

SWURES12-120 การพัฒนาไอศกรีมนมแพะรสชาไทย

DEVELOPMENT OF THAI-TEA FLAVORED GOAT MILK ICE-CREAM

สิริโสภา จุนเด็น*, สัญชัย ยอดมณี กิตติ ธารารักษ์ ชุตินุมิ สงสังข์ วีรสิทธิ์ ราชานา

Sirisopa Junden, Sanchai Yodmanee, Kitti Thararak, Chutipum Somgsang, Teerasit Rachana*

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Home Economic, faculty of science and technology, Phuket Rajabhat University

**Corresponding author, E-mail: sirisopa.j@pkru.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรไอศกรีมนมแพะรสชาไทย ให้เป็นไอศกรีมนมแพะของจังหวัดภูเก็ตที่มีรสชาติใหม่ โดยมีการใช้ประเภทผงชาและปริมาณที่ต่างกัน ตัวอย่างไอศกรีมจะนำไปวิเคราะห์การยอมรับจากผู้บริโภค รวมถึงคุณภาพทางเคมี กายภาพและจุลินทรีย์ จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ไอศกรีมชาไทยสูตร 50:50:50:50 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ไอศกรีมสูตรดังกล่าวมีไขมันทั้งหมดร้อยละ 2.2 โปรตีนร้อยละ 3.8 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 20.2 เถ้าร้อยละ 36.3 ความชื้นร้อยละ 37.4 และปริมาณสารโพลีฟีนอลทั้งหมด 66.308 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตัวอย่างไอศกรีมมีอัตราการขึ้นฟูเฉลี่ย 8.33 อัตราการละลาย 7.24 นอกจากนี้ ไอศกรีมนมแพะรสชาไทยมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคเนื่องจากตรวจไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรค

คำสำคัญ: ไอศกรีม ชา นมแพะ

Abstract

This research developed the Thai-tea flavored goat milk ice cream for consumers in Phuket, Thailand. The ice cream was made by using different tea types and concentrations. The samples were analyzed for consumer test as well as chemical, physical and microbiological properties. This research showed that the ice cream which made from 50:50:50:50 formulation was selected by consumers. It also showed that lipid 2.2%, protein 3.8%, carbohydrate 20.2%, ash 36.3%, moisture 37.4% and total polyphenolic compounds 66.3% were found in that sample. The average values of the melting rate (7.24) and overrun (8.33) of Thai-tea flavored goat milk ice cream samples were found. Moreover, the food pathogens were not presented in these ice cream samples.

Keywords: ice cream, tea, goat milk

บทนำ

ไอศกรีม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากอิมัลชัน (Emulsion) ของไขมันและโปรตีน พร้อมด้วยส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม หรือได้จากส่วนผสมของน้ำ น้ำตาลกับส่วนประกอบของสารอื่นที่เหมาะสม ซึ่งผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อน นำมาปั่นหรือกวนและทำให้เยือกแข็ง ซึ่งไอศกรีมจัดเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ [1] ไอศกรีมจึงจัดเป็นของหวานที่ได้รับความนิยมในการรับประทาน ไอศกรีมเป็นของหวานที่สามารถรับประทานได้ทุกเวลา และรสชาติที่เป็นที่ถูกใจของผู้บริโภคทุกเพศทุกวัยหลากหลายรูปแบบ ไอศกรีมชาไทยเป็นของหวานที่ให้พลังงานสูง เนื่องจากไอศกรีมมีไขมันประเภท saturated จะมีสัดส่วนมากกว่าไขมัน ประเภท unsaturated [2] สำหรับน้ำตาลแล็กโทส พบว่า ในไอศกรีม มีปริมาณร้อยละ 4.8-5.1 [3] ซึ่งนมแพะเป็นนํ้านมชนิดแรกที่มีมนุษย์นำมาบริโภคก่อนนํ้านมจากสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากมีความเชื่อว่านมแพะมีคุณสมบัติทางยา ใช้ดื่มเพื่อรักษาโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ และโปรตีนในนมแพะจะทำให้เม็ดเลือดขาวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้ภูมิคุ้มกันต้านทานในร่างกายดีขึ้น [4] และมีกรดไขมันสายโซ่สั้นและเม็ดไขมันขนาดเล็ก สามารถย่อยสลายและดูดซึมได้ง่าย [5] ในด้านโภชนาการพบว่ากรดไขมันสายสั้นและสายกลางจะถูกย่อยสลายได้เร็ว และถูกนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานได้ทันที ในขณะที่กรดไขมันสายยาวจะถูกเก็บสะสมไว้ใช้ยามจำเป็น [6] และมีไขมันที่สำคัญ ได้แก่ คาโปรอิก คาพริลลิก และคาพริก ซึ่งไขมัน 3 ชนิดนี้ สามารถช่วยลดการสะสมของไขมันอุดตันในเส้นเลือดได้ [7] มีปริมาณโปรตีนเบต้าเคซีน (β -casein) สูงกว่านํ้านมโค ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านภาวะความดันโลหิตสูง โรคเบาหวานชนิดที่ 1 และมีสมบัติในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานของร่างกาย [8] มีปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสมากกว่านํ้านมโค [9] ซึ่งในทางโภชนาการถือว่าแคลเซียมและฟอสฟอรัสมีความสำคัญมากที่สุด ในจำนวนแร่ธาตุทั้งหมดในนํ้านมเพราะช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง

