

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากฝาง
Development of glossy sticky rice with water extract from sappan wood

อานง ใจแน่น*¹ เสาวลักษณ์ กันจินะ¹ เดชวิชัย โรจน์นันทเดชชัย¹ ศุภวดี มาลีเศษ¹
ธิติมา แก้วมณี² ธัญลักษณ์ อุ่นสุข² และ ธิติวรรณา ไยสำลี¹
¹ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง
² โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Anong Jainan*¹ Saowalak Kanjina¹ Detchvichai Rojnantadetchai¹
Supawadee Mareesed¹ Thitima Gaowmanee² Thanyaluk Unsook²
and Thitiworada Yaisumlee¹

¹ School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Lampang Center

² School of Culinary Arts, Suan Dusit University

รับบทความ: 31 พฤษภาคม 2565

แก้ไขบทความ: 30 กันยายน 2565

ตอบรับบทความ: 12 ธันวาคม 2565

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากฝางมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากฝาง และศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากฝาง โดยเริ่มศึกษาอัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำฝางที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว มีอัตราส่วนความเข้มข้นของน้ำฝางอยู่ 4 ระดับ ร้อยละ 10 30 50 และ 70 ตามลำดับ จากนั้นศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากฝางที่เหมาะสม 4 ตำรับ พบว่า ตำรับที่ 2 (ข้าวเหนียวแช่น้ำฝาง ร้อยละ 30 นึ่งสุกจำนวน 200 กรัม, หัวกะทิ 150 มิลลิลิตร น้ำตาลทราย 60 กรัม เกลือ 1.25 กรัม น้ำปูนใส 12 มิลลิลิตร และ น้ำใบเตย 150 มิลลิลิตร) ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด รสชาติ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส 8.36 8.30 8.28 8.06 7.06 และ 7.58 ตามลำดับ

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝาง ข้าวเหนียวแก้ว

* ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)
e-mail: anong_jai@dusit.ac.th

Abstract

The development of glass glutinous rice from Fang aimed to develop a product of glass glutinous rice from Fang and to study the sensory acceptance of consumers towards the product of glutinous rice from Fang. In doing so, the concentration ratio of Fang water in glass glutinous rice products was studied. The result indicated that concentration ratio of Fang water was at 4 levels, 10%, 30, 50 and 70 percent, respectively. After studying the sensory acceptance of consumers towards 4 suitable formulas of Kaew Fang glutinous rice, the result indicated that the recipe 2 (Steamed glutinous rice soaked in 30 percent Fang water, 200 g., 150 ml. of coconut milk, 60 g of sugar, 1.25 grams of salt, 12 ml of lime water and 150 ml of pandan juice). The recipe 2 indicated the highest scores on the sensory acceptance of consumers in terms of overall preference, taste, appearance, color, smell and texture, representing 8.36 8.30 8.28 8.06 7.06 and 7.58, respectively.

Keywords: Product development, Fang, Glass glutinous rice

บทนำ

ฝาง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Caesalpinia sappan* L. จัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของเอเชีย พบได้ตามประเทศต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตร้อน เช่น อินเดีย พม่า ไทย ลาว กัมพูชา รวมถึงตอนใต้ของจีน สำหรับในประเทศไทย พบมากทางภาคเหนือ ภาคอีสาน แบ่งฝางออกเป็น 2 ประเภทตามเนื้อไม้ คือ ถ้าเนื้อไม้หรือแก่นเป็นสีแดงเข้มและมีรสขมหวานเรียก ฝางเสน แต่ถ้าแก่นไม้เป็นสีเหลืองส้มและมีรสฝาดขื่นจะเรียกว่า ฝางส้ม พบตามป่าละเมาะ ป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และเขาหินปูน (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2557) ปัจจุบันมีการนำฝางมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย สารให้สีชมพูอมส้มถึงแดง (sappan red) คือ brazilin พบ tannin ดังนั้นน้ำต้มจากแก่นฝางแดงจึงมีสีแดงที่เรียกว่า Sappanin ที่นิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมหลักน้ำยาอายุทัย ผสมน้ำดื่ม และใช้สำหรับทำสีผสมอาหาร ด้วยวิธีการสกัดสีจากไม้ฝาง เพื่อนำไปผสมอาหารหรือขนมต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการถนอมอาหารได้อีกด้วย (Wetwitayaklung et al., 2005) ซึ่งในขณะเดียวกันมีผล การศึกษาวิจัยทางเภสัชวิทยายัง พบว่า เป็นสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งมีสาร brazilin ที่สามารถลดการอักเสบได้ (Wu et. at., 2011) สาร hematein ที่แยกได้จากไม้ฝางสามารถยับยั้งการสะสมของไขมันบริเวณหลอดเลือด มีฤทธิ์ต่อต้านแบคทีเรียและสามารถเป็นตัวยารักษาหัวใจ ส่วน tannin มีฤทธิ์ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร โดยผ่านกลไกป้องกันความเสียหายต่อผนังเซลล์ และมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ต้านรา (antifungal) (Nirmal and Panichayupakaranant, 2015)

