

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมผลหม่อน

จิรพร สวัสดิการ^{1*} และ เตือนรุ่ง เบญจมาศ¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี

*jsawasdikarn@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลหม่อน 3 ชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ เพื่อศึกษาผลของปริมาณหม่อนระดับต่างๆ ได้แก่ ร้อยละ 0 ร้อยละ 5 และร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ต่อการยอมรับของผู้บริโภค ใช้วิธีประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการทดสอบความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ต่อคุณภาพด้าน สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส การละลายในปาก ความชอบโดยรวม พบว่าผู้บริโภคมอบรับไอศกรีมนมหม่อน ไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน และไอศกรีมกะทิหม่อน ที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 10 ร้อยละ 5 และร้อยละ 5 โดยน้ำหนักตามลำดับ จากนั้นนำไอศกรีมผลหม่อนทั้ง 3 ชนิดไปศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวต่างๆ ได้แก่ กัวร์กัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และโลคัสปีนกันต์ต่ออัตราการขึ้นฟู พบว่าไอศกรีมผลหม่อนทั้ง 3 ชนิด ที่มีกัวร์กัมเป็นสารให้ความคงตัวจะเพิ่มอัตราการขึ้นฟู จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปพัฒนาไอศกรีมผลหม่อนที่มีปริมาณผลหม่อนและชนิดของสารให้ความคงตัวที่เหมาะสม สามารถเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้

คำสำคัญ: ไอศกรีม ผลหม่อน



Product Development of Mulberry Ice Creams

Jiraporn Sawasdikarn^{1*} and Duanrung Benjamas¹

¹Food Science and Technology Program, Faculty of Agricultural Technology,
Rambhai Barni Rajabhat University, Chanthaburi

*jsawasdikarn@yahoo.com

Abstract

This research aimed to develop three styles of ice cream products from the mulberry fruit, namely milk ice cream, sherbet ice cream and coconut milk ice cream. The mulberry ice creams were prepared by adding mulberry fruit contents at 0, 5 and 10 %wt/wt. The sensory evaluation of mulberry ice cream was performed by using 9-point hedonic scale on the color, flavor, taste, texture, mouth feel and overall acceptance. The results indicated that the majority of consumers accepted the milk ice cream, sherbet ice cream and coconut milk ice cream that containing mulberry fruit content at 10, 5 and 5 %wt/wt, respectively. The effect of stabilizing agent such as guar gum, carboxy methyl cellulose and locust bean gum on overrun was studied. Results indicated that the mulberry fruit ice cream added guar gum increased the overrun. These results suggest that the proper mulberry fruit content could be developed the mulberry ice cream products to add more choices for the consumers.

Keywords: Ice cream, Mulberry fruit

1. บทนำ

ผลหม่อน หรือมัลเบอร์รี่ เป็นผลไม้ที่มีความเปรี้ยวและหวาน เมื่อผลอยู่ในระยะห่ามจะมีสีแดง ให้รสเปรี้ยว ส่วนผลหม่อนสุกจะมีสีม่วงดำ ให้รสหวานจัด ผลหม่อนเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีสารออกฤทธิ์สำคัญคือแอนโธไซยานิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามิน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินซี และแร่ธาตุ ได้แก่ กรดโฟลิก แคลเซียม เหล็ก โพแทสเซียม แมกนีเซียม โซเดียม สังกะสี [1] จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของผลหม่อน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ พันธุ์คุณไพ และพันธุ์บุรีรัมย์ 60 พบว่าผลหม่อนสายพันธุ์บุรีรัมย์ 60 สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และอุตสาหกรรมอาหารสุขภาพต่อไป เพราะมีสารประกอบฟีนอล วิตามินอี และสารแอนโธไซยานินสูง ซึ่งเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (น้ำหนักเปียก) ได้แก่ ความชื้น ใย ไขมัน โปรตีน ใยใย และคาร์โบไฮเดรต พบว่ามีค่าเท่ากับร้อยละ 89.61, 6.92, 0.45, 0.90, 1.73 และ 0.40 ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบางชนิดโดยวิธี HPLC พบว่า มีปริมาณวิตามินบี 1 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 และวิตามินอี เท่ากับ 4.78, 0.90, 0.04, 0.08 และ 2.08 มิลลิกรัม/กรัม น้ำหนักเปียก ตามลำดับ ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลมีค่าเท่ากับ 43.40 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักเปียก

สารแอนโทไซยานิน 10.63 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักเปียก ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Radical scavenging activity และวิธี Total antioxidant capacity แสดงค่าเป็น IC50 (ความเข้มข้นร้อยละ 50 ที่ยับยั้งปฏิกิริยา) มีค่าเท่ากับ 0.60 และ 5.58 มิลลิกรัมต่อมิลลิตรตามลำดับ [2] ผลหม่อนสุกนิยมนำมารับประทานเป็นผลสดหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น นำมาทำเป็นไส้พาย ไวน์ และน้ำผลหม่อน ซึ่งผลหม่อนมีรสชาติ และสีส้ม ใกล้เคียงผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ชนิดต่างๆ เช่น บลูเบอร์รี่ ราสพ์เบอร์รี่ และแบล็คเบอร์รี่ ซึ่งเป็นผลไม้นำเข้าจากต่างประเทศที่มีราคาสูง

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากผลหม่อนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เช่น การพัฒนาสูตรเครื่องดื่มน้ำหม่อนสกัดผสมน้ำผึ้ง [3] การพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำผลหม่อน [4] การพัฒนาสูตรชาชงใบหม่อนผสมผลหม่อน [5] ผงขงดื่มน้ำหม่อนด้วยกระบวนการอบแห้งแบบโพน-เมท [6] สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลหม่อนนั้น มีการศึกษารูปแบบของการเติมผลหม่อนและการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมผลหม่อน [7] และศึกษาการใช้สารให้ความหวานสติเวียและมอลทิทอลทดแทนน้ำตาลในไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน [8] จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมจากผลหม่อนให้มากขึ้น นอกเหนือจากไอศกรีมเชอร์เบท โดยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีม 3 ชนิดตามท้องตลาด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ โดยศึกษาในด้านปริมาณหม่อนซึ่งส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค [9] และการศึกษาให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพของไอศกรีม เพื่อนำผลิตภัณฑ์ไอศกรีมผลหม่อนที่พัฒนาได้ไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มเกษตรกรภายในจังหวัดจันทบุรี ที่มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผลหม่อน เป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาผลของปริมาณหม่อนต่อการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมผลหม่อน 3 ชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ

2.2 ศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูในไอศกรีมผลหม่อน

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมไอศกรีมผลหม่อน

เตรียมผลหม่อนสำหรับทำการวิจัย โดยคัดเลือกผลหม่อนที่สุกจัดมาทำความสะอาด แล้วนำมาแช่แข็งที่ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -22 องศาเซลเซียส เพื่อรอการผลิตไอศกรีมผลหม่อน 3 ชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ การผลิตไอศกรีมนมสูตรควบคุมมีปริมาณส่วนผสมได้แก่ นมสดร้อยละ 46.08 วิปปิงครีมร้อยละ 23.04 น้ำตาลทรายร้อยละ 14.75 ไข่แดงร้อยละ 4.95 เกลือร้อยละ 0.05 และน้ำร้อยละ 11.3 [10] การผลิตไอศกรีมเชอร์เบทสูตรควบคุมมีส่วนผสมได้แก่ น้ำตาลทรายร้อยละ 20 กลูโคสไซรัปร้อยละ 10 หางนมผงร้อยละ 2 วิปปิงครีมร้อยละ 5.8 น้ำผลไม้ร้อยละ 20 และน้ำร้อยละ 42.2 [11] การผลิตไอศกรีมกะทิสูตรควบคุมมีส่วนผสมได้แก่ กะทิร้อยละ 44.44 น้ำตาลทรายร้อยละ 10 หางนมผงร้อยละ 10 และเกลือร้อยละ 0.03 และน้ำร้อยละ 35.53 [12]