ชาเป็นเครื่องดื่มที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายของผู้บริโภคทั่วโลกเช่นเดียวกับกาแฟ มีผู้บริโภคมากที่สุดเป็นอันดับสองของโลกรองจากน้ำ โดยได้รับความนิยมแพร่หลายไปทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นชาวเอเชีย เช่น จีน ญี่ปุ่น หรือแม้แต่ชาวยุโรป ซึ่งชาที่นิยมดื่มกันในปัจจุบันนี้มี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ชาดำ ชาเขียว และชาอู่หลง ได้มีการกล่าวถึงตำนานการกำเนิดชาและประเพณีการดื่มชาไว้อย่างมากมาย โดยจีนเป็นชนชาติแรกที่เริ่มนำชามาทำเป็นเครื่องดื่ม มีการผลิตชาและทำไร่ชามานานกว่า 2,000 ปีมาแล้ว ซึ่งชาดำอุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตและช่วยกระตุ้นระบบกล้ามเนื้อหัวใจ ป้องกันโรคอัลไซเมอร์ ช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็ง ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและ ไตรกลีเซอไรด์ได้เป็นอย่างดี และมีสรรพคุณช่วยบำรุงหัวใจ ช่วยในการย่อยอาหาร และป้องกันฟันผุได้อีกด้วย [9] ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาไอศกรีมนมแพะ รสชาไทยเพื่อพัฒนาไอศกรีมนมแพะของจังหวัดภูเก็ตให้มีรสชาติใหม่ เพื่อสร้างรายได้ให้กับชุมชน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาอัตราส่วนของผงชาไทยที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาไทย
2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของไอศกรีมนมแพะรสชาไทย
3. ศึกษาต้นทุนการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างไอศกรีม

การศึกษ้อัตราส่วนของผงชาไทยในการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาไทย 4 ชนิด ได้แก่ ชาตรา KAPAK, ชาตรา 999, ชาตรามือ และชาตราม้า 4 ระดับ คือ 200:0:0:0 (กรัม), 50:50:50:50 (กรัม), 75:75:25:25 (กรัม) และ 100:100:0:0 (กรัม) โดยผงชาในสัดส่วนต่างๆ กันจะถูกผสมลงในไอศกรีมนมแพะพื้นฐาน คัดเลือกสูตรพื้นฐานไอศกรีมนมแพะรสวานิลลาตัดแปลงจากสิริโสภา จุนต์น [10] (ตารางที่ 1) ตัวอย่างไอศกรีมถูกเก็บรักษาที่ -24 °C เพื่อรอการวิเคราะห์คุณภาพต่อไป

ตารางที่ 1 ส่วนผสมการใช้อัตราส่วนผงชาไทยในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมแพะรสชาไทย

