การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน

Utilization coconut fiber added in Kha Nom Tong Muan.

สุนิษา วิไลพัฒน์

Sunisa Wilapat

จีราพร อัคคีสุวรรณ์

Jiraporn Akkeesuwan

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

หัวข้อ	การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน
ชื่อและนามสกุล	นางสาวสุนิษา วิไลพัฒน์
	นางสาวจีราพร อัคคีสุวรรณ์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ
คณะ	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงงานพิเศษฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดวงกมล ตั้งสถิตพร)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ให้นับโครงงานพิเศษ
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....หัวหน้าสาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

(อาจารย์เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์)

วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

ชื่อแผนงานพิเศษ การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน

ชื่อ-สกุล นางสาวสุนิษา วิไลพัฒน์

นางสาวจีราพร อัคคีสุวรรณ์

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา และคณะ วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2554

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการใช้ปริมาณกากมะพร้าวที่เหมาะสมในการผลิตขนมทองม้วนสูตรพื้นฐานที่ดีที่สุดเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 25 กรัม 50 กรัม และ 75 กรัม ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด มาทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Completely Block Design ; RCBD) พบว่าปริมาณกากมะพร้าวที่ระดับ 50 กรัม เหมาะสมในการผลิตขนมทองม้วน โดยมีการยอมรับสูงสุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี รสหวาน ความกรอบ ความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 8.20 8.03 8.06 8.20 และ 8.16 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และนำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว ทางด้านกายภาพและเคมี โดยนำขนมทองม้วนมาบรรจุในถุงฟรอยด์แล้วใส่กล่องกระดาษเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์ จากการตรวจคุณภาพทุกสัปดาห์ ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวยังคงปลอดภัยต่อผู้บริโภค จากนั้นศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภคจำนวน 100 คน สุ่มแบบบังเอิญ ในด้านความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ลักษณะปรากฏ รสหวาน กลิ่นกากมะพร้าว ความกรอบ และความรู้สึกตกค้าง จากการวิเคราะห์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีความความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ร้อยละ 71

คำสำคัญ: ขนมทองม้วน, กากมะพร้าว

Thesis title Utilization coconut fiber added in Kha Nom Tong Muan.

Author Sunisa Wilapat

Jiraporn Akkeesuwan

Degree Bachelor of Science

Major program Food Science and Nutrition Home Economics

Academic Year 2554

Abstracts

The study. Utilization coconut fiber added in Kha Nom Tong Muan. Aims to study the amount of coconut fiber in the production of Kha Nom Tong Muan basic recipe on the 3 levels such 25 g. 50 g. and 75 g. by weight of all ingredients. The plan was a randomized complete block. (Randomized Completely Block Design , RCBD). The total amount of coconut fiber, production level of 50 g. as the best recipe Kha Nom Tong Muan. Recognized in terms of appearance, color , sweet taste ,crispness overall liking by a mean of 8.20 8.03 8.06 8.20 and 8.16 order. The differences were statistically significant ($p \leq 0.05$). Shelf life of coconut fiber added Thong Muan at 5 weeks, Kha Nom Tong Muan packed in a Freud bag and then put the paper kept at room temperature. The random quality checks every week. This suggests that coconut fiber in Kha Nom Tong Muan products is safe for the consumer. And to study the consumer acceptance of food products with coconut fiber added in Kha Nom Tong Muan. Questionnaires were used of 100 consumers who were accidental. The satisfaction of the Kha Nom Tong Muan products, Appearance. Sweet taste coconut fiber smell crispness and feel left behind. The analysis of coconut fiber added in Kha Nom Tong Muan filled has satisfaction level in this medium to get 71 percent.

Keywords: Kha Nom Tong Muan, coconut fiber.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยได้รับแนวคิดริเริ่มในงานวิจัย และแนวทางการเขียนโครงงานพิเศษ ตลอดจนความช่วยเหลือสนับสนุน เอาใจใส่อย่างดียิ่งจากอาจารย์ เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์อาจารย์ที่ปรึกษาแผนงาน และได้รับความช่วยเหลือกลั่นกรองในงานวิจัยมีคุณค่ายิ่งขึ้นจากอาจารย์ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง และ อาจารย์ ดวงกมล ตั้งสถิตพร งานวิจัยจึงสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี คณะผู้วิจัยซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครเป็นอย่างมาก ตลอดจนขอขอบพระคุณคณาอาจารย์ในคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่คณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นรากฐานอย่างดียิ่งในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุภาพ อินธิแสนได้ให้ความรู้ในเรื่องสูตรขนมทองม้วนได้อย่างดียิ่ง

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกคนในครอบครัวที่ได้เลี้ยงดูให้การศึกษาอบรมแก่ลูกเป็นอย่างดีและเป็นแรงใจสำคัญที่สุดในการศึกษา และขอขอบใจเพื่อนๆ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลเป็นอย่างดี ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในครั้งนี้

นางสาวสุนิษา วิไลพัฒน์

นางสาวจีราพร อัคคีสุวรรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(9)
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขต	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2. ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 แป้งสาลี	3
2.2 แป้งข้าวเจ้า	8
2.3 น้ำตาลทราย	10
2.4 กะทิ	13
2.5 งาดำ	14
2.6 ไข่	17
2.7 เกลือ	18
2.8 น้ำตาลปี๊บ	19
2.9 กากมะพร้าว	20
2.10 แบะแซ	20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3. การดำเนินงานวิจัย	22
3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง	22
3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	22
3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	23
3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	25
3.5 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการทดลอง	30
4. ผลการทดลอง	31
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานการทำขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	31
4.2 ผลการศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน	32
4.3 ผลการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	34
4.4 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	37
4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์	38
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานการผลิตขนมทองม้วน	47
ภาคผนวก ข แบบประเมินทางประสาทสัมผัส	53
ภาคผนวก ค สูตรมาตรฐานในการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว และผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	58
ภาคผนวก ง วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี	65
ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	73

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แสดงองค์ประกอบต่างๆ ของแป้งสาลี 5
2.2 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลทรายขาว น้ำหนัก 100 กรัม 12
2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของงาดำ (ร้อยละ) 16
3.1 แสดงสูตรพื้นฐาน 3 สูตรขนมทองม้วน 26
3.2 แสดงปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน 27
4.1 แสดงผลการศึกษาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร 31
4.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของ ปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน 33
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน 34
4.4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของขนมทองม้วนเสริมกาก มะพร้าวสอดไส้ 36
4.5 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในการเก็บรักษาของขนม ทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ 38
4.6 แสดงผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกาก มะพร้าวสอดไส้ 39

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.1 แสดงผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ 64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ขนมไทยเป็นขนมหวานที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยมาอย่างช้านาน โดยสังคมไทยนั้นเป็นสังคมเกษตรที่มีผลิตผลทางธรรมชาติอยู่มากมาย เช่น มะพร้าว รวมไปถึงข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ที่สามารถปรุงเป็นขนมได้มากมายหลายชนิด โดยที่ขนมไทยแท้ๆนั้นจะมีส่วนประกอบหลักเพียงสามอย่าง คือ แป้ง น้ำตาล และมะพร้าว ซึ่งขนมไทยถูกนำไปใช้ในงานบุญตามประเพณี และงานพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องในวิถีชีวิตชาวไทย โดยนิยมทำขนมชื่อที่มงคล ได้แก่ ขนมตระกูลทองทั้งหลาย เพราะคนไทยถือว่า "ทอง" เป็นของดีมีมงคล ทำแล้วมีเงินมีทอง มีลาภยศ สรรเสริญ ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือ “ขนมทองม้วน” (จรูญศรี, 2536)

มะพร้าวซึ่งเป็นส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์นี้ เมื่อคั้นเอาน้ำกะทิออกแล้ว แต่ยังเหลือกากมะพร้าวแล้วนำไปทิ้ง โดยไม่มีใครเห็นคุณค่าของกากมะพร้าวที่เหลือ จึงนำกากมะพร้าวมาเสริมในขนมทองม้วนด้วย ซึ่งกากมะพร้าวจะให้คุณค่าทางด้านเส้นใยอาหาร(Fiber)สูง ที่ช่วยในระบบขับถ่าย เป็นวัตถุดิบที่หาง่ายสามารถที่จะทำการผลิตได้ทุกช่วงของฤดูกาล เมื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นี้แล้วสามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าให้มากขึ้น และยังเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ รวมถึงเป็นการเพิ่มผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ และหลากหลายให้กับผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วย (พาณิชย์, 2544)

ดังนั้นทางทีมวิจัยจึงได้มีการคิดค้นผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่มีคุณค่าทางอาหารและประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถนำมารับประทานได้ จึงนำกากมะพร้าวมาทำเป็นขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว ซึ่งสารอาหารในกากมะพร้าวที่มีเส้นใยอาหาร (Fiber) สูงเหมาะสำหรับผู้ที่รักสุขภาพและนิยมรับประทานขนมไทยเป็นอาหารว่าง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานในการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

1.2.2 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว ทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1.3 ขอบเขต

กากมะพร้าวที่ใช้เป็นผลพลอยได้จากการคั้นน้ำกะทิออกแล้ว แต่ยังเหลือกากมะพร้าวจากตลาดเทเวศน์ จึงนำมาเสริมในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกากมะพร้าว

1.4.2 เป็นแนวทางในการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

1.4.3 เป็นแนวทางในการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้ที่สนใจนำไปประกอบอาชีพได้

บทที่ 2

ตรวจสอบเอกสาร

2.1 แป้งสาลี (Wheat Flour)

แป้งสาลี เป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ไม่มีแป้งชนิดอื่นใช้แทนแป้งสาลีได้ ทั้งนี้เพราะแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมกันอยู่ในอัตราที่เหมาะสมคือ กลูเตนิน และไกลอะติน (Glutenin&Gluadin) ซึ่งเมื่อนำแป้งสาลีมาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “กลูเต็น” (Gluten) มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเต็นนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซเอาไว้ทำโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ

แป้งสาลีเหมาะในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตแก๊ส ทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อละเอียดนุ่ม แป้งสาลีที่ได้มาจากข้าวสาลี แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard Wheat) เป็นแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสมสำหรับใช้ในการทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปัง แป้งชนิดนี้มีโปรตีนที่มีคุณภาพ สามารถนวดผสมให้ได้ก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่น ทนต่อสภาพการผสม การหมัก อุณหภูมิของการหมัก และของเครื่องผสมที่มีคุณสมบัติในการอุ้มก๊าซที่ดี ซึ่งจะเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาตรที่ดีด้วย มีรู และเนื้อสัมผัสที่ดี ก้อนโดที่ทำจากส่วนผสมของแป้งสาลีชนิดแข็งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้สูง

ข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft Wheat) เป็นแป้งที่มีโปรตีนต่ำ แป้งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ต่ำกว่าแป้งสาลีชนิดแข็งมีการทนต่อการผสม และการหมักที่ต่ำ ไม่เหมาะสมที่จะใช้ทำขนมปัง เพราะไม่สามารถจะนวดผสมให้เป็นก้อนแป้งได้ แต่จะเหมาะสำหรับการใช้ทำผลิตภัณฑ์ขนมเค้กและคุกกี้

เมล็ดข้าวสาลีนั้นประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1) ส่วนที่เป็นรำ (Bran) เป็นส่วนแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดของเมล็ด ประกอบด้วยเซลหลายชั้น มีอยู่ประมาณ 14.2% ของเมล็ด

2) เอนโดสเปอร์ม (Endosperm) เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางของเมล็ด ประกอบไปด้วยเมล็ดแป้งมากมาย มีโปรตีนที่ทำให้เกิดกลูเต็นอยู่ด้วย มีอยู่ประมาณ 83% ของเมล็ด

3) จมูกข้าว (Embryo or Germ) เป็นส่วนที่อยู่ตอนล่างของเมล็ด และจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่ต่อไปเมื่อเมล็ดได้รับอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม ประกอบด้วยไขมันเป็นส่วนใหญ่ และมีไวตามิน แร่ธาตุอยู่บ้าง ส่วนนี้จะมีอยู่ประมาณ 2 – 5% ของเมล็ด

ในการผลิตแป้งเพื่อใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้น ทั้งส่วนที่เป็นรำ ชั้นของอัลลูโลนซึ่งอยู่ถัดจากชั้นของรำเข้าไป และจมูกข้าวจะถูกขัดสีออกไป เนื่องจากในส่วนของรำนั้นจะประกอบไปด้วยสารต่างๆที่ร่างกายย่อยไม่ได้ เป็นพวกกาก รวมทั้งชั้นอัลลูโลนด้วย ส่วนจมูกข้าวนั้นจะมีปริมาณไขมันสูง ถ้ามีอยู่ในแป้งก็จะมีผลต่อคุณภาพในการเก็บของแป้งคือ ทำให้แป้งมีกลิ่นหืนได้ ส่วนของเถ้าถ้ามีปนอยู่ในแป้งจะทำให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์ลดลง

โดยทั่วไปแล้ว ข้าวสาลีชนิดแข็งจะมีโปรตีนสูงกว่าข้าวสาลีชนิดอ่อน สำหรับแป้งขนมปังจะมีโปรตีนเกิน 10.5% ขึ้นไป ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี และจะมีเถ้า 0.4% แป้งขนมปังควรมีการดูดซึมน้ำได้สูง และมีความทนทานต่อการผสมได้ดี ซึ่งหมายถึงว่าสามารถยืดเวลาการผสมได้โดยที่กลูเต็นไม่ฉีกขาด ส่วนแป้งเค้กควรมีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 10% และมีเถ้า 0.4% มีการดูดซึมน้ำได้ต่ำ

แป้งสาลีที่ผลิตออกมาขายเพื่อการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้น มี 3 ชนิดที่สำคัญคือ แป้งขนมปัง แป้งขนมเค้ก และแป้งอเนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ และคุณลักษณะรวมถึงการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกันคือ

1) แป้งขนมปัง (Bread) มีโปรตีนสูง 12 – 14% โม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งพวก Hard red spring หรือ Hard red winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีโปรตีนสูงใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้คือ เมื่อถูด้วยนิ้วมือจะรู้สึกระคายมือคล้ายมีกรวด หรือหยาบเหมือนทราย มีสีครีมเมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์ท่านั้นที่จะทำให้ก้อนโดพองตัวได้

2) แป้งอเนกประสงค์ (All purpose Flour) มีโปรตีนสูงปานกลาง 10 – 11% เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น ขนมปังจืด ขนมปังหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่ เพสตรี้ พายต่างๆ ใช้เวลาในการนวดน้อยกว่าแป้งขนมปัง ลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกัน ตัวที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์ และผงฟู

3) แป้งเค้ก (Cake flour) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ 7- 9% โม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนพวก Soft wheat หรือ Soft red winter ใช้ทำคุกกี้ เค้ก ลักษณะของแป้งเมื่อถูด้วยนิ้วจะรู้สึกอ่อนนุ่ม

เนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อน และคงรูปนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยให้ขึ้นฟูเท่านั้น ไม่ใช้ยีสต์ ซึ่งสารเคมีที่ใช้คือ ผงฟู เบคกิ้งโซดา เป็นต้น

2.1.1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ได้จากการโม่โดยแยกเอาส่วนของแป้งในเอนโดสปอร์มออกมาแล้วจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉลี่ยดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบต่างๆ ของแป้งสาลี

