

## ผลของกระบวนการต่อคุณภาพบางประการของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน

Effect of processing on selected qualities of sunflower seed milk

**วรพต สวนคร้ามดี, เทพกัญญา หาญศีลวัต\***

**Worapot Suankramdee, Thepkunya Harnsilawat\***

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

\*Corresponding author. E-mail address: thepkunya.h@ku.ac.th

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกระบวนการผลิตที่มีต่อคุณภาพบางประการของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน โดยศึกษาผลของอัตราส่วนของเมล็ดทานตะวันต่อน้ำในการแช่ (1:2, 1:3, 1:4), อุณหภูมิ (40–80 องศาเซลเซียส), เวลาในการให้ความร้อน (10–30 นาที) และการอบเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิ 100, 150, 200 องศาเซลเซียส ที่เวลา 5, 10, 15 นาที ต่อคุณภาพของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน จากการศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้, ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และปริมาณของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น การเพิ่มปริมาณของน้ำในส่วนผสมส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้เพิ่มขึ้น แต่ค่าอื่นๆ ลดลง การเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวันส่งผลให้ปริมาณร้อยละผลได้ และค่าความหนืดของน้ำมันเมล็ดทานตะวันสูงขึ้น จากการศึกษาทำให้ทราบแนวทางการผลิตน้ำมันจากเมล็ดทานตะวันที่เหมาะสม

**คำสำคัญ:** กระบวนการ, คุณภาพ, น้ำมันเมล็ดทานตะวัน

### Abstract

The objective of this research was to study the effect of processing on selected qualities of sunflower seed milk. This study investigated the effect of seed: water ratio for soaking (1:2, 1:3, 1:4), heating temperature (40 to 80 °C), heating time from 10 to 30 minutes, and sunflower seed roasting temperature at 100, 150, 200 °C with 5, 10, 15 minutes on qualities of sunflower seed milk. The results showed that increasing heating time and temperature increased %yield, total soluble solid, viscosity and total solid content. Increasing the water amount increased %yield but others decreased. Increasing sunflower seed roasting temperature and time increased %yield and viscosity of sunflower seed milk. This study can be used as a guideline for suitable sunflower seed milk production.

