

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวัน Development of Sunflower Seeds Butter

สุกัญญา กล่อมจอหอ (Sukanya klomjoho)<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันในครั้งนี้ เพื่อศึกษาสูตรเนยเมล็ดทานตะวัน การยอมรับของผู้บริโภคและอายุการเก็บรักษา ผลการวิจัยพบว่า สูตรที่เหมาะสมในการผลิต เนยเมล็ดทานตะวัน คือ เมล็ดทานตะวัน เนยขาว เกลือและน้ำตาล ร้อยละ 94.72, 1.5, 0.79 และ 2.99 ตามลำดับ เมื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน ในเขตจังหวัดนครราชสีมา พบว่าคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก เนยเมล็ดทานตะวัน มีคุณภาพในด้านต่างๆ ดังนี้ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เยื่อใยและคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 2.21, 4.6, 18.65, 61.35, 3.57 และ 9.62 ตามลำดับ ค่าความส่องสว่าง (L\*) ค่าสีเขียว (a\*,-) และค่าสีเหลือง (b\*,+) เท่ากับ 55.92, -0.22 และ 14.20 ตามลำดับ ปริมาณกรดไทโอบาร์บิทูริก เท่ากับ 0.021 มิลลิกรัม มาโลนาดีไฮด์ต่อกิโลกรัม จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อกรัม จำนวนยีสต์และรา น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อกรัม และ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/กรัม เนยเมล็ดทานตะวันเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บได้นาน 10 และ 7 สัปดาห์ ตามลำดับ

### Abstract

The development process, consumer acceptability and shelf life of sunflower seeds butter were studied. The developed formula composed of 94.72% sunflower seeds, 1.5% shortening, 0.79% salt and 2.99% sugar. One hundred consumers in Nakhon Ratchasima province were tested for consumer acceptability and the result showed that their acceptability was in the range of “like a little” to “like a lot”. Moisture content, ash, protein, fat, fiber and carbohydrate in the product were 2.21%, 4.6%, 18.65%, 61.35%, 3.57% and 9.62%, respectively. The color value, lightness (L\*), greenness (a\*,-) and yellowness (b\*,+) were 55.92, -0.22 and 14.20, respectively. The quantity of malonaldehyde was 0.021 mg malonaldehyde/kg. Standard plate count was less than 100 CFU/g, yeast and mold were less than 100 CFU/g and *Escherichia coli* was less than 3 MPN/g. The shelf lives of the product at 3-5°C and room temperature at 18-37°C were 10 and 7 weeks, respectively.

คำสำคัญ : เมล็ดทานตะวัน เนยเมล็ดทานตะวัน

Keyword : sunflower seeds, sunflower seeds butter

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

\*Corresponding author, e-mail: suya\_klom@yahoo.com

## บทนำ

เมล็ดทานตะวันเป็นพืชที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง มีโปรตีนร้อยละ 16.7 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณแป้ง (มีแป้งร้อยละ 32.6) ส่วนน้ำมันที่สกัดจากเมล็ดจะให้ปริมาณน้ำมันสูงถึงร้อยละ 39 ซึ่งเป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง คือ กรดไลโนเลอิก ร้อยละ 68-88 ส่วนกากนั้นจะมีโปรตีนร้อยละ 40-50 และที่สำคัญน้ำมันทานตะวันยังมีวิตามินอีสูงกว่าพืชอื่น ๆ เช่น น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งวิตามินอีเป็นสาร Antioxidants ช่วยป้องกันการหืนได้ดี สามารถเก็บรักษาได้นาน จากการศึกษาคุณประโยชน์ของเมล็ดทานตะวัน ทำให้เกิดความสนใจที่จะนำเมล็ดทานตะวันมาแปรรูปเป็นเนยเมล็ดทานตะวัน ซึ่งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเมล็ดทานตะวันมีไม่หลากหลาย ดังนั้นเนยเมล็ดทานตะวันจึงเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการนำเมล็ดทานตะวันไปใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น และยังเป็นอีกทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อร่างกายในการช่วยลดคอเลสเตอรอลที่เป็นสาเหตุของโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด ช่วยให้เป็นโรคความดันโลหิตสูง

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสม การยอมรับของผู้บริโภคและอายุการเก็บรักษาของเนยเมล็ดทานตะวัน

## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### วัตถุดิบ

1. เมล็ดทานตะวัน พันธุ์เปซิฟิก 33
2. เนยขาวตราโอลิมปิกครีม
3. น้ำตาลทรายตรามิตรผล
4. เกลือป่นตราปรุงทิพย์
5. น้ำมันเมล็ดทานตะวัน

### อุปกรณ์

1. เตาอบขนมปังแบบใช้แก๊ส
2. เครื่องปั่น Moulinex (Easy power) Type Y 45
3. เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dryer)
4. เครื่องชั่ง

### วิธีการวิจัย

#### 1. คัดเลือกเนยเมล็ดทานตะวันสูตรพื้นฐาน

ขั้นตอนการคัดเลือกเนยเมล็ดทานตะวันสูตรพื้นฐาน ในส่วนของการทดสอบคุณภาพโดยประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ (ค่าสี) และด้านเคมี (ไขมัน) วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)

นำเนยเมล็ดทานตะวัน สูตรพื้นฐานจากตารางที่ 1 มาคัดเลือกเพื่อใช้สำหรับเป็นสูตรพื้นฐาน ในการพัฒนาต่อไป วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทีไรต์เมนต์ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 1. สูตรพื้นฐานของเนยเมล็ดทานตะวัน

สูตร	เมล็ดทานตะวัน (%)	น้ำมันปาล์ม (%)	เนยขาว (%)	น้ำตาล (%)	เกลือ (%)
สูตร ก* <sup>1</sup>	90	1	5.2	3	0.8
สูตร ข* <sup>2</sup>	95	-	1.5	2.5	1
สูตร ค* <sup>3</sup>	98	-	0.6	1	0.4

ที่มา : \*<sup>1</sup> คัดแปลงจากเนยเมล็ดฟักทอง ของอติศักดิ์ (2540)

\*<sup>2</sup> คัดแปลงจากเนยถั่วลิสง ของอรพิน และคณะ (2527)

\*<sup>3</sup> คัดแปลงจากเนยเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ของคนัย (2535)

## 2. การคัดเลือกสูตรเนยเมล็ดทานตะวันที่เหมาะสม

ขั้นตอนการคัดเลือกสูตรเนยเมล็ดทานตะวันที่เหมาะสม ในส่วนของการทดสอบคุณภาพโดยประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) ส่วนการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ (ค่าสี) วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)

นำเนยเมล็ดทานตะวันสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาเป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรเนยเมล็ดทานตะวัน

การคัดเลือกเนยเมล็ดทานตะวันสูตรที่เหมาะสม โดยการทดสอบคุณภาพโดยประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale (โดย 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) กับผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

การวัดค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Tinometer รุ่น Lovibond PEX190/1 Tinometer Series II

วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทริตเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

## 3. การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาแล้ว

นำผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันสูตรที่พัฒนาแล้วไปตรวจสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

### ด้านเคมี

- ความชื้น ตามวิธีของ AOAC (2000)
- กรดไทโอบาร์บิอูริก (Thio-Barbituric Acid) โดยวิธี Thiobarbituric Acid Value (TBA) ตามวิธีของ AOAC (2000)

- วิเคราะห์โปรตีน ตามวิธีของ AOAC (2000)
- วิเคราะห์ไขมัน ตามวิธีของ AOAC (2000)
- เถ้า ตามวิธีของ AOAC (2000)
- เยื่อใย วิธีของ AOAC (2000)

### ด้านกายภาพ

- ค่าสี ใช้เครื่องวัดสียี่ห้อ Tintometer รุ่น Lovibond PEX190/1 Tintometer series II

### ด้านจุลชีววิทยา

- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธีของ AOAC (2000)
- ยีสต์และรา ตามวิธีของ AOAC (2000)
- *Escherichia coli* ตามวิธีของ AOAC (2000)

## 4. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาแล้ว

นำผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันสูตรที่พัฒนาแล้วไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale (โดย 1 หมายถึง

ชอบน้อยที่สุด 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) กับผู้บริโภครวม 100 คน

#### 5. การศึกษาอายุการเก็บรักษา

โดยนำผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันสูตรที่พัฒนาแล้วเก็บใส่ในขวดแก้วขนาด 16 ออนซ์ ที่มีฝาปิดสนิท น้ำหนักบรรจุ 150 กรัม ศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือน ณ อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิห้องเย็น ทำการตรวจสอบคุณภาพทุก 7 วัน ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

