โครงการวิจัย

การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน

The use of banana flour substitute some flour confectionery products are snazzy

โดย

เชาวลิต อุปฐาก

Chaowalit Auppathak

วไลภรณ์ สุทธา

Walaiporn Suttha

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2557

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการวิจัย : การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน
โดย : เชาวลิต อุปฐาก และวไลภรณ์ สุทธา
สาขาวิชา : อาหารและโภชนาการ
คณะ : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีงบประมาณ : 2557

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน และศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย ผลการทดลองพบว่า การทดสอบสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร ด้วยวิธีให้คะแนนแบบ 9- point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบต่อขนมโก๋อ่อน สูตรที่ 3 ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.49-7.99) จากนั้นได้ทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน โดยการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วน ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้งทั้งหมด พบว่า ระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับที่อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก (7.49-7.53) เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่า คุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ0.05 และเมื่อศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 30 60 และ 90 นาที พบว่าที่ระยะเวลา 90 นาที ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับที่อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก (7.51-7.78) เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: แป้งกล้วย, ขนมโก๋อ่อน

ABSTRACT Title of Research Project	:	Usage of Banana Flour Replacing Some Part of Flour in Snow Skin Mooncake
Author	:	Chaowalit Auppathak and Valaipron Suttha
Major	:	Food and Nutrition
Faculty	:	Home Economics Technology
Fiscal Year	:	2014

This research has the objectives to study basic recipe of snow skin mooncake, to study about suitable quantity of banana flour in snow skin mooncake stuffed with sweetened bean filling and to study waiting period of snow skin mooncake flour stuffed with sweetened bean filling adding banana flour. From the study results, it is found that a test of the basic recipe of snow skin mooncake, using 40 tasting persons who are instructors in Food and Nutrition, Food and Nutrition Science and Food Service Industry by using method of giving score according to 9-point hedonic scale; it is found that the tasting persons gave favorite score to the third recipe of snow skin mooncake from moderate level to high level (7.49-7.99). After that, the study was conducted to study the appropriate amount of banana flour in snow skin mooncake stuffed with sweetened bean filling by using banana flour replacing some part of flour in three different levels, namely 40, 60 and 80 per cent of all flour ingredient; it is found that at 80%, the tasting persons recognized it from moderate level to high level (7.49-7.53). When the researcher brings the results to conduct variance analysis and find statistical difference, it is found that the characteristics in the aspects of overall color, taste, texture and favorite do not have the difference with significant level at 0.05. When the period in waiting period of banana flour replacing some part of flour in Snow Skin Mooncake stuffed with sweetened bean filling in different periods was conducted at 3 levels, namely 30, 60 and 90 minutes, it is found that at 90 minutes, the tasting persons recognized from moderate level to high favorite level (7.51-7.78). When the researcher brings the results to conduct analysis in statistical difference, it is found that the characteristics of appearance, smell, taste and texture do not have difference with statistical significant level at 0.05. As for the overall color and favor, they have difference with statistical significant level at 0.05.

Keyword: Banana flour, snow skin mooncake

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน ได้ด้วยการได้รับสนับสนุนเงินทุนการทำวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 และจากบุคคลหลายท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ทั้งนี้ ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ผู้ช่วยนักวิจัยและนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัย จนบรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการ

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		จ
สารบัญแผนภูมิ		ฉ
บทที่ 1	**บทนำ**	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	2
	1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2	**การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	3
	2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
	2.1.1 กล้วยน้ำว้า	3
	2.1.2 แป้งข้าว	7
	2.1.3 ถั่วเขียว	8
	2.1.4 นม	9
	2.1.5 น้ำ	11
	2.1.6 น้ำตาล	12
	2.1.7 ไขมันพืชแข็ง หรือเนยขาว	14
บทที่ 3	**วิธีดำเนินการทดลอง**	15
	3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	15
	3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	16
	3.3 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	17
	3.7 สถานที่ทำการทดลอง	17
	3.8 ระยะเวลาในการทำการทดลอง	17
บทที่ 4	**ผลการทดลอง**	18
	4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน	18
	4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน	20
	4.3 การศึกษาระยะเวลาในการพักแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน	22
บทที่ 5	**สรุปผล และข้อเสนอแนะ**	24
	5.1 สรุปผลการทดลอง	24
	5.2 ข้อเสนอแนะ	24
	เอกสารและสิ่งอ้างอิง	25
	ภาคผนวก	27

สาบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	6
2.2	องค์ประกอบของนมชนิดต่าง ๆ	10
4.1	แสดงสูตรพื้นฐานของขนมโก๋ 3 สูตร	19
4.2	แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมโก๋อ่อนสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร	20
4.3	แสดงปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนจำนวน 3 สูตร	21
4.4	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน	22
4.5	แสดงระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วยที่ต่างกัน 3 ระดับ	23
4.6	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย	23

สาบัญแผนภูมิ

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงขั้นตอนวิธีการผลิตแป้งกล้วย	7
4.1	แสดงขั้นตอนขนมโก๋อ่อนสูตรพื้นฐาน	18
4.2	แสดงขั้นตอนการกวนไส้ขนมโก๋อ่อน	19
4.3	แสดงขั้นตอนขนมโก๋อ่อนแป้งกล้วย	21

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมไทยทำจากวัตถุดิบหลัก ได้แก่ ข้าว แป้ง น้ำตาลและมะพร้าว ต่อมาได้มีการใช้ไข่ วุ้น ถั่วเมล็ดแห้ง และพืชผักผลไม้ รวมถึงการใช้ความร้อนในการหุงต้มที่แตกต่างกัน เช่น ต้ม อบ เชื่อม ปิ้ง ผิง กวน ทอด นึ่ง เป็นต้น ทำให้วัตถุดิบในการทำขนมไทยมีหลากหลายมากขึ้น ขนมไทยส่วนใหญ่มักจะมีรสหวาน กลิ่นหอมและมีลักษณะเฉพาะตัว เช่น ขนมโก๋อ่อน หมายถึง ขนมชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งข้าวเหนียวหรือแป้งสาลีที่คั่วแห้งแล้ว ผสมกับน้ำและน้ำตาลที่เคี่ยวจนมีความข้นพอเหมาะ น้ำมันบริโภค อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น ชาเขียวงาดำสารแต่งกลิ่นนวดผสมให้เข้ากัน ทำให้เป็นชิ้นที่มีรูปแบบต่างๆ อาจมีไส้หรือไม่ก็ได้ (นิรนาม, ม.ป.ป.)

แป้งกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลกล้วยดิบมาแปรรูปเป็นแป้งก่อนนำไปประกอบอาหาร และมีอายุการเก็บในรูปแบบของแป้งกล้วยได้นานกว่ากล้วยสด สามารถแปรผลผลิตที่ล้นตลาดอยู่ในรูปแบบของแป้งกล้วยพร้อมสำหรับใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ขนมไทย อีกทั้งสามารถจำหน่ายในรูปแบบของแป้ง และยังสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และขนมขบเคี้ยว เป็นต้น ซึ่งกลุ่มนักวิจัยของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้พัฒนากรรมวิธีการผลิตแป้งกล้วยโดยใช้กล้วยน้ำว้าดิบเป็นวัตถุดิบหลัก และนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและขนมไทยหลายชนิด เช่น ข้าวเกรียบ โสมนัส ดอกลำดวน ดอกจอก เม็ดขนุน ลูกชุบ ขนมกง ขนมบัวลอย ทองอัฐ ทองพับ ขนมกรอบเค็ม และขนมหม้อแกงถ้วยทอง (วลัย หุตะโกวิท และคณะ, 2550) โดยทดแทนวัตถุดิบหลักหรือเสริมในผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้กลิ่นรสที่แปลกออกไปจากเดิม โดยอัตราส่วนในการเสริมและทดแทนอยู่ที่ร้อยละ 5-50 (วไลภรณ์ สุทธา, 2542)

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน เพื่อใช้กล้วยน้ำว้าให้เกิดประโยชน์ และเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยน้ำว้า อีกทั้งสามารถลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนเป็นแนวทางสำคัญในการผลิตขนมโก๋อ่อนแป้งกล้วยไส้ถั่วกวนในเชิงอาหารสุขภาพที่มีความสอดคล้องต่อวิถีการดำเนินชีวิต และลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ เป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมโก๋อ่อน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน

1.2.3 เพื่อศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทราบแนวทางในการนำกล้วยมาแปรรูปเป็นแป้งเพื่อนำมาใช้ประโยชน์สูงสุด ในการใช้แป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน

1.3.2 สามารถใช้แป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนการผลิต

1.3.3 ลดทรัพยากรที่เหลือใช้แก่ชุมชน และเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.4.1 ใช้กล้วยน้ำว้าในการทำแป้งกล้วย เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยน้ำว้าและในตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

1.4.2 ศึกษาปริมาณแป้งกล้วย และระยะเวลาพักแป้งต่างกันที่มีผลต่อคุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 กล้วยน้ำว้า

ชื่ออื่นๆ : กล้วยมณีอ่อง กล้วยทะนีอ่อง กล้วยอ่อง มะลิอ่อง กล้วยใต้ แหลก

ชื่อวิทยาศาสตร์ : Musa sapientum Linn.