ส่วนผสม	อัตราส่วนผงชาไทยในการผลิตไอศกรีมนมแพะ (%)			
	ชาให้รสชาติ : ชาให้รสชาติ : ชาให้กลิ่น : ชาให้สี			
	200:0:0:0	50:50:50:50	75:75:25:25	100:100:0:0
	%	%	%	%
ชาให้รสชาติ (ตรา KAPAK)	10.83	2.71	4.06	5.41
ชาให้รสชาติ (ตรา 999)	-	2.71	4.06	5.41
ชาให้กลิ่น (ตรามือ)	-	2.71	1.35	-
ชาให้สี (ตราม้า)	-	2.71	1.35	-
น้ำสะอาด	40.61	40.61	40.61	40.61
นมแพะ	18.95	18.95	18.95	18.95
หางนมผง	4.33	4.33	4.33	4.33
วิปปิ้งครีม	16.24	16.24	16.24	16.24
น้ำตาลเด็กซ์โทรส	1.62	1.62	1.62	1.62
น้ำตาลทราย	6.77	6.77	6.77	6.77
สารให้ความคงตัว SEP	0.54	0.54	0.54	0.54
อิมัลซิไฟเออร์	0.11	0.11	0.11	0.11
รวม	100	100	100	100

ที่มา: สิริโสภา จุนต์น. (2561). การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมแพะพลังงานต่ำ. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. [10]

4.4 วิเคราะห์ค่าสี

ตัวอย่างไอศกรีมจะถูกวัดค่าสีด้วยการอ้างอิงในระบบ CIE ด้วยเครื่อง Hunter Lab โดยที่ L* คือ ค่าความสว่าง (0 หมายถึง วัตถุไม่มีสีเข้ม และ 100 หมายถึง วัตถุไม่มีสีอ่อน) a* (+ หมายถึง วัตถุมีสีแดง และ - หมายถึง วัตถุมีสีเขียว) และ b* (+ หมายถึง วัตถุมีสีเหลือง และ - หมายถึง วัตถุมีสีน้ำเงิน) โดยใช้เครื่อง Minolta Chromameter รุ่น CT300 ประเทศญี่ปุ่น

5. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ตัวอย่างไอศกรีมจะถูกนำไปวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด และจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* และ *Staphylococcus aureus* ในอาหารด้วยวิธีการของ (AOAC, 2000) [11]

6. การศึกษาต้นทุนการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาไทย

ไอศกรีมนมแพะสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจะถูกนำมาทำการศึกษาต้นทุนการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาไทยสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด เพื่อทราบต้นทุนการผลิตกำหนดราคาขาย และทราบกำไรการผลิต [15]

ผลการวิจัย

1. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การศึกษ้อัตราส่วนของผงชาไทยในไอศกรีมนมแพะต่อการยอมรับของผู้บริโภคจากมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต จำนวน 30 คน พบว่า ผงชาไทย 4 ชนิด ได้แก่ ชาตรา KAPAK, ชาตรา 999, ชาตรามือ และชาตราม้า อัตราส่วน 50:50:50:50 (กรัม) ได้รับการยอมรับมากที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตัวอย่างอื่นๆ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการยอมรับไอศกรีมนมแพะรสชาไทยที่ใช้ผงชาไทยอัตราส่วนต่างๆ

คุณลักษณะ	ไอศกรีมนมแพะรสชาไทย (กรัม)			
	200:0:0:0	50:50:50:50	75:75:25:25	100:100:0:0
สี	6.63±1.39 ^c	7.92±1.03 ^a	7.37±1.12 ^b	6.43±1.27 ^c
กลิ่น	7.03±1.38 ^a	7.08±1.40 ^a	7.07±1.58 ^a	6.38±1.63 ^b
รสชาติ	6.57±1.49 ^b	7.33±1.27 ^a	7.20±1.25 ^a	6.83±1.36 ^{ab}
เนื้อสัมผัส (ความเนียน)	7.28±1.30 ^a	7.70±0.91 ^a	7.45±1.05 ^a	7.40±1.38 ^a
ความชอบโดยรวม	6.95±1.21 ^b	7.70±1.08 ^a	7.27±1.27 ^{ab}	6.90±1.26 ^b

* ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

** ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถวแสดงถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากคะแนนเฉลี่ยทางคุณภาพทางประสาทสัมผัสไอศกรีมนมแพะรสชาไทย ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้การยอมรับ การใช้อัตราส่วนผงชาไทย คือ ชาให้รสชาติชนิดที่ 1 (ตรา KAPAK) ชาให้รสชาติชนิดที่ 2 (ตรา 999) ชาให้กลิ่น (ตรามือ) และชาให้สี (ตราม้า) ที่อัตราส่วน 50:50:50:50 (กรัม) สูงสุด ดังนั้น ผู้ทดลองจึงเลือก มาใช้ในการศึกษาคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางจุลินทรีย์ และศึกษาต้นทุนการผลิตในขั้นตอนต่อไป

2. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อไอศกรีมนมแพะรสชาติไทย ใช้ผู้บริโภคในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตจำนวน 30 คน โดยตัวอย่างจะถูกประเมินทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเนียน) และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9-point hedonic scales ตัวอย่างไอศกรีมที่ได้รับการยอมรับจะถูกนำไปวิเคราะห์ทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์

3. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.1 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีเบื้องต้น (Proximate analysis)

ปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร เถ้า และความชื้นของไอศกรีมวิเคราะห์โดยวิธีการของ AOAC (2000) [11] และค่าพลังงานจะมีการวิเคราะห์โดยวิธีการคำนวณโดยใช้สัดส่วนร้อยละจากการวิเคราะห์ Proximate analysis โดยให้โปรตีน 1 กรัม เท่ากับ 4 แคลอรี คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม เท่ากับ 4 แคลอรี และไขมัน 1 กรัม เท่ากับ 9 แคลอรี

3.2 ปริมาณสารโพลีฟีนอลทั้งหมด (Total polyphenolic compounds)

ตัวอย่างไอศกรีมจะถูกทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Ciocalteu [12] จากนั้นบ่มในที่มืดนาน 2 นาที เติมน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร บ่มสารละลายนาน 15 นาที ที่ 50 °C ก่อนที่จะนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 760 นาโนเมตร ปริมาณโพลีฟีนอลจะมีการคำนวณเทียบกับสารมาตรฐานคาเทชิน (Catechin)

4. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

4.1 อัตราการละลาย (% Melt down)

ตัดไอศกรีมให้ได้ลักษณะทรงกลม และน้ำหนัก 50 กรัม บันทึกลงเป็นน้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น จากนั้นวางไอศกรีมลงบนตะแกรง Mesh เบอร์ 8 ที่มีภาชนะรองรับ ที่อุณหภูมิ 25±2 °C ซึ่งน้ำหนักส่วนที่ละลายทุกๆ 10 นาที นาน 1 ชั่วโมง และนำน้ำหนักที่ได้ไปคำนวณหาร้อยละการละลายของไอศกรีม [13]

$$\text{น้ำหนักไอศกรีมที่ละลายต่อ 50 กรัม} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมส่วนที่ละลาย} \times 100}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}}$$

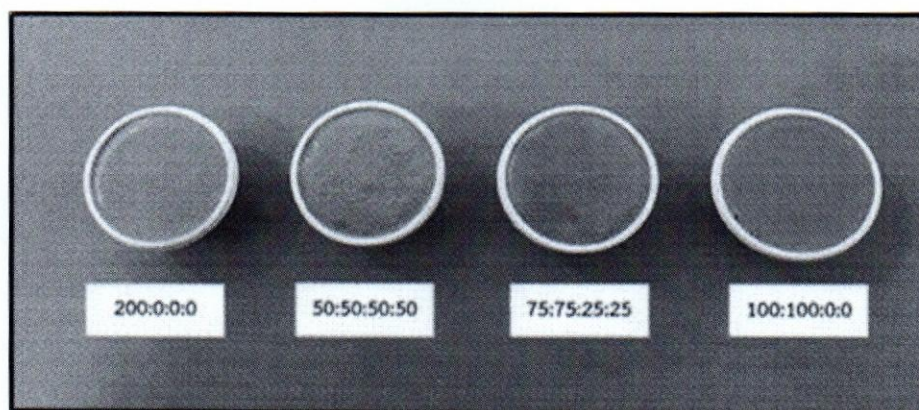
4.2 อัตราการขึ้นฟู (% Overrun)

ชั่งน้ำหนักของสารละลายไอศกรีมก่อนปั่น แล้วบันทึกค่าน้ำหนัก จากนั้นหลังผ่านการปั่นไอศกรีมแล้ว ให้ชั่งน้ำหนักของไอศกรีมแล้วบันทึกค่าน้ำหนักอีกครั้ง นำข้อมูลน้ำหนักที่ได้จากการคำนวณสูตรโอเวอร์รัน (Overrun) [14]

$$\% \text{ Overrun} = \frac{(\text{น้ำหนักไอศกรีมเหลว} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}) \times 100}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเหลว}}$$

4.3 ความหนืด

สารละลายไอศกรีม 600 มิลลิลิตร จะถูกบ่มที่อุณหภูมิ 4-8 °C จากนั้นนำไปวัดความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer โดยใช้ หัวเข็มเบอร์ (spindle number) 2 ความเร็วรอบ 100 rpm [14]



