การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

Product Development of *Thongmuan* Dessert Enriched with Gac Fruit

ศุภเวช ทิพย์ธารา

SUPPHAWET THIPTHARA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

Product Development of *Thongmuan* Dessert Enriched with Gac Fruit

ศุภเวช ทิพย์ธารา

SUPPHAWET THIPTHARA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว
ชือ นามสกุล ศุภเวช ทิพย์ธารา
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)

..... กรรมการ
(ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

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

วันที่.....3..... เดือน.....กุมภาพันธ์..... พ.ศ. ....2561.....

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว
ชื่อ นามสกุล ศุภเวช ทิพย์ธารา
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อคัดเลือกสูตรมาตรฐานขนมทองม้วน 2) เพื่อศึกษาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน และ 3) เพื่อศึกษาอายุการเก็บของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก (Randomized Block Design, RBD) นำไปประเมินความชอบในแต่ละด้านที่ปรากฏ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point hedonic scale) พบว่า สูตรที่ 1 ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง 50 กรัม แป้งสาลี 150 กรัม ไข่ไก่ 100 กรัม กะทิ 720 กรัม น้ำตาลทราย 220 กรัม น้ำตาลมะพร้าว 110 กรัม และเกลือป่น 5 กรัม ได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด จากนั้นศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของฟักข้าวสำหรับเสริมในสูตรขนมทองม้วน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10, 20 และ 30 ของปริมาณกะทิ พบว่าสัดส่วนร้อยละ 30 ได้คะแนนค่าเฉลี่ยสูงสุด การศึกษาอายุการเก็บ ในสัปดาห์ที่ 0, 2, 4 และ 6 พบว่าคุณลักษณะในด้านสี ค่า L* และ a* เมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏออกไปทางเข้มกว่าเดิม แต่ค่า b* ไม่มีความแตกต่าง ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่มีความแตกต่าง เมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏและความชื้นเพิ่มขึ้น เนื้อสัมผัสมีความเหนียวเพิ่มขึ้นจากเดิม ทางด้านจุลินทรีย์ พบน้อยกว่า 10 โคโลนี ยีสต์ และรา ในสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ 2 และ สัปดาห์ 4 พบยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนี แต่พบมากถึง 120 โคโลนี ในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งไม่เกินกว่าที่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนด

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขนมทองม้วน ฟักข้าว

Thesis title Product Development of *Thongmuan* Dessert Enriched with Gac Fruit
Author Supphawet Thipthara
Degree Master of Home Economics
Major program Home Economics
Academic Year 2017

ABSTRACT

The objectives of this study were to: 1) select the basic recipe of Tongmuan dessert (rolled wafer) 2) study the proportionate quantity of gac Fruit added to Tongmuan dessert with added gac Fruit and 3) to study the shelf life of Tongmuan dessert with added gac Fruit. The study was conducted through Randomized Block Design (RBD) by which the satisfactory in each aspect included color properties, scents, texture properties, flavors and overall preferences were estimated. 50 taste testers were asked to signify their satisfactory points according to 9- point hedonic scale. The finding suggests that recipe 1 with 50 grams of tapioca flour, 150 grams of wheat flour, 100 grams of eggs, 720 grams of coconut cream, 220 grams of brown sugar, 110 grams of coconut sugar and 5 grams of salt obtained the highest average score. Sequentially, the proportionate quantity of gac Fruit added to Tongmuan dessert with added gac Fruit were studied in 3 degrees: 10, 20 and 30 percent of coconut cream's quantity. The finding suggests that the 30 percent obtained the highest average points. In terms of the shelf life, during week 0, 2, 4 and 6, it was found through the color space of L* and a* values that the colors had gotten darker as time progressed while b* value revealed no change. The water activity value (a_w) also remained unchanged upon the extended shelf life which increases the presented color properties and moisture content. The texture had become tougher. Less than 10 colonies of microorganisms were found with less than 10 colonies of yeast and mold found during week 0, week 2 and week 4. However, 120 colonies were found in week 6 which did not exceed the regulated limit of Community Product Standards and therefore can be concluded that it can be stored for the minimum of 6 weeks.

Keywords: Product Development *Thongmuan* Dessert Gac fruit

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น ที่เป็นกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำปรึกษา และคำแนะนำจนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาในด้านการเรียนการศึกษา การให้คำปรึกษา และการอำนวยความสะดวกทางด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาในด้านการให้คำปรึกษา และการอำนวยความสะดวกทางด้านการให้ข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้ความสะดวกทางด้านการศึกษา และกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อน และรุ่นน้อง ในสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการการทำวิทยานิพนธ์

ศุภเวช ทิพย์ธารา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 กรอบแนวคิด	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 นิยามศัพท์	2
1.7 คำสำคัญ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ฟักข้าว	3
2.2 ขนมทองม้วน	5
2.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำทองม้วน	6
2.4 การทดสอบความชอบหรือการยอมรับ	11
2.5 เล่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	18
3.1 วัตถุดิบที่ใช้	18
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	18
3.3 วิธีการดำเนินการทดลอง	19
3.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง	23
3.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ	23
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล	24
4.1 ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานของทองม้วน	27
4.2 ผลการศึกษาปริมาณฟักข้าวรี่ที่เหมาะสมในการเสริมทองม้วน	29
4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บทองม้วนเสริมฟักข้าว	31
4.4 อภิปรายผล	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุปผล	33
5.2 อภิปรายผล	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก แบบประเมินการทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์ทองม้วนเสริมฟักข้าว	40
ภาคผนวก ข กรรมวิธีการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์	43
ภาคผนวก ค มาตรฐานขนมไทย	47
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	53

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ปริมาณไลโคปีนที่มีในผัก ผลไม้ และเยื้อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	4
2.2	ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนที่มีในฟักข้าว	5
2.3	สเกลฮีโดนิกที่ใช้ในการทสอบการยอมรับของวิธีทดสอบฮีโดนิก (Hedonic test)	15
3.1	สูตรมาตรฐานของทองม้วน	20
4.1	สูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน	27
4.2	ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ประเมินต่อทองม้วนสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร	28
4.3	อัตราส่วนของสูตรขนมทองม้วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด (สูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือก สูตรที่ 1)	28
4.4	อัตราส่วนสูตรขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวในอัตราส่วนร้อยละ 10, 20 และ 30 ของปริมาณกะทิ	29
4.5	ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ประเมินต่อทองม้วนเสริมฟักข้าวทั้ง 3 สูตร	30
4.6	ผลการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว	31
4.7	ผลการคำนวณต้นทุนขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว	34

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ผลฟักข้าวสุก เนื้อฟักข้าว และเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว	4
3.1	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำเนื้อฟักข้าวแช่แข็ง	20
3.2	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำทองม้วนสูตรพื้นฐาน	21
3.3	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว	22
3.4	แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำทองม้วน	21
4.1	ขั้นตอนการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง	24
4.2	ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรมาตรฐาน	25
4.3	ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว	26
4.4	ขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3	27
4.5	ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของปริมาณกะทิ	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ขนมทองม้วนเป็นขนมที่นิยมทำขายกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งลักษณะของขนมทองม้วนจะมี สีน้ำตาลอ่อน มีเมล็ดงาดำคั่วโรยอยู่ทั่วชิ้น เนื้อของขนมทองม้วนจะกรอบ ไม่หนา และไม่บางจนเกินไป มีกลิ่นหอมจากกะทิและงาดำคั่ว ไม่มีกลิ่นคาวของไข่ มีรสหวานเค็มพอดีเมื่อรับประทานแล้ว ชวนให้อยากรับประทานชิ้นต่อไปเรื่อยๆ ขนมทองม้วนที่อร่อยนั้นก็ขึ้นอยู่กับสูตรของขนมทองม้วน ซึ่งมีส่วนผสมหลักคือ แป้ง กะทิ น้ำตาล ไข่ และมีวิธีการทำที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ในปัจจุบันได้มีการพัฒนารสชาติ ของขนมทองม้วนที่หลากหลาย เช่น รสเผือก, รสใบเตย, มีการสอดไส้หมูหยอง และมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป ตามรูปลักษณะที่แตกต่างกัน ในปัจจุบันขนมทองม้วนเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของหลายๆ จังหวัด แต่มีราคาขายเมื่อเทียบกับขนมขบเคี้ยวที่วางขายตามร้านสะดวกซื้อแล้ว จะมีราคาถูกกว่า จึงมีการเพิ่มคุณค่า หรือมีการเพิ่มมูลค่าโดยการเสริมคุณค่าทางโภชนาการจากสารอาหารที่มีประโยชน์

ฟักข้าวที่เป็นผักพื้นบ้านมีมากในท้องถิ่น ในผลฟักข้าว รวมถึงเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดที่มีสีแดงสด มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ผลฟักข้าวประกอบด้วย เบต้าแคโรทีน สูงกว่าแครอทถึง 10 เท่า นอกจากนี้ผลของฟักข้าวยังอุดมไปด้วยสารไลโคปีน และกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เมล็ดฟักข้าวประกอบไปด้วยโปรตีนหลายชนิด และ มีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาหลากหลาย เช่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง โปรตีนที่พบจากเมล็ดฟักข้าวได้แก่ Cochinin A และ Cochinin B มีคุณสมบัติช่วยยับยั้งการสร้างโปรตีนในเซลล์มะเร็ง โปรตีนในเมล็ดฟักข้าวมีคุณสมบัติ ที่เรียกว่ายับยั้งการทำงานของไรโบโซม (Ribosome-inactivating proteins) ทำให้ไม่เกิดการสังเคราะห์โปรตีนในเซลล์มะเร็ง และเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัส (วิเชษฐ์, 2557)

ดังนั้น ผู้ศึกษามีความคิดเห็นว่าการนำเยื่อของฟักข้าวมาเป็นส่วนผสมหนึ่งในขนมทองม้วนทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับทองม้วน เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองม้วนให้มีความแปลกใหม่ และเป็นการเพิ่มแนวทางการใช้คุณประโยชน์ของฟักข้าว จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

1.2.2 เพื่อศึกษาและคัดเลือกสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมในการทำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

1.2.4 เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 การเตรียมเนื้อฟักข้าวแช่แข็งเพื่อเป็นวัตถุดิบในการทำขนมทองม้วน

1.3.2 เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน

1.3.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

1.4 กรอบแนวความคิด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้สูตรมาตรฐานขนมทองม้วน

1.5.2 ได้สูตรขนมทองม้วนในรูปแบบใหม่ที่เสริมฟักข้าว

1.5.3 ได้นำฟักข้าวไปใช้ประโยชน์แบบใหม่ เป็นการเพิ่มมูลค่าฟักข้าว

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 **ขนมทองม้วน** หมายถึง ขนมที่มีส่วนผสมคือ แป้ง กะทิ น้ำตาล ไข่ และงาดำคั่วทาลงบนพิมพ์แล้ว นำไปย่างไฟ เมื่อสุกจะมีสีน้ำตาลอ่อน กรอบ มีกลิ่นหอมจากกะทิ และงาดำคั่ว มีรสหวานเค็มพอดี

1.6.2 **ฟักข้าว** หมายถึง ไม้เถาเลื้อยใบเป็นใบเดี่ยว ดอกเป็นดอกเดี่ยวพบที่ซอกใบ ผลสุกแก่เต็มที่จะมีสีส้มแดง ผลสุกเนื้อในหนา ภายในมีเมล็ดเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีแดงรับประทานได้

1.7 คำสำคัญ

1.7.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development)

1.7.2 ขนมทองม้วน (*Thongmuan* Dessert)

1.7.2 ฟักข้าว (Gac fruit)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การศึกษาทดลองได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดหัวข้อเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

2.1 ฟักข้าว

2.2 ขนมทองม้วน

2.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมทองม้วน

2.4 การทดสอบความชอบหรือการยอมรับ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ฟักข้าว

ฟักข้าว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า (*Momorodica cochinchinensis*) เป็นพันธุ์ไม้เก่าแก่ของเอเชีย แต่พบมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ฟักข้าวเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์แตงกวาและมะระคือ วงศ์ Cucurbitaceae ฟักข้าวมีชื่อเรียกตามท้องถิ่น เช่น ฝักข้าว (ภาคเหนือ) มะข้าว (แพร่) ขี้พร้าไฟ (ภาคใต้) ขี้กาเครือ (ปัตตานี) แก็ก (Gag ในภาษาเวียดนาม), Baby Jackfruit, Spiny Bitter Gourd, Sweet Gourd และ Cochinchin Gourd a ฟักข้าวมีถิ่นกำเนิดในจีน, พม่า, ไทย, ลาว, บังคลาเทศ, มาเลเซีย, ฟิลิปินส์ เป็นพืชที่ชาวเวียตนามใช้ประกอบอาหาร ทั้งยังเป็นที่นิยมปลูกกันเกือบทุกครัวเรือน

ฟักข้าวเป็นไม้เถาเลื้อย มีมือเกาะ ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงใบสลับ ใบมีรูปทรงหัวใจ หรือ รูปไข่ ใบกว้างยาวเท่ากัน ประมาณ 6-15 เซนติเมตร ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉก 3 - 5 แฉก ฟักข้าวออกดอกในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึง สิงหาคม ดอกเป็นดอกเดี่ยวพบที่ซอกใบ ต้นแยกเพศอยู่คนละต้น กลีบดอกมีสีขาวแกมเหลืองตรงกลางมีสีน้ำตาลแกมม่วง ใบประดับมีขน ผลอ่อนของฟักข้าว มีสีเขียวอมเหลืองเจริญได้เองโดยไม่ต้องถูกผสม เมื่อสุกจะมีสีส้มแดง ขยายพันธ์โดยใช้เมล็ด หรือแยกรากปลูก ฟักข้าวจะเริ่มมีดอกหลังแยกรากปลูกประมาณ 2 เดือน ผลสุกใช้เวลาประมาณ 20 วัน และใน 1 ฤดูกาลจะสามารถเก็บผลฟักข้าวได้ 30 - 60 ผล โดยสามารถเก็บผลได้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ผลของฟักข้าวมี 2 ชนิด ผลมีขนาดยาว 6-10 เซนติเมตร เปลือกผลอ่อนสีเขียวมีหนามถี่ เปลี่ยนเป็นสีส้มแดงเมื่อผลสุกแต่ละผลหนัก 0.5 - 2 กิโลกรัม

ภาพที่ 2.1: ผลฟักข้าวสุก เนื้อฟักข้าว และเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว
ที่มา: สุธาทิพ (2550)

ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการของฟักข้าว ผลอ่อนของฟักข้าว สีเขียวแกมเหลือง นำมาทำเป็นอาหาร เนื้อและรสชาติของฟักข้าวเหมือนมะละกอ โดยการลวกสุก หรือนำไปต้มกะทิ ยอดอ่อน ใบอ่อน นิยมลวกสุกรับประทานกับน้ำพริก หรือใส่ในแกงแค ประเทศเวียตนาม ซึ่งคนเวียดนามได้ใช้ฟักข้าวเป็นองค์ประกอบในอาหารพื้นบ้านหลายชนิด โดยการนำผลฟักข้าวมาหุงกับข้าวเหนียว จะได้ข้าว สีแดงที่สดใสของฟักข้าว มีกลิ่นหอมและคุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้นักวิจัยชาวเวียตนาม ได้ผสมเนื้อฟักข้าวลงในข้าวเพื่อให้เด็กนักเรียนชนบท ที่ขาดวิตามินเอได้รับประทาน ผลการวิจัยพบว่าเด็กนักเรียนเหล่านี้ หายจากอาการขาดวิตามินเออย่างน่าพึงพอใจ (สุธาทิพ, 2550)

ตารางที่ 2.1 ปริมาณไลโคปีนที่มีในผัก ผลไม้ และเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว

ผลไม้	**ปริมาณไลโคพีน(ไมโครกรัม / กรัม นน.ผล)**
มะเขือเทศสุก	31
แตงโม	41
ฝรั่ง	54
ส้มโอ	33.6
เยื่อเมล็ดฟักข้าว	380

ที่มา: สุธาทิพ (2550)

ในการรักษาโรคฟักข้าว ได้ถูกใช้เป็นองค์ประกอบของยามาตั้งแต่สมัยโบราณ ไม่ว่าจะเป็นตำรับยาพื้นบ้าน ใช้ในการปรุงเป็นตำรับยาจีน หรือยาไทย

