

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์

## Development of Gac fruit Ice Cream Mixing with Lactic Acid Bacteria from Kefir Milk

รัชฎาภรณ์ บัวชัยสงค์<sup>1\*</sup>  
จันวิภา สุปะกิ่ง<sup>2</sup>

<sup>1</sup>นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

E-mail: Rutchadaporn6522@gmail.com

<sup>2</sup>อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

**บทคัดย่อ :** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างปริมาณนมต่อนมคีเฟอร์ 5 ระดับ คือ 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 (w/w) ผลการศึกษาพบว่า เมื่ออัตราส่วนของนมคีเฟอร์เพิ่มขึ้นส่งผลให้การขึ้นฟูเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับอัตราการละลายที่ลดลง ( $p \leq 0.05$ ) และจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 50 คน พบว่า อัตราส่วนระหว่างนมต่อนมคีเฟอร์ 75:25 (สูตรที่ 2) มีคะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด จึงเลือกสูตรดังกล่าวมาศึกษาคุณภาพทางเคมี พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ) ปริมาณไขมัน (ร้อยละ) และปริมาณโปรตีน (ร้อยละ) เท่ากับ  $4.73 \pm 0.06$   $18.73 \pm 0.23$   $0.35 \pm 0.02$   $1.70 \pm 0.32$  และ  $19.04 \pm 0.34$  ตามลำดับ และผลการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติก และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เท่ากับ  $1.79 \times 10^6$  โคโลนีต่อกรัม  $1.32 \times 10^5$  โคโลนีต่อกรัม และน้อยกว่า 3 MPN ต่อกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีต้นทุนของผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 4.83 บาทต่อ 37 กรัม (1 ถ้วย)

**คำสำคัญ :** ไอศกรีม ฟักข้าว นมคีเฟอร์

**ABSTRACT :** The objective of this research is to development of gac fruit ice cream by mixing with lactic acid bacteria from kefir milk. The ratio between fresh milk and kefir milk were prepared at 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100 (w/w). The physical characteristics indicated that high ratio caused increase of the over run, consistent decreased of the melting rate ( $p \leq 0.05$ ). The 9-point Hedonic scale was used to determine a quality of the final products. The ratio between fresh milk and kefir milk was at 75:25 (formula 2) which had the highest score of color, odor, texture and overall acceptable sensory by 50 consumers. This product showed pH, total soluble solid ( $^{\circ}$ Brix), titratable acid (%), total fat (%) and crude protein (%) of  $4.73 \pm 0.06$ ,  $18.73 \pm 0.23$ ,  $0.35 \pm 0.02$ ,  $1.70 \pm 0.32$  and  $19.04 \pm 0.34$ , respectively. Furthermore, the study of the microbiological qualities of gac fruit ice cream mixed with lactic acid bacteria from kefir milk (formula 2) showed total bacteria, lactic acid bacteria and Coliforms bacteria as  $1.79 \times 10^6$  CFU/g,  $1.32 \times 10^5$  CFU/g and less than 3 MPN/g, respectively. The investment cost of this product was 4.83 bath/ 37 g (1 cup).

**KEYWORDS :** Ice cream, Gac fruit, Kefir milk

## 1. บทนำ

ปัจจุบันคนไทยเริ่มมีวิถีชีวิตเปลี่ยนจากสังคมชนบทเป็นสังคมเมืองมากขึ้น และปัญหาด้านสุขภาพมีอัตราสูงขึ้น ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคมะเร็ง สาเหตุของปัญหาดังกล่าว นอกจากมีสาเหตุมาจากพันธุกรรมแล้ว ยังเกิดจากการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ [1] การผลิตอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ไม่มีสารพิษปนเปื้อน จึงมีส่วนสำคัญต่อสุขอนามัยของผู้บริโภค ทั้งนี้ ผักและผลไม้ที่มีสารพฤกษเคมี และมีคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพสูงนั้น น่าจะเป็นทางออกสำหรับการป้องกันปัญหาดังกล่าวข้างต้น

ฟักข้าว เป็นพืชพื้นบ้านที่มีศักยภาพสูงที่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากมีปริมาณเบตาแคโรทีน และไลโคพีนสูงมากกว่าผักและผลไม้อื่นๆ ทุกชนิด ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์แคโรทีนอยด์จากคุณสมบัติต่อต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจะช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งและช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ฟักข้าวเป็นพืชที่นำสนใจ ที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ [2]

