



การใช้หล่อฮั้งก้วยแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนมข้าวายาคู

Use Luo Han Guo instead Coconut Sugar in

Kgawyaco milk Gelatin Product

คณะผู้วิจัย

นางสาวนิศารัตน์ สุขอม

นางสาวปรีศนีย์ ทับใบแย้ม

ทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การใช้หล่อฮั้งก้วยแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนํ้านมข้าวยาคุ  
Usage of Luo Han Guo instead Coconut Sugar in Kgawiyaco milk  
Gelatin Product

นิศารัตน์ สุขอม และปรีศนีย์ ทับใบแย้ม  
พ.ศ. 2556

บทคัดย่อ

การใช้หล่อฮั้งก้วยแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนํ้านมข้าวยาคุมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนํ้านมข้าวยาคุที่ใช้ทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณนํ้ากะทิทั้งหมด และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนํ้าหล่อฮั้งก้วยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ ของนํ้าหนักนํ้าตาลมะพร้าว วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block design: RCBD) นำผลิตภัณฑ์ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 Point Hedonic Scale นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference Test (LSD)

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้นํ้านมข้าวยาคุทดแทนกะทิในวุ้นสังขยาผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 60 % ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 8.05 8.02 8.03 8.10 7.72 และ 8.51 ตามลำดับเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้นํ้าหล่อฮั้งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 15 ในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีค่าเฉลี่ย 7.81 7.72 7.71 และ 7.46 ตามลำดับ นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่า กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ขนมไทย หล่อฮั้งก้วย นํ้านมข้าวยาคุ

# **Usage of Luo Han Guo instead Coconut Sugar in Kgawiyaco milk Gelatin Product**

Nisarath Sook-Aim, Prassanee Tubbiyam

Department of Food and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala  
University of Technology Pranakron Bangkok, Thailand.

2556

## **ABSTRACT**

“Usage of Luo Han Guo instead Coconut Sugar in Kgawiyaco milk Gelatin Product”  
Objective To determine the usage Kgawiyaco milk as coconut milk substitutes of Kgawiyaco milk jelly, Amounts of three different levels: 40, 60 and 80 percent of all coconut milk . And to determine the appropriate amount of Luo Han Guo used to replace sugar and Kgawiyaco milk gelatin . Amounts of three different levels: 15, 20 and 25 percent by weight of coconut sugar. The experiment follows the Randomized complete Block design (RCBD) principle. The quality of senses; color, smell, criteria taste, texture and overall appreciation were evaluated and given up to 9- point hedonic scale by 80 experimenters. The average was computed and the variance was analyzed by ANOVA at the 0.05 confidence intervals and the difference of averages were examined by Least Significant Difference test through the prefabricated program.

The results sensory evaluation of using coconut milk instead of jelly, custard Kgawiyaco panelists recognized at the level of 60% in the appearance, color, odor, taste, texture and overall liking averaged 7.72 and 8.51 8.05 8.02 8.03 8.10, respectively. Analysis of variance and compared differences are statistically at 0.05.

Evaluated sensory of use Luo Han Guo substitutes coconut sugar of jelly, milk Kgawiyaco panelists recognized at 15 in appearance, color, taste and texture, with an average 7.81 7.72 7.71

and 7.46. respectively, analysis of variance and compared difference of smell texture and overall are statistically at 0.05.

**Keywords :** Thai dessert , Luo Han Guo, Kgawyaco milk



## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การใช้หล่อสังกะยแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำนมข้าวยาคุ  
ขอขอบคุณอาจารย์ นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร และชาวชุมชนวัดเทวราชกุญชรที่มีส่วนร่วมในการประเมิน  
คุณภาพประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำนมข้าวยาคุ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องสมุดที่อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชญาภัทร์ ก่อริโย คณบดีคณะเทคโนโลยี  
คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนในส่วนของการ  
จัดสรรงบประมาณ

ท้ายนี้คณะผู้วิจัย ขอระลึกถึงพระคุณครูและอาจารย์ทุกท่าน งานวิจัยฉบับนี้เป็น  
ประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอแสดงความดีทั้งหมด แต่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนความผิดพลาดอันพึง  
ปรากฏคณะผู้วิจัยยินดีน้อมรับ

นิสารัตน์ สุขอม  
ปรีศนีย์ ทับใบแย้ม



# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(9)
1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
3.1 วัตถุประสงค์ และอุปกรณ์	20
3.2 วิธีการทดลอง	21
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานวันสังขยา	24
4.2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำนมข้าวยาสุทแทนกะทิในวันสังขยา	26
4.3 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำหล่ออังก้วยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวัน น้ำนมข้าวยาสุท	28
5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	34
5.1 สรุปผล	34
5.2 ข้อเสนอแนะ	35
เอกสารอ้างอิง	36

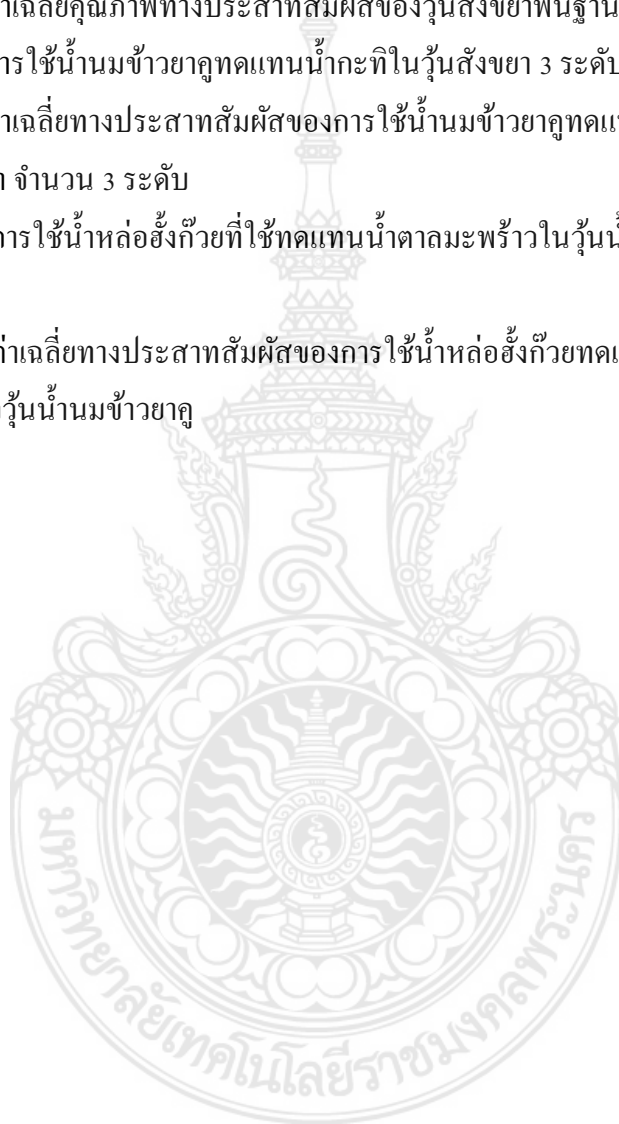
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	38
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานวันสังขยา สูตรนํ้านมข้าวยาकुทดแทนนํ้ากะทิในวันสังขยา และสูตรการใช้หล่อฮั่งก้วยทดแทนนํ้าตาลมะพร้าวในวันนํ้านมข้าวยาकु	39
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	45
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ	49
ภาคผนวก ง ประวัตินักวิจัย	56



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 สูตรพื้นฐานวุ้นสังขยาจำนวน 3 สูตร	24
4.2 คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวุ้นสังขยาพื้นฐานจำนวน 3 สูตร	26
4.3 ปริมาณการใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนน้ำกะทิในวุ้นสังขยา 3 ระดับ	27
4.4 คะแนนค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนน้ำกะทิในวุ้นสังขยา จำนวน 3 ระดับ	27
4.5 ปริมาณการใช้น้ำหล่อฮังท้วยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นน้ำนมข้าวยาคู 3 ระดับ	28
4.6 คะแนนค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำหล่อฮังท้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นน้ำนมข้าวยาคู	29



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ผลหล่อฮั้งก๊วย	4
2.2 สูตรโครงสร้างของหล่อฮั้งก๊วย	4



## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 ขั้นตอนการทำวุ้นสังขยาสูตรพื้นฐาน	25
4.2 ขั้นตอนการใช้น้ำนมข้าวยาฤดูทดแทนน้ำกะทิในผลิตภัณฑ์วุ้น	31
4.3 ขั้นตอนการทำน้ำหล่อสังขยา	32
4.4 ขั้นตอนการใช้น้ำหล่อสังขยาฤดูทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นน้ำนมข้าวยา	33



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ขนมไทยจัดเป็นของหวานที่นิยมทำและรับประทาน มีเอกลักษณ์และวัฒนธรรม ที่มีความละเอียดอ่อน และประณีตในการเลือกสรรวัตถุดิบ (รุ่งทิวา, 2553) วุ้นเป็นขนมหวานที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาดซึ่งหารับประทานได้ง่าย ลักษณะวุ้นจะมีความใสมีรสชาติต่างๆ สีสัมผัสสวยงาม มีกลิ่นหอมของน้ำตาลทั้งนี้รูปร่างของวุ้นขึ้นอยู่กับผู้ผลิต วิธีการทำที่ง่าย สามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย ในส่วนประกอบของวุ้นจะมี ผงวุ้น น้ำตาลทราย น้ำ นอกจากนี้อาจมีสีผสมอาหารกลิ่นสังเคราะห์ น้ำกะทิ ไข่ และเครื่องปรุงแต่งอื่นๆ สารอาหารส่วนใหญ่จะเป็นประเภทคาร์โบไฮเดรต

นํ้านมข้าวยาคุ หรือ นํ้าข้าวยาคุ มาจากภาษาบาลี ว่า ยาคุ แปลว่า ข้าวต้มข้าวยาคุ คือ รวงข้าวอ่อน ระยะเวลาเป็นนํ้านม ซึ่งอุดมไปด้วยคุณค่าอาหารที่จำเป็น โดยเฉพาะวิตามินต่างๆ ได้แก่ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินอีและใยอาหาร นอกจากนี้ยังมีปริมาณแคลเซียมในปริมาณพอควร (ม.ป.ป., 2556)“ หล่อฮั่งก้วย ” จัดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่ง หาซื้อง่ายราคาถูก สารสำคัญที่พบในหล่อฮั่งก้วยคือ โมโกรไซด์ (Mogrosides) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไตรเทอร์ปีน ไกลโคไซด์ (Triterpene Glycosides) เป็นสารที่มีรสชาติดหวานแต่ไม่ให้พลังงานและไม่มีผลกระทบต่อระดับอินซูลินในกระแสเลือด (คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548) สารโมโกรไซด์ช่วยเร่งปฏิบัติการเผาผลาญไขมันในร่างกายโดยไม่มีผลกระทบต่อระดับการผลิตอินซูลิน หล่อฮั่งก้วยจึงจัดเป็น

สมุนไพรที่ให้ความหวานและมีประโยชน์ เหมาะสำหรับการควบคุมน้ำหนัก และปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน นอกจากนี้ยังเป็นทางเลือกสำหรับคนที่รักสุขภาพ (บรรจบ, 2550)

จากคุณสมบัติของน้ำนมข้าวยาคุ้ให้วิตามิน แร่ธาตุต่างๆ และใยอาหาร อีกทั้งหล่อลื่นลำไส้ ยังมีสรรพคุณทางยาแก้ร้อนใน กระจายน้ำ ขับเสมหะ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของต่อมต่างๆ และรักษาระดับน้ำตาลในเลือด (ดารณี, 2547) ผู้วิจัยจึงได้มีความคิดที่จะพัฒนาขนมหวานไทยให้มีคุณประโยชน์และได้รับสารอาหารต่างๆเพิ่มมากขึ้น และยังเป็นการสนับสนุนการใช้พืชสมุนไพรให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น ทั้งยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อหาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์วันเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการทดลอง
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณของการใช้น้ำนมข้าวยาคุ้แทนกะทิในผลิตภัณฑ์วัน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำหล่อลื่นลำไส้แทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วันน้ำนมข้าวยาคุ้

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ในการทดลองนี้ใช้น้ำนมข้าวยาคุ้-พืชสูตรไม่เติมน้ำตาล

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์ขนมไทยที่หลากหลายมากขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค
- 1.4.2 ได้ผลิตภัณฑ์ขนมไทยที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ
- 1.4.2 เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้ผลผลิตทางการเกษตรและพืชสมุนไพรให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วุ้นสังขยาเป็นขนมหวานชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคริโภคส่วนใหญ่นิยมรับประทานเป็นขนมหวานว่าง ลักษณะของวุ้นสังขยาเป็นก้อนสีเหลืองอมตุ้รสี หรือใช้ด้วยพิมพ์แบบต่างๆ ผิวเรียบ เงามีสีน้ำตาลอ่อน วุ้นสังขยาเป็นขนมที่รับประทานง่ายจึงเหมาะกั้ทุกเพศทุกวัย (รุ่งทิวา, 2553)