วงศ์ : MUSACEAE

กล้วยเป็นไม้ผลเขตร้อน ที่มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ผลสุกนอกจากจะใช้รับประทานเป็นผลไม้แล้ว ยังสามารถนำมาปรุงอาหารคาวหวาน และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปชนิดต่าง ๆ อีกหลายชนิด ได้แก่ กล้วยตาก ทอฟฟี่ กล้วยทอด กล้วยบวชชีกระป๋อง กล้วยในน้ำเชื่อมกระป๋อง เป็นต้นส่วนใบตองสดสามารถนำไปใช้ห่อของ ทำงานประดิษฐ์ศิลปะต่าง ๆ ได้แก่ กระทง บายศรี ใบตองแห้งใช้ทำกระทงใส่อาหาร และใช้ห่อผลไม้ เพื่อให้มีผิวสวยงามและป้องกันการทำลายของแมลงก้านใบและกาบกล้วยแห้งใช้ทำเชือก กาบสดใช้สำหรับการแทงหยวกประกอบเมรุในการฌาปนกิจศพ หัวปลี (ดอกกล้วยน้ำว้า) ยังใช้รับประทานแทนผักได้ดีอีกด้วย สำหรับคุณค่าทางอาหาร กล้วยเป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินเอเนื่องจากกล้วยเป็นพืชที่ใช้ต้นทุนการผลิตต่ำอีกทั้งปลูกแล้วดูแลรักษาง่ายให้ผลผลิตเร็ว และเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย รวมทั้งตลาดยังมีความคล่องตัวสูงทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก **กล้วยน้ำว้า**สำหรับการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศส่วนใหญ่อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์แปรรูปกล้วยกระป๋องในน้ำเชื่อม กล้วยบวชชี กล้วยผสมกับผลไม้อื่น (ฟรุ๊ทสลัด)กล้วย http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/banana.html)

2.1.1.1 ลักษณะพืช

พืชล้มลุกสูงได้ถึง 5 เมตร มีเหง้าใต้ดิน กาบใบหุ้มซ้อนๆ กันมองดูเหมือนลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับซ้อนกันรอบต้น ใบแผ่อยู่ที่ปลายยอด แผนใบรูปขอบขนาดใหญ่ยาวกว้าง 25-40 เซนติเมตร ยาว 1-2 เมตร เส้นกลางใบใหญ่และแข็ง เส้นใบขนานกันตามขวาง ผิวใบด้านบนเรียบ เป็นมัน ท้องใบสีนวลดอกออกเป็นช่อห้อยลงเรียก ปลีหรือหัวปลี ดอกย่อยออกเป็นแผงแต่ละช่อย่อยจะมีใบประดับขนาดใหญ่สีม่วงแดงหุ้มอยู่ ผลมีขนาดใหญ่ เรียงติดกันเป็นแผงเรียกว่าหวี เมื่อซ้อนกันหลายๆหวี เรียกว่า เครือ ผลดิบมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีเหลือง

2.1.1.2 ส่วนที่ใช้ประโยชน์ และสาระสำคัญ

2.1.1.2.1 ด้านอาหาร

หัวปลี และหยวกกล้วยใช้เป็นผัก นิยมรับประทานกับก๋วยเตี๋ยว ผัดไท ใช้ปรุงต้มยำ แกงเลียง ในหัวปลีมีสารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร ธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และวิตามินซี หยวกกล้วยมีธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส บีต้าแคโรทีน และเส้นใย ผลสุกรับประทานเป็นผลไม้ที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกาย ประกอบด้วยน้ำตาล โปรตีน วิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินบี1, บี2, ไนอะซิน, วิตามินซี,บีต้าแคโรทีน, ธาตุโพแทสเซียม และแคลเซียมในปริมาณสูง

2.1.1.2.2 ด้านบำบัดรักษา

หัวปลี ช่วยเพิ่มน้ำนมในสตรีหลังคลอด โดยนำมาปรุงเป็นแกงเลียงให้

รับประทาน และยังมีรายงานว่าหัวปลีช่วยลดน้ำตาลในเลือดได้ เนื่องจากมีสารประกอบไตรเอร์ปีนส์ (Triterpene) หรือสารในกลุ่มสเตียรอยด์ (Steroid)

กล้วยสุก มีฤทธิ์เป็นยาระบายอ่อนๆ เนื่องจากในกล้วยสุกมีสารเพคตินมาก จะช่วยเพิ่มกากอาหารและช่วยหล่อลื่นให้การขับถ่ายสะดวกขึ้น

วิธีใช้ รับประทานกล้วยน้ำว้าสุกวันละ 2-4 ผล ในเวลาเช้าและเย็น โดยรับประทานต่อเนื่องกันอย่างน้อย 7-10 วัน

กล้วยดิบ ใช้แก้ท้องเสีย เนื่องจากในผลดิบจะมีสารแทนนิน ซึ่งมีฤทธิ์ฝาดสมาน ช่วยรักษาโรคท้องร่วงที่ไม่รุนแรงและไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ

วิธีใช้ ใช้ผลดิบหั่นเป็นแว่นบางๆ ตากให้แห้ง บดเป็นผงใช้ชงน้ำร้อนดื่ม โดยใช้ผงยาครั้งละประมาณผล-หนึ่งผล

ข้อควรระวัง เมื่อรับประทานกล้วยดิบแล้วอาจเกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ วิธีแก้ไขให้ดื่มน้ำขิงหรือสมุนไพรขับลมอื่นๆ

กล้วยห่าม ใช้รักษาโรคกระเพาะ จากผลการวิจัยในสัตว์ทดลองพบว่าผลกล้วยดิบและห่าม ใช้ป้องกันและรักษาโรคกระเพาะได้ โดยมีสารไปกระตุ้นเซลล์เยื่อบุกระเพาะให้หลั่งสารมิวซิน (Mucin) ออกมาเคลือบกระเพาะไว้ และยังพบว่าในกล้วยดิบมีสารซิโตอินโดไซด์ (Sitoindoside) ซึ่งมีฤทธิ์ต้านแผลในกระเพาะอีกด้วย

วิธีใช้ ใช้เช่นเดียวกับการรับประทานเพื่อแก้ท้องเสีย หรือใช้ผงกล้วยดิบ-ห่าม 1-2 ช้อนโต๊ะผสมน้ำผึ้ง 1 ช้อนโต๊ะให้เข้ากัน ใช้รับประทานก่อนอาหารและก่อนนอน

2.1.1.2.3 การเพาะปลูกและวิธีดูแลรักษา

ใช้หน่อที่แผ่นใบคลี่แล้ว 2-4 ใบ สูงประมาณ 60-70 เซนติเมตร ปลูกลงในหลุมที่ขุดเตรียมไว้ กว้างและลึก 30 x30 เซนติเมตร นิยมปลูกในฤดูฝน อายุการเก็บผล 8 เดือนถึง 1 ปี การแตกหน่อออกด้านข้าง ควรแยกหน่อทิ้งบ้าง ในกอหนึ่งๆควรมีประมาณ

2-4 ต้น จะได้ไม่แย่งอาหารกัน เมื่อกล้วยออกดอก(ปลี) และติดผลเต็มที่แล้ว ควรตัดปลีที่เหลือทิ้ง ผลกล้วยจะโตได้รวดเร็วและให้ผลขนาดใหญ่(วันดี,2541)

2.1.1.3 สถานการณ์ผลิตและการตลาดกล้วย

2.1.1.3.1 สถานการณ์ผลิตกล้วยน้ำว้ามีการปลูกกันทั่วไปทั้งแถบหลังบ้านและเชิงการค้า ป2538 มีพื้นที่ปลูก 732,000 ไร่ ผลผลิต 1,185,000 ตัน แหล่งปลูกได้แก่ เลย นครพนม หนองคาย ชุมพร ระนอง และนครราชสีมา

2.1.1.3.2 สถานการณ์ตลาดการตลาดกล้วยส่วนใหญ่ปลูกเพื่อส่งขายตลาดภายใน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุก กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอม และกล้วยไข่

2.1.1.4 ตลาดกล้วยน้ำว้าตลาดส่วนใหญ่เป็นตลาดกล้วยสดเพื่อการบริโภคได้แก่ ตลาดท้องถิ่น ตลาดประจำจังหวัด และตลาดกลางกรุงเทพฯ ได้แก่ ตลาด อตก. ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท ฯลฯ ราคาที่เกษตรกรขายได้ในปี 2537 กิโลกรัมละ 3.22 บาท

2.1.1.5 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกล้วยเป็นไม้ผลล้มลุกที่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น โดยเฉพาะในสภาพที่อากาศคงที่ จะทำให้กล้วยเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่อง ช่วงอากาศแห้งแล้งที่ยาวนาน หรือช่วงอากาศหนาวเย็น 2-3 เดือน มีผลต่อการชะงักการเจริญเติบโตของกล้วยได้ และทำให้ผลผลิตกล้วยต่ำลง

2.1.1.5.1 ดินดินที่เหมาะสมต่อการปลูกกล้วย ควรเป็นดินที่มีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.5-7 ที่เหมาะสมที่สุดคือ (pH) = 6 เป็นดินร่วนซุยมีความอุดมสมบูรณ์สูง ระบายน้ำดี

2.1.1.5.2 ความชื้นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกล้วย ควรมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยระหว่าง 50-100 นิ้ว/ปี จำนวนวันที่ฝนตกควรยาวนาน หากมีฝนตกในช่วงสั้น การปลูกกล้วยจะต้องให้น้ำชลประทานช่วยเพิ่มรักษาความชุ่มชื้นของดินเพิ่มขึ้น แต่ในพื้นที่มีฝนตกชุกควรทำการระบายน้ำให้แก่กล้วย

