

การประยุกต์ใช้มิวซิเลจจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมช็อกโกแลต Application of Green Okra Mucilage as Stabilizer in Chocolate Ice Cream

ชนิกานต์ ชุมศรี¹ ชีร์วัช ธรรมรักษา¹ พิชญา หนูวัง¹ มณีนรัตน์ รักแต่งงาน¹ วรางคณา ทองนพคุณ^{1*} และรัชชพร ไชยเจริญ²
Chanikan Chumsri¹, Teethawach Thammaruksa¹, Pitchaya Nuwang¹, Maneerat Rukteangan¹, Warangkana
Thongnoppakun^{1*} and Thachaporn Chaicharoen²

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹Program in General Science, Faculty of Education, Phuket Rajabhat University, Phuket

²สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

² Program in Food Technology, Faculty of Agricultural Technology, Phuket Rajabhat University, Phuket

*Corresponding author e-mail: warangkana.t@pkru.ac.th

(Received: October 15, 2020, Revised: December 16, 2021, Accepted: December 16, 2021)

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติของมิวซิเลจที่สกัดได้จากกระเจี๊ยบเขียว อัตราส่วนของผงมิวซิเลจจากกระเจี๊ยบเขียวในการใช้เป็นส่วนประกอบให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมช็อกโกแลตทั้งหมด 3 สูตร ที่มีผงมิวซิเลจร้อยละ 0.5, 1 และ 1.5 เปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน พบว่า คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมตัวอย่างที่ใช้ผงมิวซิเลจร้อยละ 1.5 ได้คะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคในด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสสูงกว่าไอศกรีมใช้ผงมิวซิเลจสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อทำการเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐานที่ใช้กัวร์กัมปริมาณร้อยละ 1 พบว่า ไอศกรีมที่ใช้มิวซิเลจร้อยละ 1.5 ได้คะแนนการยอมรับมากกว่าในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัส จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่ามิวซิเลจที่สกัดได้จากกระเจี๊ยบเขียวมีความชื้น (8.81 %) ไขมัน (0.65 %) เยื่อใย (0.03 %) เถ้า (9.99 %) โปรตีน (18.72 %) และคาร์โบไฮเดรต (61.72 %) ตามลำดับ โดยปริมาณความชื้นที่พบอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความชื้นของอาหารแห้ง (ต่ำกว่าเกณฑ์ 15 %) และมีองค์ประกอบแร่ธาตุและสารอาหารที่มีประโยชน์ทางโภชนาการ จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผงมิวซิเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวสามารถใช้เป็นส่วนประกอบให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมได้ผลเช่นเดียวกับกัวร์กัมทางการค้าและมีองค์ประกอบที่มีคุณค่าทางอาหาร นำไปใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลาย

คำสำคัญ: มิวซิเลจ กระเจี๊ยบเขียว สารให้ความคงตัว กัวร์กัม ไอศกรีมช็อกโกแลต

ABSTRACT

This study aimed to investigate the properties of mucilage extracted from Green Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) and the suitable ratio of Green Okra mucilage powder using in chocolate ice cream. The analysis of chemical compositions and sensory evaluation of three formulas of chocolate ice cream with 0.5, 1, and 1.5 % of Green Okra mucilage powder were compared with the standard formula that contained 1 % Guar gum. Sensory testing was analyzed using Hedonic nine-point scale method. Research results found that the scores of aroma, taste, and texture of the 1.5 % mucilage powder formula ice cream were significantly higher than other formulas ($p < 0.05$). In addition, the scores of taste and texture scores of the 1.5 % mucilage powder formula ice cream were significantly greater than standard formula ice cream. The mucilage extracted from Green Okra also had fat (18.72 %), fiber (0.03 %), and ash (9.99 %) components as well as high percentage of protein

(18.72 %) and carbohydrate (61.72 %). Green Okra mucilage powder had 8.81 % moisture content that was not greater than standard for dried food set by Thai Industrial Standards Institute (15 %). These research findings showed that the mucilage powder from Green Okra had nutrition compositions that suitable for using as a stabilizer in ice cream and various food products.