องค์ประกอบ	**ปริมาณ**
แป้งสตาร์ช (starch)	70 %
โปรตีน	11.5 %
ความชื้น	15 %
น้ำตาล	1 %
แร่ธาตุ (เถ้า)	0.4 %
ไขมัน	1 %
อื่นๆ	2 %

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์, 2549

แป้งสาลีนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนกับแป้งชนิดอื่น คือในแป้งสาลีจะประกอบด้วยโปรตีนซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นแล้วจะได้กลูเต็น ซึ่งเป็นสารที่มีลักษณะเหนียว เป็นยางและยืดหยุ่นได้ กลูเต็นประกอบด้วยกลูเตนินและไกลอะดินในอัตราส่วนเท่าๆ กัน กลูเตนินจะทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่จะอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งจะเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ส่วนไกลอะดินนั้นทำให้กลูเต็นมีคุณสมบัติในการยืดตัวและยืดหยุ่นได้ นั่นคือกลูเตนินนั้นให้ความแข็งตัวกับกลูเต็นและไกลอะดินซึ่งเป็นสารที่อ่อนและเหนียวจะเป็นตัวเชื่อม ดังนั้นไกลอะดินจะติดอยู่กับกลูเตนินและป้องกันไม่ให้กลูเตนินถูกล้างออกไปในขบวนการสกัดเอากลูเต็นออกมา การล้างหรือสกัดกลูเต็นออกจากแป้ง ทำได้โดยล้างก้อนแป้งด้วยน้ำจนน้ำที่ล้างได้ไม่มีตะกอน ซึ่งจะได้ปริมาณของโปรตีนที่มีในแป้ง

และคุณลักษณะของกลูเต็นที่มีอยู่ในแป้งซึ่งสามารถตัดสินได้โดยคุณสมบัติทางฟิสิกส์คือความยืดหยุ่นและความสามารถในการขยายตัว ทั้งคุณภาพและปริมาณของกลูเต็นนั้นเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางฟิสิกส์ของโด ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้ทำขนมอบ ข้าวสาลีหลายชนิดให้กลูเต็นที่มีปริมาณน้อย ในขณะที่อีกหลายชนิดมีกลูเต็นอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม แต่ก็อาจจะขาดคุณภาพที่ต้องการ เพราะฉะนั้นโรงโม่จึงจำเป็นต้องทดสอบและผสมข้าวสาลีต่างชนิด เพื่อที่จะให้ได้แป้งที่มีปริมาณกลูเต็นที่เพียงพอ และให้กลูเต็นที่มีคุณลักษณะที่ดี เพราะกลูเต็นจะเป็นตัวเก็บก๊าซที่เกิดขึ้นในก้อนแป้งผสม และเป็นโครงร่างที่มีลักษณะเป็นฟองน้ำของผลิตภัณฑ์ เมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ

นอกจากโปรตีนและกลูเต็นซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแป้งสาลีแล้ว ในแป้งสาลียังมีเอนไซม์ที่สำคัญคือ เบต้าอะไมเลส (β-amylase) และอัลฟาอะไมเลส (α-amylase) เอนไซม์เหล่านี้จำเป็นสำหรับการทำขนมปัง โดยเบต้าอะไมเลสจะทำการย่อยเดกซ์ตริน (Dextrin) และสารละลายแป้งส่วนหนึ่งให้เป็นน้ำตาลมัลโตส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่จำเป็นสำหรับยีสต์ในการนำไปใช้เป็นอาหารในระหว่างการหมัก เอนไซม์ชนิดนี้ไม่ทนความร้อน การทำงานจะเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนของการหมัก ส่วนอัลฟาอะไมเลส จะทำการย่อยสารละลายแป้งให้เป็นเดกซ์ตรินในระหว่างกระบวนการหมัก การทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้มีไม่มากนัก แต่จะทนความร้อนได้สูงถึง 70 – 75 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่แป้งสตาร์ชของข้าวสาลีเกิดเป็นเจลที่อุณหภูมิเพียง 56 – 60 องศาเซลเซียส การทำงานของอัลฟาอะไมเลสจะเพิ่มขึ้นในตอนแรกๆ ของการอบ และผลิตภัณฑ์จะดีหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับการทำงานและปริมาณของเอนไซม์ชนิดนี้

2.1.2 คุณลักษณะของแป้งสาลี

2.1.2.1 สีของแป้งสาลี (Color) สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อใน (Crumb) ที่มีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งที่โม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีก่อน

2.1.2.2 กำลังของแป้ง (Strength) หมายถึงพลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟู และมีปริมาตรดี

2.1.2.3 ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง (Tolerance) หมายถึง แป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และขบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเต็นไม่ฉีกขาด ความอดทนต่อสภาพต่างๆ นี่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเต็น แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆ สูงมักจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.1.2.4 ความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้งสูง (High water absorption) หมายถึงแป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนมไม่แห้งทำให้มีคุณภาพในการเก็บ และการกินที่ดี

2.1.2.5 ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง (Uniformity) อาจหมายถึงความสม่ำเสมอของสี ขนาดของเมล็ดแป้ง และทั่วๆไป ถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

2.1.3 ค่าความเป็นกรดด่างของแป้ง

ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของน้ำมีค่าระหว่าง 0 – 14 ซึ่งจะบอกถึงความเป็นกรดด่างของสารละลาย เมื่อ pH 7 น้ำนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นกลาง ถ้าสารลายมี pH ต่ำกว่า7 สารละลายนั้นจะมีความเป็นกรด pH ต่ำมากเท่าใดก็ยิ่งจะมีคุณสมบัติเป็นกรดมากขึ้นเท่านั้นในทางตรงข้ามถ้าสารละลายมี pH สูงกว่า 7 สารละลายนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นด่าง ยิ่ง pH ของสารละลายสูงขึ้นมากเพียงใดก็ยิ่งมีความเป็นด่างมากขึ้นเท่านั้น

แป้งสาลีโดยปกติมี pH ระหว่าง 5.5 และ 6.5 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะขนมปัง สำหรับแป้งที่มี pH ต่ำกว่า 5.0 จะมีความเป็นกรดมากเกินไปจะทำให้การทำขนมปังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ถ้าแป้งมี pH ต่ำกว่า 6.1 – 6.2 โดยทั่วไปจะบอกได้ว่า แป้งนั้นผ่านการใส่คลอรีนมากในระหว่างการโม่

2.1.4 หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

ส่วนใหญ่แล้วแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และจะทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่อเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วเราไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิดแต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ (จิตธนา และอรอนงค์, 2549)

2.1.5 การเก็บรักษา

เมื่อเปิดกล่องหรือถุงแป้งแล้วควรเก็บแป้งไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อกันแมลงวางไข่ในที่ที่ไม่ถูกแดด หรือความร้อน (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

2.2 แป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้าเป็นแป้งที่ทำจากเมล็ดข้าวเจ้า มีลักษณะเป็นผงมีสีขาวจับแล้วสากมือเล็กน้อย เมื่อทำให้สุกจะมีลักษณะขุ่นร่วน ถ้าทิ้งให้เย็นจะอยู่ตัวเป็นก้อน ร่วนไม่เหนียวจึงเหมาะที่จะประกอบอาหารที่ต้องการความอยู่ตัวร่วนไม่เหนียวหนืด เช่น ขนมขี้หนู ขนมกล้วย เส้นขนมจีน ฯลฯ สมัยก่อนนิยมโม่กันเอง โดยล้างข้าวสารก่อนแช่ข้าวโดยใส่น้ำให้ท่วมแช่จนข้าวนุ่ม จะโม่ง่ายในปัจจุบันนิยมบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าบดให้ละเอียดแล้วจึงห่อผ้าขาวบางทับน้ำทิ้งจะได้แป้งข้าวเจ้าเรียกแป้งสด

2.2.1 ชนิดของแป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้ามีอยู่ 3 ชนิด (อบเชย และขนิษฐา, 2544) คือ

2.2.1.1 แป้งเก่า เป็นแป้งที่ทำจากข้าวค้างปี มีคุณสมบัติในการดูดน้ำได้ดี เหมาะสำหรับทำขนมที่ใช้น้ำเป็นส่วนผสม เช่น ขนมน้ำดอกไม้ ขนมทราย ฯลฯ

2.2.1.2 แป้งใหม่ เป็นแป้งที่ทำจากข้าวใหม่ แป้งชนิดนี้จะดูดซึมน้ำได้น้อย เพราะจะมีความชื้นในตัว เหมาะที่จะทำขนมได้หลายประเภท เช่นขนมเปียกปูน ขนมต้มแดง ฯลฯ

2.2.1.3 แป้งสด เป็นแป้งที่เหมาะที่จะทำขนมที่ดูดซึมน้ำมาก ถ้าใช้แป้งสดจะทำให้ขนมนั้นไม่แห้ง เช่น ครองแครงกะทิ ลอดช่องไทย ฯลฯ

2.2.2 ส่วนประกอบของแป้งข้าวเจ้า

แป้งเกิดขึ้นในเนื้อเยื่อของพืชและอยู่ในลักษณะเม็ดแป้ง (Starch granule) เม็ดแป้งของพืชแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกันมีขนาดเล็กบ้าง ใหญ่บ้าง เป็นรูปเหลี่ยมบ้าง กลมบ้างแบ่งชนิดของโมเลกุลตามลักษณะการเชื่อมโยงของกลูโคสเป็น 2 ชนิด

2.2.2.1 อะไมโลส (Amylose) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นเส้นเดียวจะมีลักษณะเป็นวุ้นเมื่อแป้งสุก

2.2.2.2 อะไมโลเพคติน (Amylopectin) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นแขนงเมื่อแป้งสุก จะมีลักษณะเหนียว เกาะกันแน่น แต่ไม่เป็นวุ้น

เม็ดแป้งส่วนใหญ่มีทั้งอะไมโลส และอะไมโลเพคติน โดยทั่วไปมีอะไมโลส ประมาณร้อยละ 24 – 30 ที่หลือเป็นอะไมโลเพคติน

2.2.3 คุณสมบัติของแป้งข้าวเจ้า (วนิดา , 2530)

2.2.3.1 แป้งกระจายตัวได้ในน้ำเย็น เนื่องจากเป็นผงละเอียด เมื่อนำผสมกับน้ำเย็นจะไม่ละลายน้ำ แต่จะกระจายในน้ำเย็น ทำให้น้ำขุ่น ซึ่งจะใช้ในการเตรียมแป้ง เพื่อผสมในอาหารที่เป็นของเหลวร้อน ไม่ให้แป้งเกาะกันเป็นก้อน การที่แป้งไม่ละลายในน้ำเย็นยังเป็นผลดีต่อกระบวนการผลิตคือ ให้ได้แป้งที่สะอาด และบริสุทธิ์

2.2.3.2 แป้งช่วยป้องกันความชื้นไม่ให้สัมผัสอาหาร โดยใช้เป็นแป้งนวดในการทำบะหมี่ ขนมปัง ใช้เคลือบผิวอาหาร การทำหมากฝรั่ง ลูกกวาดต่างๆ ใช้เป็นตัวป้องกันอาหารจับเป็นก้อนทำให้อาหารเก็บไว้ได้นาน เช่น การใช้แป้งข้าวโพดผสมลงในน้ำตาลป่น (icing sugar) ป้องกันน้ำตาลจับเป็นก้อน

2.2.3.3 แป้งช่วยให้อาหารมีความเข้มข้น หนืดหรือเหนียว การใช้แป้งข้าวโพด แป้งสาลี ทำให้น้ำของอาหารมีความเข้มข้น ไม่คืนตัวง่าย เช่น ซุปข้น กระเพาะปลา เป็นต้น

2.2.3.4 แป้งช่วยให้อาหารมีเนื้อนุ่ม หรือเหนียว ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง ส่วนผสมและวิธีประกอบอาหาร มีดังนี้

- อาหารที่มีลักษณะนุ่มร่วนจะใช้แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี เช่น ขนมผักกาด ขนมถ้วยตะไล นอกจากนี้การใช้น้ำมันผสมในแป้งคลุกเคล้าให้เข้ากันจะได้อาหารลักษณะนุ่มร่วน เช่น ขนมกลีบลำดวน
- อาหารที่มีลักษณะเหนียวจะใช้แป้งข้าวเหนียว เช่น ขนมชั้น กะละแม ขนมเหนียว หรือใช้แป้งข้าวเจ้าแทนก็ได้ แต่ ต้องพยายามนวด หรือกวนเบาๆ เพื่อให้เม็ดข้าวแตกตัวมากที่สุด

2.2.3.5 แป้งช่วยให้อาหารมีลักษณะอยู่ตัว เมื่อนำแป้งผสมกับน้ำแล้วผ่านความร้อนจะได้อาหารที่อยู่ตัว มีลักษณะเหนียวเช่น ก๋วยเตี๋ยว วุ้นเส้น จะได้อาหารลักษณะแข็งกรอบ เช่น ขนมกรอบเค็ม ปาท่องโก๋ ฯลฯ

2.2.4 การเลือกซื้อและการเก็บรักษา

ควรเลือกแป้งที่มีเนื้อละเอียด เพราะจะทำให้เนื้อสัมผัสเนียนละเอียด มีสีขาว ไม่มีตัวมอด ถ้าสามารถดมดูได้จะไม่มีกลิ่นอับ หรือกลิ่นสาบ แป้งสดต้องไม่มีกลิ่นเปรี้ยว กลิ่นอับ แป้งแห้งควรเก็บในที่ที่มีอากาศแห้ง ใช้แล้วควรปิดปากถุงให้สนิท ป้องกันมด แมลง หรือ ความชื้นจากอากาศแป้งสดควรเก็บตู้เย็น และควรปิดให้สนิท มิฉะนั้นแป้งจะดูดกลิ่นจากตู้เย็นทำให้แป้งมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ หากมีกลิ่นเปรี้ยวไม่ควรนำมาใช้ (จริยา , 2549)

2.3 น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือน้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เช่นน้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosccharide) ที่รู้จักกันดี คือน้ำตาลทราย หรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) ซึ่งมีสูตรทางเคมี $C_{12}H_{22}O_{11}$ และจัดเป็นน้ำตาลสองชั้น เพราะประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือหัวพืช เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของนำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุคโตส และทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้

การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบัน คือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อน หลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติการคล้ายกับดีฟิเคชั่น แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulpurdioxide) หรือเกลือฟอสเฟตแล้วแต่โรงงาน ทั้งนี้จะเกิดการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมด และจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้ว จะมีความบริสุทธิ์สูง และปราศจากสี จะนำไปตกผลึกในหม้อเคี่ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยก และอบแห้งผลึก เช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่า 0.1% จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ส่วนน้ำตาลเหลืองที่ได้จากการปั่นแยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้จะถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกใสแล้วบางส่วนแล้วทำการผลึกน้ำตาล น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์ หรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดสี และเรซินที่

ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า(อบเชย และขนิษฐา , 2547)

วัตถุดิบที่ใช้ผลิตน้ำตาล ได้แก่ อ้อย เมเปิล ปาล์มชนิดต่างๆ และบีทรูท น้ำตาลที่ผลิตในประเทศไทยส่วนใหญ่ทำจากอ้อย มีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่น น้ำตาลตาล น้ำตาลอ้อย เมื่อแตกตัวจะให้กลูโคส 1 โมเลกุล และฟรุคโตส 1 โมเลกุล (พรรณี และศศิเกษม, 2530) น้ำตาลที่นิยมใช้ในขนมไทยเป็นน้ำตาลซึ่งผลึกเล็กๆ และน้ำตาลทั้งสองชนิดสามารถทดแทนกันได้แต่น้ำตาลปี๊บจะให้สีที่เข้มข้นและมีกลิ่นหอมกว่าน้ำตาลทราย ซึ่งใช้แทนกันอาจทำให้สัดส่วนของผิดพลาดไปได้ (กรมอาชีวศึกษา, 2525)

