

ขอแจ้งชี้การส่งบทความปรับแก้ไข รอบ Final ดังนี้

1. ท่านจะได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้อง ผ่านระบบ [http://www.conference.ssrุ.ac.th/IRD-Conference2021](http://www.conference.ssrु.ac.th/IRD-Conference2021) ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 21 มิถุนายน 2564 เป็นต้นไป
2. ขอให้ผู้นำเสนอปรับแก้ตามผู้ทรงประจำห้อง และส่งปรับแก้เข้ามาที่ระบบ <http://www.conference.ssrุ.ac.th/IRD-Conference2021> ภายในวันอาทิตย์ที่ 27 มิถุนายน 2564

ทั้งนี้ หากบทความใดได้เฉพาะเอกสารแจ้งชี้การส่งบทความปรับแก้ไข รอบ Final นั้น ขอให้ปรับแก้จากผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้องให้ข้อเสนอแนะในวันนำเสนอ และส่งกลับมาอยู่ในระบบให้ทันระยะเวลาที่กำหนด และขอความอนุเคราะห์ส่งไฟล์ที่แก้ไขกลับมาเป็นไฟล์ word เพื่อออกเล่ม Proceeding Online

ขอขอบคุณค่ะ

ผลของการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาฟต่อคุณลักษณะของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาว ปราศจากน้ำตาล

ดุสิต บุหลัน และณัฐชรัฎฐ แพกุล

สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
email: dusit_b@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

ไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวจัดเป็นอาหารหวานที่ได้รับความนิยมอย่างมากเป็นที่ชื่นชอบของทุกเพศทุกวัย อันเนื่องจากรสชาติ ความเย็นสดชื่นของไอศกรีม อีกทั้งมีไขมันต่ำ และเพื่อเป็นการพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทให้มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีขึ้นโดยการเพิ่มคุณประโยชน์จากกลีบดอกบัวสายเพื่อให้เป็นต้องการของผู้บริโภคในกลุ่มรักสุขภาพ และผู้บริโภคทั่วไป โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาฟที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสและคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล เป็นวิจัยเชิงทดลอง วางแผนการทดลองการทดสอบทางกายภาพและเคมีแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และวางแผนการทดลองการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (RCBD) วิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธีของ Friedman Test of Ranking โดยปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาฟที่ระดับร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 โดยน้ำหนัก พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ให้การยอมรับไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายัญญาฟเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 10 มากที่สุด โดยมีคะแนนการยอมรับอยู่ที่ 7.47 ± 1.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก และ เมื่อเพิ่มปริมาณของกลีบบัวสายัญญาฟส่งผลให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น โดยระดับร้อยละ 15 มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 25.14 centipoise ที่อุณหภูมิห้อง ด้านอัตราการขึ้นฟูของไอศกรีมเพิ่มขึ้น โดยระดับของไอศกรีมร้อยละ 15 มีอัตราการขึ้นฟูสูงสุด คือ ร้อยละ 53.45 ด้านความแน่นแข็งของเนื้อสัมผัสไอศกรีมการเพิ่มระดับของกลีบบัวสายัญญาฟที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความแน่นแข็งของเนื้อสัมผัสไอศกรีมลดลง และด้านอัตราการละลายของไอศกรีม เมื่อมีการเพิ่มระดับของกลีบบัวสายัญญาฟที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการละลายของไอศกรีมลดลง

คำสำคัญ: บัวสาย, ไอศกรีม, เชอร์เบทมะนาว

Effect of Thanyakan Water lily Petals on Characteristics of Sugar-free Lime Sherbet Ice Cream.

Dusit Bulan and Natcharat Paekul

Department of Foods and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi
email: dusit_b@rmutt.ac.th

Abstract

Lime sherbet is a very popular sweet dish and is loved by consumers of all ages because of its flavor, freshness, and low-fat content. For enhancement of nutritional value of sherbet, the benefits from water lily petals were added to meet the needs of consumers in the health-conscious group and general consumers. The objective of this research is to examine the appropriate use of Thanyakarn water lily petals on the sensory and physical characteristics of sugar-free lemon sherbet ice cream. This study was an experimental research, which was conducted through a Completely Randomized Design (CRD) and planned a Randomized Complete Block Design (RCBD). The results were analyzed using descriptive statistics and the mean difference was compared according to the Friedman Test of Ranking method. This research focused on examining Thanyakarn water lily petals at different levels of 0, 5, 10, 15% by weight. The experimental results indicated that from the evaluation of sensory testers, a formula with the highest level of acceptance was sugar-free Lime sherbet made with 10% of Thanyakarn water lily petals. The acceptance score was 7.47 ± 1.25 points, which was at a high level. An increase in the level of Thanyakarn water lily petals resulted in an increase in viscosity. In a case of using 15% of Thanyakarn water lily petals, a viscosity was at the highest level at 25.14 centipoise at room temperature. The overrun rate of ice cream increased. In a case of using 15% of Thanyakarn water lily petals, the overrun achieved the highest rate of 53.45%. As for the firmness of the ice cream texture, the increase in the level of the Thanyakarn water lily petals resulted in the decrease in the firmness of the ice cream texture. On the melting rate of ice cream, when there was an increase in the level of Thanyakarn water lily petals, the melting rate of ice cream decreased.

