

ไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเมล็ดประ The Suitabel Hydrocolloid for the Production of Pra (*Elateriospermum tapos Blume*) Ice Cream

¹พารีดะห์ มนตรี และ ²จตุพร คงทอง *

Pareedah Montree and Jatuporn Khongtong

¹นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

²อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสูตรน้ำนมประวัตุดิบเริ่มต้นและชนิดของไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมเมล็ดประ งานวิจัยศึกษาระดับความเข้มข้นของน้ำนมประโดยแปรปริมาณอัตราส่วนเมล็ดประต่อน้ำ (1:1, 1:2, 1:3, 1:4) จากการศึกษาพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับไอศกรีมเมล็ดประที่ความเข้มข้น 1:4 จากนั้นนำไอศกรีมเมล็ดประ อัตราส่วน 1:4 เติมสารไฮโดรคอลลอยด์ 2 ชนิด ปริมาณ 0.4% (w/w) ของส่วนผสมทั้งหมด ซึ่งไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ แซนแทนกัมและเจลาติน ซึ่งพบว่าไอศกรีมที่ใช้เจลาตินทำให้ไอศกรีมมีค่าการขึ้นฟูสูงกว่า การใช้แซนแทนกัมนอกจากนี้พบว่าไอศกรีมที่ใช้แซนแทนกัมต่อเจลาติน (0.1:0.3) ทำให้ไอศกรีมมีค่าการละลายช้าที่สุด และได้คะแนนการยอมรับโดยรวมจากผู้บริโภค สูงกว่าที่สัดส่วนอื่น

คำสำคัญ: ไฮโดรคอลลอยด์, ไอศกรีม, เมล็ดประ

Abstract

The purpose of this research was to study the recipe of Pra milk for Pra ice cream batter and hydrocolloid for Pra ice cream. This study examined the concentration of Pra milk by varying the ration of Pra seed per water (1: 1, 1: 2, 1: 3, 1: 4). The research found that consumers accept the pra milk at the concentration as 1:4. Afterthat, the Pra milk was added on hydrocolloids for 0.4 (w/w) of total ingredient. The hydrocolloids used in this study were Xanthan gum and gelatin. The study showed gelatin could make ice cream had great over run than Xanthangum. Moreover, Xanthangum and gelatin (0.1:0.3) decreased the melting time of the ice cream, and the recipe also received the most sensory evaluation score for the overall acceptance.

Keywords: hydrocolloid, ice cream, Pra (*Elateriospermum tapos Blume*)

* Corresponding author, E-mail: jatuporn_kho@nstru.ac.th

บทนำ

ลูกประ หรือ ลูกกะ (*Elateriospermum tapos Blume*) มีลักษณะคล้ายลูกยางพารา เวลาสุกจะแตกตกลงพื้นเช่นเดียวกับลูกยางพารา พบได้มากในภาคใต้ เมล็ดประนิยมนำมารับประทานโดยการ ต้ม ดอง คั่ว รสชาติของลูกประนั้นจะคล้ายคลึงกับถั่ว มะม่วงหิมพานต์ และอัลมอนด์ แต่มีขนาดที่ใหญ่กว่า เมล็ดประมีสารโทโคฟีรอลสควาลีน และเบต้า-ซิโตสเตอรอล ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ชะลอริ้วรอย ด้านอนุมูลอิสระ ลด