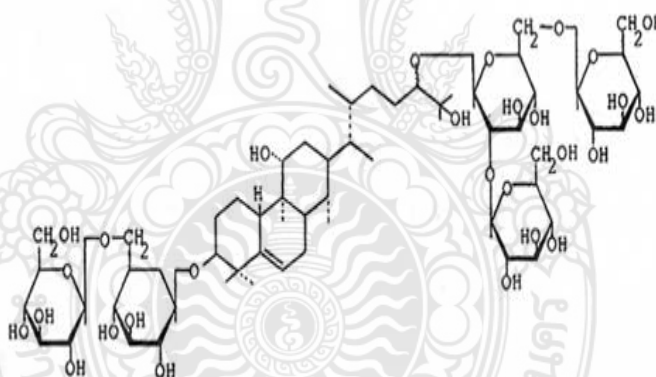
##### 2.1.1 หล่อฮังก้วย

หล่อฮังก้วยหรือผลที่ฝรั่งเรียกกันตามสำเนียงภาษาจีนกลางว่า Luo Han Guo หล่อฮังก้วยเป็นพืชประเภทไม้เลื้อยยาวประมาณ 3-4 เมตร นิยมปลูกมาทางตอนใต้ของประเทศจีนและทางตอนเหนือของประเทศไทย ผลสดมีรูปร่างกลมรี ผิวเรียบมันสีเขียวอ่อน ผลแห้งมีรูปร่างกลมรี ผิวเรียบมันมีสีน้ำตาลเข้ม มีรสหวานและสรรพคุณทางยาจึงได้มีการนำมาใช้ในตำรับยาหลายขนาน สารสำคัญที่พบในหล่อฮังก้วยคือ โมโกรไซด์ (Mogrosides) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไตรเตอร์ปีน ไกลโคไซด์ (Triterpene Glycosides) เป็นสารที่มีรสหวาน ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลประมาณ 300 เท่า แต่ไม่ให้พลังงานและไม่มีผลกระทบต่อระดับอินซูลินในกระแสเลือด นอกจากนี้ยังสามารถช่วยในผู้ป่วยโรคเบาหวานและป้องกันโรคหัวใจ สารโมโกรไซด์ป้องกันการเกิดโรคหัวใจได้ โดยการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีแอกชัน (Oxidation Reaction) เป็นปฏิกิริยาการเผาผลาญไขมันในร่างกาย โดยไม่มีผลกระทบต่อระดับผลิตอินซูลิน หล่อฮังก้วยจึงจัดเป็นสมุนไพรที่ให้ ความหวานและมีประโยชน์ เหมาะสำหรับการควบคุม น้ำหนักและปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน นอกจากนี้ยังเป็นทางเลือกสำหรับคนรักสุขภาพ



ภาพที่ 2.1 ผลหล่อฮั้งก้วย

ที่มา : ม.ป.ป., 2551



ภาพที่ 2.2 สูตร โครงสร้างของหล่อฮั้งก้วย

ที่มา : สิ้นชัย, 2556

หล่อฮั้งก้วยมีสรรพคุณเป็นหยิน จัดอยู่ในประเภทธาตุเย็นเหมาะสำหรับคนธาตุร้อน หล่อฮั้งก้วยยังนิยมนำใช้เป็นส่วนประกอบอย่างหนึ่งในเครื่องยาจีน สรรพคุณทางยาแก้ร้อนใน กระหายน้ำ ขับเสมหะ ช่วยให้ชุ่มคอ บรรเทาอาการท้องผูก เพิ่มการไหลเวียนของเลือด เหงื่อออกมากและเหงื่อออกง่ายในที่อากาศเย็น เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของต่อมต่างๆ และรักษาระดับน้ำตาลในเลือด (วิไลพร และอาทิสรา, 2553)

## 2.1.2 วุ้น

ผงวุ้น เป็นผงวุ้นสำเร็จรูป มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาว มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Best Quality agar-agar powder ผลิตขึ้นใช้ในประเทศไทย มีตราต่างมากมาย เช่นตรานางก๊ก ตราโบว์ ตราโทรศัพท์ ตราตาชั่ง เป็นต้น วุ้นถูกบรรจุเป็นซองๆขนาดน้ำหนักประมาณ 25-50 กรัมต่อซอง สารอาหารที่ได้จากวุ้นมีปริมาณน้อย ไม่มีไขมัน และโปรตีน

### 2.1.2.1 ประเภทของวุ้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

#### 2.1.2.1.2 วุ้นที่ทำจากเจลาติน (Gelatin)

ทำมาจากคอลลาเจนซึ่งเป็น โปรตีนในเนื้อเยื่อพังผืดของสัตว์

เช่น กระดูก เอ็น หนังสัตว์ การหุงต้มทำให้คอลลาเจนเปลี่ยนเป็นเจลาติน แล้วผ่านขบวนการทำให้แห้งและบดให้เป็นเม็ดเล็กๆเจลาตินในท้องตลาดมีขายทั้งในลักษณะเป็น เม็ด ผง เกล็ดและแผ่น การนำไปใช้ต้องผสมเจลาตินกับของเหลวเย็นลงในเจลาตินที่อ่อนตัวนั้นได้ แล้วคนจนส่วนผสมใส ไม่มีเม็ดเจลาตินเหลืออยู่ จึงเติมส่วนผสมในปริมาณเล็กน้อย ตั้งไว้นอนตัวลง จึงนำไปตั้งไฟเพื่อให้ เจลาตินกระจายไปทั่ว หรือจะเติมน้ำร้อนอื่น เช่น น้ำตาล เกลือ โดยทั่วไปจะใช้เจลาติน 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำหรือของเหลว 2 ถ้วยตวง

มีหลายสิ่งที่มีผลต่อการจับตัวเป็นวุ้นของเจลาติน ที่สำคัญที่สุดคือความเข้มข้นของส่วนผสม เพราะเจลาตินจะจับตัวกันเป็นวุ้นได้ลักษณะดีก็ต่อเมื่อมีความเข้มข้นที่ชัดเจนเท่านั้น ถ้ามีเจลาตินเข้มข้นเกินไปจะได้วุ้นที่เหนียว ถ้ามีน้อยเกินไปจะได้วุ้นที่เหลวหรืออาจไม่จับตัวกันเป็นวุ้นเลย ความเข้มข้นของเจลาตินนี้ยังมีผลต่อระยะเวลาที่ตั้งทิ้งไว้ให้จับตัวกันเป็นวุ้นถ้าเข้มข้นจับตัวเป็นวุ้นได้เร็ว บางครั้งต้องเพิ่มส่วนผสมเจลาตินที่ใช้ ถ้าส่วนผสมเป็นกรด เช่น การเติมผลไม้ลงในเจลาติน ความเป็นกรดในผลไม้จะไปลดกำลังการจับตัวเป็นวุ้นของเจลาติน แม้ว่าน้ำตาลในปริมาณมากจะขัดขวางการจับตัวการเป็นวุ้น แต่ปริมาณน้ำตาลเท่าที่ใช้กันทั่วไป มีผลเพียงเล็กน้อยต่อกำลังในการจับตัวกันเป็นวุ้น การจับตัวกันเป็นวุ้นนี้จะไม่เกิดขึ้นที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิยิ่งต่ำการจับตัวกันจะยิ่งเร็วขึ้นอย่างไรก็ตามถ้าการทำให้วุ้นจับตัวกันที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติมาก จะมีผลทำให้ได้วุ้นที่ละลายได้ง่ายกว่าที่ทิ้งไว้ให้จับตัวกันช้าๆในตลาดจะมีเจลาตินผสมสำเร็จรูปขาย จะแจ้งส่วนผสมไว้บนฉลาก มักมีน้ำตาล เจลาติน กรดอินทรีย์ สารปรุงรสและสีส่วนผสมนี้จะมีเจลาตินเป็นส่วนประกอบ 10เปอร์เซ็นต์

#### 2.1.2.1.2 วุ้นที่ทำจากสาหร่ายทะเล (Agar-Agar)

เป็นกัมที่สกัดได้จากสาหร่ายทะเล เป็นกัมที่ไม่ละลายน้ำเย็น แต่จะละลายในน้ำร้อน เมื่อแข็งตัวให้เจลที่มีลักษณะแข็งและยืดหยุ่นได้ดี เนื่องจากคุณสมบัติที่วุ้น

สามารถเกิดเจลได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิละลายมาก จึงทำให้มีการนำวุ้นไปใช้ ในอุตสาหกรรมอาหารมาก นิยมใช้กันมากในผลิตภัณฑ์ขนมอบ ผลิตภัณฑ์ขนมหวาน ผลิตภัณฑ์เนื้อและปลา วุ้นจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ อากาโรส (Agarose) อากาโรเพกติน (Agarpectin) อากาโรสเป็นโซโมเลกุลของน้ำตาล D-galactose และอาจสลับกับ 3,6-anhydro-L-galactose และอาจมีกิ่งเป็น 6-O-methyl-D-galactose ส่วนอากาโรเพกตินเป็นโซโมเลกุลที่ประกอบด้วย D-galactose และ 3,6-anhydro-L-galactose มีกรดไพรูวิกเกาะอยู่ที่ตำแหน่ง C-4 และ C-6 นอกจากนั้นยังมีกลุ่มซัลเฟตเอสเทอร์เกาะอยู่ด้วย วุ้นสามารถเกิดเจลได้ถ้าละลายในน้ำร้อนแล้วปล่อยให้เย็น เป็นเจลที่แตกต่างไปจากเจลที่เกิดจากสาร โพลีแซคคาไรด์อื่นๆ กล่าวคือเกิดเจลที่อุณหภูมิต่ำ 40-50 องศาเซลเซียส แต่หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส ลักษณะใส แข็ง กรอบ วุ้นที่ใช้เป็นอาหารสกัดจากสาหร่ายทะเลสีแดงบางชนิด เช่น *Gelidium amansii* *Gelidium pacificum* ฯลฯ ในประเทศไทยนิยมนำวุ้นจากสาหร่าย (AGAR-AGAR) นำมาทำขนม เช่น วุ้นหน้ากะทิ วุ้นลาย วุ้นชั้น วุ้นสังขยา ฯลฯ วุ้นสาหร่ายทำมาจากสารเหนียวที่มีอยู่ในสาหร่าย มีคุณสมบัติ จับตัวเป็นวุ้นที่ยืดหยุ่นได้ มีลักษณะใส

วุ้นที่มีขายอยู่ในท้องตลาดมี 2 ลักษณะ คือ เป็นเส้นและเป็นผง ชนิดเป็นผงมักจะผ่านขบวนการทำให้ขาวและบด ไม่ว่าจะเป็นวุ้นชนิดใดการนำมาใช้ควรชั่งน้ำหนักคิดว่าวิธีการตวง วุ้นชนิดเป็นเส้นมักมีขายเป็นกำๆ ส่วนวุ้นผงจะมีขายโดยบรรจุซองในขนาดต่างๆ ที่ฉลากจะบอกวิธีใช้ไว้ด้วย ในปัจจุบันได้นำวุ้นมาทำขนมได้หลายรูปแบบ รวมถึงการนำมาตกแต่งเป็นขนมของขวัญในโอกาสต่างๆ (นิรนาม, 2553)

### 2.1.2.2 ประโยชน์ของวุ้น

นอกจากจะใช้เป็นอาหาร การที่วุ้นมีคุณสมบัติพิเศษคือสามารถแข็งตัวได้เมื่อใช้ในระดับความเข้มข้นเพียง ร้อยละ 0.5 ทำให้มีการนำวุ้นไปใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมอาหาร โดยเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์นม ขนมปัง และอาหารกระป๋อง เพื่อให้อาหารมีความเหนียวข้นและในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น เครื่องสำอาง เครื่องหนัง และสิ่งทอ นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ และวิทยาศาสตร์โดยใช้ในการเพาะเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ใช้เป็นส่วนประกอบของยาระบายใช้เป็นทันตวัสดุและใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นต้น

### 2.1.3 กะทิ

กะทิคือการนำเอามะพร้าวแก่หรือที่เรียกว่ามะพร้าวห้าวมาขูดแล้วคั้นเอาความมันของมะพร้าว สมัยก่อนจะใช้กระต่ายขูดมะพร้าวโดยการเกลาเอาผิวจากกะลาออก เวลาขูดจะได้ไม่พบฝุ่นผงของเปลือก ขณะขูดมะพร้าวในสมัยโบราณจะมีเทคนิคในการขูดมะพร้าว จะขูดจากรอบ

นอกจากนี้และค่อยเริ่มขูดตรงกลาง เนื่องจากหากขูดจากตรงกลางก่อน จะทำให้ส่วนริมลอนหรือ หลุดออกมาได้ ซึ่งทำให้การขูดมะพร้าวยากขึ้นไปกว่าเดิมหรืออาจจะขูดเอาเนื้อเราไปด้วยก็ได้ ส่วนการคั้นกะทิเดิมจะใช้มือบิดแรงๆ โดยเริ่มคั้นหัวกะทีก่อน วิธีง่ายๆ ใส่น้ำเพียงเล็กน้อย ใช้มือขยำ มะพร้าวหลายๆครั้ง และคั้นกะทิน้ำแรกออกมาก็จะได้ “หัวกะทิ” ที่ข้น และนำกากที่เหลือจากการ คั้นน้ำแรกใส่น้ำมากกว่าและคั้นกะทิออกมา ก็จะได้ “หางกะทิ” หากในช่วงหน้าหนาวหรืออากาศ เย็นคั้นกะทิความมันของกะทิจะไม่ค่อยออก เทคนิคง่ายๆเพียงใช้น้ำอุ่นช่วยในการคั้น ความมัน ของกะทิจะออกมากขึ้น (นิรนาม, 2554)

