

## การพัฒนาไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมแห้ง

### The Development of Dried Date Palm Yoghurt Ice Cream

นภามาศ แสงสว่าง<sup>1</sup> ลักษณ์ บัญมาเลิศ<sup>1</sup> ฉัตรชนก บุญไชย<sup>2</sup> พรรณรพี เอี่ยมทวีเจริญ<sup>2</sup>  
ภาคภูมิ คูประเสริฐยิ่ง<sup>2</sup> และ ยศพร พลายโถ<sup>2\*</sup>

Napamad Sangsawang<sup>1</sup>, Lapachapol Boonmalert<sup>1</sup>, Chutchanok Boonchai<sup>2</sup>,  
Iamtaweearoen Panrapee<sup>2</sup>, Phakpoom Kooprasertying<sup>2</sup> and Yossaporn Plaitho<sup>2\*</sup>

#### บทคัดย่อ

อินทผลัมอุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ โยอาหาร น้ำตาลและสารต้านอนุมูลอิสระ งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตจากอินทผลัมแห้ง โดยนำอินทผลัมแห้งแทนที่น้ำตาลทรายในไอศกรีมโยเกิร์ตร้อยละ 0 ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 ของน้ำหนักน้ำตาลทรายในสูตรพื้นฐาน และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale พบว่า การใช้อินทผลัมแห้งที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 ได้รับคะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงสุด ผลการวิเคราะห์ด้านคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตพบว่า ปริมาณอินทผลัมที่มากขึ้น ส่งผลให้ไอศกรีมโยเกิร์ตมีค่าความสว่าง (L\*) ความเป็นสีแดง สีเหลือง เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังส่งผลให้ไอศกรีมมีการละลายช้าลง แต่ร้อยละการขึ้นฟูมีแนวโน้มลดลง เมื่อนำไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมไปคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า มีปริมาณโยอาหาร และโพแทสเซียมสูงกว่าไอศกรีมโยเกิร์ตสูงพื้นฐาน รวมถึงมีพลังงานน้อยกว่าสูตรพื้นฐาน โดยไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมร้อยละ 25 (100 กรัม) มีคาร์โบไฮเดรต 24.17 กรัม โปรตีน 4.18 กรัม ไขมัน 14.25 กรัม โยอาหาร 0.50 กรัม เถ้า 0.23 กรัม ความชื้น 56.67 กรัม โพแทสเซียม 18.64 มิลลิกรัม และพลังงาน 241.65 กิโลแคลอรี ดังนั้น การใช้อินทผลัมแห้งทดแทนน้ำตาลบางส่วนในผลิตภัณฑ์จะส่งผลให้ปริมาณพลังงานลดลงและเพิ่มปริมาณแร่ธาตุให้ผลิตภัณฑ์ได้

**คำสำคัญ:** ไอศกรีมโยเกิร์ต อินทผลัม น้ำตาลทราย

Received: 28 September 2021; Accepted: 30 November 2021

<sup>1</sup> สาขาวิชาโภชนาการและการประกอบอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 10700

<sup>1</sup> Division of Nutrition and Culinary, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, 10700

<sup>2</sup> สาขาวิชาการกำหนดและการประกอบอาหาร โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต 10700

<sup>2</sup> Division of Dietetics and Culinary Science, School of Culinary Arts, Suan Dusit University, 10700.

\* Corresponding author: [yossaphorn@hotmail.com](mailto:yossaphorn@hotmail.com)

## Abstract

Date palms are also rich in vitamins, minerals, dietary fiber, sugar and antioxidants. Thus, this research aimed to develop yoghurt ice cream from dried date palms. Dried date palms were substituted at 0 percent, 25 percent, 50 percent, 75 percent and 100 percent of the weight of granulated sugar in yoghurt ice cream. The sensory test was conducted using 9-point hedonic scale. The result showed that 25 percentages of dried date palms obtained the highest sensory score, including appearance, color, smell, texture (smoothness), taste and overall preference. The product was determined physical properties. The higher amount of dried date palms resulted in higher brightness, redness and yellowness of ice cream. The melt-down rate of yoghurt ice cream was also lower. Conversely, the overrun trend decreased. The yoghurt ice cream was calculated the nutrition values. It was found, that the amount of dietary fiber and potassium were higher than basic yoghurt ice cream recipe, but it had less energy. Yoghurt ice cream with 25 percent dried date palm (100 ) contained 24.17 g of carbohydrates, 4.18 g of protein, 14.25 g of fat, 0.50 g of dietary fiber, 0.23 g of ash, 56.67 g of moisture, 18.64 mg of potassium and 241.65 kcal of energy. Therefore, using dried dates to replace some of the sugar in the product will result in lower energy content and increase in potassium content.