Keywords: Water lily, ice cream, lime sherbet

บทนำ

ไอศกรีมเป็นของหวานที่ผู้บริโภคทั่วโลกนิยมรับประทาน โดยเฉพาะผู้บริโภคในแถบประเทศที่มีสภาพอากาศร้อนตลอดทั้งปี เช่น ประเทศไทย ส่งผลให้ไอศกรีมเป็นตัวเลือกในการรับประทานเป็นอาหารว่าง ซึ่งศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (2563) รายงานว่า มูลค่าตลาดของไอศกรีมในประเทศไทย ปี 2563 มีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.02 จากมูลค่า 13,219 ล้านบาท ในปี 2562 เป็น 13,532 ล้านบาท และคนไทยบริโภคไอศกรีมเฉลี่ย 2.0 กิโลกรัม/คน/ปี (Marketeer Team, 2561) ปัจจุบันธุรกิจไอศกรีมมีการพัฒนาในด้านเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ให้มีความแปลกใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคสมัยใหม่ ทั้งด้านรูปลักษณ์ การตกแต่ง รสชาติ วัตถุดิบ และแนวโน้มการบริโภคและความต้องการของตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภคมีการหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ นิยมเลือกอาหารที่มีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น อาหารไขมันต่ำ น้ำตาลต่ำ หรือโปรตีนสูง

ไอศกรีมเชอร์เบทเป็นผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีส่วนประกอบของน้ำผลไม้ สารให้ความหวาน หรือเนื้อผลไม้ที่มีการปั่นอาหารเข้าไป ทำให้มีเนื้อสัมผัสเป็นเกล็ดเล็กคล้ายทราย ให้ความรู้สึกเย็นและสดชื่นได้มากกว่าไอศกรีมชนิดอื่น (ตรีชญา อุทัยดา, 2556; นาดยา อังคนาวิน และคณะ, 2562) และได้มีงานวิจัยที่พัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทให้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ เช่น การใช้ซูคราโลสทดแทนน้ำตาลไอศกรีมเชอร์เบท (ณัฐชรัฎฐ์ แผลกุล และคณะ, 2557) การใช้สตีเวียและมอลทิทอลแทนน้ำตาลในไอศกรีมเชอร์เบทหม่อน (นาดยา อังคนาวิน และคณะ, 2562) หรือ การพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทจากผลไม้หรือสมุนไพรที่มีความแปลกใหม่ เช่น ไอศกรีมเชอร์เบทตะลิงปริงพลังงานต่ำ (ปิยนุสรณ์ น้อยดั่ง และสาวิตรี พูลเดช, 2553) ไอศกรีมจากน้ำมะกรูด (ทิพย์ธิดา หนูทรัพย์ และคณะ, 2562) การพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทจากมะเกี๋ยง (จิตติวราภา ไยสำลี, 2552)

จากแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ในปี 2564 กระแสการบริโภคอาหารของผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์หลักเกิดการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 (Covid-19) นอกจากเลือกอาหารที่มีประโยชน์ ปรุงสุก สะอาด และปลอดภัย ยังเลือกบริโภคอาหารที่ตามกระแสในด้าน 1) อาหารเพื่อเสริมภูมิคุ้มกัน (Immunity Boosting) 2) โภชนาการเฉพาะบุคคล (Personalized Nutrition) 3) อาหารเพื่อสุขภาพใจ (Well-Mental Eating) 4) อาหารกับการท่องเที่ยว (Gastronomy Tourism) 5) อาหารเพื่อผู้สูงอายุ (Elderly Food) 6) โภชนาการรูปแบบใหม่ (Newtrition) 7) อาหารจากความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiverse Dining) (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์, 2563)

บัวสาย หรือบัวแดง (Water Lilly) ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nymphaea lotus* L. อยู่ในสกุลนิมเฟีย (*Nymphaea*) แบ่งเป็น 5 สกุลย่อย (subgenus) คือ *Nymphaea*, *Lotos*, *Brachyceras*, *Hydrocallis* และ *Anecphya* (ไชยา ลาววัลย์, 2547 อ้างใน สุรภษณี สุขสกุล และคณะ, 2561) พบการกระจายพันธุ์ทั่วโลก 45-50 ชนิด สามารถแบ่งตามลักษณะภูมิอากาศที่พบได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1) บัวสายเขตร้อน (tropical waterlily) และ 2) บัวสายเขตอบอุ่นหรือบัวสายเขตหนาว (hardy waterlily) (มลิวรรณ นาคขุนทด, 2557) บัวสายสามารถนำมาบริโภคได้ ก้านดอก และไหลนิยมใช้เป็นสตร่วมกับน้ำพริก หรือนำไปปรุงเป็นอาหาร เช่น ผัดสายบัว ยำสายบัว แกงส้ม แกงกะทิ (นายเกษตร, 2558) บัวสายจัดเป็นพืชน้ำที่มีมูลค่ามากที่สุด มีศักยภาพในการผลิตเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้า เนื่องจากมีสีสันและรูปทรงหลากหลาย ปัจจุบันมีการผลิตบัวสายในเชิงพาณิชย์กันอย่างแพร่หลายทั้งผลิตเพื่อขายภายในประเทศและผลิตเพื่อส่งออกต่างประเทศ บัวสายมีแนวโน้มเป็นสินค้าส่งออกที่ดีและตลาดต่างประเทศมีความต้องการสูง (สุรภษณี สุขสกุล และคณะ, 2561)