2.3.1 การใช้น้ำตาลในการหุงต้มอาหาร (จันทร, 2538)

2.3.1.1 รสหวานเพื่อความอร่อย

2.3.1.2 ทำให้แป้งนุ่ม อาหารอร่อย

2.3.1.3 ตกแต่งให้สวยงาม และอาจเป็นเกราะกันอาหารแห้ง

2.3.1.4 ทำให้อาหารมีสีน้ำตาลไหม้ มีกลิ่นหอม

2.3.2 หน้าที่ของน้ำตาล (เข็มทอง, 2538)

2.3.2.1 ให้ความหวาน

2.3.2.2 ช่วยให้เนื้อขนมมีลักษณะที่ดี

2.3.2.3 ทำให้อาหารมีสีสันน่ารับประทาน

2.3.2.4 เพื่อคุณค่าทางอาหาร

2.3.2.5 ช่วยถนอมอาหาร

2.3.2.6 เป็นอาหารของยีสต์

2.3.3 การเลือกซื้อน้ำตาล (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

2.3.3.1 การเลือกซื้อน้ำตาลพิจารณาดูความสะอาด เช่น ไม่ควรมีเศษผง หรือแป้งเจือปนมากับน้ำตาล

2.3.3.2 เลือกซื้อน้ำตาลทรายที่สีไม่ขาวจัดมาใช้ ถ้าหากว่าสีของน้ำตาลไม่มีผลทำให้สีของขนมเปลี่ยนไป เพราะน้ำตาลที่มีสีขาวไม่จัดจะราคาถูกกว่า

2.3.3.3 เลือกซื้อน้ำตาลชนิดต่างๆ ให้ตรงกับที่จะใช้ประกอบอาหาร

2.3.4 การประกอบอาหาร (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

2.3.4.1 น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบต่างๆ รวมทั้งนมหวานของไทยจะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายดิบ ขึ้นอยู่กับชนิดของขนม เช่น ใช้น้ำตาลทรายดิบมาทำขนมกวนขนมกวนไส้ขนม น้ำตาลทรายขาวทำน้ำเชื่อม เป็นต้น

2.3.4.2 น้ำตาลทรายแดงใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบ และขนมหวานของไทยบางชนิด เช่น เค้ก คุกกี้ ข้าวเหนียวแดง กาละแม กระยาสารท ขนมเทียน เต้าฮวย ถั่วเขียวต้มน้ำตาล เป็นต้น

2.3.5 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลได้โดยคิดน้ำตาล 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี่ นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายไม่ให้สารอื่นอีกเลย น้ำตาลสีรำ จะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอ และไนอะซีน

ตารางที่ 2.2 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลทรายขาว น้ำหนัก 100 กรัม

องค์ประกอบ	**ปริมาณ**
พลังงาน	385 กิโลแคลอรี่
โปรตีน	0 กรัม
ไขมัน	0 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	99.5 กรัม

ที่มา : กองโภชนาการกรมอนามัย, 2538

2.3.6 การเก็บรักษาน้ำตาล

ควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่น และแมลง สำหรับน้ำตาลทรายจะดูดความชื้นได้ง่ายควรเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดไม่ให้อากาศเข้า และควรเก็บให้ห่างจากความร้อน

2.4 กะทิ (Coconut)

กะทิเป็นของเหลวที่ได้จากการบีบ หรือคั้นจากเนื้อมะพร้าวขูด อาจเติมน้ำ หรือไม่เติมก็ได้ มีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ ซึ่งหมายถึง ลักษณะของน้ำมันจะกระจายอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบ หรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน การทำขนมมักนิยมใช้มะพร้าวขูดขาว โดยแต่ส่วนหน้า เมื่อนำมาคั้นจะได้ความมันน้อยกว่าการใช้มะพร้าวที่ขูดจนถึงกะลา แต่มะพร้าวที่ขูดจนถึงกะลาก็มีข้อเสียเพราะเมื่อนำมาคั้นแล้วจะได้กะทิที่มีสีคล้ำ เนื่องจากมีเศษเล็กๆ ของกะลาปนอยู่ การแยกเอาเศษกะลาออกสามารถทำได้โดยนำกะทิมากรองด้วยผ้าขาวบ้างที่มีเนื้อละเอียด (จริยา, 2549)

2.4.1 ชนิดของกะทิ

2.4.1.1 กะทิสด ได้จากการขูดมะพร้าวแล้วนำมาคั้น จะได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เข้มข้นเรียกว่า หัวกะทิ ส่วนที่จางเรียกว่า หางกะทิ การทำขนมไทยนิยมใช้กะทิจากมะพร้าวขูดขาว คือ มะพร้าวที่กระเทาะเนื้อออกจากกะลาแล้วขูดส่วนที่เป็นเปลือกสีน้ำตาลเข้มบนเนื้อมะพร้าวออก เมื่อนำไปขูดจะได้กะทิที่ขาวสะอาดเหมาะที่จะใช้ทำขนมที่ต้องการให้ เห็นเนื้อขนมชัดเจน เช่น ขนมสอดไส้ ขนมที่ใช้น้ำกะทิทุกชนิด เช่น ครองแครงกะทิ บัวลอย ทับทิมกรอบ ตะโก้ วุ้นกะทิ เป็นต้น

2.4.1.2 กะทิสำเร็จรูป ในปัจจุบันมีกะทิสำเร็จรูปผลิตออกจำหน่าย โดยการบรรจุในถุงพลาสติก กล่อง กระดาษ หรือกระป๋องอลูมิเนียม ซึ่งสามารถเลือกใช้แทนกะทิสดได้ คุณสมบัติที่ดีของกะทิสำเร็จรูป คือ สามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน อาจซื้อสำรองไว้ได้ และเมื่อนำมาใช้ทำขนมไทยจะมีอายุในการเก็บมากกว่ากะทิสด เช่น การทำวุ้นกะทิ น้ำกะทิ ของขนมต่างๆ เช่น ลอดช่อง ทับทิมกรอบ แต่บางครั้งคนไทยจะไม่นิยมใช้ เพราะมีความคิดว่ากะทิสดมีความหอมกว่ากะทิสำเร็จรูป และกะทิสำเร็จรูปมีราคาสูงกว่ากะทิสด ขนมไทยนิยมใช้กะทิที่คั้นเองจากมะพร้าวขูดใหม่ๆ ถ้าคั้นกะทิจากมะพร้าวที่มีกลิ่นจะทำให้กลิ่นของขนมเสีย ทั้งกลิ่น และรสอาจเปรี้ยว แก้ไขได้ยาก ไม่สามารถจะกลบกลิ่นของกะทิได้ แม้แต่นำไปตั้งไฟกวน มะพร้าวเมื่อซื้อมาถ้ายังไม่ใช้ควรเก็บในตู้เย็น หรือต้องคั้นกะทิทันที และทำให้ร้อน หรือให้สุกก่อนถ้า ต้องการเก็บไว้ยังไม่ใช้ทันที การคั้นมะพร้าวเพื่อให้ได้หัวกะทิ

จะนวดมะพร้าวก่อนใส่น้ำร้อน หรือน้ำสุกแต่น้อย นวดน้ำใน มะพร้าวออกมาจะได้หัวกะทิข้นขาวใน การทำขนมหวานโดยต้องการใช้หัวกะทิข้นๆ เพื่อให้ขนมที่น่ารับประทาน ดังนั้นผู้ประกอบขนมหวานไทยจึงควรมีความรู้เรื่องการคั้นมะพร้าวให้ได้กะทิที่ข้น และมีคุณภาพ

2.4.2 การเลือกซื้อ และการเก็บรักษา

ควรเลือกซื้อจากร้านที่ขายดี เพราะจะมีมะพร้าวเข้า – ออกอยู่ตลอดเวลา เลือกกะทิที่ไม่มีกลิ่นจากการค้างของมะพร้าวที่ปอกเปลือกไว้เป็นเวลานานชนิดสำเร็จรูปควรศึกษาจากฉลากของบรรจุภัณฑ์เพื่อดูวันหมดอายุ และบรรจุภัณฑ์อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย ควรเก็บไว้ในที่เย็น และปิดฝาให้สนิท

2.5 งาดำ (Sesame)

งา พืชที่อุดมไปด้วยสารอาหารต่างๆมากมาย โดยงา จะมี 2 แบบ คือ งาดำ และ งาขาว นอกจากนี้ ยังมีน้ำมันงาที่นำมาใช้ปรุงอาหาร เพราะมีกลิ่นหอม และกรดไขมันที่มีประโยชน์ ทั้งนี้สารอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดงาล้วนแต่มีประโยชน์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นโปรตีน ที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย คือ กรดอะมิโนเมธิโอนีน นอกจากนี้ เรายังสกัดน้ำมันจากงาออกมาได้อีกด้วย ซึ่งน้ำมันที่ได้นั้นเป็นน้ำมันงาที่มีคุณสมบัติเยี่ยม คือ มีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3 กรดไขมันโอเมก้า 6 ที่มีคุณสมบัติช่วยลดคลอเลสเตอรอล จึงช่วยป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว ป้องกันโรคหัวใจ ทำให้ระบบหัวใจแข็งแรง นอกจากนี้ ยังมีกรดไขมันไลโนเลอิก ที่ช่วยทำให้ผมดกดำ บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื่น

นอกจากนี้งายังมีวิตามิน และแร่ธาตุที่สำคัญ โดยเฉพาะแคลเซียมที่มีมากกว่านมวัวถึง 6 เท่า มีธาตุเหล็ก แมกนีเซียม สังกะสี ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม และทองแดง และยังมากด้วยวิตามินบีชนิดต่างๆ ซึ่งดีต่อระบบประสาท ช่วยทำให้นอนหลับ ร่างกายกระฉับกระเฉง พร้อมกันนั้นยังมีสารบำรุงประสาทอีกด้วย และวิตามินอีเป็นตัวแอนติออกซิแดนซ์ที่ช่วยต้านมะเร็ง

สำหรับประโยชน์ของงาดำนั้น งาดำ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Sesamum orientale L. อยู่ในวงศ์ Pedaliaceae ชื่อสามัญ Sesame มีถิ่นกำเนิดในประเทศเอธิโอเปีย และถูกนำเข้าไปยังอินเดีย และแพร่ต่อไปในจีน แอฟริกาเหนือ เอเชียใต้ ทวีปอเมริกา ซึ่งงาดำมีประโยชน์อย่างมาก การบริโภคงาดำเป็นประจำ จะช่วยให้นอนหลับ กระปรี้กระเปร่า ป้องกันโรคเหน็บชา บำรุงกระดูก ป้องกันอาการ

ท้องผูก ลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด บรรเทาอาการริดสีดวงทวาร และช่วยบำรุงรากผม (วัชรี ,2542)

2.5.1 สารอาหารและคุณประโยชน์ของงาดำ

2.5.1.1 แคลเซียมธรรมชาติ (มีมากกว่านมวัว 6 เท่า)

- เสริมสร้างกระดูกให้แข็งแรง (ในคนปกติทั่วไป)
- เสริมสร้างแคลเซียมสำหรับผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุน ปวดตามข้อหรือเก๊าท์

2.5.1.2 เซซามีน (Sesamin)

- ดูดซับ หรือ หยุดการผลิต คลอเลสเตอรอล
- มีฤทธิ์ช่วยให้ร่างกายขจัดสารพิษออกได้เร็วขึ้น (โดยเฉพาะฤทธิ์ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการล้างสารพิษของโรงงานกำจัดขยะของร่างกาย คือ ตับ)
- ลด และยับยั้งการสร้างเอนไซม์ MMP13 ที่เซลล์มะเร็งในร่างกายใช้เป็นอาวุธในการขยายเซลล์

2.5.1.3 พิโนเรซีโนลิ (Pinorezinoli) คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัว

- ช่วยป้องกันความดันโลหิตสูง
- ช่วยย่อยแอลกอฮอล์
- มีสารที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดีกว่า

2.5.1.4 กรดไขมันโอเมก้า 3, กรดไขมันโอเมก้า 6 และกรดไขมันโอเมก้า 9

- เส้นเลือดยืดหยุ่น ไม่เปราะง่าย
- ผิวพรรณชุ่มชื่น (ไม่หยาบกร้าน)
- รักษา และป้องกันโรคผิวหนังร้ายแรง

2.5.1.5 ไฟเบอร์

- ช่วยเรื่องระบบขับถ่าย รวมถึงผู้ที่มีปัญหาท้องผูก บรรเทาอาการริดสีดวงทวาร
- ช่วยดูดซับน้ำตาล กวาดของเสียตกค้างในระบบทางเดินอาหาร

2.5.1.6 สารอาหารอื่นๆ

กรดอะมิโน (เมธไธโอนีน) แร่เหล็ก แมกนีเซียม สังกะสี ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม ทองแดง วิตามินบี

- ให้ผลดีต่อระบบประสาท (บำรุงประสาท)
- รักษาผิวหนังอักเสบ และโรคผิวหนังรุนแรง
- รักษาโรคพิษสุราเรื้อรัง
- ลดระดับน้ำตาลในเส้นเลือด
- บำรุงกำลัง ทำให้ร่างกายกระฉับกระเฉง
- ทำให้ผิวขาว
- ต่อต้านการเกิดออกซิไดส์
- ลดอาการไมเกรน
- ทำให้นอนหลับง่าย
- รักษาแผลในกระเพาะอาหาร
- รักษาโรคปวดข้อ เคล็ดขัดยอก ข้อบวม ข้อเท้าแพลง
- ช่วยถอนพิษ
- ขับพยาธิตัวกลม
- ทำให้เล็บแข็งแรง (ไม่ฉีกขาดง่าย)

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของงาดำ (ร้อยละ)

สารอาหาร	**งาดำ**	**งาดำ-แดง**	**งาขาว**
ความชื้น	5.25	6.02	5.87
ไขมัน	48.10	49.60	51.26
คาร์โบไฮเดรต	21.25	20.72	20.18
เยื่อใย	6.01	5.82	4.36
เถ้า	7.04	6.83	6.01
โปรตีน	17.62	6.83	16.84
แคลเซียม	0.71	18.78	0.84
ฟอสฟอรัส	0.54	0.63	0.66

ที่มา : วัชรี,2542

2.6 ไข่ (Egg)

ไข่ที่ออกใหม่ๆ เปลือกไข่จะค่อนข้างโปร่งแสง แล้วค่อยๆขุ่นทึบแสง เปลือกไข่เป็นพวกหินปูนหรือผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนต จัดอยู่ในเส้นใยของโปรตีนมีลักษณะแข็งเรียบ ที่เปลือกไข่จะมีรู มีลักษณะเป็นรูเล็กๆ ซึ่งจะทำให้ความชื้น และก๊าซ หรืออากาศรอบผ่านเข้าออกได้ ลักษณะอย่างนี้มีประโยชน์ในการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในไข่ แต่ทำให้ไข่ที่เก็บไว้เสียง่าย ภายนอกเปลือกไข่มีเยื่อบางๆเรียกว่า นวล ซึ่งจะป้องกันไม่ให้น้ำระเหยออกภายนอกมากเกินไป ทั้งยังช่วยป้องกันการติดเชื้อของไข่ได้อีกด้วย ไข่ที่ใหม่อาจมีสีนวล ไข่ปิดรูเปลือกอยู่ ช่วยป้องกันการระเหยของน้ำในไข่และป้องกันจุลินทรีย์ภายนอกเข้าไปทำลายไข่ สีของเปลือกไข่อาจเป็นสีขาวจนถึงสีออกน้ำตาลย่อมขึ้นอยู่กับพันธุ์ไม่เกี่ยวกับสีของไข่ หรือคุณค่าทางโภชนาการหรือคุณภาพของไข่ (วรรณวิบูลย์, 2539)