**Keywords:** Yoghurt ice cream, Date palm, Sugar

### บทนำ

โยเกิร์ต (Yoghurt) เป็นนมเปรี้ยวชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำนํ้านมไปหมักด้วยแบคทีเรีย สเตรปโตค็อกคัส เทอร์โมฟิลัส (*Streptococcus thermophilus*) และแล็กโทบาซิลลัส เดลบริคคิโอ ซับสปีชีส์ บัลแกริคัส (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) หรือแล็กโทบาซิลลัส ซับสปีชีส์ อื่นจนได้ผลิตภัณฑ์นมหมักประเภทกระทรงสาธารณสุข ฉบับที่ 353 (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) ซึ่งแบคทีเรียในกลุ่มนี้จะย่อยและเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสที่อยู่ในนํ้านมให้เป็นกรดแลคติก รวมถึงทำให้โปรตีนเคซีนในนํ้านมเกิดการตกตะกอนเป็นก้อนเคิร์ด (Curd) โยเกิร์ตที่ได้จึงมีลักษณะคล้ายไข่ตุ๋น และมีรสเปรี้ยว โยเกิร์ตจัดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากจุลินทรีย์ที่อยู่ในโยเกิร์ตช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น ช่วยทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค ช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกันของร่างกาย รวมถึงช่วยลดการเกิดมะเร็งลำไส้ (ฉัตรภา, 2556) ในปัจจุบัน มีการนำโยเกิร์ตมาพัฒนาเป็นไอศกรีมโยเกิร์ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับ

ความนิยมจากคนทุกเพศทุกวัย เนื่องจากมีกลิ่น รสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว รวมถึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

อินทผลัม (Date palm) เป็นพืชตระกูลปาล์ม ผลมีลักษณะเป็นทรงกลม รี มีสีเหลืองจนถึงน้ำตาลเข้ม มีรสชาติดหวาน (จารุฉัตร, 2558) รับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก ผลสุกนิยมนำไปตากแห้ง เก็บไว้ได้นานหลายปี โดยอินทผลัมแห้ง 100 กรัม มีคาร์โบไฮเดรต 80.6 กรัม (จากน้ำตาล 64.1 กรัม) โปรตีน 2.14 กรัม ไขมัน 0.38 กรัม (Al-Farsi & Lee, 2008) รวมถึงมีวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคลเซียม เหล็ก โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แมงกานีส ทองแดง แมกนีเซียม วิตามินบี 6 กรดโฟลิก และใยอาหาร ให้พลังงาน 314 kcal (100 กรัม) (วินัย, 2560; Al-Farsi\* and Lee, 2008 ) รวมถึงมีสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แคโรทีนอยด์ สารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (Al-Farsi\* and Lee, 2008) Al-Sayyed และคณะ. (2014) รายงานว่า การรับประทานอินทผลัมแห้งเพิ่มมากขึ้นช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดมะเร็งในหนูทดลอง นอกจากนี้ยังพบว่า ชาวอาหรับเบดูอินที่รับประทานอินทผลัมเป็นประจำมี

ความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งน้อยกว่าชาวอาหรับกลุ่มที่รับประทานอินทผลัมน้อย (วินัย, 2560)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณอินทผลัมที่เหมาะสมในไอศกรีมโยเกิร์ต ศึกษาลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม เพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ที่นิยมรับประทานไอศกรีมโยเกิร์ต รวมถึงเป็นการเพิ่มความหลากหลายและเพิ่มมูลค่าให้กับไอศกรีมโยเกิร์ตและอินทผลัม ตลอดจนเป็นการส่งเสริมการแปรรูปอินทผลัมเพื่อเป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร

### วิธีการวิจัย

#### 1. การหาปริมาณอินทผลัมที่เหมาะสมในไอศกรีมโยเกิร์ต

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมที่ร้อยละ (กรัม)				
	0	25	50	75	100
อินทผลัม	0	37.5	75	112.5	150
โยเกิร์ตธรรมชาติ	450	450	450	450	450
นมสดรสจืด	250	250	250	250	250
น้ำตาลทราย	150	112.5	75	37.5	0
วิปปิ้งครีม	500	500	500	500	500
ครีมชีส	150	150	150	150	150
แบะแซ	50	50	50	50	50
ผงสเตบิลไอเซอร์	5	5	5	5	5