Keywords: mucilage, Green Okra, stabilizer, Guar gum, chocolate ice cream

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียว จัดอยู่ในวงศ์ชบา (Malvaceae) เป็นสมุนไพรที่อุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารประเภทกัม (gum) และเพคติน (pectin) ที่เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มความหนืดอยู่ในปริมาณสูง ทำให้อาหารที่ประกอบขึ้นจากฝักกระเจี๊ยบเขียวมีลักษณะเป็นเมือก สารเมือกหรือมิวซิเลจ (mucilage) ดังกล่าวจัดเป็นหนึ่งในสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่พบในกระเจี๊ยบเขียว มีลักษณะเป็นยางสีเขียวใส มีความเหนียวข้น [1] มีสมบัติเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) มีคุณสมบัติในการเพิ่มความข้นหนืด ทำให้ได้สารอิมัลชันที่มีความคงตัวได้ดี จึงนิยมนำพอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดได้จากกระเจี๊ยบเขียวไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร และการผลิตยา พอลิแซ็กคาไรด์จากกระเจี๊ยบเขียว [2] มีโครงสร้างหลักเป็นแรมโนกาแลคตูโรแนน มีสูตรโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีที่ประกอบด้วย อะราบีโนกาแลคแทน โปรทีโอไกลแคน (Arabinogalactan proteoglycan) ที่มีกรดแอมิโน โดยมีอัตราส่วนของอะราบีโนส (Arabinose) และกาแลคโทส (galactose) เท่ากับ 10:3 และมีปริมาณของแรมโนส (rhamnose) และกรดกาแลคตูโรนิก (galacturonic acid) จำนวนมาก [3] และมีงานวิจัยที่นำมิวซิเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวนำมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ขนม [4] นอกจากนี้ ยังมีการใช้มิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมวานิลลาและผลิตภัณฑ์ซอสพริกและมายองเนส [5, 6]

มิวซิเลจเป็นสารประเภทโพลีแซ็กคาไรด์ในกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์ มีโครงสร้างประกอบด้วยโพลิเมอร์ของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวชนิดเดียวหรือหลายชนิด โดยสามารถจับกับส่วนของกรดยูโรนิก (uronic acid) และมีความสามารถในการอุ้มน้ำ ความหนืด การใช้เนื้อสัมผัส ความสามารถในการดูดซับน้ำมัน การทำให้เกิดอิมัลชัน สามารถพบได้ทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ เปลือกไม้ ใบ ราก และเมล็ด เป็นต้น [7] ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะนำผงมิวซิเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวมาใช้เป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมในท้องตลาด ทำการศึกษาสมบัติทางเคมีของมิวซิเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว และการใช้มิวซิเลจจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของมิวซิเลจที่สกัดได้จากกระเจี๊ยบเขียว

เพื่อศึกษาผลของการใช้ผงมิวซิเลจจากกระเจี๊ยบเขียวสำหรับเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมช็อกโกแลต

วิธีการวิจัย

การสกัดมิวซิเลจจากกระเจี๊ยบเขียวนั้น ได้ดัดแปลงตามวิธีของ ประเสริฐ จริยะเลอพงษ์ และรัชชพร ไชยเจริญ [5] โดยล้างฝักกระเจี๊ยบเขียว แกะเมล็ดออกและหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ปั่นกระเจี๊ยบเขียว 100 กรัมต่อน้ำ 120 มิลลิลิตร โดยนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นผสมที่มีความเร็วต่ำ นาน 1 นาที บีบแยกสารด้วยผ้าขาวบาง ตกตะกอนด้วย 85 % เอทานอล ในอัตราส่วน

ปริมาณเมื่อเทียบกับปริมาณแอลกอฮอล์เท่ากับ 1:4 เก็บส่วนที่เป็นตะกอนในแอลกอฮอล์ นำส่วนตะกอนที่ได้ไปอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 12 ชั่วโมง นำไปบดให้เป็นผงและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 60 เมช และคำนวณหาร้อยละของผลผลิต (% yield) ของสารที่ได้ [5]

หลังจากนั้น จึงวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผงมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ ปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเยื่อใย [8]

