ผลของชนิดของไขมันพืชต่อคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลง

Effect of vegetable oil on physical and sensory properties of non-dairy ice cream

อุมาพร มีเดช[1*], น้องนุช ศิริวงศ์[2] และศิริพร เรียบร้อย[3]

Oumaporn Meedech, Nongnuch Siriwong and Siriporn Riebroy

[1]นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2]อาจารย์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [3]อาจารย์ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Abstract

The objective of this research was to study the effect of vegetable oil types on physical and sensory properties of non-dairy icecream. Non-dairy ice cream was made with a mixture of composition of 10% fat, 5.5% maltodextrin, 5.5% polydextrose, 10% sucrose, 5% glucose syrup, 0.5% stabilizer/emulsifier and 0.9% vanilla flavor. The addition of seven types of vegetable oil (commercial blended vegetable oil, refined palmolein oil, sunflower oil, rice bran oil, coconut oil, blended palm kernel oil and coconut oil and refined palm oil) was evaluated. The results indicated that the used of different fat types was shown significant ($p \leq 0.05$) in pH and viscosity of ice cream mixes. In addition, they also affected overrun, hardness and melt down of non-dairy ice cream at $p < 0.05$. The non-dairy ice cream prepared from high saturated fatty acid could be increased viscosity and overrun but decreased hardness. Consistently, the used of the mixture of palm kernel oil and coconut oil showed the highest sensory score in term of color, flavor, texture, sweetness and aftertaste.

Keyword: *non-dairy ice cream, vegetable oil, physical properties, sensory properties*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของไขมันพืชที่ใช้ในการผลิตไอศกรีมดัดแปลงต่อคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลง ไอศกรีมที่ผลิตมีปริมาณไขมัน 10%, มอลโตเด็กซ์ตริน 5.5%, โพลีเด็กซ์โทรส 5.5%, น้ำตาล 10%, กลูโคสซีรัป 5 %, สารให้ความคงตัว 0.5% และกลิ่นรสวานิลลา 0.9% โดยแปรชนิดของไขมันพืชเป็น 7 ชนิด(ไขมันผสม, น้ำมันปาล์มโอเลอิน, น้ำมันดอกทานตะวัน, น้ำมันรำข้าว,น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์มรีไฟน์) พบว่า ชนิดของไขมันพืชที่ต่างกันมีผลทำให้ไอศกรีมเหลวมีค่าพีเอช และความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละการขึ้นฟู ความแน่นเนื้อและร้อยละการละลายของไอศกรีมดัดแปลงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) โดยไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันพืชชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงจะส่งผลให้ค่าความหนืดและร้อยละการขึ้นฟูเพิ่มขึ้น แต่ค่าความแน่นเนื้อ

ลดลง เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมีคะแนนด้านสี กลิ่นรสวานิลลา เนื้อสัมผัส รสหวาน และสิ่งตกค้างในปากสูงสุด