**Keywords:** processing, qualities, sunflower seed milk

## คำนำ

เมล็ดทานตะวันเป็นแหล่งของโปรตีน สามารถใช้เป็นโปรตีนทางเลือกจากพืช มีธาตุเหล็กสูง เมล็ดทานตะวันจำนวน 100 กรัม น้ำหนักแห้ง มีพลังงาน 490 กิโลแคลอรี, มีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 38.6, มีไขมันร้อยละ 32.8, มีโปรตีนร้อยละ 16.7, มีใยอาหารร้อยละ 3.7, มีแคลเซียม 92 มิลลิกรัม, มีฟอสฟอรัส 632 มิลลิกรัม และมีธาตุเหล็ก 5.8 มิลลิกรัม (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2558) อีกทั้งเมล็ดทานตะวันยังมีวิตามินอีสูงกว่าพืชชนิดอื่น ซึ่งวิตามินอีมีส่วนช่วยในการลดไขมันในหลอดเลือด ทำให้ระบบสืบพันธุ์เป็นปกติ บำรุงผิว และบำรุงสายตา (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2561) ในปี พ.ศ. 2565 เป็นปีที่ผู้คนให้ความสำคัญกับอาหารแห่งอนาคตที่สามารถทดแทนอาหารที่ผลิตจากวัตถุดิบจากการทำปศุสัตว์ เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนอาหาร และปัญหาโลกร้อนที่เกิดขึ้น (Haas et al., 2019) ร่วมกับปัญหาการแพ้นมวัวของคนไทย พบว่ามีคนไทยประมาณร้อยละ 3 ที่มีอาการแพ้โปรตีนในนมวัว และ มีคนไทยประมาณร้อยละ 50-60 ที่มีภาวะย่อยน้ำตาลแล็กโทสบกพร่อง ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติหลังบริโภคนมวัว (มาร์เก็ตริงค์, 2020) ทำให้ผลิตภัณฑ์นํ้านมจากพืชทดแทนนมวัวมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยมูลค่าตลาดของผลิตภัณฑ์นํ้านมจากพืชในประเทศไทยปี พ.ศ. 2564 มีมูลค่าอยู่ที่ 23,633.9 ล้านบาท มีการเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 4.6 มีการคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2565 ตลาดนํ้านมจากพืชจะมีมูลค่าสูงถึง 24,934.4 ล้านบาท โดยผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองมีสัดส่วนในตลาดนํ้านมจากพืช อยู่ประมาณร้อยละ 94.25 และนํ้านมจากพืชอื่นๆ เช่น นํ้านมอัลมอนต์ นํ้านมข้าวโอ๊ต นํ้านมข้าว และนํ้านมมะพร้าว มีสัดส่วนอยู่ประมาณร้อยละ 5.75 (ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2564) นํ้านมจากเมล็ดทานตะวัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใหม่ในท้องตลาดที่มีโอกาสเติบโตได้อีกมาก และด้วยคู่แข่งที่น้อยจึงเป็นโอกาสที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์นํ้านมจากเมล็ดทานตะวันเพื่อสร้างความสร้างแปลกใหม่ และเป็นการเพิ่มตัวเลือกให้กับตลาดนํ้านมจากพืชพร้อมดื่ม งานวิจัยของ Kundu และคณะ (2017) ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทดแทนนมด้วยการใช้นํ้านมถั่วเหลืองและนํ้านมอัลมอนต์โดยศึกษาอัตราส่วนของเมล็ดถั่วต่อนํ้า พบว่า อัตราส่วนถั่วเมล็ดแห้งต่อนํ้าในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ส่งผลให้นํ้านมที่ได้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงที่สุด และส่งผลให้นํ้านมมีเนื้อสัมผัสที่ดีกว่าอัตราส่วนอื่นๆ งานวิจัยของ Manzoor และคณะ (2016) ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิในการให้ความร้อนต่อคุณสมบัติบางประการของนํ้านมจากอัลมอนต์ พบว่าการเพิ่มอุณหภูมิในการให้ความร้อนส่งผลให้นํ้านมจากอัลมอนต์มีปริมาณไขมันและความชื้นลดลง ในขณะที่ปริมาณโปรตีน ใยอาหารและเถ้าเพิ่มขึ้น งานวิจัยของ Ikya และคณะ (2013) ได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิในการให้ความร้อนต่อคุณสมบัติบางประการของนํ้านมจากถั่วเหลือง พบว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิส่งผลให้นํ้านมจากถั่วเหลืองมีปริมาณความชื้น และไขมันลดลง ในขณะที่ปริมาณโปรตีน ใยอาหาร และเถ้าเพิ่มสูงขึ้น จากงานวิจัยต่างๆ พบว่าปัจจัยต่างๆ ในกระบวนการผลิตอาจมีผลต่อคุณภาพของนํ้านมเมล็ดทานตะวัน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของกระบวนการต่อคุณภาพบางประการของนํ้านมเมล็ดทานตะวันเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นํ้านมจากเมล็ดทานตะวันต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

เมล็ดทานตะวันเลาะเปลือก ตรา NUTRIRIS, นํ้าดื่ม ตรา เนสท์เล่ เพียวไลฟ์

1. การศึกษาผลของอัตราส่วนเมล็ดทานตะวันต่อนํ้า อุณหภูมิ และเวลาในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของนํ้านมเมล็ดทานตะวัน

