วารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์และนวัตกรรม ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (2567)
JOURNAL OF HOME ECONOMICS TECHNOLOGY AND INNOVATION Vol.3 No.1 2024
ISSN 2821 – 9880 (Online)

การใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

ณฤดี อ่อนศรี[1*], พลสิทธิ์ นุ่มนวน[1], เกษมสันต์ ทองดี[1], เข็มทอง กรุยะ[1], อภิญญา พุกสุขสกุล[1], ณัฐชรัฐ แพกุล[1], สกุลตรา ค้ำชู[2]

The use of Banana Syrup as a Substitute for Caramel in Cereal Bar Products

Narudee Onsri[1*], Phonsit Numnuam[1], Kasemsan Thongdee[1], Khamthong Karuya[1], Apinya Puksuksakul[1], Natcharat Paekul[1*], Sakuntar Kumchoo[2]

[1]สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
[2]สาขาวิชาคหกรรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
[1]Department of Foods and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
[2] Faculty of Science and Technologys, Suansunandha Rajabhat University
* Corresponding author. E-mail address: o_yoyo02@hotmail.com
Received: 28th Feb 2024 ; Revised: 6th Jun 2024 ; Accepted: 10th Jun 2024
DOI : 10.60101/jhet.2024.777

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนในคาราเมลสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 จากนั้นนำไปตรวจสอบค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 5-Point Hedonic Scaling Test วิเคราะห์ข้อมูลสถิติด้วยวิธี ANOVA จากการศึกษา พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรมาตรฐานสูตรที่ 2 มากที่สุด โดยมีส่วนประกอบ คือ คาราเมล ร้อยละ 34.83 เมล็ดทานตะวันร้อยละ 7.74 ข้าวโอ๊ตร้อยละ 18.38 เมล็ด ฟักทองร้อยละ 9.67 งาขาวร้อยละ 1.93 ลูกเกดเหลืองร้อยละ 10.05 คอร์นเฟลกร้อยละ 14.50 และน้ำมันมะพร้าวร้อยละ 2.90 และเมื่อทำการทดแทนคาราเมลด้วยน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพด้าน ความกรอบ ในทุกตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าคุณภาพทางเคมี พบว่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ระดับ ร้อยละ 0 และ ร้อยละ 100 มีปริมาณ aw น้อยที่สุดและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกปริมาณน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ร้อยละ 100 เป็นสูตรในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งทดแทนคาราเมล

คำสำคัญ: กล้วยน้ำว้า, น้ำเชื่อม, คาราเมล, ธัญพืชอัดแท่ง, คุณลักษณะทางกายภาพและเคมี

ISSN 2821 – 9880 (Online)

ABSTRACT

The research use banana syrup as a substitute for caramel in cereal bar products aimed to determine suitable formulations and optimal levels of banana syrup substitution. Various proportions of banana syrup replacing caramel at 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% were evaluated for their physical, chemical, and sensory characteristics using a 5-Point Hedonic Scaling Test and analyzed statistically with ANOVA. Results revealed that the panelists favored the formulation with 34.83% caramel, 7.74% sunflower seeds, 18.38% oats, 9.67% pumpkin seeds, 1.93% sesame seeds, 10.05% cornflakes, 14.50% flaxseed, and 2.90% coconut oil (formula 2). Substituting caramel with banana syrup showed no significant difference in sensory attributes and physical qualities such as texture (crispiness) among samples. Additionally, the chemical quality parameter, water activity (a_w), remained consistent across formulations with 0% and 100% substitution. Consequently, adopting a 100% substitution ratio of banana syrup for caramel is recommended for developing compressed cereal products.

บทนำ

ในประเทศไทย เกษตรกรเป็นกลุ่มอาชีพที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ประชากรในภาคเกษตรของประเทศไทยมีจำนวนมากถึง 25 ล้านคน หรือประมาณร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด จึงมีบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจประเทศโดยสามารถสร้างรายได้สูงถึงร้อยละ 9 ของ GDP ด้วยการผลิตสินค้าเกษตรหลากหลาย เช่น ข้าว ยางพารา กล้วย อ้อย มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตาม เกษตรกรไทยส่วนใหญ่มีรายได้น้อยกว่าอาชีพอื่น และมีรายได้น้อยกว่าเกษตรกรแถบ ยุโรป ญี่ปุ่น มีสาเหตุจากต้นทุนการผลิตสูงแต่ได้ราคาน้อยกว่าราคาปลีก (พัฒน์กมล อ่อนสำลี, 2564) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมทางการเกษตรจึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการแข่งขันที่รุนแรงอาจส่งผลให้มูลค่าหรือราคาของสินค้าทางการเกษตรลดลง อีกทั้งสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้ราคาของสินค้ามีการขยับขึ้นลงตลอดเวลา ดังนั้นผู้ผลิตสินค้าทางการเกษตรควรมีการฝึกฝน เรียนรู้ และพัฒนาเทคนิคในการเพิ่มมูลค่าเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรได้มากขึ้น การสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าเกษตรเป็นเทคนิคที่สำคัญ ที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้นจากผลผลิตทางการเกษตรของตนเองได้ โดยมีวิธีการหลายรูปแบบ เช่น การนำผลผลิตทางการเกษตรมาเพิ่มลักษณะพิเศษหรือจุดเด่นบางอย่าง เพื่อให้ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