นมคีเฟอร์ เป็นผลิตภัณฑ์นมที่ผ่านกระบวนการหมักได้กรดและแอลกอฮอล์เล็กน้อย จะมีลักษณะข้นเป็นครีมเนื้อละเอียด มีฟองจากการหมักตัวของยีสต์ กรดในนมชนิดนี้เป็นกรดแลคติกและกรดแลกติก ทำให้เกิดความเป็นเปรี้ยว คุณค่าทางโภชนาการของคีเฟอร์ ได้แก่

วิตามินบี 1 บี 12 แคลเซียม กรดอะมิโน กรดฟอลิก และวิตามินเค ซีเฟอร์ยังเป็นแหล่งของไบโอดีท ฟอสฟอรัส ประโยชน์ของวิตามินเป็นตัวช่วยควบคุมการทำงานของไต ระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนั้นโปรตีนในซีเฟอร์ยังเป็นโปรตีนที่ย่อยได้ง่าย และร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายกว่าโปรตีนจากแหล่งอื่น [3] อีกทั้งนมซีเฟอร์ยังมีประโยชน์มากกว่าโยเกิร์ตในท้องตลาดเพราะนมซีเฟอร์มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ถึง 41 ชนิด แต่โยเกิร์ตมีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์แค่ 4 ชนิดเท่านั้น [4]

เพื่อให้คุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมฟักข้าวเพิ่มมากขึ้นและเกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้จึงได้มีการนำนมซีเฟอร์มาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ ซึ่งนมซีเฟอร์เป็นนมหมักที่มีแบคทีเรียกรดแลคติกที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย โดยมีส่วนช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับระบบลำไส้ของมนุษย์

## 2. ระเบียบวิธีวิจัย

### 2.1 การเตรียมน้ำฟักข้าว

นำฟักข้าวผลสุกมาล้างทำความสะอาด จากนั้นแยกเอาเฉพาะเนื้อและเยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าว นำมาปั่นผสมกันให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ผสมน้ำอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร (น้ำฟักข้าว : น้ำสะอาด) แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาทีเสร็จแล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง [5]

### 2.2 การเตรียมนมซีเฟอร์

การผลิตนมซีเฟอร์ เริ่มจากเติมน้ำเชื้อซีเฟอร์ลงในกระปุกประมาณ 2.30 กรัม จากนั้นเติมน้ำนมที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ลงไป 250 มิลลิตร แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 20–25 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองด้วยตะแกรง จะได้ส่วนของซีเฟอร์ที่มีลักษณะคล้ายโยเกิร์ต นำมากรองด้วยผ้าขาวบางอีกครั้ง แล้วนำส่วนที่เป็นน้ำนมซีเฟอร์ใช้เป็นส่วนผสมของไอศกรีม [6]

### 2.3 การผลิตไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมซีเฟอร์

ในการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมซีเฟอร์ เลือกสูตรไอศกรีมต้นแบบซึ่งดัดแปลงจากงานวิจัยของตรีชฎา อุทัยดา [5] ส่วนผสมประกอบด้วย น้ำฟักข้าว 49% นมพาสเจอร์ไรส์ 39% น้ำตาล 5.90% น้ำผึ้ง 5.90% เจลาติน 0.20% และนมซีเฟอร์ตามอัตราส่วนที่กำหนด โดยเริ่มจากการนำน้ำตาลทรายและเจลาตินมาผสมให้เข้ากัน นำนมและน้ำผึ้งเทลงใส่หม้อ ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมส่วนผสมที่เป็นของแข็งลงไป คนให้ละลาย นำมาทำให้เย็นแล้วจึงเติมน้ำฟักข้าวลงไป นำไปปั่นโดยใช้ความเร็วต่ำเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเติมนมซีเฟอร์ (ตามอัตราส่วนในข้อ 2.4) ใช้ความเร็วต่ำเป็นเวลา 1 นาที นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะได้ไอศกรีมมิคซ์ จากนั้นนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีมจนกระทั่งส่วนผสมเป็นไอศกรีม ใช้เวลา 30 นาที แล้วจึงนำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