#### 2. การผลิตไอศกรีม

ในงานวิจัยนี้มีขั้นตอนกระบวนการผลิตไอศกรีมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354 (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) เรื่อง ไอศกรีม ดังนี้ นำส่วนผสมอินทผลัม นมสดและแบะแซให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 25 วินาที จากนั้นนำส่วนผสมที่เหลือตีผสมและทำให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 4 องศาเซลเซียส จากนั้นตีผสมในถังปั่นให้เนื้อเข้ากันระหว่างที่ลดอุณหภูมิจนถึง -2.2 องศาเซลเซียส และนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียสก่อนนำไปประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ศึกษาลักษณะทางกายภาพ และหาคุณค่าทางโภชนาการ

ไอศกรีมโยเกิร์ตสูตรพื้นฐานนำมาจากงานวิจัยของกมลพิพัฒน์ และคณะ (2557) ซึ่งใช้โยเกิร์ตธรรมชาติ ไขมันเต็ม และนมสดรสจืดไขมันเต็ม การหาปริมาณอินทผลัมที่เหมาะสมในไอศกรีมโยเกิร์ต ทำโดยนำอินทผลัมแห้งบดละเอียดแทนที่น้ำตาลทรายในปริมาณร้อยละ 0 ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 ของน้ำหนักน้ำตาลทรายในสูตรพื้นฐาน ดังตารางที่ 1 จากนั้นนำไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมที่ได้ไปประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเรียบเนียน) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 40 คน สูตรที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดจะนำไปทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค

#### 3. การศึกษาลักษณะทางกายภาพ

3.1 วัดค่าสี ใช้เครื่องวัดค่าสี colorimeter ด้วยระบบสี CIELAB Colour Space ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรของสี 3 ตัว คือ

$L^*$  คือ ความสว่าง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 คือ มืด ถึง 100 คือ สว่าง

$a^*$  คือ ค่าสีที่ไล่จากสีเขียวไปสีแดง ซึ่งมีค่าตั้งแต่  $-a^*$  คือ สีเขียว และ  $+a^*$  คือ สีแดง

$b^*$  คือ ค่าของสีที่ไล่จากสีน้ำเงินไปสีเหลือง ซึ่งมีค่าตั้งแต่  $-b^*$  คือ สีน้ำเงิน และ  $+b^*$  คือ สีเหลือง

3.2 การหาร้อยละการละลาย ทำโดยตักไอศกรีม 40 กรัม บันทึกเป็นน้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น จากนั้นวางไอศกรีมลงบนตะแกรงลวดที่มีภาชนะรองรับ ที่อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศา

เซลเซียส ชั่งน้ำหนักส่วนที่ละลายทุก ๆ 10 นาที นาน 1 ชั่วโมง และนำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณหาร้อยละการละลายตามสมการ (ถนนอมตวง, 2549)

$$\text{ร้อยละการละลาย} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมส่วนที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}} \times 100$$

### 3.3 ร้อยละการขึ้นฟู (%Overrun)

ชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิกซ์ที่บรรจุเต็มด้วยพลาสติกและนำไปปั่นจนแข็งตัว บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในถ้วย

พลาสติกใบเดิมจนเต็ม ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาร้อยละการขึ้นฟูตามสมการ (กมลพิพัฒน์และคณะ, 2557)

$$\text{ร้อยละการขึ้นฟู} = \frac{(\text{น้ำหนักไอศกรีม} - \text{น้ำหนักไอศกรีม})}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}} \times 100$$

## 4. การหาคคุณค่าทางโภชนาการ

ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดจะถูกนำมาคำนวณหาคคุณค่าทางโภชนาการ โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ proximate analysis (The Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2012) ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป INMUCAL-Nutrients

คำนวณสำเร็จรูป แสดงผลการทดลองในรูปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD)

### ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

#### 1. ผลการหาปริมาณอินทผลัมที่เหมาะสมในไอศกรีมโยเกิร์ต

ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมด้วยวิธี 9-point hedonic scale แสดงในตารางที่ 2 พบว่า ทุกสูตรมีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสด้านสีและเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เมื่อพิจารณาด้านลักษณะปรากฏ พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) มีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 และ ร้อยละ 75 ขณะที่ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมแสดงให้เห็นว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 มีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสสูงสุด

## 5. การศึกษาคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์

นำไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดมาตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธีการของ U.S. Food and Drug Administration. (2001) และ *E. coli* ด้วยวิธีการ U.S. Food and Drug Administration. (2020)