ภาพที่ 1 ไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยที่มีการใช้ผงชาไทยอัตราส่วนแตกต่างกัน

2. การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดถูกนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีเบื้องต้นพบว่า มีโปรตีนร้อยละ 3.8 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 20.2 ไขมันทั้งหมดร้อยละ 2.2 โยอาหารทั้งหมดต่ำกว่า 0.0001 เก้า (แสดงถึงปริมาณแร่ธาตุทั้งหมด) ร้อยละ 36.3 และความชื้นร้อยละ 37.4 นอกจากนี้การคำนวณค่าพลังงานพบว่าไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยสูตรดังกล่าวให้พลังงาน ร้อยละ 115.77 ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (100 กรัม)

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารโพลีฟีนอลในตัวอย่างไอศกรีมที่ถูกคัดเลือกมา พบว่ามีปริมาณโพลีฟีนอลประมาณ 66.3 มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร โดยจากงานวิจัยได้ระบุว่าคาเทชินเป็นฟลาโวนอยด์ที่พบมากในใบชาสด ซึ่งมีประมาณร้อยละ 75 ของโพลีฟีนอลทั้งหมด โดยปริมาณที่รายงานนั้นมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยครั้งนี้ คาเทชินเป็นสารไม่มีสี ละลายน้ำได้ดี ให้รสชาติฝาด นอกจากนี้มีรายงานได้ระบุว่าคาเทชินมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญที่ผู้บริโภคจะได้รับจากการบริโภคชา สมบัติการต้านอนุมูลอิสระทำให้คาเทชินมีประโยชน์ต่อสุขภาพหลายอย่าง ได้แก่ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็ง ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและโรคหลอดเลือด [16] ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของโรคเบาหวาน [17] และช่วยลดความอ้วน [18] เป็นต้น

3. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

การศึกษ้อัตราการละลายของไอศกรีมนมแพะรสชาติชาไทยพบว่า ไอศกรีมสูตร 200:0:0:0 มีอัตราการละลายต่ำสุดที่ร้อยละ 8.4 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตัวอย่างอื่นๆ นอกจากนี้พบว่าไอศกรีมสูตรที่เหลือมีอัตราการละลายอยู่ในช่วงร้อยละ 10-12 ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าสัดส่วน และชนิดของชามีผลต่อการละลายของไอศกรีม โดยผงของใบชาส่งผลต่อความหนืดของสารละลายไอศกรีม ซึ่งไอศกรีมที่มีความหนืดสูงจะมีอัตราการละลายต่ำ นอกจากนี้อัตราการละลายมีความสัมพันธ์กับอัตราการขึ้นฟูของไอศกรีม พบว่า ไอศกรีมสูตร 200:0:0:0 มีอัตราการขึ้นฟูสูงที่สุด (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นถึงความสมดุลระหว่างของสารละลายไอศกรีมและอากาศที่ปั่นเข้าไป ส่งผลให้ระบบอิมัลชันมีความคงตัวและละลายช้า เมื่อเทียบกับสูตรอื่นๆ ในขณะที่ไอศกรีมสูตร 50:50:50:50 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคนั้นมีอัตราการละลายสูงกว่า คาดว่าอาจจะเป็นเนื่องจากความหนืดและอัตราการขึ้นฟูที่ต่ำกว่า ทั้งนี้เป็นที่สังเกตว่าผู้บริโภคไม่ชอบไอศกรีมที่ละลายช้าที่ได้จากสูตร 200:0:0:0 เมื่อเทียบกับสูตร 50:50:50:50

ตารางที่ 3 ร้อยละการขึ้นฟูของไอศกรีมนมแพะรสชาติไทย

Treatment (กรัม)	Overrun (%)
200:0:0:0 (C)	9.47±0.01
50:50:50:50 (1)	9.13±0.01
75:75:25:25 (2)	7.70±0.01
100:100:0:0 (3)	7.02±0.01