การนำฝางมาพัฒนาเป็นวัตถุดิบที่ให้สีในผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว จึงนับว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมากเนื่องจากสรรพคุณในการป้องกันโรคได้หลายชนิด ซึ่งข้าวเหนียวแก้วเป็นขนมหวานที่ทำมาจากข้าวเหนียวเขี้ยวงู มีลักษณะเมล็ดเล็ก เรียวยาว เมื่อนึ่งสุกมีสีขาวใส การเกาะตัวเหนียวแต่ไม่ละ ฝางมีความ

เลื่อมมัน เนื้อสัมผัสนุ่ม และมีกลิ่นหอม มีสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) ในรูปของวิตามินอี โดยเฉพาะวิตามินอีในรูป Mixed tocopherols ซึ่งข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววุ้นนี้ มีแอลฟา (α tocopherol) สูงถึง 5.32 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยมีบทบาทสำคัญในขบวนการ metabolism ในร่างกายโดยลดคอเลสเตอรอล นอกจากนี้ยังมีสารแกมมา (g-oryzanol) 188.2 มิลลิกรัม ต่อข้าว 100 กรัม ช่วยลดการเกิดปฏิกิริยา oxidation ซึ่งเป็นผลผลิตจากคอเลสเตอรอล ที่อาจก่อให้เกิดสารประกอบที่ทำให้เป็นอันตรายต่อเซลล์ต่าง ๆ ในหลอดเลือด เป็นสาเหตุของโรคเส้นเลือดอุดตันในหัวใจ โรคที่เกี่ยวกับปอดและโรคมะเร็ง (กรมการข้าว, 2560)

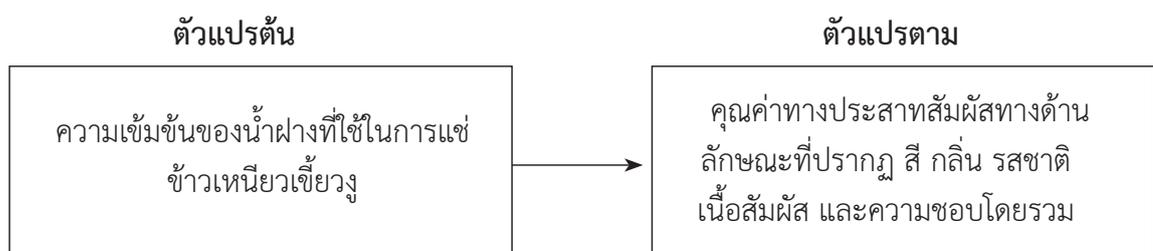
การพัฒนาอาหารในยุคปัจจุบันจึงได้มีการคัดสรรวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติ แม้กระทั่งสีจากธรรมชาติ ก็เป็นสิ่งที่นักวิจัยและพัฒนานิยมนำมาพัฒนาในอาหารให้เกิดประโยชน์ และทำให้อาหารมีสีสันที่สวยงามน่ารับประทาน ส่วนมากนิยมนำสีธรรมชาติมาจากกลุ่มพวก พืช ผัก ผลไม้ต่าง ๆ มาใช้ในการประกอบอาหาร เพื่อให้อาหารดูน่าสนใจ ดึงดูดสายตา และน่ารับประทานมากขึ้น แต่ในการผลิตเชิงพาณิชย์ มีการสังเคราะห์สีด้วยวิธีทางเคมี ที่ไม่ได้มาจากธรรมชาติ ในการปรุงแต่งสีในอาหารและขนม เนื่องจากได้ปริมาณสูง สีคงตัวช่วยในการแก้ไขปัญหาอันเกิดจากการเปลี่ยนสีตามธรรมชาติ หรือการเปลี่ยนแปลงสีของอาหารในขณะแปรรูป การเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อ การจัดจำหน่าย เพื่อประกันคุณภาพอาหาร อีกทั้งยังเป็นการเน้นหรือรักษาเอกลักษณ์ของกลิ่นรส ที่ทำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง อาหารต่าง ๆ ที่ผสมสีในปัจจุบัน อาจมีสิ่งแปลกปลอมปะปนอยู่ ซึ่งถ้าหากบริโภคเป็นเวลานาน จะเกิดการสะสมไว้ในร่างกาย สีจะไปเคลือบเยื่อบุกระเพาะอาหาร และลำไส้ทำให้น้ำย่อยทำงานผิดปกติ ส่งผลให้อาหารย่อยยาก เกิดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และขัดขวางการดูดซึมอาหาร ทำให้ท้องเดิน น้ำหนักลด อ่อนเพลีย อาจมีอาการ ของตับและไตอักเสบ ซึ่งจะเป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความเข้มข้นของน้ำฝางในแช่ข้าวเหนียวเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว เนื่องจากเป็นการใช้สีจากธรรมชาติแทนสีสังเคราะห์ ให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค เป็นการสนับสนุนเกษตรกรผู้ปลูกฝางให้มีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มความหลากหลายในผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของน้ำฝางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว
2. เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้บริโภครั่วไป ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษาลำปาง จำนวน 50 คน

2. การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้ว

แบบประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ

โดยรวม

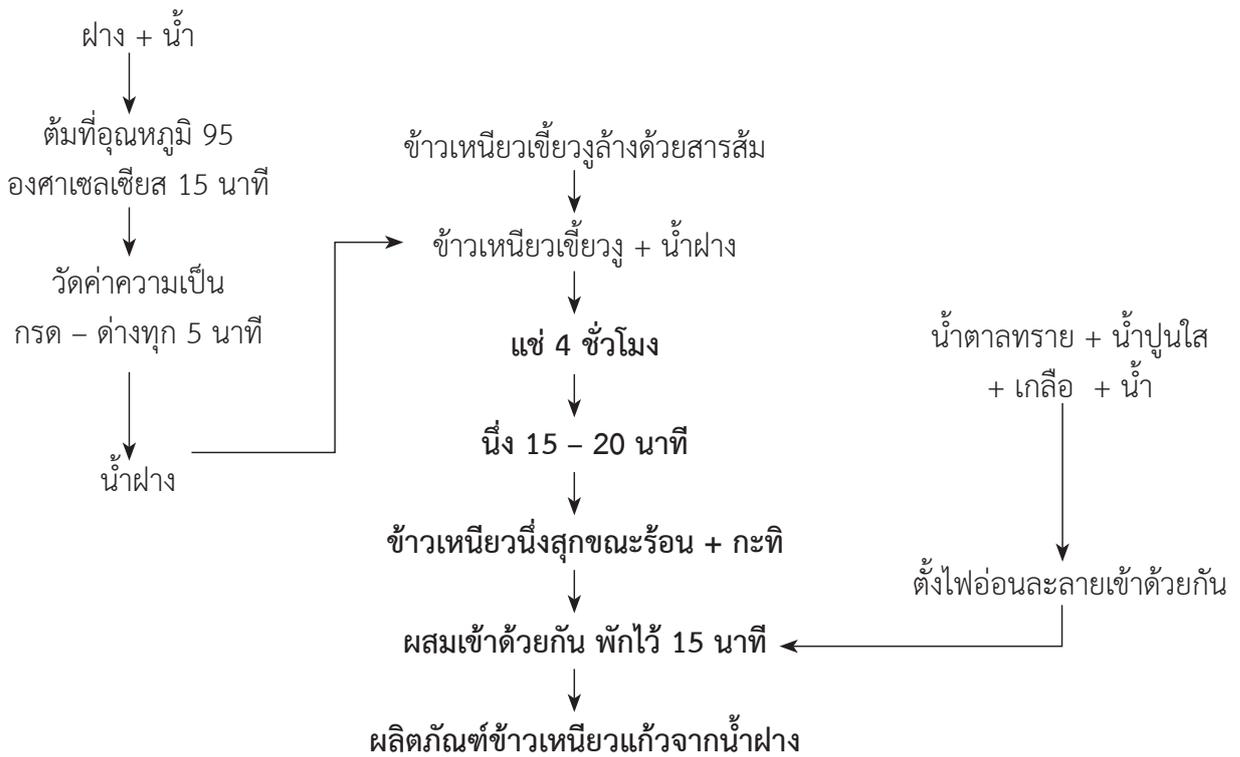
3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.1 ทำการศึกษาความเข้มข้นของน้ำฝาง โดยต้มฝางที่มีอัตราส่วนระหว่าง ฝาง (กรัม) ต่อน้ำ (100 มิลลิลิตร) มีปริมาณร้อยละ 10 30 50 และ 70 (W/V) นำไปต้มที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที วัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ทุก ๆ 5 นาที จากนั้นนำน้ำฝางที่ความเข้มข้นทั้ง 4 ระดับ ไปแช่ข้าวเหนียวเปียก ในอัตราส่วน 1:2 แล้วทำการนึ่งข้าวเหนียว เพื่อนำไปกวนกับส่วนผสมในตำรับพื้นฐาน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สัดส่วนปริมาณตำรับพื้นฐานในการทำข้าวเหนียวแก้ว