2.1.1.5.3 ลมพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกกล้วย ไม่ควรเป็นแหล่งที่มีลมแรงตลอดปี นอกจากจะทำให้ใบกล้วยฉีกขาดแล้ว อาจจะมีผลทำให้กล้วยหักกลางต้น (หักคอ) หรือโค่นล้มได้ง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่กล้วยออกเครือแล้ว

2.1.1.6 พันธุ์กล้วยน้ำว้า

เป็นกล้วยที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย สามารถทนทานสภาพดินฟ้าอากาศได้ดีกว่ากล้วยพันธุ์อื่น ๆ การดูแลรักษาง่าย การใช้ประโยชน์จากผล ต้น ใบ ดอก มากกว่ากล้วยชนิดอื่น ๆ ลำต้นสูงปานกลาง เมื่อสุก มีรสชาดหวาน เนื้อแน่น สีเหลืองอ่อน กล้วยน้ำว้าสามารถจำแนกเป็นพันธุ์ต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.6.1 กล้วยน้ำว้าแดง สีเนื้อของผลมีไส้กลางสีแดง

2.1.1.6.2 กล้วยน้ำว้าขาว สีเนื้อของผลมีไส้กลางสีเหลือง

2.1.1.6.3 กล้วยน้ำว้าเหลือง สีเนื้อของผลมีไส้กลางสีเหลือง

2.1.1.6.4 กล้วยน้ำว้าค่อม เป็นกล้วยที่ลำต้นเตี้ยหรือแคระ

(http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/banana.html)

กล้วยน้ำว้าเป็นกล้วยที่ปลูกอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย เนื่องจากสามารถทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี ดูแลรักษาง่าย และสามารถนำส่วนต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้มากกว่ากล้วยชนิดอื่น กล้วยน้ำว้าจึงจัดเป็นกล้วยชนิดหนึ่งที่ปลูกมากในเชิงเศรษฐกิจ (เบญจมาศ ศิลาย้อย, 2545) นอกจากนี้ในกล้วยน้ำว้า 100 กรัม พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงกว่ากล้วยชนิดอื่น กล่าวคือ ในกล้วยน้ำว้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 33.1 กรัม โปรตีน 1.1 กรัม ไขมัน 0.2 กรัม (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ชนิดกล้วย	สัดส่วนอาหาร							เกลือแร่			วิตามิน					
	พลังงาน	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบ-ไฮเดรต	ใยอาหารที่ย่อยง่าย	ใยอาหารที่ย่อยยาก	เถ้า	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เหล็ก	เอ	บี1	บี2	บี3	ซี
	Kcal	g							mg			IU	mg			
กล้วยไข่	140	62.8	1.5	0.2	32.9	0.4	1.9	0.7	5	23	1	-	0.03	0.05	1.4	2
กล้วยน้ำว้า	139	62.6	1.1	0.2	33.1	0.3	2.3	0.7	4	43	0.8	-	0.04	0.02	1.4	11
กล้วยหอม	125	66.3	2.9	0.2	29.8	0.3	1.9	0.9	26	46	0.8	-	0.04	0.07	1	27
กล้วยหักมุก	112	71.2	1.2	0.2	26.3	0.4	-	0.7	7	48	0.8	116	0.08	0.11	0.8	1

ที่มา: (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป.)

แป้งกล้วยน้ำว้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากกล้วยน้ำว้าดิบจึงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง คาร์โบไฮเดรตในแป้งกล้วยอยู่ในรูปสตาร์ชซึ่งมีคุณสมบัติของอะมิโลสสูง คล้ายกับแป้งสาลี จึงมีการใช้ในการทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมอบหลายชนิด เช่น ขนมปัง ขนมคุกกี้ ขนมเค้ก เป็นต้น เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่และเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่ผลผลิตทางการเกษตรที่มีเหลือใช้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มรายได้จากการแปรรูปอีกด้วย สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมไทยมีงานวิจัยบางเรื่อง นำแป้งกล้วยมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขนมไทยหลายชนิดทั้งใช้เสริมและทดแทนวัตถุดิบบางชนิดในผลิตภัณฑ์ เช่น ขนมบ้าบิ่น ขนมสำปะนี ขนมถ้วยฟู และขนมกล้วย (สิริประภา กลั่นกลิ่น และคณะ , 2529) ขนมโสมนัส ขนมกง ขนมทองพับ ขนมข้าวเกรียบ ขนมหม้อแกง ขนมดอกลำดวน ขนมดอกจอก (วไลภรณ์ , 2542) ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าวพบว่า นอกจากแป้งกล้วยจะใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์

ขนมอบได้แล้ว แป้งกล้วยยังสามารถใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาลี ถั่วเขียวเราะเปลือก ถั่วเขียวคั่วป่นละเอียด และมะพร้าวอบ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการทำขนมไทยได้ตั้งแต่ร้อยละ 5 ถึงร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่า แป้งกล้วยมีคุณสมบัติที่สามารถใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมไทยได้หลากหลายชนิดเพราะนอกจากจะทำให้เกิดกลิ่นรสที่แปลกใหม่แล้วยังเป็นการส่งเสริมการใช้ผลผลิตทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดอีกด้วย

คุณค่าทางโภชนาการของแป้งกล้วยน้ำว้าดิบในปริมาณ 100 กรัม พบว่า มีโปรตีน 2.49 กรัม ไขมัน 0.53 กรัม เส้นใย 1.00 กรัม และเถ้า 1.86 กรัม (สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น, 2545) โดยมีขั้นตอนในการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าดังแสดงในแผนภูมิที่ 1

กล้วยน้ำว้าดิบทำความสะอาด

↓

แช่น้ำเดือด 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2นาที และแช่น้ำเย็นทันที

↓

ทำการหั่นกล้วยเป็นชิ้นบางๆ มีความหนาขนาด 2-3 มิลลิเมตร
และนำไปแช่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 0.1 % เป็นเวลา 30 นาที

↓

นำเข้าตู้อบลมร้อน ที่อุณภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

↓

นำมาบดให้ละเอียด และร่อนด้วย Sieve ขนาด 0.12 มม.

↓

นำแป้งกล้วยที่ได้มาทำการวัดค่าความชื้น ซึ่งควรมีไม่เกิน 10% (w/w)

↓

ทำการบรรจุเก็บด้วยวิธีการสุญญากาศ

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงขั้นตอนวิธีการผลิตแป้งกล้วย

2.1.2 แป้งข้าว

แป้งข้าวมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันสามารถประกอบอาหารได้มากมายและใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตอาหารจากแป้ง เช่น ก๋วยเตี๋ยว และขนมต่างๆ แป้งข้าวเป็นแป้งที่ได้จากการโม่เมล็ดข้าวให้ละเอียดมีทั้งชนิดแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว วัตถุดิบที่ใช้ คือ ข้าวหักหรือปลายข้าว

2.1.2.1 กรรมวิธีการผลิตข้าว

2.1.2.1.1 การผลิตแป้งโดยวิธีการโม่แห้ง เนื่องจากวัตถุดิบเป็นปลายข้าวที่เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวจึงมีสิ่งเจือปนอยู่มากแป้งที่ได้จึงมีความสะอาดน้อย เมล็ดข้าวยังมี

ความแข็งอยู่มาก ทำให้ลำบากที่จะทำให้แตกละเอียด จึงมักเป็นแป้งหยาบ อีกทั้งไขมันที่ยังเหลือในเมล็ดข้าวเกิดปฏิกิริยาเติมออกซิเจนทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนง่าย

2.1.2.1.2 การผลิตแป้งโดยวิธีการโม่เปียก เป็นวิธีการผลิตแป้งที่แพร่หลายในปัจจุบัน การผลิตเริ่มจากการนำปลายข้าวมาแยกสิ่งสกปรกออก อาจมีการขัดสีเอาผิวนอกของเมล็ดออก เพื่อขัดผิวนอกที่มีกลิ่นหืนออกไป ตลอดมานำเมล็ดข้าวมาแช่น้ำ แล้วล้างข้าวเพื่อให้สิ่งเจือปนออก จะมีการล้างจนน้ำใส จากนั้นจึงทำการแช่ข้าวต่อไป เพื่อให้ข้าวดูดซับน้ำไว้ทำให้ข้าวอ่อนตัว อาจใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง จึงระบายน้ำออกให้ข้าวสะเด็ดน้ำหลังจากนั้นจึงนำข้าวเข้าเครื่องโม่พร้อมกับน้ำ นำแป้งที่ได้เข้าระบบการกรอง หลังจากการกรองน้ำออกแป้งหมาดจะเป็นก้อน ทำก้อนแป้งให้มีขนาดเล็กลง นำแป้งไปอบลดความชื้น (ศรีเมือง, 2544 : 21)