การวิเคราะห์คุณลักษณะด้านสีของไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยพบว่า โดยรวมนั้นไอศกรีมมีค่า L^* (ค่าความสว่าง) 56.9 ค่า a^* (ค่าความเป็นสีแดง) 23.5 และค่า b^* (ค่าความเป็นสีน้ำเงิน) 37.0 จากนั้นพบว่า ไอศกรีมหลังจากปั่นเสร็จแล้วทุกสูตรจะมีค่าความสว่าง ค่า L^* (ค่าความสว่าง) ค่า a^* (ค่าความเป็นสีแดง) และค่า b^* (ค่าความเป็นสีน้ำเงิน) สูงขึ้น เนื่องมาจากอากาศที่เข้าไปในไอศกรีมทำให้การหักเหของแสงเปลี่ยนแปลงไป [19] นอกจากนี้สีของไอศกรีมอาจจะเป็นผลมาจากการที่คาเทชินอาจจะทำปฏิกิริยากับสารอื่นที่ทำให้ละลายน้ำได้ดีขึ้นพร้อมกับให้น้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้มในน้ำชา [20]

4. การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่าไอศกรีมสูตรที่ผ่านการยอมรับของผู้บริโภคไม่พบจุลินทรีย์ทั้งหมด และนอกจากนี้ยังไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* and *Staphylococcus aureus* (ตารางที่ 4) ซึ่งถือว่าผ่านมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ไอศกรีม

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในไอศกรีมนมแพะรสชาติไทย

ประเภทของจุลินทรีย์	ปริมาณที่ตรวจพบ	มาตรฐาน*
โคลิฟอร์มทั้งหมด (MPV/100 mL) (Total Coliform)	ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน	ไม่พบในอาหาร 0.01 กรัม
อีโคไล (CFU/100 mL) (<i>Escherichia coli</i> , <i>E.coli</i>)	ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน	ไม่พบในอาหาร 0.01 กรัม
ซาลโมเนลลา (CFU/mL) (<i>Salmonella spp.</i>)	ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน	ไม่พบในอาหาร 0.01 กรัม
สแตปฟีโลค็อกคัสออเรียส (CFU/mL) (<i>Staphylococcus aureus</i>)	ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน	ไม่พบในอาหาร 0.01 กรัม
การตรวจนับจุลินทรีย์มาตรฐานทั้งหมด (CFU/mL)	-	100,000 CFU/g

5. การศึกษาต้นทุนการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาติไทย

ผลการศึกษาด้านต้นทุนการผลิตไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงที่สุด พบว่า 1 สูตรผลิตได้ 25 ถ้วย ถ้วยละ 50 กรัม ต้นทุนต่อ 1 สูตร 256.09 บาทกำหนดกำไรที่ต้องการ 200% ราคาขายต่อ 1 สูตร 768.27 บาท ขายราคาถ้วยละ 35 บาท ได้กำไรประมาณ 618.91 บาท ต่อ 1 สูตรกำไรประมาณ 24.75 บาท ต่อ 1 ถ้วย

อภิปรายผลการวิจัย

อัตราส่วนผงชาที่ได้รับการยอมรับจากผลการวิจัย ได้แก่ ชาตรา KAPAK, ชาตรา 999, ชาตรามือ และชาตราม้า อัตราส่วน 50:50:50:50 ไอศกรีมสูตรดังกล่าวมีอัตราการละลายที่สูงขึ้น เนื่องจากความหนืด และอัตราการขึ้นฟูต่ำกว่า ทั้งนี้ค่าร้อยละการละลายของไอศกรีมขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเข้าไปในไอศกรีม ทำให้ผลลิกน้ำแข็งละลายโดยในช่วงแรกอัตราการละลายจะต่ำ แล้วเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น [21]

สรุปผลการวิจัย

อัตราส่วนผงชาที่ได้รับการยอมรับจากผลการวิจัย ได้แก่ ชาตรา KAPAK, ชาตรา 999, ชาตรามือ และชาตราม้า อัตราส่วน 50:50:50:50 ไอศกรีมสูตรดังกล่าวให้พลังงานร้อยละ 115.7 ไอศกรีมมีปริมาณสารโพลีฟีนอลทั้งหมด 66.308 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไอศกรีมสูตรดังกล่าวมีอัตราการละลายที่สูงกว่าสูตร 200:0:0:0 เนื่องจากมีความหนืด และอัตราการขึ้นฟูต่ำกว่า ไอศกรีมจะมีค่าสีที่เพิ่มขึ้นหลังจากการปั่น เนื่องด้วยปฏิกิริยาของคาเทชินในชา กับสารประกอบอื่นๆ ในอากาศ