บัวสายธัญภาพ (Thanyakan) เป็นบัวสายเขตร้อนบานกลางคืน พัฒนาสายพันธุ์โดย ผศ.ภูรินทร์ อัครกุลธร เมื่อปี พ.ศ. 2549 มีลักษณะดอกและใบ สีแดงเหลืองม่วงดำ เป็นบัวที่บานในช่วงเวลากลางคืน หรือในที่มีดหลังใบมีจุดประสีด้า ดอกตูมทรงดอกค่อนข้างเรียวยาว สีแดง เหลืองเขียว ที่โคนดอก ดอกบาน กลีบดอกสีแดงเหลืองม่วงบริเวณขอบกลีบทั้งสองข้าง ด้านหลังกลีบดอกมีสีแดงเหลืองม่วง กลีบเลี้ยงด้านใน จะมีสีแดงชมพู ด้านนอกจะมีสีน้ำตาล (พิพิธภัณฑบัว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2561).

จากกระแสความต้องการของตลาดไอศกรีมในรูปแบบโฮมเมด (Home made ice cream) ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และพฤติกรรมผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในปัจจุบัน จึงพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวที่มีส่วนผสมของบัวสาย ัญญาภาพ เพื่อให้ได้สีแสดที่เป็นเอกลักษณ์ และการใช้ประโยชน์จากบัวที่วัตถุประสงค์ท้องถิ่นในจังหวัดปทุมธานี เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทเพื่อสุขภาพสำหรับวิสาหกิจชุมชนหรือเชิงพาณิชย์ในลำดับต่อไป และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล
2. ศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยผลของการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพต่อคุณลักษณะของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) วางแผนการทดลองการทดสอบทางกายภาพและเคมีแบบแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) และวางแผนการทดลองการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์. (Randomized Complete Block Design : RCBD)

1. วัสดุ และอุปกรณ์

1.1 วัสดุ

มะนาวผง (ตราคนอร์) กั้วร้กั้ม (ตราวีรสสุ) เกลาตินผง (ตรามาร์กาเลต) มอลทิทอล น้ำแข็ง และน้ำเปล่า ดอกบัวสายัญญาภาพ (สวน มทร.ัญญาบุรี ปทุมธานี)

1.2 อุปกรณ์เครื่องมือในการผลิตไอศกรีม

เครื่องปั่นไอศกรีม (Nemox รุ่น pro 3000) เครื่องชั่งชนิดละเอียด (Preeisa 240A) ตู้เย็น ตู้แช่แข็ง- 18 องศาเซลเซียส ตู้ลดอุณหภูมิ (Lainox รุ่นRCM081S) เทอร์โมมิเตอร์ (Extech TM25) และเครื่องครัวต่าง ๆ

2. การดำเนินการทดลอง

2.1 ศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล

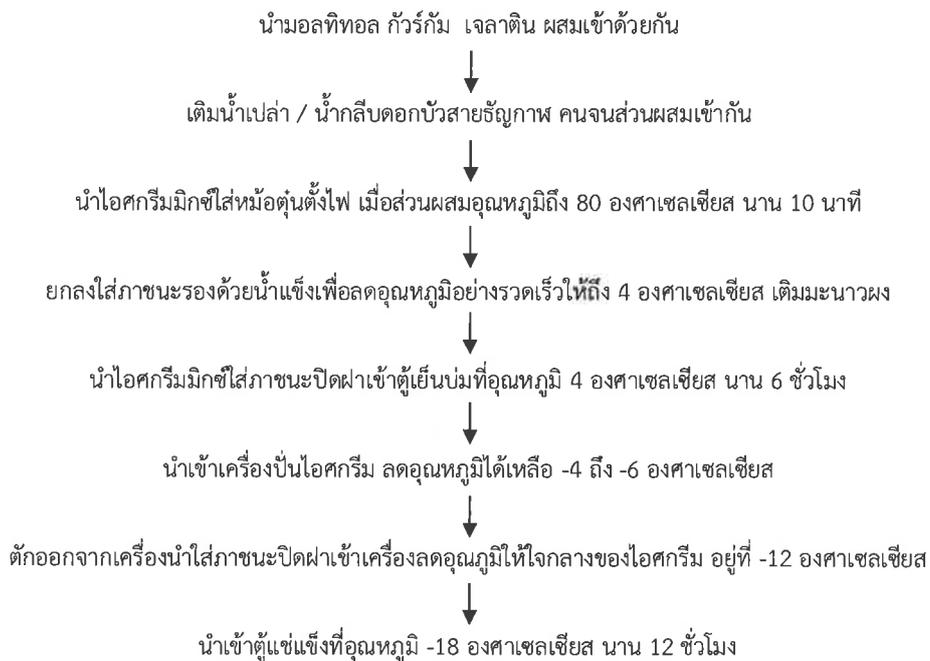
นำสูตรที่ได้รับการพัฒนาจากงานวิจัยของ ญรัฐรัฐ แพกุล (2554) มาเป็นสูตรในการพัฒนา โดยเสริมกลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่ระดับร้อยละ 0, 10, 20 และ30 ของปริมาณน้ำในสูตร (800กรัม) ตามตารางที่ 1 ผลิตไอศกรีมตามกรรมวิธีการผลิตตามภาพที่ 1 และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสใช้ ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ด้วยวิธี hedonic 9-points scale ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความเนียน ความแน่น และความชอบรวม