ใบฟักข้าว ใช้ปรุงเป็นยาเขียว ใบสดนำมาตำแล้วพอกบริเวณที่มีอาการปวดช่วยลดอาการปวดได้ ใช้ต้มน้ำดื่ม หรือตากแห้งบดเป็นผงแล้วปั้นเป็นยารับประทาน จะช่วยขับเสมหะ และลดไข้

ราก ต้มดื่มลดไข้ ขับเสมหะ แก้อาการปวดตามข้อ แช่น้ำสระผม แก้ผมร่วง ฆ่าเหา

เมล็ดของฟักข้าวใช้เป็นยาบำรุงปอด รักษาอาการท่อน้ำดีอุดตันและ รักษาโรควัณโรค เมล็ดของฟักข้าวประกอบด้วยโปรตีนหลายชนิดและมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาที่หลากหลาย เช่น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง โปรตีนจากเมล็ดของฟักข้าวซึ่งได้แก่ Cochinin A และ Cochinin B มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างโปรตีนภายในเซลล์โดยเฉพาะเซลล์มะเร็ง โปรตีนในเมล็ดฟักข้าวมีคุณสมบัติที่เรียกว่า ยับยั้งการทำงานของไรโบโซม (Ribosome-inactivating proteins) ทำให้ไม่เกิดการสังเคราะห์ของโปรตีนภายในเซลล์ ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงต่อเซลล์มะเร็งและเซลล์ที่ติดเชื้อไวรัส ผลของฟักข้าวรวมถึงเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดที่มีสีแดงสดมีคุณค่าทางโภชนา การสูงผลฟักข้าวประกอบด้วย สารเบต้าแคโรทีนสูงมาก มากกว่าแครอทถึง 10 เท่า นอกจากนี้ผลของฟักข้าวยังอุดมไปด้วยสารไลโคปีน และกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง มีการสกัดเอาสารสำคัญเหล่านี้ เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำเครื่องสำอาง สำหรับใช้บนใบหน้า เพื่อชะลอความเหี่ยวย่นบนใบหน้า เนื่องจากสาระสำคัญเหล่านี้มีฤทธิ์ที่ช่วยในการต้านอนุมูลอิสระสูง (วิเชษฐ์, 2557)

ตารางที่ 2.2 ปริมาณสารเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนที่มีในฟักข้าว

สารอาหาร	ปริมาณไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักผล	
	เนื้อผล	เยื่อเมล็ด
เบต้าแคโรทีน (ไมโครกรัม)	22.1	101
ไลโคพีน (ไมโครกรัม)	0.9	380

ที่มา: สุธาทิพ (2550)

2.2 ขนมทองม้วน

ขนมทองม้วน เป็นขนมที่ได้รับวัฒนธรรมของโปรตุเกส ในสมัยกรุงศรีอยุธยา ขนม และของหวานมากมายรวมทั้ง ขนมทองม้วน มีต้นกำเนิดจากการรับเอาวัฒนธรรมของโปรตุเกส ทั้งนี้ขนมไทยเดิมที่มีอยู่นั้นจะมีส่วนประกอบหลักคือ แป้ง น้ำตาล และกะทิ การที่ได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรมของโปรตุเกส นั้นทำให้คนไทยได้รู้จัก การทำขนมที่มีไข่เป็นส่วนประกอบ มีขนมทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง ขนมทองม้วน ขนมฝรั่ง ขนมหม้อแกง ขนมผิง เป็นต้น จึงได้มีการถ่ายทอดให้กับคนรุ่นหลังจากรุ่นสู่รุ่น (ศันสนีย์และคณะ, 2546)

ขนมทองม้วน คือ ขนมไทยชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วย แป้ง น้ำตาล กะทิ และไข่ ตักราดลงบนแป้นพิมพ์ทรงกลม มีด้ามจับยาว ผิงไฟให้สุก แล้วม้วนเป็นหลอด บ้างอาจนำมาพับเป็นชิ้น จึงเรียกชื่อใหม่ว่าทองพับ ขนมที่ทำด้วยวิธีนี้ บางชนิดสุกแล้วนิ่ม เรียก ทองม้วนสด แต่บางชนิดก็กรอบร่วน เรียก ทองม้วน ทองม้วนมีรสหวาน เค็ม มัน และมีกลิ่นหอม ทองม้วนเป็นขนมมงคล เชื่อกันว่าจะมีเงินทองใช้อย่างล้นเหลือไม่รู้จักหมดสิ้น ทั้งนี้นิยมใช้กันในงานมงคลสมรส และทำบุญถวายพระในงานมงคลสมรส โดยการแต่งงานของคนไทยโบราณจะต้องใช้ความละเอียดในการคัดสรรเลือกสิ่งที่ดีเป็นส่วนประกอบในการจัดพิธี การจัดอาหารคาวหวาน ที่จะใช้ในการทำบุญ และนำมาเลี้ยงแขกต้อง

คำนึงถึงความเป็นสิริมงคล มีชื่อเป็นมงคล ขนมทองม้วน เป็นขนมที่นิยมจัดในพิธีขันหมากทั้งนี้ ในปัจจุบันในต่างจังหวัดก็ยังมีการจัดอยู่ และจะใช้ในการทำบุญและนำมาเลี้ยงแขกอีกด้วย (วันชัย, 2545)

หากจะกล่าวถึงความนิยมของทองม้วน แล้วไม่เพียงแค่มีขายตามร้านขายของฝาก หรือร้านสะดวกซื้อเพียงเท่านั้น แต่ทองม้วนยังเป็นที่นิยมในต่างประเทศ เป็นสินค้าส่งออกไปขายในประเทศเพื่อนบ้านหลายประเทศ เช่น ฮ่องกง ไต้หวัน ญี่ปุ่น และอเมริกา ในปัจจุบันมีการพัฒนารสชาติให้มีหลากหลายมากขึ้นตามรสนิยมของคนต่างแดน ได้แก่ รสต้มยำกุ้ง รสต้มข่าไก่ รสปลาทูน่า รสกระเทียมพริกไทย รสทุเรียน รสกล้วยหอม เป็นต้น (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

2.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำทองม้วน

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำทองม้วน ประกอบด้วย ข้าวสาลี, แป้งมัน, กะทิ, น้ำตาล, ไข่ และเกลือ

2.3.1 ข้าวสาลี

ข้าวสาลีเป็นธัญชาติหนึ่งที่ใช้เป็นอาหารสำหรับชาวยุโรปและอเมริกา มีถิ่นกำเนิดแถบบริเวณตะวันออกกลางของทวีปเอเชีย ชอบอากาศแห้ง และบริเวณเทือกเขาที่ราบสูง ปัจจุบันข้าวสาลีมีปลูกอยู่ทั่วโลก การบริโภคข้าวสาลีไม่นิยมหุงต้มทั้งเมล็ด เพราะเมล็ดข้าวสาลีมีความแข็งจึงนิยมบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งข้าวสาลี โดยนำเมล็ดข้าวส่วนที่เป็นเนื้อมาบดเป็นแป้ง จำแนกข้าวสาลีตามการค้าได้เป็น 2 ชนิด

2.3.1.1 ข้าวสาลีชนิดหนัก (Hard wheat) เป็นข้าวสาลีชนิดแข็งมีโปรตีนสูง มีชื่อสามัญว่า ข้าวสาลีคอมมอน (Common Wheat) ข้าวสาลีชนิดนี้เหมาะกับการทำขนมปัง คุกกี้ขนมปังกรอบแบบต่างๆ

2.3.1.2 ข้าวสาลีชนิดเบา (Soft Wheat) เป็นข้าวสาลีที่มีโปรตีนต่ำเมล็ดนุ่ม มีชื่อสามัญว่าข้าวสาลีคลู (Clue Wheat) ข้าวสาลีชนิดนี้เหมาะสำหรับทำเค้ก เพสตรี้ เพราะมีโปรตีนต่ำและกลูเตนอ่อนไม่เหมาะสำหรับทำขนมปัง แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีมาจากส่วนเอนโดสเปอร์ม ของเมล็ดเท่านั้น ไม่มีส่วนคัพพะหรือรำเจือปนอยู่เลย บดอย่างละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงจนได้ขนาดที่ต้องการ ฟอกสีให้ขาวสะอาดแป้งสาลีที่ผลิตออกมามีหลายชนิด (อบเชยและขนิษฐา, 2555)

โปรตีนในข้าวสาลีมีผลต่อคุณภาพของแป้งที่โม่ได้ อันจะมีผลต่อเนื่องไปจนถึงคุณภาพของขนมอบที่ทำจากแป้งสาลีนั้นๆ คุณภาพและปริมาณของโปรตีนในข้าวสาลีขึ้นกับปัจจัย 2 อย่างคือ พันธุ์ข้าวและสภาพแวดล้อม เช่น แหล่งปลูก ภูมิอากาศ และความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูก แม้ข้าวที่มีพันธุ์เดียวกันก็อาจมีปริมาณและคุณภาพของโปรตีนที่ต่างกัน ถ้ามีแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน มีการทดลองนำแป้งที่โม่จากข้าวที่มีโปรตีนเท่ากันแต่ปลูกในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันมาทำขนมปังแต่กลับได้ขนมปังที่ต่างกันอย่างสิ้นเชิง แสดงให้เห็นว่าข้าวพันธุ์เดียวกัน ก็สามารถแปรเปลี่ยนคุณสมบัติตามสภาพภูมิอากาศหรือภูมิประเทศ โดยปกติข้าวสาลีชนิดเปลือกแข็งที่มีโปรตีนสูงมักจะปลูกในแถบที่ดินมีปุ๋ยอุดมสมบูรณ์ และมีความชื้นต่ำตรงข้ามกับข้าวที่มีโปรตีนต่ำ จะชอบดินที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่า และมีความชุ่มชื้นสูงกว่า โดยเหตุที่ข้าวสาลีมีความแตกต่างกันโดยคุณภาพและปริมาณของโปรตีน จึงทำให้สามารถเลือกชนิดของข้าวเพื่อนำมาใช้โม่แป้งตามความต้องการของการใช้งานอาจใช้

ข้าวชนิดเดียวหรือหลายชนิด ผสมกันเพื่อให้มีคุณภาพพอเหมาะ (อบเชยและขนิษฐา, 2547) ทั้งนี้ แป้งสาลีสามารถจำแนกตามการค้าได้ดังนี้

1) แป้งขนมปัง (Bread flour) มีโปรตีนสูง ร้อยละ 12-14 โม่จากข้าวสาลีชนิดแข็ง ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ใช้ทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้ คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกคายมือคล้ายมีกรวด หรือหยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นที่ทำให้ก้อนโดพองตัว (จิตธนาและอรอนงค์, 2539)

2) แป้งอเนกประสงค์ (All-purpose flour) มีโปรตีนสูงปานกลาง ร้อยละ 10-11 เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งกับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิดได้ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่างเช่น ขนมปังจืดและหวาน ขนมเค้ก บางชนิดใช้ทำ ปาท่องโก๋ บะหมี่ เพสตรี เพราะใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้กรวมกัน สารที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งชนิดนี้สามารถใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู (จิตธนาและอรอนงค์, 2539)

3) แป้งเค้ก (Cake Flour) มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำประมาณ ร้อยละ 7-9 โม่จากแป้งข้าวสาลีชนิดอ่อน ใช้ทำเค้ก ทำคุกกี้ ลักษณะของแป้งเมื่อถูด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนุ่มเนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและคงรอยนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยทำให้ขึ้นฟูเท่านั้น ไม่ใช้ยีสต์ ซึ่งสารเคมีก็ได้แก่ ผงฟู เบกกิ้งโซดา เป็นต้น (จิตธนาและอรอนงค์, 2539)

4) แป้งเสริมคุณค่าอาหาร (Enriched flour) เป็นแป้งที่เสริมวิตามินและแร่ธาตุเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับประชาชนผู้รับประทานขนมปังเป็นหลัก เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศแคนนาดา ประเทศต่างๆ ในยุโรป และออสเตรเลีย โดยแต่ละประเทศจะมีการเสริมคุณค่าทางอาหารต่างกัน เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้มีการเติม ไทอะมิน อีกทั้ง ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน ธาตุเหล็ก และแคลเซียม ในประเทศแคนนาดาได้กำหนดให้มีการเติมไทอะมิน ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน และธาตุเหล็ก ส่วนประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้ออกกำหนดมาตรฐานแป้งสาลี ประเภทเสริมคุณค่าทางอาหาร ปริมาณ100กรัม ต้องประกอบด้วยสารชนิดต่างๆ ไม่น้อยกว่าเกณฑ์กำหนด 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 ร้อยละ 80 (อรอนงค์, 2540)

5) แป้งที่ขึ้นฟูด้วยตัวเอง (Selt-rising flour) หมายถึง แป้งผสมสารที่ทำให้ขึ้นฟู ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต และสารที่ให้ปฏิกิริยาเป็นกรดตัวใดตัวหนึ่ง เช่น โมโนแคลเซียมฟอสเฟต, โซเดียมแอซิดไพโรฟอสเฟต โซเดียมอะลูมิเนียม ฟอสเฟต และเกลือ (อรอนงค์, 2540)

6) แป้งสำเร็จรูป (Instantized flours, Instant blending flours, Quicking-mixing flours) เป็นแป้งที่ผสมเข้ากับน้ำได้โดยไม่ตกตะกอน ใช้ทำน้ำซอส น้ำเกรวี่ น้ำซุปข้น ให้ความข้นหนืดแก่อาหาร กระบวนการทำแป้งชนิดนี้ ใช้วิธีนำแป้งธรรมดา ไปผ่านการอบด้วยไอน้ำ

ผ่านลมร้อนจนแป้งจับกันเป็นก้อนทำให้แห้งแล้วบด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 840 ไมโครเมตร เป็นส่วนใหญ่ และมากกว่า ร้อยละ 20 ที่ผ่านตะแกรงร่อน 74 ไมโครเมตร (อรอนงค์, 2540)

7) แป้งผสมสำเร็จ (Prepared flour mixes) หมายถึง แป้งที่มีสารอื่นที่แห้งผสมอยู่ด้วย เช่น น้ำตาล นมผง ไข่ผง และเนยขาว อาจมียีสต์ผสมในแป้งผสมบางชนิด โดยมีจุดประสงค์ในการผลิตเพื่อความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้แป้งของแม่บ้าน และช่างทำขนมอบทั่วไป เป็นการประหยัดเวลา และเนื้อที่ในการเก็บส่วนผสมหลายชนิด รวมทั้งแรงงานในการเตรียมส่วนผสม โดยเพียงแค่เติมส่วนผสมของเหลวและส่วนผสมอื่นอีกเล็กน้อย แล้วนำเข้าเครื่องผสมให้เข้ากัน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพสม่ำเสมอ แป้งผสมสำเร็จที่มีขายทั่วไป แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่ แป้งผสมทำโดนัทเค้ก ซึ่งมีส่วนผสมหลัก คือ แป้งสาลีชนิดอ่อนไม่มีสารฟอกสี ผสมกับน้ำตาลป่นขนาดสม่ำเสมอ เนยขาวที่มีความคงตัวสูง นมผงขาดมันเนย สารขึ้นฟู ไข่แดงผง แป้งผสมประเภทที่สอง คือ แป้งผสมที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูด้วยยีสต์ ได้แก่ โดนัทยีสต์ ขนมปังหวาน โดยผสมสารต่างๆ ลงในแป้งเกือบทั้งหมด ยกเว้นยีสต์และน้ำ ซึ่งต้องเติมภายหลัง (อรอนงค์, 2540)

