

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การผลิตเนยเมล็ดฟักทอง  
Pumpkin seed butter production

โดย

นางสาวเกษกนก แสงประดับ

ร.พ.  
๗๗๘๑๗  
๒๕๖๔

เลขหม.....  
เลขทะเบียน.....47182.....  
วัน, เดือน, ปี 2.4. ส.ย. 2546

b.....  
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11203101

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง การผลิตเนยเมล็ดฟักทอง  
Pumpkin seed butter production  
ชื่อ – สกุล นางสาวเกษกนก แสงประดับ  
สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปณิศา ประวิตรวงศ์

### บทคัดย่อ

เมล็ดฟักทองประกอบด้วยโปรตีน 29.4 % ไขมัน 40.4 % คาร์โบไฮเดรต 25.1 % และเส้นใย 2.0 % นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินบี แคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งโดยปกติจะเห็นว่าการนำเมล็ดฟักทองมาอบเกลืออย่างเดียวหรือไม่ก็อาจจะนำไปทิ้ง จึงน่าจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดฟักทองขึ้นมา จากเหตุผลดังกล่าวจึงได้นำเมล็ดฟักทองมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดฟักทอง โดยหาสูตรที่เหมาะสมให้เป็นที่ยอมรับในทางด้านคุณภาพ และใช้เมล็ดฟักทองในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 80 100 และ 120 กรัม นำมาผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ได้แก่ น้ำมันพืช น้ำตาลทราย เกลือและน้ำตาลเด็กซ์โทรส ส่วนกรรมวิธีในการทำงานๆ เริ่มจากนำเมล็ดฟักทองสดมาอบ แกะเปลือกและนำมาคั่วอีกครั้งหนึ่งแล้วนำไปปั่นให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักให้ได้ตามต้องการ คือ 80 100 และ 120 กรัม นำไปใส่ในเครื่องปั่นพร้อมกับส่วนผสมทั้งหมดแล้วปั่นให้เนื้อละเอียด บรรจุลงในภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเก็บรักษาในที่เย็น ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเนื้อละเอียด มีสีเขียวอ่อน กลิ่นเมล็ดฟักทอง รสชาติกลมกล่อม (หวาน มัน) และไม่เหลวและเหนียวเกินไป ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่าเนยเมล็ดฟักทองที่มีปริมาณเนื้อเมล็ดฟักทองต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ ) ในด้านสีและความสามารถในการแผ่ตัว ยกเว้นในด้านกลิ่น รสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ ( $p \geq 0.05$ ) และเนยเมล็ดพืชทองที่เหมาะสม คือ เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์หลายฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอาจารย์ปนิดา ประวีตรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้สละเวลาอันมีค่า ในการให้คำปรึกษาช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเพื่อมาแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดี ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้และขอขอบคุณอาจารย์จินตนา บุญนาค ที่ให้การช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในห้องปฏิบัติการทดลอง ห้องแปรรูปอุตสาหกรรมเกษตร นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกต่างๆ จากเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร รวมทั้งความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ ในการทำการทดลอง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษในเรื่องนี้ และบุคคลที่ขาดไม่ได้คือ ผู้ที่ทำการทดสอบชิมเนยเมล็ดพืชทองทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ จึงขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้กับบิดา มารดาและพี่ๆ ซึ่งให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ รวมทั้งอาจารย์ผู้ประสาทวิชา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

เกษกนก แสงประดับ

มกราคม 2545

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ฟักทอง.....	3
2.2 ถั่วลิสง.....	5
2.3 เนยถั่วลิสง.....	7
2.4 น้ำตาล.....	11
2.5 น้ำตาลเค็ทซ์ไทรส.....	12
2.6 ไขมันและน้ำมัน.....	13
2.7 เกลือ.....	13
3. อุปกรณ์และวิธีการ.....	15
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	15
3.2 วิธีการ.....	16
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	25
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	26
5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	29
บรรณานุกรม.....	30
ภาคผนวก.....	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขนาดเมล็ดและจุดประสงค์การใช้ประโยชน์ของถั่วลิสง.....	6
2	คะแนนเฉลี่ยของเนยเมล็ดพืชทองทางค่านประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของ ผู้บริโภคที่ชอบปริมาณเนยเมล็ดพืชทองที่แตกต่างกัน.....	26



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 1.....	18
2 กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 2.....	20
3 กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง เนยถั่วลิสงและเนยเมล็ดพืชทองกับเนยถั่วลิสง ครั้งที่ 3.....	22
4 กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 4.....	24



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ฟักทองเป็นพืชไม้ล้มลุกที่ให้ผลแบบเดี่ยวเป็นพืชเถาตระกูลเดียวกับพวกแตง เช่น แตงกวา แตงร้าน แฟง มะระ บวบ แตงโมและแคนตาลูป ฟักทองนั้นมียู้อยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์ฮ่องปลา พันธุ์ผลมะพร้าว พันธุ์ดำ พันธุ์น้ำตก พันธุ์คิงคองและพันธุ์คางคก เป็นต้น ฟักทองมีคุณค่าทางอาหารสูง มีวิตามินเอสูงมากถึง 2,220 หน่วยสากล ช่วยบำรุงผิวพรรณ บำรุงสายตา อาหารเสริมสำหรับเด็กๆ นอกจากนี้มีโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรตและกากใย (กฤติยากร (นามแฝง), 2544 : 25-27) ฟักทองสามารถนำมาบริโภคเป็นอาหารโดยตรงหรือนำมาแปรรูปเป็นอาหาร ในลักษณะเมล็ดฟักทองอบเกลือ, เมล็ดฟักทองอบเนยหรืออาจมีการนำมาหมักเพื่อผลิตสารปรุงแต่งกลิ่นรส (Nwokdo, E and Sim, S.J. 1987 : 110-115) จากการวิจัยพบว่าเมล็ดฟักทองประกอบด้วย โปรตีน 29.4% ไขมัน 40% คาร์โบไฮเดรต 25.1% และเส้นใย 2.0% นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินบี แคลเซียม และฟอสฟอรัส (กรมอนามัย, 2521 : 35-38) ผลการวิจัยพบว่ามีสารอาหารอยู่ 3 อย่างที่ช่วยดูแลต่อมลูกหมากรวมทั้งอาการกระเพาะปัสสาวะอักเสบ กรวยไตและไตอักเสบในเมล็ดฟักทองนั้นคือกรดอะลานีน ไกลซีน และกลูตามิกซึ่งมีพร้อมสรรพในเมล็ดฟักทอง นอกจากนี้ยังช่วยในการขับพยาธิตัวดีด พยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม พยาธิไส้เดือน เพียงแค่คั่วเมล็ดฟักทองสัก 100-300 เมล็ด ให้สุกบดละเอียดกินขณะท้องว่างวันละ 2 ครั้ง (จิตชนก ชมพฤษย์, 2542 : 83-84)

ส่วนงานวิจัย (อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2540 : 37-45) แสดงให้เห็นว่าเมล็ดฟักทองมีไขมัน 45% และโปรตีน 32% จึงน่าจะมีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเมล็ดฟักทอง ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่น่าจะเป็นแบบอย่างและน่าสนใจ ได้แก่ เนยถั่วลิสง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบหลักเป็นถั่วลิสง มีทั้งบดละเอียดและบดหยาบ นิยมรับประทานกับขนมปังแซนวิชหรือแครกเกอร์ที่มีราคาค่อนข้างแพง จึงทำให้ผลิตภัณฑ์เนยถั่วลิสงเป็นทางเลือกหนึ่งที่นิยมรับประทานกัน โดยเฉพาะ ในช่วงเช้าๆ ที่ต้องเร่งรีบ ดังนั้นจึงได้ทดลองผลิตเนยเมล็ดฟักทองเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์

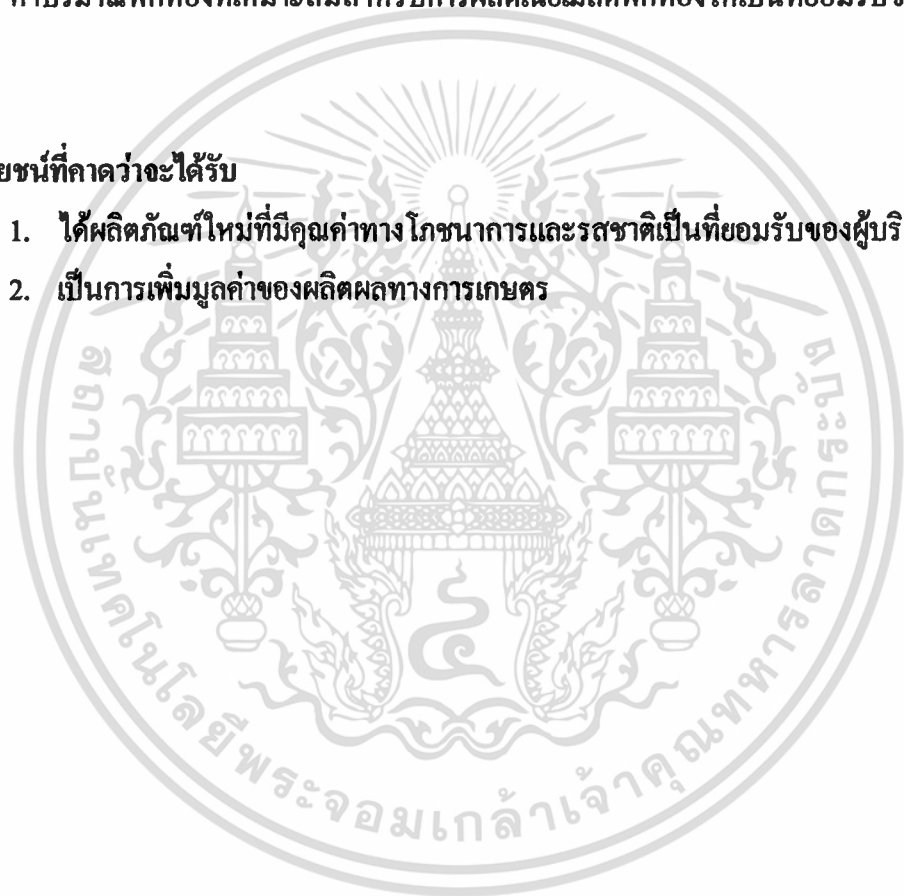
1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากเมล็ดฟักทอง
2. เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเนยเมล็ดฟักทองและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
3. เพื่อศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนยเมล็ดฟักทอง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

หาปริมาณฟักทองที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเนยเมล็ดฟักทองให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. เป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ฟักทอง

วงศ์	CUCURBITACEAE
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Cucurbita moschata</i> Decne.
ชื่อพื้นเมือง	น้ำเต้า (ใต้), ฟักเขียว มะฟักแก้ว (เหนือ), ฟักทอง (กลาง) มะน้ำแก้ว (เลย), หมักคี่สำ เหลืองคล้า (กระเหรี่ยง- แม่ฮ่องสอน), หมักอ้อ (เลย-ปราจีนบุรี), หมากฟักเหลือง หมากอ้อ (อีสาน)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (กองบรรณาธิการ ฐานเกษตรกรรม, 2541 : 90)