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมของการศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายธัญภาพที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอเบ้มะนาวปราศจากน้ำตาล

ส่วนผสม	ปริมาณการเสริมกลีบบัวสายธัญภาพ (กรัม)			
	ร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน)	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
มะนาวผง	25	25	25	25
มอลทิทอล	260	260	260	260
กัวร์กัม	1	1	1	1
เจลาติน	3	3	3	3
น้ำเปล่า	800	800	800	800
กลีบดอกบัวสายธัญภาพ	-	40	80	120

หมายเหตุ: การเตรียมน้ำกลีบดอกบัวสายธัญภาพ คือ นำกลีบดอกบัวสายธัญภาพล้างทำความสะอาด หั่นเป็นท่อนยาว 1 นิ้ว ชั่งตามปริมาณที่คำนวณ บ่นกับน้ำ 800 กรัม กรองน้ำเพื่อนำไปใช้ผลิตไอศกรีมเชอเบ้

วิธีการผลิตไอศกรีม



ภาพที่ 1 วิธีการผลิตไอศกรีมเชอเบ้มะนาวปราศจากน้ำตาล

ที่มา: ญัฐชรัฏฐ์ แพกุล และคณะ (2554)

2.2 ศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมเชอเบทมะนาวปราศจากน้ำตาล

นำไอศกรีมเชอเบทมะนาวปราศจากน้ำตาลที่เสริมน้ำตาลบัวสายที่ระดับต่างกัน คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ทดสอบทางกายภาพ ด้าน ค่าสี ความหนืด การขึ้นฟู การละลาย และเนื้อสัมผัส

3. วิธีการตรวจสอบคุณภาพของไอศกรีมเชอเบท

3.1 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อไอศกรีมมีอุณหภูมิ -12 องศาเซลเซียส โดยนำไอศกรีมออกจากตู้แช่แข็งมาตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที และทดสอบด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ (Hedonic scale) ซึ่งมีระดับคะแนน 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 = ชอบมากที่สุด) โดยผู้ทดสอบที่เป็นอาจารย์และเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนด้านอาหารที่ผ่านการฝึกฝนด้านการทดสอบประสาทสัมผัส จำนวน 50 คน มีปัจจัยที่ใช้ทดสอบได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความเนียน ความแน่นเนื้อ และความชอบรวม

3.2 การทดสอบคุณภาพด้านกายภาพ

3.2.1 ด้านสี นำตัวอย่างไอศกรีมอุณหภูมิ -12 องศาเซลเซียส วัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Lab Color Flex Spectrophotometer วัดตัวอย่าง 3 ซ้ำ

3.2.2 ความหนืด วัดความหนืดของไอศกรีมมิคซ์ (ไอศกรีมเหลว) หลังจากผ่านการบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 4 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทั้งไอศกรีมให้มีอุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส โดยเครื่องวัดความหนืด (Brookfield Digital Rheometer; Model DV-III; USA) ใช้หัวหมุนเบอร์ L1 ความเร็วรอบการหมุน 100 รอบต่อนาที อ่านค่าที่ได้หลังมอเตอร์หมุน 30 วินาที ควบคุมอุณหภูมิไอศกรีมมิคซ์ที่ 4 ± 0.5 องศาเซลเซียส วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

3.2.3 การขึ้นฟู (Over run) ชั่งน้ำหนักของไอศกรีมมิคซ์ก่อนนำไปผ่านการปั่นเป็นไอศกรีม ที่บรรจุเต็มด้วยพลาสติก บนเครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง และบันทึกหลังจากปั่นเป็นไอศกรีมแล้วบ่มที่อุณหภูมิประมาณ -18 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่บรรจุในถ้วยใบเดิม บันทึกน้ำหนักไอศกรีมที่ได้ และนำข้อมูลไปคำนวณร้อยละการขึ้นฟูดังสมการวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