คอเลสเทอรอล ป้องกันต่อมลูกหมากโต และป้องกันผมร่วง (Tan *et al.*, 2013) แป้งที่ผลิตจากเมล็ดประมืองค์ประกอบ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน สัดส่วน 16.10 25.36 และ 36.49% ตามลำดับ มีสัดส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงถึง 29.83% มีกรดไขมันอิ่มตัว 6.66% ไม่พบไขมันทรานส์ที่เป็นไขมันอันตรายต่อร่างกาย นอกจากนี้แป้งเมล็ดประมืองค์มีส่วนของกรดไขมันโอเมก้า 9 (12.54 %) มีกรดไขมันโอเมก้า 3 (3.44 %) และกรดไขมันโอเมก้า 6 (12.01%) สูงกว่าเมล็ดถั่วอื่นๆ เช่น เฮเซลนัท 0.09 % และมะคาเดเมีย 0.21% (Choonhahirun, 2010) ซึ่งกรดไขมันโอเมก้า 3 และกรดไขมันโอเมก้า 6 เป็นกรดไขมันจำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ได้ จำเป็นต้องได้รับจากการบริโภคอาหาร โดยส่วนใหญ่จะได้รับจากอาหารทะเล (Yong and Salimon, 2006) แป้งเมล็ดประมืองค์สามารถใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ซูเปอร์ฟู้ด เบเกอรี่ น้ำสลัด เค้ก ขนมหวานแช่แข็งและไอศกรีม (Choonhahirun, 2010) ซึ่งไอศกรีมเป็นของหวานที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทุกในประเทศไทยที่มีสภาพอากาศร้อนไอศกรีม จึงจัดว่าเป็นอาหารช่วยคลายร้อนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ไอศกรีมเป็นระบบคอลลอยด์ที่ซับซ้อน (Hartel, 2003) โดยจะประกอบไปด้วย ฟองอากาศผลึกน้ำแข็ง เนื่องจากมีการอัดอากาศเข้าสู่ส่วนผสมขณะผลิตเนื้อไอศกรีม (วรรณ และวิบูลย์ศักดิ์, 2532) ส่วนของเหลวที่ไม่แข็งตัว ไขมัน สารให้ความหวาน สารให้ความคงตัว อิมัลซิไฟเออร์ ซึ่งแต่ละส่วนประกอบ ล้วนมีผลต่อลักษณะโดยรวมที่ดีของไอศกรีมที่แตกต่างกันซึ่ง ไอศกรีมเมื่อผสมกันแล้วจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อนก่อนนำมาขึ้นเพื่อบรรจุแช่แข็งต่อไป (Hartel, 2539)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้เมล็ดของต้นประมืองค์ของจ.นครศรีธรรมราช ในการผลิตไอศกรีม และเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับลูกประมืองค์ เนื่องจากเมื่อถึงฤดูลูกประมืองค์ ชาวบ้านจะนิยมนำมารับประทานโดยการ ต้ม คั่ว ดองเพียงอย่างเดียว ผู้วิจัยจึงเพิ่มทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภค โดยการนำลูกประมืองค์มาผลิตเป็นไอศกรีม และพบว่าส่วนประกอบแต่ละชนิดล้วนมีผลต่อคุณลักษณะของไอศกรีมและไอศกรีมที่ดีควรมีลักษณะเนื้อเรียบเนียน ไม่เป็นผลึกน้ำแข็ง ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคยอมรับต่อผลิตภัณฑ์มากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ไอศกรีมในบางครั้งนั้นจะเกิดผลึกน้ำแข็ง ส่งผลให้ไอศกรีมมีลักษณะเนื้อสัมผัสหยาบคล้ายเม็ดทราย จึงมีการนำสารให้ความคงตัว กลุ่มของไฮโดรคอลลอยด์มาใช้ เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เพิ่มความหนืดให้กับส่วนผสมของไอศกรีม ช่วยเพิ่มเนื้อ “body” ให้แก่ไอศกรีม ทำให้ไอศกรีมที่ได้มีเนื้อเนียน (วรรณและวิบูลย์ศักดิ์, 2532) นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการต้านทานการหลอมละลาย (Melting rate) และช่วยยับยั้งการเกิดผลึกน้ำแข็งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างการเก็บรักษาหรือการขนส่ง (Regand and Goff, 2546) การชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของเมล็ดประมืองค์ จะนำไปสู่การอนุรักษ์พันธุกรรมของต้นประมืองค์ซึ่งเป็นพืชอัตลักษณ์ของท้องถิ่น จ.นครศรีธรรมราช ให้คงอยู่ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมน้ำนมเมล็ดประมืองค์

1.1 นำเมล็ดประมืองค์แช่น้ำเดือดเป็นเวลา 15 นาที กะเทาะเปลือกทิ้ง นำส่วนเนื้อเมล็ดประมืองค์สีขาว เดิมน้ำต่อเมล็ดประมืองค์ในอัตราส่วน 1:1 2:1 3:1 และ 4:1 บดละเอียดด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้า ความเร็วระดับต่ำสุดจับเวลาการบด 1 นาที จะได้น้ำนมประมืองค์ความเข้มข้นต่างๆ วางพักไว้เป็นส่วนผสมในขั้นตอนการผลิตไอศกรีมต่อไป