ฟักทองเป็นพืชล้มลุกปีเดียว ลำต้นเป็นเถาเลื้อยไปตามดินและมีหนวดยาว ที่ข้อปลายนวดแยก 3-4 แยก ลำต้นอ่อน มักเป็น 5 เหลี่ยมหรือกลม ใบมีขนคายมืออยู่ทั่วไป เนื้อในมีใบรูปร่างคล้ายรูป 5-7 เหลี่ยมหรือรูปร่างเกือบกลม ริมใบมีหยักเว้าลึก 5-7 หยัก ใบกว้าง 10-20 ซม. ยาว 15-30 ซม. ดอกมีดอกตัวเมียและดอกตัวผู้ ผลมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันตามพันธุ์อาจมีรูปร่างตั้งแต่กลมจนถึงค่อนข้างแป้นผิวมักเป็นตุ่มนูน, หยักเป็นร่องเนื้อในผลมีสีเหลืองจนถึงเหลืองอมส้ม, เหลืองอมเขียว เมล็ดมีจำนวนมาก รูปร่างคล้ายรูปไข่แบน ฟักทองเป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมานานในชื่อที่แตกต่างกันไป คนภาคเหนือเรียกฟักทองว่า “มะฟักแก้ว” ส่วนทางภาคอีสานเรียกว่า “หมักอ้อ” ฟักทองเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ใช้ประกอบอาหารได้ทั้งความและหวาน ฟักทองจึงอยู่ในความนิยมของผู้บริโภคมาช้านาน ฟักทองเป็นพืชเถาเลื้อย ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ค่อนข้างชอบดินร่วนทรายมากกว่าและไม่ชอบที่ชื้นแฉะ ชอบอากาศแห้งมีความชื้นในดินมากพอควร ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวันช่วงที่ปลูกฟักทองได้ผลที่ดีที่สุดคือระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์

ปัจจุบันฟักทองมีหลายชนิด หลายพันธุ์ด้วยกันแต่ละชนิดก็มีรูปร่าง สีต้น ขนาดและรสชาติแตกต่างกันออกไป บางชนิดก็มีผลยาว ผลรูปแจกัน รูปถ้วย สีก็ตั้งแต่สีเขียวเข้ม เขียวอ่อน

เหลืองเข้ม เหลืองจนถึงขาว แต่ส่วนมากแล้วเราจะรู้จักพืชของพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมากกว่าพืชที่เป็นพันธุ์ใหม่จากต่างประเทศและพันธุ์พื้นเมืองที่นั้นมีลักษณะ นิสัยการเจริญเติบโตที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ

1. พวกที่เป็นพันธุ์พุ่มเตี้ย จะมีลักษณะเป็นพุ่มขนาดใหญ่ ก้านใบกลมกลวงหักเปราะง่าย ใบมีขนาดใหญ่มาก บางชนิดก็มีหนามที่ใบด้วย ออกดอกตามมุมก้านใบ ส่วนมากพันธุ์พุ่มเตี้ยนี้จะเป็นที่นิยมกันในต่างประเทศ

2. พวกที่เป็นพันธุ์เลื้อย พืชของพันธุ์พื้นเมืองของบ้านเราจัดอยู่ในประเภทนี้ คือมีลักษณะลำต้นเลื้อยแตกแขนงมากมาย มีดอกตามข้อ ให้ผลแขนงละ 1-2 ผล ส่วนมากใช้รับประทานผลแก่

พืชของพันธุ์พืชอีกชนิดหนึ่งที่มีปลูกกันมาตั้งแต่ครั้งปู่ยาตาดาย พืชของพันธุ์พืชผักสวนครัวที่ให้ผลผลิตตอบแทนที่ดีเสมอ หยอดเมล็ดพืชของลงในหลุมเล็ก ๆ เพียงไม่กี่เมล็ด ได้น้ำพอรุ่มชื้น คอยเอาใจใส่ดูแลบางพอรประมาณพืชของก็จะแตกยอด ทอดยอดเลื้อยยาวออกมาก็เด็ดนำมาลวกเป็นผักจิ้ม กินกับน้ำพริก เมื่อสมบูรณ์เต็มที่พืชของเริ่มออกดอกสีเหลืองบานสะพรั่งพร้อมที่จะมีผลเล็ก ๆ จำนวนมากต่อไป ผลพืชของโตวันโตคืนและเมื่อถึงคราวแก่ได้เต็มที่คราวนี้ก็เก็บเกี่ยวได้ นำมาเก็บไว้ในที่แห้งลมพัดผ่านได้นานเป็นเดือน พืชของเป็นพืชเถาตระกูลเดียวกับพวกแตง มีคุณค่าทางอาหารสูงยิ่งนัก กล่าวว่ามีวิตามินเอสูงมาก ช่วยบำรุงผิวพรรณ บำรุงสายตา อาหารเสริมสำหรับเด็ก ๆ พืชของนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น พันธุ์ขี้อปลา พันธุ์ผลมะพร้าว พันธุ์ดำ พันธุ์น้ำตก พันธุ์คิงคองและพันธุ์คางคก เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์พืชของก็สามารถนำมาปรุงรสได้หลากหลาย เช่น ข้าวเกรียบพืชของ พืชของเชื่อม พืชของกวน ฯลฯ (ภคดิยากร (นามแฝง), 2544 : 25 - 27)

ในส่วนของเมล็ดพืชของให้เพียงเป็นสิ่งให้ความบันเทิงปากแต่อย่างเดียว ยังช่วยดูแลความรักของผู้ชายได้อีกต่างหาก ทั้งนี้จากผลการวิจัยพบว่ามีสารอาหารอยู่ 3 อย่าง ที่ช่วยดูแลความสมบูรณ์ของต่อมลูกหมาก รวมทั้งรักษาอาการกระเพาะปัสสาวะอักเสบ นั่นคือ กรดอะลานีน ไกลซีนและกลูตามิกซึ่งทั้งสามอย่างมีอยู่พร้อมสรรพในเมล็ดพืชของ ส่วนเชื้อสฤจิรวมทั้งต่อมลูกหมากและแข็งแรงก็ด้วยแร่ธาตุสังกะสีเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้พืชของยังมีฤทธิ์ในการขับพยาธิ ตัวตืด พยาธิใบไม้ พยาธิตัวกลม พยาธิไส้เดือน เพียงแค่ตัวเมล็ดพืชของสัก 100-300 เมล็ดให้สุกบดละเอียดกินขณะท้องว่างวันละ 2 ครั้ง (ชิตชนก ชมพฤษย์, 2543 : 82 - 85 )

เมล็ดพืชทองประกอบด้วย โปรตีน 29.4% ไขมัน 40.4% คาร์โบไฮเดรต 25.1 % และ เส้นใย 2.0% นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินบี แคลเซียมและฟอสฟอรัส (กรมอนามัย, 2541 : 35 – 38)

## 2.2 ถั่วลิสง

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นผลิตผลจากพืชตระกูลถั่ว จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ พืชหนึ่งของประเทศไทย มีส่วนประกอบของโปรตีนสูงถึง 26.0 – 26.3 % จึงจัดเป็นพืชที่เป็น แหล่งอาหาร โปรตีนของมนุษย์และสัตว์ มีส่วนประกอบของน้ำมันสูงถึง 47.5 – 48.4 % จึงจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดพืชน้ำมัน กากถั่วที่ได้จากการหีบหรือสกัดน้ำมัน มีองค์ประกอบของโปรตีนสูงโดยเฉลี่ย 33% โดยน้ำหนักกาก ซึ่งนิยมนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารสัตว์ มีคุณสมบัติที่มี กลิ่นหอม รสดี เคี้ยวมันและเอร็ดอร่อยไม่ว่าจะนำถั่วลิสงไปต้ม ทอด อบหรือเป็นส่วนประกอบ ของอาหาร ปัญหาอะฟลาทอกซินจากเชื้อรา *Aspergillus flavus* พบมากในเมล็ดถั่วลิสงและผลิต ภัณฑ์จากถั่วลิสงมากกว่า 80 % ของตัวอย่างที่ตรวจสอบ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ภาวะตลาดของ ผลิตภัณ์จากถั่วลิสงกระทบกระเทือนได้

### การใช้ประโยชน์จากถั่วลิสง

จากการสำรวจผลิตภัณ์ที่มีขายในศูนย์การค้าหรือซูเปอร์มาร์เกตต่าง ๆ พบว่าการใช้ถั่ว- ลิสงเพื่อการบริโภคโดยตรง ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำและพบว่าเนยถั่วลิสงเป็นผลิตภัณ์ที่ต้องส่งเข้ามา จากต่างประเทศ จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยทางด้านการพัฒนาผลิตภัณ์และส่งเสริมการใช้ ประโยชน์จากถั่วลิสงภายในประเทศให้มากขึ้น ดังผลงานของ ดร. ยอร์จ วอชิงตันโคเวอร์ที่ได้คัด แปลงสูตรอาหารต่างๆ มากกว่า 105 สูตร ที่ใช้ถั่วลิสงเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น สลัดถั่วลิสง ขนม บิงถั่วลิสง ลูกก็ถั่วลิสง คริมถั่วลิสง เป็นต้น ปัจจุบันผลิตภัณ์ที่ทำจากถั่วลิสงมีมากกว่า 300 ชนิด (วิชัย หฤทัยะนาสันต์, 2525 : 18 –25)

## ตารางที่ 1 ขนาดเมล็ดและจุดประสงค์การใช้ประโยชน์จากถั่วลิสง

ขนาดเมล็ดถั่วลิสง	จุดประสงค์การใช้ประโยชน์
ขนาดใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อผลิตถั่วอบเนย</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วเคลือบน้ำตาล, ช็อกโกแลต</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วทอด</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วชุบแป้งทอด</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วคั่ว, ถั่วคั่ว</li> </ul>
ขนาดกลาง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อผลิตเนยถั่วลิสง</li> <li>- เพื่อผลิตไส้ขนมหวาน</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วคั่ว, ถั่วกระจก</li> <li>- เพื่อผลิตถั่วคั่ว, ถั่วคั่ว</li> </ul>
ขนาดเล็ก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพื่อผลิตถั่วลิสงป่น</li> <li>- เพื่อผลิตน้ำมันบริโภค</li> </ul>

ที่มา : วิจัย หฤทัยธนาสันต์, 2527 : 101

สำหรับการใช้ถั่วลิสงเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยเท่าที่สำรวจพบได้มีการใช้ถั่วลิสงเพื่อการบริโภคโดยตรง เช่น ถั่วลิสงคั่ว เพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารว่าง (Snacks) ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและมีการส่งจำหน่ายต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ การใช้ประโยชน์จากถั่วลิสงเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารว่าง (Snack foods) และผลิตในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือนจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาการใช้ประโยชน์จากถั่วลิสงเพื่อการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ให้มากกว่าที่เป็นอยู่ขณะนี้ จะช่วยให้ภาวะตลาดของถั่วลิสงดีขึ้นและเน้นการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซิน ซึ่งพบมากในการผลิตผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสง มากกว่าร้อยละ 80 ของตัวอย่างที่ตรวจสอบสารอะฟลาทอกซินนี้ วงการนักวิทยาศาสตร์ พบว่าสามารถสะสมที่ตับและก่อให้เกิดมะเร็ง ถ้าเด็กอายุต่ำกว่า 10 ขวบ บริโภคผลิตภัณฑ์อาหารที่มีอะฟลาทอกซินเจือปนอาจทำให้เกิดแก่ความตายได้ทันที สารอะฟลาทอกซินทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิสูงมาก ดังนั้น การอบ ทอด หรือคั่ว ไม่อาจทำลายสารพิษนี้ได้ การป้องกันสารอะฟลาทอกซินที่จะเจือปนในผลิตภัณฑ์ จำเป็นต้องคัดเลือกใช้ถั่วลิสงที่ปราศจากเชื้อราเจริญเติบโตเมล็ดมีความแก่พอเหมาะและสมบูรณ์ข้อสำคัญควรเก็บเกี่ยวถั่วลิสงเมื่อถั่วลิสงมีความชื้นต่ำ ประมาณ 10 % จะช่วยป้องกันการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเชื้อราได้ พยายามหลีกเลี่ยงที่จะใช้ถั่วลิสงที่อ่อน เมล็ดที่มีตำหนิมีการเน่าเสียเนื่องจากเชื้อรา การป้องกันสารอะฟลาทอกซินจากผลิตภัณฑ์นับเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดอีกวิธีหนึ่ง เป็นการทำลายหรือขจัดสารอะฟลาทอกซิน โดยใช้สารเคมีนับเป็นวิธีที่ไม่ปลอดภัยที่จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นอาหารของมนุษย์ ขณะนี้ควรทำการทดลองทดสอบต่อไป การใช้ polar solvent เช่น Iso-propylalcohol สามารถสกัดสารอะฟลาทอกซินได้ การใช้ oxidizing agent เช่น ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ในปริมาณ 0.5% สามารถลดปริมาณอะฟลาทอกซิน จากระดับ 1,000 ppb เหลือเพียง 25 ppb และการใช้ sodium hexachloride 0.2 % สามารถทำลายอะฟลาทอกซินได้หมด (วิจัย วิทยุขรรณานันต์, 2525 : 18 – 25)