กะทิ เป็นหัวใจหลักของการทำขนม จะต้องใช้กะทิที่คั้นสดใหม่ โดยส่วนใหญ่ใช้ มะพร้าวขูดขาว เพราะกะทิจะไม่เหม็นคาวหรือเสียจากกันกะลามะพร้าวปะปนมา กลิ่นรสจะดีกว่า ควร คั้นให้ได้หัวกะทิขุ่นๆ โดยใส่น้ำอุ่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เช่น มะพร้าวขูด 2 กิโลกรัม จะคั้นได้หัว กะทิประมาณ 1 กิโลกรัมกว่าๆ หรือประมาณ 5 ถ้วยตวง ส่วนการคั้นครั้งที่ 2 จะใส่น้ำไม่มาก พอให้คั้นแล้วได้กะทิที่ไม่ใสจนเกินไป

2.1.3.1 หน้าทีของกะทิ คือช่วยเพิ่มรสชาติของอาหารให้มีรสนุ่ม หวาน มัน หอม กะทิเป็นส่วนผสมสำคัญไม่ว่าจะเป็นขนมหม้อๆ ก็ใช้กะทิเป็นส่วนประกอบหลัก เปียก เชื่อม ขนมกล้วย ขนมตาล ก็ใช้น้ำกะทิตราหน้าเพื่อตัดรสหวานแหลมของน้ำตาลหรือจะเป็นขนม ประเภทกวน ก็ใช้กะทิประกอบการกวน เพื่อไม่ให้ขนมกวนติดกระทะ และยังช่วยให้แป้งมีความ นุ่ม เพิ่มรสชาติ หอม หวาน มัน ของขนมอีกด้วย (เครือวัลย์, 2554)

#### 2.1.3.2 ประเภทของกะทิ

2.1.3.2.1 น้ำกะทิสด ได้จากการคั้นน้ำกะทิเครื่อง แล้วเก็บรักษา ด้วยความเย็นทันที ความเย็นสามารถป้องกันการเน่าเสียของน้ำกะทิได้ สามารถเก็บได้นาน 2-3 วัน แต่รสชาติจะเปลี่ยนไปเล็กน้อยจึงต้องมีการจำหน่ายวันต่อวัน

2.1.3.2.2 น้ำกะทิพาสเจอร์ไรส์ เป็นน้ำกะทิสดที่นำมาผ่านความร้อนเพื่อ มาเชื้อจุลินทรีย์ที่ส่งผลทำให้เกิดโรค แต่เชื้อที่เหลือยังสามารถเจริญเติบโตได้จึงยังต้องเก็บในหีอง เย็นเหมือนน้ำกะทิสด แต่ความเสี่ยงในการเน่าเสียจะน้อยกว่ากะทิสด จึงสามารถเก็บได้นาน 4-6 วัน

2.1.3.2.3 น้ำกะทิบรรจุกระป๋อง เป็นน้ำกะทิที่มีการผ่านกระบวนการ บรรจุกระป๋องปิดฝาแล้วมาเชื้ออย่างสมบูรณ์ในระดับอุตสาหกรรม

2.1.3.2.4 น้ำกะทิบรรจุกล่องยูเอชที เป็นน้ำกะทิที่ผ่านการฆ่าเชื้อ

ด้วยระบบความร้อนสูงเวลาสั้น (140-145 องศาเซลเซียส) นาน 10-15 วินาที และบรรจุกล่องที่ผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว เวลาให้ความร้อนสั้นทำให้คงสภาพที่ใกล้เคียงกับกะทิสดมาก แต่อายุการเก็บจะยาวกว่า

2.1.3.2.5 กะทิผง เป็นน้ำกะทิที่ทำให้แห้งเป็นผงละเอียด โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย น้ำกะทิธรรมชาติมีไขมันเป็นส่วนประกอบสูงเมื่อเทียบกับน้ำมันโค จึงไม่สามารถทำให้แห้งได้เหมือนน้ำมันผง ทำให้น้ำระเหยออกจากกล่องของเหลวอย่างรวดเร็วได้เป็นอนุภาคผงที่มีขนาดเล็กกะทิผงมีความชื้นต่ำ จึงเก็บรักษาได้นานไม่เน่าเสีย (วิไลพร และอาทิสรา, 2553)

### 2.1.3.3 วิธีการเก็บรักษากะทิ

นำน้ำกะทิตั้งไฟพอเดือด ใส่เกลือเล็กน้อย เกลือจะช่วยยืดอายุของกะทิให้นานขึ้น พักให้เย็นนำกะทิใส่ถุงและนำเข้าตู้เย็นช่องแช่แข็ง เมื่อจะนำมาประกอบอาหารให้ทำการอุ่น รสชาติของกะทิก็ยังคงความสดอยู่เหมือนเดิม

## 2.1.4 น้ำตาล

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีเราสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น และน้ำตาลหลายชั้น (Oligosaccharide) ที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครส (Sucrose) ซึ่งมีสูตรเคมี  $C_{12}H_{22}O_{11}$  และจัดเป็นน้ำตาลสองชั้น เพราะประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือ พืชหัว เช่น หัวผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุคโตส และทำการสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้ เมื่อนำส่วนต่างๆ ของพืชที่ผลิตน้ำตาลซูโครสเหล่านี้มาสกัดสารละลายน้ำตาลออกและทำการต้มเคี่ยว เมื่อปล่อยให้เย็น จะได้ก้อนน้ำตาลในลักษณะต่างๆ กัน ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำตาล น้ำตาลที่ได้โดยวิธีนี้เราเรียกว่าน้ำตาลพื้นบ้าน

#### 2.1.4.1 การผลิตน้ำตาลจะมีน้ำตาลอยู่ 2 ประเภทคือ

2.1.4.1.1 น้ำตาลทรายดิบ มีลักษณะเป็นเกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อน ถึงสีน้ำตาลเกือบเข้มมีเขียวแกมซึ่งเป็นสีของน้ำตาลอ้อยปนน้ำตาลเคี้ยวไหม้ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีการกักน้ำตาลเคลือบอยู่มาก ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกัน ไม้ร่วนเหมือนน้ำตาลทรายสีรำ

(ก) กรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายดิบจากอ้อย ปกติชาวไร่อ้อยจะนำอ้อยส่งโรงงานโดยรถสิบล้อ เมื่อถึงโรงงาน ถ้าอ้อยที่ซ่งแล้วจะถูกเทลงในช่องรับอ้อยแล้วส่งไปตาม “สะพานเลื่อน” ไปยังเครื่องตัดซึ่งอ้อยจะถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆ เครื่องตัดประกอบด้วยมีด 2 หรือ 3 ชุด หลังจากนั้นจะถูกสับด้วยเครื่องสับจนละเอียด เพื่อให้เซลล์เก็บน้ำอ้อยแตก แล้วจึงเข้าสู่ชุดลูกหีบ ซึ่งประกอบด้วยลูกหีบนอน 4 หรือ 5 ชุดต่อเนื่องกัน แต่ละชุดประกอบด้วยลูกหีบเหล็ก 3 ลูก ที่ลูกหีบชุดสุดท้ายจะถูกรวมด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส จากหม้อน้ำเพื่อชะน้ำตาลที่ยังเหลืออยู่ออก น้ำจากลูกหีบชุดนี้จะถูกใช้ในการชะชานอ้อยในลูกหีบชุดก่อนหน้า ซึ่งเป็นการไหลสวนทางไปจนถึงลูกหีบชุดสอง (ที่ลูกหีบชุดแรกไม่มีการชะด้วยน้ำร้อน) กากอ้อยหรือชานอ้อยที่ได้มีน้ำหนักประมาณร้อยละ 30 ของอ้อยลำที่ส่งเข้าหีบ โรงงานน้ำตาลส่วนใหญ่จะใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อน้ำที่ใช้ผลิตไอน้ำดันกำลังของโรงงาน ชานอ้อยใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไม้อัดได้ บางแห่งอาจใช้ผสมกับกากน้ำตาลเป็นอาหารวัว น้ำอ้อยจากชุดลูกหีบ เรียกว่าน้ำอ้อยรวมสีเขียวเข้ม pH ประมาณ 5.3

(ข) การทำความสะอาดน้ำอ้อย (การทำน้ำอ้อยใส) น้ำอ้อยรวมหลังจากกรองด้วยตะแกรงจะถูกส่งไปหม้อผสมน้ำปูนขาว ทำให้ร้อนถึง 105 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังถังพักใส แคลเซียมในน้ำปูนขาวจะทำปฏิกิริยากับสารแปลกปลอมในน้ำอ้อยเกิดเกล็ดของแคลเซียมต่างๆ ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ดูดซับสารแขวนลอยในน้ำอ้อยรวมเป็นตะกอนตกลงก้นถัง การทำให้น้ำอ้อยร้อนช่วยทำให้สาร โปรตีนพวกแอลบูมินแข็งตัวรวมตัวกับไขมันและยวหนียวยึดเป็นตะกอนตกลงพร้อมกับสิ่งสกปรกอื่นๆ ในน้ำอ้อยวิธีการทำน้ำอ้อยใสเช่นนี้เรียกว่า ดีฟีเคชัน (Defecation) น้ำอ้อยใสจะถูกคูดอกแล้วส่งไปยังหม้อต้มพ่วงแบบสุญญากาศ รวมกับน้ำอ้อยใสที่กรองจากน้ำอ้อยขุนกันถึง โดยใช้เครื่องกรองสุญญากาศแบบหมุน ส่วนที่เหลือเป็นตะกอนเข้มหรือ “จีเป็ด” ใช้ทำปุ๋ยได้ดีมีปริมาณฟอสเฟตค่อนข้างสูง น้ำอ้อยใสที่ได้จะมีความเข้มข้นประมาณ 15 องศาบริกซ์ ค่า pH ประมาณ 7.5

(ค) การระเหยน้ำอ้อย น้ำอ้อยใสซึ่งมีน้ำประมาณ 4 หม้อต่อเนื่องกัน ร้อยละ 80 จะต้องระเหยน้ำออกจนมีความเข้มข้น 60-65 องศาบริกซ์ โดยใช้หม้อต้ม

พ่วงแบบสุญญากาศ ปกติจะใช้ 4 หม้อต่อเนื่องกัน หลังจากนั้นน้ำเชื่อมจะถูกส่งต่อไปยังหม้อเดี่ยวสุญญากาศ

(ง) การตกผลึกน้ำตาล ในหม้อเดี่ยวสุญญากาศน้ำเชื่อมจะถูกเคี่ยวจนถึงจุดอิ่มตัวความเข้มข้นประมาณ 78-79 องศาบริกซ์ ที่จุดนี้อาจปล่อยให้ตกผลึกโดยเติมเชื้อผลึกน้ำตาล น้ำตาลจะเริ่มตกผลึกปนอยู่ในน้ำเชื่อม น้ำเชื่อมที่มีผลึกน้ำตาลปนเรียกว่า “เมคสควิด” จะถูกส่งไปยัง “รางกวน”

(จ) การแยกผลึกน้ำตาล เมคสควิด จากรางกวนจะถูกส่งไปหม้อปั่น ซึ่งจะสกัดน้ำเชื่อมที่เป็นน้ำเลี้ยงผลึกออกจากน้ำตาลทรายดิบของเหลวนี้มีสีเหลืองจึงเรียกว่า “น้ำเหลืองหรือโมลาส (Molasses) กระบวนการนี้จะทำซ้ำ 2 หรือ 3 ครั้ง น้ำเหลืองครั้งสุดท้ายมีสีน้ำตาลเข้มบางครั้งมีสีเกือบดำ เรียกว่ากากน้ำตาล ซึ่งยังมีน้ำตาลซูโครสอยู่อีกประมาณร้อยละ 35 และน้ำตาลอินเวิร์ตอีกประมาณร้อยละ 20 ซูโครสส่วนนี้ไม่สามารถแยกออกได้อีกโดยหม้อปั่น แต่อาจแยกได้โดยกรรมวิธีอื่น ปกติโรงงานจะนำหน่วยกากน้ำตาลเป็นผลพลอยได้ เพื่อใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ หรือใช้ผสมอาหารสัตว์ นอกจากน้ำตาลแล้วกากน้ำตาลยังมีเถ้าประมาณร้อยละ 10 สารอินทรีย์อื่นที่ไม่ใช่ น้ำตาลร้อยละ 15 และความชื้นร้อยละ 20 น้ำตาลทรายดิบที่ผลิตได้จะมีผลึกซูโครสร้อยละ 95-98 ความชื้นไม่เกินร้อยละ 0.6 น้ำตาลทรายดิบเป็นน้ำตาลทรายที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลอื่นๆ สีอาจเป็นสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มแถมเขียว ขึ้นอยู่กับระดับการทำความสะอาดน้ำอ้อยว่ามากน้อยเพียงใด สีที่เห็นส่วนใหญ่เป็นสีของกากน้ำตาลที่หุ้มผลึกน้ำตาลที่ซื้อขายกันในตลาดโลกส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลทรายดิบ

2.1.4.1.2 น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติคล้ายกับ ดีฟิเคชั่น แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) หรือเกลือฟอสเฟตแล้วแต่โรงงาน ทั้งนี้จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมด และจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสีและเรซิน (Resin) เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้ว จะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสี จะนำไปตกผลึกในหม้อเดี่ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึกเช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1

จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ส่วนน้ำเหลืองที่ได้จากการปั่น และน้ำที่มีเบสปน (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2546) แยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้จะถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกสีแล้วบางส่วนแล้วทำการตกผลึกน้ำตาล น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การคูดสี และเรซินที่ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่า การผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า

(ก) คุณสมบัติของน้ำตาล

- ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นการประเมินทางอ้อมๆ ไม่สามารถระบุเป็นหน่วยวัดความหวานแท้จริงได้ รสหวานที่รู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือ กลูโคส มอลโตสและแล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

- การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30-80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นกับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิด จะแตกต่างกัน ฟรุคโตส เป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโทสละลายน้ำได้ดีพอๆ กัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือ แล็กโทส

- การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารในการเตรียมอาหารแปรรูปและเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีสารสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจาก ปฏิกิริยาการเกิดสารน้ำตาลเดี่ยวไหม้ ระยะเวลาของการเกิดสารน้ำตาลเดี่ยวไหม้น้ำตาลจะสูญเสียไปหนึ่งโมเลกุล เกิดน้ำตาลที่เรียกว่า น้ำตาลแอนไฮโดร (Anhydro sugar) กรณีของซูโครสเมื่อถูกความร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส ผลึกของซูโครสจะละลาย และเดือดเป็นฟองและจะหยุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 35 นาที สารเคมีที่เกิดขึ้นในระยะนี้จะไม่หวานและเริ่มมีรสขม หลังจากที่ได้เดือดเป็นฟองในระยะสองประมาณ 55 นาที จะเกิดสารคาราเมลาน (Caramelan) ซึ่งมีรสขม สารน้ำตาลเดี่ยวไหม้ถูกนำมาใช้ในการแต่สี

ซีอิ้วดำ ซีอิ้วหวาน แต่งสีน้ำตาลมประเภทโคล่า ปฏิกริยามอลลาร์ด การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร จะเร็วขึ้น หากอาหารมีไนโตรเจนโดยเฉพาะสารประเภทอะมีน (Amine) ปฏิกริยาเริ่มต้นเป็น ปฏิกริยาระหว่างกลุ่มคาร์บอนิล (-CO) ของน้ำตาล และกลุ่มอะมิโน (-NH<sub>2</sub>) ของกรดอะมิโน เรียกปฏิกริยานี้ว่าปฏิกริยามอลลาร์ด มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้งหรือเข้มข้นมีปริมาณน้ำน้อย กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนิลของน้ำตาลในปฏิกริยามอลลาร์ด เกิดเป็นสารสีแล้ว ร้างกานนำมาใช้ไม่ได้

- การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาล ด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไป เด็กซโตส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชื้น การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล หมายถึงการที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นไว้โดยไม่คายออกสู่บรรยากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมอบ เช่น ขนมปัง เค้ก เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้งหรือแข็งเสียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป

(ข) คุณค่าทางโภชนาการ น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดที่น้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้วน้ำตาลทรายขาวไม่ให้สารอาหารอื่นเลย น้ำตาลสีรำ จะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้างสำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและไนอะซินอีกด้วย

#### (ค) การประกอบอาหาร

- น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบต่างๆ รวมทั้งขนมหวานของไทย จะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายดิบ ขึ้นอยู่ชนิดของขนม เช่น ใช้ น้ำตาลทรายดิบทำขนมถ้วยตะไล กวนไส้ขนมต้มขาว ขนมสอดไส้ ขนมเทียน ใช้น้ำตาลทรายขาวทำน้ำเชื่อม เป็นต้น ในปัจจุบันจะหันมาใช้น้ำตาลทรายดิบกันมาก เพราะถือว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ในเครื่องดื่ม ชา กาแฟ จะนิยมใช้น้ำตาลดิบเป็นส่วนผสม

- น้ำตาลทรายแดงใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบ และขนมหวานไทยบางชนิด เช่น พวงเล็ก ลูกกี้ ข้าวเหนียวแดง กาละแมม กระจ่างสารท ขนมเทียน เต้าฮวย ถั่วเขียวต้มน้ำตาล

- น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลโตนด ใช้เป็นส่วนผสมในขนมไทยหลายชนิด เช่น สังขยา หม้อแกง ขนมเปียกปูน ทำน้ำกะทิลอดช่อง ใช้ปรุงรสในอาหารคาวประเภทน้ำพริก เครื่องจิ้ม และหลน เป็นต้น

(ง) การเก็บน้ำตาล น้ำตาลโตนดและน้ำตาลมะพร้าวเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อป้องกันฝุ่นและแมลง สำหรับน้ำตาลทรายดูดความชื้นได้ง่ายกว่าน้ำตาลโตนดและน้ำตาลมะพร้าวควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดและไม่ให้อากาศเข้าได้ วางไว้ในที่ห่างจากความร้อน (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

### 2.1.5 น้ำตาลปี๊ป

น้ำตาลปี๊ป หมายถึง น้ำตาลมะพร้าว หรือ น้ำตาลโตนด ที่บรรจุในกระป๋องโลหะทรงสี่เหลี่ยมที่เรียกว่าปี๊ป ได้มาจากการเคี่ยวน้ำหวานจากยอดทลายอ่อนของมะพร้าวจนกระทั่งเหนียวข้น มีความหนืดสูง แต่ไม่ตกเป็นผลึก มีรสหวาน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, ม.ป.ป.)

#### 2.1.5.1 หน้าที่ของน้ำตาลในการทำขนม

2.1.5.1.1 ทำให้ขนมมีรสหวาน เพิ่มความอร่อย

2.1.5.1.2 ช่วยทำให้เนื้อขนมมีความละเอียดในการตี เช่น การทำขนมปุย

ฝ้าย

2.1.5.1.3 ทำให้ขนมมีลักษณะนุ่ม มีความมันเงา และใสขึ้น

2.1.5.1.4 ทำให้สีขนมมีสีเข้มขึ้น เช่น การทำสังขยา ขนมหม้อแกง

2.1.5.1.5 ช่วยทำให้เปลือกขนมมีสีเหลืองทองสวย ไม่กระด้าง

2.1.5.1.6 ช่วยเก็บความชุ่มชื้นของเนื้อขนม

2.1.5.1.7 ทำให้ขนมมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน

#### 2.1.5.2 การเลือกซื้อ

2.1.5.2.1 เลือกชนิดของน้ำตาลให้เหมาะกับอาหารที่ทำ

2.1.5.2.2 เลือกน้ำตาลที่บริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งแปลกปลอม ไม่ควรมีเศษผงหรือแป้งปนมากับน้ำตาล

2.1.5.2.3 เลือกน้ำตาลที่มีสีไม่ขาวจัดมาใช้ ถ้าหากสีของน้ำตาลไม่มีผลต่อสีของอาหาร

### 2.1.5.3 การเก็บรักษา

น้ำตาลโตนดและน้ำตาลมะพร้าวเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อกันฝุ่นและแมลง

### 2.1.6 ไข่เป็ด

ไข่เป็ดมีไข่แดงขนาดใหญ่ สีส้มแดง ไข่ขาวข้น และมีกลิ่นความมากกว่าไข่ไก่ นิยมใช้ไข่แดงมาทำขนมเครื่องทองต่างๆ เช่น ฝอยทอง ทองหยอด ทองหยิบ เม็ดขนุน เพราะไข่แดงข้นเหนียว สีแดงสวย เลือกรซื้อไข่เป็ดท้องนา ไข่แดงจะเหนียวและมีสีแดงสดกว่าไข่เป็ดฟาร์ม สังเกตเปลือกไข่เป็ดท้องนาจะเนียนและ มีโคลนติด ควรเลือกรซื้อไข่เป็ดใหญ่ที่มีอายุไม่เกิน 2-3 วัน ไข่เป็ดใหม่ ส่องไข่ดูกับแสงไม่มีโพรงอากาศ (รัมภา, 2552)

ไข่เป็ด เนื้อไข่จะหยาบกว่า และมีกลิ่นความมากกว่าไข่ไก่ แต่ก่อนไข่เป็ดใช้ทำอาหารเกือบทุกชนิด ยกเว้นไข่ลวก แต่เมื่อไข่ไก่มีมากขึ้นจึงใช้ไข่ไก่ทำแทนเกือบทั้งหมด แต่ไข่พะโล้ ไข่เยี่ยวม้า ยังนิยมใช้ไข่เป็ดอยู่เช่นเดิม

#### 2.1.6.1 ส่วนประกอบของไข่เป็ด

2.1.6.1.1 ไข่ขาว จะเป็นส่วนที่ไม่มีคอเลสเตอรอล จึงเหมาะกับคนทุกกลุ่ม

2.1.6.1.2 ไข่แดง จะเป็นส่วนที่มีคอเลสเตอรอลสูงมาก จะเหมาะกับผู้มีเจริญวัยแต่ไม่เหมาะกับผู้สูงอายุ

2.1.6.2 การเลือกรซื้อไข่เป็ด ดูความจำเป็นในการใช้ว่าต้องใช้ไข่เป็ดขนาดเล็กหรือใหญ่ มากแค่ไหน พร้อมทั้งดูราคาเปรียบเทียบคุณค่า และที่สำคัญคือ ดูความสดของไข่ ไข่สดจะนำไปทำอาหารได้หลายอย่าง ทำขนมอบให้ขึ้นฟูได้ดี ทำไข่ดาวได้สวย ทำไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้าได้สวย ได้ไข่แดงอยู่ตรงกลาง และไข่สดจะมีคุณค่าสารอาหารสูงกว่าไข่เก่า

2.1.6.2.1 สังเกตได้ว่าไข่มีหลายสี ความจริงแล้วสีของเปลือกไข่ไม่ได้บ่งบอกถึงคุณค่าทางอาหารในไข่ สีเปลือกไข่นี้อยู่กับพันธุ์ และอาหารที่กิน ขนาดของไข่ต่างๆหากที่จะบอกถึงคุณค่า เพราะไข่ฟองโตย่อมมีสารอาหารมากกว่าไข่ฟองเล็กและคุณค่าอาหารจึงมากตามไปด้วย

2.1.6.2.2 ไข่โดยทั่วไปจะมีทั้งไข่ทรงรีและไข่ทรงกลม ควรเลือกไข่ทรงกลมมากกว่าทรงรี เพราะถ้าไข่ขนาดเท่ากัน ไข่ทรงกลมจะมีน้ำหนักมากกว่าไข่ทรงรี

2.1.6.2.3 ไข่ฟองโตจะมีปริมาณของไข่ขาวมาก การเลือกไข่ฟองโตหรือฟองเล็ก ควรเลือกตามลักษณะการใช้ หากใช้ไข่ขาวมาก เช่นการทำขนมอบ ขนมเค้กที่ต้องการใช้ไข่ขาวเก็บอากาศไว้ในขนมให้ขนมฟูนุ่มก็ควรเลือกใช้ไข่สดและฟองโต

2.1.6.2.4 ไข่สดดูจากเปลือกไข่ ไข่เป็ดใหม่จะมีมวลเบาอยู่ แต่อาจดูไม่ชัดเจนเท่าไข่ไก่

2.1.6.2.5 ไข่ที่สดใหม่หากส่องดูกับแสงแดดจะมีสีออกแดงเล็กน้อย มีลักษณะโปร่งแสง เห็นไข่ขาวแยกกันอย่างชัดเจน ในขณะที่ไข่เสียจะทึบแสง ไข่แดงกระจายตัว มีจุดเงาดำหรือเป็นสีดำที่บ่งชี้ฟองแสดงว่าไข่เน่า

2.1.6.2.6 ทดสอบโดยการแช่น้ำ ไข่สดจะจมน้ำในทันที ถ้าไข่จมน้ำแล้วตั้งเอียงแสดงว่าอายุไข่ 3-4 วันถ้าไข่จมน้ำแล้วตั้งตรงอยู่ก้นชามแสดงว่าไข่อายุประมาณ 10 วันถ้าไข่เก่ามากกว่านั้นจะลอยอยู่ใต้ผิวน้ำ และถ้าเป็นไข่ที่เน่าเสียจะลอยเหนือน้ำ

2.1.6.2.7 ไข่จากฟาร์มที่มีการใช้ฮอร์โมน หรือยาปฏิชีวนะในแม่ไก่จะถ่ายทอดมายังไข่ด้วย คนที่เป็นโรคหรือภูมิคุ้มกันต่ำอาจเลือกไข่ไข่ออร์แกนิกหรือไข่ที่ชาวบ้านเลี้ยงจึงจะปลอดภัยจากฮอร์โมนและยาปฏิชีวนะ

### 2.1.6.3 การเก็บรักษา

2.1.6.3.1 เก็บไข่ไว้ในตู้เย็น ในช่องที่สำหรับแช่ไข่ได้นานประมาณ 1 เดือน

2.1.6.3.2 ถ้าไม่มีตู้เย็น เก็บไว้ในที่ไม่อับชื้น ได้นานประมาณ 7 วัน (ธนศักดิ์, 2552)