คำสำคัญ: *ไอศกรีมดัดแปลง, น้ำมันพืช, คุณภาพทางกายภาพ, คุณภาพทางประสาทสัมผัส*

บทนำ

ไอศกรีมดัดแปลงคือไอศกรีมนมที่ผลิตขึ้นโดยใช้ไขมันชนิดอื่นแทนมันเนยทั้งหมดหรือแค่บางส่วน หรือไอศกรีมที่ทำขึ้นโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันแต่ผลิตภัณฑ์นั้นมิใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากนม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2544) ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมนั้นไขมันเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิต มีส่วนช่วยทางด้านเพิ่มรสชาติและกลิ่นรสของไอศกรีมทำให้ได้ไอศกรีมที่มีเนื้อสัมผัสที่เรียบเนียน ช่วยให้คงสภาพรูปร่างไอศกรีมไว้ได้ ช่วยหล่อลื่นถังผสมขณะปั่นโดยส่วนใหญ่ไขมันที่นำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมได้จากผลิตภัณฑ์นม จากสถิติของเด็กไทยที่มีอาการแพ้นมวัวร้อยละ 3 หรือประมาณ 2 หมื่นคนต่อปี ซึ่งจะมีแนวโน้มสูงมากขึ้นและกำลังเป็นปัญหาสาธารณสุขของทุกประเทศ (พิภพ, 2551) ส่งผลให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้ไม่สามารถที่จะบริโภคผลิตภัณฑ์จากนมรวมถึงไอศกรีมที่มีส่วนผสมหลักคือไขมันนมได้ ทำให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้หันไปบริโภคไอศกรีมชนิดอื่นที่ปราศจากไขมันนมแทน เช่น ไอศกรีมกะทิ ไอศกรีมถั่วเหลืองเป็นต้น ซึ่งไอศกรีมเหล่านั้นจะมีกลิ่นรสเฉพาะของวัตถุดิบที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคด้วยเหตุดังกล่าวนี้งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีเป้าหมายที่จะศึกษาชนิดของไขมันพืชที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมดัดแปลงต่อคุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืช

วิธีการวิจัย

1. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดต่างๆ

ผลิตไอศกรีมเหลวที่มีปริมาณไขมัน 10%, มอลโตเด็กซ์ตริน 5.5%, โพลีเด็กซ์โทรส 5.5%, น้ำตาล 10%, กลูโคสซีรัป 5 %, สารให้ความคงตัว 0.5% และน้ำ ควบคุมปริมาณของแข็งทั้งหมดเป็นร้อยละ 36.5 โดยแปรชนิดของน้ำมันพืชเป็น 7 ชนิดคือ ไขมันผสม, น้ำมันปาล์มโอเลอิน, น้ำมันดอกทานตะวัน, น้ำมันรำข้าว, น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์มรีไฟน์ ตามลำดับโดยนำส่วนผสมที่เป็นของแข็ง(มอลโตเด็กซ์ตริน, โพลีเด็กซ์โทรส, น้ำตาลและสารให้ความคงตัว) ผสมให้เข้ากันแล้วพักไว้ นำกลูโคสซีรัปผสมกับน้ำตุ๋นจนได้อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส ค่อยๆเติมส่วนผสมที่เป็นของแข็งลงไปคนให้เข้ากันแล้วจึงเติมน้ำมันพืชลงไป ให้ความร้อนส่วนผสมจนถึงอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส แล้วทำการโฮโมจีไนซ์ หลังจากนั้นทำให้เย็นโดยทันที นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เติมกลิ่นวานิลลาก่อนนำไปปั่นให้เป็นไอศกรีมด้วยเครื่องผลิตไอศกรีม(freezing) บรรจุในภาชนะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 ถึง-25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไอศกรีมเหลวที่ผลิตได้มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพดังนี้

1.1 ค่าพีเอช (pH)

วัดค่าพีเอชของไอศกรีมเหลวหลังผ่านการบ่มโดยใช้เครื่อง pH meter

1.2 ค่าความหนืด (viscosity)

วัดความหนืดของไอศกรีมเหลวที่ผ่านการบ่มด้วยเครื่องวัดความหนืด โดยควบคุมไอศกรีม

เหลวขณะทดสอบที่อุณหภูมิ 4±0.5 องศาเซลเซียส (Goff *et al*., 1990)

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (complete randomize design, CRD) โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดต่างๆ

นำไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตได้จากข้อ 1. มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพดังนี้

2.1 ร้อยละการขึ้นฟู (% overrun) ของไอศกรีมดัดแปลง

ดัดแปลงวิธีการจาก Arbuckle (1986) โดยชั่งน้ำหนักไอศกรีมดัดแปลงในถ้วยพลาสติกที่ทราบปริมาตรแน่นอน แล้วนำข้อมูลไปคำนวณค่าร้อยละการขึ้นฟูดังสมการต่อไปนี้