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
ข้าวเหนียวนึ่งสุก	200.00
หัวกะทิ	150.00
น้ำตาลทราย	60.00
เกลือ	1.25
น้ำปูนใส	12.00
น้ำใบเตย	50.00

ที่มา : อรอนงค์ ทองมี และคณะ, 2560



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการทำข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง

3.2 การศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง โดยการนำผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝางตำรับที่พัฒนา มาศึกษาการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไป ในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง จำนวน 50 คน ด้วยวิธีการทดสอบชิมแบบให้คะแนน 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA)

ผลการวิจัย

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9 Point hedonic scale โดยทดสอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 50 คน โดยเสนอตัวอย่างที่ติดรหัสแตกต่างกันให้กับผู้ทดสอบชิม

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9 Point hedonic scale โดยทดสอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 50 คน โดยเสนอตัวอย่างที่ติดรหัสแตกต่างกันให้กับผู้ทดสอบชิม

ตารางที่ 2 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง

คุณลักษณะ	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ตำรับที่ 1	6.60 ^c ±1.26	6.40 ^c ±1.42	6.84 ^b ±1.09	7.06 ^b ±1.23	6.66 ^b ±1.36	6.86 ^c ±1.16
ตำรับที่ 2	8.28 ^a ± 0.70	8.06 ^a ±0.68	7.60 ^a ±0.99	8.30 ^a ±0.81	7.58 ^a ±0.78	8.36 ^a ±0.56
ตำรับที่ 3	7.14 ^b ±0.95	7.20 ^b ±1.01	6.68 ^b ±1.16	7.04 ^b ±1.08	6.94 ^b ±1.30	7.32 ^b ±1.11
ตำรับที่ 4	7.24 ^b ± 0.74	6.98 ^b ±0.68	6.94 ^b ±0.74	6.94 ^b ±0.74	6.98 ^b ±0.68	6.94 ^c ±0.58

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในแถวตั้งเดียวกันที่กำกับด้วยตัวอักษร a,b,... แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความชอบ
ลักษณะปรากฏ	8.28	ชอบมากถึงมากที่สุด
สี	8.06	ชอบมาก
กลิ่น	7.06	ชอบมาก
รสชาติ	8.30	ชอบมากถึงมากที่สุด
เนื้อสัมผัส	7.58	ชอบมาก
ความชอบโดยรวม	8.36	ชอบมากถึงมากที่สุด

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง พบว่า ตำรับที่ 2 ที่มีปริมาณฝางในการแช่ข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววงปริมาณร้อยละ 30 ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยความชอบรวมอยู่ที่ 8.36 อยู่ในเกณฑ์ชอบมากถึงมากที่สุด รองลงมาคือตำรับที่ 3 ที่มีปริมาณฝางในการแช่ข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววงปริมาณร้อยละ 50 และน้อยที่สุดคือ ตำรับที่ 4 และตำรับที่ 1 ใช้ปริมาณฝางในการแช่ข้าวเหนียวพันธุ์เขี้ยววงปริมาณ 70 และ 10 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการศึกษาความเข้มข้นของน้ำฝางที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง โดยทำการเตรียมน้ำฝางที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 30 50 และ 70 ทำให้ได้ข้าวเหนียวสีชมพู สำหรับเป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝางทั้งหมด 4 ตำรับ (ตารางที่ 3) ผลการวิเคราะห์พบว่า ตำรับที่ 2 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากมีสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัสดีตามธรรมชาติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2552) ตำรับที่ 1 มีสีส้มค่อนข้างอ่อน เนื้อสัมผัสค่อนข้างละเอียด เมล็ดข้าวไม่เรียงตัว ตำรับที่ 3 และ 4 มีสีแดงเข้ม ไม่เป็นธรรมชาติ