##### ด้านเคมี

- กรดไทโอบาร์บิทูริก (Thio-Barbituric Acid) โดยวิธี Thiobarbituric Acid Value (TBA) ตามวิธีของ AOAC (2000)

##### ด้านกายภาพ

- ค่าสี ใช้เครื่องวัดสียี่ห้อ Tintometer รุ่น Lovibond PEX190/1 Tintometer series II  
- การแยกชั้นของน้ำมัน โดยการตั้งเนยเมล็ดทานตะวันที่บรรจุขวด ไว้ในสภาวะที่ศึกษาและวัดความสูงของน้ำมันที่แยกชั้นเหนือผิวหน้าของเนยเมล็ดทานตะวัน

ตารางที่ 2. ผลการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ของเนยเมล็ดทานตะวันสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	5.60	5.70	5.70
สี <sup>ns</sup>	5.30	5.40	5.00
กลิ่น <sup>ns</sup>	6.40	6.50	5.70
รสชาติ <sup>ns</sup>	6.50	6.40	6.00
ความสามารถในการปลดทาทา <sup>ns</sup>	6.50	6.30	6.50
ความเรียบเนียน <sup>ns</sup>	7.20	6.90	6.90
ความชอบรวม <sup>ns</sup>	6.50	6.60	5.90

<sup>ns</sup> ในแนวนอน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>.05$ )

#### ด้านจุลชีววิทยา (ตรวจทุกเดือน)

- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธีของ AOAC (2000)

- ยีสต์และรา ตามวิธีของ AOAC (2000)

- *Escherichia coli* ตามวิธีของ AOAC (2000)

#### ด้านประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณภาพโดยประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale (โดย 1 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) กับผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

#### 1. ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน

จากสูตรพื้นฐาน (ตารางที่ 1) นำมาคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale กับผู้ทดสอบ 20 คน ได้ผลการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 2

จากผลการทดสอบคุณภาพโดยประสาทสัมผัส ตารางที่ 2 พบว่า คุณลักษณะของเนยเมล็ดทานตะวันในทุกๆ ด้านไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) แต่จะพบว่าคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏและสีของเนยเมล็ดทานตะวันจะมีคะแนนความชอบที่ต่ำเนื่องมาจากเนยเมล็ดทานตะวันจะมีสีเขียว

ซึ่งผู้ทดสอบยังคุ้นเคยกับเนยเทียมซึ่งมีคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ และสีเป็นสีเหลือง ส่วนในสูตร 3 คุณลักษณะด้านกลิ่นของเนยเมล็ดทานตะวันจะมีคะแนนความชอบที่ต่ำ เนื่องจากกลิ่นของน้ำมันที่อยู่ในเมล็ดทานตะวันอาจจะแรงเกินไปทำให้ผู้ทดสอบไม่ยอมรับ

ตารางที่ 3. ค่าสี ปริมาณไขมันและต้นทุนต่อสูตรของเนยเมล็ดทานตะวัน

สูตร	สี			ไขมัน (%)	ต้นทุน/50กรัม (บาท)
	L*	a*	b*		
สูตร 1* <sup>1</sup>	57.72 <sup>a</sup>	-0.83 <sup>b</sup>	13.17 <sup>a</sup>	71.05 <sup>a</sup>	3.77
สูตร 2* <sup>2</sup>	55.91 <sup>c</sup>	-0.92 <sup>a</sup>	12.74 <sup>b</sup>	61.35 <sup>c</sup>	3.87
สูตร 3* <sup>3</sup>	56.54 <sup>b</sup>	-0.75 <sup>c</sup>	13.15 <sup>a</sup>	63.78 <sup>b</sup>	3.95

<sup>a b c...</sup>ในแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq .05$ )

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าความส่องสว่าง (L\*) ค่าสีเขียว (a\*,-) และค่าสีเหลือง (b\*,+) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) สูตรที่ 2 มีปริมาณไขมันต่ำสุด ( $P \leq 0.05$ ) และสูตรที่ 1 มีต้นทุนต่อสูตรต่ำที่สุด