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

2.2 ร้อยละการละลายของไอศกรีมดัดแปลง

ดัดแปลงวิธีการจาก Garcia *et al*. (1995) โดยเริ่มจับเวลาการละลายเมื่ออุณหภูมิของไอศกรีมที่ระดับลึกจากผิวหน้า 1 เซนติเมตร เป็น -13 ± 0.5 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักของไอศกรีมดัดแปลงที่ละลายทุก 5 นาที เป็นเวลา 30 นาที คำนวณร้อยละการละลาย

$$\text{ร้อยละของไอศกรีมดัดแปลงที่ละลาย} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมดัดแปลงที่ละลาย (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักไอศกรีมดัดแปลงเริ่มต้น (กรัม)}}$$

2.3 ความแน่นเนื้อ (hardness)

ดัดแปลงวิธีการจาก ABD El-Rahman *et al.* (1997) โดยนำไอศกรีมดัดแปลงที่ผ่านการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -25±1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มาทดสอบโดยเครื่องเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (texture analyzer) รุ่นTA.XT.plusใช้หัววัดcylindrical probe วัดค่าความแน่นเนื้อ (hardness) ของไอศกรีมดัดแปลงที่อุณหภูมิของไอศกรีมประมาณ -10±0.5 องศาเซลเซียส

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (complete randomize design, CRD) โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3. ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดต่างๆ

วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลงโดยใช้ผู้ทดสอบชิม ที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 15 คน โดยวิธีQuantitative Descriptive Analysis (QDA) นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (complete randomize design, CRD)

ผลการวิจัย

1. ผลของคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดต่างๆ

จากการนำไขมันพืชต่างกัน 7 ชนิด ได้แก่ ไขมันผสม, น้ำมันปาล์มโอเลอิน, น้ำมันดอกทานตะวัน, น้ำมันรำข้าว, น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันปาล์มรีไฟน์ มาผลิตไอศกรีมเหลวแล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากไขมันพืชต่างชนิดกัน

ชนิดของน้ำมันพืช	คุณภาพทางกายภาพ	
	pH	ความหนืด (เซนติพอยส์)
ไขมันผสม	5.14±0.04[a]	125.05±0.59[b]
น้ำมันปาล์มโอเลอิน	4.86±0.02[b]	47.00±0.52[d]
น้ำมันดอกทานตะวัน	3.64±0.01[e]	36.40±1.79[e]
น้ำมันรำข้าว	3.69±0.02[e]	35.57±1.56[e]
น้ำมันมะพร้าว	4.72±0.03[d]	141.25±1.52[a]
น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว	4.87±0.02[b]	68.74±2.03[c]
น้ำมันปาล์มรีไฟน์	4.78±0.01[c]	69.79±2.81[c]

หมายเหตุ a, b,… หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ค่าพีเอชและความหนืดของไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากไขมันพืชที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยค่าพีเอชของไอศกรีมเหลวมีค่าอยู่ระหว่าง 3.64 – 5.14 ค่าพีเอชที่ต่างกันเนื่องมาจากน้ำมันที่ใช้แต่ละชนิดมีค่าพีเอชต่างกัน เมื่อนำมาผลิตเป็นไอศกรีมเหลวแล้วทำให้ค่าพีเอชของไอศกรีมเหลวต่างกัน

ค่าความหนืดของไอศกรีมเหลวมีค่าอยู่ระหว่าง 35.57 – 141.25 เซนติพอยส์ ค่าความหนืดที่ต่างกันเป็นผลมาจากจากจุดหลอมเหลวและองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันที่ใช้ (Adhikari and Arora, 1994) โดยน้ำมันพืชชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวในสัดส่วนสูงมีผลทำให้ค่าความหนืดของน้ำมันสูง และน้ำมันพืชชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในสัดส่วนสูงทำให้ค่าความหนืดต่ำ (สายสนม, ม.ป.ป.) สอดคล้องกับการศึกษาผลของการใช้น้ำมันเมล็ดองุ่นแทนไขมันนมต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีม พบว่าน้ำมันเมล็ดองุ่นส่งผลให้ความหนืดของไอศกรีมเหลวลดลง เนื่องจากน้ำมันเมล็ดองุ่นมีจุดหลอมเหลวต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส (Nadeem M. *et al*., 2010) จากสาเหตุดังกล่าวทำให้ไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวซึ่งมีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูงที่สุดมีค่าความหนืดสูงสุดและไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากน้ำมันรำข้าวและน้ำมันดอกทานตะวันซึ่งมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณสูงมีค่าความหนืดต่ำสุดด้วย

2. ผลของคุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดต่างๆ

นำไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตได้จากข้อ 1. มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชต่างชนิดกัน

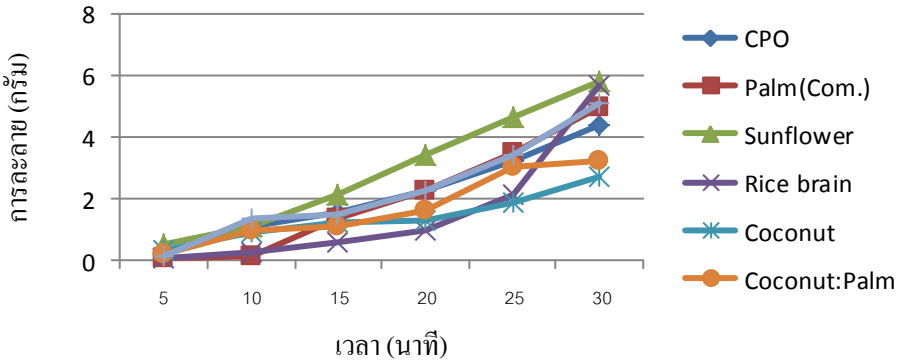
ชนิดของน้ำมันพืช	คุณภาพทางกายภาพ		
	ร้อยละการขึ้นฟู (ร้อยละ)	ความแน่นเนื้อ (กรัม)	ร้อยละการละลายที่ 30 นาที
ไขมันผสม	37.66±0.20^{c}	7311.22±119.10^{c}	7.70±0.10^{b}
น้ำมันปาล์มโอเลอิน	38.94±0.47^{cb}	7520.62±79.16^{c}	7.23±0.16^{c}
น้ำมันดอกทานตะวัน	18.77±1.12^{d}	12632.43±204.95^{b}	6.36±0.08^{d}
น้ำมันรำข้าว	12.33±1.10^{e}	16129.21±139.47^{a}	5.38±0.11^{e}
น้ำมันมะพร้าว	39.93±0.63^{b}	4768.91±31.81^{d}	4.71±0.17^{f}
น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว	44.73±0.72^{a}	4272.53±21.04^{e}	5.65±0.16^{e}
น้ำมันปาล์มรีไฟน์	39.71±0.02^{b}	4607.78±8.40^{d}	8.63±0.23^{a}

หมายเหตุ a, b,… หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ค่าร้อยละการขึ้นฟูและความแน่นเนื้อของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชต่างชนิดกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)โดยค่าร้อยละการขึ้นฟูอยู่ระหว่างร้อยละ 12.33 - 44.73 โดยไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมีค่าร้อยละการขึ้นฟูสูงสุด คือ ร้อยละ 44.73 ซึ่งความหนืดของไอศกรีมเหลวมีส่วนช่วยทำให้เกิดการจับอากาศดีขึ้น ส่งผลให้ไอศกรีมมีค่าร้อยละการขึ้นฟูสูง (อุษา, 2541) ถ้าไอศกรีมเหลวมีค่าความหนืดต่ำเกินไป เมื่อนำมาตีอากาศด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม ส่งผลทำให้ค่าร้อยละการขึ้นฟูต่ำลงด้วย (ปิยนุสร์ และ พัชรี, 2554) จะเห็นได้จากไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันรำข้าวซึ่งมีค่าความหนืดต่ำสุดจึงมีค่าร้อยละการขึ้นฟูต่ำที่สุดด้วย