### 2.3 เนยถั่วลิสง (Peanut Butter)

เนยถั่วลิสง ทำมาจากถั่วลิสง ซึ่งนับว่าเป็นอาหารสำคัญอย่างหนึ่งของชาวอเมริกัน ปัจจุบันนี้ประเทศไทยเราสั่งเนยถั่วลิสงมาจำหน่ายบ้างแล้ว

เรื่องราวของเนยถั่วลิสงว่าเกิดมาตั้งแต่เมื่อไหร่และใครเป็นคนทำเริ่มแรกนั้น ไม่เป็นที่ปรากฏแน่ชัด เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1890 พบว่าของชนิดหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับเนยเป็ยกหรือเนยเหลว นั้นมีรสชาติหอม นำมารับประทาน สามารถทำมาจากถั่วลิสงที่บดละเอียดหลังจากที่ได้คั่วหรืออบเสียก่อนแล้ว เนยถั่วลิสงจัดอยู่ในอาหารประเภทที่มีโปรตีนสูง มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบค่อนข้างต่ำและนอกจากนั้นยังมีวิตามิน บี 1 nicotinic acid มาก แต่ค่อนข้างจะขาดวิตามินเอ แต่ถ้าเราเพิ่มวิตามินเอ ในเนยถั่วลิสงแล้วก็จะทำให้เนยนี้มีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนระยะแรก ๆ ใช้เนยถั่วลิสงรับประทานกับพวกแซนวิช เมื่อเวลาไปเที่ยว แต่ต่อมาได้รับความนิยมมากขึ้นก็เลยใช้เนยถั่วลิสงทำขนมหวาน, ลูกก๊ี้ และอื่นๆ อีก ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบของเด็กๆ และเยาวชน ตลอดจนคนทั่วไปในอเมริกา (ประชา บุญญศิริกุล, 2514 : 47 – 51)

#### วิธีทำเนยถั่วลิสง

เราอาจทำเนยถั่วลิสงได้หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้

##### วิธีทำเนยถั่วลิสง สูตรที่ 1

1. กะเทาะเอาเปลือกออก (Shelling)
2. คั่วหรืออบ (Roasting)
3. Blanching
4. บดให้ละเอียด (Fine grinding)

5. เติมส่วนผสม (Additioning of ingredients) เช่น เติมเกลือ เพื่อที่ทำให้เนยถั่วลิสงมีรสชาติขึ้น เติม Stabilizers เช่นเติม Lecitin, glycerine, hydrogenated oil ฯลฯ ก็เพื่อจะให้น้ำมันไม่แยกตัวออกจากเนยถั่วลิสง เติมน้ำตาลทรายหรือน้ำเชื่อมเพื่อทำให้กลิ่นและ Texture ดีขึ้น เติม Antioxidant (สารกันหืน) เพื่อป้องกันเหม็นหืนในเนยถั่วลิสง

6. ทำให้เนยมีลักษณะละเอียดและรวมเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenizing)

ซึ่งรายละเอียดของการทำแต่ละขั้นตอน มีดังต่อไปนี้

1. Shelling ถั่วลิสงก่อนที่จะเอามาแกะเปลือกนั้นจะต้องเป็นถั่วลิสงที่มีคุณลักษณะดี ไม้เน่า ไม้มีกรวดทราย หรือดินใบไม้ปนติดมา

2. ถั่วหรืออบ (Roasting) สามารถทำได้ 2 วิธี คือ จะทำแบบ Batch หรือ Continuous ก็ได้ ซึ่งทั้งสองวิธีจะมีข้อเสียและข้อดีแตกต่างกัน ดังนี้

ข้อดีของการถั่วถั่วแบบ Batch Roaster

1. ใช้น้ำสูญเสีย น้อย
2. เตาอบจะใช้หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเตาก็ได้
3. อาจหยุดถั่วได้ตามใจชอบ

ข้อดีของการถั่วถั่วแบบ Continuous Roaster

1. ประหยัดแรงงานกรรมกร
2. อบได้ทั่วถึง
3. เป็นการทำความติดต่อกันจนเสร็จ
4. เน่าเสียน้อย

ถั่วที่ถั่วหรืออบแล้วจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. จะต้องสีสม่ำเสมอทั้งเม็ดทั้งเปลือกถั่ว
2. ถั่วจะต้อง ไม้ไหม้เกรียม
3. ถั่วต้อง ไม้มีน้ำมันเยิ้ม
4. จะต้อง ไม้มีการสลายตัวของไขมันบนผิวถั่ว

ถ้าใช้อุณหภูมิสูงในการถั่วจะเกิด

1. ทำให้น้ำมันแตกตัว
2. ไขมันบนผิวรอบนอก
3. ถั่วชิ้นเล็ก ไขมันจะกลายเป็นถ่าน

4. เกิดวันขึ้นขณะต้่ว

5. สูญเสียวิตามินบี 1 ไปมาก

3. การทำให้เย็น (Cooling) หลังจากต้่วแล้วจะต้องทำให้เย็นทันทีเพื่อทำให้ต้่วมีลักษณะสุกพองเหมาะซึ่งทำให้เย็นลงได้โดยใช้ลมเย็นพัดผ่านหรือจะทำได้ด้วยวิธีใดก็ได้ที่สามารถจะดึงความร้อนออกจากต้่วได้อย่างรวดเร็วและไม่ทำให้ต้่วเสียหาย สิ่งสำคัญก็คืออย่าปล่อยให้ต้่วสุกเกินไป เพราะถ้าสุกเกินไป เวลาทำเนยแล้วจะทำให้เกิดกลิ่นใหม่ ซึ่งเป็นกลิ่นที่ผู้บริโภคไม่พึงปรารถนา

4. Blanching วัตถุประสงค์ในการทำ Blanching ต้่วต้่วใส่เกลือ กับ Blanching ต้่วในการทำเนยต้่วลิสงนั้นต่างกันออกไปตรงที่ว่า การ Blanching ต้่วสำหรับทำเนยต้่วลิสงนั้นจะต้องเอาส่วนที่อกเป็นใบกับเปลือกอ่อนสีแดงๆ ออกด้วย ส่วน Blanching สำหรับใส่เกลือนั้นเป็นแค่เพียงเอาเปลือกอ่อนสีแดงออกเท่านั้นก็พอ ซึ่งต้องใช้ Dry Blanching สำหรับต้่วทำเนยทำให้ร้อนที่ 250°C เป็นเวลา 25 นาที ซึ่ง ณ จุดนี้จะทำให้ต้่วกับเปลือกต้่วกะเทาะและง่ายต่อการที่จะแยกแตกออกเป็นสองซีก

5. การตรวจเพื่อเอาต้่วเสียออก (Picking and Inspecting) ถ้าแยกเอาต้่วเสีย ใหม่ หิน และสิ่งอื่นๆ ที่อาจจะติดมากับต้่ว ซึ่งขั้นนี้เราอาจใช้เครื่องหรือคนงานก็ได้

6. บด (Grinding) การบดนี้ส่วนมากแบ่งออกเป็นสองขั้น คือ

ขั้นแรก บดต้่วออกเป็นชิ้นเล็กปานกลางเสียก่อน

ขั้นสอง บดต้่วให้ละเอียด

7. เติมส่วนผสม เติมลงไปหลังจากต้่วผ่านการบดขั้นแรกแล้ว เช่น เติมเกลือ 2% เพื่อช่วยให้รสของเนยต้่วลิสงดีขึ้น เติม Stabilizers ในอัตราส่วนประมาณ 3-5% จะทำให้เนยต้่วลิสงอยู่ตัว ไม่แยกเป็นน้ำมันหรือเหนียวติดปากติดฟัน เติม Antioxidant ลงไปเพื่อป้องกันการเหม็นหืน แล้วบดให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่ง Homogenizer ก็คือเนยต้่วลิสงผ่านเข้าเครื่อง Homogenizer ซึ่งเครื่องนี้จะทำให้ลักษณะของเนยละเอียดอ่อน

8. การบรรจุหีบห่อ (Packaging) รวมเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อจะทำให้เนยต้่วลิสงเก็บไว้ได้นานๆ จึงได้บรรจุในภาชนะที่อากาศเข้าไม่ได้และก่อนบดจะต้องไล่อากาศออกให้หมดเสียก่อน แล้วเก็บรักษาในที่เย็น (ประชา นุญญศิริกุล, 2514 : 47-50)

## วิธีการทำเนยต้่วลิสง วิธีที่ 2

1. ต้่วลิสงกะเทาะเปลือกแล้ว เลือกต้่วเมล็ดขนาดกลางที่สมบูรณ์ที่สุดคุณภาพดี
2. ใช้ลมเป่าไล่ฝุ่นละออง

3. ถั่วด้วยเครื่องคั่วหรืออบในตู้อบที่อุณหภูมิสูง ถั่วคั่วหรืออบแล้วจะมีสีน้ำตาลอ่อนเนื้อกรอบ
4. แยกเนื้อหุ้มเมล็ด โดยใช้ลมเป่า
5. บดหยาบด้วยเครื่องบด แบบลูกกลิ้ง 3 ตอน
6. ผสมเครื่องปรุงรส ได้แก่ น้ำตาล เกลือ เนยขาว
7. บดละเอียดด้วยเครื่องบดแบบลูกกลิ้ง 3 ตอน
8. บดละเอียดซ้ำอีกครั้งหากส่วนผสมไม่ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน(วิชัย หฤทัยธนา-สันต์, 2527 : 115)

### วิธีการทำเนยถั่วลิสง วิธีที่ 3

1. คั่วถั่วลิสงให้เหลืองกรอบ ทำให้เย็นทันที
2. นำถั่วลิสงที่คั่วแล้วมาอบที่อุณหภูมิ 130°C นาน 20 นาที
3. เลือกถั่วลิสงที่เสียและเปลือกออก
4. บดถั่วแล้วผสมเกลือ น้ำตาล น้ำมันถั่วลิสง ไขมันถั่วลิสงหรือไขมันพืช สารกันหืนบดให้เข้ากันจนละเอียด
5. เข้าเครื่อง Homogenizer 2 ครั้ง เพื่อให้เนื้อถั่วละเอียดเข้ากับส่วนผสมต่างๆ ได้ดี ไม่แยกชั้นและเนื้อเนียน
6. บรรจุลงในขวดแก้วที่สะอาดจนเต็มขวด ไม่ให้มีช่องว่าง แล้วปิดฝาให้สนิทเก็บในที่เย็น (กรมวิทยาศาสตร์, 2526 : 3)