2.1.2.2 ประโยชน์ของข้าว

ข้าวซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเหนียวข้าวเจ้านั้น นอกจากจะใช้บริโภคเป็นอาหารหลักประจำวันของประชาชนแล้ว ยังใช้ทำเป็นอาหารหวานชนิดต่างๆ ทำเป็นแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้าและทำเส้นก๋วยเตี๋ยวอีกด้วย โดยเฉพาะข้าวเหนียวใช้ทำเป็นของหวานมากกว่าข้าวเจ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตแอลกอฮอล์ก็ได้เอาข้าวเหนียวไปหุงและ ผสมกับน้ำตาลและเชื้อยีสต์ เพื่อทำให้เกิดการหมัก (Fermentation) โดยมีจุดประสงค์ให้ยีสต์เปลี่ยนแป้งเป็นแอลกอฮอล์ สำหรับใช้ผลิตวิสกี้และอื่นๆ นี่คือประโยชน์ของข้าวที่ใช้ในประเทศไทยและ ส่งเป็นสินค้าออกไปขายต่างประเทศ

2.1.2.3 การเลือกซื้อข้าว

ควรเลือกซื้อข้าวที่สีมาใหม่ ข้าวที่เมล็ดยาวเต็ม มีส่วนที่เป็นข้าวหักน้อย ไม่ควรมีข้าวเปลือกและสิ่งสกปรกเจือปนไม่ควรเลือกข้าวที่มีกลิ่นอับ ถ้ามีตัวมอด หรือเป็นรังแสดงว่าเป็นข้าวที่สีไว้นาน

2.1.2.4 การเก็บรักษาข้าว

ถ้าเลือกซื้อจำนวนมากให้เก็บใส่กระสอบหรือถ่ายใส่ภาชนะที่สะอาดมีฝาปิดไม่เก็บไว้ในเพราะจะเกิดราได้ง่าย ภาชนะที่ใส่ข้าวสารไม่ควรวางไว้ให้ถูกแดด เพราะเมล็ดข้าวมีการระบายน้ำไอน้ำจะเกาะที่ข้าวภาชนะ เมื่อเย็นก็จะเป็นหยดน้ำลงในข้าว เมื่อมีความชื้นมากๆจะเสียจึงควรวางข้าวในที่โปร่งที่มีอากาศถ่ายเท (วไลภรณ์, 2541)

2.1.3 ถั่วเขียว

เป็นที่นิยมใช้มากที่สุดในการทำขนมไทย ที่มีจำหน่ายในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ

2.1.3.1 ถั่วเขียวกะเทาะเปลือก ใช้กันมากในการทำขนมไทย ซึ่งผู้ใช้บางคนไม่เข้าใจจะสับสนกับถั่วเหลือง เพราะถั่วชนิดนี้เมื่อกะเทาะเปลือกออกจะเห็นเป็นเมล็ดสีเหลือง ก่อนใช้จะนำไปแช่น้ำให้อิ่มตัว ไม่ควรใช้เวลาในการแช่ยาวนานเกินไป เพราะจะทำให้ถั่วมีกลิ่นไม่ดี ควรใช้เวลาแช่เพียง 2-3 ชั่วโมงจะอิ่มตัว นำๆไปนึ่งหรือต้มได้ตามต้องการ นิยมนำไปทำขนมไทยดังนี้ เต้าส่วน ถั่วกวน ลูกชุบ ไส้ขนมเทียน ขนมหม้อแกง

2.1.3.2 ถั่วเขียวไม่กะเทาะเปลือก ถั่วชนิดนี้นิยมนำไปต้มน้ำตาลหรือทำถั่วเขียวแกงบวด ใช้เป็นเครื่องปรุงน้ำใสซึ่งควรนำไปแช่น้ำประมาณ 4-5 ชั่วโมง ก่อนนำไปใช้

ถั่วเขียว (mung bean) เป็นพืชล้มลุก อยู่ในตระกูลถั่ว Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Vigna radiate (L.) R.Wilczek เป็นถั่วเมล็ดแห้ง (legume) สีเปลือกนอกส่วนใหญ่เป็นสีเขียวอาจมีสีอื่นด้วย

ขึ้นอยู่กับพันธุ์ส่วนที่นำมาบริโภคคือใบเลี้ยง (cotyledons) ซึ่งสะสมอาหารไว้ให้ต้นอ่อนประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เกลือแร่ และวิตามินต่างๆ มีไขมันต่ำกว่าถั่วเหลือง (กระยาทิพย์, 2550)

2.1.3.3 ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์

เมล็ดถั่วเขียวมีรูปร่างกลม (globular) ขนาดเมล็ดค่อนข้างเล็กมีขนาด 100 เมล็ด ประมาณ 4-8 กรัม

2.1.3.4 โครงสร้างของเมล็ดถั่วเขียว

เมล็ดถั่วเขียวมีโคลงสร้างแบบถั่วเมล็ดแห้ง โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้

2.1.3.4.1 เปลือกนอกเมล็ด (seed coat หรือ testa) เป็นส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดไว้ สีของเปลือกนอกมีหลายสีด้วยกัน สีเหลืองอ่อน สีเหลืองเข้ม สีเหลืองแกมเขียว สีเขียว สีน้ำตาลอ่อน สีดำ และด้านเว้าของเมล็ดจะพบ hilum หรือ seed scar ซึ่งเป็นจุดที่เมล็ดติดกับฝักมีสีต่างกันตามพันธุ์ เช่น สีดำ สีน้ำตาล สีเหลืองเข้ม ทางปลายด้านหนึ่งของ hilum มีรูเล็กๆเรียกว่า micropyle ซึ่งเป็นทางออกของ radical ซึ่งงอกเป็นราก

2.1.3.4.2 ต้นอ่อนขนาดอยู่ในเมล็ด (embryo) เป็นเนื้อเยื่อทั้งหมดที่อยู่ในเมล็ด

2.1.3.5 การจำแนกชนิดของถั่วเขียว

ถั่วเขียวสามารถแยกออกตามลักษณะสีเปลือกนอกของเมล็ดออกเป็น 4 ชนิด คือ

2.1.3.5.1 ถั่วเขียวเมล็ดด้านเมล็ดมีไขสีขาว (waxy) ปกคลุมทั่วไปทำให้เมล็ดเห็นเป็นสีเทาอ่อนไม่สะท้อนแสง

2.1.3.5.2 ถั่วเขียวผิวมัน (mungbean หรือ green gram) เมล็ดมีสีเขียวและมัน

2.1.3.5.3 ถั่วเขียวสีทองหรือถั่วทอง (gold gram) เมล็ดสีเหลืองหรือสีทองเป็นมัน

2.1.3.5.4 ถั่วเขียวสีดำ (black gram หรือ urd) สีของเมล็ดดำ และไม่เป็นมัน

2.1.3.6 ถั่วเขียวเป็นที่นิยมใช้มากที่สุดในการทำขนมไทย ถั่วเขียวที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน มี 2 ชนิด คือ

2.1.3.6.1 ถั่วเขียวกะเทาะเปลือก ใช้กันมากในการทำขนมไทย ซึ่งผู้ใช้บางคนไม่เข้าใจจะสับสนกับถั่วเหลือง เพราะถั่วชนิดนี้เมื่อกะเทาะเปลือกออกจะเห็นเป็นเมล็ดสีเหลือง ก่อนใช้จะนำไปแช่น้ำให้อิ่มตัว ไม่ควรใช้เวลาในการแช่ยาวนานเกินไป เพราะจะทำให้ถั่วมีกลิ่นไม่ดี ควรใช้เวลาแช่เพียง 2-3 ชั่วโมงจะอิ่มตัว นำ ๆ ไปนึ่งหรือต้มได้ตามต้องการ นิยมนำไปทำขนมไทยดังนี้ เต้าส่วน ถั่วกวน ลูกชุบ ไส้ขนมเทียน ขนมหม้อแกง

2.1.3.6.2 ถั่วเขียวไม่กะเทาะเปลือก ถั่วชนิดนี้นิยมนำไปต้มน้ำตาลหรือทำถั่วเขียวแกงบวด ใช้เป็นเครื่องปรุงน้ำใสซึ่งควรนำไปแช่น้ำประมาณ 4-5 ชั่วโมง ก่อนนำไปใช้

2.1.4 นม

นมเป็นสารละลายที่มีส่วนเล็กๆ ของไขมัน โปรตีน น้ำตาล และแร่ธาตุปนอยู่โดยไม่แยกออกจากกันเมื่อตั้งทิ้งไว้ องค์ประกอบของนมอาจแตกต่างกันไปบ้าง แต่ก็มีองค์ประกอบโดยเฉลี่ยดังนี้

น้ำ 87.75% ของแข็งในนม 12.25% (ประกอบด้วย ไขมัน โปรตีน แร่ธาตุ และแล็กโทส) ไขมัน 3.50% โปรตีน 3.25% แร่ธาตุ (หรือเถ้า) 0.75% แล็กโทส (น้ำตาลในนม) 4.75%

ในส่วนของโปรตีน 3.25%ที่มีอยู่ในนมนั้น จะประกอบด้วยเคซีน(casein) 80% และแอลบูมิน (albumin) 20% นมสดที่รีดจากวัวแม่นมใหม่ๆควรผ่านกระบวนการโฮดมจิไนซ์ (Homogenize) เพื่อไม่ให้เกิดการแยกชั้นของครีม แล้วนำมาฆ่าเชื้อโดยวิธีพาสเจอไรซ์(Pasteurization) ซึ่งเป็นวิธีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในนมโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50 F หรือต่ำกว่านั้น หรืออาจใช้ระบบความร้อนสูง เวลาสั้นก็ได้ คือทำให้ร้อนที่อุณหภูมิ 160 F เวลาสั้นแล้วทำให้เย็นลงทันที