## 2.1.7 ใบเตย

ใบเตยหอมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pandanus amaryllifolius* Roxb. เป็นพืชในตระกูล screw pine วงศ์ Pandanaceae ลักษณะ โดยทั่วไปเป็นพืชไม้เดี่ยวมักขึ้นเป็นกอในบริเวณชื้นและ ใบเรียวยาวปลายใบหอก ปลายใบแหลม มีหนามตามขอบใบบริเวณกลางใบเว้าลึก ใบของเตยมักกลิ่นหอม นิยมใช้ในการแต่งกลิ่นอาหารอย่างแพร่หลายในเอเชียตะวันออกเฉียงเหนือ จากการที่มีความนิยมนำใบเตยมาแต่งกลิ่นอาหารจึงทำให้มีการแปรรูปใบเตยในหลายรูปแบบ เช่น น้ำใบเตยกระป๋อง ใบเตยแห้ง เป็นต้น (นิรนาม, 2553)

การนำใบเตยมาใช้ทำขนมถ้าต้องการให้ขนมมีกลิ่นหอมและให้สี ให้นำใบเตยหอมที่ค่อนข้างแก่หั่นเป็นท่อนนำไปโขลกในครกให้ละเอียดหรือเครื่องปั่นไฟฟ้า เติมน้ำเล็กน้อย แล้วคั้นเอาแต่น้ำจะได้สีเขียวเข้มใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการปรุงขนม แต่งกลิ่นขนมให้หอมน่ารับประทาน ไม่ว่าจะใส่กะทิ หรือใส่น้ำเชื่อมได้กลิ่นหอม และมีประโยชน์ (นิคดา, 2554)

### 2.1.8 นํ้านมข้าวยาคุ

นํ้านมข้าวยาคุ หรือนํ้าข้าวยาคุ มาจากภาษาบาลี ว่ายาคุ แปลว่า ข้าวต้ม ข้าวยาคุ คือ รวงข้าวอ่อน ระยะเวลาเป็นนํ้านม ซึ่งอุดมไปด้วยคุณค่าอาหารที่จำเป็น ในทางโภชนาการนํ้านมข้าวอุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตซึ่งเป็นแหล่งของพลังงาน โดยเฉพาะวิตามินต่างๆ ได้แก่ วิตามินบี 1 ป้องกันโรคเหน็บชา วิตามินบี 2 ป้องกันโรคปากนกกระจอก และวิตามินอี ช่วยชะลอวัย นอกจากนี้ยังมีปริมาณแคลเซียม ช่วยบำรุงกระดูก และมีใยอาหารช่วยระบบขับถ่าย

วิธีการทำนํ้านมข้าวยาคุ โดยใช้ข้าวอ่อนที่ยังเป็นนํ้านมทั้งรวงนำมาล้าง โขลกพอเม็ดข้าวแตก ผสมนํ้า คั้นแล้วกรอง ด้วยผ้าขาวบาง จะใส่นํ้าใบเตยด้วยก็ได้ ผสมนํ้าเชื่อม กรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง เติมนํ้าละลายให้ใส ตั้งไฟพอเดือด (นิรนาม, 2556)

### 2.1.9 นํ้า

นํ้าเป็นสารละลายที่ดี มีคุณสมบัติทางกายภาพเคมี และชีวเคมี มีจุดหลอมเหลว และมีจุดเดือดสูงเป็นส่วนผสมที่สำคัญของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก นํ้าที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารควรเป็นนํ้าบริสุทธิ์ปราศจากแบคทีเรีย ลักษณะและประเภทของนํ้ามีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารอย่างมาก เนื่องจากในการแปรรูปอาหารส่วนใหญ่มีนํ้าเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น อุตสาหกรรมทำนํ้าผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงความบริสุทธิ์และลักษณะประเภทของนํ้าให้เหมาะสม นํ้าในธรรมชาติมี 2 ลักษณะใหญ่ ดังนี้

นํ้าธรรมชาติเป็นนํ้าที่ได้จาก นํ้าฝนและหิมะ กลายเป็นแหล่งนํ้าใหญ่ 2 แบบคือ นํ้าจากผิวดิน ได้แก่ นํ้าจากแม่นํ้า ลำคลอง ทะเลสาบ เป็นต้น และแบบที่สองคือ นํ้าจากใต้ดิน ได้แก่ นํ้าบาดาล นํ้าพุ เป็นต้น และเนื่องจากนํ้าเป็นตัวทำละลายที่ดีสามารถละลายสารได้แทบทุกชนิดทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ดังนั้น นํ้าธรรมชาติจึงไม่บริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์ ในทางเคมี

นํ้าในอาหาร เป็นนํ้าที่พบในธรรมชาติอีกลักษณะหนึ่งซึ่งนับว่าเป็นส่วนประกอบหลักของอาหารแต่ละชนิด โดยมีอยู่ในรูปอิสระและการเกาะเกี่ยวกับสารอาหารอื่น นํ้าอิสระในอาหารนี้มีผลต่อเนื้อสัมผัส และการเก็บรักษาอาหารอย่างมาก เนื่องจากเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี และชีวเคมีของอาหารรวมทั้งเหมาะสมต่อการเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียได้ ดังนั้นในการควบคุมปริมาณนํ้าในอาหาร จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณนํ้าทั้งหมด ทั้งที่อยู่ในรูปอิสระ และเกาะเกี่ยวกับสารอื่นให้เหมาะสมกับลักษณะ อาหารที่ต้องการ เพื่อให้มีอายุการเก็บรักษานานตามความต้องการลักษณะ และประเภทของนํ้าเหล่านี้มีความสำคัญ

ต่ออุตสาหกรรมอาหารอย่างมาก เนื่องจากการแปรรูปอาหารส่วนใหญ่มีน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น การทำน้ำผลไม้ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงความบริสุทธิ์ และลักษณะประเภทของน้ำให้เหมาะสม (นิธิยา, 2545)

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.1 การใช้หล่ออั่งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในกระยาสารท

จากการศึกษาในเรื่องการใช้น้ำหล่ออั่งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในกระยาสารท มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานกระยาสารท และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำหล่ออั่งก้วยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในกระยาสารท โดยศึกษาปริมาณการใช้น้ำหล่ออั่งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในกระยาสารท 3 ระดับ คือ 25 เปอร์เซ็นต์ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักน้ำตาลมะพร้าว โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียว หนึบ) และความชอบโดยรวม โดยผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD)

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณในการใช้น้ำหล่ออั่งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในกระยาสารทที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดคือ ที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียว หนึบ) และความชอบโดยรวม ดังนี้ 7.57 7.13 7.47 และ 7.46 ตามลำดับ และระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.40 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียว หนึบ) และความชอบโดยรวม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (วิไลพร และอาทิสรา, 2553)

### 2.2.2 การใช้น้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำวุ้นใส

จากการศึกษาทดลองการใช้น้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำวุ้นใส มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณความเหมาะสมของน้ำจืดเลี้ยงใช้ทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำวุ้นใสในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 15 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน 3 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

จากการศึกษาปริมาณความเหมาะสมของน้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าในบางส่วนในการทำวุ้นใส ทั้ง 3 ระดับ ในปริมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 15 เปอร์เซ็นต์ ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสรุปได้ว่า ผู้ชิมให้การยอมรับการใช้น้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำวุ้นใส สูตรที่ 3 (15 เปอร์เซ็นต์) ในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 6.99 7.24 7.40 และ 7.38 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ส่วนด้านสี ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.20 เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าการใช้น้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำวุ้นใสในสูตรที่ 3 (15 เปอร์เซ็นต์) ได้รับการยอมรับมากที่สุด (นาตาชา และอรนิตย์, 2554)

### 2.2.3 การใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิ

จากการศึกษาการใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิ มีวัตถุประสงค์เพื่อสูตรพื้นฐานวุ้นกะทิ 3 สูตร ศึกษาปริมาณการใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิ ที่ผู้ชิมให้การยอมรับในสูตรพื้นฐานโดยนำไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส จากนั้นทำการศึกษาปริมาณการใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิ โดยศึกษาเฉพาะการทดแทนน้ำในบางส่วนผสมตัววุ้นในปริมาณ 4 ระดับ คือ 40 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ 80 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักน้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) แล้วนำไปทดสอบทางประสาท

สัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference, (LSD)

จากการทดลองพบว่า ปริมาณการใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดคือระดับที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับที่ 40 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่นและรสชาติ โดยมีค่าเฉลี่ย 7.75 7.57 7.42 และ 7.48 ตามลำดับและระดับที่ 80 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับที่ 40 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ในด้านเนื้อสัมผัสโดยมีค่าเฉลี่ย 7.62 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ในด้านสี กลิ่น รสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านความชอบโดย และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ศิริรัตน์ และสุริพร, 2550)



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัสดุดิบและอุปกรณ์

##### 3.1.1 วัสดุดิบที่ใช้ในการทำน้ำหล่ออั้งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำนมข้าว ยา

- 3.1.1.1 น้ำตาลทรายแดง ตรา วังขนาย
- 3.1.1.2 น้ำตาลมะพร้าว ตรา บ้านสวน
- 3.1.1.2 กะทิสำเร็จรูป ตรา อร่อยดี
- 3.1.1.3 ผงวุ้น ตรา นาเงือกสี่เขียว
- 3.1.1.4 น้ำนมข้าวยา ตรา วิพิท สูตรไม่เติมน้ำตาล
- 3.1.1.5 ใบเตย
- 3.1.1.6 น้ำเปล่า
- 3.1.1.8 หล่ออั้งก้วย

##### 3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำน้ำหล่ออั้งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำนม ข้าวยา

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล ระบบทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 3.1.2.2 เครื่องวัดระดับความหวาน (Refractometer)
- 3.1.2.3 กระทะทอง
- 3.1.2.4 ผ้าขาวบาง
- 3.1.2.5 ช้อนตวง

3.1.2.6 อ่างผสม

3.1.2.7 พิมพ์วุ้น

3.1.2.8 เตาแก๊ส

3.1.2.9 พายไม้

## 3.2 วิธีการทดลอง

### 3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของวุ้นสังขยา

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของวุ้นสังขยาจำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน 2 ชั่ว ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำนมข้าวยาคูที่ใช้ทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

นำสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำนมข้าวยาคูที่ใช้ทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำกะทิทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน 2 ชั่ว ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.3 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุ

นำสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ และ 25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักน้ำตาลมะพร้าว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.4 การวิเคราะห์ผล

3.2.4.1 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวุ้นสังขยาสูตรพื้นฐาน ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมนำมาหาค่าเฉลี่ย

3.2.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้นํ้านมข้าวยาคุทดแทนน้ำกะทิในวุ้นสังขยา ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยวิธี (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference Test (LSD)

3.2.4.3 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณการใช้นํ้าหล่ออังกัวทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนํ้านมข้าวยาคุ ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยวิธี (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference Test (LSD)

### 3.2.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.2.4.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 513 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.4.2 ทดสอบประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.5 ระยะเวลาในการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 -กันยายน 2556



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

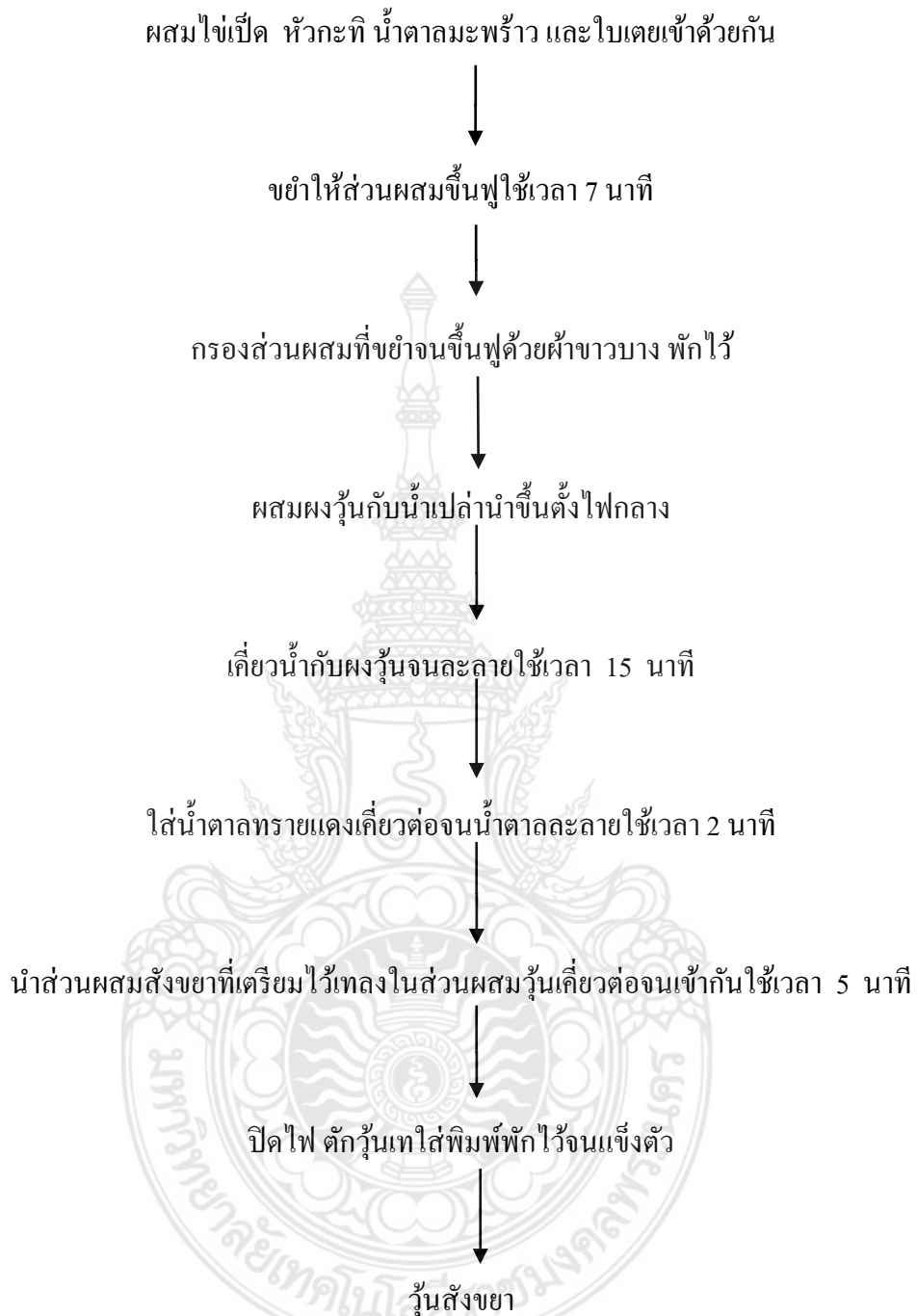
#### 4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานวันสังขยา

การทดลองในครั้งนี้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานวันสังขยาจำนวน 3 สูตร (ภาคผนวก ก) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สูตรพื้นฐานวันสังขยาจำนวน 3 สูตร แสดงในตารางที่ 4.1 คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวันสังขยาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตรแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานวันสังขยาจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1 (กรัม)	สูตรที่ 2 (กรัม)	สูตรที่ 3 (กรัม)
ผงวัน	10	7	15
น้ำตาลทรายแดง	140	20	40
น้ำตาลมะพร้าว	150	150	300
ไข่ไก่	250	-	-
ไข่เป็ด	-	110	275
หัวกะทิ	240	125	250
ใบเตย	30	30	30
น้ำลอยดอกมะลิ	1000	-	-
น้ำ	-	560	750
วานิลลา	6	-	-

ที่มา : สูตรที่ 1 จริยา, 2549 สูตรที่ 2 สมพงษ์, 2553 สูตรที่ 3 จริยา, 2554



แผนภูมิที่ 4.1 ขั้นตอนการทำวุ้นสังขยาสูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 4.2 คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวุ้นสังขยาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนค่าเฉลี่ยสูตรพื้นฐานวุ้นสังขยา ( $\bar{X}$ )		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.34	7.34	8.00
สี	7.37	7.54	7.68
กลิ่น	7.45	7.77	7.34
รสชาติ	7.37	7.42	8.00
เนื้อสัมผัส	7.48	7.31	7.62
ความชอบโดยรวม	7.34	7.51	7.91

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานวุ้นสังขยา พบว่า วุ้นสังขยาสูตรที่ 3 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.00 7.68 8.00 7.62 และ 7.91 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และสูตรที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.77 จะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านกลิ่น อยู่ในระดับชอบปานกลาง ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณน้ำนมข้าวยาคูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

#### 4.2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำนมข้าวยาคูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

จากการทดลองได้นำสูตรพื้นฐานวุ้นสังขยาสูตรที่ 3 ที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการทดลองโดยใช้ปริมาณน้ำนมข้าวยาคูทดแทนกะทิในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 เปอร์เซ็นต์ 60 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณกะทิทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลที่ได้แสดงค่าเฉลี่ยจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณน้ำนมข้าวยาคูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา ดังตารางที่ 4.4 และปริมาณน้ำนมข้าวยาคูที่ใช้ทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา 3 ระดับ แสดงดังตาราง ที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ปริมาณการใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนน้ำกะทิในวุ้นสังขยา 3 ระดับ

วัตถุดิบ	ปริมาณน้ำนมข้าวยาคูที่ใช้ทดแทนน้ำกะทิ3 ระดับ (กรัม)		
	สูตรที่ 1 (40%)	สูตรที่ 2 (60%)	สูตรที่ 3 (80%)
ผงวุ้น	15	15	15
น้ำตาลทรายแดง	40	40	40
ใบเตย	30	30	30
ไข่เป็ด	275	275	275
น้ำตาลมะพร้าว	300	300	300
น้ำ	750	750	750
หัวกะทิ	<b>150</b>	<b>100</b>	<b>50</b>
น้ำนมข้าวยาคู	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>

ที่มา : คัดแปลงจากจรรยา, 2554

ตารางที่ 4.4 คะแนนค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนน้ำกะทิในวุ้นสังขยา จำนวน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำนมข้าวยาคูที่ใช้ทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา		
	สูตรที่ 1 (40%)	สูตรที่ 2 (60%)	สูตรที่ 3 (80%)
ลักษณะปรากฏ	7.55±0.94 <sup>b</sup>	<b>8.05±0.65<sup>a</sup></b>	7.16±0.78 <sup>c</sup>
สี	7.50±0.81 <sup>b</sup>	<b>8.02±0.73<sup>a</sup></b>	7.20±0.70 <sup>c</sup>
กลิ่น	7.43±0.94 <sup>b</sup>	<b>8.03±0.69<sup>a</sup></b>	7.13±0.68 <sup>c</sup>
รสชาติ	7.25±0.88 <sup>b</sup>	<b>8.10±0.72<sup>a</sup></b>	6.86±0.78 <sup>c</sup>
เนื้อสัมผัส	7.32±0.95 <sup>b</sup>	<b>7.72±0.66<sup>a</sup></b>	6.48±0.62 <sup>c</sup>
ความชอบโดยรวม	7.23±0.72 <sup>b</sup>	<b>8.51±0.50<sup>a</sup></b>	6.89±0.73 <sup>c</sup>

\*อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 4.4 พบว่าการศึกษาปริมาณการใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยาทั้ง 3 เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูตรที่ 2 (40 เปอร์เซ็นต์) มีคะแนนค่าเฉลี่ยในทุกด้าน

สูงกว่าสูตรที่ 1 (60 เปอร์เซ็นต์) และสูตรที่ 3 (80 เปอร์เซ็นต์) ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมได้คะแนนดังนี้ 8.05 8.02 8.03 8.10 7.72 และ 8.51 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทางผู้ทดลองจึงเลือกสูตรที่ 2 นำไปศึกษาปริมาณน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ในการทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันนํ้านมข้าวยาคุต่อไป

### 4.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ในการทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันนํ้านมข้าวยาคุ

จากการทดลองได้นำสูตรพื้นฐานวันสังขยาสูตรที่ 2 ที่ผ่านการคัดเลือกมาทำการทดลอง โดยใช้น้ำหล่ออังกัวทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ 15 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ และ 25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักน้ำตาลมะพร้าว วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน 2 ชั่ว ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลที่ได้แสดงค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของวันนํ้านมข้าวยาคุที่ใช้น้ำหล่ออังกัวทดแทนน้ำตาลมะพร้าว ดังตารางที่ 4.5 และปริมาณน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันนํ้านมข้าวยาคุ 3 ระดับ แสดงดังตาราง ที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ปริมาณการใช้น้ำหล่ออังกัวที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันนํ้านมข้าวยาคุ 3 ระดับ

วัตถุดิบ	ปริมาณน้ำหล่ออังกัวที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าว 3 ระดับ (กรัม)		
	สูตรที่ 1 (15%)	สูตรที่ 2 (20%)	สูตรที่ 3 (25%)
ผงวัน	15	15	15
น้ำตาลทรายแดง	40	40	40
ใบเตย	30	30	30
ไข่เป็ด	275	275	275

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณน้ำหล่อฮังก้วยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลมะพร้าว 3 ระดับ (กรัม)		
	สูตรที่ 1 (15%)	สูตรที่ 2 (20%)	สูตรที่ 3 (25%)
น้ำ	750	750	750
น้ำกะทิ	100	100	100
นํ้านมข้าวยาคู	150	150	150
น้ำตาลมะพร้าว	255	240	225
น้ำหล่อฮังก้วย	45	60	75

ที่มา: ดัดแปลงจากจรรยา 2554

ตารางที่ 4.6 คะแนนค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำหล่อฮังก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวใน  
วุ้นนํ้านมข้าวยาคู จำนวน 3 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสของการใช้น้ำหล่อฮังก้วยทดแทน น้ำตาลมะพร้าว จำนวน 3 ระดับ		
	สูตรที่ 1 (15%)	สูตรที่ 2 (20%)	สูตรที่ 3 (25%)
ลักษณะปรากฏ	7.81±1.02 <sup>a</sup>	7.78±0.82 <sup>a</sup>	7.67±0.81 <sup>a</sup>
สี	7.72±1.11 <sup>a</sup>	7.60±0.81 <sup>a</sup>	7.57±0.97 <sup>a</sup>
กลิ่น	7.72±0.88 <sup>a</sup>	7.73±0.78 <sup>a</sup>	7.52±0.87 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.71±0.97 <sup>a</sup>	7.66±1.03 <sup>a</sup>	7.58±1.13 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส	7.46±0.80 <sup>a</sup>	7.40±0.82 <sup>a</sup>	7.07±0.84 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	7.70±0.81 <sup>a</sup>	7.71±0.84 <sup>a</sup>	7.40±0.99 <sup>ab</sup>

\*อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 4.6 พบว่า การใช้น้ำหล่อฮังก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคู สูตรที่ 1 (15 เปอร์เซ็นต์) ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดย

ได้คะแนนเฉลี่ย 7.81 7.72 7.71 และ 7.46 ตามลำดับ และการใช้น้ำหล่อซึ่งกักทดแทนน้ำตาล  
มะพร้าวในวันสังขยา สูตรที่ 2 (20 เปอร์เซ็นต์) ได้รับการยอมรับในด้าน กลิ่น และความชอบ  
โดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.73 และ 7.71 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบ  
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และในด้านลักษณะปรากฏ สี และ  
รสชาติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ผสมไข่เป็ด หัวกะทิ (นํ้านมข้าวยาคุ) ใบเตย และนํ้าตาลมะพร้าว เข้าด้วยกัน

↓  
ขยำให้ส่วนผสมขึ้นฟูใช้เวลา 7 นาที

↓  
กรองส่วนผสมที่ขยำจนขึ้นฟูด้วยผ้าขาวบาง พักไว้

↓  
ผสมผงวุ้นกับนํ้าเปล่า นำขึ้นตั้งไฟกลาง

↓  
เคี้ยวนํ้ากับผงวุ้นจนละลายใช้เวลา 15 นาที

↓  
ใส่นํ้าตาลทรายแดงเคี้ยวต่อจนนํ้าตาลละลายใช้เวลา 1 นาที

↓  
นำส่วนผสมสังขยาที่เตรียมไว้เทลงในส่วนผสมวุ้นเคี้ยวต่อจนเข้ากันใช้เวลา 5 นาที

↓  
ปิดไฟ ตักวุ้นเทใส่พิมพ์พักไว้จนแข็งตัว

↓  
วุ้นนํ้านมข้าวยาคุ

แผนภูมิที่ 4.2 ขั้นตอนการใช้นํ้านมข้าวยาคุทดแทนนํ้ากะทิในผลิตภัณฑ์วุ้นสังขยา

ทุบหล่อฮั้งก้วยให้แตกเห็นเม็ดค่านใน



นำไปต้มในน้ำปริมาณ 600 มิลลิลิตร ใช้เวลา 20 นาที ไฟกลาง



ปิดไฟกลาง รอน้ำหล่อฮั้งก้วยเย็น



ได้น้ำหล่อฮั้งก้วยปริมาณ 400 มิลลิลิตร

แผนภูมิที่ 4.3 ขั้นตอนการทำน้ำหล่อฮั้งก้วย



ผสมไข่เป็ด หัวกะทิ (นํ้านมข้าวยาสุ) ใบเตย น้ำตาลมะพร้าว และน้ำหล่อฮังถั่วเขียวเข้าด้วยกัน