คุณสมบัติที่ทำให้เนยถั่วลิสงเป็นที่นิยมทั่วไป คือ

1. เป็นอาหารเสริม โปรตีนอย่างดีและให้พลังงานสูงด้วย
2. มีแคลเซียม, เหล็ก, วิตามิน บี1, บี2 เป็นองค์ประกอบพอประมาณแต่ที่มีมาก คือ Niacin
3. รสและกลิ่นเป็นที่ติดใจของเด็กๆ
4. ทำเนยถั่วลิสงได้ง่ายสะดวกสบายและไม่ต้องการ การหุงต้ม
5. ประหยัดเวลาและใช้เครื่องใช้น้อยชิ้น
6. เนยถั่วลิสงสามารถเก็บไว้ในภาชนะที่เปิดฝา 2-3 เดือนได้โดยไม่เสีย
7. เนยถั่วลิสงสามารถรับประทานร่วมกับอาหารอื่นๆ ได้ รับประทานกับแซนด์วิชคุกกี้ Cracker, salad, cake, salad, dressing, sweet potatoes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนยถั่วลิสงนี้แตกต่างไปจากเนยเทียมที่องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นพวกไขมัน ถ้าเป็นเนยแท้ไขมันที่ได้ก็มาจากนมซึ่งเรียกว่า Milk Fat ส่วนไขมันในเนยเทียม (Margarine) นั้นได้มาจากไขมันวัว ควาย แกะ หมู แพะหรือไขมันพืชก็ได้ ซึ่งจะต้องมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ส่วนเนยถั่วลิสงนั้นวัตถุดิบ คือ ถั่วลิสงเพราะฉะนั้นไขมันที่ได้ส่วนใหญ่มีอยู่ในถั่วลิสงและเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเมื่อเติมพวก Hydrogenated vegetable oil ลงไปเท่านั้น ซึ่งก็จะมีประมาณ 46-52% ซึ่งก็ขึ้นกับชนิดและพันธุ์ของถั่วลิสง ส่วนที่เหลือก็เป็นพวกวิตามิน, แร่ธาตุและโปรตีน โดยเฉพาะ โปรตีนแล้วในเนยถั่วลิสงจะมีไม่น้อยกว่า 25% (ประชา บุญญศิริกุล, 2527 : 50-51)

## 2.4 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำที่มีรสหวานจัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต

น้ำตาลทราย (Sucrose) เป็นสารให้ความหวานที่ใช้กันมากกว่าน้ำตาลชนิดอื่นๆ น้ำตาลทรายอาจใช้บริโภคโดยตรงหรือใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เช่น ขนมหวาน ลูกกวาดต่างๆ ตลอดจนใช้ในเครื่องดื่ม ทำเหล้า ผลไม้แช่อิ่มและใช้เป็นสารถนอมอาหาร เป็นต้น

น้ำตาลที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด ถ้าจะแบ่งออกตามการค้าและให้ความหมายตามการค้า ดังนี้ คือ

### 1. น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์

หมายถึง ผลึกซูโครส ที่มีความบริสุทธิ์สูงสุด มีลักษณะเป็นเกล็ดใส มีสีขาวปราศจากกากน้ำตาล เกือบไม่มีความชื้นเลย

### 2. น้ำตาลทรายขาว

หมายถึง ผลึกซูโครสที่มีความบริสุทธิ์สูง มีลักษณะเป็นเกล็ดใส มีสีขาวถึงสีเหลืองอ่อน มีความชื้นเล็กน้อย เกล็ดน้ำตาลไม่ติดกัน มีกากน้ำตาลติดอยู่เป็นส่วนน้อย

### 3. น้ำตาลทรายดิบ(Raw Sugar)

หมายถึง ผลึกซูโครสที่มีความบริสุทธิ์ต่ำ มีลักษณะเป็นเกล็ดใส มีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม ตามสีของกากน้ำตาลที่หุ้มอยู่รอบผลึก มีความชื้นปานกลาง เกล็ดน้ำตาลจะเกาะติดกันไม่ร่วน

### 4. น้ำตาลทรายสีร่า

หมายถึง น้ำตาลทรายขาวต่างๆ ที่มีสีน้ำตาลอ่อน อันเนื่องจากสีของน้ำตาลไหม้หรือสีของกากน้ำตาล มีลักษณะเป็นเกล็ดใส มีความชื้นน้อยกว่าน้ำตาลทรายดิบ

## 5. น้ำตาลทรายแดง

หมายถึง น้ำตาลที่ผลิต โดยการเคี้ยวน้ำย่อยในกระเพาะ มีลักษณะเป็นผงละเอียดหรืออาจจับเป็นก้อน มีสีน้ำตาลเข้ม มีความชื้นสูง มีกลิ่นน้ำตาลไหม้

นอกจากนี้ยังมีน้ำตาลที่อยู่ในรูปอื่นๆ และมีขายในตลาดต่างประเทศอีกมาก เช่น น้ำตาลกรวด, Liquid Sugar, Glucose Syrup, High fructose corn syrup และอื่นๆ ส่วนการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่สำคัญๆ ก็คือ ในอุตสาหกรรมลูกกวาด ขนมหวาน น้ำอัดลม ผักและผลไม้กระป๋องและผลไม้แช่อิ่ม เป็นต้น (กล้าณรงค์ ศรีรอด, 2532 : 31)

หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์ (จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2544 : 35-36)

1. เป็นสารให้ความหวาน
2. ช่วยเก็บความชื้น
3. เพิ่มคุณค่าให้อาหาร

## 2.5 น้ำตาลเดกซ์โทรส

น้ำตาลเดกซ์โทรส (กลูโคส) เป็นพวกแอลโดเฮกโซส มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น เดกซ์โทรส (dextrose) น้ำตาลองุ่น (grape sugar) เนื่องจากมีในองุ่นที่สุกเต็มที่แล้ว 20-30% และน้ำตาลในเลือด (blood-sugar) เพราะในเลือด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร มีน้ำตาล 70-200 มิลลิกรัม กลูโคสใช้ในอุตสาหกรรมทำน้ำผลไม้ ลูกอม ลูกกวาด นอกจากนี้ใช้ผสมในเครื่องดื่มแทนน้ำตาลทราย เนื่องจากกลูโคสไม่จำเป็นต้องย่อยอีกจึงได้ซึมเข้ากระแสโลหิตเพื่อเป็นอาหารคนไข้ที่ไม่สามารถรับประทานอาหารได้

กลูโคสจะพบในปัสสาวะคนไข้เป็นโรคเบาหวาน การมีกลูโคสในปัสสาวะ เรียกว่า ไกลโคซูเรีย (glycosuria) กลูโคสจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะเมื่อมีอาการตื่นเต้นหรือรับประทานน้ำตาลมาก การตรวจน้ำตาลกลูโคสในปัสสาวะใช้น้ำยาเบเนดิกต์หรือน้ำยาเฟห์ลิง (ศศิเกษม ทองยงค์ และพรณี เดชกำแหง, 2530 : 71) เดกซ์โทรสเป็นน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพดมีความหวานประมาณ 75 % ของน้ำตาลซูโครส ส่วนมากใช้ในการทำขนมปังหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์เพราะยีสต์สามารถนำน้ำตาลนี้ไปใช้โดยตรงทำให้การหมักเกิดเร็วขึ้น

## 2.6 ไขมันและน้ำมัน

ไขมันและน้ำมันประกอบด้วยกรดไขมัน 3 โมเลกุลกับกลีเซอรอล ซึ่งกรดไขมันชนิดหนึ่งหรือมากกว่าจะรวมตัวกับโมเลกุลของกลีเซอรอลเพื่อให้เกิดเป็นไตรกลีเซอไรด์กลีเซอรอลเป็นของเหลวชั้นเหมือนน้ำเชื่อมไซรัปที่หนักกว่าน้ำ มีรสหวานโดยปกติแล้วส่วนประกอบของไตรกลีเซอไรด์ที่มีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้อง เรียกว่า ไขมัน (Fats) และส่วนประกอบที่มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิของห้อง เรียกว่า น้ำมัน (Oil) ทั้งไขมันและน้ำมันมีความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ และมีคุณลักษณะเฉพาะต่างกัน

คุณค่าทางโภชนาการของไขมัน (ศศิเกษม ทองยงค์และพรณี เดชกำแหง, 2530 : 117)

ไขมันและน้ำมันมีคุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้

1. ไขมันและน้ำมันเป็นสารให้พลังงานสูงมาก โดยส่วนใหญ่มีสารอาหารอื่นและสารอื่นปนอยู่น้อยมาก
2. ไขมันช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน (เอ ดี อี และเค) ในไขมันเองก็มีวิตามินนี้อยู่แล้ว เช่น เนยและเนยเทียม มีวิตามินเอสูงมาก ส่วนน้ำมันพืชมีวิตามินเอสูง

เป็นต้น

## 2.7 เกลือ

เกลือแกงหรือ โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นสารกันบูดที่ใช้กันมานาน เกลือเป็นสารให้กลิ่นรสและสามารถรักษาอาหารชนิดต่างๆ ได้ การใช้เกลืออาจจะใช้ความเข้มข้นต่ำ คือประมาณร้อยละ 2-4 ร่วมกับอุณหภูมิต่ำหรือใช้ร่วมกับกรดเพื่อยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย ผลของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้แก่ ทำให้โปรตีนในเนื้อสัตว์เกิดการจับตัวเป็นก้อนซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมัก มีลักษณะเหนียวแข็ง เป็นต้น ความไม่บริสุทธิ์ของเกลือมีผลต่อกลิ่นรสของอาหารคือ จะให้รสขมและยังเป็นการเหนียวนำไปเกิดกลิ่นหืนแก่ผลิตภัณฑ์ (pro-oxidant) อีกด้วยอย่างไรก็ตามเกลือจะมีผลต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์น้อยมากเกลือบริโภคละลายน้ำได้ประมาณ 26.4% โดยน้ำหนัก เกลือแกงที่เติมลงในอาหารมักวิเคราะห์ในรูปของปริมาณคลอไรด์ทั้งหมดด้วยหลักการตกตะกอนโซเดียมคลอไรด์ด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนเตรท  $AgNO_3$  ที่มีปริมาณมากเกินพอในสภาพที่เป็นกรดจากนั้นไตเตรทที่เหลือด้วยสารละลายโพแตสเซียมไทโอไซยาเนต (KSCN) หรือแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต ( $NH_4 SCN$ ) แล้วคำนวณให้อยู่ในรูปของเกลือ โซเดียมคลอไรด์ (จินตนา บุญนาค, มปป : 28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ทำให้อาหารมีรสดี
2. เน้นกลิ่นรสของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ
3. ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

##### ก. วัสดุคืบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

###### วัสดุคืบ

1. เมล็ดฟักทองอบแห้งบดละเอียด
2. น้ำมันพืช
3. น้ำตาลทราย
4. น้ำตาลเด็กซ์โทรส
5. เกลือ

###### อุปกรณ์

1. เตาอบ ไมโครเวฟหรือเตาอบสูญญากาศ
2. เตาแก๊ส
3. เครื่องชั่งละเอียด
4. เครื่องชั่งหยาบ
5. เครื่องปั่นผสม เครื่องบดละเอียด
6. กระทะ
7. หม้อ
8. กะละมัง
9. ทัพพี
10. ไม้พาย
11. ถ้วยพลาสติก กระปุกพลาสติกหรือขวดแก้วฝาเกลียว
12. กระดาษขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. ช้อน
14. อ่างพลาสติก
15. ถ้วยแก้ว
16. ถาดอะลูมิเนียม

ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ

1. กระดาษ A 4
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน
3. แผ่นดิสก์

### 3.2 วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) โดยทดลองทำเนยเมล็ดฟักทองจากปริมาณเนื้อเมล็ดฟักทองที่แตกต่างกันไปทั้ง 3 สูตร คือ ใช้เนื้อเมล็ดฟักทอง 80 100 และ 120 กรัม โดยใช้ปริมาณของส่วนผสมอื่นเท่ากัน เพื่อต้องการศึกษาความแตกต่างระหว่างปริมาณเนื้อเมล็ดฟักทองที่แตกต่างกันว่าจะมีผลต่อคุณภาพของเนยเมล็ดฟักทองมากน้อยเพียงใด

#### 3.2.1 วิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 1 ทดลองผลิตเนยเมล็ดฟักทอง โดยใช้เมล็ดฟักทองและแปรปริมาณเป็น 3 ระดับ คือ 80 90 และ 100 กรัม โดยส่วนผสมอื่นคัดแปลงจากเนยถั่วลิสง (อคิศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2540 : 38-39) โดยมีส่วนผสม คือ

เนื้อเมล็ดฟักทองบด	80 90 และ 100	กรัม
เนยขาว	20	กรัม
น้ำตาลทราย	14	กรัม
น้ำตาลเต็ทซ์โทรส	7.5	กรัม
เกลือ	0.5	กรัม

#### กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 1

##### 1. การเตรียมวัตถุดิบ

1.1 นำเมล็ดฟักทองมาอบที่อุณหภูมิ 60-70 °C เป็นเวลา 2 – 3 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 แกะเปลือกนอกของเมล็ดฟักทองออก

1.3 บดเมล็ดฟักทองด้วยเครื่องบดพอละเอียด

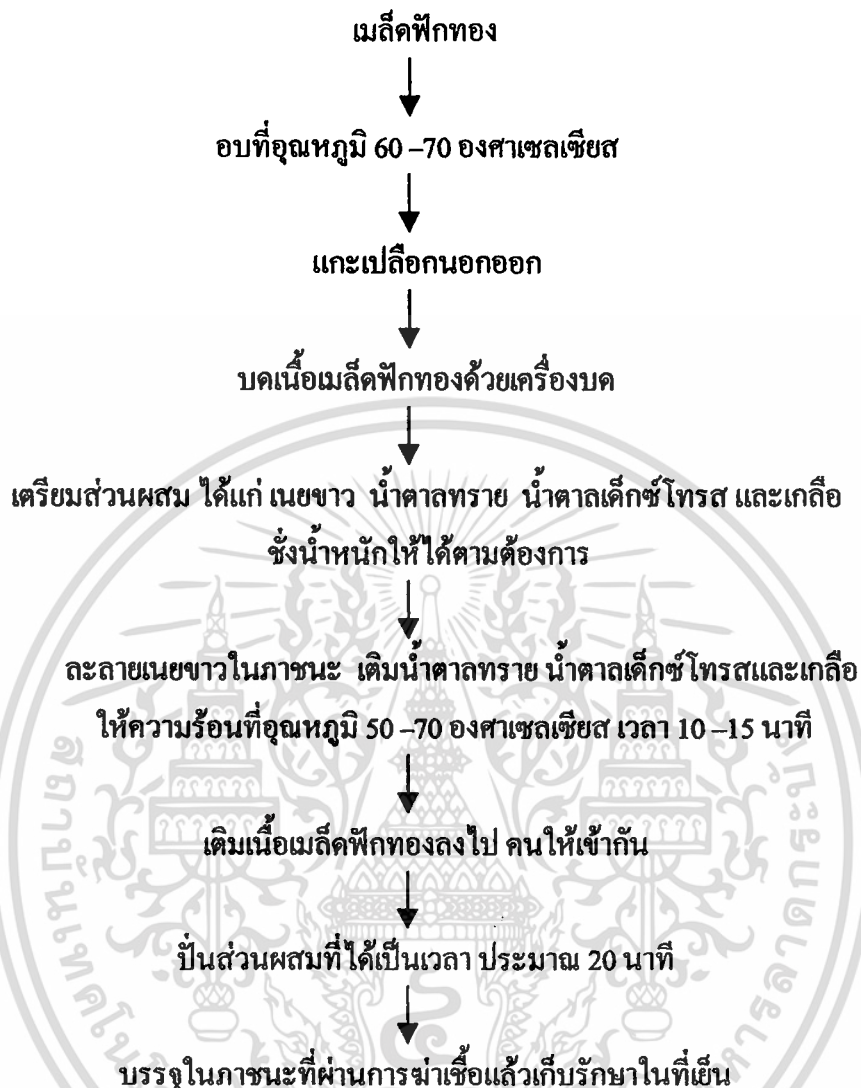
2. วิธีการผลิต

2.1 เตรียมส่วนผสมทั้งหมด ได้แก่ เนื้อเมล็ดฟักทองบดพอละเอียด เนยขาว น้ำตาลทราย น้ำตาลเค็ซท์โรสและเกลือ ชั่งน้ำหนักให้ได้ตามต้องการ

2.2 ละลายเนยขาว เติมน้ำตาลทราย เกลือและน้ำตาลเค็ซท์โรส ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 50-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 10 –15 นาที เติมนเนื้อเมล็ดฟักทองลงไป คนให้เข้ากัน

2.3 ปั่นส่วนผสมที่ได้เป็นเวลาประมาณ 20 นาที บรรจุในภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เก็บรักษาในที่เย็น





**ภาพที่ 1** กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 1

ที่มา : อติศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2540 : 38-39

จากการทดลองปรากฏว่าเนยเมล็ดพืชทองที่ได้มีลักษณะที่เหนียว เนื้อไม่ละเอียด มีกลิ่นเหม็นหืนของเมล็ดพืชทองและมีสีเข้ม เนื่องมาจากนำส่วนผสมไปให้ความร้อนทำให้เนยเมล็ดพืชทองไม่เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งทำให้มีการทดลองเป็นครั้งที่ 2 ต่อไป

กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทองครั้งที่ 2 ทดลองผลิตเนยเมล็ดพืชทองโดยใช้เมล็ดพืชทองและแปรปริมาณเป็น 3 ระดับ คือ 80 90 และ 100 กรัม (อติศักดิ์ เอกโสวรรณ, 2540 : 38-39) โดยมีส่วนผสม เหมือนการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 1

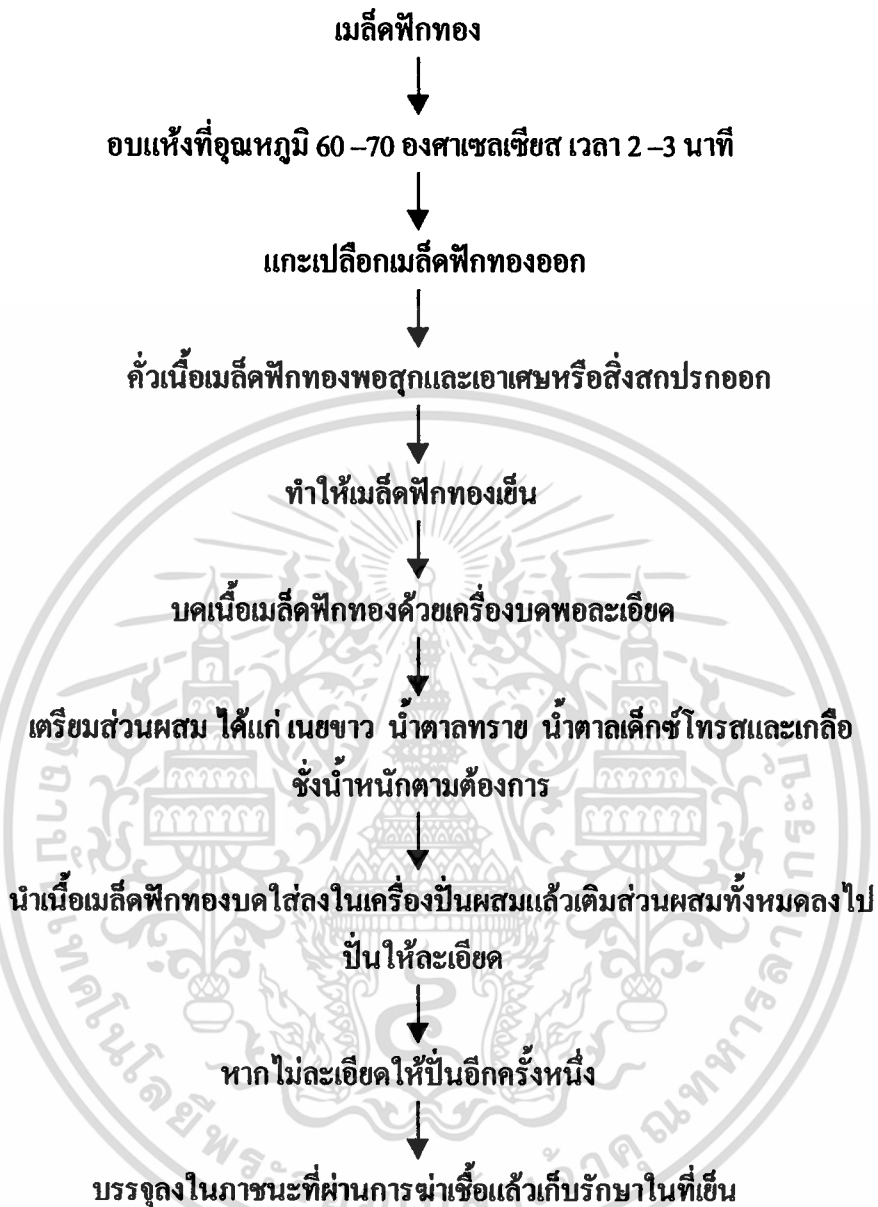
#### กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 2

##### 1. การเตรียมวัตถุดิบ

เหมือนการเตรียมวัตถุดิบในการผลิตเนยเมล็ดพืชทองครั้งที่ 1 เพียงแต่ในขั้นตอนนี้มีการเพิ่ม โดยมีการคั่วเมล็ดพืชทองก่อนจะนำไปบด

##### 2. วิธีการผลิต

ขั้นตอนการผลิตจะเปลี่ยนจากวิธีการผลิตครั้งที่ 1 โดยไม่มีการใช้ความร้อนแต่จะมีการปั่นส่วนผสมเข้ามาแทนที่



**ภาพที่ 2** กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 2

ที่มา : วิจัย หฤทัยธนาสันต์, 2527 : 115

จากการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 2 ผลปรากฏว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความละเอียดมากขึ้นกว่าเดิม มีความหนืดน้อยลง สีก็ไม่เข้มจนเกินไปและกลิ่นก็ลดน้อยลงกว่าเดิม เพราะได้มีการคั่วเมล็ดพืชทองก่อนที่จะป่นและในขั้นตอนการทำก็เป็นการป่นส่วนผสมแทนการใช้ความร้อน จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะดีขึ้นกว่าเดิมแต่ผลก็ยังไม่เป็นที่พอใจเพราะต้องการจะปรับปรุงด้านสี กลิ่น และความละเอียดของเนยเมล็ดพืชทองต่อไป จึงได้มีการทดลองครั้งที่ 3 อีก

กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 3 ทดลองผลิตเนยเมล็ดพืชทอง เนยถั่วลิสงและเนยถั่วลิสงกับเนยเมล็ดพืชทอง และแปรปริมาณเป็นตัวอย่างละ 100 กรัมโดยส่วนผสมอื่นดัดแปลงจากเนยถั่วลิสง ( กรมวิทยาศาสตร์, 2524 : 3) โดยมีส่วนผสม คือ

เนยเมล็ดพืชทอง	100	กรัม หรือ
ถั่วลิสง	100	กรัม หรือ
ถั่วลิสงกับเนยเมล็ดพืชทอง	100	กรัม
น้ำมันพืช	1	ช้อนชา
น้ำตาลทราย	2	กรัม
เกลือ	2	กรัม

กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 3

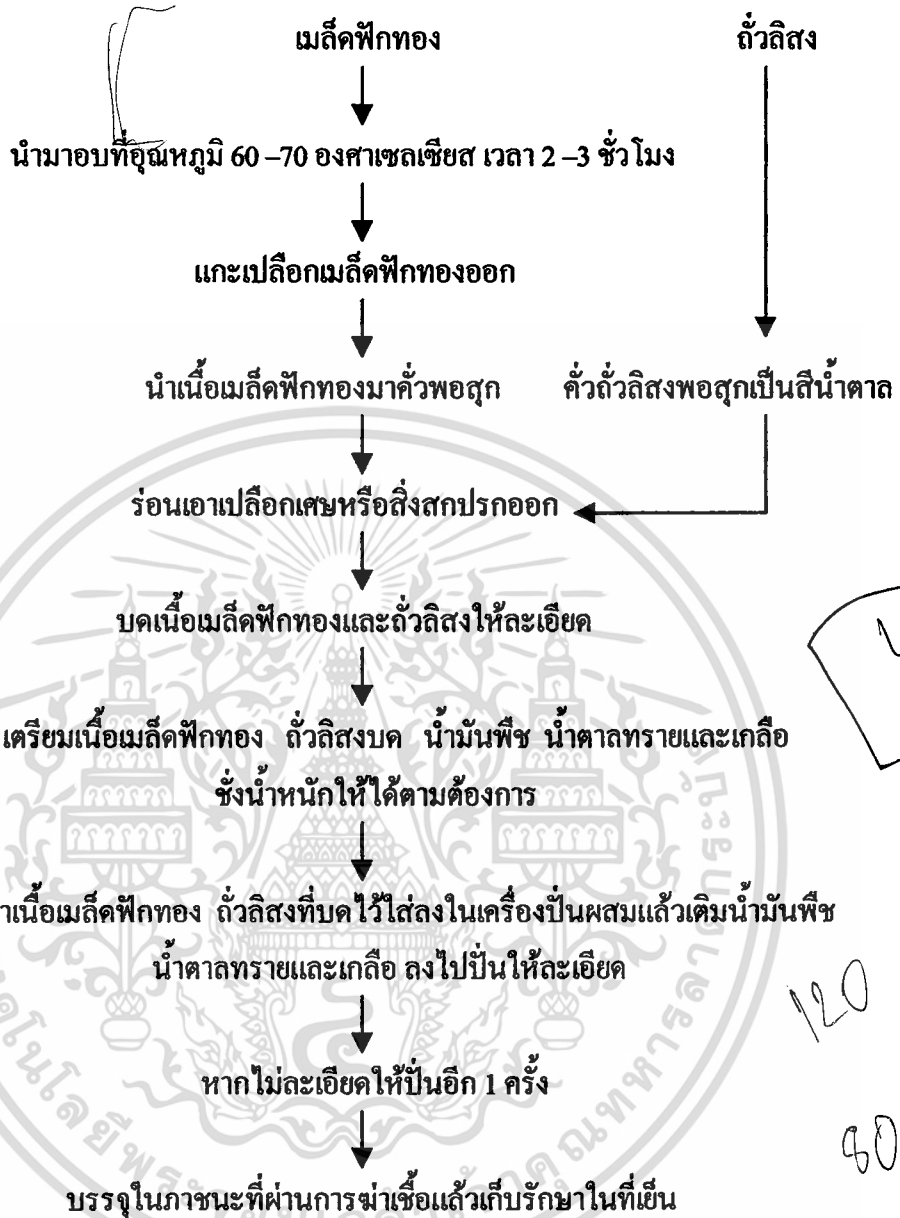
1. วิธีการเตรียมวัตถุดิบ

เหมือนกับวิธีการเตรียมวัตถุดิบในการทำเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 2

2. วิธีการผลิต

เหมือนกับวิธีการผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ครั้งที่ 2 เพียงแต่เปลี่ยนส่วนผสมโดยใช้น้ำมันพืชแทนเนยขาว และไม่ใช้น้ำตาลเค็กร์โทรส

$(60 + 42) > 122$



$42 \times 9$

120

60

100

ภาพที่ 3 กรรมวิธีการผลิตเนยเมลิคฟักทอง เนยถั่วลิสงและเนยเมลิคฟักทองกับเนยถั่วลิสง ครั้งที่ 3

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์, 2527 : 3

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 120 \\ 14 \times 8.5 \\ \hline 111.4 \end{array}$$

Other numbers: 20, 14, 8.5, 11.4, 42 (circled), 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง, เนยถั่วลิสงและเนยเมล็ดฟักทองกับเนยถั่วลิสง ครั้งที่ 3 ผลการทดลองปรากฏว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้แต่ละตัวอย่าง มีลักษณะละเอียด ไม่เหนียวและเหลวจนเกินไป สีสีกไม่เข้มและมีกลิ่นเมล็ดฟักทองและถั่วเล็กน้อยอาจเป็นเพราะว่าได้เปลี่ยนเนยขาวมาเป็นน้ำมันพืชแทนจึงทำให้ละเอียดแต่ก็ยังไม่เป็นที่พอใจ จึงได้มีการทดลองเป็นครั้งที่ 4 ต่อไป ซึ่งเป็นครั้งสุดท้าย และได้สูตรที่เหมาะสม

กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 4 ทดลองผลิตเนยเมล็ดฟักทอง โดยใช้เนยเมล็ดฟักทองและแปรปริมาณ เป็น 3 ระดับ คือ 80 100 และ 120 กรัม และส่วนผสมอื่นคัดแปลงจากเนยถั่วลิสง (อดิศักดิ์ เอก โสวรรณ, 2540 : 38-39 และกรมวิทยาศาสตร์, 2524 : 3) โดยมีส่วนผสม คือ

เนยเมล็ดฟักทอง	80 100 และ 120	กรัม
น้ำมันพืช	1	ช้อนชา
น้ำตาลทราย	1	กรัม
น้ำตาลเค็ชท์โรส	7.5	กรัม
เกลือ	2	กรัม

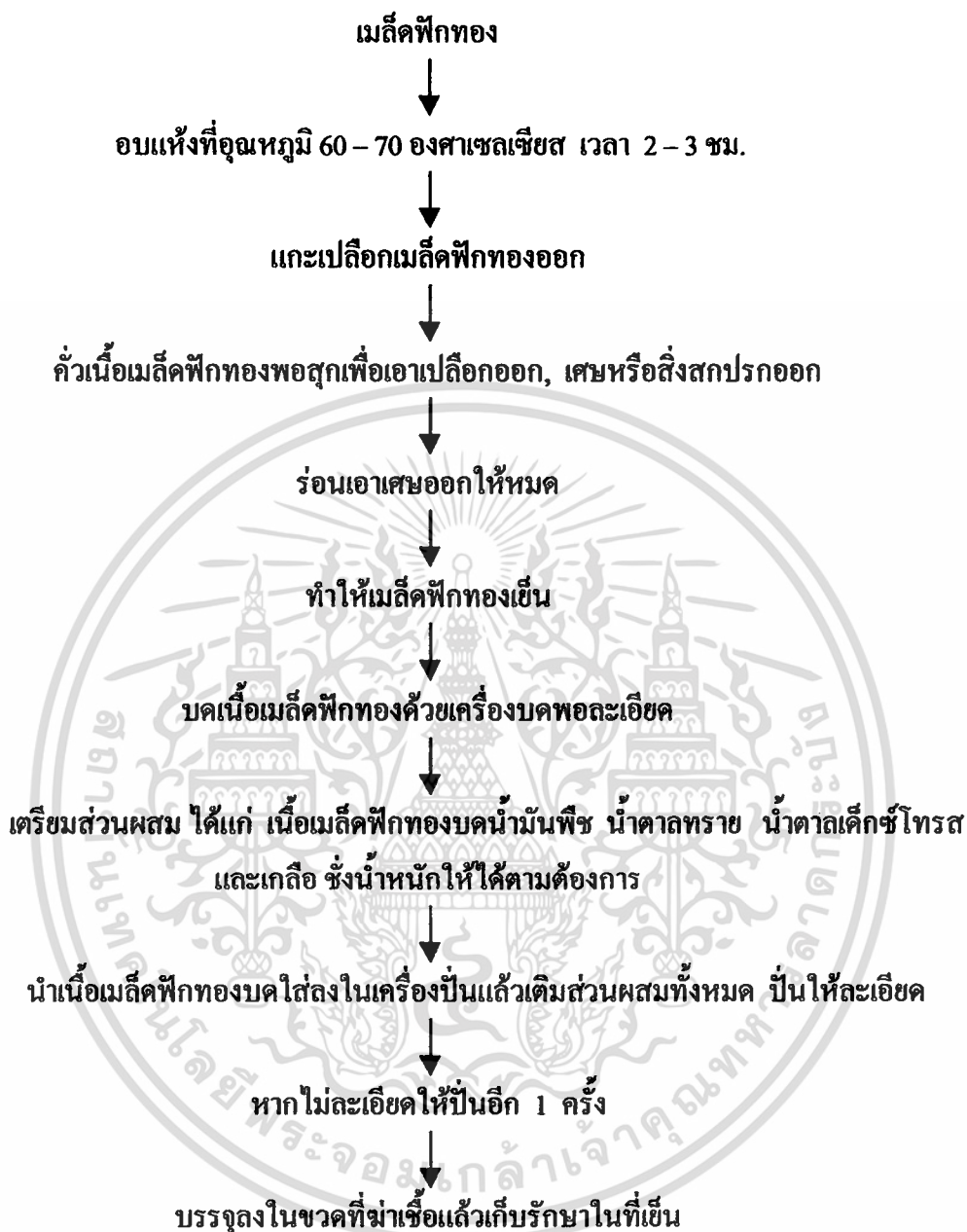
กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 4

1. การเตรียมวัตถุดิบ

เหมือนการเตรียมวัตถุดิบในการทำเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 2

2. วิธีการผลิต

เหมือนวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 3 เพียงแต่เพิ่มน้ำตาลเค็ชท์โรสและเปลี่ยนมาเป็นใช้เนยเมล็ดฟักทองอย่างเดียวกทั้ง 3 ตัวอย่าง



**ภาพที่ 4** กรรมวิธีการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 4

ที่มา : วิจัย หฤทัยธนาสันต์, 2527 : 115

จากการทดลองผลิตเนยเมล็ดฟักทอง ครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดหรือดีที่สุด เพราะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะละเอียด มีกลิ่นเมล็ดฟักทองที่ไม่มากเกินไป สีก็ไม่เข้ม มีลักษณะที่ไม่เหนียวหรือเหลวจนเกินไป

### 3.2.2 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

นำตัวอย่างเนยเมล็ดฟักทองทั้ง 3 สูตร มาหาสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยให้นักศึกษาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์และอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน เป็นผู้ชิมเนยเมล็ดฟักทองที่ผลิตจากเมล็ดฟักทองในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 80 100 และ 120 กรัม ทำการทดสอบชิมเนยเมล็ดฟักทองและให้คะแนนแสดงระดับคุณภาพ (Scoring test) ในเรื่องสี กลิ่นรสชาติ ความสามารถในการแผ่ตัวและการยอมรับโดยรวม โดยมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน กำหนดให้ 1 คะแนน เป็นคะแนนแสดงระดับคุณภาพ และการยอมรับที่น้อยที่สุด 5 คะแนน เป็นคะแนนแสดงคุณภาพและการยอมรับสูงสุด โดยที่ทำการทดสอบ 2 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variances (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งผู้ทดสอบชิมสามารถเขียนวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะได้ ตอนที่ถ่ายของแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของเนยเมล็ดฟักทอง

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการแปรรูป ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลำปลิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2544 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

#### 4.1 ศึกษาปริมาณฟักทองที่เหมาะสมในการผลิตเนยเมล็ดฟักทอง

ได้ศึกษาปริมาณฟักทองที่จะใช้ในการทำเนยเมล็ดฟักทองโดยใช้เมล็ดฟักทองในอัตราส่วน 80 100 และ 120 กรัม

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยของเนยเมล็ดฟักทองทางด้านประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของผู้บริโภคที่ชอบปริมาณเนยเมล็ดฟักทองที่แตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ตัวอย่างอาหาร		
	เนยเมล็ดฟักทอง	เนยเมล็ดฟักทอง	เนยเมล็ดฟักทอง
	สูตร 80 กรัม	สูตร 100 กรัม	สูตร 120 กรัม
สี	3.70 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>	3.35 <sup>b</sup>
กลิ่น <sup>ns</sup>	3.45	3.50	3.50
รสชาติ <sup>ns</sup>	3.67	3.75	3.52
ความสามารถในการแผ่ตัว	3.93 <sup>a</sup>	3.68 <sup>ab</sup>	3.43 <sup>b</sup>
การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>	3.77	3.95	3.57

หมายเหตุ อักษรที่ต่างกันที่อยู่ในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

#### 4.2 ตรวจสอบคุณภาพของเนยเมล็ดพืชทอง

การตรวจสอบคุณภาพของเนยเมล็ดพืชทองก็จะมีตรวจสอบ คือ การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ

การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนทางสถิติ จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพทางด้านสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ ) เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีระดับคะแนนดังนี้ คือ 3.70 3.70 และ 3.35 ตามลำดับ จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 120 กรัม มีความแตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองตัวอย่างอื่นและมีสีเขียววนวลค่อนข้างเข้มเล็กน้อยซึ่งมาจากการใช้ปริมาณเนยเมล็ดพืชทองที่มากกว่าตัวอย่างอื่น เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม มีสีเขียววนวลค่อนข้างสม่ำเสมอจึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านสีมากกว่าเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 120 กรัม

คุณภาพทางด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p \geq 0.05$ ) เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีระดับคะแนนดังนี้ คือ 3.45 3.50 และ 3.50 ตามลำดับ เพราะอาจเนื่องมาจากกลิ่นของเมล็ดพืชทองไม่ค่อยมีกลิ่นที่แตกต่างกัน คือ มีกลิ่นเมล็ดพืชทองธรรมชาติหรือมีกลิ่นเมล็ดพืชทองบ้าง จึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

คุณภาพทางด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p \geq 0.05$ ) เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีระดับคะแนนดังนี้ คือ 3.67 3.75 และ 3.52 ตามลำดับ เพราะว่าเมล็ดพืชทองที่ใช้ในแต่ละตัวอย่างมีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันมากนักและส่วนผสมที่ใช้ก็เหมือนกันจึงทำให้มีรสชาติที่ใกล้เคียงกันและอีกประการหนึ่งก็คือ ในเมล็ดพืชทองมีปริมาณของไขมันอยู่มากจึงทำให้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีรสชาติกลมกล่อมหรือหวานมันใกล้เคียงกัน จึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านรสชาติไม่แตกต่างกัน

คุณภาพทางด้านความสามารถในการแผ่ตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ ) เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีความสามารถในการแผ่ตัวที่แตกต่างกัน ซึ่งเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 กรัม จะมีความสามารถในการแผ่ตัวไม่แตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 100

กรัม แต่จะมีความแตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 120 กรัม ส่วนเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 100 กรัม จะไม่มีความแตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง และ 120 กรัม และเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 120 กรัม ไม่มีความแตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 100 กรัม แต่จะแตกต่างกับเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 กรัม จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม จะไม่แตกต่างกัน และเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 100 และ 120 กรัม ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม มีลักษณะที่แผ่ตัวง่ายปานกลางหรือเหลวหรือหนืดค่อนข้างน้อย จึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านความสามารถในการแผ่ตัวมากกว่าตัวอย่างอื่น

คุณภาพด้านการยอมรับโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p \geq 0.05$ ) เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม มีระดับคะแนนดังนี้ คือ 3.77 3.95 และ 3.57 ตามลำดับเพราะว่าเนยเมล็ดพืชทองทั้ง 3 ตัวอย่างมีลักษณะคุณภาพทางด้านสี รสชาติ กลิ่น ความสามารถในการแผ่ตัวใกล้เคียงกันจึงทำให้ผู้บริโภคมีการยอมรับโดยรวมไม่แตกต่างกัน

จากการทดลองผลิตเนยเมล็ดพืชทองจะเห็นได้ว่า เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม ผู้บริโภคให้การยอมรับที่เหมือนกันและจัดได้ว่าเป็นสูตรที่เหมาะสมหรือเป็นสูตรที่ดีที่สุดจากการทดลองผลิตเนยเมล็ดพืชทอง ดังนั้นถ้าเกิดว่ามีการนำเนยเมล็ดพืชทองไปทำการผลิตในระดับที่กว้างขึ้นก็สามารถที่จะเลือกเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม ได้ทั้ง 2 ตัวอย่าง

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

การผลิตเนยเมล็ดพืชทองให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคสรุปได้ดังนี้

การตรวจสอบคุณภาพของเนยเมล็ดพืชทองที่ผลิตให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การตรวจสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ด้านสี กลิ่น รสชาติ ความสามารถในการแผ่ตัวและการยอมรับรวมของเนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 และ 100 กรัม จะได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค เพราะว่าสีของเนยเมล็ดพืชทองมีสีเขียวอ่อนขี้ผึ้งสม่ำเสมอ ความสามารถในการแผ่ตัวก็ง่ายปานกลางหรือเหลวหรือหนืดค่อนข้างน้อย รสชาติก็กลมกล่อม ส่วนกลิ่นก็จะมีกลิ่นเมล็ดพืชทองหรือมีกลิ่นเมล็ดพืชทองธรรมชาติ ส่วนในการหาค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยเมล็ดพืชทองที่ใช้เนยเมล็ดพืชทอง 80 100 และ 120 กรัม ในด้านของกลิ่น รสชาติและการยอมรับโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนในด้านสีและความสามารถในการแผ่ตัวมีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการผลิตเนยเมล็ดพืชทองควรมีการพัฒนาสูตร เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น โดยการทำให้เนยเมล็ดพืชทองไม่มีกลิ่นเมล็ดพืชทองมากเกินไปหรือลดให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ส่วนในด้านสีก็จะต้องทำให้มีสีที่ไม่เข้มและซีดเกินไป และสูตรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ อาจจะไม่ได้มาตรฐาน ถ้ามีการปรับปรุงสูตรให้ดีกว่านี้ คือ มีการคิดแปลงสูตรโดยศึกษาปริมาณที่เหมาะสมอาจทำให้เนยเมล็ดพืชทองมีการยอมรับที่ดีขึ้น ส่วนในการชิมควรให้ผู้ทดสอบชิมที่มีประสบการณ์ด้านการชิมถ้าต้องการพัฒนานเนยเมล็ดพืชทองให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีพอจนสามารถแข่งขันกับเนยถั่วลิสงที่มีขายตามท้องตลาดได้ในอนาคต

## บรรณานุกรม

กฤติยากร (นามแฝง). 2544. หนังสือชุดเพื่อนความรู้เรื่องสองข้างทางที่เกี่ยวเกี่ยว. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 101 น.

กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2532. เทคโนโลยีน้ำตาลและการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม. คณะอุตสาหกรรม  
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 211 น.

กองบรรณาธิการ, งานเกษตรกรรม. 2541. รวมเรื่องผัก. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัทเอเชีย  
แปซิฟิก พรินติ้ง จำกัด. 143 น.

คณะทำงานรวบรวมความรู้เกี่ยวกับผักในโครงการอนุรักษ์สีเขียวและสถาบันวิจัยโภชนาการ,  
มหาวิทยาลัยมหิดล. 2540. มหัศจรรย์ผัก 108. กรุงเทพฯ : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.  
515 น.

จิตรนา แจ่มแจ่มและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2544. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 น.

จินตนา บุนนาค. มปป. คู่มือปฏิบัติการวิชาเคมีอาหาร. สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชา  
ครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 39 น.

จิตชนก ชมพุดกษ. 2542. พืช ผัก สมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มติชน. 188 น.

ประชา บุญญศิริกุล. 2527. วิทยาศาสตร์การอาหาร. กรุงเทพฯ : 45 น.

รติพร รัตนา. 2541. ตำราขนมเค้ก. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา. 184 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2527. การใช้ประโยชน์จากถั่วลิสงในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 116 น.

วิทยาศาสตร์, กรม กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. 2519. ความรู้เรื่องถั่วลิสง (PEANUT). กรุงเทพฯ :  
5 น.

ศศิเกษม ทองยงค์และพรรณิ เดชกำแหง. 2530. เคมีอาหารเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.  
211 น.

สาธารณสุข, กระทรวง กรมการแพทย์. 2538. ผักพื้นบ้านความหมายและภูมิปัญญาของสามัญชน  
ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 261 น.

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2542. แร่ธาตุอาหารพืชสวน. ขอนแก่น : ศิริภักดิ์. 604 น.

อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ. “เนยเมล็ดฟักทอง”. วารสารทางวิชาการ ม. หอการค้าไทย. ปีที่ 17 เล่มที่ 3  
(กันยายน – ธันวาคม 2540). น. 38 –39.

Nwokolo, E and Sim, S. J. 1987. Nutritional assessment of defatted oil meals of melon  
(Colocynthis L.) and fluted pumpkin (telfariaoccidentalis Hook by chicassay).  
J. Sci - Food Agric, 38 : 237 – 246 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## แบบทดสอบ Scoring test

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_

ชื่อตัวอย่าง เนยเมล็ดฟักทอง

วันที่ \_\_\_\_\_

คำชี้แจง

- ล้างบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าที่จัดไว้ก่อนทำการทดสอบตัวอย่างทุกครั้ง
- อย่ากลืนน้ำเปล่าตัวอย่างอาจกลืนได้หลังการประเมิน
- ให้ทดสอบตัวอย่างซึ่งมีรหัสกำกับไว้เป็นลำดับ คือ 875 585 และ 365

ในการทดสอบนี้ผู้ทดสอบสามารถทดสอบซ้ำได้ โดยกำหนดคุณลักษณะคุณภาพ และระดับคะแนนให้สอดคล้องกันทั้งข้อความและตัวเลข โดยประเมินผลดังนี้

คะแนน	สี	กลิ่น
5	- สีเขียววอลสม่ำเสมอดี	- มีกลิ่นเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อย่างมาก
4	- สีเขียววอลค่อนข้างสม่ำเสมอ	- มีกลิ่นเมล็ดฟักทองธรรมดา
3	- สีเขียววอลค่อนข้างเข้มเล็กน้อย หรือมีสีเขียวค่อนข้างอ่อน	- มีกลิ่นเมล็ดฟักทองบ้าง
2	- สีเขียววอลค่อนข้างเข้ม หรือมีสีเขียวอ่อน	- มีกลิ่นเมล็ดฟักทองมากหรือน้อยเกินไป
1	- สีเขียวเข้มหรือสีเขียวซีด	- มีกลิ่นเมล็ดฟักทองมากหรือน้อยเกินไปไม่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>คะแนน</u>	<u>รสชาติ</u>	<u>ความสามารถในการแผ่ตัว</u>
5	- กลมกล่อมดีมาก (หวานมัน)	- แผ่ตัวง่ายเหมาะสมหรือไม่ เหลวหรือหนืดเกินไป
4	- กลมกล่อม	- แผ่ตัวง่ายปานกลางหรือเหลว หรือหนืดค่อนข้างน้อย
3	- ค่อนข้างกลมกล่อม	- แผ่ตัวค่อนข้างง่ายหรือเหลว หรือหนืดเล็กน้อย
2	- รสชาติค่อนข้างหวานหรือจืด	- แผ่ตัวยากเล็กน้อยหรือค่อนข้าง ง่าย เหลวหรือหนืด
1	- รสชาติไม่กลมกล่อม	- แผ่ตัวยากมากหรือเหลวหรือ หนืดเกินไป

คะแนน                      การยอมรับโดยรวม

- |   |                |
|---|----------------|
| 5 | - ชอบมากที่สุด |
| 4 | - ชอบมาก       |
| 3 | - ชอบปานกลาง   |
| 2 | - ชอบเล็กน้อย  |
| 1 | - ไม่ชอบเลย    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้เขียนคะแนนที่ประเมินได้เป็นตัวเลขแสดงระดับคุณภาพในช่องว่างใต้รหัส ตัวอย่าง

คุณลักษณะ	ระบุคะแนนแสดงระดับคุณภาพ (5-1)		
	875	585	356
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
ความสามารถในการแก้ตัว			
การยอมรับโดยรวม			

ข้อเสนอแนะหรือวิจารณ์ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวก ข ที่ 1 การคำนวณหาค่าความแปรปรวนทางประสาธสัมพัทธ์จากการทดสอบชิม  
ของชุดตัวอย่างทางด้านความสามารถในการแผ่ตัวของเนยเมล็ดพืชทอง