### 2.4 การศึกษาอัตราส่วนของนมต่อนมซีเฟอร์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากซีเฟอร์

ทดลองผลิตไอศกรีมทั้งหมด 5 สูตร โดยแต่ละสูตรจะใช้อัตราส่วนของนมต่อนมซีเฟอร์ 5 ระดับ คือ 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 (w/w) จากนั้นนำไปศึกษาคุณภาพทาง

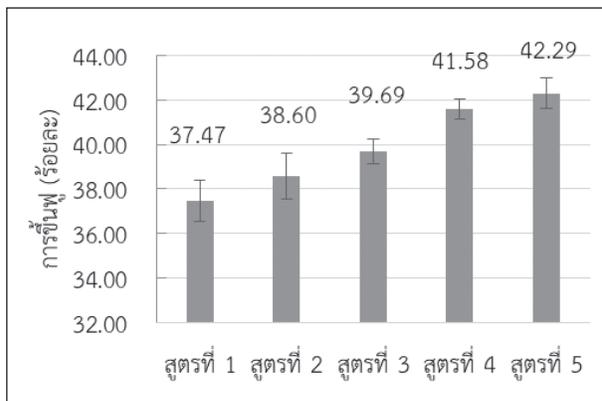
กายภาพ ได้แก่ 1) การขึ้นฟู ตามวิธี Arbuckle [7] และ 2) อัตราการละลาย ดัดแปลงจากวิธีของ Rosalina และคณะ [8] การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 50 คน ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จากนั้นทดสอบความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new Multiple Range Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นำสูตรที่ผู้ทดสอบมีความพึงพอใจมากที่สุด มาศึกษาคุณภาพทางเคมี ได้แก่ 1) ค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter 2) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid) ด้วยเครื่อง Hand Refractometer ตามวิธีของ AOAC [9] 3) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ได้จากการไทเทรต (Total Titratable Acidity) โดยเทียบกับกรดแลคติก ตามวิธีของ AOAC [9] 4) ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Formal Titration ตามวิธีของ AOAC [9] และ 5) ปริมาณไขมัน ตามวิธีของ AOAC [9] คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ 1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ใช้เทคนิค Pour Plate ตามวิธีของ AOAC [9] 2) ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติก ตามวิธีของ AOAC [9] และ 3) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ตามวิธีของ AOAC [9] และ คำนวณต้นทุนวัตถุดิบต่อไป

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1 ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ

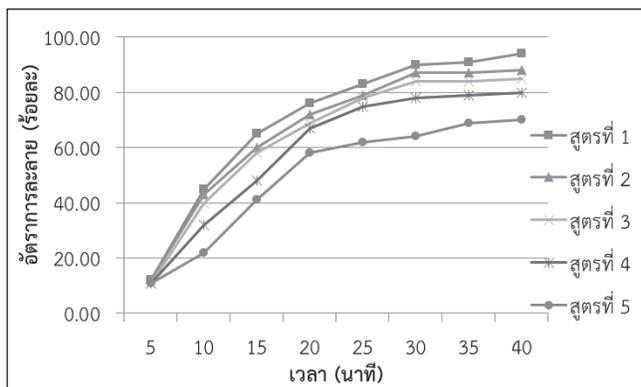
จากการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การวัดการขึ้นฟูของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรีย กรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ ทั้ง 5 สูตร (ภาพที่ 1) พบว่า เมื่อเพิ่มอัตราส่วน

ของนมคีเฟอร์ ทำให้การขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น โดยการขึ้นฟูของไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรีย กรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ทั้ง 5 สูตร มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 37.47±0.94 38.60±1.03 39.69±0.56 41.58±0.46 และ 42.29±0.68 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 การขึ้นฟูของไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรีย กรดแลคติก จากนมคีเฟอร์

ส่วนอัตราการละลายของไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ ทั้ง 5 สูตร (ภาพที่ 2) พบว่า อัตราการละลายมีค่าลดลงเมื่ออัตราส่วนของนมคีเฟอร์เพิ่มขึ้น โดยอัตราการละลายของไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรีย กรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ทั้ง 5 สูตร เท่ากับ ร้อยละ 94.47±1.31 89.26±1.67 86.28±1.99 80.56±1.03 และ 70.79±1.75 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 อัตราการละลายของไอศกรีมฟักข้าวผสม  
แบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์