1.2 นำน้ำนมเมล็ดประมืองค์ที่ทุกระดับความเข้มข้น 1:1 2:1 3:1 และ 4:1 ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเมล็ดประมืองค์มีส่วนผสมตามตารางที่ 1 จากนั้นทำการประเมินการยอมรับคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส

2. ศึกษาชนิดและปริมาณไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมเมล็ดประมืองค์

ไอศกรีมเมล็ดประมืองค์ความเข้มข้นที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดแปรเป็น 6 สูตร (Treatment) โดยศึกษาชนิดและปริมาณสารไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสม คือ แชนแทนกัม และเจลาติน ซึ่งปริมาณที่ใช้ในส่วนผสมแสดงดังตารางที่ 2 ส่วนผสมทั้งหมดแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมตามกระบวนการในภาพที่ 1 เมื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมซึ่งมีส่วนผสมตามตารางที่ 1 แล้ว จึงนำไปวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัส ต่อไป

ตารางที่ 1 ระดับความเข้มข้นของน้ำนมเมล็ดประและส่วนผสมที่สำคัญในการแปรรูปผลิตภัณฑ์
ไอศกรีมเมล็ดประ

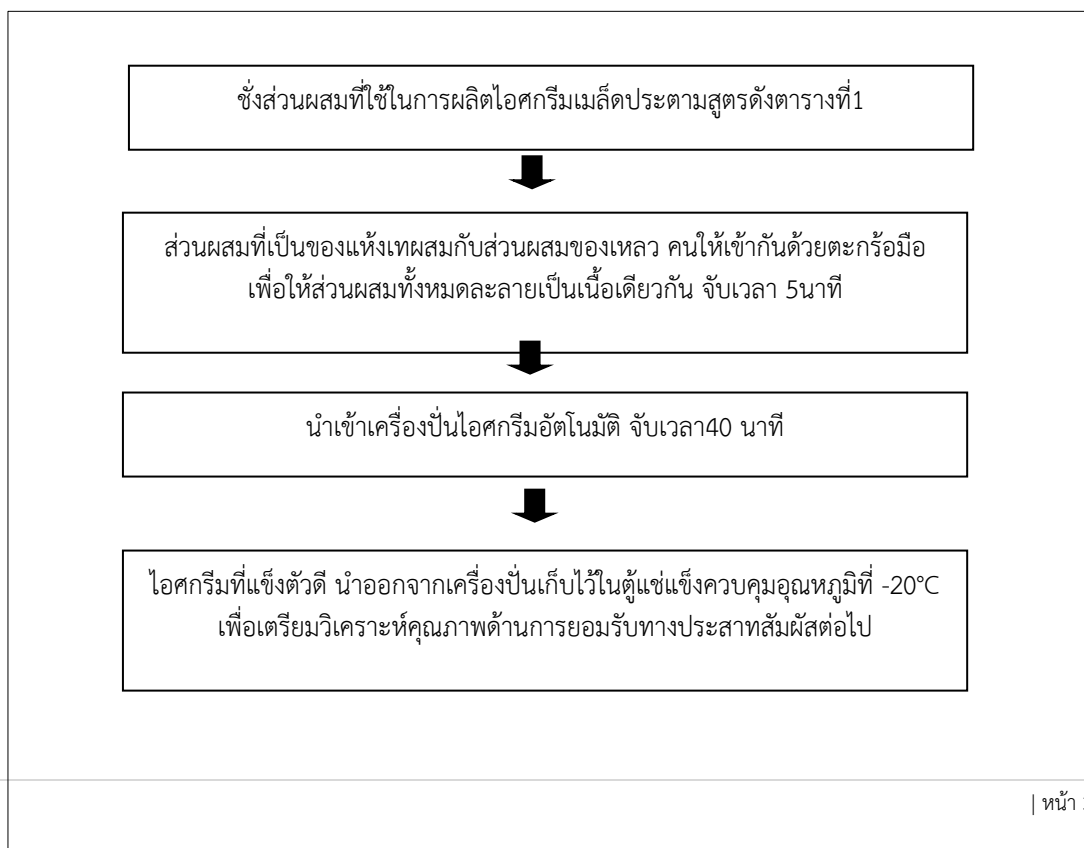
ส่วนผสม	สูตรมาตรฐาน	สูตร1:1	สูตร1:2	สูตร1:3	สูตร1:4
ความเข้มข้นของน้ำนม เมล็ดประ	-	74.6	74.6	74.6	74.6
นมสด	70	70	70	70	70
วิปปิ้งครีม	50	-	-	-	-
ไข่ไก่	40	40	40	40	40
เกลือ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
น้ำตาลทราย	30	30	30	30	30