2.3.2 แป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากมันสำปะหลังมีลักษณะพิเศษกว่าแป้งอื่น คือ มีลักษณะลื่นเนื้อละเอียดนุ่มสีขาว นิยมนำไปใช้ผสมกับแป้งอื่นๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของแป้งชนิดนี้ แป้งมันเมื่อผสมน้ำและได้รับความร้อนจะเหนียวเป็นกาว ขนมไทยนิยมใช้**แป้งมันสัมปะหลัง**ผสมกับแป้งข้าวจ้าวกันมาก ถ้าขนมใช้แป้งข้าวจ้าวเพียงอย่างเดียวแป้งจะแข็งกระด้าง แต่ถ้าใส่**แป้งมันสัมปะหลัง**ลงไปแล้วจะทำให้ขนม มีความเหนียวใสยิ่งขึ้น เมื่อรับประทานจะมีความนุ่มและเหนียว ขนมไทยที่ใช้แป้งมันเป็นส่วนประกอบในขนม ยกตัวอย่างเช่น ทองม้วน ขนมชั้น ขนมมันสำปะหลัง ขนมกล้วย ขนมสายบัว ทับทิมกรอบ และ เต้าส่วน เป็นต้น การเลือกซื้อ**แป้งมันสัมปะหลัง**ในปัจจุบัน **แป้งมันสัมปะหลัง**ที่ผลิตออกมาสู่ท้องตลาด และเนื่องจาก**แป้งมันสัมปะหลัง**มีราคาไม่สูงมาก มีหลากหลายชนิด และมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นควรเลือกซื้อให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการใช้ ทำขนมชนิดนั้นๆ ควรเลือกซื้อที่มีถุงบรรจุสมบูรณ์ไม่ขาด แตก มีรอยเจาะ บอกถึงวันผลิต และวันหมดอายุ เมื่อเปิดใช้แล้วควรเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดในที่แห้งสนิท หรือเก็บในตู้เย็นเป็นการยืดอายุของแป้งได้ (จริยา, 2549)

2.3.3 กะทิ

กะทิ ถือเป็นส่วนผสมสำคัญในการทำขนมไทย เนื่องจากกะทิให้รสหวานมัน และมีกลิ่นหอม นิยมใช้ในการทำขนมไทยแทบทุกชนิด กะทิมีลักษณะทั่วไปมีสีขาวขุ่นทึบแสง คล้ายน้ำนม และมีกลิ่นเฉพาะของกะทิ ขนมไทยนิยมใช้กะทิที่สด ได้จากการขูดมะพร้าวแล้วนำมาคั้น กะทิ เมื่อขูดมะพร้าวแล้วนำมาคั้น จะได้กะทิ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เข้มข้นเรียกว่า หัวกะทิ ส่วนเจือจางเรียกว่า หางกะทิ การคั้นกะทิควรคั้นด้วยน้ำอุ่นโดยใส่ทีละน้อย นวดขยำให้ทั่วสักครู่เพื่อให้กะทิที่อยู่ในเนื้อมะพร้าวออกมาจนหมด หรือหากต้องการกะทิที่มันมากๆ ให้นำมะพร้าวขูดใส่ผ้าขาวบางแล้วนวดสักครู่ แล้วคั้นโดยไม่ใส่น้ำเลยจะทำให้ได้หัวกะทิที่เข็มข้นมาก (สำนักพิมพ์แสงแดด มปป) ในเนื้อมะพร้าวมีคุณค่าทางโภชนาการ และให้พลังงานสูง ทั้งนี้เนื้อมะพร้าวสดประกอบด้วย น้ำ ร้อยละ 44-55 น้ำมัน ร้อยละ 35-38 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 9-11 โปรตีน ร้อยละ 3-4 ใยอาหาร

ร้อยละ 2-4 และเถ้า ร้อยละ 1 เนื้อมะพร้าวถูกนำมาใช้ประกอบอาหารคาวหวานในหลายประเทศ (เพ็ญพรรณ, 2557)

กะทิเมื่อซื้อมาถ้ายังไม่ใช้ควรเก็บไว้ในตู้เย็นทันที ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันกลิ่น ทั้งรสชาติอาจเปรี้ยวแก้ไขได้ยาก ขนมไทยส่วนใหญ่แทบทุกชนิดใช้กะทิ เป็นส่วนประกอบหลักทั้งนี้กะทิจะช่วยให้ขนมมีกลิ่นหอมมีความมัน และรสหวาน ทั้งยังช่วยให้ขนมมีความน่ารับประทานด้วยกะทิมีสีขาวและมีมันลอย เมื่ออยู่ในขนมแล้วจะชวนรับประทานยิ่งขึ้น ขนมที่ใช้กะทิเป็นส่วนผสมหลักมีดังนี้ ขนมชั้น ขนมสอดไส้ ตะโก้ วุ้นกะทิ ครองแครงกะทิ บัวลอย ขนมลอดช่องไทยน้ำกะทิ ทับทิมกรอบ ข้าวเหนียวถั่วดำ ฟักทองแกงบวช เป็นต้น (ณัฏฐกิตติ์, 2550)

2.3.4 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึกใช้กันมากในผลิตภัณฑ์ขนมทุกชนิด ละลายได้ดีในน้ำมีรสหวาน จัดอยู่ในสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้พลังงานแก่ร่างกาย น้ำตาลนิยมใช้ทำขนมแตกต่างกันตามลักษณะและประเภทของขนม น้ำตาลที่มีขายในตลาดนั้นมีอยู่หลายชนิดทั้งนี้มีการใช้น้ำตาลในขนมไทยดังนี้ (เจตนิพัทธ์, 2560)

2.3.4.1 น้ำตาลทรายขาว (Granulated Sugar) นิยมใช้กันมากในผลิตภัณฑ์ขนมไทยและเบเกอรี่ น้ำตาลทรายมีขนาดความละเอียดต่างกันผลึกใหญ่หยาบ ขนาดธรรมดา และแบบเป็นผงที่เรียกกันว่า น้ำตาลทรายป่น น้ำตาลทรายยังนิยมนำใช้ในการทำน้ำเชื่อมของขนมไทย ใช้เป็นส่วนผสมของขนมไทยในหลายชนิด เช่น น้ำตาลทรายมาต้มเป็นน้ำเชื่อมใช้ทำ ทองหยิบ ทองหยอด เม็ดขนุน และ โรยฝอยทอง โดยน้ำตาลทรายจะไปทำหน้าที่ในการช่วย ทำให้รูปทรงของขนมไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งยังเป็นส่วนผสมในขนมไทยชนิดต่างๆ เพื่อเพิ่มความหวานและความกรอบ ทั้งยังช่วยให้ขนมมีสีสันที่สวยงามอีกด้วย (เจตนิพัทธ์, 2559)

2.3.4.2 น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลพื้นบ้านที่ผลิตจากอ้อยในประเทศไทย คือ น้ำตาลทรายแดงและน้ำตาลงบ กรรมวิธีผลิตน้ำตาลทรายแดงกับน้ำตาลงบคล้ายคลึงกัน ใช้การหีบอ้อยและการเคี่ยว จะแตกต่างกันในช่วงสุดท้าย น้ำตาลทรายแดงมีซูโครสประมาณ ร้อยละ80 มีกากน้ำตาลอยู่มาก จึงทำให้มีสีคล้ำ น้ำตาลทรายแดงมีลักษณะเป็นผงร่วนและมีกลิ่นหอมซึ่งเป็นกลิ่นหอมของกากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดงชนิดดีจะมีความชื้นต่ำสามารถเก็บไว้ได้ 2–3 ปี สำหรับการทำน้ำตาลงบนั้นเมื่อเคี่ยวน้ำตาลได้ที่แล้ว จะตักใส่หลุมในถาดไม้ที่รองด้วยผ้าขาวบางชุบน้ำหมาดๆ เพื่อให้สะดวกแก่การนำน้ำตาลออกจากพิมพ์ เมื่อเวลาน้ำตาลแข็งตัวแล้ว บางที่นิยมใส่กระบอกไม้ไผ่ แล้วตัดเป็นแว่นเมื่อน้ำตาลแข็งตัวแล้ว (อบเชยและขนิษฐา, 2555)

2.3.4.3 น้ำตาลจากมะพร้าว การทำน้ำตาลจากมะพร้าวหรือที่เรียกว่าน้ำตาลมะพร้าวใช้น้ำหวานจากจั่นมะพร้าวเป็นวัตถุดิบ มะพร้าวที่นิยมนำมาทำน้ำตาลจากมะพร้าว คือ พันธ์หมูสีกลายซึ่งเป็นมะพร้าวที่มีต้นไม่สูงมากนัก สะดวกต่อการเก็บนอกจากนี้ยังมีจั่นใหญ่ ให้น้ำตาลสดที่มีปริมาณมากและมีความหวานสูงน้ำตาลมะพร้าวมีการผลิตมากในจังหวัดสมุทรสงคราม ที่อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสาคร อำเภอบ้านแพ้ว มะพร้าวต้นหนึ่งมักออกจั่นมา 2 จั่นพร้อมกัน แต่ละจั่นจะรองน้ำตาลสดได้ประมาณ 1 เดือน จะได้น้ำตาลสดวันละ 1–3 ลิตรต่อต้น และน้ำตาลสดที่ได้ประกอบไปด้วย ซูโครสร้อยละ 12-17 น้ำตาลรีดิวซิ่ง ร้อยละ 0.6-2 เถ้า ร้อยละ 0.1-0.4 โปรตีน ร้อยละ0.2-0.3 น้ำตาลมะพร้าวที่มีคุณภาพดี จะมีสีนวลโดยไม่ใช้สารฟอกสี เนื้อละเอียด กลิ่นหอม ปริมาณความชื้น

ร้อยละ 7-87 ไม่เยิ้มเหลว ปริมาณน้ำตาลซูโครสมีสูงกว่าร้อยละ 70 ในขณะที่น้ำตาลอินเวิร์ตมีต่ำกว่าร้อยละ 6-7 (อบเชยและขนิษฐา, 2555)

2.3.4.4 น้ำตาลจากตาลโตนดเป็นน้ำตาลพื้นบ้านที่ได้จากปลีตาล การทำน้ำตาลโตนดนิยมทำกันมากในเขตจังหวัดเพชรบุรี และบางจังหวัดในภาคเหนือเช่นจังหวัดพิษณุโลกน้ำตาลโตนดสดมีซูโครสประมาณร้อยละ 15 และน้ำตาลรีดิวซิงอีกประมาณร้อยละ 1.9 เช่นเดียวกับน้ำตาลสดจากมะพร้าว ความหวานจะสูงสุดในช่วงฤดูหนาว ปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำตาลสดจะประมาณ5.5 เมื่อเคี่ยวเป็นน้ำตาลจึงเกิดเป็นน้ำตาลอินเวิร์ตน้อยกว่า น้ำตาลโตนดทั่วไปจึงมีลักษณะแห้ง และแข็งกว่าน้ำตาลมะพร้าว (อบเชยและขนิษฐา, 2555)

2.3.5 ไข่

ไข่ ที่ใช้ทำขนมหวานไทย จะใช้ทั้งไข่ไก่ และไข่เป็ดโดยสามารถเลือกใช้ตามลักษณะและชนิดของขนมไทยชนิดนั้นๆ ไข่มีบทบาทสำคัญในการทำขนมหลายประการคือ การตีไข่ช่วยให้อาหารโปร่งฟู ขนมอบบางอย่างไม่ต้องใช้ผงฟูเลย เพราะอากาศที่ตีเข้าไปในไข่ เมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวทำให้ขนมขึ้นฟูอย่างเพียงพอ ไข่ยังเป็นตัวทำให้ไขมันกระจายตัวปนไปกับน้ำ (Emulsifying-Agent) ไข่ยังเพิ่มรสและสีของอาหารอีกด้วย ไข่ขาวสามารถตีให้ขึ้นฟูได้หลายเท่ากว่าไข่แดง และไข่ขาวใสตีได้ปริมาณมากกว่าไข่ขาวข้น ถ้าไม่มีไข่แดงปนอยู่แม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม ไขมันในไข่แดงจะเป็นตัวขัดขวางการขึ้นฟูได้ (กรมการฝึกหัดครู, ม.ป.ป.)

ทั้งนี้ไข่ทำหน้าที่ต่างๆในขนม คือ ไข่เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองจะถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนจากไข่ การตีไข่ด้วยเครื่องและการสัมผัสของแผ่นโปรตีนบางๆ กับอากาศจะทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัว และทำให้ฟองนั้นคงตัวในการอบ ฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน และแผ่นโปรตีนจะยืดหยุ่นเพียงพอที่จะยืดได้ เมื่อส่วนผสมไข่ขาวที่ตีแข็งได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดโปรตีนจะแข็งตัวอย่างทั่วถึง จะสูญเสียความยืดตัว และจะจับตัวเป็นโครงสร้างที่แข็งของขนม สีของไข่แดงจะช่วยทำให้สีของขนมมีสีเหลืองน่ารับประทาน ความเข้มข้นของไข่ เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่นๆขนมจะมีไขมันเพิ่มขึ้น และมีรสหวานขึ้น นอกจากนั้นไข่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมัน สามารถผสมง่ายขึ้น กลิ่นและรสของไข่ เป็นกลิ่นเฉพาะซึ่งขนมบางชนิดเมื่อมีกลิ่นของไข่จะชวนรับประทานยิ่งขึ้น ความสดและคุณค่าทางอาหารของไข่ เนื่องจากไข่มีความชื้น ร้อยละ 75 สำหรับไข่ทั้งฟองและ มีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บความชื้นไว้ จึงทำให้การแห้งของขนมช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้ขนมและเบเกอรี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่า ไข่มีปริมาณธาตุเหล็ก โปรตีนสูงที่มีในไข่ก็เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ สามารถที่จะทำให้กรดอะมิโนที่จำเป็นทั้งหมดที่ร่างกายต้องการเพื่อความเจริญเติบโต และสุขภาพที่ดี ทั้งโปรตีนและไขมันที่มีอยู่ในไข่แดงนั้น ร่างกายมนุษย์สามารถดูดซึมเข้าไปใช้ได้หมดตามธรรมชาติอยู่แล้ว ยิ่งกว่านั้นไข่ยังช่วยให้วิตามินที่สำคัญแก่ร่างกาย เช่น วิตามินเอ ดี ไทอามีน และไรโบฟลาวิน (จิตธนาและอรอนงค์, 2541)

หน้าที่ของไข่ที่มีต่อขนมไทย ขนมไทยแทบทุกชนิดต้องใช้ไข่เป็นส่วนผสม ไม่ว่าจะเป็นส่วนผสมหลัก หรือเป็นส่วนผสมในการทำขนม ทั้งนี้ไข่จะเป็นตัวช่วยในการทำให้ขนมขึ้นฟู ให้กลิ่นที่หอม มีสีเหลืองสวย และไข่ยังช่วยประสานระหว่างของเหลวกับไขมันในส่วนผสมของขนมให้เข้ากันได้ดีอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น ขนมทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง เม็ดขนุน ขนมหม้อแกง สังขยา

ขนมฝรั่ง ขนมเสน่ห์จันทร์ ขนมดาราทอง ขนมทองม้วน และ ขนมไข่ เป็นต้น ทั้งนี้จะยกตัวอย่างขนมไทยที่ต้องใช้ไข่เป็นส่วนผสมหลักคือ ขนมทองหยอด และขนมทองหยิบ ซึ่งขนมทั้ง 2 ชนิดนี้จะมีกรรมวิธีการทำ และส่วนผสมที่ใกล้เคียงกัน โดยขนมทองหยอดจะใช้ไข่แดงตีด้วยตระกร้อมือ ตีจนไข่ขึ้นฟองฟู ค่อยๆ ใส่แป้งลงไปทีละน้อย ค่อยๆ คนส่วนผสมจนเข้ากัน แล้วหยอดลงในน้ำเชื่อมที่เคี่ยวจนเข็มข้นพอประมาณ ทอดในน้ำเชื่อมจนขนมสุกแล้วจึงตักขึ้น แช่ในน้ำเชื่อมที่เตรียมไว้ ส่วนขนมทองหยิบนั้น มีกรรมวิธีในการทำเดียวกัน แต่จะต่างกันตรงที่ขนมทองหยิบจะไม่ใส่แป้ง และหยิบเป็นรูปดอกไม้ 5 – 8 แฉก ขนมฝรั่ง และขนมไข่ ขนมทั้ง 2 ชนิดนี้ จะมีกลิ่นหอมของไข่เป็นหลัก ผสมกับกลิ่นวานิลลาเป็นที่ชวนให้รับประทาน ทั้งยังมีกรรมวิธีการทำ และส่วนผสมที่ใกล้เคียงกัน โดยขนมไข่จะตีผสมไข่กับน้ำตาลทราย ตีขึ้นให้ฟู จากนั้นจึงร่อนแป้งใส่ลงไปผสมแล้วตักหยอดใส่พิมพ์ทองเหลืองรูปทรงต่างๆ ปิดฝาแล้วผิงด้วยถ่านที่เผาให้แดงผิงจนขนมสุกเหลืองหอม บางที่นิยมผิงจนขนมแห้งกรอบด้านนอกและนุ่มด้านใน ส่วนขนมฝรั่งนั้นกรรมวิธีในการทำเหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงที่ขนมฝรั่งจะตักขนมใส่พิมพ์ก้นจีบ และแต่งหน้าขนมด้วยน้ำตาลทราย ฟักเชื่อม ลูกเกด และลูกพลับแห้งหั่นเป็นชิ้น