### 3.2 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาท สัมผัส

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสม  
แบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ทั้ง 5 สูตร  
มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบ  
ทั่วไปจำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-point Hedonic  
scale (ตารางที่ 1) พบว่า ไอศกรีมฟักข้าวผสม  
แบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์สูตรที่ 2  
(75:25) มีคะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และ  
ความชอบโดยรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างอย่างมี  
นัยสำคัญจากสูตรที่ 1 และ 3

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส  
ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติก  
จากนมคีเฟอร์

สูตรที่	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ( $\bar{x} \pm SD$ )				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	6.42 <sup>a</sup> ±1.18	5.74 <sup>a</sup> ±1.38	5.58 <sup>a</sup> ±1.59	6.26 <sup>ab</sup> ±1.29	6.26 <sup>a</sup> ±1.84
2	6.74 <sup>a</sup> ±1.12	5.88 <sup>a</sup> ±1.64	5.34 <sup>a</sup> ±2.17	6.30 <sup>a</sup> ±1.59	6.44 <sup>a</sup> ±1.28
3	6.56 <sup>a</sup> ±1.45	5.78 <sup>a</sup> ±1.62	5.32 <sup>a</sup> ±2.07	6.18 <sup>ab</sup> ±1.60	5.84 <sup>ab</sup> ±1.83
4	6.36 <sup>a</sup> ±1.54	5.12 <sup>b</sup> ±1.65	4.50 <sup>b</sup> ±2.43	5.66 <sup>bc</sup> ±1.53	5.40 <sup>b</sup> ±1.94
5	5.86 <sup>b</sup> ±1.49	4.10 <sup>c</sup> ±1.88	3.64 <sup>c</sup> ±2.15	5.14 <sup>c</sup> ±1.73	4.40 <sup>c</sup> ±2.19

หมายเหตุ: อักษรแตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่า  
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

### 3.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมี

จากการศึกษาคุณภาพทางเคมีของ  
ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรด  
แลคติกจากนมคีเฟอร์ สูตรที่ 2 (ตารางที่ 2) ซึ่ง  
เป็นสูตรที่ผู้ทดสอบทั่วไปให้การยอมรับมากที่สุด  
พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็ง  
ที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) ปริมาณกรด  
ทั้งหมด (ร้อยละ) ปริมาณไขมัน (ร้อยละ) และ  
ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ) เท่ากับ  $4.73 \pm 0.06$   
 $18.73 \pm 0.23$   $0.35 \pm 0.02$   $1.70 \pm 0.32$  และ  
 $19.04 \pm 0.34$  ตามลำดับ

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ  
ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์

คุณลักษณะทางเคมี	ปริมาณ
ค่าความเป็นกรด - ต่าง	4.73±0.06
ปริมาณของแข็งทั้งหมด (องศาบริกซ์)	18.73±0.23
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	0.35±0.02
ปริมาณไขมัน (ร้อยละ)	1.70±0.32
ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ)	19.04±0.34

**หมายเหตุ:** ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3  
ซ้ำ±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**3.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์**  
จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์คุณภาพ  
ทางจุลินทรีย์ในไอศกรีมมิกซ์ พบว่า มีปริมาณ  
จุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติก  
และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เท่ากับ  
 $4.56 \times 10^6$  โคโลนีต่อกรัม  $1.48 \times 10^5$  โคโลนี  
ต่อกรัม และน้อยกว่า 3 MPN ต่อกรัม ตาม

ลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ในไอศกรีมฟักข้าวผสม  
แบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ พบว่า  
มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณแบคทีเรียกรด  
แลคติก และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เท่ากับ  
 $1.79 \times 10^6$  โคโลนีต่อกรัม  $1.32 \times 10^5$  โคโลนีต่อ  
กรัม และน้อยกว่า 3 MPN ต่อกรัม ตามลำดับ

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ตัวอย่าง ที่นำมา วิเคราะห์	ปริมาณ จุลินทรีย์ ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	ปริมาณ แบคทีเรียกรด แลคติก (โคโลนี/กรัม)	ปริมาณ โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (MPN/กรัม)
ไอศกรีมมิกซ์	$4.56 \times 10^6$	$1.48 \times 10^5$	<3
ไอศกรีม	$1.79 \times 10^6$	$1.32 \times 10^5$	<3