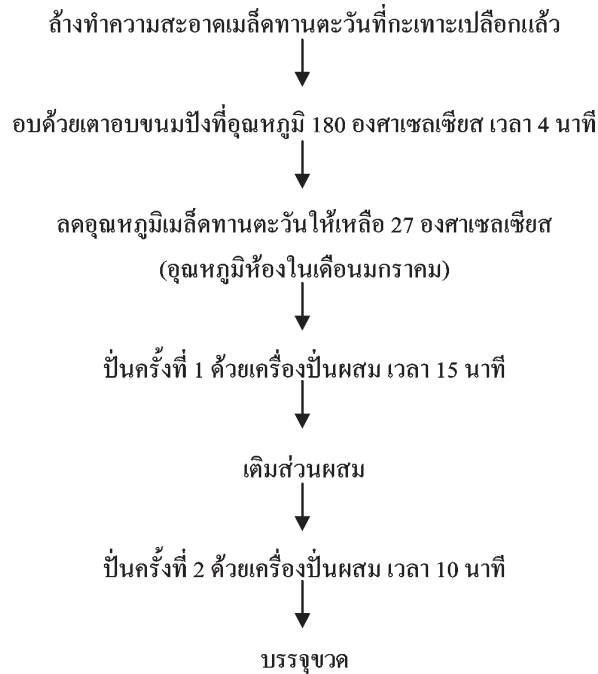
จึงเลือกสูตร 2 เป็นสูตรที่เหมาะสม สำหรับนำไปสู่กระบวนการพัฒนาเนยเมล็ดทานตะวัน เนื่องจากมีปริมาณไขมันต่ำที่สุด (ร้อยละ 61.35) ( $P \leq 0.05$ ) แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน(ร้อยละ 40)

นำสูตร 2 มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรเนยเมล็ดทานตะวัน แต่จากผลการทดสอบโดย

ประสาทสัมผัส มีข้อเสนอแนะว่าผลิตภัณฑ์มีรสเค็มมากเกินไป ดังนั้นในการพัฒนาสูตรเนยเมล็ดทานตะวันในครั้งนี้อาจทำการลดปริมาณเกลือลงและเพิ่มปริมาณน้ำตาลขึ้น โดยการเตรียมผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันสูตรควบคุม (สูตรที่ 1) และตัวอย่างทดลอง เตรียมโดยการศึกษาปริมาณเกลือ 2 ระดับ คือ 0.6 และ 0.8 กรัม ปริมาณน้ำตาล 2 ระดับ คือ 2.5 และ 3 กรัม เมล็ดทานตะวันและเนยขาว มีสัดส่วนของน้ำหนักคงที่ ดังแสดงในตารางที่ 4 กระบวนการผลิตดังแสดงในรูปที่ 1

ตารางที่ 4. ส่วนประกอบของเนยเมล็ดทานตะวันสูตรต่าง ๆ

สูตร	ส่วนประกอบ (กรัม)			
	เมล็ดทานตะวัน	เนยขาว	เกลือ	น้ำตาล
สูตร 1 (สูตรควบคุม)	95	1.5	1.0	2.5
สูตร 2	95	1.5	0.6	2.5
สูตร 3	95	1.5	0.6	3
สูตร 4	95	1.5	0.8	2.5
สูตร 5	95	1.5	0.8	3



รูปที่ 1. กระบวนการผลิตเนยเมล็ดทานตะวัน

## 2. ผลการคัดเลือกสูตรเนยเมล็ดทานตะวันที่เหมาะสม

จากตารางที่ 5 พบว่าคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ สี ความเรียบเนียนและความชอบโดยรวม ในทุกสูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) เนื่องจากในสูตรของเนยเมล็ดทานตะวันทุกสูตรมีเมล็ดทานตะวันเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 95 ดังนั้นจึงทำให้ลักษณะปรากฏและสีของเนยเมล็ดทานตะวันทุกสูตรไม่แตกต่างกัน คือ มีสีเขียวยอมเหลือง ซึ่งเป็นผลมาจากสีของเมล็ดทานตะวัน คุณลักษณะในด้านรสเค็มของสูตรที่ 5 มีคะแนนความชอบสูงที่สุด