การเลือกซื้อไข่ และการเก็บรักษาไข่ การเลือกซื้อไข่ควรพิจารณาจาก ความสดไข่ที่ใหม่จะมีนวลหุ้มทำให้ผิวเปลือกไข่ดูด้าน เมื่อเก็บไว้นานนวลหมดไปจะทำให้ผิวเปลือกไข่ดูมัน หรืออาจนำไข่ไปลอยน้ำถ้าไข่นั้นจมแสดงว่าเป็นไข่สด แต่ถ้าไข่เอียงหรือลอยน้ำแสดงว่าไข่นั้นไม่สด เปลือกไข่ต้องสะอาดไม่มีสิ่งสกปรกติดอยู่ เปลือกไข่ต้องไม่บุบหรือร้าว หากเปลือกไข่บุบหรือราวจะทำให้ไข่นั้นเสียเร็ว ราคาของไข่ขึ้นอยู่กับขนาด ไข่ฟองเล็กจะมีราคาต่ำกว่าไข่ฟองใหญ่

การเก็บรักษา ควรเก็บไข่ที่สะอาดและใหม่ ไม่ควรล้างไข่ก่อนถึงเวลาประกอบอาหาร เพราะการล้างไข่จะทำให้เมือกของไข่หลุดออก ก๊าซและน้ำสามารถระเหยออกจากฟองไข่ได้มากขึ้นจุลินทรีย์เข้าไปในไข่ได้ง่ายขึ้นถ้าจำเป็นต้องล้างให้ใช้น้ำมันพืชทาผิวเปลือกไข่จะช่วยให้เก็บได้นานขึ้น ควรเก็บไข่ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ ในตู้เย็นเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ และก๊าซในไข่ และควรเก็บในที่ที่สะอาดและไม่มีกลิ่นเพราะไข่สามารถดูดกลิ่นได้ (อบเชยและขนิษฐา, 2555)

2.3.6 เกลือ

เกลือเป็นเครื่องปรุงรสที่ให้รสเค็ม เกลือใช้ในการปรุงอาหาร และถนอมอาหาร โดยทั่วไปแล้วเกลือจะประกอบไปด้วยโซเดียมคลอไรด์ และมีความชื้น ที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาว ละลายน้ำได้ดี เมื่อละลายในน้ำแล้วน้ำจะไม่ขุ่น เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดี และไม่มีรสขมและรสเฝื่อน เกลือจึงเป็นหนึ่งในส่วนผสมของขนม และอาหารเพื่อช่วยชูรสของอาหาร อีกทั้งยังเป็นตัวช่วยทำให้มีความกลมกล่อมมาขึ้นอีกด้วย (เจตนิพัทธ์, 2559)

2.4 การทดสอบความชอบหรือการยอมรับ

2.4.1 ประวัติการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการจำแนกการทดสอบ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของมนุษย์มีมาเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้วในการประเมินคุณภาพของอาหาร จริงๆ แล้วคนเราต่างก็มีความคิดเห็น (Judgment) ต่ออาหารที่คนเราดื่มหรือรับประทานอาหารเข้าไปอยู่แล้ว แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าความคิดเห็นทุกอย่างจะเป็นประโยชน์หรือว่าใครๆ ก็สามารถที่จะเป็นผู้ทดสอบได้ ในอดีตการจะทราบว่าอาหารที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น

มักจะขึ้นอยู่กับการทดสอบโดยผู้เชียวชาญเพียงคนเดียว (Single expert) การใช้ผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในโรงงานเบียร์ ไวน์ ผลิตภัณฑ์นมและผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆ

แต่ในปัจจุบัน การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้กลุ่มผู้ทดสอบ (Panelist หรือ Assessor) ได้เข้ามาแทนผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวในการทดสอบผลิตภัณฑ์หนึ่ง การเปลี่ยนแปลงนี้เนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ การใช้ผู้ทดสอบหลายๆ คนให้ผลที่น่าเชื่อถือกว่าผู้ทดสอบเพียงคนเดียว และทำให้ความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ลดลง เช่น บางครั้งผู้เชี่ยวชาญเพียงคนเดียวอาจเจ็บป่วย 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

2.4.2 ความสำคัญของการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

สามารถใช้เครื่องมือในการวัดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ และวัดการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เนื่องจากวิธีการนี้เกี่ยวข้องกับมนุษย์จึงมีนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา เช่น จิตวิทยา เคมี วิศวกรรม เทคโนโลยีการอาหาร และสถิติ พยายามรวมตัวกันเพื่อศึกษาให้เข้ากันเพื่อศึกษาให้เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์เป็นเครื่องมือในการวัดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ และหาความสัมพันธ์กับการยอมรับของมนุษย์

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้ถูกยกระดับมาเป็นสาขาทางวิทยาศาสตร์ใช้ประโยชน์เหมือนเป็นเครื่องมือวัดโดยตรง 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)

2.4.3 การประเมินค่าทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation)

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

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

3) การวัดคุณภาพทางอ้อม (Subjective measurement) จะทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้มนุษย์เป็นเครื่องทดสอบ แทนเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการวัดค่าต่างๆ

4) การวัดคุณภาพโดยตรง (Objective measurement) จะใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ในการวัดค่าทางเคมี หรือการวัดค่าทางกายภาพต่างๆ เพื่อใช้วัดค่าของผลิตภัณฑ์

2.4.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภค

โดยปกติแล้วการทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภค จะดำเนินการเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรใหม่เรียบร้อยแล้ว การทดสอบทางประสาทสัมผัสจะกระทำหลังเสร็จสิ้นการสำรวจและการวิจัยการตลาด ข้อแตกต่างประการสำคัญระหว่าง การทดสอบประสาทสัมผัสในผู้บริโภคและการวิจัยทางการตลาดก็คือ การทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภคมักจะดำเนินการโดยการติดเลขสุ่ม 3 ตัวไว้บนภาชนะ ในขณะที่การวิจัยทางการตลาดมักจะทำโดยไม่ใช้รหัสเลข 3 ตัว แต่นำเสนอผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่อยู่ในหีบห่อหรือภาชนะบรรจุที่มีตราหรือยี่ห้อ (Brand) ติดอยู่รวมทั้งการทดสอบทางประสาทสัมผัสในผู้บริโภคนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจในแง่ที่ผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์นั้นๆ หรือไม่ ชอบมากกว่ายี่ห้ออื่นๆ หรือไม่ หรือว่าผลิตภัณฑ์นี้ได้รับการยอมรับหรือไม่ โดยอยู่บนหลักการของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ปรากฏ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารหรือสินค้าสำหรับการบริโภคทั้งหลายนั้น 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) ในการวัดการยอมรับผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคจะให้คะแนนความชอบของผู้บริโภคลงสเกล การวัด การยอมรับสามารถดำเนินการโดยใช้ผลิตภัณฑ์เพียงชนิดเดียวได้ และไม่ต้องการการเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่างไรก็ตาม วิธีการที่มีประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดย การวิเคราะห์คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคในการทดสอบผลิตภัณฑ์

2.4.5 การทดสอบการยอมรับโดยการใช้สเกลแบบ Hedonic (Hedonic scaling)

วิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการทดสอบการยอมรับ คือ 9-Point hedonic scale ซึ่งรู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า Degree of liking scale การใช้ Hedonic scale นั้นจะอยู่บนหลักการที่ว่าความชอบของผู้บริโภคนั้น สามารถถูกจำแนกได้โดยค่าของการตอบสนอง (ความชอบ

และความไม่ชอบ) ที่เกิดขึ้น สามารถใช้ 9-Point hedonic scale ง่ายมาก และการแปรผลก็กระทำได้ง่าย ได้รับการยอมรับในการประเมินอาหาร เครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ไม่ใช่อาหารอย่างแพร่หลาย Hedonic rating หรือการให้คะแนนการยอมรับนั้น อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะของการทดสอบได้ เช่น ทดสอบภายใต้สภาวะของห้องทดสอบและทดสอบภายในห้องอาหาร เป็นต้นแต่ลำดับของความชอบในตัวอย่างนั้น 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 2.3 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)

2.5 เล่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฏฐกิตติ์ (2550) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปริมาณแป้งสาลี:ปริมาณแป้งข้าวกล้อง ในอัตราส่วน 85 : 15 ของน้ำหนักแป้งสาลีและปริมาณงาดำที่ใช้เติมร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งจะได้ทองม้วน แป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด การเติมแครอท มีค่าเฉลี่ยความชอบทางประสาทสัมผัส

ทุกด้านอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ยกเว้นด้าน เนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย จากชนิดผักที่เติมในทองม้วน พบว่า สูตรเติมใบชะพลูมีวิตามินเอสูงที่สุด คือ 6,552.95 RE รองลงมา คือ สูตรเติม แครอท และฟักทองซึ่งมีปริมาณวิตามินเอ 1,337.17 RE และ 1,151.95 RE ตามลำดับ ทองม้วน ที่ได้รับการยอมรับกับทองม้วนสูตรพื้นฐานพบว่ามีปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นจาก 215.45 มิลลิกรัมเป็น 417.00 มิลลิกรัม เพิ่มขึ้นร้อยละ 93.54 วิตามินเอเพิ่มขึ้นจาก 171.17 RE เป็น 1,337.17 RE เพิ่มขึ้นร้อยละ 681.19

เกศรินทร์ และคณะ (2557) ศึกษาปริมาณการใช้กากมะพร้าวที่เหมาะสม ในการผลิตขนมทองม้วนพบว่า ปริมาณกากมะพร้าวที่ ร้อยละ 3 เหมาะสมในการผลิตขนมทองม้วน โดยมีการยอมรับสูงสุดในด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี รสหวาน ความกรอบ ความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 8.20 8.03 8.06 8.20 และ 8.16 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และนำมาศึกษาอายุการเก็บรักษา ของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวทางด้านกายภาพและเคมี โดยนำขนมทองม้วนมาบรรจุใส่ถุงฟอยล์แล้วใส่กล่องกระดาษเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์ จากการตรวจคุณภาพทุกสัปดาห์ ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว ยังคงปลอดภัยต่อผู้บริโภค จากนั้นศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าว โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภคจำนวน100 คน แบบสุ่มบังเอิญ ในด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน ลักษณะที่ปรากฏ รสหวาน กลิ่นกากมะพร้าว ความกรอบและความรู้สึกตกค้าง จากการวิเคราะห์ขนมทองม้วนเสริมกากมะพร้าวสอดไส้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก ร้อยละ 71

สุภิญยาฐ์ (2536) นำซังขนุนเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจากการบริโภคเนื้อขนุน มีกลิ่นหอม รสหวาน และมีใยอาหารเป็นส่วนประกอบ จึงได้วิเคราะห์หาปริมาณใยอาหารในซังขนุนแห้ง และพบว่า ซังขนุนแห้ง 100 กรัม มีปริมาณในอาหาร 7.51 กรัม ในการศึกษานี้จึงได้นำซังขนุนแห้งบดละเอียดเติมลงในขนมทองม้วนซึ่งเป็น ขนมพื้นบ้านของไทย เพื่อจะทำให้ผู้บริโภคได้รับใยอาหารเพิ่มขึ้น โดยใช้อัตราส่วน ซังขนุนแห้งปริมาณร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ 20 ของน้ำหนักแป้ง เติมในขนมทองม้วนตำรับมาตรฐาน ซึ่งประกอบด้วย แป้งสาลี 100 กรัม เกลือป่น 5 กรัม กะทิ 200 กรัม น้ำตาลทราย 125 กรัม น้ำ 60 กรัม ไข่ ไก่ 62.5 กรัม และงาดำคั่ว 10 กรัม นำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนที่ได้ไป ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ความกรอบ แล้วคำนวณหาปริมาณใยอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ ผลการศึกษาพบว่า การใช้ซังขนุนแห้งในปริมาณที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกด้าน คือ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และการยอมรับรวม ลดลงอย่างมีนัยสำคัญและจากผลการวิเคราะห์ความกรอบ โดยการใช้เครื่องวัดความกรอบ พบว่า การใช้ปริมาณซังขนุนแห้งที่เพิ่มขึ้นมี ผลทำให้ความกรอบลดลง อย่างไรก็ตาม การใช้ซังขนุนแห้งในปริมาณ ร้อยละ 10 เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นระดับที่มีคุณภาพทุกด้านดีที่สุดและ ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด โดยในขนมทองม้วนเพิ่มใยอาหาร ร้อยละ 10 มีปริมาณใยอาหารเท่ากับ 2.67 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงาน 1,448 กิโลแคลอรี่ คาร์โบไฮเดรท 206 กรัม โปรตีน 26 กรัม และไขมัน 63 กรัม

ศศิกานต์ (2556) ได้ศึกษาเรื่อง ไอศกรีมเป็นผลิตภัณฑ์นมที่มีการบริโภคกันทั่วโลก เป็นที่นิยมของทั้งเด็กและผู้ใหญ่ แต่ไอศกรีมที่วางขายตามท้องตลาดทั่วไปนั้น มีสารต้านอนุมูลอิสระและ

วิตามินต่างๆอยู่ในปริมาณน้อย จึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีม โดยการเติมฟักข้าวซึ่งเป็นแหล่งของไลโคปีน และเบตาแคโรทีนพร้อมทั้งมี การเติมแบคทีเรียโปรไบโอติกลงไป ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมคือขั้นตอนการปั่น (Freezing) และการแช่เยือกแข็ง (Hardening) พบว่าเปอร์เซ็นต์การเหลือรอดของเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) โดยมีเปอร์เซ็นต์การเหลือรอดของเชื้อ เท่ากับ 99.36 และ 99.13 ตามลาดับ จากผลการทดสอบความชอบของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวเสริมโปรไบโอติกทั้ง 5 สูตร พบว่าคุณลักษณะทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของไอศกรีมฟักข้าวทั้ง 5 สูตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) โดยไอศกรีมฟักข้าวเสริมโปรไบโอติก ที่เติมสารป้องกันอันตรายจากความเย็น มีคะแนนความชอบโดยรวมมากกว่าไอศกรีมสูตรอื่นๆ คือ มีคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ย 6.08

ธงทอง (2557) ผลิตไส้กรอกเวียนนาจากเนื้อปลานิล เพื่อสุขภาพโดยทดแทนมันแข็งสุกรด้วยน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ และทดแทนไนไตรท์บางส่วนด้วยเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผง ในขั้นแรกได้ใช้น้ำมันพืช 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันคาโนลา เพื่อผลิตไส้กรอกเวียนนาจากเนื้อปลานิล จากนั้นตรวจสอบลักษณะคุณภาพของตัวอย่างไส้กรอกที่ผลิตได้ ซึ่งพบว่าค่าการสูญเสียในระหว่างการทำให้สุก ค่าสีภายนอกและภายใน ค่าพารามิเตอร์ด้านเนื้อสัมผัส และค่าคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสเกือบทั้งหมดของไส้กรอกที่ผลิตจากน้ำมันพืชทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) การทดลองครั้งนี้ยังได้ตรวจสอบผลของความเข้มข้นของเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้างผงต่อลักษณะคุณภาพของไส้กรอกเวียนนาจากเนื้อปลานิลลดไนไตรท์ซึ่งผลิตจากน้ำมัลคาโนล่าพรีอิมัลซิฟายด์ จากการวิเคราะห์ผลด้านคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสพบว่าตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผงร้อยละ 0.5 และ 1.0 มีค่าคะแนนความชอบในทุกลักษณะที่ทดสอบสูงสุด ($p\leq0.05$) ดังนั้นจึงพิจารณาได้ว่าเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผงร้อยละ 1.0 เป็นปริมาณที่เหมาะสมสำหรับผลิตไส้กรอกเวียนนาลดไนไตรท์ จากนั้นบรรจุแบบสุญญากาศในถุงพลาสติกและเก็บที่ 10±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางเคมี กายภาพ และทางด้านจุลินทรีย์ จากการทดลองพบว่าตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้ไนไตรท์ 75 มก/กก. ร่วมกับเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผง ร้อยละ 1 มีปริมาณไนไตรท์ตกค้างต่ำกว่า ($p\leq0.05$) แต่มีปริมาณไลโคปีนสูงกว่า ($p\leq0.05$) ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าปริมาณไนไตรท์ที่ต้องเติมลงในไส้กรอกเวียนนาจากปลานิล[illegible] น้ำมันคาโนลาที่พรีอิมัลซิฟายด์ด้วยโปรตีนเวย์เข้มข้นและมีส่วนผสมของแคปป้า คาราจิแ[illegible] 1.5 สามารถลดลงได้จาก 125 มก/กก. เป็น 75 มก/กก. โดยใช้เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวผง[illegible] โดยไม่มีผลเสียต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้ คือ ศึกษาการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง การคัดเลือกสูตรพื้นฐาน การศึกษาหาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสม การทดสอบทางประสาทสัมผัส และทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 วัตถุดิบที่ใช้