**3.5 ผลการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ**

จากตารางที่ 4 ในการผลิตไอศกรีมฟักข้าว  
ผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์สูตรที่  
2 มีวัตถุดิบที่สำคัญคือ น้ำฟักข้าว 490 กรัม นม  
พาสเจอร์ไรส์ 292.50 กรัม นมคีเฟอร์ 97.50  
กรัม น้ำตาลทราย 59 กรัม น้ำผึ้ง 59 กรัม และ  
เจลาติน 2 กรัม คำนวณต้นทุนในการผลิต  
ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจาก  
นมคีเฟอร์ ซึ่งบรรจุในถ้วยพลาสติก มีต้นทุนอยู่  
ที่ 4.83 บาทต่อ 37 กรัม (1 ถ้วย)

ตารางที่ 4 ต้นทุนของวัตถุดิบของไอศกรีมฟักข้าวผสม  
แบบที่เรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ สูตรที่ 2

ส่วนผสม	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้ ในสูตร	ต้นทุน วัตถุดิบ (บาท)
น้ำฟักข้าว*	50 บาท ต่อ 720 กรัม	490 กรัม	34.03
นม พาสเจอร์ไรส์	44 บาท ต่อ 840 มิลลิลิตร	292.50 กรัม	11.70
นมคีเฟอร์	10 บาท ต่อ 250 มิลลิลิตร	97.50 กรัม	5.11
น้ำตาลทราย	23.50 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม	59 กรัม	1.39
น้ำผึ้ง	170 บาท ต่อ 600 กรัม	59 กรัม	16.72
เจลาติน	20 บาทต่อ 10 กรัม	2 กรัม	4.00
รวม			72.95
สาธารณูปโภค 20%			14.59
รวมทั้งหมด			87.54
รวมต้นทุนวัตถุดิบต่อ 37 กรัม			3.53
บรรจุภัณฑ์ รวมซ้อน	65 บาท ต่อ 50 ใบ		1.30
รวมทั้งหมดต่อ 37 กรัม (1 ถ้วย)			4.83

\*หมายเหตุ : ต้นทุนฟักข้าวราคา 50 บาทต่อ 720 กรัม  
ได้มาจากฟักข้าว จำนวน 1 กิโลกรัม ราคา 50 บาท  
ได้น้ำฟักข้าวและเยื่อฟักข้าวผสมรวมกัน 400 กรัม  
นำมาผสมน้ำ อัตราส่วน น้ำต่อฟักข้าว 1:1 จะได้น้ำ  
ฟักข้าว 720 กรัม

#### 4. อภิปรายผลการทดลอง

เมื่ออัตราส่วนของนมคีเฟอร์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้การขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น เนื่องจากนมคีเฟอร์เป็นตัวช่วยให้ไอศกรีมเกิดการขึ้นฟูได้ดี [6] ซึ่งการขึ้นฟูของไอศกรีมฟักข้าวผสมแบบที่เรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ทั้ง 5 สูตร สอดคล้องกับการขึ้นฟูของไอศกรีมทั่วไป โดยจะอยู่ในช่วงร้อยละ 20-150 [7] ส่วนอัตรการละลายลดลงเมื่ออัตราส่วนของนมคีเฟอร์เพิ่มขึ้น เนื่องจากโครงสร้างการเชื่อมต่อของไขมันที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำให้แข็งตัว จึงทำให้ไอศกรีมที่มีอัตรการขึ้นฟูต่ำจะมีอัตรการละลายเร็วกว่าไอศกรีมที่มีอัตรการขึ้นฟูสูง ทั้งนี้อัตรการละลายของไอศกรีมจะขึ้นอยู่กับการถ่ายเทความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในไอศกรีมทำให้ผลึกน้ำแข็งละลาย โดยช่วงแรกอัตรการละลายจะต่ำแล้วจึงเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น [10]

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบบที่เรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ ที่มีอัตราส่วนของนมต่อนมคีเฟอร์เท่ากับ 75:25 (สูตรที่ 2) มีคะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรที่ 1 และ 3 ทั้งนี้ผู้ทดสอบร้อยละ 62 ให้ข้อเสนอแนะว่า สูตรที่ 3 มีกลิ่นของนมคีเฟอร์ที่แรงเกินไป จึงเลือกผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบบที่เรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ สูตรที่ 2 ไปทดสอบองค์ประกอบทางเคมี จุลินทรีย์ และคำนวณต้นทุนวัตถุดิบต่อไป