( $P \leq 0.05$ ) ส่วนคุณลักษณะในด้านรสหวานของสูตรที่ 3 และ 5 มีคะแนนความชอบสูงไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) เนื่องจากน้ำตาลและเกลือสามารถที่จะแพร่กระจายเข้าผสมกันได้ดี ช่วยให้การละลายเกิดขึ้นได้ดีในปากและก่อให้เกิดความรู้สึกที่ดีในปากเมื่อรับประทาน อีกทั้งน้ำตาลยังมีผลต่อคุณลักษณะของเนยเมล็ดทานตะวันในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส น้ำตาลที่ควรอยู่ในรูปผงละเอียดเพื่อป้องกันการเกิดลักษณะเป็นทราย (Grittiness) เนื่องจากปริมาณน้ำในเนยมีไม่เพียงพอต่อการละลาย (คณัย, 2535)

ตารางที่ 5. ผลการประเมินคุณภาพโดยประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ของเนยเมล็ดทานตะวัน สูตรต่าง ๆ

คุณลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	5.40	5.60	6.10	6.10	6.20
สี <sup>ns</sup>	5.50	6.10	6.30	6.20	6.10
กลิ่นเมล็ดทานตะวัน	6.50 <sup>ab</sup>	6.90 <sup>a</sup>	6.50 <sup>ab</sup>	5.90 <sup>b</sup>	6.70 <sup>a</sup>
กลิ่นน้ำมัน	5.80 <sup>b</sup>	6.50 <sup>a</sup>	6.10 <sup>ab</sup>	6.30 <sup>ab</sup>	6.30 <sup>ab</sup>
รสเค็ม	5.80 <sup>b</sup>	5.90 <sup>b</sup>	6.10 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>	6.90 <sup>a</sup>
รสหวาน	5.70 <sup>c</sup>	5.60 <sup>c</sup>	6.80 <sup>ab</sup>	6.20 <sup>bc</sup>	7.30 <sup>a</sup>
ความมัน	5.90 <sup>b</sup>	6.60 <sup>a</sup>	6.50 <sup>ab</sup>	6.60 <sup>a</sup>	6.50 <sup>ab</sup>
การปลดทาท	6.90 <sup>b</sup>	7.10 <sup>ab</sup>	7.40 <sup>ab</sup>	7.50 <sup>ab</sup>	7.70 <sup>a</sup>
ความเรียบเนียน <sup>ns</sup>	7.10	7.20	7.60	7.60	7.40
ความชอบรวม <sup>ns</sup>	6.10	6.10	6.20	6.30	6.40

<sup>ns</sup> ในแนวนอน แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > .05$ )

<sup>a b c...</sup> ในแนวนอน แสดงว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq .05$ )

เมื่อพิจารณาผลของการวัดค่าสี จากตารางที่ 5 พบว่า สูตรที่ 1 2 3 4 และ 5 มีค่าความส่องสว่าง ( $L^*$ ) เท่ากับ 57.30, 57.00, 56.77, 56.55 และ 56.69 ตามลำดับ โดยทั้ง 5 สูตร มีค่า ความส่องสว่าง ( $L^*$ ) อยู่ในช่วงปานกลางที่ใกล้เคียงกัน ค่าสีเขียว ( $a^*$ , -) อยู่ในช่วง (-0.53)-(-0.90) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเป็นสีเขียวและค่าสีเหลือง ( $b^*$ , +) อยู่ในช่วง 13.38-14.47 ซึ่งบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเป็นสีเหลือง ดังนั้นจึงพบว่าเนยเมล็ดทานตะวันทั้ง 5 สูตรมีสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเป็นสีของเมล็ดทานตะวัน

จึงเลือกสูตรที่ 5 เป็นสูตรที่เหมาะสม ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ เมล็ดทานตะวัน 95 กรัม เนยขาว 1.5 กรัม เกลือ 0.8 กรัม น้ำตาล 3 กรัม กระบวนการผลิตดังรูปที่ 1

### 3. ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันที่พัฒนาแล้ว

นำเนยเมล็ดทานตะวันที่ผ่านการพัฒนาแล้ว (สูตรที่ 5) มาตรวจสอบคุณภาพในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านเคมีและด้านจุลชีววิทยา ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6. คุณภาพของเนยเมล็ดทานตะวัน