ทำการวางแผนการทดลองแบบ Box-Behnken design โดยแบ่งตัวแปรที่ทำการศึกษากออกเป็น 3 ปัจจัย ได้แก่ อัตราส่วนเมล็ดทานตะวันแห้งต่อน้ำ (X1), อุณหภูมิในการให้ความร้อน (X2) และเวลาในการให้ความร้อน (X3) ดังตารางที่ 1 จากนั้นทำการเตรียมตัวอย่างน้ำมันเมล็ดทานตะวัน เริ่มจากชั่งน้ำหนักเมล็ดทานตะวัน ทำการแช่เมล็ดทานตะวันลงในน้ำเป็นเวลา 6 ชั่วโมง สะเด็ดน้ำส่วนเกินออกด้วยตะแกรง ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดทานตะวันหลังจากแช่น้ำเพื่อหาน้ำหนักของน้ำที่เข้าไปอยู่ในเมล็ดทานตะวัน ซึ่งเมล็ดทานตะวันกับน้ำตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง จากนั้นปั่นตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นผสม ยี่ห้อ Russell Hobbs รุ่น 24731-56 ที่ความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที นำไปให้ความร้อนด้วยอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ยี่ห้อ Memmert รุ่น WNB 7 ที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ จากนั้นกรองกากออกด้วยผ้าขาวบาง บรรจุใส่ขวดเก็บตัวอย่าง และนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรซ์ ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที (Romulo, 2022) ทำการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ปริมาณของแข็งทั้งหมด, ค่าสี, ค่าความหนืด และคำนวณร้อยละผลได้จากการผลิต

Table 1 Experiment design of sunflower seed milk by using Box-Behnken design

Treatment	Temperature (°C)	Time (minute)	Ratio
1	40 (-1)	10 (-1)	1:3 (0)
2	80 (1)	10 (-1)	1:3 (0)
3	40 (-1)	30 (1)	1:3 (0)
4	80 (1)	30 (1)	1:3 (0)
5	40 (-1)	20 (0)	1:2 (-1)
6	80 (1)	20 (0)	1:2 (-1)
7	40 (-1)	20 (0)	1:4 (1)
8	80 (1)	20 (0)	1:4 (1)
9	60 (0)	10 (-1)	1:2 (-1)
10	60 (0)	30 (1)	1:2 (-1)
11	60 (0)	10 (-1)	1:4 (1)
12	60 (0)	30 (1)	1:4 (1)
13	60 (0)	20 (0)	1:3 (0)
14	60 (0)	20 (0)	1:3 (0)
15	60 (0)	20 (0)	1:3 (0)

## 2. การศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวันต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน

ทำการอบเมล็ดทานตะวันก่อนนำมาทำตัวอย่างน้ำมันเมล็ดทานตะวันด้วยอุณหภูมิ 100, 150 และ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที ด้วยเตาอบแบบควบคุมอุณหภูมิ ยี่ห้อ Sharp รุ่น EO-28LP ระบบไฟบน-ล่าง จากนั้นชั่งน้ำหนักเมล็ดทานตะวันที่อบแล้ว นำมาแช่เมล็ดทานตะวันลงในน้ำเป็นเวลา 6 ชั่วโมง สะเด็ดน้ำส่วนเกินออกด้วยตะแกรง ทำการชั่งน้ำหนักเมล็ดทานตะวันหลังจากแช่น้ำเพื่อหาน้ำหนักของน้ำที่เข้าไปอยู่ในเมล็ดทานตะวัน ซึ่งเมล็ดทานตะวันกับน้ำที่อัตราส่วนเมล็ดทานตะวันแห้งต่อน้ำเป็น 1 ต่อ 3 แล้วทำการปั่นตัวอย่างด้วยเครื่องปั่นผสม ยี่ห้อ Russell Hobbs รุ่น 24731-56 ที่ความเร็วระดับ 2 เป็นเวลา 2 นาที นำไปให้ความร้อนด้วยอ่างควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นกรองกากออกด้วยผ้าขาวบาง บรรจุใส่ขวดเก็บตัวอย่าง และนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรซ์ ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที (Romulo, 2022) ทำการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศา

เซลเซียส จากนั้นนำไปวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ปริมาณของแข็งทั้งหมด, ค่าสี, ค่าความหนืด และคำนวณร้อยละผลได้จากการผลิต

### 3. การวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

วัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid) ด้วยเครื่อง Refractometer ยี่ห้อ ATAGO รุ่น PAL-1 ทำการวัดค่าซ้ำ 3 ครั้ง (Bielmann et al., 2010)

### 4. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

วัดค่า pH ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง รุ่น Sartorius Docu-pH+ meter ทำการวัดค่าซ้ำ 3 ครั้ง ที่อุณหภูมิ  $25 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส (Inmanee et al., 2020)

### 5. การวัดค่าสี

วัดค่าสี  $L^*a^*b^*$  ของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน ด้วยเครื่องวัดค่าสี (HunterLab รุ่น UltraScan PRO) โดยเทตัวอย่างน้ำนมเมล็ดทานตะวันในคิวเวตขนาด 14.5 ml ทำการวัดค่าซ้ำ 3 ครั้ง ด้วยโหมด Reflectance specular excluded ในโปรแกรม EasyMatchQC (Tribst et al., 2019)

### 6. การวัดค่าความหนืด

วัดค่าความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืด ยี่ห้อ Brookfield รุ่น DVIII ULTRA ที่ต่อกับ UL adapter ปริมาณตัวอย่าง 16 ml ความเร็วในการวัด 60 รอบต่อวินาที (Shear rate = 73.4 1/sec) อ่านค่าหลังจากเครื่องทำงานไปแล้วเป็นเวลา 30 วินาที ทำการวัดตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส จำนวน 3 ซ้ำ (Abdulghani et al., 2015)

### 7. การวัดค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด

ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ลงในแคนใส่ตัวอย่างที่ผ่านการไล่ความชื้นและทราบน้ำหนักที่แน่นอน นำตัวอย่างไปอบไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น ทำการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง จากนั้นนำตัวอย่างนำไปอบไล่ความชื้นต่อเป็นเวลา 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น และนำการชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนกว่าน้ำหนักตัวอย่างคงที่ (Navicha et al., 2017)

### 8. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าทางสถิติของคุณภาพทางเคมีกายภาพของตัวอย่างน้ำนมเมล็ดทานตะวัน ด้วยการวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) และสมการถดถอย (Regression) โดยทำการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 3 การทดลอง การทดลองละ 3 ซ้ำ หากความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป IBM SPSS Statistics Version 28.0 (Thaisoftup Co., Ltd., Thailand)

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### 1. ผลของอัตราส่วนเมล็ดทานตะวันต่อน้ำ อุณหภูมิ และเวลาในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน

ผลการศึกษาอัตราส่วนเมล็ดทานตะวันต่อน้ำ อุณหภูมิ และเวลาในการให้ความร้อนต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแสดงดัง Fig. 1 พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการให้ความร้อน สูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ส่งผลให้น้ำมันเมล็ดทานตะวันมีค่าปริมาณร้อยละผลได้, ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มอุณหภูมิในขั้นตอนการสกัดน้ำมันอาจส่งผลให้แบ่งในเมล็ดทานตะวันเกิดการเจลาติไนซ์โดยที่แบ่งในเมล็ดทานตะวันสามารถเกิดการเจลาติไนซ์ได้ที่อุณหภูมิในช่วง 55 ถึง 65 องศาเซลเซียส (Istrate et al., 2022) ร่วมกับโปรตีนในเมล็ดทานตะวันเกิดการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน โดยโปรตีนในเมล็ดทานตะวันสามารถเกิดการเสียสภาพธรรมชาติที่อุณหภูมิ 75.05 ถึง 89.12 องศาเซลเซียส (Mehryar, et al., 2017) ส่งผลให้น้ำมันเมล็ดทานตะวันผ่านการให้ความร้อนมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มละมากขึ้น และทำให้เนื้อของเมล็ดทานตะวันผ่านผ้าขาวบางในขั้นตอนการกรองได้มากขึ้น หรือทำให้สกัดส่วนของเนื้อเมล็ดทานตะวันออกมาได้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Syamsuri และ Lestari (2021) ศึกษาผลของกระบวนการต่อคุณภาพของน้ำมันถั่วเหลือง โดยพบว่าการแช่เมล็ดถั่วเหลืองด้วยน้ำร้อนทำให้โปรตีนสามารถละลายตัวออกมากับน้ำมันถั่วเหลืองได้มากขึ้น เนื่องจากโปรตีนเกิดเสียสภาพเมื่อเจอความร้อน เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำในส่วนผสม ส่งผลให้น้ำมันเมล็ดทานตะวันมีค่าปริมาณร้อยละผลได้เพิ่มสูงขึ้น แต่ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดลดลง เนื่องจากความเข้มข้นของเนื้อเมล็ดทานตะวันในน้ำมันลดลง การเพิ่มเวลาในการให้ความร้อนส่งผลให้น้ำมันเมล็ดทานตะวันมีค่าปริมาณร้อยละผลได้ และค่าความหนืดเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการให้ความร้อนสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ผลของอัตราส่วนน้ำต่อเมล็ดทานตะวัน อุณหภูมิ และเวลาในการให้ความร้อนไม่มีผลต่อค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  และค่าความเป็นกรด-ด่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (data not shown)