สินค้าทางการเกษตรที่เป็นอาหารมีเทคนิคในการเพิ่มมูลค่าโดยการการแปรรูปหรือการถนอมอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่สินค้า ซึ่งหากมีการทำอย่างเป็นระบบช่วยลดต้นทุนการผลิตและเสริมสร้างอาชีพใหม่ในชุมชน ตลอดจนส่งผลให้เกิดรายได้ต่อเนื่องแก่ธุรกิจ ยังสามารถลดต้นทุนการผลิตสินค้าได้ เนื่องจากมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ผ่านการแปรรูปมีขนาดเล็กกว่าขนาดปกติ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าลดลงอีกด้วย การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ก็เป็นอีกด้านหนึ่งที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตรได้ เช่น การพัฒนาธัญพืชอัดแท่งเพื่อให้ง่ายต่อการรับประทาน หรือการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ เช่น การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อที่จะสามารถนำผลผลิตสินค้าไปตลาดได้ในสภาพสมบูรณ์และคงคุณภาพ เพื่อให้สินค้ามีมูลค่าสูงขึ้นและเติบโตในตลาดได้เร็วขึ้น (กองพัฒนาสหกรณ์ภาคการเกษตรและกลุ่มเกษตรกร, 2565) นอกจากนี้ การเพิ่มมูลค่าในด้านของคุณค่าทางโภชนาการที่เข้ามามีบทบาทสำคัญกับการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคมากขึ้น

ISSN 2821 – 9880 (Online)

ในปัจจุบัน ผู้บริโภคมีแนวโน้มหันมาใส่ใจสุขภาพและความเป็นธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดการมองหาทางเลือกในการบริโภคที่ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น ซึ่งธัญพืชและกล้วยน้ำว้านั้นเป็นพืชผลทางการเกษตรที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร ธัญพืช อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ไฟเบอร์ วิตามิน และแร่ธาตุต่างๆ เช่น วิตามินบี วิตามินอี ธาตุเหล็ก และแมกนีเซียม ธัญพืชช่วยให้รู้สึกอิ่มนาน ลดระดับคอเลสเตอรอล และช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ส่วนกล้วยน้ำว้า อุดมไปด้วยโพแทสเซียม วิตามินซี วิตามินบี6 และไฟเบอร์ กล้วยน้ำว้าช่วยลดความดันโลหิต ส่งเสริมการทำงานของระบบย่อยอาหาร และให้พลังงานกับร่างกายได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งกล้วยน้ำว้า ยังมีรสชาติหวานตามธรรมชาติและมีปริมาณน้ำตาลต่ำกว่าคาราเมลอีกด้วย (กองส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.; นิภาพร กุลณา และคณะ, 2564; ผกาพรรณ บุญเต็ม และ จินตนา อาจสันเที๊ยะ, 2563; ธิดารัตน์ เทพรัตน์, 2559) ไซรัปกล้วยน้ำว้าจึงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจในการทดแทนการใช้คาราเมลในผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากมีคุณสมบัติที่โดดเด่นและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

ไซรัปกล้วยน้ำว้ามีรสหวานตามธรรมชาติจากน้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคส ซึ่งให้ความหวานที่กลมกล่อมและไม่แสบคอ นอกจากนี้ยังมีสีน้ำตาลเข้มคล้ายกับคาราเมล สามารถใช้ปรุงแต่งสีสันให้กับอาหารได้ เนื้อสัมผัสหนืดคล้ายกับคาราเมลทำให้สามารถใช้เป็นส่วนผสมในซอส เคลือบอาหาร หรือราดหน้าขนมได้โดยไม่มีกลิ่นไหม้เหมือนคาราเมล จึงไม่ทำให้รสชาติของอาหารเปลี่ยนแปลง ไซรัปกล้วยน้ำว้ายังอุดมไปด้วยโพแทสเซียม ซึ่งช่วยควบคุมความดันโลหิตและรักษาสมดุลของของเหลวในร่างกาย มีเส้นใยอาหารสูง ช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดีและลดความเสี่ยงของโรคหัวใจ อีกทั้งยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซีและแมงกานีส ซึ่งช่วยปกป้องเซลล์จากความเสียหาย การใช้ไซรัปกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในผลิตภัณฑ์อาหารยังมีผลดีหลายประการ ได้แก่ ช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเพิ่มปริมาณโพแทสเซียม เส้นใยอาหาร และสารต้านอนุมูลอิสระ ลดปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารโดยไม่ลดทอนความหวาน เพิ่มความหลากหลายของรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์อาหาร และตอบโจทย์ผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพและมองหาทางเลือกที่เป็นธรรมชาติและมีคุณค่าทางโภชนาการ (สถาบันอาหาร, 2559)