2.6.1 การเลือกซื้อ

ในการเลือกซื้อไข่ควรพิจารณาสิ่งต่างๆ ดังนี้

2.6.1.1 ความสด ไข่ที่ใหม่เปลือกจะมีนวลหุ้มทำให้ผิวของไข่ดูด้าน เมื่อเก็บไว้นานนวลจะหมดไป ทำให้ดูมันขึ้น ไข่ใหม่สามารถมองเห็นเงาของไข่แดงที่อยู่ตรงกลางได้อย่างลางๆ

2.6.1.2 เปลือกไข่ต้องสะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกติด เพราะสิ่งสกปรกจะนำเชื้อโรคเข้าสู่ภายในได้ง่าย

2.6.1.3 เปรียบเทียบราคากับปริมาณ ราคาไข่ขึ้นอยู่กับขนาด

2.6.2 การเก็บรักษา

2.6.2.1 เลือกเก็บไข่ที่เปลือกสะอาดและใหม่

2.6.2.2 ไม่ควรล้างเปลือกไข่ก่อนถึงเวลาประกอบอาหาร เพราะการล้างทำให้เมือกเคลือบเปลือกไข่ออก

2.6.2.3 เก็บไข่ไว้ในอุณหภูมิต่ำ เช่น ในตู้เย็น ในภาชนะที่ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและก๊าซจากไข่

2.6.2.4 ควรเก็บในที่สะอาดปราศจากกลิ่นเหม็น

2.6.2.5 เวลาเก็บควรเอาทางด้านมีโพรงอากาศขึ้น คือ ด้านป้าน ถ้าเอาด้านนี้ลงอากาศจะไปดันไข่แดง ทำให้เยื่อหุ้มไข่แดงแตก

2.7 เกลือ (Salt)

เกลือที่ใช้ในการทำเบเกอรี่นั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบทั่วๆไป ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99% ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และวัลเฟตอื่นๆ

2.7.1 ชนิดของเกลือ

2.7.1.1 เกลือธรรมดา (Normal salt) ได้แก่ พวกโซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอนเนตและแคลเซียมซัลเฟต

2.7.1.2 เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอนเนต หรือเบคกิ้งโซดา แคลซียมแอซิค ไพโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมผงฟู หรือเบคกิ้งเพาว์เดอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์เซียมแอซิค

2.7.1.3 เกลือด่าง (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่มีความสำคัญในการทำผลิตภัณฑ์เบอเกอรี

2.7.1.4 เกลือผสม (Double salt) ได้แก่ อลัม (Alurm)

2.7.2 หน้าที่ของเกลือ

2.7.2.1 ทำให้อาหารมีรสดี

2.7.2.2 เน้นกลิ่นรสของส่วนผสมอื่นๆ ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ

2.7.2.3 ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และช่วยควบคุมอัตราการหมัก

2.7.2.4 ขจัดความไม่มีรสชาติออกไป

2.7.2.5 ช่วยให้กลูเต็นของโดมีการยืดตัว

2.7.2.6 ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์

2.7.2.7 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปัง เกลือที่ใส่ลงไปในสูตรจะช่วยให้ขนมปังมีรสชาติเป็นส่วนใหญ่ เกลือจะช่วยเน้นรสชาติของส่วนผสมอื่นให้เด่นขึ้น และช่วยให้ขนมปังมีกลิ่นรส และคุณลักษณะดีขึ้น

เกลือเป็นส่วนที่ทำให้โดแข็งขึ้นถ้าไม่มีเกลือโดจะแฉะ เพราะฉะนั้นเกลือจึงช่วยให้ขนมปังมีเนื้อสัมผัสและรูเซลล์ที่ดีจากการที่โดมีกำลังอุ้มก๊าซ เกลือจะทำให้การหมักคงตัว เกลือจะไม่ทำลายยีสต์ แต่จะดึงน้ำออกจากยีสต์ ไม่ให้ยีสต์ตาย เกลือจะช่วยให้การทำงานของเอนไซม์ไซเมสช้าลงในการใช้น้ำตาลผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแอลกอฮอล์ ในการทำขนมเค้กเกลือที่มีจะทำให้กลิ่นรสเด่นชัดขึ้นทำให้รสจืดชืดหายไป

ปริมาณของเกลือที่ใช้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ แต่ส่วนใหญ่แล้วขึ้นอยู่กับชนิดของแป้งเป็นสำคัญ แป้งที่มีกลูเต็นอ่อนต้องการเกลือมาก เพราะเกลือจะช่วยให้โปรตีนมีกำลัง เพื่อที่จะแก้ไขให้ดีขึ้น สำหรับแป้งที่มีกลูเต็นอ่อนทั้งคุณภาพและปริมาณควรเติมเกลือลงไปในโดอีก 0.25 – 0.5 % ปัจจัยอื่นคือสูตรเจือจาง ปริมาณของแร่ธาตุในน้ำก็มีผลต่อปริมาณที่ใช้ในส่วนผสมด้วยคือ ถ้าใช้น้ำกระด่างปริมาณของเกลือจะต้องลดจำนวนลง หรืออาจเติมน้ำส้ม หรือกรดที่กินได้ลงไปในสภาพปกติของเกลือที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 2 – 4%

2.7.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ

2.7.3.1 ละลายน้ำได้ดี

2.7.3.2 น้ำเกลือควรใสสะอาดถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่

2.7.3.3 ไม่ควรเป็นก้อน

2.7.3.4 ควรเป็นเกลือบริสุทธิ์

2.7.3.5 ไม่มีรสขมหรือรสเฝื่อน (จิตธนาและอรอนงค์, 2525)

2.8 น้ำตาลปี๊บ

น้ำตาลปี๊บ หรือน้ำตาลมะพร้าว ได้จากการใช้จั่นมะพร้าวปีนวัตถุดิบ โดยใช้น้ำตาลสดจากจั่นมะพร้าว น้ำตาลสดที่ได้จะประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสร้อยละ 12 – 17 น้ำตาลรีดิวซิ่งร้อยละ 0.6 – 2 เถ้าร้อยละ 0.2 – 0.63 น้ำตาลสดที่ได้จะนำมากรอง และเคี่ยวภายใน 18 ชั่วโมง ขณะเคี่ยวจะเดอดและเกิดฟองล้นกระทะจะใช้ “กง” คือ ไม้ไผ่สานคลุกปากกระทะ หรืออาจใช้น้ำมันพืชหรือน้ำมันถั่วเหลืองหยดลงไป การเคี่ยวจะใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง โดยใช้ไฟอ่อนๆ เพื่อป้องกันการไหม้และทำให้น้ำตาลได้สีไม่คล้ำ น้ำตาลมะพร้าวที่มีคุณภาพดี คือ มีสีนวล โดยไม่ได้ใช้ผงฟอกสี เนื้อละเอียด กลิ่นหอมมีปริมาณความชื้นร้อยละ 7-8 ไม่เยิ้มเหลว (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

2.8.1 การประกอบอาหาร

น้ำตาลมะพร้าว และน้ำตาลเป็นโตนด ใช้เป็นส่วนผสมในขนมไทยหลายชนิด เช่น สังขยา หม้อแกง ขนมเปียกปูน น้ำกะทิลอดช่อง ใช้ปรุงรสในอาหารคาวประเภทน้ำพริก เครื่องจิ้ม และหลน เป็นต้น

2.8.2 การเก็บน้ำตาล

น้ำตาลโตนด และน้ำตาลมะพร้าวเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด เพื่อป้องกันฝุ่น และแมลง สำหรับน้ำตาลทรายดูดความชื้นได้ง่ายกว่าน้ำตาลโตนด และน้ำตาลมะพร้าว ควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิด และไม่ให้อากาศเข้าได้ วางไว้ในที่ห่างจากความร้อน

2.9 กากมะพร้าว

การผลิตมะพร้าวมีผลพลอยได้จากการผลิตมากมาย คือ กากมะพร้าว เปลือกมะพร้าว และกะลามะพร้าว สิ่งเหล่านี้มีผู้นำไปใช้ประโยชน์อย่างมากมาย กากที่หลือจากการบีบน้ำมันเป็นผลพลอยได้ มีสี มีกลิ่น และองค์ประกอบทางเคมีขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อมะพร้าวแห้ง ถ้าเป็นกากที่ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวแห้งที่ปราศจากสิ่งเจือปน และสะอาดเรียกว่า “meal” ในทางตรงกันข้ามถ้ากากที่ได้มีสิ่งเจือปนเป็นมาก และไม่สะอาดเรียกว่า “feed” ทั้งสองชนิดมีโปรตีนร้อยละ 20 ไฟเบอร์ร้อยละ 10-15 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 35-45 กากที่เป็น meal มีสีค่อนข้างขาว เนื้อมะพร้าวแห้งจะมีสีน้ำตาลแดง เนื่องจากมีเปลือกเมล็ดติดอยู่จะเหมาะสำหรับการทำอาหารคน ส่วนเนื้อมะพร้าวแห้งที่ได้รับความร้อนสูงเกินไปจะได้กากสีคล้ำ ย่อยได้ยาก เหมาะสำหรับอาหารสัตว์ ถ้าเนื้อมะพร้าวแห้งเหม็นหืนกากที่ได้จะเหม็นหืนด้วย กากมะพร้าวแห้งที่เก็บไว้ในห้องที่สะอาดและแห้งจะมีอายุการเก็บได้ประมาณ 6 เดือน โดยคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง

2.10 แบะแซ (Glucose Syrup, Corn Syrup, Liquid Glucose)

แบะแซ คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำให้สตาร์ชที่บริโภคได้ ซึ่งนิยมใช้สตาร์ชข้าวโพด แต่ในบ้านเรานิยมใช้สตาร์ชมันสำปะหลังมาสลายตัวบางส่วน โดยวิธีการไฮโดรไลซ์ด้วยกรดหรือเอนไซม์ทำให้บริสุทธิ์และเข้มข้นขึ้น ซึ่งประกอบด้วยดี-กลูโคส (D-glucose) มอลโทส (maltose) และโพลิเมอร์ของดี-กลูโคสในสัดส่วนที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาวะของการไฮโดรไลซ์หรือวิธีการผลิต โดยระดับ

การสลายตัวของสตาร์ชจะมีผลต่อชนิดและสมบัติของแบะแซซึ่งนิยมกำหนดด้วยค่าสมมูลเดกโทรส (dextrose equivalent) นิยมเรียกสั้นๆว่าค่า D.E. ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์โดยคำนวณอยู่ในรูปของ D (+) – glucose ปริมาณน้ำหนักแห้งทั้งหมด

ในปี พ.ศ. 2522 ทาง Corn Refines Association ได้จำแนกชนิดของแบะแซโดยอาศัยค่า D.E. เพื่อให้สะดวกในการเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมไว้ 5 ชนิด ดังนี้คือ

1) มอลโทรเดกซ์ทริน เป็นชนิดที่มีค่า D.E. ต่ำกว่า 20 จะไม่เรียกว่ากลูโคสไซรัป

2) แบะแซมีการแปรผันต่ำ (Low Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 20-38

3) แบะแซมีการแปรผันปานกลาง (Medium Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 39-58 ชนิดนี้เรียกว่า regular drade หรือ standard จะมีค่า D.E. 42

4) แบะแซมีการแปรผันสูง (High Conversion Glucose Syrup) จะมีค่า D.E. 49-65

5) ฟรักโทสสูง (High Fructose) จะมีค่า D.E. 75-96

ผลิตภัณฑ์แบะแซที่จำหน่ายจะมีทั้งลักษณะที่เป็นของกึ่งแข็งกึ่งเหลว ข้นหนืดและในลักษณะที่เป็นผง ตามมาตรฐานทางการค้าจะต้องมีส่วนประกอบของสารแห้ง (dry substance) ไม่น้อยกว่า 70% โดยน้ำหนัก ตามปกติทั่วไปจะมีอยู่ระหว่าง 80-42% และต้องมีค่า D.E. ไม่ต่ำกว่า 20 มี sulfated ash ได้ไม่เกิน 1% ของน้ำหนักแห้ง ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ควรต่ำกว่า 20 ppm แต่ชนิดที่จะใช้กับผลิตภัณฑ์ลูกอมอนุญาตให้มีได้ถึง 400 ppm

2.10.1 สมบัติบางประการของแบะแซ

แบะแซจะมีสมบัติแตกต่างกันไปตามค่าของ D.E. และวิธีการผลิตแบะแซที่มีค่า D.E. ต่ำ จะมีความหนืดสูง มีความหวานต่ำ ช่วยป้องกันการตกผลึกได้ดีและมีการดูดซับน้ำต่ำ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในสารที่ใช้เคลือบผิว เพื่อป้องกันการเหนียวเหนอะหนะเมื่อจับต้องและช่วยให้มีเนื้อสัมผัสเรียบเนียน มีความลื่นมัน ทนต่อการแตกหักได้ดี แบะแซที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตพวกลูกกวาดแข็งจะมีค่า D.E.ในช่วง 34-43 การละลายน้ำของแบะแซจะละลายได้ดีเมื่อค่า D.E. สูง และจะลดหลั่นไปตามค่า D.E. แบะแซมีค่า D.E. สูงขึ้น จะมีความหวานเพิ่มขึ้นแต่ความหนืดจะลดลง การควบคุมการตกผลึกจะลดลงและจะดูดความชื้นได้สูงขึ้นอีกด้วย แบะแซจะมีค่า D.E. สูง จึงจะเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มี fondant โดยจะต้องมีการเทใส่พิมพ์เพื่อป้องกันการเกิดเป็นหาง(tailing)

บทที่ 3

การดำเนินงานวิจัย

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1. แป้งสาลี ตราว่าว

3.1.2. แป้งข้าวเจ้า ตราช้างสามเศียร

3.1.3. น้ำตาลทราย ตรามิตรผล

3.1.4. กะทิคั้นจากตลาดเทเวศน์

3.1.5. งาดำ ตราไร่ทิพย์

3.1.6. ไข่เป็ด (ไข่แดง) เบอร์ 4

3.1.7. เกลือ ตราบัวหลวง

3.1.8. น้ำตาลปี๊บจากตลาดเทเวศน์

3.1.9. กากมะพร้าวจากการคั้นกะทิ

3.1.10. กลูโคสไซรับ ตราแฟนซีคาร์ฟ

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_5$) (Food Grade)

3.2.2 กรดไฮโดรคลอริก (HCl)

3.2.3 กรดซัลฟูริก (H_2SO_4)

3.2.4 กรดบอริก (H_3BO_3)

3.2.5 คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$)

3.2.6 โปรแตสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)

3.2.7 อะซิโตน (C_3H_6O)

3.2.8 เมธิลเรด ($C_{13}H_{15}N_3O_2$)

3.2.9 ปิโตรเลียมอีเทอร์

3.2.10 n-octanol

3.2.11 โบรโมครีโซลกรีน ($C_{21}H_{14}Br_4O_5S$)

3.2.12 โพแทสเซียมไฮโดรเจนพาธาเลต ($KHC_8H_4O_4$)

3.2.13 ฟีนอล์ฟธาลีน ($C_{20}H_{14}O_4$)

3.2.14 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตกากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน

3.3.1.1 เครื่องทำขนมทองม้วน

3.3.1.2 ตู้อบเบเกอรี่

3.3.1.3 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง GRAGON 204 No. 1202240302 ITEM 12106612 ผลิตโดย Mettler – Toledo Group.