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

3.2.4 อัตราการละลาย นำเนื้อไอศกรีมที่ผ่านการบรรจุเต็มด้วยพลาสติก และแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 ± 2 องศาเซลเซียส นานประมาณ 12 ชั่วโมง และทราบน้ำหนักแน่นอน วางบนตะแกรงพลาสติกขนาด 272 ช่องต่อตารางนิ้ว รองรับไอศกรีมที่ละลายด้วยแก้ว เริ่มวัดอัตราการละลายเมื่อไอศกรีมมีอุณหภูมิ -12 ± 0.5 องศาเซลเซียส ที่ระดับความลึกจากผิวหน้าไอศกรีม 1 ซม. ควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ที่ 25 ± 1 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักไอศกรีมที่ละลาย ทุก ๆ 5 นาที วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ นำไปคำนวณดังสมการ (Arbuckle, 1986)

$$\text{ร้อยละของไอศกรีมที่ละลาย} = \frac{\text{น้ำหนักไอศกรีมที่ละลาย}}{\text{น้ำหนักไอศกรีมเริ่มต้น}} \times 100$$

3.2.5 เนื้อสัมผัสไอศกรีม บรรจุไอศกรีมเต็มด้วยพลาสติกซึ่งผ่านการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 ± 2 องศาเซลเซียส นานประมาณ 12 ชั่วโมง แล้ววัดเนื้อสัมผัสของไอศกรีมโดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) ใช้หัววัดชนิดทรงกรวย (cone probe เบอร์ P/30 C) โหลดเซลล์รับน้ำหนัก 20 กิโลกรัม ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัววัดก่อนทดสอบ ขณะทดสอบ

และหลังทดสอบอยู่ที่ 2.0 1.0 และ 1.0 มิลลิเมตรต่อวินาทีตามลำดับ วัดแรงระยะทางที่หัววัดขนาด 6 กรัม กดลงไปลึกถึง 15 มิลลิเมตร โดยเริ่มวัดไอศกรีมเมื่อไอศกรีมมีอุณหภูมิ -12 ± 0.5 องศาเซลเซียส ที่ระดับความลึกจากผิวหน้าไอศกรีม 1 ซม. วัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ (Guinard et al., 1997 และ ภาคินี เรือนสุภา, 2550)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำผลการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธีของ Friedman Test of Ranking โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติสำเร็จรูป SPSS (ดุสิต บุหลัน, 2563)

ผลการวิจัย

1. ผลศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอเบท์มะนาวปราศจากน้ำตาล

จากผลการศึกษา พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ ของไอศกรีมไอศกรีมเชอเบท์มะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายที่ระดับร้อยละ 5 10 และ 15 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านสีการเสริมกลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ระดับร้อยละ 15 ได้รับความชอบมาก ด้านกลิ่นผู้ทดสอบให้การประเมินผลที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านรสชาติไอศกรีมสูตรควบคุม ได้รับความชอบ 7.76 \pm 1.09 ซึ่งได้รับความชอบมาก แต่ไอศกรีมที่ใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ระดับร้อยละ 5 10 และ 15 มีคะแนนด้านรสชาติที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความเรียบเนียนของเนื้อไอศกรีมการใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ร้อยละ 15 ได้รับความชอบมากที่สุด ด้านความแน่นเนื้อของไอศกรีมการใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ระดับร้อยละ 5 10 และ 15 ไม่ส่งผลความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความชอบรวมผู้ทดสอบให้ความชอบไอศกรีมเชอเบท์มะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ระดับร้อยละ 10 มากที่สุดที่ระดับคะแนน 7.47 \pm 1.25 โดยมีความแตกต่างระหว่างสูตรควบคุม และสูตรใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพร้อยละ 15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ตารางที่ 2 ผลคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

คุณลักษณะ	คะแนนประเมินความชอบ (Mean \pm SD.)			
	ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม)	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะปรากฏ	7.27 \pm 1.02 ^b	7.32 \pm 1.03 ^a	7.33 \pm 0.84 ^a	7.33 \pm 1.19 ^a
สี	7.06 \pm 0.83 ^d	7.40 \pm 1.37 ^c	7.57 \pm 1.25 ^b	7.60 \pm 1.54 ^a
กลิ่น ^{ns}	7.29 \pm 0.79	7.30 \pm 1.22	7.32 \pm 1.17	7.31 \pm 1.22
รสชาติ	7.76 \pm 1.09 ^a	7.58 \pm 0.99 ^b	7.57 \pm 1.03 ^b	7.57 \pm 1.28 ^b
ความเนียน	7.04 \pm 0.97 ^d	7.30 \pm 1.02 ^c	7.35 \pm 0.42 ^b	7.37 \pm 1.35 ^a
ความแน่นเนื้อ	7.07 \pm 0.62 ^c	7.23 \pm 0.42 ^b	7.25 \pm 1.04 ^a	7.24 \pm 1.19 ^{ab}
ความชอบรวม	7.20 \pm 0.53 ^c	7.45 \pm 1.02 ^a	7.47 \pm 1.25 ^a	7.30 \pm 1.54 ^b