นอกจากนั้น ได้ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของมิวซีเลจผงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต เริ่มจากผลิตไอศกรีมช็อกโกแลตโดยใช้วิธีที่ดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ รติพร ปิตุลยา [9] โดยละลายผงโอวัลติน 120 กรัมและโกโก้ 5 กรัมในน้ำเดือด พักไว้ ตีไข่แดง 4 ฟอง น้ำตาลไอซิ่ง 16 กรัม และเกลือ 1 กรัมให้ขึ้นฟู แล้วเติมนมสดปริมาณ 165 กรัม ให้ความร้อนเล็กน้อยแล้วคนให้เข้ากันและพักให้เย็น เติมน้ำที่ปั่นกับน้ำจืดแล้วปริมาณ 4 กรัม เป็นเวลาประมาณ 20-25 นาที เทใส่ภาชนะบ่มในช่องแช่แข็งอุณหภูมิ -16 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง ทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของมิวซีเลจผงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลตโดยใช้มิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวแทนกัวร์กัมในปริมาณ ได้แก่ ร้อยละ 0.5, 1 และ 1.5 ของส่วนผสมทั้งหมด และไอศกรีมช็อกโกแลตที่ใช้กัวร์กัมร้อยละ 1 เป็นไอศกรีมสูตรมาตรฐาน นำมาใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและการทดสอบประสาทสัมผัส

หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมช็อกโกแลตที่ใช้มิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียว เปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรมาตรฐาน โดยใช้วิธีการ Hedonic scale 9 point [10] ในการวัดความพึงพอใจโดยตรงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาของผู้บริโภคในด้านของระดับการชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ใน 5 ด้าน คือ ลักษณะปรากฏสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ทำการให้คะแนนความชอบโดยที่คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 5 คือ เฉย ๆ และคะแนน 9 คือ ชอบมากที่สุด [11] โดยใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยจากปัจจัยคุณภาพที่กำหนดในการทดสอบ

และขั้นตอนสุดท้าย ได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำการทดลอง 3 ซ้ำ และใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยใช้สถิติอย่างง่ายในการวิเคราะห์ข้อมูล อีกทั้งยังวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้วิธี One-way Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) หรือ Duncan grouping ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics เวอร์ชัน 24

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการสกัดมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียว

ผลการสกัดมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 85 พบว่า มีปริมาณผลผลิตร้อยละ 0.2417 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของปิยนุสรณ์ น้อยดั่งและพัชรี โพธิ์ชัย ซึ่งทำการวิเคราะห์ผลผลิตผงมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียว พบว่า ได้ผลผลิตผงมิวซีเลจ ร้อยละ 17.52 [12] ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากการสูญเสียมิวซีเลจบางส่วนในขั้นตอนการบดแยกสารเมื่อกด้วยผ้าขาวบางจึงทำให้ได้ร้อยละผลผลิตต่ำ

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติเชิงหน้าที่ของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว

ทำการทดลองเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมิวซีเลจ โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ พบว่า มิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวมีองค์ประกอบที่มีคุณค่าทางโภชนาการคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน อีกทั้งยังมีค่าความชื้นสูง คือ เท่ากับ ร้อยละ 8.81 แต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ความชื้นที่เหมาะสมของอาหารแห้ง คือ ต่ำกว่าร้อยละ 15 [5] และมีความสามารถในการ

การดูดความชื้นได้เร็ว เนื่องจากมีความชื้นที่ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เป็นผลมาจากคุณสมบัติในการพองตัวในน้ำได้ดีของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (%)
ความชื้น	8.81 ± 0.22
ไขมัน	0.65 ± 0.14
เยื่อใย	0.03 ± 0.02
เถ้า	9.99 ± 0.62
โปรตีน	18.72 ± 0.10
คาร์โบไฮเดรต	61.72 ± 0.60

หมายเหตุ ปริมาณ (%) ในตารางที่ 1 นี้ แสดงด้วยค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบดังตารางที่ 1 มีปริมาณโปรตีนและเถ้าค่อนข้างสูง (ร้อยละ 9.99 และ 18.72) ซึ่งบ่งชี้ถึงองค์ประกอบแร่ธาตุที่มีคุณค่าทางอาหารในสารสกัดมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียว อีกทั้งมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวยังมีองค์ประกอบเป็นคาร์โบไฮเดรตสูงถึงร้อยละ 61.72 และมีไขมันต่ำ ซึ่งเหมาะกับการประยุกต์ใช้ในอาหารเพื่อสุขภาพ

3. การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้มิวซีเลจผงในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต

ทำการศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวที่เหมาะสมในการแข็งตัวของไอศกรีมช็อกโกแลต โดยทำการเปรียบเทียบปริมาณของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียว 3 อัตราส่วน เทียบกับไอศกรีมช็อกโกแลตสูตรมาตรฐานที่ใช้กัวยูร์ทร้อยละ 1 และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน คือ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและการละลายในปาก ในผู้บริโภคนับจำนวน 30 คน ผลดังตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของมิวซีเลจที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต พบว่า ไอศกรีมสูตรที่ใช้มิวซีเลจร้อยละ 1.5 มีคะแนนความชอบในด้านกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสแตกต่างจากสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ทั้งนี้ เนื่องจากการใช้มิวซีเลจปริมาณสูง (ร้อยละ 1.5) จึงส่งผลให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำขององค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่จำกัด จนทำให้ส่วนผสมไอศกรีมที่ได้มีความหนืดสูงและได้ลักษณะไอศกรีมที่มีเนื้อสัมผัสที่ดี มีเกล็ดน้ำแข็งน้อย ละลายช้า

เมื่อส่วนผสมของไอศกรีมมีความหนืดต่ำลง ดังเช่นในไอศกรีมสูตรที่ 1 ใช้มิวซีเลจ ร้อยละ 0.5 ส่งผลทำให้เนื้อสัมผัสของไอศกรีมมีลักษณะที่ไม่เหนียวหนุ่มเมื่อเปรียบเทียบกับไอศกรีมสูตรอื่น จึงทำให้มีคะแนนการยอมรับด้านเนื้อสัมผัสและการละลายในปากน้อยกว่าสูตรที่ใช้มิวซีเลจปริมาณมากกว่า (1 % และ 1.5 %) ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการผลิตไอศกรีมที่จะเพิ่ม

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต

สูตรไอศกรีม	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส						
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	การละลายในปาก	ความชอบโดยรวม
มาตรฐาน	6.70 ± 1.62 ^a	6.50 ± 1.73 ^a	7.03 ± 1.37 ^a	5.93 ± 2.03 ^a	6.30 ± 1.78 ^a	6.36 ± 1.75 ^a	6.40 ± 1.73 ^a
มิวซีเลจ 0.5 %	7.10 ± 1.42 ^a	6.33 ± 1.39 ^a	6.33 ± 1.39 ^a	6.33 ± 1.64 ^b	6.50 ± 1.93 ^a	6.50 ± 1.67 ^a	6.60 ± 1.69 ^a
มิวซีเลจ 1 %	6.80 ± 1.60 ^a	6.00 ± 1.63 ^a	6.00 ± 1.63 ^a	6.70 ± 1.70 ^b	6.70 ± 1.70 ^b	6.66 ± 1.66 ^a	6.73 ± 1.79 ^a
มิวซีเลจ 1.5 %	7.16 ± 1.57 ^a	6.96 ± 1.58 ^a	6.96 ± 1.58 ^b	7.43 ± 1.67 ^b	7.16 ± 1.76 ^b	7.06 ± 1.57 ^a	7.30 ± 1.62 ^a

ปริมาณกั้วร์กัมที่ใช้ในไอศกรีมซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่ได้มีเนื้อสัมผัสและลักษณะที่ดี เนื่องจากความหนืดมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส โดยทำให้ผลิตภัณฑ์เหนียวนุ่มเนียน ให้การรับรู้ที่ดีขณะรับประทานไอศกรีมรวมทั้งการละลายในปาก [13] การให้คะแนนการทดสอบนี้ ได้แสดงด้วยค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยตัวอักษร *a* หรือ *b* หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \geq 0.05$)

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ไอศกรีมที่ใช้มิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวร้อยละ 1 และร้อยละ 1.5 ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น การละลายในปาก และความชอบรวมไม่มีความแตกต่างกันจากไอศกรีมสูตรมาตรฐาน ส่วนผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่าไอศกรีมที่ใช้มิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวที่ร้อยละ 1.5 มีคะแนนการยอมรับด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสแตกต่างจากไอศกรีมสูตรมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งแตกต่างจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมโบราณโดยใช้ผงมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ [9] พบว่า ใช้ผงมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวร้อยละ 0.5 จัดเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบในโบราณมีสารให้ความคงตัวตามธรรมชาติที่แตกต่างจากกระเจี๊ยบเขียว