3.3.1.4 ถุงอะลูมิเนียมฟรอยล์

3.3.1.5 ถาด

3.3.1.6 อ่างผสม

3.3.1.7 กระบวย

3.3.1.8 พายยาง

3.3.1.9 เตาแก๊ส

3.3.1.10 ช้อน

3.3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของกากมพะร้าวเสริมในทองม้วน

3.3.2.1 เครื่องวัดสี Spectrophotometer รุ่น CM-3500d KONICA MINOLTA

3.3.2.2 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity) รุ่น Aqua Lab cx3TE

3.3.2.3 เครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส (TA-xT2i texture Analyser) หัว HDP/3PB THREE POINT

3.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของกากมพะร้าวเสริมในทองม้วน

3.3.3.1 เครื่องอบลมร้อน BINDER MODEL ED 115/E2 S/N WTB00 12/90

3.3.3.2 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ประกอบด้วย

- ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435
- ชุดดูดจับไอกรด BUCHI Scrubber B-414
- ชุดกลั่น BUCHI Distillation Unit B-324

3.3.3.3 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน Foss Soxtec 2005

3.3.3.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใย Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction Unit 1021

3.3.3.5 เตาเผา Carboltte CWF 1100

3.3.3.6 Hot plate 1022 Hot DLATE FOSS TECATOR บ. ไซแอนติปิกโปรโมชั่น จำกัด

3.3.3.7 Desicator

3.3.3.8 ตู้ดูดควัน Fume cupboard MODEL 252 S/N 25366 TRAND international.co, Ltd

3.3.3.9 ชุดเครื่องแก้ว ได้แก่ บีกเกอร์ขนาด 100 500 และ 1,000 มิลลิลิตร ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร กระบอกตวงขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร ปิเปต บิวเรต หลอดหยด และแท่งแก้ว

3.3.3.10 เครื่อง HPLC ยี่ห้อ Agilent 1200 Series

3.3.3.11 เครื่อง Ultrasonic Bath

3.3.3.12 เครื่องวัดความชื้น Moisture Determination Balance FD-620

3.3.3.13 เครื่องตรวจวัดปริมาณความชื้นแบบอินฟราเรด (Infrared Moisture Determination Blance) MA 150C Sartorius

3.3.3.14 อื่นๆ ได้แก่ ถ้วยกระเบื้อง ถ้วยอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด ครูซิเบิลแก้ว ช้อนตักสาร และคีมคีบ Vial หัวกรอง Nylon membrance filter 0.45 µm

3.3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.3.4.1 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อภายใต้ความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave

3.3.4.2 ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD 115

3.3.4.3 ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2

3.3.4.4 บีกเกอร์

3.3.4.5 ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.6 จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.7 แอลกอฮอล์

3.3.4.8 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.3.5 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของกากมะพร้าวเสริมในทองม้วน

3.3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.5.2 แบบประเมินผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.6 อุปกรณ์และเครื่องประมวลผลข้อมูลของกากมพะร้าวเสริมในทองม้วน

3.3.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จทางสถิติ

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.4.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน

ศึกษาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร ดังแสดงตารางที่ 3.1 แล้วนำขนมทองม้วนทั้ง 3 สูตรมาศึกษา โดยวางแผนการทดลองสุ่มแบบตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ศึกษากรรมวิธีการผลิตและส่วนผสมที่แตกต่างกัน แล้วนำไปทดสอบหาความชอบผู้บริโภค โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อค (Randomized Complete Block Design, RCBD) ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน ความกรอบ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- points hedonic scale) นำผลมาวิเคราะห์หา

ความแปรปรวน (Analysis of Variance – ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ในแต่ละ Treatment โดยวิธี Duncan ’s New Multiple ’s Range test (DMRT) เพื่อนำสูตรที่ดีที่สุดไปพัฒนาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วนต่อไป (วิธีทำแสดงดังภาคผนวก ก)

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร ของขนมทองม้วน

ส่วนผสม	**สูตรขนมทองม้วน (กรัม)**		
	1	2	3
แป้งมัน	-	-	500
แป้งสาลี	-	500	500
แป้งข้าวเจ้า	500	500	-
ไข่เป็ด	60	60	90
เกลือ	10	20	-
น้ำตาลทราย	200	760	500
หัวกะทิ	300	600	500
หางกะทิ	200	400	-
งาดำ	10	10	10

ที่มา : สูตร 1 ขนมลูกทองแดง, 2554.

สูตร 2 สุภาพ อินธิแสน, 2554.

สูตร 3 อนุชรา ดวงคำ, 2552.

3.4.2 ศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

นำสูตรขนมทองม้วนสูตรพื้นฐานที่ดีที่สุด มาศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วนซึ่งปริมาณกากมะพร้าวมีผลต่อการผลิตในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองสุ่มแบบตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ศึกษาปริมาณกากมะพร้าว 3 ระดับ ได้แก่ 25, 50 และ 75 กรัม ตามลำดับ แล้วนำไปทดสอบหาความชอบผู้บริโภค โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อค (Randomized Complete Block Design, RCBD) ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน จำนวน 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส หวาน ความกรอบ และความชอบโดยรวม โดยมีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance – ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan 's New Multiple 's Range test (DMRT) เพื่อนำสูตรที่ดีที่สุดไปศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 3.2 แสดงปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

ส่วนผสม	**ปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมลงในแป้งขนมทองม้วน (กรัม)**		
	25	**50**	**75**
แป้งสาลี	250	250	250
แป้งข้าวเจ้า	250	250	250
ไข่เป็ด	30	30	30
เกลือ	10	10	10
น้ำตาลทราย	380	380	380
หัวกะทิ	300	300	300
หางกะทิ	200	200	200
งาดำ	5	5	5

ที่มา: สูตร 2 สุภาพ อินธิแสน, 2554.

3.4.2.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

- การวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (spectrophotometer)
- การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity Meter cx3TE)
- วัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส(TA-xT2i texture Analyser) หัว HDP/3PB THREE POINT ด้วยวิธีการ Measure in compession

3.4.2.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

- การวัดค่าความชื้นด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณความชื้นแบบอินฟราเรด (Infrared Moisture Determination Balance)

3.4.3 ศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสม

นำขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่ได้มาทำการสอดไส้ แล้วนำไปทดสอบหาการยอมรับของผู้บริโภค ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยนำขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ และขนมทองม้วนในท้องตลาดมาทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อทำการเปรียบเทียบความชอบ โดยวิธี T-test

3.4.3.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

- การวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (spectrophotometer)
- การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity Meter cx3TE)
- วัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส(TA-xT2i texture Analyser) หัว HDP/3PB THREE POINT ด้วยวิธีการ Measure in compession

3.4.3.2 การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

- วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ด้วยวิธีการ (AOAC.,2000)
- วิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีการ (AOAC.,2000)
- วิเคราะห์ปริมาณเส้นใย ด้วยวิธีการ (AOAC.,2000)
- วิเคราะห์ปริมาณเถ้า ด้วยวิธีการ (AOAC.,2000)
- วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีการ Kjeldahl method
- วิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธีการ (AOAC.,2000)

3.4.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ทางด้านกายภาพ ทางเคมีและทางจุลินทรีย์

นำขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มาบรรจุในถุงฟรอยด์ขนาด 21 × 13 เซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้นปิดผนึกถุงแบบซีลด้วยเครื่องซีลธรรมดา แล้วใส่กล่องกระดาษ เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ โดยสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ คือ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 สัปดาห์ เพื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์

3.4.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

- การวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (spectrophotometer)
- การวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity Meter cx3TE)

  วัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส(TA-xT2i texture Analyser) หัว HDP/3PB THREE POINT ด้วยวิธีการ Measure in compession

3.4.4.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

- การวัดค่าความชื้นด้วยเครื่องตรวจวัดปริมาณความชื้นแบบอินฟราเรด (Infrared Moisture Determination Balance)

3.4.4.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

3.4.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภคจำนวน 100 คน สุ่มแบบบังเอิญ ในด้านความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนสอดไส้ ในด้านลักษณะปรากฏ รสหวาน กลิ่นกากมะพร้าว ความกรอบ และความรู้สึกตกค้าง นำผลมาวิเคราะห์หาร้อยละ

3.5 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการทดลอง

3.5.1 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ 521/1 521/2 621 และ 622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5.2 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

การทดลองนี้เริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2554 – พฤษภาคม 2555

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วนทั้ง 3 สูตร นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนความชอบในสูตรที่ 2 ผู้บริโภคให้การยอมรับความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน ความกรอบ และความชอบโดยรวมมากที่สุดในทุกๆด้าน เพราะมีส่วนผสมของแป้งสาลีและแป้งข้าวเจ้าที่ทำให้เกิดความกรอบ มีปริมาณส่วนผสมของหัวกะทิ หางกะทิ เกลือ และน้ำตาลทรายที่มากกว่าสูตรที่ 1 และ 3 และมีส่วนผสมของไข่แดงที่ทำให้ขนมทองม้วนมีสีเหลือง จึงได้นำสูตรที่ 2 ไปศึกษาในขั้นต่อไป เพราะได้ผลิตภัณฑ์ออกมามีคุณภาพเหมือนทองม้วนทั่วไป จึงนำสูตรนี้มาศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วนต่อไป

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการศึกษาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

คุณภาพ	สูตรพื้นฐานที่		
	1	2	3
ลักษณะปรากฏ	$7.47^{b} \pm 1.04$	$8.20^{a} \pm 0.66$	$7.33^{b} \pm 1.39$
สี	$7.37^{b} \pm 1.04$	$8.03^{a} \pm 0.55$	$7.03^{b} \pm 1.49$
กลิ่น	$7.80^{a} \pm 1.13$	$8.03^{a} \pm 0.61$	$7.20^{b} \pm 1.15$
รสหวาน	$7.23^{b} \pm 1.25$	$8.06^{a} \pm 0.63$	$7.03^{b} \pm 1.29$
ความกรอบ	$8.00^{ab} \pm 0.94$	$8.20^{a} \pm 0.76$	$7.70^{b} \pm 1.29$
ความชอบโดยรวม	$7.73^{b} \pm 0.94$	$8.16^{a} \pm 0.64$	$7.43^{b} \pm 0.98$

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2 ศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน พบว่าทั้ง 3 สูตร เมื่อนำมาวัดค่าสี มีค่าสี*L (ความสว่าง) ที่ไม่แตกต่างกัน มีค่าใกล้เคียงกัน ค่า a^* (สีแดง) และค่า b^* (สีเหลือง)ของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน 75 กรัมมีค่าสูงสุด แสดงว่าปริมาณกากมะพร้าวมีผลต่อค่าสี ทำให้ขนมทองม้วนมีสีเพิ่มขึ้น มีสีเหลืองออกน้ำตาลอ่อนเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน(มผช.1/2546) มีค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw) ที่ไม่แตกต่างกัน มีค่าที่ใกล้เคียงกัน และจากการวัดค่า Hardness(N) พบว่าปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน 75 กรัมมีค่าสูงสุด แสดงว่าปริมาณกากมะพร้าวมีผลต่อค่า Hardness(N) ซึ่งขนมทองม้วนที่มีการเพิ่มปริมาณกากมะพร้าวลงไปในเนื้อแป้งมาก ทำให้ขนมทองม้วนมีความกรอบมากขึ้น

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน การวัดค่าปริมาณความชื้นจะสูงขึ้นเล็กน้อย ค่าที่ได้ไม่แตกต่างกัน มีค่าที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากกากมะพร้าวมีความชื้น จึงมีผลต่อความชื้นในขนมทองม้วน

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

คุณภาพ	ปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน(กรัม)		
	25	50	75
ทางกายภาพ			
ค่าสี			
L* (ความสว่าง)^{ns}	74.33 ± 0.22	73.54 ± 0.22	73.44 ± 0.29
a* (สีแดง)	7.10^{b} ± 0.01	7.14^{b} ± 0.01	7.28^{a} ± 0.02
b* (สีเหลือง)	22.09^{a} ± 0.04	22.22^{ab} ± 0.04	22.37^{a} ± 0.06
ปริมาณน้ำอิสระ(Aw)^{ns}	0.35 ± 0.01	0.38 ± 0.01	0.39 ± 0.01
ความแข็ง (Hardness) (N)	2.17^{b} ± 0.05	2.96^{a} ± 0.03	3.24^{a} ± 0.05
ทางเคมี			
ค่าความชื้น^{ns}	2.50 ± 0.03	2.52 ± 0.03	2.60 ± 0.03

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วนจำนวน 3 สูตร ที่ระดับปริมาณกากมะพร้าว 25 , 50 และ 75 กรัม นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น(กากมะพร้าว) รสหวาน ความกรอบ และความชอบโดยรวม โดยใช้ทดสอบคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 –points Hedonic scale) พบว่า ผู้ทดสอบชิม 30 คน 2 ซ้ำ ให้การยอมรับสูตรที่ 2 คือสูตรที่ใช้ปริมาณกากมะพร้าว 50 กรัม โดยมีคะแนนความชอบสูงสุดในทุกๆด้าน เนื่องจากมีสีไม่เข้มมากเกินไป มีกลิ่นหอมของกากมะพร้าวที่เสริมลงไปในส่วนผสมแล้วนำไปให้ความร้อนด้วยการปิ้ง/ย่าง ซึ่งการปิ้ง/ย่างจะเพิ่มกลิ่นหอมจากกากมะพร้าวได้(อภิญญา,มปป) มีความกรอบจากเส้นใยอาหารในกลุ่มเซลลูโลสของกากมะพร้าว ซึ่งเป็นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ ช่วยกระตุ้นให้ลำไส้เกิดการขับถ่าย ป้องกันการเกิดท้องผูกและโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่(อภิญญา,มปป) นอกจากนี้ยังพบว่าการเสริมใยอาหารจากกากมะพร้าวลงในอาหารปริมาณมากกว่าร้อยละ 25 จะช่วยลด LDL cholesterol และ triglycerides ของคนที่มีระดับภาวะไขมันในเลือดสูงได้(Trinidad *et al*.,2006) และมีรสชาติหวานที่พอดี จากนั้นนำขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวมาทำการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน

คุณลักษณะ	ปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน (กรัม)		
	25	50	75
ลักษณะปรากฏ	7.23 ^{b} ± 0.81	7.70 ^{a} ± 0.70	7.13 ^{b} ± 1.07
สี	7.16 ^{b} ± 0.94	7.63 ^{a} ± 0.71	6.90 ^{b} ± 1.09
กลิ่น	6.76 ^{b} ± 1.19	7.30 ^{a} ± 0.83	6.40 ^{b} ± 1.22
รสหวาน	7.13 $^{a\,b}$ ± 1.25	7.63 ^{a} ± 0.88	6.93 ^{b} ± 1.41
ความกรอบ	6.93 ^{b} ± 1.61	7.90 ^{a} ± 0.80	6.83 ^{b} ± 1.28
ความชอบโดยรวม	7.33 ^{b} ± 1.26	7.90 ^{a} ± 0.71	7.00 ^{b} ± 0.90