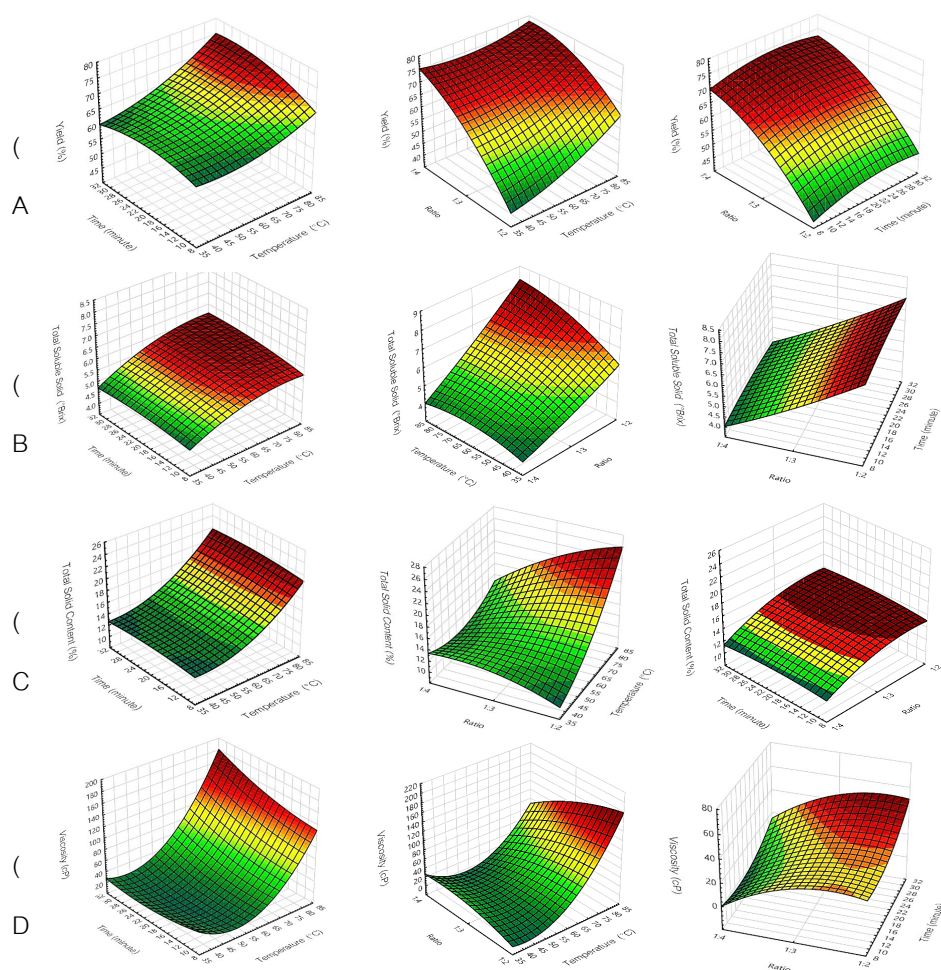


Fig. 1 Effect of temperature, time, and dry seed: water ratio on: (A) %Yield; (B) Total soluble solid; (C) % Total solid content; and (D) Viscosity of sunflower seed milk

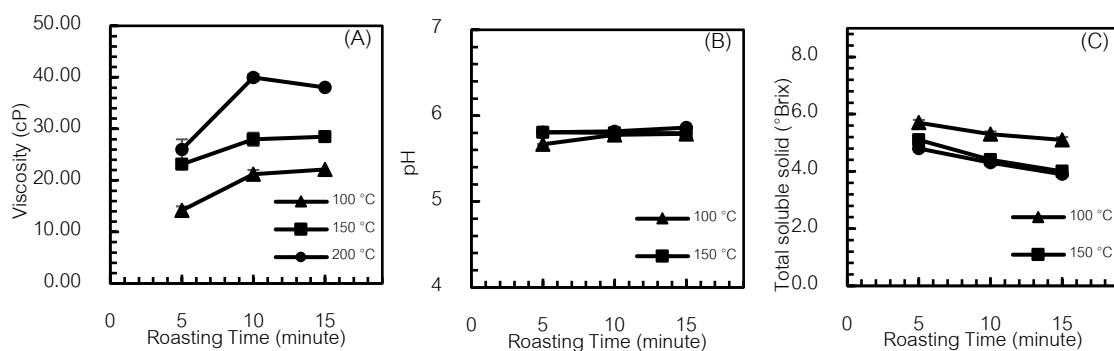
## 2. ผลของการอบเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิ และเวลาต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน

ผลการศึกษาการอบเมล็ดทานตะวันที่อุณหภูมิ 100, 150 และ 200 องศาเซลเซียสที่เวลา 5, 10 และ 15 นาทีต่อค่าสี  $L^* a^* b^*$ , ค่าปริมาณร้อยละผลได้ และค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด แสดงดัง Table 2 พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวันมีผลให้ค่าร้อยละผลได้ของน้ำนมเมล็ดทานตะวันเพิ่มขึ้น ยกเว้นที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียสพบว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการอบ ส่งผลให้ค่าปริมาณร้อยละผลได้ของน้ำนมเมล็ดทานตะวันลดลง และส่งผลให้น้ำนมเมล็ดทานตะวันมีสีเข้มมากขึ้น ผลของการอบเมล็ดทานตะวันต่อค่าความหนืด, ค่า pH และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แสดงใน Fig. 2 พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวัน ส่งผลให้น้ำนมเมล็ดทานตะวันมีค่าความหนืดสูงขึ้น แต่ไม่มีผลกับค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เนื่องจากอาจเป็นผลจากการเสียดสีภาพธรรมชาติของโปรตีนในเมล็ดทานตะวันซึ่งสามารถเกิดอุณหภูมิ 75.05 ถึง 89.12 องศาเซลเซียส (Mehryar et al., 2017)