หมายเลขผู้ ทดสอบชิม	ตัวอย่าง			Grand Total ( G. T.)
	T <sub>1</sub> (356, 875)	T <sub>2</sub> (875, 585)	T <sub>3</sub> (585, 356)	
1	4.5	3.5	4.5	12.5
2	3.5	4	4	11.5
3	4	4	2	10
4	5	4	3	12
5	2	2.5	3	7.5
6	4	4	3.5	11.5
7	4.5	3	3.5	11
8	4.5	3.5	3.5	11.5
9	4	3	2	9
10	3	4	3.5	10.5
11	3	5	4.5	12.5
12	5	4	4	13
13	4	3.5	3	10.5
14	3.5	3.5	4	11
15	4.5	3.5	3	11
16	4	4	3.5	11.5
17	3.5	2.5	3.5	9.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเลขผู้ ทดสอบชิม	ตัวอย่าง			Grand Total (G.T.)
	T <sub>1(356, 875)</sub>	T <sub>2(875, 585)</sub>	T <sub>3(585, 356)</sub>	
18	4	3.5	3	10.5
19	4	4	3.5	11.5
20	4	4.5	4	12.5
Sum	78.50	73.50	68.50	220.50
Mean	3.93	3.68	3.43	

ตารางภาคผนวก ข ที่ 2 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance)

Source of Variation	Degree of Freedom (df)	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	F-Value
Sample	t - 1	$\frac{t_1^2 + \dots + t_t^2}{t} - CF$	$\frac{SS_{sample}}{df_{sample}}$	$\frac{MS_{sample}}{MS_{error}}$
Judge	r - 1	$\frac{r_1^2 + \dots + r_j^2}{r} - CF$	$\frac{SS_{judge}}{df_{judge}}$	$\frac{MS_{judge}}{MS_{error}}$
Error	(r - 1)(t - 1)	$SS_{total} - SS_{sample} - SS_{judge}$	$\frac{SS_{error}}{df_{error}}$	
Total	tr - 1	$\sum x_{ij}^2 - CF$		

t = จำนวนตัวอย่าง

r = จำนวนผู้ชิม

1. การคำนวณหา CF (Correction factor)

$$= \frac{(G.T.)^2}{tr}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= \frac{(220.50^2)}{60}$$

$$= 810.34$$

## 2. การคำนวณหาค่า SS (Sum of Square)

### 2.1 $SS_{\text{sample}}$

$$= \frac{t_1^2 + \dots + t_i^2}{r} - CF$$

$$= \frac{78.80^2 + 73.50^2 + 68.50^2}{20} - 810.34$$

$$= \frac{16257.08}{20} - 810.34$$

$$= 812.85 - 810.34$$

$$= 2.51$$

### 2.2 $SS_{\text{sample}}$ (The judge of Sum square)

$$= \frac{r_1^2 + \dots + r_j^2}{t} - CF$$

$$= \frac{(12.5^2 + 11.5^2 + 10^2 + 12^2 + 7.5^2 + 11.5^2 + 11^2 + 11.5^2 + 9^2 + 10.5^2 + 12.5^2 + 13^2 + 10.5^2 + 11^2 + 11^2 + 11.5^2 + 9.5^2 + 10.5^2 + 11.5^2 + 12.5^2)}{3} - 810.34$$

$$= \frac{2464.25}{3} - 810.34$$

$$= 821.42 - 810.34$$

$$= 11.08$$

### 2.3 $SS_{\text{total}}$ (The total of Sum square)

$$= \sum x^2 - CF$$

$$= [4.5^2 + \dots + 4^2] - 810.34$$

$$= 838.25 - 810.34$$

$$= 27.91$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4  $SS_{error}$  (Error of Sum square)

$$\begin{aligned}
 &= SS_{total} - SS_{judge} - SS_{sample} \\
 &= 27.91 - 11.08 - 2.51 \\
 &= 14.32
 \end{aligned}$$

## 3. การคำนวณหาค่า df (Degree of freedom)

$$\begin{aligned}
 3.1 \text{ } df_{sample} &= r - 1 \\
 &= 3 - 1 \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.2 \text{ } df_{judge} &= t - 1 \\
 &= 20 - 1 \\
 &= 19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.3 \text{ } df_{total} &= tr - 1 \\
 &= 60 - 1 \\
 &= 59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.4 \text{ } df_{error} &= df_{total} - df_{judge} - df_{sample} \\
 &= 59 - 19 - 2 \\
 &= 38
 \end{aligned}$$

## 4. การคำนวณหาค่า MS (Mean square)

$$4.1 \text{ } MS_{sample} = \frac{SS_{sample}}{df_{sample}} = \frac{2.51}{2} = 1.26$$

$$4.2 \text{ } MS_{judge} = \frac{SS_{judge}}{df_{judge}} = \frac{11.08}{19} = 0.58$$

$$4.3 \text{ } MS_{error} = \frac{SS_{error}}{df_{error}} = \frac{14.32}{38} = 0.38$$

## 5. หาค่า F (Variance ratio)

$$5.1 \text{ หาค่า } F \text{ ของ sample} = \frac{MS_{sample}}{MS_{error}} = \frac{1.26}{0.38} = 3.32$$

$$5.2 \text{ หาค่า } F \text{ ของ judge} = \frac{MS_{judge}}{MS_{error}} = \frac{0.58}{0.38} = 1.53$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวก ข ที่ 3** คะแนนค่าความแปรปรวนของปริมาณชุดตัวอย่างด้านความสามารถในการ  
แก้ตัว

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	2.51	1.26	3.32 <sup>*</sup>
Judge	19	11.08	0.58	1.53 <sup>ns</sup>
Error	38	14.32	0.38	
Total	59	27.91		

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p < 0.05$ )

6. นำค่า F ไปพิจารณาหาค่า P โดยเปิดตาราง STATISTICAL CHART 3 Variance ratio - 5 percent points for distribution of F

6.1 พิจารณาระดับความแตกต่างของ Sample (Significant difference of sample)

$$F_{\text{cal, sample}} = 3.32$$

$$F_{\text{table, p 0.05}} \text{ ที่ } \begin{matrix} \text{df, sample n1, 2} \\ \text{df, error n2, 38} \end{matrix} = 3.25$$

$$F_{\text{cal, sample}} > F_{\text{table, 0.05}}$$

∴ ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับ  $p < 0.05$

6.2 พิจารณาความแตกต่างของ judge

$$F_{\text{cal, judge}} = 1.53$$

$$F_{\text{table, 0.05}} \text{ ที่ } \begin{matrix} \text{df, judge} = 19 \\ \text{df, error} = 38 \end{matrix} = 1.84$$

$$F_{\text{cal, sample}} < F_{\text{table, 0.05}}$$

∴ judge ไม่มีความแตกต่างที่ระดับ  $p \geq 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. พิจารณาความแตกต่างระหว่างตัวอย่างที่ระดับ  $p \leq 0.05$  โดยใช้ Tukey's test จากคะแนนเฉลี่ย

A	B	C
3.93	3.68	3.43

7.1 หา Standard error (SE)

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\frac{\text{ms, error}}{\text{จำนวนครั้งที่ตรวจสอบ}}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.38}{20}} \\
 &= \sqrt{0.019} \\
 &= 0.14
 \end{aligned}$$

7.2 เปิดตาราง STATISTICAL CHART 4 Significant studentized range at the 5 % level

หาค่า Sig. Studentized range

ที่  $a =$  จำนวนตัวอย่าง  $= 3$

$df, \text{ error} = 38$

ค่าในตาราง  $= 3.44$

7.3 คำนวณค่า LSD (Least significant difference) ค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างต่ำสุด

$LSD = SE \times \text{Sig. Studentized range}$

$= 0.14 \times 3.44$

$= 0.48$

7.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างตัวอย่างกับ LSD

$A - C = 3.39 - 3.43 = 0.50 > 0.48$  แตกต่างกันทางสถิติ

$A - B = 3.93 - 3.68 = 0.25 < 0.48$  ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

$B - C = 3.68 - 3.43 = 0.25 < 0.48$  ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

A	B	C
3.93 <sub>a</sub>	3.68 <sub>ab</sub>	3.43 <sub>b</sub>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวก ข ที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านสี**

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	1.63	0.82	4.82 <sup>*</sup>
Jugde	19	20.83	1.10	6.47 <sup>*</sup>
Error	38	6.62	0.17	
Total	59	29.08		

<sup>\*</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

**ตารางภาคผนวก ข ที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่น**

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	0.03	0.02	0.43 <sup>ns</sup>
Jugde	19	13.15	0.69	1.50 <sup>ns</sup>
Error	38	17.30	0.46	
Total	59	30.48		

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p \geq 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวก ข ที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านรสชาติ**

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	0.51	0.26	1.04 <sup>ns</sup>
Jugde	19	13.32	0.70	2.80 <sup>*</sup>
Error	38	9.32	0.25	
Total	59	23.15		

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p \geq 0.05$ )

**ตารางภาคผนวก ข ที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความสามารถในการแผ่ตัว**

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	2.51	1.26	3.32 <sup>*</sup>
Jugde	19	11.08	0.58	1.53 <sup>ns</sup>
Error	38	14.32	0.38	
Total	59	21.91		

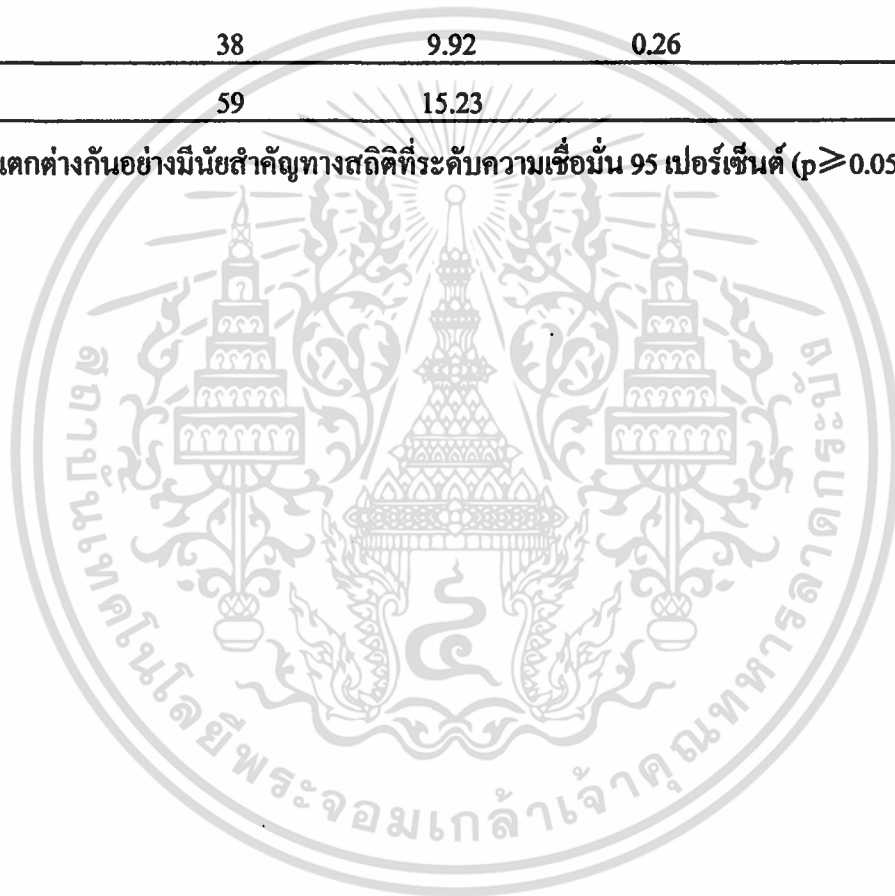
<sup>\*</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $p < 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก ข ที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบโดยรวม

Source of Variation	df	SS	MS	F - Value
Sample	2	1.41	0.71	2.73 <sup>ns</sup>
Jugde	19	3.90	0.21	10.81 <sup>*</sup>
Error	38	9.92	0.26	
Total	59	15.23		

<sup>ns</sup> มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ( $p \geq 0.05$ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้