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง มีดังนี้

3.1.1.1 ผลฟักข้าวสุก ได้รับมาจากเกษตรกร ตลาดเทศบาลตำบลอู่ทอง อำเภออู่ทอง จังหวัด สุพรรณบุรี ในช่วงวันที่ 25 กรกฎาคม พ.ศ. 2560

3.1.1.2 มีด เขียง และอ่างผสม

3.1.1.3 เครื่องตีไข่ Kitchen aid หัวตีรูปตระกล้อ เครื่องปั่นน้ำผลไม้ และช้อน

3.1.1.4 หม้อตุ๋น เตา และถุงพลาสติกสำหรับปิดหน้าเนื้อฟักข้าวที่ตุ๋นสุก

3.1.1.5 กล่องพลาสติกบรรจุอาหารพร้อมผาแบบใสขนาด 12 x 17 x 7 เซนติเมตร

3.1.1.6 ตู้แช่แข็งฝากระจก Haier รุ่น SD-262A ขนาด 0.7 คิว

3.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว มีดังนี้

3.1.2.1 แป้งสาลีอเนกประสงค์ (ตราว่าว)

3.1.2.2 แป้งมันสัมปะหลัง (ตราปลามังกร)

3.1.2.3 น้ำตาลทราย (ตราลิน)

3.1.2.4 ไข่ไก่ (ตราฟาร์มแสงทอง)

3.1.2.5 กะทิสำเร็จรูป (ตราพร้าวหอม)

3.1.2.6 น้ำตาลมะพร้าว (ตรามิตรผล)

3.1.2.7 เกลือป่น (ตราปรุงทิพย์)

3.1.2.8 เยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตขนมทองม้วน พร้อมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส และประมวลผลข้อมูล ดังนี้

3.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตขนมทองม้วน มีดังนี้

3.2.1.1 เตาขนมทองม้วนไฟฟ้า 2 ถาดกลม Fry King รุ่น FR-2

3.2.1.2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.2.1.3 ไม้ม้วนแผ่นขนมทองม้วน

3.2.1.4 มีดและเขียง

3.2.1.5 ถุงซิปล็อคสองชั้น Hero ขนาด 18x22 เซนติเมตร

3.2.1.6 กล่องอาหารพลาสติก ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร

3.2.2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส มีดังนี้

3.2.2.1 อุปกรณ์ในการทดสอบ เช่น ถ้วยชิม แก้วน้ำ ถาด กระดาษทิชชู

3.2.2.2 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.2.3. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ มีดังนี้

3.2.3.1 เครื่องวัดสี (Konica Minolta รุ่น -3500 D) โดยระบบ Hunter Lab

3.2.3.2 เครื่องวัดค่าวอเตอร์เอคติวิตี (Water Activity) (a_w) (AQUALAB)

3.2.3.3 เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟาเรด (Moiture Determination รุ่น ED-620)

3.2.3.4 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer รุ่น TA-XT2i)

3.2.4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล มีดังนี้

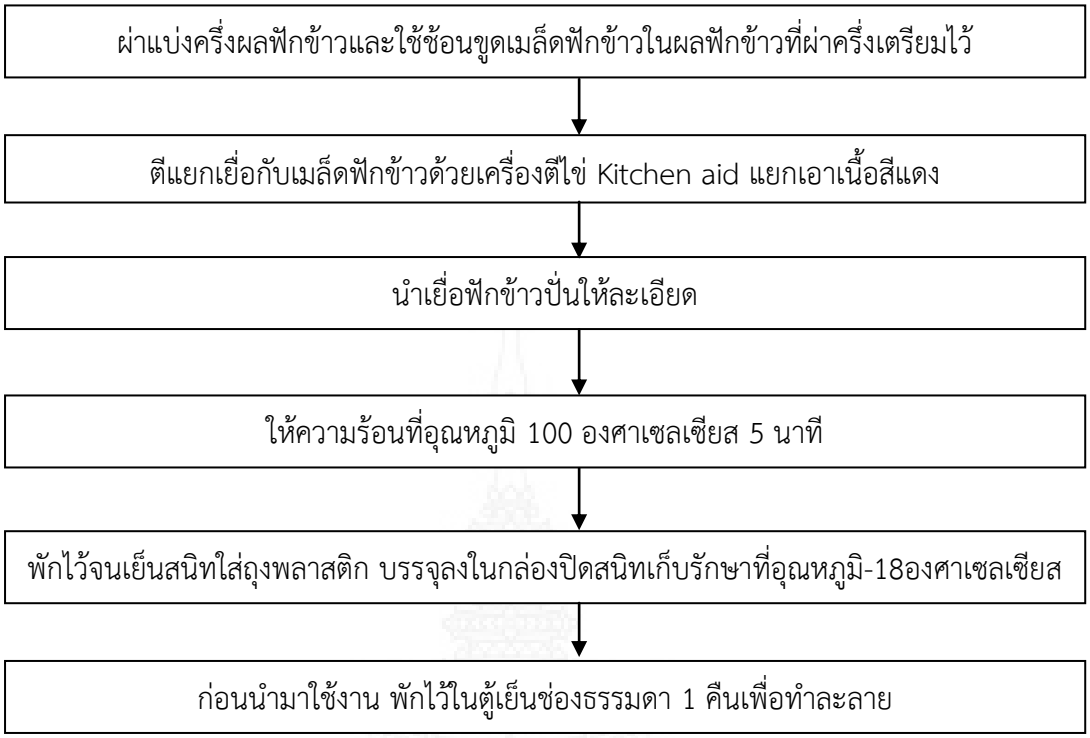
3.2.4.1 คอมพิวเตอร์

3.2.4.2 โปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.3.1 การศึกษาการเตรียมเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

ศึกษาการเตรียมเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง เตรียมเยื่อฟักข้าวเพื่อใช้ในการทดลอง การทำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว เนื่องจากผลฟักข้าวที่ได้มาในแต่ละครั้ง มีสายพันธ์ที่ต่างกัน มีช่วงเวลาการสุกของผลฟักข้าวต่างกัน อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างการทดลองได้ เพื่อกันการเกิดความคลาดเคลื่อนระหว่างการทดลอง ผู้วิจัยจึงได้การศึกษาการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง โดยมีวิธีการ และขั้นตอน ในการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง เพื่อนำมาใช้เสริมในขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว โดยการนำผลฟักข้าวสุกล้างสะอาดผ่าครึ่ง แล้วใช้ช้อนขูดเอาแต่เยื่อและเมล็ดลงในอ่างผสม โดยใช้เครื่องผสมอาหาร Kitchen aid หัวตีรูปตระกร้อ ใช้ความเร็ว ปานกลางเพื่อแยกเมล็ดออกจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว นำเยื่อหุ้มเล็ดฟักข้าวที่ได้ลงในเครื่องปั่น ปั่นเยื่อฟักข้าวให้ละเอียด แล้วนำเยื่อฟักข้าวที่ปั่นละเอียดใส่ในหม้อผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 5 นาที ยกลงจากเตารอจนเยื่อฟักข้าวเย็น สนิทใส่เยื่อฟักข้าวลงในถุงพาสติก ปิดสนิทโดยแบ่งปริมาณถุงละ 100 กรัม ใส่กล่องทนความเย็น แช่เยื่อฟักข้าวในตู้เย็นแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส (ดังภาพที่ 3.1) เมื่อต้องการใช้ให้นำออกจากช่องแช่แข็งมาแช่พักในช่องช่องธรรมดา ก่อนใช้งาน 1 คืนเพื่อทำละลาย จึงนำเยื่อฟักข้าวที่ได้ไปใช้เป็นส่วนผสม ในสูตรขนมท้องม้วนเสริมฟักข้าว



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิขั้นตอนการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

3.3.2 การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน

การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองม้วนมีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้ คือ การคัดเลือกสูตรพื้นฐาน การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและทดสอบความชอบของผู้ประเมิน

โดยนำสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วนที่ได้จากการรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ จำนวน 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 อภิญญา (ม.ป.ป.) สูตรที่ 2 จาก อรวสุ (2542) สูตรที่ 3 จาก อุบล (2547) ดังตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.2 จากนั้นนำขนมทองม้วนที่ได้มาทำการ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อ สัมผัส และความชอบโดยรวม โดยการให้คะแนนแบบ 9 - point hedonic scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ และ นิสิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน ที่มีต่อทองม้วนสูตรพื้นฐาน การวางแผนการทดลองเป็นแบบสุ่มภายในบล็อก (RCB) โดยเรียงลำดับการชิม และ จัดคะแนนที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ชิม ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ (Repeated measurement) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) โดยวิธีของ Tukey (HSD หรือที่เรียกว่า Tukey’s Honestly Significant Difference) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ เพื่อเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
1. แป้งมันสำปะหลัง	50	-	50
2. แป้งสาลี	150	150	50
3. ไข่ไก่	100	50	50
4. กะทิสำเร็จรูป	720	480	180
5. น้ำตาลทราย	220	150	110
6. น้ำตาลมะพร้าว	110	-	28
7. เกลือป่น	5	5	2

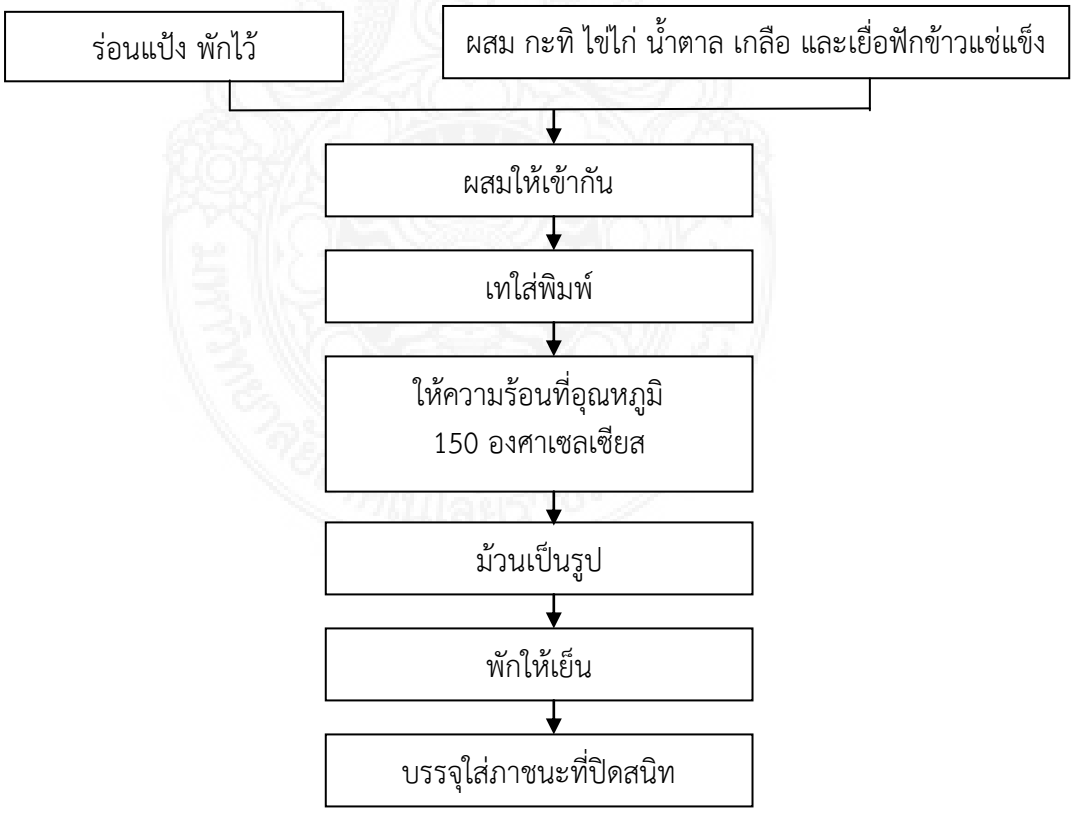
ที่มา: สูตรที่ 1 อภิญญา (ม.ป.ป.)
สูตรที่ 2 อรวสุ (2542)
สูตรที่ 3 อุบล (2547)

ภาพที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำทองม้วนสูตรพื้นฐาน

3.3.3 การศึกษาการเสริมฟักข้าวในขนมทองม้วน

นำสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงที่สุดจากผู้ชิมมาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษา หาปริมาณของฟักข้าว 3 ระดับ คือ ปริมาณฟักข้าว 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และ ร้อยละ 30 ของน้ำหนักกะทิ ที่มีปริมาณในสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับ ซึ่งจะได้ขนมทองม้วนทั้งหมด 3 สูตร นำมาผ่านกรรมวิธีผลิตขนมทองม้วน เพื่อตรวจสอบคุณภาพขั้นต่อไป โดยเทียบกับขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน ดังนี้ คือ คุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 - point hedonic scale 9 - point hedonic scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบเป็น อาจารย์และนิสิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน

การวางแผนการทดลองเป็นแบบสุ่มภายในบล็อก (RCB) โดยเรียงลำดับการชิม และจัดคะแนนที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้ชิม ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ (Repeated measurement) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) โดยวิธีของ Tukey (HSD หรือที่เรียกว่า Tukey's Honestly Significant Difference) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ เพื่อเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด



ภาพที่ 3.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว

3.3.4 การศึกษาคุณภาพทางกายภาพและอายุการเก็บขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

นำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว มาบรรจุในถุงซิปล็อคสองชั้น Hero ขนาด 18x22 เซนติเมตร จำนวน 30 ถุง ปิดผนึกถุงแล้วใส่กล่องอาหารพลาสติก ทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ คือ 0, 2, 4, และ 6 สัปดาห์ เพื่อทำการเปรียบเทียบทางด้านคุณภาพทางด้านกายทางจุลินทรีย์ โดยมีวิธีการดังนี้

3.3.4.1 การวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer)

3.3.4.2 วัดค่าวอเตอร์เอคติวิตี ด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์เอคติวิตี (Water Activity) (a_w)

3.3.4.3 วัดค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)

3.3.4.4 การวัดค่าความชื้นด้วยเครื่องตรวจวัดความชื้นแบบอินฟราเรด (Infrared Moisture Determination Balance)

3.3.4.5 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย

3.4 สถานที่ในการดำเนินการทดลอง

3.4.1 ห้องปฏิบัติการทางอาหาร ห้อง 222 อาคาร 2 ชั้น 2 สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3.4.2 ห้องวิเคราะห์เนื้อสัมผัสอาหารและวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส ห้อง 252 อาคาร 2 ชั้น 5 สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3.4.3 ส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวไปวิเคราะห์ที่ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์ โชติเวช

3.5 ระยะเวลาในการดำเนินการ

เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

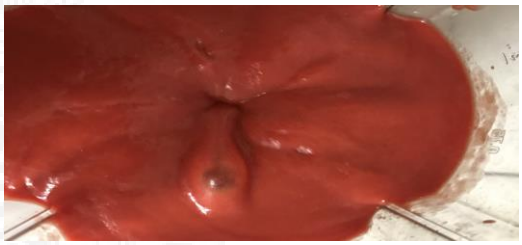
การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำฟักข้าวแช่แข็ง เพื่อศึกษาหาสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมฟักข้าว เพื่อศึกษาหาอายุการเก็บของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