ข้อเสนอแนะ

ไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยจากการวิจัยครั้งนี้ให้พลังงานค่อนข้างสูง ดังนั้นการพัฒนาเป็นไอศกรีมนมแพะรสชาติไทยที่มีพลังงานต่ำจากการใช้สารให้ความหวานจากแหล่งอภัยกวดทดแทนน้ำตาลทรายเป็นสิ่งที่น่าสนใจ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2556. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ไอศกรีม ฉบับที่ 355. กรุงเทพฯ.
- [2] Marshall, R. T., Goff, H. D. and Hartel, R. W.. 2003. Ice cream 6 th ed. New York. Kluwer Academic/Plenum Publisher.
- [3] Francois Morgan and Patrice Gaborit. 2001. The Typical Flavour of Goat Milk Product : Technological Aspects. Institute Technique des Produits Laitiers Caprins, BP 49, F 17700 Surgeres, France.
- [4] Murry. A.C. 1999. Type of milk consumed can influence plasma concentration of fatty acids and minerals and body composition in infant and weaning pigs. Journal of nutrition. 129 : 132
- [5] สมชัย สวาสติพันธ์ และนิชารัตน์ สวาสติพันธ์. (2547, กรกฎาคม). นมแพะและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ. วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ. 5(7): 20-29.
- [6] อนุวัตร ลิ้มสุวรรณ. 2549. นมมีความสำคัญอย่างไร. ข้อมูลของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล. แหล่งที่มา <http://www.sudipan.net/phpbb2/viewtopic.php?t>
- [7] Lamoth *et al.* 2007. Intracellular survival of Burkholderia cenocepacia in macrophages is Associated with a delay in the maturation of bacteria-containing vacuoles. Cell Microbiology. 9 : 40 - 53.
- [8] Raynal-Ljutovac, K.; Lagriffoul, G.; Paccard, P. ; Guillet, I.; & Chilliard Y. (2008) Composition of goat and sheep milk products: An update Small Ruminant Research 79, 57–72.
- [9] ชาด้า สรรพคุณและประโยชน์ของชาด้า. 2561. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://kasettumkin.com/agriculture-news/article_17361

- [10] สิริโสภา จุนต์น. (2561). การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนมแพะพลังงานต่ำ. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- [11] AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists. Code 941.25.
- [12] Aguilar-Garcia, C., Gavino, G., Baragaño-Mosqueda, M., Hevia, P. and Gavino, V.C. 2007. Correlation of tocopherol, tocotrienol, γ -oryzanol and total polyphenol content in rice bran with different antioxidant capacity assays. Food Chemistry, 102: 1228-1232.
- [13] Amt, E.A. and Wheling, R.L., 1989, "Development of Hydrolyzed-isomerized Syrups from Cheesewhey Ultrafiltration Parameter and Their Utilization in Ice Cream," Journal of Food Science, 5 (4), pp. 880-884
- [14] Martimou – Voulasiki, I.S. and Zerfiridis, G.K., 1990, "Effect of Some Stabilizers on Textural and Sensory Characteristics of Yogurt Ice Cream from Sheep's Milk," Journal of Food Science, 55, pp. 703-707
- [15] กนกวรรณ กิ่งผดุง. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อการรองรับ AEC. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [16] Hirano, R., Momiyama, Y., Takahashi, R., Taniguchi, H., Kondo, K., Nakamura, H. and Ohusuzu, F. 2002. Comparison of green tea intake in Japanese patients with and without angiographic coronary artery disease. American Journal of Cardiology. 90 : 1150 – 1153.
- [17] Kao, Y. H., Chang, H. H., Lee, M. J. and Chen, C. L. 2006. Tea, obesity, and diabetes. Molecular Nutrition and Food Research. 50 : 188 – 210.
- [18] Rains, T. M., Agarwal, S. and Maki, K. C. 2011. Antiobesity effects of green tea catechins: a mechanistic review. The Journal of Nutritional Biochemistry. 22 : 1 - 7.
- [19] นันทพร อัครนิจ. (2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมสมุนไพร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- [20] Roberth, T.M., Agarwal, S. and Maki, K.C. 2011. Antiobesity effects of green tea catechins a mechanistic review. Journal of Nutritional Biochemistry. 22 : 1 - 7.
- [21] Muse. M.R. and Hartel, R.W. 2004. Ice Cream Structure Element that Affect Melting Rate and Harness. Journal of Dairy Science. 87: 1-10.