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบจำแนกทางเดียว (one-Way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's new multiple-range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรม

ตารางที่ 2 ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

คุณลักษณะ	ร้อยละของอินทผลัมที่แทนที่น้ำตาลทราย				
	0	25	50	75	100
ลักษณะปรากฏ	7.08±1.23 <sup>a</sup>	6.98±1.05 <sup>ab</sup>	6.45±1.40 <sup>b</sup>	6.53±1.28 <sup>ab</sup>	6.38±1.31 <sup>b</sup>
สี <sup>ns</sup>	6.95±1.32	6.83±1.08	6.60±0.98	6.68±1.16	6.43±1.20
กลิ่น	6.88±1.16 <sup>ab</sup>	7.15±1.19 <sup>a</sup>	6.53±1.09 <sup>b</sup>	6.68±1.40 <sup>ab</sup>	6.50±1.28 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	7.03±1.20	7.03±1.29	6.75±1.06	6.90±1.06	6.48±1.32
รสชาติ	6.78±1.44 <sup>a</sup>	7.05±1.36	6.58±1.30 <sup>ab</sup>	6.50±1.36 <sup>ab</sup>	6.03±1.39 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	7.08±1.02 <sup>a</sup>	7.28±0.93 <sup>a</sup>	6.90±1.17 <sup>ab</sup>	6.88±0.94 <sup>ab</sup>	6.55±1.22 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ )

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $p=0.05$ )

## 2. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพ

**2.1 ผลการวัดค่าสี** ผลการวัดค่าสี แสดงในตารางที่ 3 พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) มากที่สุด และมีความแตกต่างทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) กับไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25-100 ส่วนค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว ( $a^*$ ) พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) มีค่า

ความเป็นสีเขียว ( $-a^*$ ) ขณะที่ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 มีค่าความเป็นสีแดง ( $+a^*$ ) เพิ่มขึ้น ผลการวัดค่าความเป็นสีเหลือง ( $b^*$ ) พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตทุกสูตรมีค่าความเป็นสีเหลือง ( $b^*$ ) จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าปริมาณอินทผลัมที่มากขึ้นส่งผลให้ไอศกรีมโยเกิร์ตมีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ลดลง มีแนวโน้มเป็นสีแดง และสีเหลืองมากขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการวัดค่าสีของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

ค่าสี	ร้อยละของอินทผลัมที่แทนที่น้ำตาลทราย				
	0	25	50	75	100
$L^*$	88.87±0.74 <sup>a</sup>	82.57±1.02 <sup>b</sup>	80.76±1.67 <sup>bc</sup>	80.00±0.50 <sup>cd</sup>	78.27±0.71 <sup>d</sup>
$a^*$	-0.57±0.21 <sup>b</sup>	0.30±0.17 <sup>ab</sup>	0.80±0.82 <sup>ab</sup>	1.53±1.76 <sup>a</sup>	1.73±0.45 <sup>a</sup>
$b^*$	7.60±1.71 <sup>b</sup>	10.30±0.87 <sup>a</sup>	10.57±0.92 <sup>a</sup>	10.87±2.03 <sup>a</sup>	12.07±0.99 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ )

: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน แสดงความแตกต่างทางสถิติ ( $p=0.05$ )