ที่มา: จันทิมา และคณะ (2558)

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณของสารไฮโดรคอลลอยด์

Treatment	ปริมาณสาร(%)	
	แซนแทนกัม (XG)	เจลาติน (GT)
1	-	-
2	-	0.4
3	0.4	-
4	0.2	0.2
5	0.3	0.1
6	0.1	0.3

ที่มา: จันทิมา และคณะ (2558)



ภาพที่1 กระบวนการเบื้องต้นในการผลิตไอศกรีมเมล็ดประ
ที่มา: ดัดแปลงจาก สุนทรณ์ (2556)

- 3.การวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเมล็ดประ
- 3.1ค่าความหนืดของส่วนผสมไอศกรีม(ice cream mix) ใช้เครื่องBrookfield viscometer รุ่น DVII ใช้หัววัด (spindle) R4 ความเร็วรอบในการหมุน 100 รอบต่อนาที (rpm)
- 3.2ค่าการขึ้นฟู(overrun) โดยชั่งน้ำหนักส่วนผสมไอศกรีมบรรจุเต็มถ้วยที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอน และเมื่อปั่นจน ไอศกรีมแข็งตัวดีใส่ภาชนะใบเดิม ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ แล้วนำมาคำนวณหาค่าร้อยละการขึ้นฟู ดังสมการ (ดัดแปลง จาก ศรีชญา,2556)

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

- 3.3อัตราการละลาย นำไอศกรีมที่กดออกจากเครื่อง ชั่งน้ำหนัก 50 กรัม วางบนตะแกรงลวดที่มีปีกเกอร์ที่ทราบ น้ำหนักแน่นอนรองรับอยู่ ปลดปล่อยให้ไอศกรีมละลาย และชั่งน้ำหนักของไอศกรีมที่ละลายทุกๆ 10 นาที ที่อุณหภูมิห้อง แล้ว นำผลที่ได้เขียนกราฟระหว่างน้ำหนักของของเหลวที่ได้ต่อระยะเวลา (ดัดแปลงจาก ศิวต์,2554)

- 4.ประเมินการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสตามวิธี 9- point Hedonic scale test ใช้ผู้ทดสอบเป็นบุคคลที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

5.วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพและด้านเคมี ทำการวางแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์(Completely randomized design,CRD) ทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ซ้ำ แบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์(Randomized complete block design,RCBD) ประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IMB SPSS Statistics19 วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s new multiple test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

1.แปรปริมาณน้ำนมเมล็ดประในการผลิตไอศกรีมและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำน้ำนมเมล็ดประที่ทุกระดับความเข้มข้น 1:1 2:1 3:1 และ4:1 ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเมล็ดประดังมีส่วนผสมตาม ตารางที่1 จากนั้นทำการประเมินการยอมรับคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน30 คน ผลการทดสอบดังตารางที่3

ตารางที่3 คะแนนการยอมรับคุณลักษณะด้านประสาทสัมผัสของไอศกรีมเมล็ดประ

คุณลักษณะ	สูตร				
	ควบคุม	1:1	1:2	1:3	1:4
ลักษณะปรากฏ	7.09±1.19 ^a	6.53±2.01 ^b	6.77±2.34 ^b	7.28±1.55 ^{ab}	7.33±1.69 ^{ab}
สี	8.00±1.20 ^a	7.00±1.98 ^b	7.17±1.80 ^{ab}	7.33±1.73 ^{ab}	7.74±1.59 ^{ab}
กลิ่น	8.17±1.26 ^a	6.63±2.01 ^b	6.83±1.80 ^b	6.97±1.6 ^{ab}	7.17±1.66 ^b
รส	7.40±1.81 ^a	5.97±2.30 ^b	6.33±2.14 ^{ab}	6.57±2.03 ^{ab}	6.67±1.85 ^{ab}
ความหวาน	8.27±0.98 ^a	6.37±2.73 ^c	7.10±1.73 ^{bc}	7.33±1.81 ^{ab}	7.47±1.76 ^{ab}
ความขม	7.23±2.05 ^a	5.40±2.55 ^b	6.23±2.45 ^{ab}	6.30±2.26 ^{ab}	6.33±2.07 ^{ab}
การติดเพดานปาก	7.80±1.58 ^a	6.30±2.07 ^b	6.67±1.75 ^b	7.00±1.89 ^{ab}	7.23±1.74 ^{ab}
การเหลือของผลิตภัณฑ์หลังนำ	8.17±1.05 ^a	6.93±2.03 ^b	7.07±1.64 ^b	7.10±1.85 ^b	7.43±1.59 ^{ab}