ค่าความแน่นเนื้อของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชทั้ง 7 ชนิดมีค่าอยู่ระหว่าง 4,272.53 –16,129.21 กรัม ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันรำข้าวมีค่าความแน่นเนื้อสูงสุดคือ 16,129.21 กรัม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Marshall and Arbuckle (1996) ที่พบว่าไอศกรีมที่มีค่าร้อยละการขึ้นฟูต่ำทำให้เนื้อไอศกรีมแข็งขึ้น ซึ่งค่าความแน่นเนื้อขึ้นอยู่กับขนาดของผลึกน้ำแข็งและร้อยละการขึ้นฟู (Muse and Hartel, 2004)

ร้อยละการละลายของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชที่แตกต่างกันที่ 30 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยร้อยละการละลายของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชทั้ง 7 ชนิดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 4.71-8.63 ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มรีไฟน์มีค่าร้อยละการละลายสูงสุด คือร้อยละ 8.63 และไอศกรีมที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวมีค่าร้อยละการละลายต่ำสุดซึ่งอาจเนื่องมาจากน้ำมันมะพร้าวมีค่าความหนืดสูง มีความต้านทานการละลายของไอศกรีม ทำให้ร้อยละการละลายของไอศกรีมต่ำลง (Marshall and Arbuckle, 1996)



ภาพที่ 1 การละลายของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชต่างชนิดกันในช่วงระยะเวลา 30 นาที

จากภาพที่ 1 พบว่า อัตราการละลายของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชทั้ง 7 ชนิด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Palan *et al.* (1997) ทำการศึกษาอัตราการละลายของไอศกรีมที่ใช้อิมัลซิไฟเออร์ต่างชนิดกัน พบว่า ในช่วงแรกอัตราการละลายจะต่ำ แล้วอัตราการละลายจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น โดยในช่วงแรกอุณหภูมิของไอศกรีมยังต่ำอยู่ ส่งผลให้อัตราการละลายต่ำ แต่เมื่อเวลาผ่านไปอุณหภูมิของไอศกรีมสูงขึ้น เนื่องจากเกิดการถ่ายเทความร้อนจากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในไอศกรีมทำให้ผลึกน้ำแข็งละลาย เป็นผลให้อัตราการละลายในช่วงหลังมีค่าสูงขึ้น (Muse and Hartel, 2004)

3. ผลการศึกษาชนิดของไขมันพืชที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมดัดแปลงต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลง

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชที่ต่างกัน 7 ชนิดที่ส่งผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมที่ผลิตจากไขมันพืชต่างชนิดกัน

ชนิดของไขมันพืช	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่นรสวานิลลา	เนื้อสัมผัส	รสหวาน	สิ่งตกค้างในปาก
ไขมันผสม	8.54±0.54^{b}	8.56±0.40^{a}	8.67±0.75^{a}	8.42±0.63^{a}	8.43±0.34^{a}
น้ำมันปาล์มโอเลอิน	6.90±0.32^{c}	8.45±0.43^{ab}	7.32±0.41^{c}	8.42±0.63^{a}	7.96±0.62^{b}
น้ำมันดอกทานตะวัน	5.77±0.36^{d}	8.42±0.36^{ab}	5.97±0.31^{d}	6.54±0.40^{b}	7.50±0.37^{c}
น้ำมันรำข้าว	5.73±0.41^{d}	8.20±0.25^{b}	5.89±0.61^{d}	6.50±0.43^{b}	7.40±0.38^{c}
น้ำมันมะพร้าว	9.53±0.40^{a}	8.61±0.29^{a}	9.04±0.26^{a}	8.56±0.63^{a}	8.15±0.26^{ab}
น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและมะพร้าว	9.75±0.26^{a}	8.68±0.24^{a}	8.96±0.26^{a}	8.58±0.73^{a}	8.18±0.27^{ab}
น้ำมันปาล์มรีไฟน์	8.41±5.04^{b}	8.46±0.40^{ab}	7.84±0.22^{b}	8.19±0.51^{a}	8.29±0.33^{ab}