สำหรับขั้นตอนการผลิตไอศกรีมแต่ละประเภท เริ่มจากการชั่งส่วนผสมที่เป็นของแห้งกับของเหลว ซึ่งมีปริมาณส่วนผสมต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น นำส่วนผสมที่เป็นของเหลวตั้งไฟแบบตุ๋น เมื่ออุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เติมน้ำตาลที่เย็นลงไปแล้วคนจนละลาย จนถึงอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นน้ำผลไม้ที่ความแรงสูงสุดเป็นเวลา 1 นาที เพื่อให้ส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (สำหรับไอศกรีมนมใส่ไข่แดงขณะเครื่องปั่นทำงาน) แล้วให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ลดอุณหภูมิของส่วนผสมลงอย่างรวดเร็วได้เป็นไอศกรีมมิคซ์ แล้วนำไปปั่นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส



เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นไอศกรีม บรรจุไอศกรีมที่ได้ลงในภาชนะพลาสติกที่มีฝาปิด นำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปทดสอบ

3.2 การศึกษาผลของปริมาณหม่อนต่อการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมผลหม่อน

ทำการผลิตไอศกรีมผลหม่อน 3 ชนิด ตามวิธีการในข้อ 3.1 โดยแปรปริมาณผลหม่อน 3 ระดับ ได้แก่ 0, 5 และ 10 ร้อยละ โดยน้ำหนัก ในสูตรของไอศกรีมแต่ละชนิด นำไอศกรีมที่ผลิตได้ในแต่ละชนิด ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการทดสอบความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) ต่อคุณภาพด้าน สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส การละลายในปาก ความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนทั้งหมด 50 คน

3.3 การศึกษาชนิดสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูในไอศกรีมผลหม่อน

นำสูตรไอศกรีมผลหม่อนที่มีปริมาณหม่อนที่เหมาะสมในไอศกรีมแต่ละชนิด ได้แก่ ไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และ ไอศกรีมกะทิ ที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3.2 มาศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวในไอศกรีมแต่ละชนิด ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซี และโลคัสปีนกัน ปริมาณร้อยละ 0.3 ต่ออัตราการขึ้นฟู วัดอัตราการขึ้นฟู โดยการดัดแปลงจากวิธีของอุษา นาคจิรังกูร [11] เริ่มจากชั่งน้ำหนักไอศกรีมมิคซ์ในถ้วยพลาสติกบนเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง บันทึกน้ำหนักไอศกรีมมิคซ์ หลังจากปั่นเป็นไอศกรีมแล้วชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกใบเดิม บันทึกน้ำหนักไอศกรีม (ปริมาตรคงที่) จากนั้นนำไปคำนวณอัตราการขึ้นฟู ได้ดังนี้

$$\text{อัตราการขึ้นฟู (ร้อยละ)} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมมิคซ์} - \text{น้ำหนักไอศกรีม}}{\text{น้ำหนักไอศกรีม}} \times 100$$

3.4 การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ในข้อ 3.1 และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับการทดลองในข้อ 3.2 ทำการวิเคราะห์แปรปรวนของผลการทดลองโดยใช้ ANOVA (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลของปริมาณหม่อนต่อการยอมรับของผู้บริโภคในไอศกรีมผลหม่อน

การผลิตไอศกรีมนมหม่อน ไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน และไอศกรีมกะทิหม่อน ที่มีปริมาณผลหม่อนระดับต่างๆ ได้แก่ ร้อยละ 0, 5 และ 10 แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ต่อคุณภาพด้านสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส การละลายในปาก และความชอบโดยรวม แสดงผลดังตารางที่ 1-3

จากตารางที่ 1 พบว่าไอศกรีมนมหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 0 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุดในด้านสี กลิ่นรส รสชาติ และการละลายในปาก ซึ่งระดับคะแนนความชอบอยู่ในช่วงชอบมาก โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ทุกระดับของปริมาณหม่อน เมื่อเติมหม่อนลงในไอศกรีมนมพบว่า ไอศกรีมนมหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 10