2.1.4.1 ชนิดของนมที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี

โดยทั่วไปแล้วนมที่นำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี จัดเป็น 3 พวก ด้วยกันคือ

2.1.4.1.1 นมสด เป็นของเหลวที่มีทั้งชนิดมีไขมันเต็ม ซึ่งได้แก่ นมสดบริสุทธิ์ (Whole Milk) นมสดปราศจากไขมัน หรือที่เรียกว่าหาวนมสด (Skim Milk) และบัตเตอร์มิลค์ (Butter Milk)

2.1.4.1.2 นมข้น ได้แก่ นมสดที่นำมาระเหยความชื้นออก แล้วนำส่วนที่เหลือไปโฮโมจิไนซ์ มีทั้งชนิดนมข้นหวานที่ทำจากนมสดบริสุทธิ์ ซึ่งนำมาระเหยแล้วเติมน้ำตาลลงไปประมาณ 41% นมข้นจืดชนิดมีไขมันเต็มและไม่มีไขมัน (หางนม) ได้จากการนำนมสดมาระเหยแต่ไม่เติมน้ำตาลรู้จักกันในชื่อของนมสดระเหย

2.1.4.1.3 นมผง ได้แก่ นมสดที่มีไขมันเค็ม และหางนมสดที่ปราศจากไขมัน นำมาต้มให้ร้อนแล้วกระจายไปบนลูกกลิ้งที่มีความร้อน หรือฉีดผ่านเครื่องพ่นฝอยแห้ง (Spray dry) นมผงที่ได้ไม่ควรมีความชื้นเกิน 5%

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบของนมชนิดต่างๆมีดังนี้

ชนิด	น้ำ	ไขมันเนย%	โปรตีน%	แล็กโทส%	แร่ธาตุ%	น้ำตาลทราย%
นมบริสุทธิ์	88	3 ½	3 ½	4 ½	¾	0
นมผงมีไขมัน	1 ½	27 ½	27	38	6	0
นมสดระเหย	72	8	7 ¼	10 ½	1 ¾	0
นมข้นหวานมีไขมัน	31	8	7 ¾	10 ½	1 ¾	41
นมข้นปราศจากไขมัน	91	เล็กน้อย	3 ½	4 ¾	¾	..
นมผงปราศจากไขมัน	2 ½	11/2	36	51 ½	8	..
นมข้นหวานปราศจากไขมัน	29	เล็กน้อย	11	14 ½	2 ½	43

2.1.4.2 หน้าที่ของนมที่มีต่อผลิตภัณฑ์

เมื่อใช้นมในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี ควรต้องคำนึงถึงส่วนสำคัญ 2 ส่วนในนม คือ

2.1.4.2.1 ส่วนที่เป็นน้ำ

2.1.4.2.2 ส่วนที่เป็นของแข็งในนม

น้ำในนมจะมีอยู่ในช่วงระหว่าง 12 ½ - 90% ขึ้นอยู่กับชนิดของนมนั้น ทำหน้าที่หลายอย่างเมื่อมีอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมคือ

ก. ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน

ข. ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆเข้าด้วยกัน

ค. ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์เมื่อรวมกับน้ำ

ง. ช่วยให้แป้งเกิดเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์แข็งขึ้นหรือนุ่มขึ้น แต่เมื่อรวมกับส่วนผสมอื่นๆแล้วอาจช่วยให้ผลิภัณฑ์มีทั้งความแข็งและความนุ่นทั้ง 2 อย่างได้ส่วนของแข็งในนมจะมีผลต่อการร่วมตัวกันของโปรตีนในแป้งทำให้มีความแข็งตัวเพิ่มขึ้นนอกจากนั้นในนมส่วนที่เป็นของแข็งยังมีน้ำตาลแล็กโทสซึ่งช่วยทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองทอง นมยังช่วยปรับปรุงกลิ่นรสให้ดีขึ้นและยังเป็นตัวเก็บความชื้นที่สำคัญอีกด้วย

2.1.4.3 การเก็บรักษานม

นมสดหรือนมพาสเจอไรซ์ควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 38-40 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 3-5 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แม้ว่าการพาสเจอไรซ์นมจะเป็นการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แต่แบคทีเรียที่ไม่เป็นอันตรายบางชนิดจะทนต่อการพาสเจอไรซ์ และแบคทีเรียเหล่านี้จะเป็นสาเหตุให้นมนั้นเปรี้ยวได้ถ้าไม่เก็บให้ถูกต้อง

สำหรับนมระเหยนั้นบรรจุกระป๋องที่มิดชิด ดังนั้นการเก็บรักษาจึงไม่มีปัญหาอย่างไรก็ดีในการใช้ ควรเลือกใช้กระป๋องที่ไม่บุบหรือบวม เพราะกระป๋องบุบหรือบวมเกิดจากการเสื่อมเสียภายในกระป๋อง จึงไม่ควรนำมาใช้ (จิตธนา และอรอนงค์ ,2539)

2.1.5 น้ำ

น้ำ เป็นของเหลวชนิดหนึ่ง ที่มีอยู่มากที่สุดบนผิวโลก และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่มนุษย์รู้จัก น้ำมีรูปแบบและสถานะเป็นของเหลว แต่น้ำก็ยังมีในรูปของสถานะของแข็งที่เรียกว่าน้ำแข็ง และสถานะแก๊สที่เรียกว่าไอน้ำ

2.1.5.1 ชนิดของน้ำ

น้ำจำแนกตามปริมาณของอินทรีย์สารและเกลือแร่ที่ละลายอยู่ในน้ำเป็น 6 ชนิดด้วยกัน คือ

2.1.5.1.1 น้ำอ่อน เป็นน้ำที่มีปริมาณของแร่ธาตุละลายอยู่ต่ำ

2.1.5.1.2 น้ำกระด้าง จะมีพวกแร่ธาตุละลายอยู่ในปริมาณสูง น้ำกระด้างนี้อาจเป็นน้ำกระด้างชั่วคราว(Temperary hardness) หรือน้ำกระด้างถาวร(Permanent hardness) ก็ได้

2.1.5.1.3 น้ำด่าง (Alkaline water) เป็นน้ำที่มีพวกโซเดียมไบคาร์บอนเนตอยู่

2.1.5.1.4 น้ำที่มีความเป็นกรด (Acid water) มักพบที่ๆเป็นเหมืองแร่ และเป็นน้ำที่ได้รับจากน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม น้ำที่มีความเป็นกรดนั้นไม่ค่อยมีในธรรมชาติ

2.1.5.1.5 น้ำเกลือ (Saline water) จะมีพวกเกลือปนอยู่บ้าง ทำให้มีรสเฝื่อน

2.1.5.1.6 น้ำที่มีสารแขวงลอย น้ำทุกชนิดที่กล่าวมาข้างต้นอาจเป็นน้ำประเภทนี้ได้ โดยเกิดมีสารแขวนลอยเช่น ดินเหนียว ทรายละเอียด ตะกอน หรืออื่นๆ ปนอยู่ สำหรับน้ำที่ใช้ดื่ม หรือน้ำที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร ควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากแบคทีเรีย น้ำชนิดใดก็ตามที่สามารถดื่มได้ก็สามารถนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ น้ำที่มีความกระด้างเป็น 0 มักใช้ในการทำเค้กและบิสกิต เพราะจะให้ผลิตภัณฑ์สม่ำเสมอและให้ผลดี สำหรับน้ำที่มีความกระด้างปานกลางจะใช้ได้ดีในการทำขนมปัง แต่น้ำอ่อน ได้แก่ น้ำกลั่น หรือน้ำฝน ซึ่งปราศจากแร่ธาตุอื่นใดปะปน น้ำชนิดนี้จะไม่มีการผลิตก๊าซ

2.1.5.2 หน้าที่ของน้ำที่มีต่อผลิตภัณฑ์

น้ำทำหน้าที่หลายอย่างในการทำผลิตภัณฑ์ดังนี้คือ

2.1.5.2.1 ทำให้เกิดกลูเตน

2.1.5.2.2 น้ำช่วยควบคุมความหนืดของโด เปอร์เซ็นของน้ำที่ใช้จะแสดงให้เห็นถึงความหนืดของโด

2.1.5.2.3 น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิของโด และการทำให้โดมีความอุ่นหรือเย็นสามารถควบคุมที่น้ำได้

2.1.5.2.4 น้ำช่วยละลายส่วนผสมอื่นที่ไม่ใช่แป้ง เช่น น้ำตาล เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำได้ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2.1.5.2.5 น้ำจะทำให้สตาร์ทเปียกและเกิดการพองตัว ทำให้ย่อยง่าย

2.1.5.2.6 ช่วยให้เอนไซม์ทำงานได้ดี

2.1.5.2.7 ช่วยให้เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน

2.1.5.2.8 ช่วยกระจายยีสต์ในการหมักโด (จิตธนา และอรอนงค์ ,2539)

2.1.6 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำและมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่มีขายในตลาดนั้นเป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย น้ำตาลนี้ เป็นซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9% มีอยู่หลายชนิด แต่ที่นำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทั่วๆไปมี 3 ชนิดด้วยกันคือ

2.1.6.1 น้ำตาลทรายขาว

ใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ น้ำตาลทรายมีขนาดความละเอียดต่างๆกัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา และหยาบ ในต่างประเทศจะบอกขนาดความละเอียดไว้ที่กล่องบรรจุ สำหรับเมืองไทยที่วางขายทั่วๆไปมี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่

หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลทรายที่ใช้ได้ผลดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกใหญ่และหยาบจะครีมกับเนยไม่ได้ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมดและมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาลจะไม่ละลายโดยความร้อนจากตูอบและน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆผิวขนมจะเกิดเป็นจุดขึ้น นอกจากนั้นผลึกน้ำตาลที่หยาบจะไปขูดดีบุกที่เคลือบเครื่องผสมหรือชามผสม ทำให้เกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์ และจะยิ่งมากขึ้นถ้าเนยหรือไขมันที่ดีนำมาตีกีบน้ำตาลทรายหยาบมีความเย็นมาก อย่างไรก็ตามโอกาสที่จะใช้น้ำตาลทรายหยาบก็มีมาก เช่น ใช้ในการโรยไปบนคุกกี้ ย้อมสีต่างๆใช้ทำไส้ขนและไซรัป สำหรับทำไอซิงและแต่งหน้าเค้กควรใช้น้ำตาลผงละเอียด

2.1.6.2 น้ำตาลไอซิง

น้ำตาลชนิดนี้เป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดปนอยู่ด้วยประมาณ 3 % ทั้งนี้เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน หรือป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมาใช้ในการทำไอซิงและผสมกับแป้งทำแป้งเค้กสำเร็จรูป ความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้ช่วยให้ผสมง่ายขึ้นและมักใช้กับแองเจิลเค้ก

2.1.6.3 น้ำตาลทรายแดง

น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมล แร่ธาตุ และความชื้นปนอยู่ด้วย และยังเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือเรียกว่าน้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่นรสและสีของน้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำคุกกี้และเค้กบางชนิด เช่น ฟรุ้ตเค้ก ไม่ใช้ในการทำเค้กที่มีความเบาตัว ถ้าจำเป็นต้องใช้ ต้องเพิ่มความระมัดระวังให้มากในการที่จะผสม

นอกจากน้ำตาล 3 ชนิดนี้แล้ว ยังมีน้ำตาลอื่นๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ เช่น น้ำตาลข้าวโพด หรือเดกซ์โทรส (Corn Sugar or Dextrose) เป็นน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพด น้ำตาลเด็กโทรสนี้จะมีความหวานประมาณ 75% ของน้ำตาลซูโครส ส่วนมากใช้ในการทำขนมปังหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ เพราะยีสต์สามารถนำน้ำตาลนี้ไปใช้ได้โดยตรง ทำให้การหมักเกิดเร็วขึ้น

2.1.6.4 น้ำตาลจากนม หรือแล็กโทส เป็นน้ำตาลที่มีอยู่ในนมสดหรือในหางนม น้ำตาลชนิดนี้จะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความหวานและรสกลิ่นให้แก่ผลิตภัณฑ์

2.1.6.5 น้ำตาลมอลโทสหรือน้ำตาลจากข้าวมอลต์ มีอยู่ในมอลต์ไซรัปช่วยเพิ่มความหวานให้แก่ผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ใช้ในการทำขนมปังชนิดแข็งและโรล

2.1.6.6 หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์

น้ำตาลทำหน้าที่ต่างๆในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่คือ

2.1.6.6.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมเค้ก

2.1.6.6.2 เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก

2.1.6.6.3 ใช้เตรียมเป็นไอซิงชนิดต่างๆสำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

2.1.6.6.4 ช่วยในหารตีครีมและตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู

2.1.6.6.5 ช่วยให้เนื้อขนมดี

2.1.6.6.6 ช่วยเก็บความชื้นและทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีดี

2.1.6.6.7 เพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ (จิตธนาและอรอนงค์ ,2539)

2.1.7 ไขมันพืชแข็งหรือเนยขาว

2.1.7.1 ไขมันพืช (Hydrogenated vegetable oil)หรือเรียกว่า Vegetable shortening ทำจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น เช่นน้ำมะพร้าว น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง โดยนำไปผ่านก๊าซไฮโดรเจนภายใต้ความดันซึ่งมีนิกเกิลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ยิ่งผ่านก๊าซไฮโดรเจนเข้าไปมากเท่าใดไขมันก็จะยิ่งแข็งขึ้นเท่านั้น อาจจะใช้โมโนกลีเซอร์ไรด์เติมเข้าไป เพื่อให้ไขพืชนั้นมีความสามาระถในการดูดซึม และเก็บความชื้นไว้ได้สูง ซึ่งจัดเป็นไฮ-เรโชชอร์เทนิง สำหรับไขพืชที่ไม่เติมโมโม-ไดกลีเซอไรด์ลงไปเป็นไขพืชมาตรฐานที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด หรือใช้ได้ทั่วๆไปและตีครีมได้ดี แต่พวกที่เติมอิมัลซิไฟเออร์ลงไปเป็นไฮ-เรโชนั้นจะตีครีมไม่ได้ดี แต่จะใช้กับส่วนผสมที่มีน้ำตาลและน้ำสูง ไฮโดรเจนที่ผ่านเข้าไปในน้ำมันพืชจะเป็นตัวควบคุมการแข็งตัวของไขพืชนั้นๆให้มีความแข็งตัวตามต้องการในการใช้ทำผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างดังกล่าวแล้ว ไขพืชส่วนใหญ่มีสีขาวซึ่งเราเรียกว่า “เนยขาว” จะไม่มีกลิ่นรส เป็นของแข็งที่อยู่อุณหภูมิห้องและมีปริมาณไมมันถึง 100%

2.1.7.1 หน้าที่ของไขมันในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี

สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรีที่ใช้ยีสต์ เช่น ขนมปัง โรล ไขมันจะช่วย

2.1.7.1.1 ให้ความอ่อนนุ่ม และให้กลิ่นรสที่ดี

2.1.7.1.2 ช่วยในการเก็บกักก๊าซที่เกิดขึ้น โดยทำให้กลูเตนมีความแน่นจนอากาศเข้าไม่ได้ซึ่งทำให้ปริมาตรและเปลือกนอกของขนมปังดีขึ้น

2.1.7.1.3 ช่วยหล่อลื่นกลูเตนให้ยืดหดได้ดี โดยการช่วยขยายตัวของผนังเซลล์และจัดโครงสร้างของกลูเตน ซึ่งมีผลต่อการสร้างปริมาณของ ขนมปัง (จิตธนา และอรอนงค์ ,2539)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบ และอุปกรณ์

3.1.1.วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมโก๋อ่อน

3.1.1.1 แป้งขนมโก๋ (ตั้งจิบเซ้ง)
3.1.1.2 น้ำตาลไอซิ่ง (ไดนาสตี้)
3.1.1.3 เนยขาว (โอพีครีม)
3.1.1.4 กลิ่นนมแมว (วินเนอร์)
3.1.1.5 น้ำอุ่น
3.1.1.6 นมสดระเหย (คาร์เนชั่น)
3.1.1.7 น้ำตาลทราย (มิตรผล)
3.1.1.8 แป้งกล้วย

3.1.2. วัตถุดิบไส้ถั่วเขียวเลาะเปลือก

3.1.2.1 ถั่วเขียวเลาะเปลือก (ตราข้าวทอง)
3.1.2.2 น้ำตาลทราย (มิตรผล)
3.1.2.3 นมสดระเหย (ตราคาร์เนชั่น)
3.1.2.4 น้ำเปล่า

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน

3.1.3.1 เครื่องปั่นไฟฟ้า (ยี่ห้อ Hatari)
3.1.3.2 กระทะทอง
3.1.3.3 เครื่องชั่งไฟฟ้า (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง)
3.1.3.4 อ่างผสมสแตนเลส
3.1.3.5 พิมพ์สำหรับกดขนมโก๋อ่อน
3.1.3.6 หม้อสเตนเลส
3.1.3.7 เตาแก๊ส (ตรา Imperial)
3.1.3.8 พายไม้
3.1.3.9 นาฬิกาจับเวลา
3.1.3.10 ทัพพี
3.1.3.11 บรรจุภัณฑ์ใส่ขนมโก๋อ่อน

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมโก๋อ่อน

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อนจำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance , ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานของไส้สูตรที่ได้รับการยอมรับ มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน ในประริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้งทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance , ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.3 เพื่อศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรที่ผ่านศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนสูตรที่ได้รับการยอมรับ มาทำการทดลองศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที 90 นาที โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance , ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.3 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อนโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ตามแผน (Randomized Complete Block Design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.4 สถานที่การทดลอง

3.4.1 ห้องปฏิบัติการทดลองอาหาร ณ ห้องปฏิบัติอาหาร 514 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ ห้องปฏิบัติอาหาร 514 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อนจำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชั่งส่วนผสมทั้งหมดตามสูตรพื้นฐานของขนมโก๋อ่อน

↓

ผสมแป้งขนมโก๋ น้ำตาลไอซิ่ง เนยขาว ให้เข้ากัน

↓

ละลายกลิ่นนมแมว ในน้ำอุ่น เทน้ำอุ่นในส่วนผสมแป้ง ใช้มือนวดให้เข้ากัน พักไว้จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย

↓

นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงขั้นตอนขนมโก๋อ่อนสูตรพื้นฐาน