ขั้นตอนการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

ผ่าแบ่งครึ่งผลฟักข้าวและใช้ช้อนขูดเมล็ดฟักข้าวในผลฟักข้าวที่ผ่าครึ่งเตรียมไว้

ได้เยื่อฟักข้าวที่ยังหุ้มเมล็ดที่อยู่ข้างใน

ตีแยกเยื่อกับเมล็ดฟักข้าวด้วยเครื่องตีไข่ Kitchen aid แยกเอาเนื้อสีแดง



นำเยื่อฟักข้าวปั่นให้ละเอียด

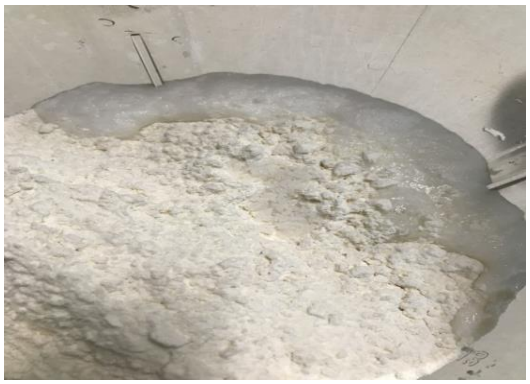
ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ100 องศาเซลเซียส 5 นาที

พักไว้จนเย็นสนิท ใส่ถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องปิดสนิทแช่เย็นจนมีลักษณะแข็ง

ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการทำเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง

ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรมาตรฐาน

ร่อนแป้ง พักไว้

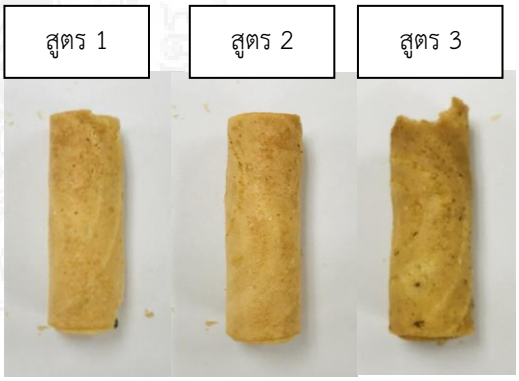


ผสม กะทิ ไข่ไก่ น้ำตาล และเกลือ

ผสมให้เข้ากัน

ส่วนผสมทองม้วน ทั้ง 3 สูตร

เทใส่พิมพ์ให้ความร้อน
150 องศาเซลเซียส แล้วม้วนเป็น

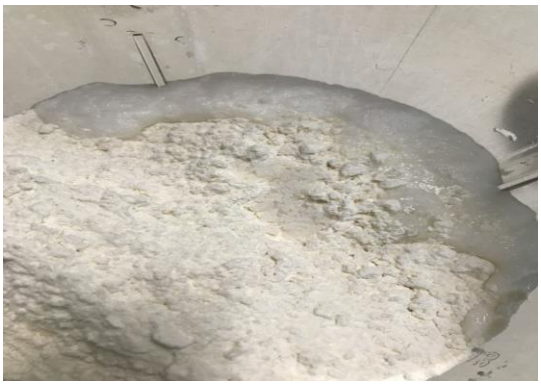


พักให้เย็น ได้ทองม้วนสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

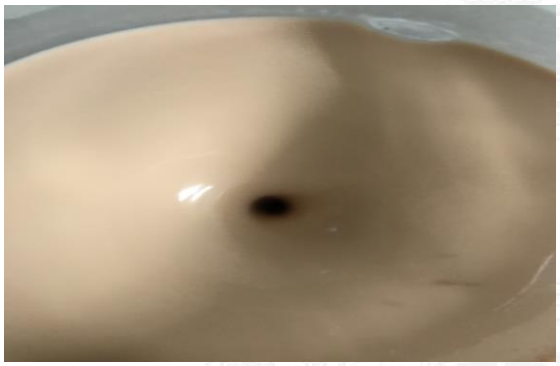
ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรมาตรฐาน

ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว

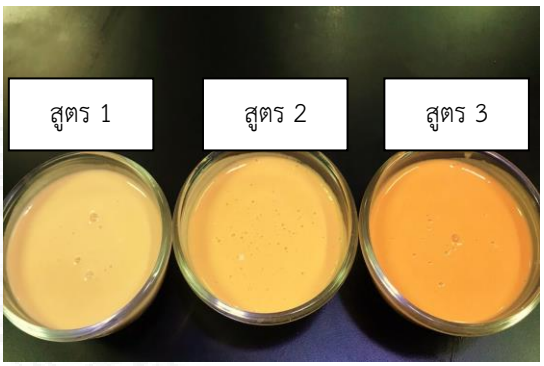
ร่อนแป้ง พักไว้



ผสม กะทิ ไข่ไก่ น้ำตาล เกลือและฟักข้าวแช่แข็ง



ผสมส่วนผสมให้เข้ากัน



ส่วนผสมทองม้วนเสริมฟักข้าว ทั้ง 3 สูตร

เทใส่พิมพ์ ให้ความร้อน 150
องศาเซลเซียส แล้วม้วนเป็นรูป

พักให้เย็น ได้ทองม้วนเสริมฟักข้าว 3 สูตร

ภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการทำขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของขนมทองม้วนที่เหมาะสมจากสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร ที่ใช้ขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน แต่มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ **4.1** แสดงสูตรพื้นฐาน ไปทดสอบทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยโดยใช้ผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ และนิสิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ แบบ 9 - point hedonic scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด) ได้ผลการศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 4.4 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานของขนมทองม้วน

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
1. แป้งมันสำปะหลัง	50	-	50
2. แป้งสาลี	150	150	50
3. ไข่ไก่	100	50	50
4. กะทิสำเร็จรูป	720	480	180
5. น้ำตาลทราย	220	150	110
6. น้ำตาลมะพร้าว	110	-	28
7. เกลือป่น	5	5	2

ภาพที่ 4.4 ขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ประเมินต่อทองม้วนสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

คุณลักษณะด้านต่างๆ	สูตรมาตรฐานของขนมทองม้วน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	$7.62^{a} \pm 0.90$	$7.44^{a} \pm 1.23$	$6.82^{b} \pm 1.38$
กลิ่น	$7.56^{a} \pm 0.99$	$7.30^{a} \pm 1.11$	$7.14^{a} \pm 1.38$
รสชาติ	$7.84^{a} \pm 0.93$	$7.46^{ab} \pm 0.99$	$7.28^{b} \pm 1.42$
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	$7.70^{a} \pm 0.79$	$7.72^{a} \pm 1.18$	$7.48^{a} \pm 1.37$
ความชอบโดยรวม	$8.02^{a} \pm 0.74$	$7.78^{a} \pm 0.91$	$7.72^{a} \pm 1.13$

หมายเหตุ: อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3 อัตราส่วนของสูตรขนมทองม้วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด (สูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือก สูตรที่ 1)

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ปริมาณ (ร้อยละ)
แป้งมัน	50	3.69
แป้งสาลี	150	11.07
ไข่ไก่	100	7.38
กะทิ	720	53.13
น้ำตาลทราย	220	16.23
น้ำตาลมะพร้าว	110	8.11
เกลือ	5	0.36

จากตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านของทองม้วนสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดทุกด้านยกเว้นด้านเนื้อสัมผัส จัดเป็นอันดับที่ 1 เนื่องจากมีมีสีที่ดีกว่า มีกลิ่นที่ดีกว่า มีรสชาติที่ดีดว่า ทำให้มีผลต่อความชอบโดยรวม เพราะในสูตรที่ 1 มีไข่ไก่ 100 กรัม กะทิ 720 กรัม น้ำตาลทราย 220 กรัม และน้ำตาลมะพร้าว 100 กรัม ซึ่งปริมาณของไข่ไก่ในสูตรที่ 1 มีมากกว่าสูตรอื่น 50 กรัม จึงมีผลต่อขนมทองม้วน ทำให้ขนมทองม้วนมีสีเหลืองทองและกลิ่นหอมน่ารับประทาน เมื่อผ่านความร้อน ปริมาณกะทิ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว มีไขมันสูง ทำให้มีผลต่อสีของขนมทองม้วน มีลักษณะเป็นมันเงาสวยงาม และไขมันยังช่วยทำให้รสชาติของขนมทองม้วนมีรสชาติหอมมัน และน้ำตาลมีผลต่อสี กลิ่น และรสชาติ เพราะน้ำตาลทำให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด ที่ทำให้ขนมทองม้วนมีสีน้ำตาล และกลิ่นหอมจากปริมาณไข่ไก่ กะทิ และน้ำตาล ที่มากกว่าสูตรพื้นฐาน

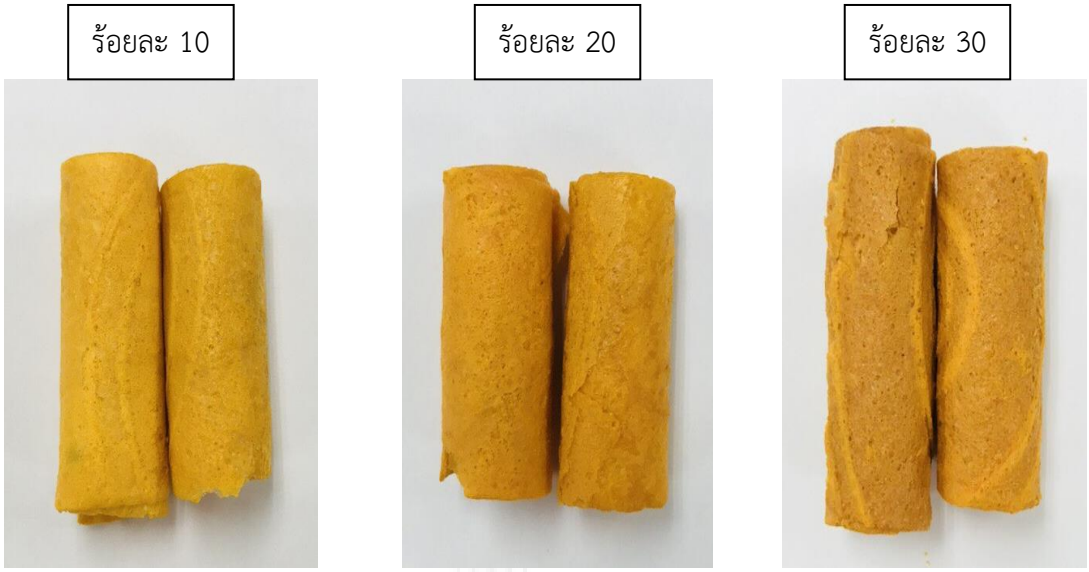
สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 จึงทำให้ขนมทองม้วนสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น และรสชาติ มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ทำให้มีผลต่อคะแนนทางด้านความชอบโดยรวมที่ได้รับคะแนนสูงสุด เป็นอันดับที่ 1 ในส่วนสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 ที่ได้รับคะแนนการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ได้เป็นอันดับที่ 2 แต่ได้คะแนนทางด้านเนื้อสัมผัส เป็นอันดับที่ 1 เนื่องจากมีส่วนผสมของกะทิน้อยกว่าสูตรที่ 1 เพราะไขมันในกะทิทำให้ทองม้วนกรอบร่วนน้อยลง และในสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 ไม่มีส่วนผสมของน้ำตาลมะพร้าว เพราะน้ำตาลมะพร้าวมีความชื้นสูง มีผลต่อความแห้งและกรอบของขนมทองม้วน ทำให้ขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 2 มีความกรอบร่วนกว่าสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 จากคำกล่าวข้างต้นทางผู้ศึกษา จึงนำสูตรพื้นฐานขนมทองม้วนสูตรที่ 1 ที่ได้รับการคัดเลือก มาศึกษาหาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมในการเสริมขนมทองม้วน

การศึกษาปริมาณของฟักข้าวที่เหมาะสม ในการผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว โดยใช้ปริมาณร้อยละของฟักข้าวแตกต่างกัน โดยนำสูตรพื้นฐานขนมทองม้วนสูตรที่ 1 ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ดังตารางที่ 4.4 มาเสริมฟักข้าวในปริมาณ ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และ ร้อยละ 30 ของปริมาณกะทิที่ใช้ในสูตร ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบเป็นอาจารย์ และนิสิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และบุคคลทั่วไปรวม จำนวน 100 คนมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9 - point hedonic scale (ช่วงคะแนน 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด) ดังแสดงในภาพที่ 4.5 ได้ผลการทดสอบทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 อัตราส่วนสูตรขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวในอัตราส่วนร้อยละ 10, 20 และ 30 ของปริมาณกะทิ

ส่วนผสม	อัตราส่วน					
	สูตรที่ 1 (ร้อยละ 10)		สูตรที่ 2 (ร้อยละ 20)		สูตรที่ 3 (ร้อยละ 30)	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งมัน	50	3.50	50	3.33	50	3.18
แป้งสาลี	150	10.51	150	10.00	150	9.54
ไข่ไก่	100	7.00	100	6.67	100	6.36
กะทิ	720	50.45	720	48.03	720	45.83
น้ำตาลทราย	220	15.41	220	14.67	220	14.00
น้ำตาลมะพร้าว	110	7.70	110	7.33	110	7.00
เกลือ	5	0.35	5	0.33	5	0.31
เยื่อฟักข้าวแช่แข็ง	72	5.04	144	9.60	216	13.74



ภาพที่ 4.5 ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ร้อยละ 10 ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของปริมาณกะทิตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผู้ประเมินต่อทองม้วนเสริมฟักข้าวทั้ง 3 สูตร

คุณลักษณะด้านต่างๆ	ปริมาณฟักข้าวที่เสริมในขนมทองม้วน		
	ร้อยละ 10	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30
สี	$6.62^{c} \pm 1.51$	$7.06^{b} \pm 1.42$	$7.50^{a} \pm 1.37$
กลิ่น	$6.64^{b} \pm 1.71$	$7.06^{a} \pm 1.50$	$7.42^{a} \pm 1.36$
รสชาติ	$6.58^{c} \pm 1.84$	$7.20^{b} \pm 1.49$	$7.85^{a} \pm 1.17$
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	$5.45^{c} \pm 1.80$	$6.88^{b} \pm 1.57$	$8.05^{a} \pm 1.25$
ความชอบโดยรวม	$6.45^{c} \pm 1.54$	$7.26^{b} \pm 1.29$	$8.06^{a} \pm 1.09$

หมายเหตุ: อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า การจัดลำดับค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบของผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวทั้ง 3 สูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสทุกด้านของขนมทองม้วนสูตรที่เสริมฟักข้าว ร้อยละ 30 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด จัดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมา คือ ขนมทองม้วนสูตรที่เสริมฟักข้าว ร้อยละ 20 และขนมทองม้วนสูตรที่เสริมฟักข้าว ร้อยละ 10 ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณฟักข้าวที่ใช้เสริมในขนมทองม้วนมากขึ้นมีผลต่อการประเมินทางประสาทสัมผัสทุกด้าน ได้แก่ ทางด้านสี ฟักข้าวมีเนื้อสีแดง เมื่อผสมในสูตรขนมทองม้วน

แล้วมีผลทำให้ทองม้วนมีสีเหลืองออกส้มเข้ม ทำให้ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวดูน่ารับประทานกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทางด้านกลิ่น ฟักข้าวมีกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัว เมื่อผสมในสูตรขนมทองม้วนแล้วมีผลทำให้ขนมทองม้วนมีกลิ่น และ รสชาติที่น่ารับประทาน กว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ทางด้านเนื้อสัมผัส เนื้อฟักข้าวมีลักษณะคล้ายครีมข้นๆ ไม่มีไขมัน เมื่อเสริมฟักข้าวในปริมาณร้อยละที่สูงขึ้นของกะทิทั้งหมด ทำให้สูตรที่ 3 มีปริมาณกะทิน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบสูตรขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวเป็นร้อยละ จากคำกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ที่ผสมเนื้อฟักข้าวในอัตราส่วนที่ ร้อยละ 30 มาดำเนินการศึกษาอายุการเก็บต่อไป

4.3 ผลการศึกษาอายุการเก็บของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