เนื้อสัมผัสของข้าวเหนียวแก้วค่อนข้างแข็ง ลักษณะปรากฏที่แตกต่างกันของข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝางทั้ง 4 ตำรับ เป็นผลจากการใช้น้ำฝางในปริมาณที่แตกต่างกันความเข้มข้นของน้ำฝางแต่ละระดับส่งผลให้เม็ดข้าวที่แช่ไม่สามารถดูดซับน้ำฝางที่มีความเข้มข้นที่มากทำให้ข้าวเหนียวไม่อุ่มน้ำซึ่งเมื่อนำไปนึ่งเนื้อสัมผัสของข้าวเหนียวแข็ง ดังนั้นเมื่อนำข้าวเหนียวเข้าสู่กระบวนการผลิตและการให้ความร้อนในระหว่างการนึ่งข้าวและการกวน ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของข้าวเหนียวแก้ว โดยทำให้โมเลกุลแป้งเกิดการแตกตัว โครงสร้างของเมล็ดข้าวมีการเปลี่ยนแปลง โปรตีนเสียสภาพ และมีการเปลี่ยนแปลงสีของผลิตภัณฑ์ (นรินทร์ เจริญพันธ์ และกนกพร ภาคิฉาย, 2562)

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาความเข้มข้นของน้ำฝางที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง พบว่า ตำรับที่ 2 (ความเข้มข้นของน้ำฝาง 30 กรัม) ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด โดยได้รับคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.28, 8.06, 7.60, 8.30, 0.78 และ 8.36 ตามลำดับผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ชื่นชอบรับประทานขนมหรือของหวาน ที่ต้องการหลีกเลี่ยงอันตรายจากสีผสมอาหาร องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวแก้วจากน้ำฝาง ที่สามารถต่อยอดการผลิตสู่ระดับอุตสาหกรรมได้ และยังตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคปัจจุบัน ที่สนใจในการดูแลสุขภาพและมีการเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์มากขึ้น อาจต้องมีการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและสวยงาม เพื่อเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น

References

- กรมการข้าว. (2560). ข้าวเหนียวเขี้ยวงู, Retrieved เมษายน 2564, form <https://www.thairicedb.com>
- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (2553). ฝาง, Retrieved เมษายน 2564, form <http://www.phargarden.com>
- นรินทร์ เจริญพันธ์ และกนกพร ภาคิฉาย (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมส้มปั้นนี้เพื่อสุขภาพ. Retrieved มิถุนายน 2562. สืบค้นจาก วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 27, 5 (ก.ย.- ต.ค. 2562). หน้า 924-935.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2544). สีผสมอาหาร, Retrieved เมษายน 2564, form <http://elib.fda.moph.go.th/library/>
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม. (2552). มาตรฐานชุมชนขนมไทย, Retrieved เมษายน 2564, สืบค้นจาก <http://tcps.tisi.go.th/public/>
- อรอนงค์ ทองมี และราตรี เมฆวิไลย. (2560). ขนมไทยพื้นบ้าน และขนมไทยร่วม. กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการสื่อและสิ่งพิมพ์กราฟฟิคไซท์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

- Nirmal, N.P. and Panichayupakaranant, P., 2015, Antioxidant, antibacterial, and anti-inflammatory activities of standardized brazilin-rich Caesalpinia sappan extract, Pharm. Biol. 53: 1339-1343. Dissertation/Thesis
- Wetwitayaklung, P., Phaechamudb, T. and Keokitichaic, S., 2005, The antioxidant activity of Caesalpinia sappan L. heartwood in various ages, Naresuan Univ.J. 13: 43-52.
- Wu, S.Q., Otero, M., Ungera, F.M., Goldring, M.B., Phrutivorapongkul, A., Chiari, C., Kolb, A., Viernstein, H. and Toegel, S., 2011, Anti-inflammatory activity of an ethanolic Caesalpinia sappan extract in human chondrocytes and macrophages, J. Ethnopharmacol. 138: 364-372.

คณะผู้เขียน

ดร.อานง ใจแน่น

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง
e-mail: anong_jai@dusit.ac.th

อาจารย์ เสาวลักษณ์ กันจិនะ

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง
เดชวิชัย โรจน์นนท์เดชชัย

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง
ศุภวดี มาลีเศษ

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง
อาจารย์ ธิติมา แก้วมณี

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

อาจารย์ ธัญลักษณ์ อุ่นสุข

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

อาจารย์ ฐิติวราภา ไยสำลี

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ลำปาง