**Table 2** Effect of roasting temperature and time on color %yield and %total solid content of sunflower seed milk

Temperature (°C)	Time (min)	% Yield	% Total Solid Content <sup>l<sup>ns</sup></sup>	Color		
				L*	a*	b*
100	5	62.94±0.22 <sup>b</sup>	15.65±0.47	63.94±0.12 <sup>g</sup>	1.40±0.03 <sup>e</sup>	12.84±0.05 <sup>f</sup>
	10	62.60±1.08 <sup>b</sup>	14.93±0.76	64.07±0.12 <sup>g</sup>	1.61±0.02 <sup>e</sup>	13.16±0.03 <sup>d</sup>
	15	65.56±0.82 <sup>a</sup>	16.07±1.30	66.04±0.08 <sup>a</sup>	1.59±0.01 <sup>e</sup>	12.98±0.02 <sup>e</sup>
150	5	62.79±0.57 <sup>b</sup>	15.26±1.13	65.86±0.04 <sup>b</sup>	1.55±0.01 <sup>d</sup>	13.16±0.03 <sup>d</sup>
	10	64.95±0.16 <sup>a</sup>	15.85±1.26	64.11±0.04 <sup>f</sup>	1.38±0.02 <sup>e</sup>	13.58±0.05 <sup>b</sup>
	15	64.64±0.56 <sup>a</sup>	15.63±0.80	63.11±0.05 <sup>h</sup>	1.20±0.01 <sup>f</sup>	13.30±0.07 <sup>c</sup>
200	5	62.88±0.14 <sup>b</sup>	16.14±0.82	64.51±0.03 <sup>e</sup>	1.22±0.01 <sup>f</sup>	12.95±0.07 <sup>e</sup>
	10	61.01±0.44 <sup>c</sup>	15.79±0.65	65.68±0.10 <sup>c</sup>	1.64±0.03 <sup>b</sup>	13.36±0.04 <sup>c</sup>
	15	60.87±0.14 <sup>c</sup>	15.12±0.60	65.46±0.07 <sup>d</sup>	2.66±0.03 <sup>a</sup>	15.11±0.08 <sup>a</sup>

\*Means±SD within columns with different superscripts are significantly different (p < 0.05) (ns) not significant

**Fig. 2** Effect of roasting temperature and time on (A) Viscosity, (B) pH and (C) Total soluble solid of sunflower seed milk

## สรุป

จากการศึกษาผลของอัตราส่วนน้ำต่อเมล็ดทานตะวัน อุณหภูมิในการให้ความร้อน และเวลาในการให้ความร้อน ต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนส่งผลให้น้ำนมเมล็ดทานตะวันมีค่าปริมาณร้อยละผลได้, ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดเพิ่มขึ้น และเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำในส่วนผสมส่งผลให้น้ำนมเมล็ดทานตะวันมีค่าปริมาณร้อยละผลได้เพิ่มสูงขึ้น แต่ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด, ค่าความหนืด และค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดมีค่าลดลง จากการศึกษาลักษณะการอบเมล็ดทานตะวันต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน พบว่าเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการอบเมล็ดทานตะวันมีผลต่อค่าสี L\* a\* b\* ของน้ำนมเมล็ดทานตะวัน และส่งผลให้ค่าปริมาณร้อยละผลได้, ค่าความหนืดของน้ำนมเมล็ดทานตะวันเพิ่มขึ้น จากการศึกษาทำให้ทราบผลของกระบวนการต่อคุณภาพของน้ำนมเมล็ดทานตะวันเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำนมจากเมล็ดทานตะวัน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำหรับทุนนำเสนองานในการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 61 ขอขอบคุณบุคลากรในภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุกคน ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาและเพื่อนในภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยนี้