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.3 ศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสม

4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสม

จากตารางที่ 4.4 ศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสมแล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การวัดค่าสี พบว่าค่าสี L* (ความสว่าง)ของขนมทองม้วนในท้องตลาดมีค่าสูงสุด เท่ากับ 75.13 ± 0.02 เนื่องจากไม่มีการเสริมกากมะพร้าวลงไป ทำให้มีค่าความสว่างมาก ค่า a* (สีแดง)ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวมีค่าสูงสุด เท่ากับ 7.14 ± 0.01 ค่า b* (สีเหลือง) ของขนมทองม้วนในท้องตลาดมีค่าสูงสุด เท่ากับ 25.48 ± 0.01 อยู่ในช่วงสีเหลืองออกน้ำตาลอ่อน ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.1/2546) ที่มีลักษณะสีเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมทองม้วน ค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw)ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.49 ± 0.01 เนื่องจากมีการเสริมกากมะพร้าวลงไปในเนื้อแป้งและสอดไส้ไว้ด้านในขนมทองม้วน ทำให้มีปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้น ค่า Hardness(N) ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีค่าสูงสุด เท่ากับ 5.14 ± 0.01 เนื่องจากมีการเสริมกากมะพร้าวลงไปในเนื้อแป้งและสอดไส้ไว้ด้านในขนมทองม้วน ทำให้ขนมทองม้วนมีความกรอบมากขึ้น

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

คุณภาพ	ขนมทองม้วนในท้องตลาด	ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้
ทางกายภาพ			
ค่าสี			
L* (ความสว่าง)	$75.13^{a} \pm 0.02$	$73.54^{b} \pm 0.02$	$73.09^{c} \pm 0.04$
a* (สีแดง)	$5.94^{b} \pm 0.02$	$7.14^{a} \pm 0.01$	$4.76^{c} \pm 0.01$
b* (สีเหลือง)	$25.48^{a} \pm 0.01$	$22.22^{b} \pm 0.04$	$21.88^{c} \pm 0.02$
ปริมาณน้ำอิสระ (Aw)	$0.33^{c} \pm 0.01$	$0.38^{b} \pm 0.01$	$0.43^{a} \pm 0.01$
ความแข็ง(Hardness)(N)	$5.06^{c} \pm 0.01$	$5.10^{b} \pm 0.01$	$5.14^{a} \pm 0.01$
ทางเคมี			
ความชื้น (ร้อยละ)	$10.60^{a} \pm 2.43$	$2.39^{c} \pm 0.24$	$2.42^{b} \pm 0.25$
ไขมัน (ร้อยละ)	$8.98^{c} \pm 2.14$	$10.70^{b} \pm 2.44$	$10.74^{a} \pm 2.52$
เส้นใยหยาบ (ร้อยละ)	$2.75^{c} \pm 0.35$	$6.20^{b} \pm 1.30$	$6.24^{a} \pm 1.35$
โปรตีน (ร้อยละ)	$12.21^{a} \pm 3.47$	$4.79^{c} \pm 0.45$	$4.82^{b} \pm 0.48$
เถ้า (ร้อยละ)	$1.07^{c} \pm 0.09$	$1.49^{b} \pm 0.01$	$1.53^{a} \pm 0.13$
คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	$64.39^{c} \pm 4.21$	$74.43^{a} \pm 5.43$	$74.15^{b} \pm 5.48$

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4 ศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสมแล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี พบว่าปริมาณความชื้นของขนมทองม้วนในท้องตลาดมีค่าสูงสุดร้อยละ10.60 ± 2.43 ซึ่งมีปริมาณความชื้นมากกว่าถึง 4 เท่าของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวและขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ เนื่องจากขนมทองม้วนในท้องตลาดใช้ภาชนะบรรจุแบบธรรมดาคือ ใช้ถุงพลาสติก(ถุงแก้ว) ซึ่งเป็นภาชนะบรรจุที่ไม่ป้องกันความชื้นและอากาศ ทำให้มีความชื้นและอากาศเข้าไปในผลิตภัณฑ์ ส่วนขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้จะบรรจุในถุงฟรอยด์แล้วใส่กล่องกระดาษ ทำให้มีความชื้นและอากาศเข้าไปในผลิตภัณฑ์ได้น้อยกว่า ปริมาณไขมันของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีค่าสูงสุดร้อยละ 10.74 ± 2.52 ซึ่งขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีปริมาณไขมันที่มากกว่า เนื่องจากขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

สอดไส้มีไขมันบางส่วนจากการเสริมกากมะพร้าวลงในเนื้อแป้ง และสอดไส้กากมะพร้าวไว้ด้านในขนมทองม้วน จึงทำให้มีปริมาณไขมันจากกากมะพร้าวมากกว่า ปริมาณเส้นใยหยาบของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีค่าสูงสุดร้อยละ 6.24 ± 1.35 ซึ่งขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีปริมาณเส้นใยหยาบมากกว่า เนื่องจากในกากมะพร้าวมีปริมาณเส้นใยหยาบ(คุณาพร,2545) ปริมาณโปรตีนของขนมทองม้วนในท้องตลาดมีค่าสูงสุดร้อยละ 12.21 ± 3.47 ซึ่งมีปริมาณโปรตีนมากกว่าขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวและขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ เนื่องจากขนมทองม้วนในท้องตลาดมีส่วนผสมของไข่แดง ซึ่งเป็นแหล่งของโปรตีนในปริมาณค่อนข้างมากกว่า 2 เท่าของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวและขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ปริมาณเถ้าของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีค่าสูงสุดร้อยละ1.53 ± 0.13 และเป็นค่าต่ำที่สุดในด้านคุณภาพทางเคมี ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวมีค่าสูงสุดร้อยละ 74.43 ± 5.43 และมีค่าสูงที่สุดในด้านคุณภาพทางเคมี เพราะมีส่วนผสมของแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก

ดังนั้นการนำกากมะพร้าวมาเสริมในแป้งขนมทองม้วนและทำไส้ในขนมทองม้วนมีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนคือ เส้นใยอาหาร (fiber) เพิ่มขึ้นถึง 2 เท่าของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนในท้องตลาด และยังช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความกรอบเพิ่มขึ้น แต่มีปริมาณไขมันจากกากมะพร้าวเพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาจทำให้เกิดกลิ่นหืนเพิ่มขึ้น ด้านการบรรจุภัณฑ์ บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่สามารถป้องกันแสงแดดและอากาศเข้าได้ดี เพราะกากมะพร้าวที่ใช้ในการเสริมในผลิตภัณฑ์ได้จากการนำเนื้อมะพร้าวไปคั้นเป็นน้ำกะทิ และนำกากมะพร้าวที่เหลือมาทำการศึกษา ซึ่งในกากมะพร้าวมีไขมันบางส่วนที่ยังหลงเหลืออยู่ จึงมีผลทำให้ปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

4.3.2 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้กับขนมทองม้วนในท้องตลาด พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ร้อยละ 60 ขนมท้องม้วนจากท้องตลาดร้อยละ 40 ซึ่งขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ได้รับการยอมรับมากกว่าขนมทองม้วนในท้องตลาด

4.4 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

จากตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ในการศึกษาอายุการเก็บโดยนำขนมทองม้วนมาบรรจุในถุงฟรอยด์แล้วใส่กล่องกระดาษ เก็บที่อุณหภูมิห้อง สุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L* (ความสว่าง) a* (สีแดง) b* (สีเหลือง) มีค่าสีที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกสัปดาห์ เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษา มีอากาศบางส่วนเข้าไป ทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ (มณฑล,2552) ส่งผลให้สีของขนมทองม้วนเข้มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานชุมชน (มผช.1/2546) ที่มีสีเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมทองม้วน ส่วนค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw)เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกสัปดาห์ เนื่องจากในขณะที่เก็บรักษา ได้มีอากาศบางส่วนเข้าไป ส่วนค่า Hardness(N) ขนมทองม้วนมีความกรอบลดลง เนื่องจากมีความชื้นและอากาศบางส่วนเข้าไปในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้ขนมทองม้วนมีเนื้อสัมผัสกรอบน้อยค่อนข้างนิ่ม

จากตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ค่าความชื้นเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกสัปดาห์ เนื่องจากเมื่อเก็บรักษาไว้นานๆ ทำให้มีอากาศบางส่วนเข้าไปสัมผัสกับขนมทองม้วน ส่งผลให้ขนมทองม้วนมีปริมาณค่าความชื้นที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนเวลาที่เก็บรักษา

จากตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ซึ่งตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยสุ่มตัวอย่างทุกๆ 1 สัปดาห์ พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) มีจำนวนจุลินทรีย์ < 10 CFU/g ซึ่งตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.1/2546) กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

คุณภาพ	สัปดาห์ที่					
	0	1	2	3	4	5
ทางกายภาพ						
ปริมาณน้ำอิสระ	0.43 ± 0.01	0.46 ± 0.01	0.47 ± 0.01	0.49 ± 0.01	0.49 ± 0.01	0.51 ± 0.01
ค่าสี						
L* (ความสว่าง)	73.09 ± 0.01	73.12 ± 0.01	73.60 ±0.01	74.05 ± 0.01	74.11 ± 0.01	74.56 ± 0.01
a* (สีแดง)	4.76 ± 0.01	4.83 ± 0.01	4.95 ± 0.01	5.01 ± 0.01	5.10 ± 0.01	5.28 ± 0.01
b* (สีเหลือง)	21.88 ± 0.01	21.93 ± 0.01	22.36 ± 0.01	22.40 ± 0.01	22.46 ± 0.01	22.67 ± 0.02
ความแข็ง (Hardness)(N)	5.11 ± 0.02	5.14 ± 0.02	5.14 ± 0.01	5.11 ± 0.01	4.47 ± 0.01	4.43 ± 0.02
ทางเคมี						
ปริมาณความชื้น	5.30 ± 0.01	5.33 ± 0.01	5.38 ± 0.01	5.43 ± 0.01	5.51 ± 0.01	5.60 ± 0.01
ทางจุลินทรีย์						
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

จากตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ พบว่ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ อยู่ที่ความชอบมากร้อยละ 36 ชอบปานกลางร้อยละ 35 ชอบเล็กน้อยร้อยละ 1 ส่วนความพอใจต่อสีผิวของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้สีชีดปานกลางร้อยละ 29 สีชีดเล็กน้อยและสีเข้มเล็กน้อยร้อยละ 25 ด้านความพอใจรสหวานของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีรสหวานปานกลางร้อยละ 55 หวานเล็กน้อยร้อยละ 27 จืดปานกลาง 8 ด้านกลิ่นกากมะพร้าวของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีกลิ่นหอมปานกลางร้อยละ 42 กลิ่นอ่อนเล็กน้อยร้อยละ 24 หอมมากร้อยละ 14 ด้านความกรอบของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีความกรอบมากร้อยละ 47 กรอบปานกลาง

ร้อยละ 40 กรอบเล็กน้อยร้อยละ 9 และด้านความรู้สึกตกค้างของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีความรู้สึกติดใจปานกลางร้อยละ 43 ติดใจเล็กน้อยและติดใจมากร้อยละ 25

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ (ร้อยละ)

ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	**ความถี่ (ร้อยละ)**
1. ความพอใจ	
- ชอบมาก	36
- ชอบปานกลาง	35
- ชอบเล็กน้อย	20
- เฉยๆ	8
- ไม่ชอบเล็กน้อย	1
- ไม่ชอบปานกลาง	-
- ไม่ชอบมาก	-
2. ความพอใจต่อลักษณะต่างๆ	
2.1 ลักษณะปรากฏ(สีที่ผิว)	
- ซีดมาก	1
- ซีดปานกลาง	29
- ซีดเล็กน้อย	25
- เข้มเล็กน้อย	25
- เข้มปานกลาง	20
- เข้มมาก	-

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ (ร้อยละ) (ต่อ)

ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	ความถี่ (ร้อยละ)
2.2 รสชาติ(รสหวาน)	
- จืดมาก	-
- จืดปานกลาง	8
- จืดเล็กน้อย	4
- หวานเล็กน้อย	27
- หวานปานกลาง	55
- หวานมาก	6
2.3 กลิ่น(กากมะพร้าว)	
- อ่อนมาก	2
- อ่อนปานกลาง	7
- อ่อนเล็กน้อย	11
- หอมเล็กน้อย	24
- หอมปานกลาง	42
- หอมมาก	14

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ (ร้อยละ) (ต่อ)

ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว	ความถี่ (ร้อยละ)
2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส(ความกรอบ)	
- ชื้นมาก	-
- ชื้นปานกลาง	1
- ชื้นเล็กน้อย	3
- กรอบเล็กน้อย	9
- กรอบปานกลาง	40
- กรอบมาก	47
2.5 ความรู้สึกตกค้าง	
- เลี่ยนมาก	-
- เลี่ยนปานกลาง	2
- เลี่ยนเล็กน้อย	9
- ติดใจล็กน้อย	23
- ติดใจปานกลาง	43
- ติดใจมาก	23

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองม้วนทั้ง 3 สูตร นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน ความกรอบและความชอบโดยรวม พบว่า สูตรพื้นฐานที่ 2 ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด เนื่องจากขนมทองม้วนที่ได้มีลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน ความกรอบและความชอบโดยรวมเหมือนกับทองม้วนทั่วไป

2. จากการศึกษาปริมาณกากมะพร้าวที่ใช้เสริมในแป้งขนมทองม้วน 3 ระดับ คือ 25, 50 และ 75 กรัม นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น(กากมะพร้าว) รสหวาน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า สูตรที่เพิ่มปริมาณกากมะพร้าว 50 กรัม ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะปรากฏ สี กลิ่นหอมกากมะพร้าว รสหวานกำลังพอดี ความกรอบของปริมาณกากมะพร้าวที่เหมาะสมพอดีกับแป้งขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว และความชอบโดยรวมใกล้เคียงกับทองม้วนทั่วไป

3. จากการศึกษาการนำกากมะพร้าวมาทำไส้ในขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวที่เหมาะสมนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับขนมทองม้วนในท้องตลาดเพื่อทำการเปรียบเทียบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสหวาน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มากกว่า เนื่องจากผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวมีความแตกต่างจากขนมทองม้วนในท้องตลาด ที่มีการสอดไส้กากมะพร้าว มีรสชาติหวาน อร่อย มีกลิ่นหอมและมีความกรอบของกากมะพร้าว จึงทำให้เกิดความแปลกใหม่แก่ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

4. จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ในถุงฟรอยด์แล้วใส่กล่องกระดาษ เก็บที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่ามีคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ มีค่าสี *L (ความสว่าง) ค่า a^* (สีแดง) และค่า b^* (สีเหลือง) เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยสีของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้จะมีสีเหลืองออกน้ำตาลอ่อนเล็กน้อย มีค่าปริมาณน้ำอิสระ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนคุณภาพทางเคมี ค่าปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีอากาศบางส่วนเข้าไปภายในบรรจุภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้เกิดปริมาณน้ำอิสระและความชื้น ค่า

Hardness(N) ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีความกรอบลดลง เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษามีความชื้นและอากาศเข้าไปในตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีความกรอบน้อยค่อนข้างเหนียวนิ่ม

5. จากการศึกษาการการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภค ในด้านความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ลักษณะปรากฏ รสหวาน กลิ่นกากมะพร้าว ความกรอบ และความรู้สึกตกค้าง พบว่ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ที่ความชอบมากสูงสุด ร้อยละ 36 ส่วนลักษณะปรากฏของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ในด้านสีมีสีชีดปานกลางสูงสุด ร้อยละ 29 ด้านรสชาติขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีรสหวานปานกลางสูงสุด ร้อยละ 55 ด้านกลิ่นกากมะพร้าวของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้มีกลิ่นหอมปานกลางสูงสุด ร้อยละ 42 และลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ด้านความกรอบ มีความกรอบมากสูงสุด ร้อยละ 47 ด้านความรู้สึกตกค้างของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ มีความรู้สึกติดใจปานกลางสูงสุดร้อยละ 43

บรรณานุกรม

กรมอาชีวศึกษา. 2525. **คู่มือการสอนวิชาขนมไทย.** โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.