หมายเหตุ: ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

2. ผลศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมเชอเบท์มะนาวปราศจากน้ำตาล

จากการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าสี พบว่า การวิเคราะห์ค่าสีของไอศกรีมเชอเบท์มะนาวปราศจากน้ำตาลที่ผสมกลีบดอกบัวสายัญญาภาพปริมาณต่างกัน คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 เมื่อมีการผสมกลีบดอกบัวสายัญญาภาพเพิ่มขึ้นทำให้ให้ค่า L แนวโน้มลดลง และค่า a* และ -b* แนวโน้มที่เพิ่ม โดยค่า L มีค่า คือ 97.20, 76.29, 72.38 และ 69.11 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยค่า a* มีค่า คือ -4.00, 24.43, 33.53 และ 39.54 ตามลำดับ และค่า b* มีค่า คือ 5.18, -7.79, -9.88 และ -11.42 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าสี L a* b*

ปริมาณกลีบดอกบัวสายัญญาภาพ	ค่า สี (Mean ± SD.)		
	L	a*	b*
ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม)	97.20 ± 0.42 ^a	-4.00 ± 0.46 ^d	5.18 ± 0.40 ^d
ร้อยละ 5	76.29 ± 0.63 ^b	24.43 ± 0.32 ^c	-7.79 ± 0.38 ^c
ร้อยละ 10	72.38 ± 0.98 ^c	33.53 ± 0.34 ^b	-9.88 ± 0.64 ^b
ร้อยละ 15	69.11 ± 0.37 ^d	39.54 ± 0.68 ^a	-11.42 ± 0.81 ^a

หมายเหตุ: ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพด้านความหนืด พบว่า การทดสอบไอศกรีมมิกซ์ (ไอศกรีมเหลว) เมื่อเพิ่มปริมาณของกลีบดอกบัวสายัญญาภาพส่งผลให้ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น เนื่องจากกลีบดอกบัวสายมีปริมาณเพคตินทำให้เพิ่มความหนืดในไอศกรีมมิกซ์ โดยระดับร้อยละ 15 มีค่าความหนืดสูงสุด คือ 25.14 centipoise ที่อุณหภูมิห้อง ด้านอัตราการขึ้นฟูของไอศกรีม เมื่อมีการเพิ่มระดับของกลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าการขึ้นฟูเพิ่มขึ้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยระดับร้อยละ 15 มีอัตราการขึ้นฟูสูงสุด คือ ร้อยละ 53.45 ด้านความแน่นแข็งของเนื้อสัมผัสไอศกรีมวัดด้วยด้วยเครื่อง Texture Analysis พบว่า เมื่อมีการเพิ่มระดับของกลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความแน่นแข็งของเนื้อสัมผัสไอศกรีมลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ อาจเนื่องจากเนื้อไอศกรีมมีอากาศแทรกตัวอยู่สูงจาก และด้านอัตราการละลายของไอศกรีม พบว่า เมื่อมีการเพิ่มระดับของกลีบดอกบัวสายัญญาภาพที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้อัตราการละลายของไอศกรีมลดลง

ตารางที่ 4 คุณลักษณะทางกายภาพด้านความหนืด การขึ้นฟู ความแน่นแข็ง และการละลาย

ปริมาณกลีบดอกบัวสายัญญาภาพ	ค่าทางกายภาพ (Mean ± SD.)			
	ความหนืด (centipoise)	การขึ้นฟู (ร้อยละ)	ความแน่นแข็ง (กรัม)	การละลาย (ร้อยละ/กรัม/นาที)
ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม)	23.05 ± 0.20 ^b	44.91 ± 0.29 ^d	74.29 ± 18.29 ^a	3.48 ± 0.39 ^a
ร้อยละ 5	23.35 ± 0.07 ^b	48.38 ± 0.68 ^c	71.56 ± 14.83 ^b	3.16 ± 0.65 ^{ab}
ร้อยละ 10	24.53 ± 0.07 ^a	50.54 ± 2.29 ^b	68.41 ± 13.63 ^c	2.80 ± 0.14 ^{bc}
ร้อยละ 15	25.14 ± 0.18 ^a	53.45 ± 2.99 ^a	64.46 ± 13.72 ^d	2.35 ± 0.16 ^c