หมายเหตุ a, b,… หมายถึง ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านสีของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมีคะแนนสูงสุดและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมีค่าร้อยละการขึ้นฟูสูงกว่าทำให้ไอศกรีมมีสีขาวมากกว่า (สุชาดา, 2549) ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันผสมและน้ำมันปาล์มรีไฟน์มีคะแนนด้านสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวนั้นมีคะแนนด้านสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ด้านกลิ่นรสวานิลลาพบว่า ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว, น้ำมันมะพร้าว, ไขมันผสม , น้ำมันปาล์มรีไฟน์, น้ำมันปาล์มโอเลอิน และน้ำมันดอกทานตะวันได้รับคะแนนด้านกลิ่นรสวานิลลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันรำข้าวนั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เนื่องจากไขมันให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์และเป็นตัวพาสารให้กลิ่นรสที่เติมลงในไอศกรีมระหว่างไอศกรีมละลายในปาก (นันทินา, 2544) ซึ่งน้ำมันรำข้าวมีกลิ่นเฉพาะเมื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตไอศกรีมดัดแปลง จึงทำให้ผู้ทดสอบรับรู้กลิ่นรสวานิลลาลดลง เป็นเหตุให้คะแนนด้านกลิ่นรสวานิลลาของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันรำข้าวมีคะแนนต่ำสุด

ด้านเนื้อสัมผัสพบว่า ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันมะพร้าว, น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และไขมันผสม มีคะแนนสูงสุดและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื่องจากไอศกรีมที่ผลิตจากไขมันพืชทั้ง 3 ชนิดมีค่าความหนืดของไอศกรีมเหลวสูง โดยค่าความหนืดของไอศกรีมเหลวช่วยขัดขวางการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของน้ำแข็ง (crystal nuclei) ได้ ทำให้ผลึกน้ำแข็งที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็ก (Kailasapathy and Songvanich, 1998) ส่งผลให้ไอศกรีมที่ผลิตได้มีเนื้อสัมผัสเรียบเนียน ในทางกลับกันไอศกรีมเหลวที่มีค่าความหนืดต่ำ เมื่อนำมาตีอากาศด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม มีผลทำให้ค่าร้อยละการขึ้นฟูต่ำทำให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมไม่ดี (ปิยนุสร์ และ พัชรี, 2554)

ด้านรสหวานพบว่า ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว, น้ำมันมะพร้าว,ไขมันผสม, น้ำมันปาล์มโอเลอิน และน้ำมันปาล์มรีไฟน์มีคะแนนสูงสุดและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) รองลงมาคือไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวมีคะแนนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื่องจากไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวมีขนาดของผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่กว่า อาจจะทำให้ผู้ทดสอบสามารถรับรู้รสหวานได้ต่ำกว่าไอศกรีมที่ขนาดผลึกน้ำแข็งขนาดเล็กจึงทำให้คะแนนด้านรสหวานของไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวมีคะแนนต่ำ

ด้านสิ่งตกค้างในปากพบว่า ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันผสม, น้ำมันปาล์มรีไฟน์, น้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าว และน้ำมันมะพร้าวมีคะแนนสูงสุดและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) รองลงมาคือไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันปาล์มโอเลอิน, น้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าว ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จุดหลอมเหลวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมซึ่ง

ไขมันเหล่านี้ต้องผ่านกระบวนการไฮโดรจิเนตบางส่วนจนมีจุดหลอมเหลว 30-35 องศาเซลเซียสซึ่งใกล้เคียงกับจุดหลอมเหลวของไขมันนม(อรพิน, 2548) ส่งผลให้ไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันดอกทานตะวันและน้ำมันรำข้าวซึ่งมีจุดหลอมเหลวต่ำมีคะแนนด้านสิ่งตกค้างในปากต่ำที่สุด