กองโภชนาการกรมอนามัย. 2538. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยส่วนที่กินได้ 100 กรัม.** กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.

ขนมลูกทองแดง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http//www.thaigoodview.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 สิงหาคม 2554)

เข็มทอง นิ่มจินดา. 2538. **ทฤษฎีอาหาร.** ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชา หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมการฝึกหัดครู, กรุงเทพฯ.

คุณาพร เงินศรีตระกูลและรัชดาภรณ์ เพ็ชรนิคม. 2545. **การสกัดโปรตีนจากมะพร้าวที่เหลือจากการบีบน้ำมันและกะทิ.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จริยา เดชกุญชร. 2549. **ขนมไทยเล่ม 1.** เพชรการเรือน, กรุงเทพฯ.

จิตธนา แจ่มเฒม และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2549. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จรูญ มนัสวาณิช. 2536. **ขนมไทย.** มปท, กรุงเทพฯ.

จันทร ทศานนท์. 2538. **อาหารไทย.** ศิริวัฒนาการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

นารถรพี เสนเกลี้ยงและโอบอุ้ม ศรีสุดดี. 2551. **"การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมจากกากฝรั่ง"** แผนงานพิเศษ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

พรรณี เดชคำแหง และศศิเกษม ทองยงค์. 2530. **เคมีอาหารเบื้องต้น.** โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

พาณิชย์ ยศปัญญา. 2544. **มะพร้าวพืชสารพัดประโยชน์.** มติชน, กรุงเทพฯ.

มณฑล สุกใส. 2552. **ปฏิกิริยาเมลลาร์ด.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http//www.thaifoodscience.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 มีนาคม 2555)

วัชรี เลิศมงคล. 2542. **งา (Sesame).** เท็กแอนเจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

วนิดา โกศัย. 2530. **ขนมอบ.** วิทยาลัยครูนครราชสีมา, นครราชสีมา.

วรรณวิบูลย์ กาญจนกุญชร. 2539. **ไข่ในเอกสารการสอนชุดวิชาอาหารและโภชนาการ.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นนทบุรี.

สุภาพ อินธิแสน. 2554. สัมภาษณ์, 11 พฤษภาคม.

บรรณานุกรม(ต่อ)

เสาวภรณ์ วังวรรธณะและคณะ. 2537. **ขนมไทย.** ส่งเสริมอาชีพ OTOP, กรุงเทพฯ.

อนุชา ดวงคำ. 2552. **ขนมทองม้วน.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http//www.ezythaicooking.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 สิงหาคม 2554)

อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูลผลกุล. 2547. **หลักการประกอบอาหาร.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

AOAC. 2000. **Official Method of Analysis.** 17th ed. The association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA.

Trinidad Trinidad P., Mallillin Aida C., Valdez Divinagracia H., Loyola Anacleta S., Askali-Mercado Faridah C., Castillo Joan C., Encabo Rosario R., Masa Dina B., Maglaya Angelica S. and Chua Modesto T. 2006. Dietary fiber from coconut flour: A functional food. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 7:309-317

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
สูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน 3 สูตร

สูตรมาตรฐานที่ 1

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
แป้งข้าวเจ้า	500	39.06
ไข่เป็ด	60	4.68
เกลือ	10	0.78
น้ำตาลทราย	200	15.63
หัวกะทิ	300	23.44
หางกะทิ	200	15.63
งาดำ	10	0.78

<u>ขั้นตอนการทำขนมทองม้วน</u>

ผสมแป้งข้าวเจ้า เกลือ น้ำตาลทราย และไข่แดงให้เข้ากัน

↓

ใส่หัวกะทิทีละน้อยลงในแป้งที่เตรียมไว้ในข้อ 1 นวดเบา ๆจนนุ่มแล้วค่อยๆเทหัวกะทิทีละน้อยจนหมด จากนั้นจึงเทหางกะทิ คนให้เข้ากันกรองด้วยกระชอน

↓

เตรียมพิมพ์ทองม้วนผิงไฟให้ร้อน (ถ้าผิงด้วยไฟถ่านจะทำให้ขนมหอมดี)เมื่อพิมพ์ร้อนได้ที่จึงทา ด้วยน้ำมันพืชหรือน้ำมันหมู

↓

สูตรพื้นฐานที่ 1 (ต่อ)

หยอดแป้งที่ผสมไว้ลงพิมพ์ ปิดพิมพ์ ผิงกลับไปกลับมาจนเหลือง

ลอกออกจากพิมพ์แล้วม้วนเป็นกลม ๆ ขณะยังร้อน

แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วน

ที่มา: ขนมลูกทองแดง, 2554.

สูตรพื้นฐานที่ 2

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
แป้งสาลี	500	16.95
แป้งข้าวเจ้า	500	16.95
ไข่เป็ด	60	2.03
เกลือ	20	0.68
น้ำตาลทราย	760	25.76
หัวกะทิ	600	20.34
หางกะทิ	400	13.56
งาดำ	10	0.34

ขั้นตอนการทำขนมทองม้วน

นำแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้าและน้ำตาลทรายผสมกันในอ่างผสม ใส่ไข่แดง และเกลือคนให้เข้ากัน จากนั้นใส่น้ำกะทิและงาดำ คนให้เข้ากัน

↓

นำพิมพ์ทองม้วนมาอังไฟ ใช้ไฟอ่อน อังจนพิมพ์ร้อนจัดทาน้ำมันพืชให้ทั่วพิมพ์ทั้งสองด้าน อังไฟให้ร้อนอีกครั้ง ตักแป้งหยอดบนพิมพ์บีบพิมพ์ให้แน่น อังไฟสักครู่ พลิกกลับอีกด้าน พอเหลือง (สังเกตจากแป้งที่เกาะอยู่นอกพิมพ์) ยกพิมพ์ออกจากเตา

↓

เปิดพิมพ์ใช้ปลายมีดแซะขนมขึ้น ม้วนด้วยไม้กลม ๆ ทันทีขณะที่ยังร้อนอยู่เพราะถ้าเย็นจะแข็งกรอบม้วนไม่ได้ จากนั้นปล่อยให้ทองม้วนเย็นแล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติก รัดยางให้แน่น

แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วน

ที่มา: สุภาพ อินธิแสน, 2554.

สูตรพื้นฐานที่ 3

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
แป้งมัน	500	23.81
แป้งสาลี	500	23.81
ไข่เป็ด	90	4.29
น้ำตาลทราย	500	23.81
หัวกะทิ	500	23.81
งาดำ	10	0.47

ขั้นตอนการทำขนมทองม้วน

เอาน้ำกะทิกับน้ำตาลละลายให้เข้ากัน ตั้งไฟให้เดือดแล้วกรองเอาขี้ผงออก ทิ้งไว้ให้เย็น

↓

ตอกไข่ตีให้แตกนำไปผสมกับแป้งมันและแป้งข้าวเจ้า

↓

ตักน้ำตาลที่เย็นแล้วลงเคล้าผสมไปจนแป้งละลายและไม่เป็นเม็ด จึงใส่งาดำ คนให้เข้ากัน

↓

นำพิมพ์ทองม้วนมาอังไฟ ใช้ไฟอ่อน อังจนพิมพ์ร้อนจัดทาน้ำมันพืชให้ทั่วพิมพ์ทั้งสองด้าน อังไฟให้ร้อนอีกครั้ง ตักแป้งหยอดบนพิมพ์บีบพิมพ์ให้แน่น อังไฟสักครู่ พลิกกลับอีกด้าน พอเหลือง (สังเกตจากแป้งที่เกาะอยู่นอกพิมพ์) ยกพิมพ์ออกจากเตา

↓

สูตรพื้นฐานที่ 3 (ต่อ)

ใช้มีดแซะออกจากพิมพ์ พับริมสองข้างแล้วม้วนเร็ว ก่อนที่ขนมจะแข็งตัว

↓

พักไว้ให้เย็นเก็บในภาชนะ

แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วน

ที่มา: อนุชรา ดวงคำ, 2552.

ภาคผนวก ข

แบบประเมินทางประสาทสัมผัส

ชุดที่ ...

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ สูตรพื้นฐานขนมทองม้วน วันที่ทำการทดสอบชิม .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับจากซ้ายไปขวา และให้ระดับคะแนนความชอบในแต่ละลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด (กรุณาบ้วนปากทุกครั้งก่อนชิมตัวอย่างถัดไป) โดยกำหนดให้คะแนนความชอบ

9 = ชอบมากที่สุด 8 = ชอบมาก 7 = ชอบปานกลาง

6 = ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

3 = ไม่ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัยคุณภาพ	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสหวาน			
ความกรอบ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ชุดที่ ...

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว วันที่ทำการทดสอบชิม .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับจากซ้ายไปขวา และให้ระดับคะแนนความชอบ และระดับคะแนนความรู้สึก ในแต่ละลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด (กรุณาบ้วนปากทุกครั้งก่อนชิมตัวอย่างถัดไป) โดยกำหนดให้คะแนนความชอบ

9 = ชอบมากที่สุด 8 = ชอบมาก 7 = ชอบปานกลาง

6 = ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

3 = ไม่ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัยคุณภาพ	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสหวาน			
ความกรอบ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

....

....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ชุดที่ ...

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ วันที่ทำการทดสอบชิม .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับจากซ้ายไปขวา และเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอย่างที่ท่านรู้สึกชอบมาก

รหัสตัวอย่าง ....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

Consumer test

รหัสการทดสอบ..... วันที่.....

ชื่อตัวอย่าง ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ ชื่อผู้บริโภค.....

1. กรุณาบอกความพอใจต่อขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว (overall acceptance)

☐ ชอบมาก ☐ ชอบปานกลาง ☐ ชอบเล็กน้อย ☐ เฉยๆ ☐ ไม่ชอบเล็กน้อย ☐ ไม่ชอบปานกลาง ☐ ไม่ชอบมาก

2. กรุณาบอกความพอใจต่อลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว (individual attribute acceptance)

2.1 ลักษณะปรากฏ

○ สีที่ผิว ☐ ชีดมาก ☐ ชีดปานกลาง ☐ ชีดเล็กน้อย ☐ เข้มเล็กน้อย ☐ เข้มปานกลาง ☐ เข้มมาก

2.2 รสชาติ

○ รสหวาน

☐ จืดมาก ☐ จืดปานกลาง ☐ จืดเล็กน้อย ☐ หวานเล็กน้อย ☐ หวานปานกลาง ☐ หวานมาก

2.3 กลิ่น

○ กลิ่นกากมะพร้าว

☐ อ่อนมาก ☐ อ่อนปานกลาง ☐ อ่อนเล็กน้อย ☐ หอมเล็กน้อย ☐ หอมปานกลาง ☐ หอมมาก

2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

○ ความกรอบ

☐ ชื้นมาก ☐ ชื้นปานกลาง ☐ ชื้นเล็กน้อย ☐ กรอบเล็กน้อย ☐ กรอบปานกลาง ☐ กรอบมาก

2.5 ความรู้สึกตกค้าง (aftertaste)

☐ เลี่ยนมาก ☐ เลี่ยนปานกลาง ☐ เลี่ยนเล็กน้อย ☐ ติดใจเล็กน้อย ☐ ติดใจปานกลาง ☐ ติดใจมาก

3. ข้อคิดเห็น (comments).....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ค

สูตรมาตรฐานในการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

และผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

สูตรมาตรฐานขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
แป้งสาลี	500	16.95
แป้งข้าวเจ้า	500	16.95
ไข่เป็ด	60	2.03
เกลือ	20	0.68
น้ำตาลทราย	760	25.76
หัวกะทิ	600	20.34
หางกะทิ	400	13.56
งาดำ	10	0.34
กากมะพร้าว	100	3.39

<u>ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว</u>

ชั่งส่วนผสมทั้งหมด

↓

ผสมแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า น้ำตาล เกลือเข้าด้วยกันแล้วใส่ไข่แดง

↓

ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว(ต่อ)

เมื่อส่วนผสมเข้ากันใส่หัวกะทิ และหางกะทิผสมให้เข้ากันแล้วใส่กากมะพร้าว และงาดำ

จะได้แป้งขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว(ต่อ)

นำเนยหรือน้ำมันมาทาบนเตาเพื่อไม่ให้แป้งขนมทองม้วนติดเตา

หยดแป้งทองม้วนลงบนเตาแล้วปิดทับลงประมาณ 40 วินาที เปิดฝาเตาออกจะได้ขนมทองม้วนเป็นแผ่น

ม้วนด้วยไม้แล้วกดให้แน่นจนอยู่ตัว

แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการผลิตขนมทองม้วน

ที่มา: สุภาพ อินธิแสน, 2554.

สูตรไส้

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
กากมะพร้าว	100	35.09
น้ำตาลปี๊บ	100	35.09
เกลือป่น	5	1.75
แบะแซ	80	28.07

ขั้นตอนการผลิตไส้ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว

ชั่งส่วนผสมทั้งหมด

↓

ตั้งกระทะทองเหลืองใช้ไฟอ่อน ใส่น้ำตาลปี๊บ กากมะพร้าวและเกลือป่นลงไปพร้อมกัน

↓

↓

ขั้นตอนการผลิตไส้ของขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว (ต่อ)

ใช้ไม้พายเคี่ยวไปเรื่อย ๆใส่แบแซลงไปเคี่ยวจนกว่าส่วนผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกันและแห้งพอหมาด ใช้เวลาเคี่ยวประมาณ 20-30 นาทีจึงจะใช้ได้

จากนั้นตักไส้ขนมขึ้นมาพักไว้ให้เย็นประมาณ 10 นาที แล้วนำไปอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำออกมาทิ้งไว้ให้เย็น

แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการผลิตไส้

ที่มา: สุภาพ อินธิแสน, 2554.