หมายเหตุ: ค่าที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 20 คน ให้การยอมรับไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 10 มากที่สุด โดยมีคะแนนการยอมรับอยู่ที่ 7.47 ± 1.25 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก ซึ่งผู้บริโภครู้สึกดีใจที่ไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ระดับต่างกัน แต่ให้กลิ่นที่คล้ายคลึงกันเนื่องจากกลีบของดอกบัวสายธัญญาพมีกลิ่นที่น้อย และเมื่อนำไปผสมกับมะนาวผงและให้ความร้อนส่งผลให้กลิ่นลดลงเหลือแต่กลิ่นมะนาวผงมากกว่า อีกทั้งด้านรสชาติไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาลที่ใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพเป็นส่วนประกอบ ร้อยละ 5, 10, และมีคะแนนการยอมรับที่ไม่แตกต่างกัน แต่ระดับคะแนนน้อยกว่าสูตรควบคุม เนื่องจากรสชาติของกลุ่มดอกบัวสายโดยเฉพาะส่วนกลีบมักมีรสชาติที่ฝืดเคืองเล็กน้อยและมีรสเย็น (กาญจนา จันทร์สิงห์, 2563) เมื่อนำมาเป็นส่วนประกอบส่งผลให้ไอศกรีมเชอร์เบทมีรสชาติที่ฝืดเคืองน้อยจึงส่งผลต่อความชอบของผู้ทดสอบ

จากการศึกษาปริมาณการใช้กลีบดอกบัวสายธัญญาพที่ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของไอศกรีมเชอร์เบทมะนาวปราศจากน้ำตาล พบว่า ด้านค่าสีไอศกรีมมีลักษณะสีชมพูแดงเนื่องจาก สีของดอกบัวธัญญาพด้านในมีสีแดงเหลืองอมม่วง บริเวณขอบกลีบทั้งสองข้าง ส่วนด้านหลังมีสีแดงเหลืองอมม่วงที่เข้มมากกว่า (พิพิธภัณฑ์ บัณฑิตหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2561) โดยสีดังกล่าวเป็นกลุ่มสีของแอนโทไซยานินเมื่อผสมกับกรดที่ได้จากมะนาวผงจึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนโครงสร้างสีให้เกิดสีแดง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพวัลย์ ไหลหลัง และคณะ (2559) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้สารสีสกัดจากเปลือกข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงในขนมจีน โดยมีการสกัดสีม่วงออกจากเปลือกข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยเอทานอล 95% มีการเติมกรดซิตริก 3.43% เพื่อให้ค่าความเป็นกรดสูงขึ้น และนำสารสกัดที่ได้เติมลงในแป้งขนมจีน พบว่า เส้นขนมจีนมีสีแดงอมม่วงที่แตกต่างจากสีของเปลือกข้าวโพดสีม่วง โดยสีของแอนโทไซยานินสามารถเปลี่ยนไปตาม pH ของสารละลายที่แอนโทไซยานินละลายอยู่ในสถานะที่เป็นกรดแอนโทไซยานินอยู่ในรูป flavylum salt เป็นส่วนมาก ส่งผลให้สารมีสีม่วงแดง ส่วนแอนโทไซยานินในสถานะที่เป็นด่างอยู่ในรูปที่ไม่ให้สี (วสุวิชา ตีหะสิงห์, 2550) คุณลักษณะทางกายภาพด้านความหนืดของไอศกรีมมิกซ์ และอัตราการขึ้นฟู (Over run) มีแนวโน้มที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากเมื่อนำกลีบดอกบัวสายธัญญาพปั่นกับน้ำ น้ำที่ได้มีความหนืดเพิ่มขึ้น เนื่องจากในกลีบของดอกบัวสายธัญญาพมีเพคตินเป็นส่วนประกอบซึ่งมีคุณสมบัติให้เกิดเจล โดยเพคตินจัดเป็นสารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์ที่พบได้ในผนังเซลล์ของพืช สามารถสกัดได้จากส่วนที่เป็นกาก หรือเปลือกของพืชแทบทุกชนิด เมื่อเพคตินละลายน้ำและอยู่ในสภาพความเป็นกรด และความเป็นด่างต่ำส่งผลให้เกิดโครงสร้างที่เป็นเจลแข็งแรงขึ้น (วัลภา ยาประโคน และกิตติชัย บรรจง, 2557) และเมื่อไอศกรีมมิกซ์มีความหนืดที่เพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้เมื่อนำไปปั่นเป็นไอศกรีมโครงสร้างที่เป็นเจลจึงสามารถจับตัวได้ดีกับอากาศและส่งผลให้อากาศสามารถแทรกตัวอยู่ในเนื้อไอศกรีมได้ดีมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์ธิดา หนูทรัพย์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาการใช้เพคตินจากเปลือกมะกรูดเป็นสารให้ความคงตัวในการผลิตไอศกรีมจากน้ำมะกรูด พบว่า การใช้เพคตินจากธรรมชาติ (เปลือกมะกรูด) ในไอศกรีมเชอร์เบทส่งผลให้ค่าความหนืด และอัตราการขึ้นฟูสูงขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับไอศกรีมเชอร์เบทกลุ่มควบคุม และเจลที่เกิดจากเพคตินนี้ส่งผลต่อไอศกรีมอีกนั่นคือช่วยให้ไอศกรีมละลายช้าลงเนื่องจากเจลของเพคตินช่วยในการจับตัวกับส่วนผสมทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงมากขึ้น (ณัฐชรัฎฐ์ แพกุล, 2561) แต่ส่งผลให้ด้านความแน่นแข็งของเนื้อสัมผัสของไอศกรีมลดลงเนื่องจากมีอากาศแทรกอยู่มากทำให้ไอศกรีมมีเนื้อนุ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบทในครั้งต่อไป ควรศึกษาในด้านคุณลักษณะทางเคมี ด้านคุณค่าทางโภชนาการ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และการใช้วัตถุบดผลไม้ในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการใช้ผลผลิตทางการเกษตร และสามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตไอศกรีมเชิงพาณิชย์ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา จันทร์สิงห์. (2563). บัวสาย. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน, 2564, จากฐานข้อมูลท้องถิ่นกำแพงเพชร-ตาก https://arit.kpru.ac.th/ap2/local/?nu=pages&page_id=1650&code_db=610010&code_type=01.
- ณัฐชรัฎฐ แพบกุล. (2554). ผลของการใช้สารทดแทนน้ำตาลและดอกอัญชันต่อคุณภาพของไอศกรีมเชอร์เบท. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- , ลีลี อิงศรีสว่าง และทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ. (2557). ผลของการใช้สารทดแทนน้ำตาลซูคราโลสและมอลทิทอลต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส ภายนอก และเคมีของไอศกรีมเชอร์เบท. วารสารคหเศรษฐศาสตร์, 57(2), 21-30.
- . (2561). ไอศกรีมและเครื่องดื่ม. เอกสารประกอบการสอน. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ไชยา ลาวัลย์. (2547). การปลูกบัว. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.
- ฐิติวรา ใยสำลี. (2552). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชอร์เบทจากมะเขือขี้. วิทยาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ดุสิต บุหลัน. (2563). การพัฒนาไอศกรีมจากแก่นตะวัน. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ทิพย์ธิดา หนูทรัพย์, ภัสราภรณ์ ขาวพุ่ม, อมรรัตน์ จันทร์แมน, และปิยนุสรณ์ น้อยด่าง. (2562). การใช้เพคตินจากเปลือกมะกรูดเป็นสารให้ความคงตัวในการผลิตไอศกรีมจากน้ำมะกรูด. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 7. 163-171.
- ทิพวัลย์ ไหลหลั่ง, เยาวภา นันตะภูมิ และอนิตา รัชเวทย์. (2559). การประยุกต์ใช้สารสกัดจากเปลือกข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงในขนมจีน. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา, 21(2), 307-322.
- นาดยา อังคนาวิน, ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร และทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ. (2562). ผลของการใช้สตีเวียและมอลทิทอลต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพ การทดสอบทางประสาทสัมผัส คุณค่าทางโภชนาการ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเชอร์เบทม่อน. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 11(2), 78-90.
- นายเกษตร. (2558). "บัวสาย" อร่อยดอกสวย. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน, 2564, จากไทยรัฐ: <https://www.thairath.co.th/content/510434>.
- ปิยนุสรณ์ น้อยด่าง และสาวิตรี พูลเดช. (2553). การผลิตไอศกรีมพลังงานต่ำจากผลตะลิงปลิง. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยสยาม.
- พิพิธภัณฑบัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2561). บัวัญญาพ. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน, 2564, จากพิพิธภัณฑบัวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี: <http://www.lotus.rmutt.ac.th/?p=185>.
- ภาคินี เรือนสุภา. (2550). อิทธิพลของสารให้ความหวานต่อคุณภาพไอศกรีมเชอร์เบทปราศจากน้ำตาล. วิทยาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มลิวรรณ นาคขุนทด. (2557). การจัดจำแนกพืชวงศ์บัวสายโดยใช้คลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วัลภา ยาประโคนและกิตติชัย บรรจง. (2557). คุณลักษณะด้านความหนืดของเพคตินที่สกัดจากเปลือกตาลดิบ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52. 334-339.