โดยน้ำหนัก จะได้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่นรส รสชาติมากกว่าไอศกรีมนมที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ยกเว้นด้านการละลายในปาก ไอศกรีมนมหม่อนที่มีปริมาณผลหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ส่วนด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม พบว่าไอศกรีมนมหม่อนที่มีปริมาณผลหม่อนระดับต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความชอบของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในไอศกรีมนมหม่อน

ปริมาณ ผลหม่อน (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยความชอบ (คะแนน)					
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส ^{ns}	การละลาย ในปาก	ความชอบ โดยรวม ^{ns}
0	7.40±1.07 ^a	7.00±1.02 ^a	7.23±1.70 ^a	6.93±1.31	6.70±1.60 ^a	7.17±1.12
5	6.40±1.16 ^c	5.47±1.55 ^c	6.13±1.47 ^c	6.67±1.32	6.43±1.33 ^b	6.73±1.14
10	7.07±1.51 ^b	6.50±1.79 ^b	6.67±1.49 ^b	6.07±1.84	5.63±1.45 ^c	6.87±1.36

หมายเหตุ: ตัวอักษร ns หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษร a b และ c ตามแนวดิ่ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความชอบของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน

ปริมาณ ผลหม่อน (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยความชอบ (คะแนน)					
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส ^{ns}	การละลาย ในปาก	ความชอบ โดยรวม ^{ns}
0	6.95±1.32 ^a	6.40±1.65 ^a	6.30±1.30 ^a	6.43±1.62 ^a	6.65±1.70 ^a	6.80±1.40 ^a
5	6.43±1.30 ^b	6.13±1.40 ^b	6.28±1.20 ^a	6.23±1.64 ^b	6.00±1.65 ^b	6.38±1.27 ^b
10	5.73±1.77 ^c	5.68±1.99 ^c	5.30±1.60 ^b	5.48±2.00 ^c	5.33±1.90 ^c	5.65±1.73 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษร ns หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษร a b และ c ตามแนวดิ่ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความชอบของการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในไอศกรีมกะทิหม่อน

ปริมาณ ผลหม่อน (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยความชอบ (คะแนน)					
	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	เนื้อสัมผัส ^{ns}	การละลาย ในปาก	ความชอบ โดยรวม ^{ns}
0	7.37±1.33 ^a	6.47±1.57 ^a	6.47±1.91 ^a	7.03±1.45 ^a	7.20±1.22 ^a	7.07±1.64 ^a
5	6.63±1.32 ^b	6.20±1.42 ^b	6.30±1.34 ^a	6.83±1.34 ^b	7.13±1.14 ^a	6.70±1.32 ^b
10	5.73±1.44 ^c	5.73±1.53 ^c	5.50±1.81 ^b	6.73±1.48 ^b	6.87±1.53 ^b	6.60±1.16 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษร ns หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตัวอักษร a b และ c ตามแนวดิ่ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



จากตารางที่ 2 พบว่า ไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ได้คะแนนความชอบเฉลี่ยมากกว่า ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ในคุณลักษณะต่างๆ ทุกด้าน ได้แก่ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส ด้านการละลายในปาก และด้านความชอบโดยรวม ซึ่งคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อย ส่วนไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 0 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนชอบเฉลี่ยทุกด้านมากที่สุด และได้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านรสชาติแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก

จากตารางที่ 3 พบว่า ไอศกรีมกะทิหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยมากกว่า ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก ในคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ สี กลิ่นรส รสชาติ และการละลายในปาก ซึ่งระดับความชอบอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม พบว่า ไอศกรีมกะทิหม่อนที่มีปริมาณผลหม่อนระดับต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