ภาพที่ 1.1 แสดงผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้

ภาคผนวก ง

วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น
(Determination of moisture content)

วิธีวิเคราะห์

อบจานหาความชื้นของอลูมิเนียมพร้อมด้วยฝาปิดในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 เซนติเมตร หรือในตู้อบสุญญากาศ 60 เซนติเมตร ประมาณ 30 นาที ทิ้งให้เย็นในเดสิกเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจานและฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน

ชั่งน้ำหนักตัวอย่างให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนใส่ในจานอลูมิเนียม ประมาณ 1-3 กรัม นำกลับไปอบในตู้ไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 เซนติเมตร หรือในตู้อบสุญญากาศ 60 เซนติเมตร ประมาณ 4 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในเดสิกเคเตอร์ที่อุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนักจานและฝาปิดให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ทำการอบซ้ำนานครั้งละ 30 นาที และชั่งน้ำหนักจนกว่าจะได้น้ำหนักที่คงที่ คำนวณปริมาณร้อยละของความชื้นของตัวอย่างอาหาร

$$\text{ปริมาณความชื้นร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{100\ (W_1-W_2)}{W_1-W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของจานอลูมิเนียมพร้อมฝาปิด (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของจานอลูมิเนียมและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของจานอลูมิเนียมและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
(Demination of Crude fat)

วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการอบไล่ความชื้นแล้วให้ได้น้ำหนักแน่นอน โดยใช้กระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักรองรับ ชั่งตัวอย่างประมาณ 1-2 กรัม ห่อตัวอย่างให้มิดชิดด้วยกระดาษกรองแล้วใส่ลงในรังไหมในช่องกลั่นเครื่อง Soxhlet

2. ชั่งน้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียมหรับวิเคราะห์ไขมัน ที่อบให้แห้งสนิทแล้ว นำไปประกอบเข้ากับรังไหม ใส่เข้าในเครื่องวิเคราะห์ไขมัน

3. ค่อยๆเติมปิโตรเลียมอีเทอร์ปริมาณ 80 มิลลิลิตรโดยแบ่งออกเป็นสองรอบละ 40 มิลลิลิตร เพื่อไม่ให้ปิโตรเลียมอีเทอร์ชะล้างตัวอย่างเร็วเกินไป ปรับความร้อนให้หยดของตัวทำลายกลั่นจากคอนเดนเซอร์ มีอัตรา 150 หยดต่อนาที เมื่อสกัดได้ตามเวลาที่กำหนดแล้ว นำถ้วยอะลูมิเนียมซึ่งมีไขมันหรือน้ำมันที่สกัดได้ไประเหยเอาตัวทำละลายออกเกือบหมดแล้วนำไปอบแห้งในตู้อบอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และชั่งจนได้น้ำหนักคงที่หลังจากทำให้เย็นในเดสิกเคเตอร์

4. คำนวณปริมาณของไขมันในตัวอย่างอาหารจากการคำนวณน้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียม โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{100\ (W_1 - W_2)}{W}$$

เมื่อ W = น้ำหนักของตัวอย่างอบแห้ง (กรัม)

W_1 = น้ำหนักของขวดแก้วก้นกลมและไขมันหลังอบแห้งจนน้ำหนักคงที (กรัม)

W_2 = น้ำหนักของขวดแก้วก้นกลมที่นำไปอบจนได้น้ำหนักคงที่ (กรัม)

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ
(Determination of Crude fiber)

วิธีวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบ

1. ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการสกัดไขมันแล้วประมาณ 1 กรัม ในครูซิเบิลแก้ว (glass crucible)

2. นำครูซิเบิลแก้วใส่ลงในเครื่อง hot extraction unit เลื่อนคันโยกด้านซ้ายมาล็อกให้แน่น ป้องกันสารเคมีไหลออกมา โยกปุ่มควบคุมด้านหน้าไปที่ตำแหน่ง closed

3. เติมสารละลายกรดซัลฟุริก (ที่เตรียมไว้แล้ว) นำไปต้มให้ร้อนไว้ก่อนโดยใช้ hot plate นำไปเทลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ ปริมาตร 150 มิลลิลิตร

4. หยด n-octanol 3-5 หยด ลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์เพื่อป้องกันการเกิดฟอง

5. เปิดปุ่ม power แล้วหมุนระดับไฟไปที่ระดับสูงุด (MAX) เมื่อสารละลายเริ่มเดือดจับเวลา 30 นาที และปรับระดับไฟไปที่เลข 4-5 เพื่อให้สารละลายเดือดคงที่

6. ครบ 30 นาที ปิดไฟและกรองสารละลายออก โยกปุ่มควบคุมด้านหน้า ไปตำแหน่ง vacuum พร้อมเปิดก๊อกน้ำช่วยกรองด้วย และเพื่อช่วยให้กรองสารละลายเร็วขึ้น ให้ใช้ปุ่ม pressure พร้อมทั้งเปิด blower ร่วมด้วย ทำสลับกันจนกรองสารละลายหมด

7. ล้างด้วยน้ำกลั่นร้อน 3 ครั้ง ครั้งละ 50 มิลลิลิตร ทำการกวนตัวอย่างให้กระจายในน้ำร้อน โดยใช้ปุ่ม pressure จากนั้นกรองสารละลายออก หมดแล้วให้เลื่อนปุ่มด้านหน้าไปที่ตำแหน่ง closed

8. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่ต้มให้ร้อนก่อนลงในท่อแก้วคอนเดนเซอร์ปริมาตร 150 มิลลิลิตร จากนั้นทำซ้ำข้อ 4 – 7 เมื่อล้างด้วยน้ำกลั่นร้อนครบ 3 ครั้ง ล้างด้วยอะซีโตน ปริมาตรครั้งละ 25 มิลลิลิตร เพื่อไล่น้ำออกจนแห้ง

9. นำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักที่คงที่ (W_1) จากนั้นนำไปเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักที่คงที่ (W_2)

$$\text{ปริมาณเส้นใยหยาบร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{100\,(W_2-W)}{W_1-W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของครูซิเบิลแก้วและตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของครูซิเบิลแก้วและตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน
(Determination of Protein)

วิธีวิเคราะห์

ทำการย่อย กลั่น และไทเทรตเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนดังนี้

การย่อย

1. ชั่งตัวอย่างประมาณ 0.5 -1.0 กรัม อย่างละเอียดใส่ลงในหลอดย่อย (Kjeldhl Flask หรือ digestion tube)
2. เติมสารช่วยเร่งปฏิกิริยาที่ผสมระหว่าง $CuSO_4$ และ K_2SO_4 ในอัตราส่วน 0.5:10 ประมาณ 10 กรัม
3. เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร เขย่าให้สารทั้งหมดเข้ากันเบาๆ
4. ตั้งหลอดย่อยใน Stand หยด n-octanol 2-3 หยดก่อนสวม Exhaust manifold ลงบนส่วนบนของขวดย่อย
5. ตั้ง Stand, Digestion tube และ Exhaust ลงบนเครื่องย่อยเปิดเครื่องดักจับไอกรด ย่อยจนได้สารละลายใสทุกหลอด
6. ยก Stand พร้อมหลอดย่อยออกจากเครื่องย่อยโดยเปิดเครื่องดูดจับไอกรดไว้ ทิ้งให้สารละลายเย็น

การกลั่นและวิเคราะห์ปริมาณ

1. เปิดเครื่องหล่อเย็นก่อนทำการกลั่นอย่างน้อย 30 นาที เปิดเครื่องกลั่น
2. ใส่หลอดย่อยที่มีสารสกัดจากตัวอย่างที่ย่อยแล้ว โดยเริ่มกลั่นจาก Blank ก่อนและปิดประตูเครื่องกลั่น
3. กดปุ่มด่าง (NaOH) ประมาณ 2-3 ครั้ง จนสารละลายในหลอดเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
4. นำขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร ตั้งไว้บน Platform ของเครื่องให้สายของเครื่องควบแน่นอยู่ในขวดรูปชมพู่
5. รอจนเครื่องกลั่นทำงานเสร็จ นำสารละลายที่กลั่นได้ไปไทเทรตกับกรดเติม Bromocresolgreen และ Methyred อย่างละ 2 หยด นำสารละลายดังกล่าวไปไทเทรตกับ

กรด HCl 0.01m จนได้สารละลายเป็นสีชมพูอ่อน นำปริมาณ HCl ที่ใช้ไทเทรตไปคำนวณผลการวิเคราะห์

$$\%N = \frac{14x(V_1 - V_2)x\,nomality\ of\ HCl(mol/L)}{\text{Weight of example}}$$

%Protein= %N × ตัวแฟคเตอร์

แฟกเตอร์ที่ใช้คำนวณหาปริมาณโปรตีนสำหรับอาหารชนิดต่างๆ

อาหาร	**แฟกเตอร์**
ธัญพืช	
แป้งสาลีจากข้าวทั้งเมล็ด	5.83
มักกะโรนีและสปาเก็ตตี้	5.7
ข้าวเจ้าและผลิตภัณฑ์	5.95
ข้าวไรน์และผลิตภัณฑ์	5.83
ข้าวบาเล่ย์และผลิตภัณฑ์	5.83
นัทและพืชเมล็ด	
ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	5.71
อัลมอนด์	5.18
บราซิลนัท	5.46
มะพร้าว	5.3
เมล็ดงา ทานตะวัน คำฝอย และอื่นๆ	5.3
นมและผลิตภัณฑ์	6.38
อาหารอื่นๆ	6.25

ที่มา : เสาวลักษณ์ และคณะ, 2549

การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า
(Determination of ash)

วิธีวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible) ที่เผาและชั่งน้ำหนักแน่นอนแล้วนำตัวอย่างไปเผา (muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 600 เซนติเมตร นานประมาณ 2-3 ชั่วโมง จนกระทั่งได้เถ้าสีขาวหรือสีเทาอ่อน นำออกจากตู้เผาใส่ในเดสิกเคเตอร์ ปล่อยไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนัก เผาตัวอย่างซ้ำนาน 30 นาที จนได้น้ำหนักที่คงที่

$$\text{ปริมาณเถ้าร้อยละของน้ำหนัก} = \frac{100\ (W_2\text{-}W)}{W_1\text{-}W}$$

เมื่อ W คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบ (กรัม)

W_1 คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

W_2 คือ น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างหลังเผา (กรัม)

การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด
(Determination of Carbohydrates)

วิธีหาปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด

คำนวณหาโดยใช้ความแตกต่างของน้ำหนักตัวอย่างแห้ง และปริมาณขององค์ประกอบอื่นๆ

ปริมาณคาร์โบไฮเดรต = 100 – (%โปรตีน + %ไขมัน + %เถ้า + %ความชื้น + เส้นใยหยาบ)

ภาคผนวก จ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.1/2546

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ขนมไทย

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ไม่ครอบคลุมขนมไทยประเภทอื่นที่ได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขึ้น

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ขนมไทย หมายถึง อาหารที่ทำจากวัตถุดิบต่างๆ เช่น แป้ง ข้าว กะทิ น้ำตาล ไข หรืออื่นๆมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว สีสันสวยงาม มีรสหวานอร่อย มีกลิ่นหอม อาจมีการเติมแต่งสี กลิ่นและรส

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ขนมไทย แบ่งออกเป็น 9 ประเภท คือ

3.1.1 ขนมกวน เช่น ลูกชุบ เปียกปูน กลมกลืน กะละแม ตะโก้ ข้าวเหนียวแก้ว ผลไม้กวนชนิดต่างๆ

3.1.2 ขนมเชื่อมสด เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง เม็ดขนุน กล้วยเชื่อม มันสำปะหลังเชื่อม ลูกตาลเชื่อม สาเกเชื่อม

3.1.3 ขนมเชื่อมแห้ง เช่น ฟักกรอบ มะยมเชื่อมแห้ง ลูกหยี เชื่อมแห้ง

3.1.4 ขนมทอด เช่น ดอกจอก ฝักบัว มันรังนก กล้วยแขก ขนมกง ทองพลุ

3.1.5 ขนมผิง เช่น หม้อแกง บ้าบิ่น ขนมผิ ง

3.1.6 ขนมต้ม เช่น ต้มแดง ต้มขาว ข้าวต้มน้ำวุ้น

3.1.7 ขนมปิ้ง/ย่าง เช่น ทองม้วน ทองพับ

3.1.8 ขนมนึ่ง เช่น ขนมชั้น ปุยฝ้าย ถ้วยฟู ใสไส้ ขนมตาล ขนมกล้วย ขนมถ้วย

3.1.9 อื่นๆ เช่น จ่ามงกุฎ ทองเอก กลีบลำดวน วุ้นกะทิ แป้งจี่

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวถูกต้องตรงตามชื่อเรียกขนมไทยที่ระบุไวที่ฉลาก

4.2 สี กลิ่น รส

ต้องมีสี กลิ่น รส เป็นไปตามเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมไทยนั้นๆ

4.3 ต้องเป็นไปตามเอกลักษณ์เฉพาะของขนมไทยนั้นๆ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 9.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3.25คะแนนและไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4.4 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอม เช่น ลวดเย็บกระดาษ ไม้กลัด เส้นผม ชิ้นส่วนของแมลง

4.5 วัตถุเจือปนอาหาร

4.5.1 วัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณตามที่กฎหมายกำหนด

4.5.2 สีผสมอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณตามที่กฎหมายกำหนด

4.6 จุลินทรีย์

4.6.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^{4} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4.6.2 ต้องไม่มีราปรากฏให้เห็นได้อย่างชัดเจนในเนื้อ

5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำขนมไทย ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุขนมไทยในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย โดยต้องไม่ใช้ลวดเย็บ กระดาษป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกหรือความชื้น และไม่ดูดซึมไขมันจากขนมไทย กรณีใช้ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะต้องไม่เป็นสนิม

6.2 ปริมาณสุทธิ ของขนมไทยในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุขนมไทยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน

(1) ชื่อเรียกขนมไทย

(2) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(3) ปริมาณสุทธิ

(4) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็ น

(5) วัน เดือน ปีที่ทำและวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

(6) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำพร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณี ที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมี ความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึงขนมไทยที่มี ชื่อเรียกอย่างเดียวกันทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อ สิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.4 ข้อ 6. และข้อ 7. จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.5 และข้อ 4.6 จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์การตัดสิน

ตัวอย่างขนมไทยต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 และข้อ 8.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือ ว่าขนมไทย รุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานชุมชุนนี้

9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น รส และลักษณะเนื้อ

9.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มี ความชำนาญในการตรวจสอบ ขนมไทยอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

9.1.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามภาคผนวกข.

9.2 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร จุลินทรีย์ และปริมาณสุทธิ ให้ปฏิบัติตามวิธีวิเคราะห์ที่หน่วยตรวจสอบใช้ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ

9.3 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

มผช.1/2546

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ข้อ 5.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ขนมไทยที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ

ก.1.2 อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ควรก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 ควรแยกบริเวณผลิตขนมไทยออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่ควรมีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณที่ผลิต

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงาน ควรมีบริเวณเพียงพอ แสงสว่าง และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับขนมไทย ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมหรือทำปฏิกิริยากับขนมไทย ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการผลิต

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตขนมไทย สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งขนมไทย มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของขนมไทย

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ประกอบขนมไทยเป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่น ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ผลิตตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรกและน้ำทิ้งอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ขนมไทย

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ผลิตขนมไทย เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ขนมไทย

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ทำขนมไทยทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในขนมไทย ไม่ไว้เล็บยาว และล้างมือให้สะอาดก่อนสัมผัสขนมไทยทุกครั้ง

มผช.1/2546

ภาคผนวก ข.

หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบลักษณะทั่วไปสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ

(ข้อ9.1.2)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน คะแนน				
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	เอกลักษณ์เฉพาะตัวถูกต้องตรงตามชื่อเรียกขนมไทยที่ระบุไว้ที่ฉลาก	5	4	3	2	1
สี กลิ่น รส	เป็นไปตามเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมไทยนั้นๆ	5	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อ	เป็นไปตามเอกลักษณ์เฉพาะตัวของขนมไทยนั้นๆ	5	4	3	2	1