คุณสมบัติ	ปริมาณ
<b>ด้านกายภาพ : ค่าสี</b>	
- ค่าความส่องสว่าง (L*)	55.92±0.18
- ค่าสีเขียว (a*, -)	-0.22±0.03
- ค่าสีเหลือง (b*, +)	14.20±0.06
<b>ด้านเคมี</b>	
- กรดไทโอบาร์บิทริก (TBA) (มิลลิกรัม มาโลนาซีไฮด์ต่อกิโลกรัม)	0.02±0.008
- ความชื้น (%)	2.21±0.08
- เถ้า (%)	4.60±0.8
- โปรตีน (%)	18.65±0.16
- ไขมัน (%)	61.35±0.09
- เยื่อใย (%)	3.57±0.11
- คาร์โบไฮเดรต (%)	9.62
<b>ด้านจุลชีววิทยา</b>	
- จุลินทรีย์ทั้งหมด	<100 โคโลนี/กรัม
- ยีสต์และรา	<100 โคโลนี/กรัม
- <i>Escherichia coli</i>	< 3 MPN/กรัม

#### 4. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาแล้ว

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน ซึ่งเป็นผู้ที่บริโภคเนยถั่วในจังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีคุณลักษณะทางประชากรศาสตร์ ดังนี้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง ร้อยละ 75 และผู้ชาย ร้อยละ 25 อายุส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 21-25 ปี ร้อยละ 42 รองลงมาคือ อายุ 26-30 ปี ร้อยละ 27 อายุต่ำกว่า 20 ปี ร้อยละ 13 อายุ 31-35 ปี ร้อยละ 4 และอายุมากกว่า 40 ปี ร้อยละ 5 อาชีพส่วนใหญ่ คือ นักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 38 ทำงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 36 รับราชการ ร้อยละ 14 ประกอบธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 5 อื่น ๆ ร้อยละ 7

เมื่อทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวัน โดยการนำมาทาบขนมนมปัง ใช้การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale พบว่า ในแต่ละคุณลักษณะมีคะแนนการยอมรับที่อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก (6-8 คะแนน) ซึ่งจะพบว่าในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏและสี คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคจะค่อนข้างต่ำ เนื่องจากสีตามธรรมชาติของเมล็ดทานตะวันจะเป็นสีเขียวอมเหลือง ดังนั้นเมื่อนำมาทำเป็นเนยเมล็ดทานตะวันจึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเป็นลักษณะที่ผู้บริโภคไม่ค่อยยอมรับเพราะผู้บริโภคจะยึดติดอยู่กับสีของเนยจะต้องเป็นสีเหลือง ดังนั้นจึงทำให้คะแนนการยอมรับในลักษณะปรากฏและสีของผลิตภัณฑ์



ค่อนข้างต่ำ คุณลักษณะด้านกลิ่นเมล็ดทานตะวัน รสเต็ม รสหวาน ความมัน และความชอบรวม อยู่ในระดับ ชอบปานกลาง ส่วนคุณลักษณะด้านความสามารถ ในการปาดทาและความเรียบเนียน อยู่ในระดับชอบมาก

## 5. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษา

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของเนยเมล็ดทานตะวันในครั้งนี้ ทำการศึกษาในระหว่างเดือน มกราคม-มีนาคม จึงเป็นสาเหตุให้สภาวะอุณหภูมิห้องที่ทำการเก็บรักษามีช่วงกว้าง คือ 18-37 องศาเซลเซียส เพราะในช่วงเดือนมกราคม อุณหภูมิห้องจะต่ำประมาณ 18-23 องศาเซลเซียส ในเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง 28-31 องศาเซลเซียส และในเดือนมีนาคม อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง 32-37 องศาเซลเซียส ผลการเก็บรักษาต่อคุณภาพในด้านต่าง ๆ ของเนยเมล็ดทานตะวัน มีดังต่อไปนี้

### 5.1 ด้านกายภาพ

เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวัน เป็นระยะเวลา 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) เนยเมล็ดทานตะวันมีค่าความส่องสว่าง ( $L^*$ ) อยู่ในช่วง 55.01- 57.74 ค่าสีเขียว ( $a^*$ , -) อยู่ในช่วง (-0.04)-(-0.24) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ , +) อยู่ในช่วง 13.55-14.56 และที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) เนยเมล็ดทานตะวันมีค่าความส่องสว่าง ( $L^*$ ) อยู่ในช่วง 53.83-56.84 ค่าสีเขียว ( $a^*$ , -) อยู่ในช่วง (-0.07)-(-0.22) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ , +) อยู่ในช่วง 13.28-14.47 ซึ่งพบว่าในระหว่างการเก็บรักษาทั้งสองสภาวะ ความส่องสว่าง ( $L^*$ ) สีเขียว ( $a^*$ , -) และสีเหลือง ( $b^*$ , +) มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