จากการศึกษาผลของปริมาณหม่อนต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนม ไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ พบว่าปริมาณหม่อนที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 10 ร้อยละ 5 และร้อยละ 5 ตามลำดับ ซึ่งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อย ถึงขอบปานกลาง ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของปริมาณวัตถุดิบต่อการยอมรับของไอศกรีมที่มีวัตถุดิบนั้นเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ งานวิจัยของนันทวรรณ ฉวีวรรณ [10] ซึ่งได้ศึกษาปริมาณการเสริมดอกโสนที่เหมาะสมในการผลิตไอศกรีม โดยแปรปริมาณการเสริมดอกโสนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10 20 และ 30 ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-Point Hedonic Scale ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับ ไอศกรีมดอกโสนร้อยละ 10 มากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ซึ่งอยู่ในระดับขอบเล็กน้อยถึงปานกลาง

สำหรับงานวิจัยที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมหม่อนของตรีชฎา อุทัยตา [7] โดยศึกษารูปแบบของการเติมผลหม่อน 3 รูปแบบ ได้แก่ ไอศกรีมผลหม่อนที่เติมน้ำและน้ำที่คั้นได้จากผลหม่อนสด (สิ่งทดลอง 1) ไอศกรีมหม่อนที่เติมน้ำผลหม่อนจากการผสมผลหม่อนกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 1 (สิ่งทดลอง 2) และไอศกรีมหม่อนที่เติมน้ำผลหม่อนจากการผสมผลหม่อนกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 1 และใช้น้ำผึ้งกับนมพาสเจอร์ไรส์ชนิดไขมันต่ำเป็นส่วนผสม (สิ่งทดลอง 3) พบว่าเมื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบทดสอบความชอบ 5 ระดับ พบว่า สิ่งทดลอง 3 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม ในขณะที่สิ่งทดลอง 1 ผู้ทดสอบรู้สึกเฉยๆ ($p \leq 0.05$) จากการวิเคราะห์คะแนนความชอบ ส่วนการศึกษาไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนของ Kim et al. [9] พบว่าไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 2 ได้รับการยอมรับ คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงที่สุดในด้านคุณภาพโดยรวม สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และกลิ่นรส มากกว่าไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนสูงกว่า นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ นาดยา อังคนาวิน และคณะ [8] พบว่าการใช้สติเวียทดแทนน้ำตาลร้อยละ 50 และเติมกากหม่อนทดแทนน้ำหนัคน้ำตาลที่หายไปได้รับคะแนนความชอบระดับปานกลาง โดยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันทางสถิติกับไอศกรีมเชอร์เบทสูตรพื้นฐาน และมีคุณค่าทางโภชนาการดีที่สุดในแง่ ซึ่งการใช้หม่อนในผลิตภัณฑ์ยังช่วยให้ได้รับสารพฤกษเคมีและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

4.2 ผลของชนิดสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูในไอศกรีมผลหม่อน

สารให้ความคงตัวในไอศกรีมส่งผลให้ไอศกรีมที่ผลิตได้มีเนื้อเนียน ชะลอการเกิดผลึกน้ำแข็งในไอศกรีมขณะผลิตและเก็บรักษาเพื่อรอจำหน่าย โดยสารให้ความคงตัวได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซี และโลคัสปีนกัน ปริมาณร้อยละ 0.3 จะได้คะแนนการยอมรับรวมมากที่สุด [11] จึงทำการศึกษานิตสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูในไอศกรีมผลหม่อนชนิดต่างๆ ได้แก่ ไอศกรีมนม

หม่อน ไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน และไอศกรีมกะทิหม่อน ที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 10 ร้อยละ 5 และร้อยละ 5 ตามลำดับ แสดงผลดังตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 การทดลองผลิตไอศกรีมหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก และมีสารให้ความคงตัวชนิดต่างๆ ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซี และโลคัสปินกัม พบว่าไอศกรีมหม่อนที่ไม่ใส่สารให้ความคงตัวมีอัตราการขึ้นฟูต่ำที่สุด แต่เมื่อเติมซีเอ็มซีและโลคัสปินกัมเป็นสารให้ความคงตัวจะมีอัตราการขึ้นฟูเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 26.12 และ 27.25 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) และไอศกรีมหม่อนที่มีกัวร์กัมเป็นสารให้ความคงตัวจะมีอัตราการขึ้นฟูสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 31.32