- วสุวิษา ดีหะสิงห์. (2550). การสกัดและการทำให้สารแอนโธไซยานินในลูกท้อว่าบริสุทธิ์. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรม. (2563). ตลาดไอศกรีมและบัตเตอร์เค้กแช่แข็งในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน, 2564, จากศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรม: <http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=304>
- สุรฤกษ์ สุขสกุล, ธีระชัย ธนานันต์ และนฤมล ธนานันต์. (2561). การประเมินความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและการจำแนกบัวสายและลูกผสมด้วยเครื่องหมายสก็อต. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 7(6) ฉบับเสริม, 570-579.
- สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์. (2563). เทรนด์นวัตกรรมอาหาร 2564 พลวัตผู้บริโภค ที่ผู้ผลิตต้องจับตา. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน, 2564, จากสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์. <https://www.cea.or.th/th/single-statistic/future-food-trend-2021>.
- Guinard, J.X., C.Z. Morse, L. Mori, B. Uatoni, D. Panyam and A. Kilara. (1997). Sugar and fat effects on sensory properties of ice cream J. Food Sci. 62: 1087-1094.
- Marketeer Team. (2561). “ไอศกรีม” หอมหวาน ได้ด้วย “ตลาดพรีเมียม”. สืบค้นเมื่อ 19 เมษายน, 2564, จาก Marketeer Online: <https://marketeeronline.co/archives/64060>