ชั่งส่วนผสมทั้งหมดตามสูตรพื้นฐานของไส้ขนมโก๋อ่อน

↓

ถั่วเขียวเลาะเปลือก สุกแล้วปั่นกับนมสดระเหย และน้ำตาลทราย น้ำเปล่า เครื่องปั่นไฟฟ้า

↓

ใส่ส่วนผสมที่ได้ลงในกระทะทองยกลงตั้งไฟกวนด้วยไฟอ่อนจนร่อนกระทะหรือปั้นเป็นก้อนได้

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการกวนไส้ขนมโก๋อ่อน

ตารางที่ 4.1 แสดงสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อนจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1 (กรัม)	สูตรที่ 2 (กรัม)	สูตรที่ 3 (กรัม)
ส่วนผสมของตัวแป้ง			
แป้งขนมโก๋	526	220	200
น้ำตาลทรายขาว	616	-	-
น้ำตาลไอซิ่ง	-	500	400
เนยขาว	-	140	100
กลิ่นนมแมว	-	5	5
น้ำอุ่น	210	250	200
ส่วนผสมไส้ขนมโก๋อ่อน			
ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่ง	586	300	250
น้ำตาลทรายขาว	900	180	150
นมสดระเหย	516	180	150
น้ำเปล่า	480	150	200

ที่มา: เกศยา, 2549
วิทยาลัยอาชีวศึกษาน่าน ,2553
วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด,2554

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมโก๋อ่อนสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	สูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	**สูตรที่ 2**	**สูตรที่ 3**
สี	7.59±0.72[b]	7.49±0.84[b]	**7.99±0.83[a]**
กลิ่น	7.29±0.81[a]	7.34±0.79[a]	**7.49±0.99[a]**
รสชาติ	7.40±0.89[b]	7.18±0.81[b]	**7.70±1.00[a]**
เนื้อสัมผัส	7.57±0.87[a]	7.04±0.92[b]	**7.61±0.88[a]**
ความชอบโดยรวม	7.60±0.81[a]	7.15±0.84[b]	**7.65±0.80[a]**

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 3 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนน 7.99±0.83 7.49±0.99 7.70±1.00 7.61±0.88 และ 7.65±0.80 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้าน กลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ส่วนด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 3 เพื่อใช้ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนในครั้งต่อไป

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานของไส้สูตรที่ได้รับการยอมรับ มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้งทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชั่งส่วนผสมทั้งหมดตามสูตรของขนมโก๋อ่อน

↓

ผสมแป้งขนมโก๋ แป้งกล้วย น้ำตาลไอซิ่ง เนยขาว ให้เข้ากัน

↓

ละลายกลิ่นนมแมว ในน้ำอุ่น เทน้ำอุ่นในส่วนผสมแป้ง ใช้มือนวดให้เข้ากัน พักไว้ 90 นาที จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย

↓

นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงขั้นตอนขนมโก๋อ่อนแป้งกล้วย

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน**จำนวน 3 สูตร**

วัตถุดิบ	**สูตร 1**	**สูตร 2**	**สูตร 3**
	40 %	**60 %**	**80 %**
ส่วนผสมของตัวแป้ง			
แป้งขนมโก๋	120	80	40
แป้งกล้วย	80	120	160
น้ำตาลไอซิ่ง	400	400	400
เนยขาว	100	100	100
กลิ่นนมแมว	5	5	5
น้ำอุ่น	200	200	200
ส่วนผสมไส้ขนมโก๋อ่อน			
ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่ง	250	250	250
น้ำตาลทรายขาว	150	150	150
นมสดระเหย	150	150	150
น้ำเปล่า	200	200	200

ตารางที่ 4.4 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
	40 %	60 %	80 %
สี	7.54±0.98[a]	**7.55±0.83[a]**	7.50±0.91[a]
กลิ่น	7.40±0.95[a]	7.52±0.90[a]	**7.53±1.03[a]**
รสชาติ	7.49±0.97[a]	**7.54±0.95[a]**	7.48±1.11[a]
เนื้อสัมผัส	**7.58±0.87[a]**	7.39±0.95[a]	7.55±1.08[a]
ความชอบโดยรวม	**7.55±0.88[a]**	7.45±0.90[a]	7.49±1.02[a]

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ ในด้านสี และ รสชาติ ในสูตร 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.55±0.83 7.54±0.95 ในด้านกลิ่น ในสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53±1.03 ส่วนในด้าน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ในสูตรที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ย7.58±0.87 และ 7.55±0.88 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 3 เพื่อใช้ในการศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วยในครั้งต่อไป

4.3 ผลการศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรที่ผ่านศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนสูตรที่ได้รับการยอมรับ มาทำการทดลองศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 นาที 30 นาที 45 นาที โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมการบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 4.5 แสดงระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วยที่ต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
	30 นาที	60 นาที	90 นาที
ส่วนผสมของตัวแป้ง			
แป้งขนมโก๋	80	80	80
แป้งกล้วย	120	120	120
น้ำตาลไอซิ่ง	400	400	400
เนยขาว	100	100	100
กลิ่นนมแมว	5	5	5
น้ำอุ่น	200	200	200
ส่วนผสมไส้ขนมโก๋อ่อน			
ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่ง	250	250	250
น้ำตาลทรายขาว	150	150	150
นมสดระเหย	150	150	150
น้ำเปล่า	200	200	200

ตารางที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	สูตร (คะแนนเฉลี่ย)		
	30 นาที	60 นาที	90 นาที
สี	$7.40^{b}\pm.83$	$7.53^{ab}\pm.83$	$\mathbf{7.61^{a}\pm.84}$
กลิ่น	$7.36^{a}\pm.90$	$7.41^{a}\pm.89$	$\mathbf{7.55^{a}\pm.89}$
รสชาติ	$7.40^{a}\pm.98$	$7.48^{a}\pm.96$	$\mathbf{7.51^{a}\pm.95}$
เนื้อสัมผัส	$7.31^{a}\pm.96$	$7.43^{a}\pm1.01$	$\mathbf{7.53^{a}\pm1.01}$
ความชอบโดยรวม	$7.51^{b}\pm.81$	$7.75^{ab}\pm.79$	$\mathbf{7.78^{a}\pm.90}$

จากตารางที่ 4.6 การศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย 3 ระดับ คือ 30 60 และ 90 นาที พบว่าระยะเวลาที่ 90 นาที ได้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย $7.61^{a}\pm.84$ $7.55^{a}\pm.89$ $7.51^{a}\pm.95$ $7.53^{a}\pm1.01$ และ$7.78^{a}\pm.90$ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย ที่ระยะเวลา 90 นาที มาเป็นสูตรมาตรฐานในการวิจัย

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่ 3 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนน 7.99±0.83 7.49±0.99 7.70±1.00 7.61±0.88 และ 7.65±0.80 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้าน กลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 ส่วนด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05

5.1.2 จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งกล้วยในขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวน พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ ในด้านสี และ รสชาติ ในสูตร 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.55±0.83 7.54±0.95 ในด้านกลิ่น ในสูตรที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.53±1.03 ส่วนในด้าน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ในสูตรที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ย7.58±0.87 และ 7.55±0.88 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และหาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05

5.1.3 จากการศึกษาระยะเวลาในการพักตัวแป้งขนมโก๋อ่อนไส้ถั่วกวนเสริมแป้งกล้วย พบว่าระยะเวลาที่ 90 นาที ได้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย $7.61^{a}\pm.84$ $7.55^{a}\pm.89$ $7.51^{a}\pm.95$ $7.53^{a}\pm1.01$ และ$7.78^{a}\pm.90$ ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน

5.2.2 ควรศึกษาการนำแป้งกล้วกล้วยไปใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น เพื่อให้เกิดความหลากหลาย

5.2.3 ความศึกษาการยอมของผู้บริโภคในท้องตลาด เพื่อทำในเชิงพาณิชย์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กองโภชนาการ. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่กินได้ 100 กรัม**. โรงพิมพ์องค์กรสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

กองโภชนาการ. ม.ป.ป. **ตารางแสดงค่าของกล้วยน้ำว้าในส่วนที่กินได้ ๑๐๐ กรัม** กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, กรุงเทพฯ.

ชมพูนุช เผื่อนภิภพ. 2555. **โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย**. แหล่งที่มา: http://dric.nrct.go.th/bookdetail.php?type=1&book_id=249444, 15 มีนาคม 2557.

จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จุฑา พีรพัชระ, ธานี สุคนธะชาติ, อรอุมา มุ่งเจียกกลาง, ชนิดา ประจักษ์จิตร, เจนจิรา บ.ป.สูงเนิน, แสงแข สพันธุพงศ์. 2554. **หลักสูตรแป้งกล้วย โครงการการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วย เพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์** (งบประมาณสนับสนุนตามโครงการคลินิกเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ 2554) ศูนย์คลินิกเทคโนโลยีสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. แหล่งที่มา: http://ird.rmutp.ac.th/wp- content/uploads/ /2013/05/%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B8%AA% E0%B8%B2% E0% B8%A3%E0%B8%9D%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%AD% E0%B8% 9A%E0%B8%A3%E0%B8%A1-23.pdf, 15 มีนาคม 2557.

ณนนท์ แดงสังวาล. 2555. **การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีในบราวนี่**. แหล่งที่มา: http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2555/KC4912004.pdf, 15 มีนาคม 2557.