การศึกษาอายุการเก็บทองม้วนเสริมฟักข้าว ในระยะเวลาสัปดาห์ที่ 0, 2, 4 และ 6 ได้ผลการศึกษาทางด้านสี ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ความชื้น ความแข็ง ปริมาณจุลินทรีย์ และยีสต์และรา ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

คุณลักษณะ		ระยะเวลาการเก็บ (สัปดาห์)			
		0	2	4	6
ค่าสี	L*	$56.17^{a} \pm 0.12$	$55.36^{ab} \pm 0.15$	$52.20^{b} \pm 0.13$	$50.16^{b} \pm 0.10$
	a*	$26.89^{a} \pm 0.09$	$23.84^{b} \pm 0.18$	$20.84^{c} \pm 0.02$	$19.55^{c} \pm 0.32$
	b^{*ns}	49.18 ± 0.17	50.64 ± 0.22	51.46 ± 0.24	51.60 ± 0.06
ค่าน้ำอิสระ ^{ns} (a_w)		0.36 ± 0.01	0.39 ± 0.01	0.38 ± 0.01	0.39 ± 0.01
ความชื้น (ร้อยละ)		$3.56^{c} \pm 0.53$	$4.72^{b} \pm 0.47$	$5.10^{b} \pm 0.38$	$6.23^{a} \pm 0.44$
ความเหนียว (กรัมแรง)		$88^{a} \pm 9.85$	$95.85^{a} \pm 7.44$	$106.11^{ab} \pm 11.98$	$155.11^{b} \pm 21.98$
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ML)		‹10	‹10	‹10	‹10
ยีตส์และรา (CFU/ML)		‹10	‹10	‹10	120

หมายเหตุ: อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลการทดลองแนวนอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p>0.05$)
ค่าความสว่าง L* ถ้ามีมากขึ้นแสดงว่า มีความสว่างมากขึ้น
ค่า a* เป็นค่าบวก หมายถึง เฉดสีแดง ค่า a* เป็นค่าลบ หมายถึง เฉดสีเขียว
ค่า b* เป็นค่าบวก หมายถึง เฉดสีเหลือง ค่า b* เป็นค่าลบ หมายถึง เฉดสีน้ำเงิน

จากตารางที่ 4.6 ผลของการศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ค่าความสว่าง(L*) พบว่า ค่าความสว่าง สัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าความสว่างที่ 56.17 และ 55.36 สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 6 มีค่าสีที่เข้มขึ้นกว่าสัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ 2 โดยมีค่าสีที่ 52.20 และ 50.16 โดยเห็นได้ว่าค่าความสว่างที่ลดลง เนื่องจากระยะเวลาการเก็บที่นานจึงทำให้ความชื้นเพิ่มมากขึ้นจึงอาจทำให้เกิดความคล้ำขึ้นและมีความเหนียวมากขึ้น ค่าสี a* พบว่าค่าสี a* สัปดาห์ที่ 0 และ สัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันโดยมีค่าสี a* ที่ 26.89 และ 23.84 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันโดยมีค่าสี a* ที่ 20.84 และ 19.55 โดยจะเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนโดยมีค่าสี a* ที่ 26.89 23.84 และ 20.84 เนื่องจากค่าสีที่ลดลงพบว่าสีปกติ มีสีแดงเมื่อค่าสีลดลงสีจะเฉดไปทางสีเขียวเพราะเนื่องจากระยะเวลาเก็บที่นาน ทำให้ขนมทองม้วนมีสีคล้ำมากขึ้น จึงมีสีเฉดไปทางสีเขียว ค่า B* จะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันนับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 โดยมีค่าสีเหลืองที่ 49.18 50.64 51.64 และ 51.60 ค่าสีเหลืองในแต่ละสัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกัน และ ค่า a_w สัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกัน

ค่าปริมาณน้ำอิสระที่ 0.36, 0.39 ,0.38 และ 0.39 ค่าความชื้นมีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด จากสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 โดยมีค่าความชื้นที่ 3.56 และ 4.72 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าความชื้นที่ 4.72 และ 5.10 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 มีความแตกต่างกันโดยมีค่าความชื้นที่ 5.10 และ 6.23 ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาการเก็บที่นานขึ้นจึงทำให้มีความชื้นมากขึ้น

ค่าความเหนียว สัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันโดยมีค่าความเหนียวที่ 88 และ 95.85 สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าความเหนียวที่ 106.11 และ 155.11 เพราะ เนื่องจากระยะเวลาการเก็บที่มากจึงมีความเหนียวที่เพิ่มขึ้น จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ML) จากตารางจะพบว่า

จุลินทรีย์ทั้งหมดมีน้อยกว่า 10 โคโลนี และ ยีสต์และรา (CFU/ML) ในสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 มีจำนวน ยีสต์และรา น้อยกว่า10 โคโลนี และพบยีสต์ราจำนวนมากในช่วงสัปดาห์ที่ 6 โดยพบที่จำนวน 120 โคโลนี เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ป้องกันความชื้นไม่ดีพอ การพบยีสต์ราจำนวนมากในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ยังไม่ถือว่าเกินกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ขนมไทย) สรุปได้ว่าขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวมีอายุการเก็บมากกว่า 6 สัปดาห์

จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ผู้ศึกษา พบว่า ทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว ร้อยละ 30 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคใกล้เคียงกับ ขนมทองม้วนสูตรพื้นฐาน ในด้านอายุการเก็บรักษาขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว สามารถเก็บได้มากกว่า 6 สัปดาห์ ในอุณหภูมิห้อง ในถุงซิปล็อค 2 ชั้น และเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับขนมทองม้วน

4.4 อภิปรายผล

จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ผลการวิจัยที่สมควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

4.4.1 สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการผลิตขนมทองม้วน เพื่อนำไปใช้เป็นสูตรพื้นฐาน ในการทดลองทำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว คือ สูตรที่ 1 เนื่องจาก ขนมทองม้วนที่ได้เมื่อสุกจะมีสีน้ำตาลทอง มีกลิ่นหอม รสหวานพอดี เนื้อสัมผัสกรอบ ทำให้ขนมทองม้วนที่ผลิตจากสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงกว่าสูตรอื่น ๆ กล่าวคือ ได้รับคะแนนความชอบด้านสีอยู่ในระดับความชอบมาก (7.62) ด้านกลิ่นอยู่ในระดับความชอบมาก (7.56) ด้านรสชาติอยู่ในระดับความชอบมาก (7.84) ด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความชอบมาก (7.70) และด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบมาก (8.02)

4.4.2 จากการทดลองผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวโดยใช้ปริมาณฟักข้าวที่ต่างกันจะพบว่าปริมาณเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง ร้อยละ 30 ของน้ำหนักกะทิ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับสูงสุดทุกด้าน ทั้งนี้เพราะสีของขนมทองม้วนเป็นสีส้มสด โดยเห็นสีของฟักข้าวอย่างชัดเจน มีกลิ่นหอม รสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสกรอบร่วน ที่ได้รับความชอบจากผู้ชิม แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง ร้อยละ 20 สีของแป้งมีความอ่อนลง ทำให้มีผลต่อค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบในทุกด้านเป็นอันดับที่ 2 ผลประเมินทุกด้านอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ยกเว้นด้านกลิ่นอยู่ในระดับความชอบมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง ร้อยละ 10 พบว่า สีของขนมทองม้วนที่ได้เป็นสีส้มอ่อนลงตามลำดับของปริมาณเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง กล่าวคือ ในปริมาณสัดส่วน ร้อยละ 10 พบว่า สีของขนมทองม้วนจะมีสีส้มอ่อน สีจะอ่อนกว่าขนมทองม้วนในสูตรที่เสริมเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง ในปริมาณสัดส่วน ร้อยละ 20 - 30 ด้านเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนสูตร เสริมเยื่อฟักข้าวแช่แข็งปริมาณ ร้อยละ 10 มีเนื้อสัมผัสกรอบร่วน คล้ายขนมทองม้วนสูตรเสริมเยื่อฟักข้าวแช่แข็งปริมาณ ร้อยละ 20 - 30 มีกลิ่นฟักข้าวน้อยกว่ากว่าทองม้วนสูตรเสริมเยื่อฟักข้าวแช่แข็งปริมาณ ร้อยละ 20 - 30 มีผลให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความชอบของทองม้วนสูตรเสริมเยื่อฟักข้าวแช่แข็งปริมาณ ร้อยละ 10 ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 3 ผลประเมินทุกด้านอยู่ในระดับความชอบน้อยและผู้ชิมไม่ยอมรับ

4.4.3 ด้านการศึกษาอายุการเก็บ พบว่าคุณลักษณะในด้านสี ค่า L* และ a* เมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏออกไปทางเข้มกว่าเดิม แต่ค่า b* ไม่มีความแตกต่างด้วยระยะเวลาค่าน้ำอิสระ (a_w) ไม่มีความแตกต่างด้วยระยะเวลา ความชื้น จะเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏมีความชื้นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีความชื้นมากขึ้นจึงพบว่า เนื้อสัมผัสมีความแข็งเพิ่มขึ้นจากเดิม จุลินทรีย์ พบน้อยกว่า10โคโรนี ยีสต์และราในสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 พบยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนี แต่พบมากในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งไม่ถือว่าเกินกว่าที่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ขนมไทย) ที่ได้กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวมีอายุการเก็บได้มากกว่า 6 สัปดาห์

4.4.4 คำนวณต้นทุนขนมทองม้วน จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ผู้ศึกษาพบว่าขนมทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าวในปริมาณร้อยละ 30 ได้รับการยอมรับสูงสุด จึงมีการคิดคำนวณต้นทุนขนมทองม้วน เพื่อการนำไปประกอบอาชีพของผู้ที่สนใจ

ตารางที่ 4.7 ผลการคำนวณต้นทุนขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

ส่วนผสม	ราคา	น้ำหนัก	ราคา: 1 กรัม	ราคา: 1 กรัม	ต้นทุน
แป้งมันสำปะหลัง	30 บาท	1000 กรัม	0.03 บาท	50 กรัม	1.50 บาท
แป้งสาลี	30 บาท	1000 กรัม	0.03 บาท	150 กรัม	4.50 บาท
ไข่ไก่	3 บาท	50 กรัม	0.06 บาท	100 กรัม	6 บาท
กะทิ	70 บาท	1000 กรัม	0.07 บาท	720 กรัม	50.4 บาท
น้ำตาลทราย	23 บาท	1000 กรัม	0.023 บาท	220 กรัม	5.60 บาท
น้ำตาลมะพร้าว	54 บาท	1000 กรัม	0.054 บาท	110 กรัม	5.94 บาท
เกลือป่น	5 บาท	150 กรัม	0.033 บาท	5 กรัม	0.165 บาท
เยื่อฟักข้าวแช่แข็ง	25 บาท	100 กรัม	0.25 บาท	216 กรัม	54 บาท
				รวมต้นทุน	128.10บาท
				ราคาต้นทุน: ชิ้น	1.60 บาท
				ราคาขายต่อชิ้น	3 บาท

จากตารางที่ 4.7 ผลการคำนวณต้นทุน น้ำหนักแป้ง 1 สูตร 1,571 กรัม ต้นทุนการผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว 128.10 บาท ผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวได้ 80 ชิ้น น้ำหนักชิ้นละ 19 กรัม มีราคาต้นทุน: ชิ้นที่ 1.60 บาท โดยตั้งราคาขายที่ชิ้นละ 3 บาท เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประกอบอาชีพของผู้ที่สนใจ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว ซึ่งมีสาระสำคัญ และวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษาและคัดเลือกสูตรพื้นฐานของทองม้วน เพื่อศึกษาปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมในการทำทองม้วนเสริมฟักข้าว เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว โดยสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผล

5.1.5 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานขนมทองม้วน

สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการทำทองม้วน เพื่อนำไปใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองทำขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว มีส่วนผสมดังนี้ แป้งมันสำปะหลัง 50 กรัม แป้งสาลี 150 กรัม ไข่ไก่ 100 กรัม กะทิ 720 กรัม น้ำตาลทราย 220 กรัม น้ำตาลมะพร้าว 110 กรัม และเกลือป่น 5 กรัม

5.1.2 ปริมาณฟักข้าวที่เหมาะสมใช้เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน

ปริมาณกะทิ : ปริมาณเยื่อฟักข้าวแช่แข็ง ในอัตราส่วน 100 : 30 ของน้ำหนักกะทิ จะได้ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

5.1.3 การศึกษาอายุการเก็บของขนมทองม้วนเสริมฟักข้าว

การศึกษาอายุการเก็บ พบว่าคุณลักษณะในด้านสี ค่า L* และ a* เมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏออกไปทางเข้มกว่าเดิม แต่ค่า b* ไม่มีความแตกต่างด้วยระยะเวลาค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่มีความแตกต่าง ด้วยระยะเวลา ความชื้น จะเห็นได้ว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บที่มากขึ้นจึงทำให้ลักษณะของสีที่ปรากฏ และความชื้นเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีความชื้นมากขึ้นจึงพบว่า เนื้อสัมผัสมีความเหนียวเพิ่มขึ้นจากเดิม ทางด้านจุลินทรีย์ พบน้อยกว่า10 โคโลนี ยีสต์ และรา ในสัปดาห์ที่ 0 สัปดาห์ 2 และ สัปดาห์ 4 พบยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนี แต่พบมากถึง 120 โคโลนี ในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งไม่ถือว่าเกินกว่าที่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ขนมไทย) ได้กำหนดไว้ จึงสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวมีอายุการเก็บได้มากกว่า 6 สัปดาห์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งนี้

5.2.1.1 การผลิตขนมทองม้วนเสริมฟักข้าวในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้มีความหลากหลายมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ให้ผู้บริโภคโดยเฉพาะเด็ก ผู้ใหญ่หรือผู้ที่มีแนวคิดต้องการความแปลกใหม่ มีโอกาสได้เลือกบริโภคขนมที่มีสีสันที่สวยงามและมีความแปลกใหม่มากขึ้น

5.2.1.2 การลดน้ำตาลเพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถรับประทานได้โดยใช้หญ้าหวาน แทนน้ำตาล

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

5.2.2.1 ควรมีการเพิ่มปริมาณเยื่อฟักข้าว ในระดับร้อยละ 40 ร้อยละ 50 มีการหาแหล่งคุณค่าทางอาหารอื่นๆ เพื่อนำมาเสริมคุณค่าทางโภชนาการ ให้กับทองม้วนยกตัวอย่างเช่น หาพืชผักพื้นบ้านชนิดที่ไม่มีกลิ่นแรง มีสีสวยงามน่ารับประทานมาเสริมลงในขนมทองม้วนเพื่อเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ทองม้วนที่แปลกออกไป

เอกสารอ้างอิง

กรมการฝึกหัดครู. ม.ป.ป.. **เบเกอรี่.** ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ. เอกสารนิทรรศการศึกษา ฉบับที่276. หน่วยศึกษานิเทศก์

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2560. **จับทองม้วนปรองดองลงกล่อง.** อุตสาหกรรมสาร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://e-journal.dip.go.th/LinkClick.aspx?fileticket=mmNwgxadv/Q=&tabid=36, 13 พฤษภาคม 2560

เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์,สุนิสา วิไลพัฒน์ และ จิรารภณ์ อัคคีสุวรรณ. 2557. **การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน.** วารสารวิชาการและงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร ฉบับพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลพระนคร.

จริยา เดชกุญชร. 2549. **ขนมไทย เล่ม1** พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท ทวี พริ้นท์ (1991) จำกัด กรุงเทพฯ

จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____.2541. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจตนิพัทธ์ บุณยสวัสดิ์. 2559. **เบเกอรี่.** พิมพ์ครั้งที่1 สำนักพิมพ์ โอเดี้ยนสโตร์ กรุงเทพฯ

ณัฏฐกิตติ์ เหมทานนท์. 2550. **การพัฒนาทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์เพื่อชุมชน). คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ธงทอง วิมลธรรม. 2557. **ผลของปริมาณเยื่อหุ้มฟักข้าวผงและไนไตรท์ต่อลักษณะคุณภาพของไส้กรอกเวียนนาจากเนื้อปลานิลที่มีส่วนผสมของน้ำมันพืช.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร). คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เพ็ญพรรณ เวชวิทยาขลัง. 2557. **โปรตีนจากมะพร้าว. COCONUT PROTEINS.** ภาควิชาเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : https://www.tcithaijo.org/index.php/TBPS/article/download/32907/28011 ,13 พฤษภาคม 2560

วันชัย อิงค์ปัญจลาภ. 2545. **ขนมไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 6 บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพฯ.