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบบที่เรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเนื่องจาก

มีปริมาณไขมันต่ำ ปริมาณโปรตีนสูง และมีประโยชน์จากแบคทีเรียกรดแลคติก ซึ่งปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติกมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของจันทรวิไล วงศ์ละคร [11] ที่ศึกษาการผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ออกเสริมมะม่วงหาวมะนาวโห่

## 5. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ทั้งหมด 5 สูตร พบว่า สูตรที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของนมต่อนมคีเฟอร์อัตราส่วน 75:25 เป็นสูตรที่ผู้ทดสอบทั่วไปให้การยอมรับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ไอศกรีมฟักข้าวผสมแบคทีเรียกรดแลคติกจากนมคีเฟอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากมีปริมาณไขมันต่ำ ปริมาณโปรตีนสูง และมีประโยชน์จากแบคทีเรียกรดแลคติกที่ดีต่อสุขภาพ โดยมีต้นทุนอยู่ที่ 4.83 บาทต่อ 37 กรัม (1 ถ้วย) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น นอกจากจะเป็นการเพิ่มศักยภาพในการนำฟักข้าวซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านมาแปรรูปเป็นอาหารเพื่อสุขภาพแล้ว ยังสามารถต่อยอดการผลิตเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย

## บรรณานุกรม

- (1) พัชริน สงศรี, 2555. ฟักข้าว พืชพื้นบ้านคุณค่าสูงเพื่อสุขภาพ. *แก่นเกษตร*. 40: 1-6.
- (2) ยุทธนา บรรจง, มะลิวัลย์ หฤทัยธนาสันต์, เกษม หฤทัยธนาสันต์ และวิชัย หฤทัยธนาสันต์, 2553. สมรรถภาพการเจริญเติบโตและผลผลิตของฟักข้าวแหล่งพันธุ์ไทยและเวียดนามในการเก็บเกี่ยวปีแรก. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 41(3/1)(พิเศษ): 1-4.
- (3) รุ่งโรจน์ ศรีรักษา, ศิริรัตน์ ดีศีลธรรม, อนุชิตา มุ่งงาม, และเกษศิริรินทร์ ศักดิ์วิวัฒน์กุล, 2554. คุณลักษณะของแบคทีเรียและคุณสมบัติการทนความร้อนของแบคทีเรีย

ไอซินที่ผลิตจากคีเฟอร์. *โครงการประชุมวิชาการ เรื่อง ความงามตามธรรมชาติและสุขภาพดีผ่านวิถีวิทยาศาสตร์ ความงามโครงการประชุมวิชาการ เรื่อง ความงามตามธรรมชาติและสุขภาพดีผ่านวิถีวิทยาศาสตร์ความงาม*.

- (4) พรผจง เลหาวิเชียร, 2556. *บัวหิมะ Kifer*. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- (5) ตรีนงา อุทัยดา, 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อสุขภาพจากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น. *วารสารเกษตรพระวรุณ*. 10(1):43-51.
- (6) ปิ่นมณี ขวัญเมือง, 2550. *คีเฟอร์: อาหารสุขภาพจากผลิตภัณฑ์นมหมัก*. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- (7) Arbuckle, W.S, 1986. *Ice Cream*. 4<sup>th</sup> ed, The AVIPublishing Co., Inc.,Westport. 483.
- (8) Rosalina, P. S. and Richard W. H. 2004. Effects of Overrun on Structural and Physical Characteristics of Ice cream. *Int. Dairy Journal*, 14: 255–262.
- (9) A.O.A.C. 2000. *Official Methods of Analysis*. The Association of official Chemists. 17<sup>th</sup> Ed., Arlington, Virginia.
- (10) กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์ ปรีชญา แพมมงคล และณนนต์ แดงสังวาลย์, 2557. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโยเกิร์ตเสริมวุ้นทางจระเข้. รายงานการวิจัย. คณะเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- (11) จันทรวิไล วงศ์ละคร, 2558. *การผลิตไอศกรีมโยเกิร์ตน้ำนมข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ออกเสริมมะม่วงหาวมะนาวโห่*. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.