ชื่อออกจากปาก					
ความเนียน	8.50±0.78 ^a	6.50±1.98 ^b	6.73±1.80 ^b	6.93±1.72 ^b	7.13±1.80 ^b
ความเป็นโฟม	8.23±1.19 ^a	6.43±2.08 ^b	6.60±2.14 ^b	7.03±1.69 ^b	7.20±1.73 ^b
ความชอบโดยรวม	8.60±0.72 ^a	6.53±1.94 ^b	6.73±1.78 ^b	7.20±1.73 ^b	7.40±1.67 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่กำกับบนตัวเลขในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)

Ns หมายถึง ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของไอศกรีม เมล็ดประที่ระดับความเข้มข้น 1:1 2:1 3:1 และ 4:1 พบว่าผู้บริโภคยอมรับไอศกรีมที่มีระดับความเข้มข้น 1:3 และ 1:4 เนื่องจากมีความคล้ายกับสูตรควบคุมมากที่สุด

2. ไอศกรีมเมล็ดประที่ระดับความเข้มข้นที่ผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุดแปรเป็น 6 สูตร (Treatment)

โดยศึกษาชนิดและปริมาณสารไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสม คือ แชนแทนกัม และเจลาติน จะมีผลต่อค่าความหนืดของส่วนผสมของไอศกรีม และมีผลต่อเนื่องไปยังคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ได้แก่ การขึ้นฟู และอัตราการละลาย

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางด้านกายภาพของไอศกรีมเมล็ดประที่ใช้เจลาตินและแชนแทนกัมเป็นสารให้ความคงตัว

สูตร	แชนแทนกัม (ร้อยละ)	เจลาติน (ร้อยละ)	ความหนืด (เซนติพอยซ์)	ค่าการขึ้นฟู
1	-	-	20.00±0.00 ^c	3.49±0.44 ^b
2	-	0.4	18.00±0.00 ^c	4.23±0.23 ^a
3	0.4	-	240.00±14.00 ^a	2.09±0.01 ^b
4	0.2	0.2	102.67±4.62 ^{bc}	2.95±0.04 ^c
5	0.3	0.1	130.00±17.32 ^b	2.35±0.56 ^d
6	0.1	0.3	96.00±124.70 ^{bc}	2.53±0.11 ^{cd}

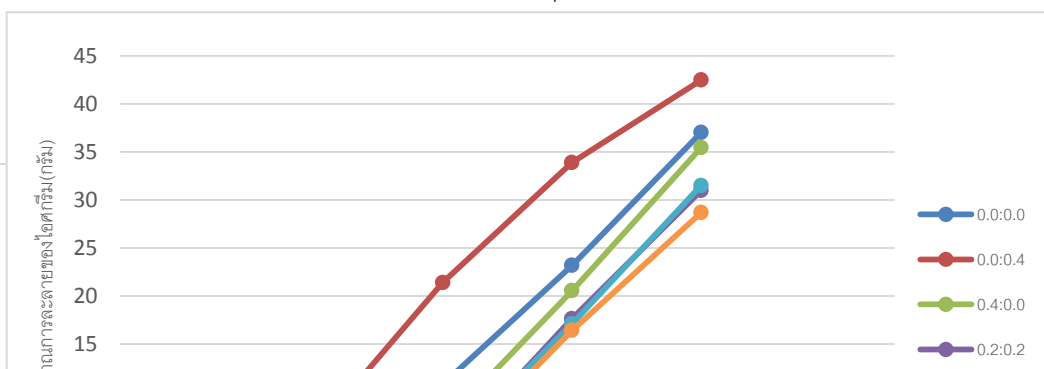
หมายเหตุ ตัวอักษรที่กำกับบนตัวเลขในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)