ตารางที่ 4 ผลของชนิดของสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูไอศกรีมผลหม่อนชนิดต่างๆ

ชนิดของสารให้ความคงตัว	อัตราการขึ้นฟู (ร้อยละ)		
	ไอศกรีมนม	ไอศกรีมเชอร์เบท	ไอศกรีมกะทิ
ไม่ใส่	23.33 ^c	19.17 ^d	22.12 ^c
กัวร์กัม	31.32 ^a	35.11 ^a	31.40 ^a
ซีเอ็มซี	26.12 ^b	22.98 ^c	25.00 ^b
โลคัสปินกัม	27.25 ^b	26.07 ^b	30.34 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b และ c ตามแนวดิ่งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สำหรับผลของชนิดสารให้ความคงตัวต่ออัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก พบว่าไอศกรีมเชอร์เบทหม่อนที่ไม่ใส่สารให้ความคงตัวมีอัตราการขึ้นฟูต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 19.17 แต่เมื่อเติมสารให้ความคงตัว ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซีและโลคัสปินกัม จะมีค่าโอเวอร์รันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 35.11, 22.98 และ 26.07 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทุกชนิดของสารให้ความคงตัว

ส่วนไอศกรีมกะทิหม่อนที่มีปริมาณหม่อนร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก พบว่าไอศกรีมกะทิหม่อนที่ไม่ใส่สารให้ความคงตัวมีอัตราการขึ้นฟูต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 22.12 แต่เมื่อเติมสารให้ความคงตัว ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซีและโลคัสปินกัม จะมีค่าโอเวอร์รันเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 31.40, 25.00 และ 30.34 ตามลำดับ โดยไอศกรีมที่เติมกัวร์กัมและโลคัสปินกัมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

อัตราการขึ้นฟูหรือค่าโอเวอร์รัน หมายถึง ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของส่วนผสมของไอศกรีม หลังจากมีการอัดอากาศเข้าไปในส่วนผสมแล้วทำให้แข็งตัวไอศกรีมในขณะที่ทำการปั่นไอศกรีมมิกซ์ให้กลายเป็นไอศกรีม ถ้าค่าอัตราการขึ้นฟูยิ่งสูงแสดงว่าการผลิตไอศกรีมมีประสิทธิภาพสูง [13] จากการทดลองพบว่าไอศกรีมผลหม่อนชนิดต่างๆ ได้แก่ ไอศกรีมนมหม่อน ไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน และไอศกรีมกะทิหม่อนที่ใช้กัวร์กัมเป็นสารให้ความคงตัว จะมีค่าโอเวอร์รันสูงสุด รองลงมาคือ โลคัสปินกัม และซีเอ็มซี ซึ่งมีผลการทดลองเช่นเดียวกับการศึกษาชนิดของสารเพิ่มความคงตัวที่มีผลต่อคุณภาพของไอศกรีมหน้านมข้าวโพดพบว่า สารเพิ่มความคงตัวแต่ละชนิดมีผลต่อคุณภาพในด้านต่างๆ ของไอศกรีมหน้านมข้าวโพด พบว่าไอศกรีมที่เติมโลคัสปินกัม และไอศกรีมที่เติมกัวร์กัมให้ค่าความหนืดและอัตราการขึ้นฟูที่สูงกว่าไอศกรีมที่เติมคาราจีแนน แต่เมื่อนำกัวร์กัมและโลคัสปินกัมผสมกันเติมในไอศกรีมหน้านมข้าวโพด พบว่าโลคัสปินกัมและกัวร์กัมช่วยเสริมความสามารถซึ่งกันและกันโดยให้ค่าความหนืด และอัตราการขึ้นฟูที่สูงขึ้น [14]