การอภิปรายผล

ชนิดของไขมันพืชมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพและประสาทสัมผัสของไอศกรีมดัดแปลงโดยไอศกรีมเหลวที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงส่งผลให้ความหนืดและร้อยละการขึ้นฟูสูงกว่าไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากไขมันพืชชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าไอศกรีมดัดแปลงที่ผลิตจากน้ำมันผสมระหว่างน้ำมันเมล็ดปาล์มและน้ำมันมะพร้าวมีคะแนนด้านสีกลิ่นรสวานิลลา เนื้อสัมผัส รสหวาน และสิ่งตกค้างในปากสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงสาธารณสุข. 2544. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข 2544 (ฉบับที่ 222) เรื่องไอศกรีม. เข้าถึงจาก: http://newsser.fda.moph.go.th/food/file/Laws/Notification%20of%20Ministry%20of%20PublicHealth/Law03P222.pdf. (ค้นวันที่ 20 กรกฎาคม 2553)

นันทินา เที่ยงธรรม. 2544. การใช้สารทดแทนไขมันแบบผสมในไอศกรีมกะทิไขมันต่ำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปิยนุสร์ น้อยดวง และ พัชรี โพธิ์ชัย. 2554. การใช้ผงเมือกจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมใบย่านาง. ว.เทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 6: 35-43.

พิภพ จิรภิญโญ. 2551. กินนมจากเนื้อไก่ แก้ไขโรคแพ้โปรตีนนมวัว. หมอชาวบ้าน.

สุชาดา พิชรานันท์. 2549. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลิตภัณฑ์เลียนแบบนม. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรพิน ชัยประสพ. 2548. การผลิตไอศกรีมชนิดเนื้อนุ่มรูปลักษณ์แบบไทย ในรายงานการวิจัย. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อุษา นาคจิรังกูร. 2541. ผลของสารคงตัวต่อไอศกรีมเชอร์เบทมิกซ์รสผลไม้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Abd EL-Rahman, A.M.; Madkor, S.A.; Ibrahim, F.S.; and Kilara A. 1997. Physical characteristics of frozen desserts made with cream, Anhydrous milk fat, or milk fat fractions. Journal of Dairy Science. 80: 1926-1935.

Adhikari, K.; and Arora, KA. 1994. Development of mellorine type frozen desserts: 1. Effect of stabilizers and emulsifiers. Indian J Anim Sci. 64: 526-533.

Arbuckle, W.S. 1986. Ice Cream 4th ed. Van Nostrand Reinhold.

Garcia, R.S.; Marshall, R.T.; and Heymann, H. 1995. Low fat ice cream from freeze-concentrated versus heat-concentrated nonfat milk solid. Journal of Dairy Science. 78(11): 2345-2351.

Goff, H.D.; McCurdy, R.D.; and Fulford, G.N. 1990. Advances in corn sweetenersfor ice cream. Modern Dairy. June: 17-18.

Kailasapathy, K.; and Songvanich, W. 1998. Effect of replacing fat in ice cream with fat mimetics. Food Australia. 50(4): 169-173.

Marshall, R. T.; and Arbuckle, W. S. 1996. Ice cream 5th ed. New York, Chapman Hall.

Marshall, R. T.; Goff, H.D.; and Hartel, R.W. 2003. Ice cream 6th ed. New York, Plenum Publishers.

Muse, M.R.; and Hartel, R.W. 2004. Ice cream structural element that affect melting rate and hardness. Journal of Dairy Science. 87: 1-10.

Nadeem, M.; Abdullah, M.; and Ellahi, M. Y. 2010. Effect of incorporating rape seed oil on quality of ice cream. Mediterr J Nutr Metab. 3(2): 121-126.

Pelan, B.M.C.; Watts, K.M.; Campbell, I.J.; and Lips, A. 1997. The Stability of Aerated Milk Protein Emulsions in the Presence of Small Molecule Surfactants. Journal of Dairy Science. 80(10): 2631-2638.