การแยกชั้นของน้ำมัน พบว่า ผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) มีการแยกชั้น 0.2 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 6-12 และผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันที่ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (18 -37 องศาเซลเซียส) มีการแยกชั้น 0.2-0.7 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4-12 แสดงว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อการแยกชั้นของเนยเมล็ดทานตะวัน เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นการแยกชั้นของน้ำมันจะเกิดขึ้นเร็วและมีปริมาณการแยก

ชั้นสูงขึ้น การแยกชั้นของเนยเมล็ดทานตะวัน เกิดจากเม็ดไขมันเคลื่อนที่เข้าหากันและลอยขึ้นบนผิวหน้าของเนยเมล็ดทานตะวัน เพราะ ในกระบวนการผลิตเนยเมล็ดทานตะวันมีการบดด้วยเครื่องปั่นผสมถึง 2 ครั้ง จนกระทั่งเมล็ดทานตะวันละเอียดเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน จึงส่งผลให้อนุภาคของไขมันแตกกระจาย เป็นเม็ดเล็กๆ และยังคงส่งผลให้สายของโปรตีน (เมล็ดทานตะวันมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ ร้อยละ 16.8) เกิดการคลายตัวและแทรกอยู่ระหว่างอนุภาคของน้ำมัน และน้ำ บางส่วนของโปรตีนจะเข้าไปอุดช่องอยู่บริเวณผิวของอนุภาคไขมันส่งผลให้แรงดึงผิวระหว่างน้ำมันกับน้ำลดลงทำให้เกิดการกระจายของอนุภาคน้ำมันได้ดีขึ้น ในกระบวนการผลิตเนยเมล็ดทานตะวันในครั้งนี้ไม่ได้ใช้โฮมัลซิไฟเออร์ และเมล็ดทานตะวันมีไขมันเป็นองค์ประกอบสูงถึงร้อยละ 32.8 ดังนั้นเมื่อการเก็บรักษานานขึ้นและอยู่ในสภาวะอุณหภูมิสูง โปรตีนอาจเกิดการเสียสภาพ เม็ดไขมันจึงเคลื่อนที่เข้าหากัน และลอยขึ้นบนผิวหน้าของเนยเมล็ดทานตะวัน

### 5.2 ด้านเคมี

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 3 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) ค่า TBA มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 12 เท่ากับ 3.34 มิลลิกรัม มาโลนาดีไฮด์ต่อกิโลกรัม และเมื่อเก็บเนยเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ค่า TBA มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในทุกสัปดาห์ เช่นเดียวกับเนยเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) โดยสัปดาห์ที่ 12 มีค่า TBA เท่ากับ 2.37 มิลลิกรัม มาโลนาดีไฮด์ต่อกิโลกรัม ซึ่งจากค่าที่ได้ พบว่าที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) จะได้ค่า TBA ต่ำกว่าที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) เนื่องจากการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำและแห้ง ไม่เก็บไว้ในที่ที่มีความชื้นสูง อัตราการย่อยสลายไขมันในอาหารจะช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง และปริมาณของกรดไขมันอิสระจะมีค่า เพอร์ออกไซด์ ที่ลดลง (Njobeh and Nsahlai, 2006) สอดคล้องกับการเก็บเนยถั่วลิสงที่อุณหภูมิต่ำ 4 องศาเซลเซียส และใช้พลาสติกฟิล์มในการปิดปากภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันออกซิเจนเข้าไปสามารถยืด