อินทผลัม ร้อยละ 0

อินทผลัม ร้อยละ 25

อินทผลัม ร้อยละ 50

อินทผลัม ร้อยละ 75

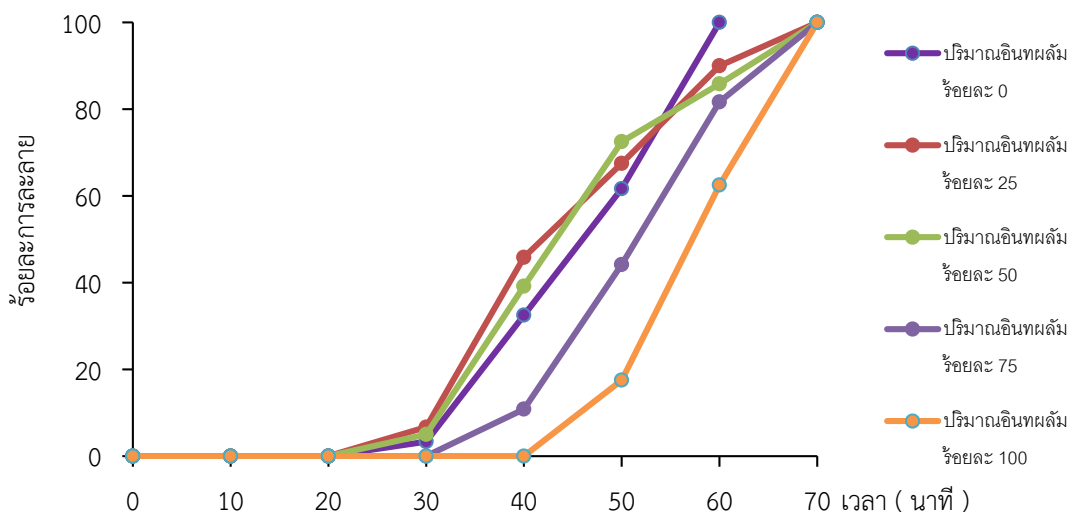
อินทผลัม ร้อยละ 100

ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

ลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม แสดงดังภาพที่ 1 เห็นว่าไอศกรีมโยเกิร์ตสูตรพื้นฐานมีสีเหลืองนวล ขณะที่โดยไอศกรีมอินทผลัมจะมีสีเหลืองอมน้ำตาล อาจเนื่องมาจากอินทผลัมแห้งที่นำมาใช้มีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งเป็นผลมาจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นระหว่างการสุกหรือการตากแห้งอินทผลัม โดยปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลอาจมาจากการเกิดสีน้ำตาลของน้ำตาล (Browning of sugars) หรือการเกิดสีน้ำตาลจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารแทนนิน (Oxidative browning of tannins) โดยมีสารตั้งต้น คือ สารแทนนิน พบในอินทผลัม ปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นเมื่อเซลล์พืชเกิดการชำ ฉีก ขาด เมื่อถูกระแทก บด หั่น หรือสับ ทำให้เอนไซม์ สารที่ทำปฏิกิริยา สารตั้งต้นและออกซิเจนในอากาศเข้ามาสัมผัสกัน สารโมโนฟีนอล (Monophenol) ที่ไม่มีสี และจะถูกออกซิไดซ์ เป็น ไดฟีนอล (Diphenol) ซึ่งไม่มีสีและถูกออกซิไดซ์ต่อเป็นควิโนน (o-Quinone) ซึ่งเป็นสารสีน้ำตาล สารควิโนนที่ได้จะทำปฏิกิริยาต่อกับกรดอะมิโนหรือโปรตีนได้เป็นสารสีน้ำตาล และจะรวมตัวกันเป็นพอลิเมอร์ที่มีโมเลกุลใหญ่และมีสีน้ำตาล เช่น เมลานิน (Melanin) (Hui, 2006) และอาจเนื่องมาจากอินทผลัมมีรงควัตถุในกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่ให้สีเหลือง ส้ม แดง โดยพบว่า อินทผลัมแห้งมีปริมาณแคโรทีนอยด์ 0.97/100 กรัม (Martin-Sánchez et al., 2014) จึงส่งผลให้ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมมีสีน้ำตาลเข้มขึ้นเมื่อใส่อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายมากขึ้น