วิเชษฐ์ ลีลามานิตย์. 2557. **ฟักข้าว โดยคณะเภสัชฯ ม.มหิดล**. ภาควิชาชีวเคมี .คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge, 13 พฤษภาคม 2560

ศศิกานต์ ซองทุมมินทร์. 2556. **การผลิตไอศกรีมฟักข้าวเสริมโปรไบโอติก.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร). คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

ศันสนีย์ วีระศิลป์ชัย, ปรามินทร์ เครือทอง และ สุจิตต์ วงษ์เทศ. 2546. **การเมืองในประวัติศาสตร์ขนมหวาน ของท้าวทองกีบม้า "มาดามฟอลดอล" ขนมไทย หรือ ขนมเทศ** สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ.

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

สุธาทิพ ภมรประวัติ. 2550. **ฟักข้าว อาหารต้านมะเร็ง.** นิตยสารหมอชาวบ้านปีที่ 29 ฉบับที่ 340 สิงหาคม 2550 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://www.doctor.or.th/article/detail/1060, 13 พฤษภาคม 2560

สุภิญยาฐ์ ชินชัย. 2536. **การใช้ซังขนุนแห้งเพิ่มใยอาหารในขนมทองม้วน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. (สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์). คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อภิญญา มานะโรจน์. ม.ป.ป.. **ทองม้วนทองพับ**. ม.ป.ท.

อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. 2547. **หลักการประกอบอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ภาควิชาคหกรรมศาสตร์. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

_____. 2555. **หลักการประกอบอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ภาควิชาคหกรรมศาสตร์. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อบเชย อิ่มสบาย. 2554. **ขนม ไทย (Step by Step Cooking).** พิมพ์ครั้งที่ 2 บริษัทสำนักพิมพ์แสงแดดจำกัด, กรุงเทพฯ

อรวสุ นพพรรค์. 2542. **ขนมไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

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

อุบล ดีสวัสดิ์. 2547**. สร้างความร่ำรวยด้วยอาหาร OTOP**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์พิมพ์ดี, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินการทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์ทองม้วนเสริมฟักข้าว
ภาคผนวก ข กรรมวิธีการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์
ภาคผนวก ค มาตรฐานขนมไทย

ภาคผนวก ก
แบบประเมินการทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์ทองม้วนเสริมฟักข้าว

แบบประเมินการทดสอบ ความชอบโดยรวมที่มีต่อทองม้วนสูตรพื้นฐาน
Hedonic Scaling Test (9 point Hedonic Scaling)

วันที่ชิม .....

ชื่อผู้ทดสอบ .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างทองม้วน ชิมและให้คะแนนความชอบของตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบาย คะแนนความชอบข้างล่างนี้

1 = ไม่ชอบมาก
2 = ไม่ชอบมาก
3 = ไม่ชอบปานกลาง
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่
6 = ชอบเล็กน้อย
7 = ชอบปานกลาง
8 = ชอบมาก
9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**คะแนนความชอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์**		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความกรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินการทดสอบ ความชอบโดยรวมที่มีต่อทองม้วนสูตรเสริมฟักข้าว
Hedonic Scaling Test (9 point Hedonic Scaling)

วันที่ชิม .....

ชื่อผู้ทดสอบ .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างทองม้วน ชิมและให้คะแนนความชอบของตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามคำอธิบาย คะแนนความชอบข้างล่างนี้

1 = ไม่ชอบมาก
2 = ไม่ชอบมาก
3 = ไม่ชอบปานกลาง
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่
6 = ชอบเล็กน้อย
7 = ชอบปานกลาง
8 = ชอบมาก
9 = ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะ	**คะแนนความชอบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์**		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความกรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข
กรรมวิธีการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

กรรมวิธีการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมดในอาหาร

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ตัวอย่างอาหารที่ต้องการศึกษา น้ำหนัก 25 กรัม
2. 0.85 % Nacl ฆ่าเชื้อ ปริมาตร 225 มิลลิลิตร และ 9 มิลลิลิตร
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Glucose Yeast Extract Agar (TYG) หรือ Plate Count Agar
4. ปิเปตฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
6. จานเพาะเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว

การเก็บตัวอย่างอาหาร

ตัวอย่างอาหารที่นำมาตรวจต้องเป็นตัวแทนของอาหารทั้งหมด เก็บโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อและสารเคมีปนเปื้อน ควรเก็บรักษาสภาพตัวอย่างอาหารที่อุณหภูมิ 0 – 4 องศาเซลเซียส ภาชนะเก็บตัวอย่างควรเป็นแก้วมีฝาปิดมิดชิด

การเจือจางตัวอย่าง

1. อาหารแข็ง ต้องชั่งอาหารมา 25 กรัม (น้ำหนักของตัวอย่างไม่ควรน้อยกว่า 10 กรัม) ละลายในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 225 มิลลิลิตร จากนั้นผสมในเครื่องปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ความเจือจาง 1:10 จากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อต่อไปเรื่อยๆ

2. อาหารเหลวอาจใช้ตัวอย่างน้ำ 1 ml. เติมลงในนำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 9 ml. ก็จะได้ความเจือจางเริ่มต้น 1:10 เช่นเดียวกันจากนั้นทำการเจือจางในน้ำเกลือที่ผ่านการฆ่าเชื้อต่อไปเรื่อยๆ

การเทอาหารเลี้ยงเชื้องบนจานเพาะเชื้อ

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายเชื้อที่ความเจือจางที่เหมาะสม นักศึกษาอาจเลือกความเจือจาง $1:10^2$, $1:10^3$ และ $1:10^4$ ความเจือจางละ 1 ml. ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จาน (ทำ 2 ซ้ำ, Duplicate)

<u>*ควรจดวันที่ หมายเลขตัวอย่าง และลำดับความเจือจาง ผู้ทดลองหรือกลุ่มทดลองลงบนจานเพาะเชื้อก่อนทำการเทอาหารเลี้ยงเชื้อให้ชัดเจนและไม่หลุดลอกง่าย</u>

2. เทอาหาร Plate Count Agar ปริมาตร 15 ml. โดยประมาณ ลงในจานเพาะเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

3. หมุนจานเชื้อเบาๆ สลับไปมาตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้เชื้อกระจายทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อ ระวังอย่าให้อาหารกระจายออกมาที่ขอบของจานเพาะเชื้อ จากนั้นวางทิ้งไว้จนอาหารวุ้นแข็งตัว

4. นำไปบ่ม โดยคว่ำจานเพาะเชื้อลง (ให้ฝาอยู่ด้านล่าง) ที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิที่กำหนด นาน 24 ชั่วโมง

การตรวจผล

การนับจำนวนโคโลนี ให้เลือกเฉพาะจานที่มีโคโลนีเจริญอยู่ประมาณ 30 – 300 โคโลนี จากความเจือจางเดียว ถ้าทำ 2 ซ้ำ รวมจำนวนโคโลนีทั้ง 2 จานเพาะเชื้อเข้าด้วยกัน แล้วหารด้วย 2 จะเท่ากับจำนวนเฉลี่ยของโคโลนีที่นับได้ต่อ 1 ความเจือจางต่อจาน

คำนวณจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 ml. ได้ดังตัวอย่างนี้

สมมุติว่านับจำนวนเฉลี่ยของโคโลนีแบคทีเรียเท่ากับ 47.9 โคโลนี โดยนับที่ความเจือจาง $1:10^4$

ดังนั้น จำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 ml. คำนวณได้ดังนี้

ตัวอย่าง $1/10^4$ กรัม นับแบคทีเรียได้	=	47.9	โคโลนี
ตัวอย่าง 1 กรัม นับแบคทีเรียได้	=	47.9×10^4	โคโลนี
	=	47.9×10^5	โคโลนี

นิยมรายงานผลเป็น CFU/ g. หรือ CFU/ ml.

กรรมวิธีการตรวจยีสต์และราในอาหาร

วัสดุและอุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อ
2. น้ำกลั้นหรือฟอสเฟตบัฟเฟอร์ที่เตรียมและผ่านการฆ่าเชื้อสำหรับเจือจางตัวอย่างอาหาร
3. ตามวิธีในเรื่องการตรวจนับแบคทีเรีย
4. จานเพาะเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว
5. ปิเปตขนาด 10, 1 มิลลิลิตร
6. ตัวอย่างอาหาร
7. กรดทาร์ทาริกเข้มข้น 10 %
8. แล็กโตฟีนอล

วิธีการทดลอง

1. เจือจางตัวอย่างอาหาร 1 กรัม ในน้ำกลั่นหรือบัฟเฟอร์ 99 มล. ทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำ 1 มล. ไปเจือจางต่อในน้ำกลั่นหรืออบัฟเฟอร์ 9 มล. ทำต่อไปจนได้ความเข้มข้น 10^{-5}

2. ดูดตัวอย่างอาหารแต่ละความเจือจาง ๆ ละ 1 มล. ใส่ในจานเพาะเชื้อทุกความเจือจาง ทำ 2 ซ้ำ

3. เติมกรดทาร์ทาริก 1 มล. ใน PDA 100 มล. ที่หลอมเหลวและปล่อยให้มีอุณหภูมิลดลงจนถึง 45 องศาเซลเซียส

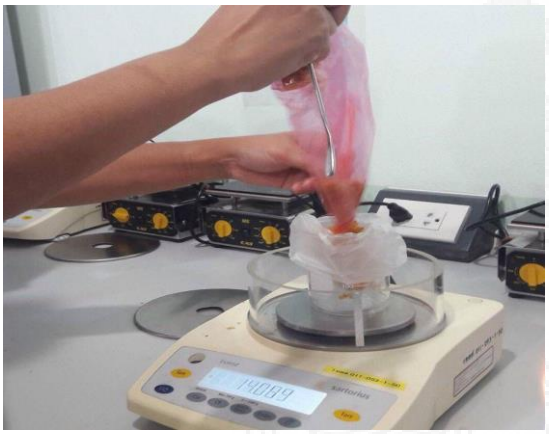
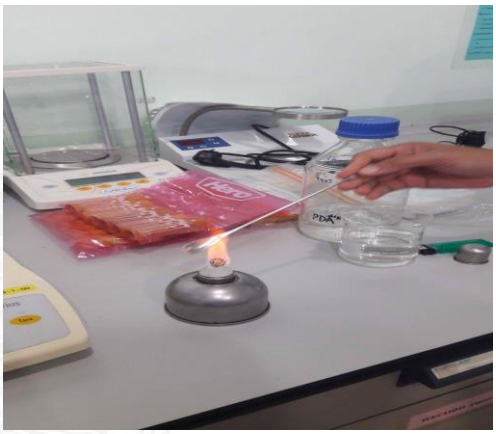
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ในจานเพาะเชื้อทุกจานทันที เอียงจานไปมาให้อาหารเลี้ยงเชื้อกับตัวอย่างอาหารเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน ปล่อยให้อาหารแข็ง

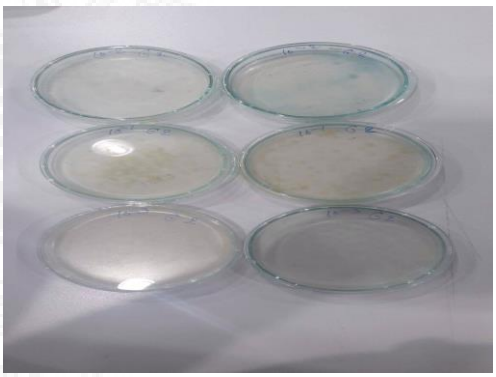
5. บ่มที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน

6. นับจำนวนโคโลนีของราและยีสต์ที่เกิดขึ้นแล้วคำนวณเป็นจำนวนในอาหาร 1 กรัม

7. เขี่ยเชื้อรา และยีสต์ใส่ในแล็กโตฟีนอลบนสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์นำมาศึกษาลักษณะรูปร่างโดยการใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 40 X

ภาพขั้นตอนการตรวจเชื้อจุลินทรีย์



ภาคผนวก ค
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย

ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ฉบับที่ ๑๕๓๑ (พ.ศ. ๒๕๕๒)
เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมไทย มาตรฐานเลขที่ มผช. ๑/๒๕๔๖ และคณะอนุกรรมการพิจารณามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะที่ ๑ มีมติในการประชุมครั้งที่ ๑๖-๒/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๒ ให้ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมไทย มาตรฐานเลขที่ มผช.๑/๒๕๔๖ และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมไทย ขึ้นใหม่

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจึงออกประกาศยกเลิกประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๔๖) ลงวันที่๑๒ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๖ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ขนมไทย มาตรฐานเลขที่ มผช.๑/๒๕๕๒ ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลบังคับใช้นับแต่วันที่ประกาศ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๒

รัตนาภรณ์ จึงสงวนสิทธิ์
เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
ขนมไทย

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะขนมไทยที่บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงขนมไทยที่ ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ ขนมไทย หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของหวาน ซึ่งส่วนมากทำจากแป้ง ข้าว กะทิ น้ำตาล ไข่ โดยการกวน เชื่อม ทอด ผิง ต้ม ปิ้ง ย่าง หรือนึ่ง อาจมีการเติมแต่งสี กลิ่น และรส มีลักษณะเฉพาะตัว ในด้านสีสัน กลิ่น รสชาติ

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

มีลักษณะเฉพาะตัวตามชื่อเรียกขนมไทยที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

๓.๓ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

๓.๔ ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่ น้อยกว่า ๒ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๕ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๓.๖ วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

๓.๗ จุลินทรีย์

๓.๗.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑ x $๑๐^{๖}$ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๒ ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๒๕ กรัม

๓.๗.๓ สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่เกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๔ บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๕ เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๖ ยีสต์ ต้องไม่เกิน ๑ x ๑๐๔ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๗.๗ รา ต้องไม่เกิน ๕๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำขนมไทย ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุขนมไทยในภาชนะบรรจุที่สะอาดและไม่ดูดซับไขมันจากขนมไทย ปิดได้สนิทโดยไม่ใช้ลวดเย็บ กระดาษ และสามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอก กรณีใช้ภาชนะบรรจุที่ทำ ด้วยโลหะต้องไม่มีสนิม

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของขนมไทยในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

การทดสอบให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุขนมไทยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้ เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ขนมชั้น ทองหยิบ

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณและเรียงจากมากไปน้อย

(๓) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

(๔) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

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

(๖) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

(๗) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำพร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ขนมไทยที่มีชื่อเรียกอย่างเดียวกัน มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ ๕. และข้อ ๖. ทุกรายการ จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัส และ สิ่งแปลกปลอม ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๕ ทุกรายการ จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่น นั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่น เดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่ กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๗ จึงจะถือว่าขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างขนมไทยต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓ และข้อ ๗.๒.๔ ทุกข้อ จึงจะถือว่า ขนมไทยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบขนมไทย ๕ คน แต่ละคน จะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ วางตัวอย่างขนมไทยลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ ดม และชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส **(ข้อ ๘.๑.๓)**

ลักษณะที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้รับ
สี	สีดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๓
	สีพอใช้ตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๒
	สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	๑
กลิ่นรส	กลิ่นรสดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๓
	กลิ่นรสพอใช้ตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๒
	กลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน	๑
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ลักษณะเนื้อสัมผัสดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๓
	ลักษณะเนื้อสัมผัสพอใช้ตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๒
	ลักษณะเนื้อสัมผัสผิดปกติไม่เป็นไปตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น	๑

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นายศุภเวช ทิพย์ธารา
วัน เดือน ปีเกิด 21 พฤษภาคม 2531
ภูมิลำเนา อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วท.บ. (คหกรรมศาสตร์)	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	2552
มัธยมศึกษา	โรงเรียนอู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี	2548
ประถมศึกษา	โรงเรียนปรีดาวิทย์ จังหวัดสุพรรณบุรี	2542

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

พนักงานฝ่ายผลิตรายการโทรทัศน์ วิทยาลัยเทคโนโลยีการอาหารไทยและนานาชาติ