5. บทสรุป

ผลของปริมาณหม่อนต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมนม พบว่าปริมาณหม่อนที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 10 ส่วนไอศกรีมเชอร์เบท และไอศกรีมกะทิ พบว่าปริมาณหม่อนที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 5 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง จากนั้นนำไอศกรีมผลหม่อนทั้ง 3 ชนิดไปศึกษาผลของชนิดสารให้ความคงตัวต่างๆ ได้แก่ กัวร์กัม ซีเอ็มซี และโลคัสปีนกัน ต่ออัตราการขึ้นฟู พบว่ากัวร์กัมให้อัตราการขึ้นฟูมากที่สุดใไอศกรีมผลหม่อนทั้ง 3 ชนิด ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปผลิตไอศกรีมผลหม่อนที่มีปริมาณผลหม่อนและชนิดสารให้ความคงตัวที่เหมาะสมที่ผู้บริโภคยอมรับได้

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจำปีงบประมาณ 2561

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] อุไรวรรณ นิลเพ็ชร. (2561). **หม่อนพีชมากประโยชน์**. ค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2561 จาก <https://medthai.com>.
- [2] วิภาวดี พันธุ์หนองบัว, ณัฐธิดา จำปามี, กรณรัตน์ สกุลนามรัตน์, ประทีป ตุ่มทอง, เกียรติชัย ดวงศรี และอนุชิตา มุ่งงาม. (2556). การเปรียบเทียบของค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญและการต้านอนุมูลอิสระของลูกหม่อน 3 สายพันธุ์. **วารสารมทร. อิสาน**, 6 (2), 69-81.
- [3] ธนกิจ ถาหมี และ พิไลรักษ์ อินธิปัญญา. (2555). การพัฒนาสูตรเครื่องดื่มน้ำหม่อน (*Morus alba* L.) สกัดผสมน้ำผึ้ง. **วารสารวิชาการเกษตร**, 30 (3), 274-289.
- [4] เอื้องพลอย ใจลังกา. (2552). **การพัฒนาเครื่องดื่มน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำผลหม่อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนากลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [5] ธนกิจ ถาหมี และ พิไลรักษ์ อินธิปัญญา. (2559). การพัฒนาสูตรชาขิงใบหม่อนผสมผลหม่อนโดยใช้การทดลองออกแบบส่วนผสม. **วารสารเกษตร**, 32 (2), 235-245.
- [6] ธนวรรณ อวยศักดิ์ไชยงค์ และ จิรายุ มุสิกกา. (2563). สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตผงขิงต้มจากผลหม่อนโดยกระบวนการอบแห้งแบบโฟม-แมท. **วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม**, 15 (2), 145-154.
- [7] ตรีชฎา อุทัยดา. (2558). **การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมลูกหม่อน**. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2. วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2558. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์.
- [8] นาดยา อังคนาวิน, ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร และ ทศนีย์ ลิ้มสุวรรณ. (2562). ผลของการใช้สตีเวียและมอลทิทอลต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพ การทดสอบทางประสาทสัมผัส คุณค่าทางโภชนาการ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเชอร์เบท หม่อน. **วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)**, 11 (22), 78-90.
- [9] H. B. Kim, A. J. Kim, J. S. Yeo and S. J. Jang. (2003). Sensory Characteristics and Nutritional Analysis of Sherbet Ice-cream with Mulberry Fruit. **Korean Journal Sericultural Science**, 45 (2), 85-89.
- [10] นันทวรรณ ฉวีวรรณ. (2556). **รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมดอกโสน**. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- [11] อุษา นาคจิรังกูร. (2541). **ผลของสารคงตัวต่อไอศกรีมเชอร์เบทมิक्सผลไม้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



- [12] ศิวพร พุดตาน. (2550). ผลของสารทดแทนไขมันและสารให้ความหวานต่อคุณภาพของไอศกรีมกะทิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [13] ปฐมพร เข้าเจริญ. (2548). ผลของการใช้แป้งบุกเป็นสารคงตัวในไอศกรีม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [14] จันทิมา งามเงิน, ณัฐยานัน ชูสุข, นฤมล นามสุข และสุวรรณา ไชโย. (2558). ผลของสารเพิ่มความคงตัวบางชนิดต่อคุณภาพของไอศกรีมน้ำนมข้าวโพด. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 7 (13), 1-14.