ขยำให้ส่วนผสมขึ้นฟูใช้เวลา 7 นาที



กรองส่วนผสมที่ขยำจนขึ้นฟูด้วยผ้าขาวบาง พักไว้



ผสมผงวุ้นกับน้ำเปล่า นำขึ้นตั้งไฟกลาง



เคี่ยวนํ้ากับผงวุ้นจนละลายใช้เวลา 15 นาที



ใส่นํ้าตาลทรายแดงเคี่ยวต่อจนนํ้าตาลละลายใช้เวลา 1 นาที



นำส่วนผสมสังขยาที่เตรียมไว้เทลงในส่วนผสมวุ้นเคี่ยวต่อจนเข้ากันใช้เวลา 5 นาที



ปิดไฟ ตักวุ้นเทใส่พิมพ์พักไว้จนแข็งตัว



วุ้นนํ้านมข้าวยาสุใช้นํ้าหล่อฮังถั่วเขียวทดแทนน้ำตาลมะพร้าว

**แผนภูมิที่ 4.4** ขั้นตอนการใช้นํ้าหล่อฮังถั่วเขียวทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาสุ

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การศึกษาการใช้หล่ออั้งก๊วยแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนํ้านมข้าวยาคุมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของวุ้นสังขยาเพื่อใช้เป็นต้นแบบในการทดลอง เพื่อศึกษาปริมาณการใช้นํ้านมข้าวยาคุทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้นํ้าหล่ออั้งก๊วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในผลิตภัณฑ์วุ้นนํ้านมข้าวยาคุ

5.1.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานวุ้นสังขยาพบว่าสูตรที่ 3 (จรียา, 2554) ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.00 7.68 8.00 7.62 และ 7.91 ตามลำดับ ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณนํ้านมข้าวยาคุทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

5.1.2 จากการศึกษาปริมาณการใช้นํ้านมข้าวยาคุทดแทนกะทิในวุ้นสังขยาทั้ง 3 ระดับพบว่า สูตรที่ 60 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนค่าเฉลี่ยในทุกด้านสูงกว่าสูตรที่ 40 และสูตรที่ 80 เปอร์เซ็นต์ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมได้คะแนนดังนี้ 8.05 8.02 8.03 8.10 7.72 และ 8.51 ตามลำดับ เมื่อนํ้ามาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทางผู้ทดลองจึงเลือก ระดับที่ 60 เปอร์เซ็นต์ นำไปศึกษาปริมาณนํ้าหล่ออั้งก๊วยที่ใช้ในการทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุต่อไป

5.1.3 จากการศึกษาการใช้นํ้าหล่ออั้งก๊วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นนํ้านมข้าวยาคุพบว่าที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.81 7.72 7.71 และ 7.46 ตามลำดับ และการใช้นํ้าหล่ออั้งก๊วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นสังขยา ที่ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการยอมรับในด้าน กลิ่น และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.73 และ 7.71 เมื่อนํ้ามาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยพบว่าด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และในด้านลักษณะปรากฏ สี และรสชาติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 นำหล่อฮั้งก้วยไปใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมไทยชนิดอื่น เช่น หม้อแกง ขนมชั้น เป็นต้น

5.2.2 ศึกษาการใช้น้ำนมข้าวอาคุในผลิตภัณฑ์ขนมไทยที่ใช้ทดแทนกะทิเช่น ขนมถ้วย ขนมตะโก้ เป็นต้น



## เอกสารอ้างอิง

กนกอร พวงระย้า และ ณรงค์ อมรเดชภักดี. 2554. “**วุ้นใบเตยเสริมโปรตีนไข่ขาวผง**”.

วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. 2549. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร**.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เครือวัลย์ สิริพงษ์. 2554. **ขนมไทยเลิศรส**. กรุงเทพฯ : คลื่นอักษร.

จริยา เฉษฐกูญชร. 2549. **เยลลี่ เล่ม 2**. กรุงเทพฯ : เพชรการเรือน.

จริยา เฉษฐกูญชร. 2552. **CAKE สุขภาพ**. กรุงเทพฯ : เพชรการเรือน.

จริยา เฉษฐกูญชร. 2554. **วุ้นของขั้วถั่วขนมหวานั่นสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
แม่บ้าน.

ดารณี มณีลาภ. 2547. **สมุนไพรจีน**. (ออนไลน์) เข้าได้ถึงจาก: <http://www.uniserv.buu.ac.th>

ชนศักดิ์ ตั้งทองจิตร. 2552. **อาหารจานไข่**. กรุงเทพฯ : ไทยควอลิตี้บุ๊ก.

นพรัตน์ ว.จันทร์เกษม. ม.ป.ป. **ขนมไทย 4 ภาค**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.

นาตาชา เกตุเที่ยงกิจ และ อรนิษฐ์ ภูมร. 2554. “**การใช้น้ำจืดเลี้ยงทดแทนน้ำเปล่าบางส่วนในการทำ  
วุ้นใส**” วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

นิตดา หงส์วิวัฒน์. 2554. **ขนมไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.

นิรนาม. 2547. **อาหารเป็นอาชีพ ขนมหวาน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.

นิรนาม. 2548. **เครื่องปรุงในอาหารไทย**. นนทบุรี : ศูนย์พัฒนาตำราการแพทย์แผนไทยนนทบุรี.

นิรนาม. 2552. **ขนมไทยรวมเล่ม3**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้าน.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- นิรนาม. 2554. **วุ้น ลอยแก้ว และขนมน้ำแข็ง**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.
- บรรจบ ชุณหสวัตติกุล. 2550. **ล้อมวงชงชา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ร่วมธรรมศรน์.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช. 2553. **ผลิตภัณฑ์อาหาร**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช,  
นนทบุรี.
- ยุพิน สิริไพบลูย์. ม.ป.ป. **ตำรับคาวหวาน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.
- รัมภา ศิริวงศ์. 2552. **ขนมไทย**. กรุงเทพฯ : ดวงกมลพับลิชชิง.
- วิดาวิ รักษ์ธรรมมั่ง และศศิมา อางสงคราม. 2540. **“ลูกอมหล่ออั้งก้วย”** ปรินญาเภสัชศาสตร์  
บัณฑิต. ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิไลพร จอมพล และ อาทิสรา ขุนสิทธิ์. 2553. **“การใช้น้ำหล่ออั้งก้วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวใน  
กระยาสารท”** วิทยานิพนธ์ปรินญาตรี. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรม  
ศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชวมงคลพระนคร.
- สมพงษ์ บัวเยี่ยม. 2553. **อนุรักษ์การทำขนมไทย**. กรุงเทพฯ : ทานตะวัน.
- ศิริรัตน์ กิมทอง และ สุรีพร วิทางจีน. 2550. **“การใช้น้ำมะตูมทดแทนน้ำในการทำวุ้นกะทิ”**  
วิทยานิพนธ์ปรินญาตรี. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชวมงคลพระนคร.
- อรราวสุ นพพรรค. 2542. **ขนมไทย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานวันสังขยา

สูตรการใช้น้ำนมข้าวยาฤดูทดแทนน้ำกะทิในวันสังขยา

สูตรการใช้น้ำหล่อฮั้งถั่วทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันน้ำนมข้าวยาฤดู

## สูตรพื้นฐานที่ 1

### วุ้นสังขยา

#### ส่วนผสม

ไข่ไก่	250	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	150	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	140	กรัม
หัวกะทิ	240	กรัม
น้ำลอยดอกมะลิ	1000	กรัม
ผงวุ้น	10	กรัม
ใบเตย	30	กรัม
วานิลลา	6	กรัม

#### วิธีทำ

1. ใส่น้ำลอยดอกมะลิและผงวุ้นลงในกระทะทอง ตั้งไฟเคี่ยวจนวุ้นละลาย ใส่น้ำตาลทราย คนให้ละลาย กรองด้วยผ้าขาวบาง
2. ตอกไข่ใส่อ่างผสม ใส่กะทิ น้ำตาลมะพร้าว ขยำด้วยใบเตยจนน้ำตาลมะพร้าวละลาย กรองด้วยผ้าขาวบาง
3. ใส่ไข่ที่กรองลงในกระทะวุ้นที่กำลังเดือด คนเร็วๆ ให้ทั่วจนสังขยาสุก ใส่วานิลลาคนให้เข้ากัน ยกลง หยอดใส่พิมพ์ทิ้งไว้ให้เย็น และออกจากพิมพ์ หรือเทวุ้นใส่ถาด เมื่อเย็นแล้วใช้มีดตัดวุ้นเป็นชิ้นๆ

ที่มา: จริยา, 2549

## สูตรพื้นฐานที่ 2

### วุ้นสังขยา

#### ส่วนผสม

ผงวุ้น	7	กรัม
น้ำเปล่า	560	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	20	กรัม
ไข่เป็ด	110	กรัม
หัวกะทิ	125	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	150	กรัม
ใบเตย	30	กรัม

#### วิธีทำ

1. ใส่น้ำเปล่า ผงวุ้นลงในกระทะทอง ตั้งไฟเคี่ยววุ้นจนละลาย ใส่น้ำตาลทรายแดง คนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง
2. ผสมไข่เป็ด น้ำตาลมะพร้าว และหัวกะทิเข้าด้วยกัน ขยำด้วยใบเตยจนน้ำตาลมะพร้าวและไข่ขึ้นฟูเล็กน้อยกรองด้วยผ้าขาวบาง
3. ใส່ส่วนผสมที่กรองแล้วลงในวุ้นละลายที่กำลังเดือด คนเร็วๆ ให้ทั่วจนสังขยาสุก ปิดไฟยกลง
4. ตักหยอดลงในพิมพ์พักไว้ให้เย็น

ที่มา: สมพงษ์, 2553

### สูตรพื้นฐานที่ 3

#### วุ้นสังขยา

##### ส่วนผสมสังขยา

หัวกะทิ	250	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	300	กรัม
ไข่เป็ด	5	ฟอง
ใบเตย		

##### วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลมะพร้าว หัวกะทิ คนจนละลาย
2. ขยำไข่กับใบเตยจนเข้ากันดี นำไปผสมกับหัวกะทิคนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง พักไว้

##### ส่วนผสมตัววุ้น

วุ้นผง	15	กรัม
น้ำเปล่า	750	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	40	กรัม

##### วิธีทำ

1. ผสมวุ้นกับน้ำเปล่า ตั้งไฟเคี่ยวจนวุ้นละลายใส่น้ำตาลทรายแดงลงไปคนจนละลาย ยก  
ลงกรองด้วยผ้าขาวบาง
2. นำวุ้นที่กรองแล้ว ไปตั้งไฟเคี่ยวจนสังขยาละลาย คนจนเดือดพล่าน ยกลงเทใส่พิมพ์ไว้  
จนเย็น

ที่มา: จริยา, 2554

## สูตรการใช้น้ำนมข้าวยาฤดูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

### ส่วนผสม

หัวกะทิ	100	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	300	กรัม
ไข่เป็ด	5	ฟอง
น้ำนมข้าวยาฤดู	150	กรัม
ใบเตย		

### วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลมะพร้าว หัวกะทิ คนจนละลาย
2. ขยำไข่กับใบเตยจนเข้ากันดี นำไปผสมกับหัวกะทิคนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง  
พักไว้

### ส่วนผสมตัววุ้น

วุ้นผง	15	กรัม
น้ำเปล่า	750	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	40	กรัม

### วิธีทำ

1. ผสมวุ้นกับน้ำเปล่า ตั้งไฟเคี่ยวจนวุ้นละลายใส่น้ำตาลทรายแดงลงไปคนจนละลาย ยก  
กรองด้วยผ้าขาวบาง
2. นำวุ้นที่กรองแล้ว ไปตั้งไฟเคี่ยวจนสังขยาละลาย คนจนเดือดพุดผ่าน ยกกลงเตาใส่พิมพ์ไว้  
จนเย็น

ที่มา: คัดแปลงจากจรिया, 2554

## การศึกษาการใช้น้ำหล่ออั้งกัวยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวุ้นน้านมข้าวยาคุ

### ส่วนผสม

หัวกะทิ	100	กรัม
น้ำตาลมะพร้าว	240	กรัม
ไข่เป็ด	5	ฟอง
น้านมข้าวยาคุ	150	กรัม
น้ำหล่ออั้งกัวย	60	กรัม
ใบเตย		

### วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลมะพร้าว หัวกะทิ คนจนละลาย
2. ขยำไข่กับใบเตยจนเข้ากันดี นำไปผสมกับหัวกะทิคนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง  
พักไว้

### ส่วนผสมตัววุ้น

วุ้นผง	15	กรัม
น้ำเปล่า	750	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	40	กรัม

### วิธีทำ

1. ผสมวุ้นกับน้ำเปล่า ตั้งไฟเคี่ยวจนวุ้นละลายใส่น้ำตาลทรายแดงลงไปคนจนละลาย ยก  
กรองด้วยผ้าขาวบาง
2. นำวุ้นที่กรองแล้ว ไปตั้งไฟเคี่ยวจนสังขยาละลาย คนจนเดือดพล่าน ยกลงเทใส่พิมพ์ไว้  
จนเย็น

ที่มา: ดัดแปลงจากจริยา, 2554



ชุดที่.....

### แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ สูตรพื้นฐาน วันสังขยา

วันที่ .....

#### คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

#### โดยกำหนดให้

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด              | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย  |
| 8 ชอบมาก                    | 3 ไม่ชอบปานกลาง   |
| 7 ชอบปานกลาง                | 2 ไม่ชอบมาก       |
| 6 เล็กน้อย                  | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ |                   |

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้จัดทำ

ชุดที่.....

### แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ การใช้น้ำนมข้าวยาคูทดแทนน้ำกะทิในวันสงขยา

วันที่ .....

#### คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

#### โดยกำหนดให้

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด              | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย  |
| 8 ชอบมาก                    | 3 ไม่ชอบปานกลาง   |
| 7 ชอบปานกลาง                | 2 ไม่ชอบมาก       |
| 6 เล็กน้อย                  | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ |                   |

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้จัดทำ

ชุดที่.....

### แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ การใช้น้ำหล่อสิ่งก๊วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวในวันสงขยา

วันที่ .....

#### คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

#### โดยกำหนดให้

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด              | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย  |
| 8 ชอบมาก                    | 3 ไม่ชอบปานกลาง   |
| 7 ชอบปานกลาง                | 2 ไม่ชอบมาก       |
| 6 เล็กน้อย                  | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ |                   |

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้จัดทำ

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ



ตารางภาคผนวกที่ ค 1 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการใช้น้ำมันข้าวยาคูทดแทนกะทิในวุ้นสังขยา

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	appear	104.504 <sup>a</sup>	81	1.290	2.625	.000
	color	91.217 <sup>b</sup>	81	1.126	2.563	.000
	aroma	108.783 <sup>c</sup>	81	1.343	3.072	.000
	taste	131.904 <sup>d</sup>	81	1.628	3.142	.000
	texture	128.517 <sup>e</sup>	81	1.587	3.475	.000
	overall	153.196 <sup>f</sup>	81	1.891	4.507	.000
Intercept	appear	13816.837	1	13816.837	2.811E4	.000
	color	13771.350	1	13771.350	3.134E4	.000
	aroma	13590.150	1	13590.150	3.109E4	.000
	taste	13157.204	1	13157.204	2.539E4	.000
	texture	12355.350	1	12355.350	2.706E4	.000
	overall	13665.504	1	13665.504	3.257E4	.000
trt	appear	31.675	2	15.838	32.222	.000
	color	27.900	2	13.950	31.744	.000
	aroma	33.600	2	16.800	38.432	.000
	taste	64.108	2	32.054	61.845	.000
	texture	65.200	2	32.600	71.407	.000
	overall	117.033	2	58.517	139.451	.000
block	appear	72.829	79	.922	1.876	.000
	color	63.317	79	.801	1.824	.001
	aroma	75.183	79	.952	2.177	.000
	taste	67.796	79	.858	1.656	.004
	texture	63.317	79	.801	1.756	.001
	overall	36.163	79	.458	1.091	.319
Error	appear	77.658	158	.492		
	color	69.433	158	.439		
	aroma	69.067	158	.437		
	taste	81.892	158	.518		
	texture	72.133	158	.457		
	overall	66.300	158	.420		
Total	appear	13999.000	240			
	color	13932.000	240			
	aroma	13768.000	240			
	taste	13371.000	240			
	texture	12556.000	240			
	overall	13885.000	240			
Corrected Total	appear	182.163	239			
	color	160.650	239			
	aroma	177.850	239			
	taste	213.796	239			
	texture	200.650	239			
	overall	219.496	239			

a. R Squared = .574 (Adjusted R Squared = .355)

b. R Squared = .568 (Adjusted R Squared = .346)

c. R Squared = .612 (Adjusted R Squared = .413)

d. R Squared = .617 (Adjusted R Squared = .421)

e. R Squared = .641 (Adjusted R Squared = .456)

f. R Squared = .698 (Adjusted R Squared = .543)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable		(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
appear	LSD	1	2	-.5000*	.11085	.000	-.7189	-.2811
			3	.3875*	.11085	.001	.1686	.6064
		2	1	.5000*	.11085	.000	.2811	.7189
			3	.8875*	.11085	.000	.6686	1.1064
		3	1	-.3875*	.11085	.001	-.6064	-.1686
			2	-.8875*	.11085	.000	-1.1064	-.6686
color	LSD	1	2	-.5250*	.10482	.000	-.7320	-.3180
			3	.3000*	.10482	.005	.0930	.5070
		2	1	.5250*	.10482	.000	.3180	.7320
			3	.8250*	.10482	.000	.6180	1.0320
		3	1	-.3000*	.10482	.005	-.5070	-.0930
			2	-.8250*	.10482	.000	-1.0320	-.6180
aroma	LSD	1	2	-.6000*	.10454	.000	-.8065	-.3935
			3	.3000*	.10454	.005	.0935	.5065
		2	1	.6000*	.10454	.000	.3935	.8065
			3	.9000*	.10454	.000	.6935	1.1065
		3	1	-.3000*	.10454	.005	-.5065	-.0935
			2	-.9000*	.10454	.000	-1.1065	-.6935
taste	LSD	1	2	-.8500*	.11383	.000	-1.0748	-.6252
			3	.3875*	.11383	.001	.1627	.6123
		2	1	.8500*	.11383	.000	.6252	1.0748
			3	1.2375*	.11383	.000	1.0127	1.4623
		3	1	-.3875*	.11383	.001	-.6123	-.1627
			2	-1.2375*	.11383	.000	-1.4623	-1.0127
texture	LSD	1	2	-.4000*	.10683	.000	-.6110	-.1890
			3	.8500*	.10683	.000	.6390	1.0610
		2	1	.4000*	.10683	.000	.1890	.6110
			3	1.2500*	.10683	.000	1.0390	1.4610
		3	1	-.8500*	.10683	.000	-1.0610	-.6390
			2	-1.2500*	.10683	.000	-1.4610	-1.0390
overall	LSD	1	2	-1.2750*	.10242	.000	-1.4773	-1.0727
			3	.3500*	.10242	.001	.1477	.5523
		2	1	1.2750*	.10242	.000	1.0727	1.4773
			3	1.6250*	.10242	.000	1.4227	1.8273
		3	1	-.3500*	.10242	.001	-.5523	-.1477
			2	-1.6250*	.10242	.000	-1.8273	-1.4227

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = .420.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

### Report

trt		appear	color	aroma	taste	texture	overall
1	Mean	7.5500	7.5000	7.4250	7.2500	7.3250	7.2375
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.93997	.81131	.93829	.87872	.95168	.71589
2	Mean	8.0500	8.0250	8.0250	8.1000	7.7250	8.5125
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.65410	.72871	.69309	.72216	.65555	.50300
3	Mean	7.1625	7.2000	7.1250	6.8625	6.4750	6.8875
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.77040	.70081	.68205	.77531	.61572	.72903
Total	Mean	7.5875	7.5750	7.5250	7.4042	7.1750	7.5458
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	.87303	.81986	.86264	.94580	.91626	.95833



ตารางภาคผนวกที่ ค 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติการใช้น้ำหล่ออั้งก๊วยทดแทนน้ำตาลมะพร้าวใน  
วุ้นนํ้านมข้าวอายุ

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	appear	86.175 <sup>a</sup>	81	1.064	2.811	.000
	color	80.767 <sup>b</sup>	81	.997	2.220	.000
	aroma	82.604 <sup>c</sup>	81	1.020	2.555	.000
	taste	117.596 <sup>d</sup>	81	1.452	2.842	.000
	texture	117.821 <sup>e</sup>	81	1.455	2.021	.000
	overall	96.854 <sup>f</sup>	81	1.196	2.168	.000
Intercept	appear	14446.017	1	14446.017	3.816E4	.000
	color	13984.267	1	13984.267	3.113E4	.000
	aroma	14091.337	1	14091.337	3.531E4	.000
	taste	14060.704	1	14060.704	2.753E4	.000
	texture	12833.437	1	12833.437	1.783E4	.000
	overall	13969.004	1	13969.004	2.533E4	.000
trt	appear	.858	2	.429	1.134	.324
	color	1.033	2	.517	1.150	.319
	aroma	2.275	2	1.138	2.850	.061
	taste	.633	2	.317	.620	.539
	texture	6.925	2	3.463	4.810	.009
	overall	2.858	2	1.429	2.591	.078
block	appear	85.317	79	1.080	2.853	.000
	color	79.733	79	1.009	2.247	.000
	aroma	80.329	79	1.017	2.548	.000
	taste	116.962	79	1.481	2.899	.000
	texture	110.896	79	1.404	1.950	.000
	overall	93.996	79	1.190	2.157	.000
Error	appear	59.808	158	.379		
	color	70.967	158	.449		
	aroma	63.058	158	.399		
	taste	80.700	158	.511		
	texture	113.742	158	.720		
	overall	87.142	158	.552		
Total	appear	14592.000	240			
	color	14136.000	240			
	aroma	14237.000	240			
	taste	14259.000	240			
	texture	13065.000	240			
	overall	14153.000	240			
Corrected Total	appear	145.983	239			
	color	151.733	239			
	aroma	145.662	239			
	taste	198.296	239			
	texture	231.563	239			
	overall	183.996	239			

a. R Squared = .590 (Adjusted R Squared = .380)

b. R Squared = .532 (Adjusted R Squared = .293)

c. R Squared = .567 (Adjusted R Squared = .345)

d. R Squared = .593 (Adjusted R Squared = .384)

e. R Squared = .509 (Adjusted R Squared = .257)

f. R Squared = .526 (Adjusted R Squared = .284)

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable	LSD	(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
appear	LSD	1	2	.0250	.09728	.798	-.1671	.2171
			3	.1375	.09728	.159	-.0546	.3296
		2	1	-.0250	.09728	.798	-.2171	.1671
			3	.1125	.09728	.249	-.0796	.3046
		3	1	-.1375	.09728	.159	-.3296	.0546
			2	-.1125	.09728	.249	-.3046	.0796
color	LSD	1	2	.1250	.10597	.240	-.0843	.3343
			3	.1500	.10597	.159	-.0593	.3593
		2	1	-.1250	.10597	.240	-.3343	.0843
			3	.0250	.10597	.814	-.1843	.2343
		3	1	-.1500	.10597	.159	-.3593	.0593
			2	-.0250	.10597	.814	-.2343	.1843
aroma	LSD	1	2	-.0125	.09989	.901	-.2098	.1848
			3	.2000*	.09989	.047	.0027	.3973
		2	1	.0125	.09989	.901	-.1848	.2098
			3	.2125*	.09989	.035	.0152	.4098
		3	1	-.2000*	.09989	.047	-.3973	-.0027
			2	-.2125*	.09989	.035	-.4098	-.0152
taste	LSD	1	2	.0500	.11300	.659	-.1732	.2732
			3	.1250	.11300	.270	-.0982	.3482
		2	1	-.0500	.11300	.659	-.2732	.1732
			3	.0750	.11300	.508	-.1482	.2982
		3	1	-.1250	.11300	.270	-.3482	.0982
			2	-.0750	.11300	.508	-.2982	.1482
texture	LSD	1	2	.0625	.13415	.642	-.2025	.3275
			3	.3875*	.13415	.004	.1225	.6525
		2	1	-.0625	.13415	.642	-.3275	.2025
			3	.3250*	.13415	.017	.0600	.5900
		3	1	-.3875*	.13415	.004	-.6525	-.1225
			2	-.3250*	.13415	.017	-.5900	-.0600
overall	LSD	1	2	-.0125	.11742	.915	-.2444	.2194
			3	.2250	.11742	.057	-.0069	.4569
		2	1	.0125	.11742	.915	-.2194	.2444
			3	.2375*	.11742	.045	.0056	.4694
		3	1	-.2250	.11742	.057	-.4569	.0069
			2	-.2375*	.11742	.045	-.4694	-.0056

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = .552.

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

**Report**

trt		appear	color	aroma	taste	texture	overall
1	Mean	7.6750	7.4750	7.7375	7.9625	7.8500	7.9250
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.01601	1.11350	.88223	.97362	.79715	.80779
2	Mean	7.6250	7.6500	7.7625	7.2875	7.6250	7.6625
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.81714	.81287	.78343	1.03354	.81714	.84109
3	Mean	7.6750	7.5625	7.5000	7.0750	7.5125	7.4375
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.80779	.96579	.87149	1.13377	.84184	.99166
Total	Mean	7.6583	7.5625	7.6667	7.4417	7.6625	7.6750
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	.88214	.97040	.85161	1.11134	.82751	.90246



ภาคผนวก ง  
ประวัตินักวิจัย



1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนิตารัตน์ สุขเอม  
(ภาษาอังกฤษ) Miss.NISARAT Sook-Aim
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6301 0049868 9
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระ เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ 0-2281-9231-4,  
0-2281-0545 แฟกซ์: 0-2282-4490 โทรศัพท์ (มือถือ) 0814966935 e-mail : nisarat\_  
@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา  
ปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิต (คม. บริหารการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปริญญาตรีคหกรรมศาสตรบัณฑิต (คสบ. อาหารและโภชนาการ) วิทยาลัยเทคโนโลยีและ  
อาชีวศึกษา
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมเกษตร
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
- 7.1 งานวิจัยที่แล้วเสร็จ  
ไม่มี
- 7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ  
หัวหน้าโครงการวิจัย – ฐานแกนวัดฟักทอง

## ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางสาวปรศนีย์ ทับใบแย้ม

(ภาษาอังกฤษ) Miss Prassanee Tubbiyam

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3 1201 000 87519

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300

โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 โทรสาร 0-2282-4490 E-mail : [james16\\_22@hotmail.com](mailto:james16_22@hotmail.com)

5. ประวัติการศึกษา

ศส.บ. (คหกรรมศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต โชติเวช

ศส.ม. (สาขาอาหารและโภชนาการ) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมเกษตร

7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

7.1 ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าประจำปีงบประมาณ 2552

7.2 ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