Ns หมายถึง ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 พบว่าส่วนผสมของไอศกรีมที่ใช้แชนแทนกัม ร้อยละ 0.4 มีค่าความหนืดสูงสุดคือ 240.00±14.00 เซนติพอยซ์ รองลงมาเป็นสูตรไอศกรีมที่เติมแชนแทนกัมร้อยละ 0.3 ร่วมกับเจลาตินร้อยละ 0.1 มีค่าเท่ากับ 130.00±17.32 เซนติพอยซ์ และสูตรที่ใส่เจลาตินอย่างเดียวร้อยละ 0.4 มีความหนืดต่ำสุด คือ 18.00±0.00 เซนติพอยซ์ นอกจากนี้ยังพบว่าการขึ้นฟูของไอศกรีมจะมีความสัมพันธ์กับความหนืดของส่วนผสมไอศกรีม คือ ถ้าความหนืดของไอศกรีมสูงจะทำให้ค่าการขึ้นฟูของไอศกรีมที่ได้ต่ำลงตามไปด้วย

3 อัตราการละลาย

ผลของแชนแทนกัมและเจลาตินที่มีต่ออัตราการละลายของไอศกรีมเมล็ดประดังภาพที่ 2 พบว่าสูตรไอศกรีมที่ใช้เจลาตินร้อยละ 0.3 และแชนแทนกัม 0.1 มีอัตราการละลายช้าที่สุด



ภาพที่2 อัตราการละลายของไอศกรีมเมล็ดประที่เติมแซนแทนกัมและเจลาติน

4 ผลของสารให้ความคงตัวมีผลต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสของไอศกรีมเมล็ดประ

การประเมินด้านประสาทสัมผัสมีผลต่อไอศกรีม ใช้ผู้ทดสอบ30คน ด้วยวิธี 9-point Hedonic scale test คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ทำการประเมินได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส ความหวาน ความขม การติดเพดานปาก การเหลือของผลิตภัณฑ์หลังนำขึ้นออกจากปาก ความเนียน ความเป็นโฟม ความชอบโดยรวม ระดับคะแนน 1-9 คะแนน โดยเกณฑ์การประเมินคือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบเฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด

ตารางที่5 คะแนนการยอมรับคุณลักษณะด้านประสาทสัมผัสของไอศกรีมเมล็ดประที่ใส่แซนแทนกัมและเจลาตินเป็นสารให้ความคงตัว

คุณลักษณะ	สูตร					
	(สูตร1) ควบคุม	(สูตร2) 0.0:0.4	(สูตร3) 0.4:0.0	(สูตร4) 0.2:0.2	(สูตร5) 0.3:0.1	(สูตร6) 0.1:0.3
ลักษณะปรากฏ	7.87±0.73 ^b	8.67±0.76 ^a	8.53±1.11 ^a	8.60±0.81 ^a	8.53±0.94 ^a	8.53±0.94 ^a
สี ^{ns}	8.47±1.04	8.67±0.71	8.43±1.25	8.53±0.94	8.37±1.22	8.47±1.17
กลิ่น ^{ns}	8.40±1.19	8.63±0.89	8.33±1.27	8.37±1.22	8.30±1.34	8.30±1.39
รส ^{ns}	6.97±0.89	7.13±0.63	6.97±0.93	7.03±0.81	6.97±0.85	6.93±0.94
ความหวาน ^{ns}	7.90±0.76	7.90±0.76	7.70±0.99	7.87±0.86	7.83±0.87	7.83±1.05
ความขม ^{ns}	8.23±1.55	8.37±1.27	8.20±1.47	8.23±1.55	8.17±1.56	8.23±1.55
การติดเพดานปาก ^{ns}	6.20±1.24	6.27±0.94	6.20±1.06	6.43±1.10	6.20±1.19	6.30±1.15
การเหลือของผลิตภัณฑ์ หลังนำขึ้น ออกจากปาก	5.10±1.77 ^d	5.73±1.31 ^c	6.43±1.07 ^b	7.07±0.83 ^b	6.47±1.07 ^b	8.47±1.04 ^a
ความเนียน	6.17±1.09 ^d	6.93±0.87 ^c	6.87±0.94 ^c	7.57±1.25 ^b	7.57±1.25 ^b	8.23±1.36 ^a
ความเป็นโฟม	6.17±1.15 ^d	6.17±1.15 ^d	6.83±0.75 ^c	7.57±1.14 ^b	6.97±0.81 ^c	8.20±1.52 ^a
ความชอบ โดยรวม	6.47±1.04 ^d	6.40±0.97 ^d	6.57±0.97 ^d	7.93±0.69 ^b	7.13±1.04 ^c	8.57±0.90 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่กำกับบนตัวเลขในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p<0.05)