นิรนาม1. 2547. **ขนมโก๋อ่อน.** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3619/%E0%B8%82%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B9%82%E0%B8%81%E0%B9%8B, 15 สิงหาคม 2555.

นิรนาม2. ม.ป.ป. **กล้วย.** แหล่งที่มา: http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/banana.html, 15 มีนาคม 2557.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

นิรนาม3. ม.ป.ป. **พันธุ์กล้วย.** แหล่งที่มา: http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/banana.html, 15 มีนาคม 2557.

วลัย หุตะโกวิท, จุฑา พีรพัชระ, ดวงแข สุขโข และวไลภรณ์ สุทธา. 2550. **การถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องแป้งกล้วยและผลิตภัณฑ์อาหาร**. วารสารวิชาการและวิจัย. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (พฤษภาคม 2550): 107-116.

วไลภรณ์ สุทธา. 2542. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากแป้งกล้วย.** แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชติเวช. (อัดสำเนา)

วไลภรณ์ สุทธา. 2553. **เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร.** คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

ศรีเมือง ทิพกานนท์. 2544. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหวานแบบส่วนผสมแป้งข้าว.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิริประภา กลั่นกลิ่น, พรพิมล หลวงอินทิม และ ชูเกียรติ วิวัฒน์วงศ์เกษม. 2529. **คุณค่าทางโภชนาการ คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และการใช้ประโยชน์จากแป้งกล้วยน้ำว้าในการทำผลิตภัณฑ์อาหาร.** โภชนาการสาร. 20 (1): 11-26.

สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น. 2545. **การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย**. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. แหล่งที่มา: http://dric.nrct.go.th/bookdetail.php?type=1&book_id=129236, 15 มีนาคม 2557.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
สูตรพื้นฐานขนมโก๋อ่อน 3 สูตร

ขนมโก๋อ่อน

(สูตรพื้นฐานที่ 1)

ส่วนผสมตัวแป้ง

แป้งขนมโก๋	526	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	616	กรัม
น้ำเปล่า	210	กรัม

วิธีทำ

1. เทน้ำตาลและน้ำใส่หม้อยกขึ้นตั้งไฟกลาง คนจนน้ำตาลละลายพอส่วนผสมเริ่มเดือดลดไฟลง เคี่ยวต่อสักพักจนส่วนผสมข้นเหนียวเป็นยางมะตูม ปิดไฟยกลง ใช้ทัพพีคนส่วนผสมต่อจนกลายเป็นสีขาวขุ่น แล้วเทลงไปผสมกับแป้งทันที

2. ใช้มือนวดให้เข้ากัน จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

ส่วนผสมไส้

ถั่วเขียวเลาะเปลือกสุกแล้ว	586	กรัม
น้ำตาลทราย	900	กรัม
นมสดระเหย	516	กรัม
น้ำ	480	กรัม

วิธีทำไส้

1. นำเมล็ดขนุนต้มสุกแล้วปั่นกับนมสดระเหยและน้ำตาลทราย ด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า

2. ใส่ส่วนผสมที่ได้ลงในกระทะทองยกขึ้นตั้งไฟกวนด้วยไฟอ่อน จนร่อนกระทะหรือปั้นเป็นก่อนได้

ที่มา: เกศยา.2549

ขนมโก๋อ่อน

(สูตรพื้นฐานที่ 2)

ส่วนผสมตัวแป้ง

แป้งขนมโก๋	220	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	500	กรัม
เนยขาว	140	กรัม
กลิ่นนมแมว	5	กรัม
น้ำอุ่น	250	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมแป้งขนมโก๋ น้ำตาลไอซิ่ง เนยขาว ให้เข้ากัน ละลายกลิ่นนมแมวในน้ำอุ่น เทน้ำอุ่นในส่วนผสมแป้ง
2. ใช้มือนวดให้เข้ากัน พักไว้ 1 ชั่วโมง จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

ส่วนผสมไส้

ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่งแล้ว	300	กรัม
น้ำตาลทราย	180	กรัม
นมสดระเหย	180	กรัม
น้ำ	150	กรัม

วิธีทำไส้

1. นำเมล็ดขนุนต้มสุกแล้วปั่นกับนมสดระเหยและน้ำตาลทราย ด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า

2. ใส่ส่วนผสมที่ได้ลงในกระทะทองยกขึ้นตั้งไฟกวนด้วยไฟอ่อน จนร่อนกระทะหรือปั้นเป็นก่อนได้

ที่มา: วิทยาลัยอาชีวศึกษาน่าน ,2553

ขนมโก๋อ่อน

(สูตรพื้นฐานที่ 3)

ส่วนผสมตัวแป้ง

แป้งขนมโก๋	200	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	400	กรัม
เนยขาว	100	กรัม
กลิ่นนมแมว	5	กรัม
น้ำอุ่น	200	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมแป้งขนมโก๋ น้ำตาลไอซิ่ง เนยขาว ให้เข้ากัน ละลายกลิ่นนมแมวในน้ำอุ่น เทน้ำอุ่นในส่วนผสมแป้ง
2. ใช้มือนวดให้เข้ากัน พักไว้ 1 ชั่วโมง จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

ส่วนผสมไส้

ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่ง	250	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
นมสดระเหย	150	กรัม
น้ำ	120	กรัม

วิธีทำไส้

1. นำเมล็ดขนุนต้มสุกแล้วปั่นกับนมสดระเหยและน้ำตาลทราย ด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า

2. ใส่ส่วนผสมที่ได้ลงในกระทะทองยกขึ้นตั้งไฟกวนด้วยไฟอ่อน จนร่อนกระทะหรือปั้นเป็นก่อนได้

ที่มา: วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด,2554

ขนมโก๋อ่อน

(สูตรมาตรฐาน)

ส่วนผสมตัวแป้ง

แป้งขนมโก๋	200	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	400	กรัม
เนยขาว	100	กรัม
กลิ่นนมแมว	5	กรัม
น้ำอุ่น	200	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมแป้งขนมโก๋ น้ำตาลไอซิ่ง เนยขาว ให้เข้ากัน ละลายกลิ่นนมแมวในน้ำอุ่น เทน้ำอุ่นในส่วนผสมแป้ง
2. ใช้มือนวดให้เข้ากัน พักไว้ 90 นาที จนมีลักษณะคล้ายเม็ดทราย นำไปอัดใส่พิมพ์พร้อมกับไส้ต่างๆ

ส่วนผสมไส้

ถั่วเขียวเลาะเปลือกนึ่ง	250	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
นมสดระเหย	150	กรัม
น้ำ	120	กรัม

วิธีทำไส้

1. นำเมล็ดขนุนต้มสุกแล้วปั่นกับนมสดระเหยและน้ำตาลทราย ด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า

2. ใส่ส่วนผสมที่ได้ลงในกระทะทองยกขึ้นตั้งไฟกวนด้วยไฟอ่อน จนร่อนกระทะหรือปั้นเป็นก่อนได้

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมโก๋อ่อน (สูตรพื้นฐาน)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2555

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

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

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ความชอบโดยรวม			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ **การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน**

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2555

<u>คำแนะนำ</u> กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

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

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ความชอบโดยรวม			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ค

รูปภาพขนมโก๋อ่อน

ภาพขนมโก๋อ่อนสูตรพื้นฐาน

ภาพขนมโก๋อ่อนสูตรมาตราฐาน

ภาคผนวก ง

ประวัติคณะนักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเชาวลิต อุปฐาก
   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Chaowalit Auppathat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 1 8011 00002 104
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
   ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
   ตำแหน่งบริหาร หัวหน้างานแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
   เงินเดือน 27,220 บาท
   เวลาที่ใช้ทำวิจัย 3 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
   เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
   โทรศัพท์ 0-2281-9756-8 ต่อ 5203 โทรสาร 0-2281-9759
   E-mail: chaowalit.a@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตโชติเวช	2549
ปริญญาโท	คศ.ม. คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2552

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย ในแต่ละผลงานวิจัย
   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
   -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตปลากระเบนหยอง พ.ศ. 2554 – 2555

7.2.2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแตงโมหยีปรุงรส ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

7.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552

7.3.2 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

7.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากจำปาดะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม พ.ศ. 2553–2554

7.3.4 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.5 การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 เสริมในผลิตภัณฑ์กะละแมปรุงรสลาเต้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.6 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็ว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสจากเปลือกแตงโม

7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ

-

วารสารระดับชาติ

-

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววไลภรณ์ สุทธา
   (ภาษาอังกฤษ) Miss.Walaiporn Suttha
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 3 1005 01784 466
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
   ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
   ตำแหน่งบริหาร รองคณบดีฝ่ายวางแผน
   และหัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
   เงินเดือน 29,750 บาท
   เวลาที่ใช้ทำวิจัย 2 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
   เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
   โทรศัพท์ 0-2281-9756-8 ต่อ 5203 โทรสาร 0-2281-9759
   E-mail: walaiporn.s@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต (อาหารและโภชนาการ) คณะคหกรรมศาสตร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา	2528
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)	ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2536

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   สาขาศึกษาศาสตร์ เทคโนโลยีทางการศึกษา
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.2.2 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็วประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

7.3.1 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

7.3.2 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.3 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็ว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.4 การสร้างหลักสูตรผู้สูงอายุวัยหลังเกษียณ: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.3.5 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแตงโมหยีปรุงรส ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสจากเปลือกแตงโม

7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ

-

วารสารระดับชาติ

-

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