**2.2 ผลการหาร้อยละการละลาย** ร้อยละการละลายของไอศกรีม เป็นคุณสมบัติด้านทานการละลาย

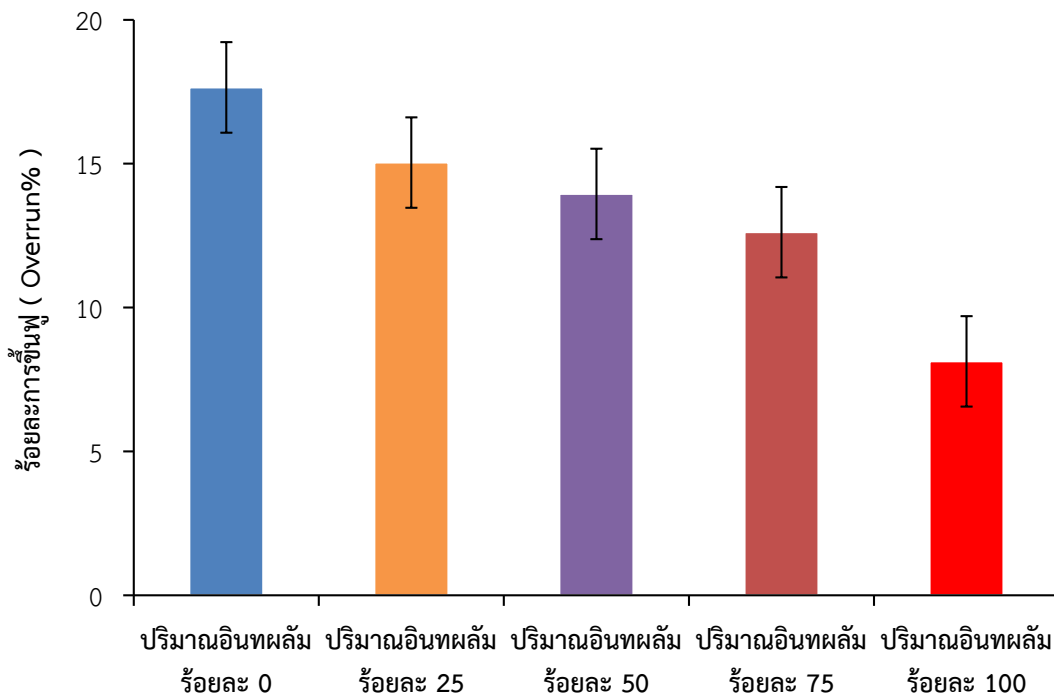
ของไอศกรีม (Marshall et al., 2003) หากมีค่าร้อยละการละลายช้า แสดงว่าไอศกรีมละลายได้น้อย โดยพบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 0 ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 มีการละลายเริ่มต้นที่นาทีที่ 30 ขณะที่ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทราย ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 มีการละลายเริ่มต้นที่นาทีที่ 40 และ นาทีที่ 50 ตามลำดับ ดังภาพที่ 2 จากผลร้อยละการละลาย แสดงให้เห็นว่า ปริมาณอินทผลัมในไอศกรีมโยเกิร์ตที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้มีร้อยละการละลายช้าลง จากการสังเกต พบว่า ปริมาณอินทผลัมส่งผลต่อความหนืดของไอศกรีม เมื่อใส่อินทผลัมมากขึ้นส่งผลให้ไอศกรีมโยเกิร์ตมีความข้นหนืดเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบที่พบในอินทผลัม เช่น คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล และใยอาหารมีความสามารถในการดูดซับน้ำ จึงเกิดการดูดซับน้ำจากส่วนผสม ส่งผลให้ส่วนผสมของไอศกรีมโยเกิร์ตมีความข้นหนืดเพิ่มขึ้น การที่ส่วนผสมของไอศกรีมโยเกิร์ตมีความข้นหนืดเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถเกาะเกี่ยวโมเลกุลของน้ำไว้ภายในโครงสร้างตาข่ายในสภาพที่แน่นหนากว่า ดังนั้น น้ำที่ละลายจากน้ำแข็งของไอศกรีมดังกล่าวจึงหลุดออกมาได้ยากกว่าน้ำที่อยู่ในไอศกรีมที่มีความหนืดของส่วนผสมที่น้อย (อดิศักดิ์, 2540) จึงอาจส่งผลให้ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมมีการละลายช้าลงเมื่อใส่อินทผลัมเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในไอศกรีมน้อยหน้า (ปิยนุสรณ์ และ ระวีวรรณ, 2553) และไอศกรีมดอกโสน (นันทวรรณ, 2556) ที่พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของน้อยหน้า เยื่อหุ้มฟักข้าวและดอกโสนในไอศกรีมมีผลทำให้ไอศกรีมมีแนวโน้มการละลายช้าลง



ภาพที่ 2 ร้อยละการละลายของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมที่เวลา 70 นาที

**2.3 ผลการหาร้อยละการขึ้นฟู** เป็นการวัดความสามารถในการกักเก็บอากาศของไอศกรีม โดยทั่วไปไอศกรีมมีร้อยละการขึ้นฟูระหว่างร้อยละ 20-150 (Arbuckle, 1986 อ้างใน อุษา, 2541 ) โดยไอศกรีม premium ควรมีความการขึ้นฟูอยู่ระหว่างร้อยละ 30-70 แต่หากมีการขึ้นฟูสูงกว่าร้อยละ 70 ไอศกรีมจะมีกลิ่นรสอ่อน ลักษณะปรากฏแห้ง และเนื้อสัมผัสแข็งกระด้าง (บุปผาชาติ และบวรศักดิ์, 2561) จากการทดลองพบว่า ปริมาณอินทผลัมที่นำไปแทนที่น้ำตาลมากขึ้นส่งผลให้มีอัตราการขึ้นฟูลดลง ดังภาพที่ 3 ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทราย ร้อยละ 0 ร้อยละ 25 ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ

100 มีร้อยละการขึ้นฟูร้อยละ 17.65 ร้อยละ 15.04 ร้อยละ 13.95 ร้อยละ 12.62 และ ร้อยละ 8.13 ตามลำดับ เนื่องจากปริมาณอินทผลัมที่มากขึ้นส่งผลให้ส่วนของแข็งเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้อากาศแทรกตัวเข้าไปอยู่ในเนื้อไอศกรีมได้น้อย จึงส่งผลให้มีอัตราการขึ้นฟูลดลง และโดยทั่วไปไอศกรีมที่มีการเติมผลไม้เป็นส่วนผสมจะมีค่าการขึ้นฟูลดลงด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในไอศกรีมดอกโสน (นันทวรรณ, 2556) ไอศกรีมกระเจี๊ยบ และพุทราจีน (นันทพร, 2554) ที่พบว่า ปริมาณดอกโสน กระเจี๊ยบและพุทราจีนที่มากขึ้นส่งผลให้ไอศกรีมมีอัตราการขึ้นฟู (%Overrun) ลดลง



ภาพที่ 3 ร้อยละการขึ้นฟูของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

**2.4 ผลวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์** ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354 (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) เรื่อง ไอศกรีม มีข้อกำหนดว่าไอศกรีมต้องมีแบคทีเรียได้ไม่เกิน  $6.0 \times 10^5$  โคโลนี /กรัม และต้องไม่พบเชื้อ *Escherichai coli* ในตัวอย่างอาหาร 0.01 กรัม จากผลการวิเคราะห์ พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมมีความปลอดภัยสำหรับการบริโภคเนื่องจากตรวจไม่พบเชื้อ *E.coli* แต่มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์  $2.8 \times 10^4$  โคโลนีต่อกรัม จากกระบวนการผลิตไอศกรีมที่มีการเติมโยเกิร์ตที่มีจุลินทรีย์ที่มีชีวิตหลังกระบวนการฆ่าเชื้อ

### 3. ผลการหาคคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม

คุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมโยเกิร์ตสูตรพื้นฐาน และ ไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 ปริมาณ 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 4 พบว่า ไอศกรีมโยเกิร์ตสูตรพื้นฐาน มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 25.05 กรัม โปรตีน 4.2 กรัม ไขมัน 14.26 กรัม โยอาหาร 0.41 กรัม เถ้า 0.1 กรัม ความชื้น 55.95 และพลังงาน 245.34 กิโลแคลอรี ขณะที่ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม ร้อยละ 25 มีคาร์โบไฮเดรต 24.17 กรัม โปรตีน 4.18 กรัม ไขมัน

14.25 กรัม โยอาอาหาร 0.50 กรัม เถ้า 0.23 กรัม ความชื้น 56.67 กรัม โพแทสเซียม 18.64 มิลลิกรัม และพลังงาน 241.65 กิโลแคลอรี ซึ่งให้พลังงานสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมว่านหางจระเข้ (147 kcal) กมลพิพัฒน์ และคณะ (2557) เนื่องจากมีปริมาณคาร์โบไฮ-

เดรต โปรตีน และไขมันที่ต่ำกว่า จากผลการหาคคุณค่าทางโภชนาการจะเห็นได้ว่าไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัมมีโยอาอาหารและโพแทสเซียมสูงและมีพลังงานน้อยกว่าสูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 4 การหาคคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม ต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณสารอาหารในไอศกรีมที่มีการใช้อินทผลัมที่แทนที่น้ำตาลทราย	
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 25
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	25.05	24.17
โปรตีน (กรัม)	4.20	4.18
ไขมัน (กรัม)	14.26	14.25
โยอาอาหาร (กรัม)	0.41	0.50
เถ้า (กรัม)	0.10	0.23
ความชื้น (กรัม)	55.95	56.67
โพแทสเซียม* (มิลลิกรัม)	-	18.64
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	245.34	241.65

หมายเหตุ \*ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป INMUCAL-Nutrients