Ns หมายถึง ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(p<0.05)

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของไอศกรีม
เมล็ดประที่ไซ้ แขนแทนกัมและเจลาตินเป็นสารให้ความคงตัว พบว่าคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รส ความหวาน ความขม และ
การติดเพดานปากทุกสูตรไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) ส่วนคุณลักษณะด้านการเลี้ยวของ
ผลิตภัณฑ์หลังนำช้อนออกจากปาก ความเนียน และความเป็นโฟม ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไอศกรีม พบว่าผู้บริโภคจะให้การ
ยอมรับไอศกรีมที่ไซ้ แขนแทนกัมร่วมกับเจลาตินเป็นสารให้ความคงตัว มากกว่าสูตรที่ใช้สารให้ความคงตัวชนิดใดชนิดหนึ่ง
ซึ่งไอศกรีมทั้ง 3 สูตร คือ สูตร 4 สูตร 5 และสูตร 6 ส่วนการยอมรับโดยรวม พบว่าสูตรที่ 6 ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด
คือ 8.57 ± 0.90 คะแนน รองลงมาสูตรที่ 4 คือ 7.93 ± 0.69 คะแนน และสูตรที่ 5 คือ 7.13 ± 1.04 คะแนนตามลำดับ

5 สรุปผล

สารให้ความคงตัวที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจะทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น สามารถทำให้ไอศกรีมขึ้นฟูได้ ช่วยให้คง
รูป ช่วยทำให้มีกลิ่นคงตัวดี ป้องกันการเกิดผลึกได้ในระหว่างการเก็บรักษา มีอัตราการละลายช้ารวมถึงมีผลต่อ
คุณลักษณะของเนื้อสัมผัสที่ดี ดังนั้นการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ในการให้ความคงตัวจึงจำเป็นต้องใช้สารให้ความคงตัว
หลายชนิดร่วมกัน เพื่อให้สารแต่ละชนิดจะทำหน้าที่เสริมซึ่งกันและกัน ทำให้ไอศกรีมมีคุณลักษณะตามความต้องการและ
เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จากการทดลองชนิดและปริมาณของสารให้ความคงตัวมาเหมาะสมในการผลิตไอศกรีมเมล็ด
ประพบว่า ไอศกรีมที่ไซ้ แขนแทนกัมร้อยละ 0.4 มีค่าความหนืดสูงสุด ไอศกรีมที่ใช้เจลาตินร้อยละ 0.4 มีค่าการขึ้นฟูสูงสุด
ไอศกรีมที่ใช้เจลาตินร้อยละ 0.3 และ แขนแทนกัม 0.1 มีอัตราการละลายช้าที่สุด และการยอมรับโดยรวม พบว่าสูตรที่ 6
ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- จันทิมา ภูงามเงิน และคณะ. (2558) ผลของสารเพิ่มความคงตัวบางชนิดต่อคุณภาพของไอศกรีมน้ำนมข้าวโพด
วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ปีที่ 7 ฉบับที่ 13 มกราคม - มิถุนายน
2558
- จันทร์เพ็ญ มะลิพันธ์. (2561) การใช้สารให้ความคงตัวในการพัฒนาไอศกรีมเนื้อนุ่มจากน้ำนมข้าวกล้อง สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
- ตรีชฎา อุทัยดา. (2556) การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมลูกหม่อน.
รายงานการวิจัย. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราช
ภัฏเพชรบูรณ์.
- วรรณมา ตังเจริญชัย และวิบูลย์ศักดิ์ กาวิละ. (2531). นมและผลิตภัณฑ์นม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- สุนทรณ์ พักเพ็อง. (2556) การศึกษาปริมาณเนื้อสละและเจลาตินที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีมเชอร์เบทสละ
ศิริวัฒน์ ไทยอุดม. (2554) การพัฒนาสูตรไอศกรีมโดยใช้สารทดแทนไขมันและโปรตีนจากพืช