## เอกสารอ้างอิง

- มาร์เก็ตคิดส์. 2563. ตลาดคนแพ้นมวัว ในไทย ทำไม่ถึงน่าสนใจ. <https://www.marketthink.co/12400>, 7 กรกฎาคม 2565.
- ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. 2564. ตลาดนมจากพืชในประเทศไทย ปี 2564. <http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=358>, 7 กรกฎาคม 2565.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. 2561. เมล็ดทานตะวัน. <https://www.thaihealth.or.th/เมล็ดทานตะวัน-2/>, 7 กรกฎาคม 2565.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2558. ทานตะวัน. [https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/249/ทานตะวัน/?fbclid=IwAR36SyBkxfuzC0dvJIVgJqx-x6rMzWpWnXocoOvWq\\_UTMP83ePpbqr2I5Bk](https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/249/ทานตะวัน/?fbclid=IwAR36SyBkxfuzC0dvJIVgJqx-x6rMzWpWnXocoOvWq_UTMP83ePpbqr2I5Bk), 7 กรกฎาคม 2565.
- Abdulghani, A. H., Prakash, S., Ali, M. Y., Deeth, H. C. 2015. Sensory evaluation and storage stability of UHT milk fortified with iron, magnesium, and zinc. *airy Sci Technol.* 95(1): 33–46.
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N. R., Skidmore, A. L., Godden, S., Leslie, K. E. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93(8): 3713–3721.
- Haas, R., Schnepps, A., Pichler, A., Meixner, O. 2019. Cow milk versus plant-based milk substitutes: a comparison of product image and motivational structure of consumption. *Sustain Sci.* 11(18): 1–25. [doi.org/10.3390/su11185046](https://doi.org/10.3390/su11185046)
- Ikya, K., Gernah, I., Ojobo, E., Oni, K. 2013. Effect of cooking temperature on some quality characteristics of soy milk. *Adv J Food Sci Technol.* 5(5): 543–546. [doi.org/10.19026/ajfst.5.3123](https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3123)
- Inmanee, P., Ratphitagsanti, W., Kamonpatana, P., Pirak, T. 2020. Effect of thermosonication or microwave heating for post pasteurization on chemical, physical, and sensory characteristics of prototype sausage. *Agric. Nat. Resour.* 54(1): 39–47. [doi.org/10.34044/j.anres.2020.54.1.06](https://doi.org/10.34044/j.anres.2020.54.1.06)
- Istrate, A., Gontariu, I., Hoffman, D. 2022. Research on the influence of the addition of sunflower seed flour on rheological propertis of the dough. *Int. J. Adv. Multidiscip. Res.* 9(3): 106–113.
- Kundu, P., Dhankhar, J., SharmA, A. 2018. Development of non-dairy milk alternative using soymilk and almond milk. *Curr. Res. Nutr. Food Sci.* 6(1): 203–210. [doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.1.23](https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.1.23)
- Manzoor, M. F. 2017. Effect of cooking temperature on some quality characteristic of Almond milk. *Int. J. Agric. Sci.* 3: 131–135. [doi.org/10.22573/spg.ijals.017.s122.00077](https://doi.org/10.22573/spg.ijals.017.s122.00077)



- Mehryar, L., Esmaili, M., Zeynali, F., Sadeghi, R., Imani, M. 2017. Evaluation of thermal stability of confectionary sunflower protein isolate and its effect on nanoparticulation and particle size of the produced nanoparticles. *Food Sci. Biotechnol.* 26(3): 653–662. doi.org/10.1007/s10068-017-0101-7
- Navicha, W. B., Hua, Y., Masamba, K., Kong, X., Zhang, C. 2017. Optimization of soybean roasting parameters in developing nutritious and lipoxxygenase free soymilk. *J. Food Meas. Charact.* 11(4): 1899–1908.
- Romulo, A. 2022. Food Processing Technologies Aspects on Plant-Based Milk Manufacturing. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1059(1): 012064. doi.org/10.1088/1755-1315/1059/1/012064
- Syamsuri, R., Lestari, S. 2021. The effect of processing methods on the quality of soy milk. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 807(2): 022050. doi.org/10.1088/1755-1315/807/2/022050
- Tribst, A. A. L., Falcade, L. T. P., Ribeiro, L. R., Júnior, B. R. D. C. L., de Oliveira, M. M. 2019. Impact of extended refrigerated storage and freezing/thawing storage combination on physicochemical and microstructural characteristics of raw whole and skimmed sheep milk. *Int. Dairy J.* 94: 29–37. doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.02.013