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม แสดงให้เห็นว่า สามารถนำอินทผลัมแห้งบดละเอียดไปแทนที่น้ำตาลทรายในสูตรพื้นฐานได้ โดยผู้บริโภครู้สึกว่าความชอบโดยรวมต่อไอศกรีมโยเกิร์ตที่ใช้อินทผลัมแทนที่น้ำตาลทรายร้อยละ 25 สูงสุด ผลการทดสอบลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม ด้านค่าสี พบว่าปริมาณอินทผลัมที่มากขึ้นส่งผลให้ไอศกรีมมีค่าความสว่างลดลง และมีแนวโน้มเป็นสีแดงและสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น รวมถึงมีร้อยละการละลายและอัตราการขึ้นฟู (% overrun) ลดลง ไอศกรีมโยเกิร์ตอินทผลัม มีโยอาอาหารและโพแทสเซียมสูงกว่าสูตรพื้นฐานและมีพลังงานน้อยกว่าสูตรพื้นฐาน

### เอกสารอ้างอิง

กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์ ปรัชญา แพมมงคล และณนทน์ แดงสังวาลย์. 2557. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเสริมว่านหางจระเข้. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.  
กระทรวงสาธารณสุข. 2556ก. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353 เรื่อง นมเปรี้ยว. ค้น

เมื่อ 25 มีนาคม 2562, [http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ\\_moph/P\\_353-.pdf](http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P_353-.pdf)

กระทรวงสาธารณสุข. 2556ข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 354 เรื่อง ไอศกรีม. ค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562, [http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ\\_m-oph/P354-.pdf](http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_m-oph/P354-.pdf)

จารุฉัตร เชนยทิพย์. 2558. วิจัยและพัฒนาพันธุ์อินทผลัม. กรุงเทพฯ:กรมวิชาการเกษตร.

ฉัตรภา หัตถโกศล. 2556. ผลิตภัณฑ์จากนมหมักและคุณค่าทางอาหาร. ค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2562, <https://mgronline.com/qol/detail/9560000112142>.

ถนอมดวง แซ่ลิ. 2549. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมตัดแปลงจากโปรตีนถั่วเหลืองและไขมันพืช. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

นันทพร อัครนิจ. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมสมุนไพรรวม. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

นันทวรรณ ฉวีวรรณ. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมดอกโสน. พระนครศรีอยุธยา: สาขาวิชาคห-



- กรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- บุปผาชาติ กันสา และบวรศักดิ์ ลีนานนท์. 2561. การศึกษาการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตจากนมถั่วเหลืองผสมนมวัว. วารสารแก่นเกษตร. 46(2), 247-254.
- ปิยนุสรณ์ น้อยดั่ง และระวีวรรณ วงศ์วรรณ. 2553. การพัฒนาสูตรไอศกรีมจากน้อยหน้าโดยใช้ผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัว. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร. 5(1),36-46.
- วินัย ตะห์ลัน. 2560. โรคอ้วนจากชีวเคมีโภชนาการสู่การบำบัด. กรุงเทพฯ: คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิศักดิ์ เอกโสภาวรรณ. 2540. สารเพิ่มความหนืด และสารทำให้เกิดเจลสำหรับอาหาร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- อุษา นาคจรัสกร. 2541. ผลของสารคงตัวต่อไอศกรีมเชอร์เบทมิक्सผลไม้ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Al-Farsi\*, M.A. and C.Y. Lee. 2008. Nutritional and functional properties of dates: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 48(10), 877–887.
- Al-Sayyed, H.F., H.R. Takruri and M.S. Shomaf. 2014. The effect of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.) on 7, 12-dimethylbenz ( $\alpha$ ) anthracene (DMBA)-induced mammary cancer in rats. Research Opinions in Animal and Veterinary Sciences. 4(1), 11–18.
- AOAC 2012 Official Method of Analysis: Association of Analytical Chemists. 19<sup>th</sup> Edition. Washington D.C., USA.
- Arbuckle, W. S. 1986. Ice cream. 4<sup>th</sup> Edition. New York: Springer Science + Business Media.
- Hui, Y.H. 2006. Fruit and Fruit Processing. Ames, Iowa.: Blackwell Publishing.
- Marshall R.T., H. D. Goff and R. W. Hartel. 2003. Ice cream. 6<sup>th</sup> Edition. New York: Kluwer Academic/Plenum,
- Martín-Sánchez, A.M., S. Cherif, J. Ben-Abda, X. Barber-Vallés, J.Á. Pérez-Álvarez and E. Sayas-Barberá. 2014. Phytochemicals in date co-products and their antioxidant activity. Food Chemistry. 158, 513–520.
- U.S. Food and Drug Administration. 2001. Bacteriological Analytical Manual Chapter 3 : Aerobic Plate Count. Accessed 10 March. 2019 , <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-plate-count>.
- U.S. Food and Drug Administration. 2020. Bacteriological Analytical Chapter 4: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria. Accessed 10 August.2019,<https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>.