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผงมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมกับการใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยพบว่า มีโปรตีนและมีแร่ธาตุเป็นองค์ประกอบที่มีคุณค่าทางอาหารและผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงมิวซีเลจในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต สำหรับอัตราส่วนมิวซีเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมช็อกโกแลต คือ ร้อยละ 1.5 และผลจากการใช้ผงมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในการผลิตไอศกรีมช็อกโกแลต ทำให้ความหนืดของส่วนผสมไอศกรีมเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมที่ใช้ผงมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวปริมาณมากที่สุด คือ ร้อยละ 1.5 พบว่า ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุดโดยเฉพาะในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัส ดังนั้นเห็นได้ว่า ผงมิวซีเลจจากกระเจี๊ยบเขียวสามารถใช้เป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมได้เช่นเดียวกับการใช้กั้วร์กัมเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ทางการค้า

การนำไปใช้ประโยชน์

นำสารคงตัวที่ได้จากมิวซิเลจที่สกัดจากกระเจี๊ยบเขียวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีม เป็นการนำความรู้มาปรับใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพืชในท้องถิ่น นับว่าเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรในท้องถิ่นและเมื่อทำการเผยแพร่ หรือการถ่ายทอดนวัตกรรมจากการวิจัยสู่ชุมชนในท้องถิ่น จะก่อให้เกิดการสร้างอาชีพและเพิ่มความต้องการของพืชในท้องถิ่นให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยและอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คณะการเกษตรและเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการทำวิจัยในครั้งนี้ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] สุภณิดา พัฒธ และนงลักษณ์ ศิริริก, “สมบัติทางชีวภาพของเพกตินจากกระเจี๊ยบเขียวและการนำไปใช้ในซอร์เบทโพรไบโอติก,” *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, ปีที่ 49, ฉ. 2, น. 173-176, 2561.
- [2] กระเจี๊ยบเขียว, (2562, 25 พฤศจิกายน), กระเจี๊ยบเขียว สมุนไพรต้านโรค บำรุงสุขภาพ, [ออนไลน์]. จาก: <https://www.pobpad.com>.
- [3] เพชรเกษตร, (2562, 25 พฤศจิกายน), โครงสร้างหลักของกระเจี๊ยบเขียว, [ออนไลน์]. จาก: <https://puechkaset.com>.
- [4] กิตติยา บุตสดี, พรพิมล ประพสิทธิ์เมธา และสุนัน เพชรปานกัน, *การผลิตผงเมือกจากกระเจี๊ยบเขียว*, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, 2549.
- [5] ประเสริฐ จรรย์เลอพงษ์ และธัชชพร ไชยเจริญ, “สมบัติเชิงหน้าที่ของผงมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักและการใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมวานิลลา,” ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 4*, พิษณุโลก, 2561, น. 1-6.
- [6] ละอองดาว ว่องเอกลักษณ์ และกุลยา ลีมรุ่งเรืองรัตน์, “การใช้มิวซิเลจแห้งจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ซอสพริกและมายองเนส,” *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, ปีที่ 7, ฉ. 1, น. 17-24, 2545.
- [7] ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และวชิรพันธ์ จันทรพงษ์, “การใช้มิวซิเลจแห้งจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมกล้วยหอม,” *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, ปีที่ 2, ฉ. 1, น. 1-10, 2549.
- [8] กษมา ชารีโคตร, *หลักการวิเคราะห์อาหาร*, อุดรธานี: โรงพิมพ์คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2555.
- [9] รติพร ปิตุลยา, *ไอศกรีมและเบเกอรี่*, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์บ้านหนังสือ, 2548.
- [10] ปราณีย์ อานเป็รื่อง, *หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส*, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [11] M. Meilgaard, G. V. Civille and B. T. Carr, *Sensory Evaluation Techniques*, Boca Raton: CRC Press, 2007.
- [12] ปิยนุสรณ์ น้อยดวง และพัชรี โพธิ์ชัย, “การใช้ผงเมือกจากกระเจี๊ยบเขียวเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไอศกรีมใบย่านาง,” *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, ปีที่ 6, ฉ. 1, น. 31-36. 2554.
- [13] ตรีชฎา อุทัยดา, “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมเพื่อสุขภาพจากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น,” *วารสารเกษตรพระวรุณ*, ปีที่ 10, ฉ. 1, น. 13-23, 2556.