อายุการเก็บรักษาของเนยถั่วลิสงได้ (Adahikary and Others, 2001) และยังคงคล้องกับการทดลองที่พบว่าถั่วที่เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 2 ถึง 5 ปี (คนัย, 2535) การที่ค่า TBA ที่อุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) สูงกว่าค่า TBA ที่อุณหภูมิต่ำ (3-5 องศาเซลเซียส) เนื่องจากความร้อน มีผลในการเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน จึงมีผลทำให้ค่า TBA เพิ่มขึ้น การที่ปริมาณมาโลนาดีไฮด์ มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น แสดงให้เห็นได้ว่า ผลิตภัณฑ์ได้เกิดการออกซิเดชัน ของไขมันทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากแสง ความร้อนหรือปริมาณออกซิเจนอาจจะก่อให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานานๆ (อดิศักดิ์, 2540) ถึงแม้ในเมล็ดทานตะวันจะมีวิตามินอีเป็นองค์ประกอบซึ่งมีคุณสมบัติเป็น Antioxidants แต่ปริมาณวิตามินอีอาจไม่เพียงพอที่จะช่วยในการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

### 5.3 ด้านจุลชีววิทยา

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 3 เดือนพบว่า เนยเมล็ดทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ ห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) มีจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อกรัม ยีสต์และรา น้อยกว่า 100 โคโลนีต่อกรัม และ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/กรัม ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานของเนยถั่วลิสงที่กำหนดไว้เนื่องจากผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันสูงและมีความชื้นต่ำ จุลินทรีย์จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้

### 5.4 ด้านประสาทสัมผัส

ผลจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า เนยเมล็ดทานตะวันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) ผู้ทดสอบให้การยอมรับถึงสัปดาห์ที่ 10 ส่วนเนยเมล็ดทานตะวันที่เก็บรักษาอุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) ผู้ทดสอบให้การยอมรับถึงสัปดาห์ที่ 7

## สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์เนยเมล็ดทานตะวันสูตรที่เหมาะสม คือสูตรที่ 5 ประกอบด้วย เมล็ดทานตะวัน ร้อยละ 94.72 เนยขาว ร้อยละ 1.5 เกลือ ร้อยละ 0.79 และน้ำตาล ร้อยละ 2.99 ซึ่งผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะสีเขียวอมเหลือง องค์ประกอบทางเคมีของเนยเมล็ดทานตะวัน ประกอบด้วย ความชื้น ๓.๕ โปรตีน ๒.๕ ไขมัน ๘๖.๕ และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ 2.21 4.6 18.65 61.35 3.57 และ 9.62 ตามลำดับ คุณภาพด้านจุลชีววิทยา ปลอดภัยต่อการบริโภค การยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก อายุการเก็บรักษา พบว่า เนยเมล็ดทานตะวัน ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเย็น (3-5 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บได้นาน 10 สัปดาห์ ส่วนเนยเมล็ดทานตะวัน ที่เก็บรักษาอุณหภูมิห้อง (18-37 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บไว้ได้นาน 7 สัปดาห์

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- คนัย กิริตวานิชย์. 2535. การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตเนยมะม่วงหิมพานต์ในระดับทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิธิยา รัตนพานนท์. 2545. เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : โอเคเนชั่นสโตร์.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เนยถั่ว. [ออนไลน์]. [อ้างอิงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2551]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.tisi.go.th/otop/pdf-file/tcps1012-48.pdf>.
- วันเพ็ญ ณัฐวุฒิ. 2548. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนยถั่วลิสงผสมรำข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรพิน ภูมิภมร จินตนา อุปดิศสกุล และวิชัย หลุทัย  
ธนาสันต์. 2527. การศึกษาสูตรเริ่มต้นในการ  
ทำเนยถั่วลิสง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์.

อดิศักดิ์ เอกโสภาวรรณ. 2540. เนยเมล็ดฟักทอง. วารสาร  
วิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย 17(3) :  
37-45.

Adahikary, M., Bellmer, D.D. and Brusewitz, G.  
2001. **Oxidative rancidity of peanut  
butter slices under different packaging  
and atmospheric condition.** [Online]. [Cite  
25 March 2008]. Available from : [http://  
www.ift-confex.com/ift/2001/techprogram/  
paper\\_7918.htm](http://www.ift-confex.com/ift/2001/techprogram/paper_7918.htm) .

AOAC. 2000. **Official Methods of Analysis** . 17<sup>th</sup>ed.  
Maryland : The Association of Analytical  
Chemists.

Njobeh, P.B., Iji, P.A. and Nsahlai, I.V. 2006.  
Influence of composition and storage  
condition on the concentration of free fatty  
acid and rancidity in broiler diets.  
**International Journal of Poultry Science.**  
5(3) : 279-283.