โดยสรุปแล้ว ไซรัปกล้วยน้ำว้าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการทดแทนการใช้คาราเมลในผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากมีคุณสมบัติที่โดดเด่น ประโยชน์ต่อสุขภาพ และผลดีต่อผลิตภัณฑ์อาหารที่หลากหลาย การใช้ไซรัปกล้วยน้ำว้าช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ลดปริมาณน้ำตาล เพิ่มความหลากหลายของรสชาติ และตอบโจทย์ผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพได้เป็นอย่างดี จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาการใช้น้ำเชื่อมจากกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง โดยใช้กล้วยน้ำว้าสุกงอมที่ไม่เป็นที่ต้องการในท้องตลาด เพื่อลดปัญหากล้วยล้นตลาด และเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรชาวไทยที่ปลูกกล้วยน้ำว้าอีกหนึ่งช่องทาง การใช้กล้วยน้ำว้าทำน้ำเชื่อมทดแทนคาราเมลจะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งและส่งเสริมการใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ ยังช่วยพัฒนาเศรษฐกิจด้านการเกษตรโดยการเพิ่มความต้องการกล้วยน้ำว้า ซึ่งเป็นพืชผลทางการเกษตรที่มีความสำคัญในประเทศไทย รวมถึงสร้างประสบการณ์และทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง
2. เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล สำหรับการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

ISSN 2821 – 9880 (Online)

วิธีการศึกษา/วิธีการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุดิบในการทดลอง

ประกอบด้วย กล้วยน้ำว้าพันธุ์โชควิเชียร (ตลาดไท ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120) น้ำตาลทรายแดง (ตรา มิตรผล บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด) เมล็ดทานตะวัน (ตรา Heritage บริษัท เฮอริเทจ สแน็ค แอนด์ ฟู้ด จำกัด) เมล็ดฟักทอง (ตรา Heritage บริษัท เฮอริเทจ สแน็ค แอนด์ ฟู้ด จำกัด) ข้าวโอ๊ต (ตรา Quaker บริษัท ตาตาวา อินดัสชี จำกัด) งาขาว (ตรา ไร่ทิพย์ บริษัท ไร่ธัญญะ จำกัด) ลูกเกดสีเหลือง (ตรา Aro บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด มหาชน) คอร์นเฟลก (ตรา Nestle บริษัท เนสท์เล่ ประเทศไทย จำกัด) น้ำมันมะพร้าว (ตรา Naturel บริษัท ล่ำสูง ประเทศไทย จำกัด มหาชน) คาราเมลไซรัป (ตรา เอโร่)

ศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

การคัดเลือกสูตรมาตรฐานในการศึกษาผลการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง โดยเลือกสูตรมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่มีการเผยแพร่จากสื่อต่าง ๆ จำนวน 3 สูตร ดังประกอบตามตารางที่ 1 และทำการผลิตตามขั้นตอนการผลิตธัญพืชอัดแท่งที่แสดงในภาพที่ 1 และนำผลิตภัณฑ์มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ผู้ทดสอบคือนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้คะแนนความชอบด้วยวิธีการ 5-Point Hedonic Scaling Test (1 ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 5 ชอบมากที่สุด) แล้วทำการประเมินคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส (ด้านความกรอบ) และความชอบรวม แล้วเลือกสูตรมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด เพื่อนำไปพัฒนาในลำดับถัดไป

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐาน จำนวน 3 สูตร ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

ส่วนผสม (กรัม)	สูตรที่ 1	สูตร 2	สูตรที่ 3
คาราเมล	200	180	250
เมล็ดทานตะวัน	70	40	60
ข้าวโอ๊ต	50	95	50
เมล็ดฟักทอง	60	50	70
งาขาว	30	10	80
ลูกเกดสีเหลือง	60	52	-
คอร์นเฟลก	70	75	50
น้ำมันมะพร้าว	80	15	30

ที่มา: สูตรที่ 1 ชลธิชา จันทร์วิบูล (2563), สูตรที่ 2 พลอย วงษ์วิไล (2564), สูตรที่ 3 ธัญญาภรณ์ บุษยืน (2565)

ISSN 2821 – 9880 (Online)

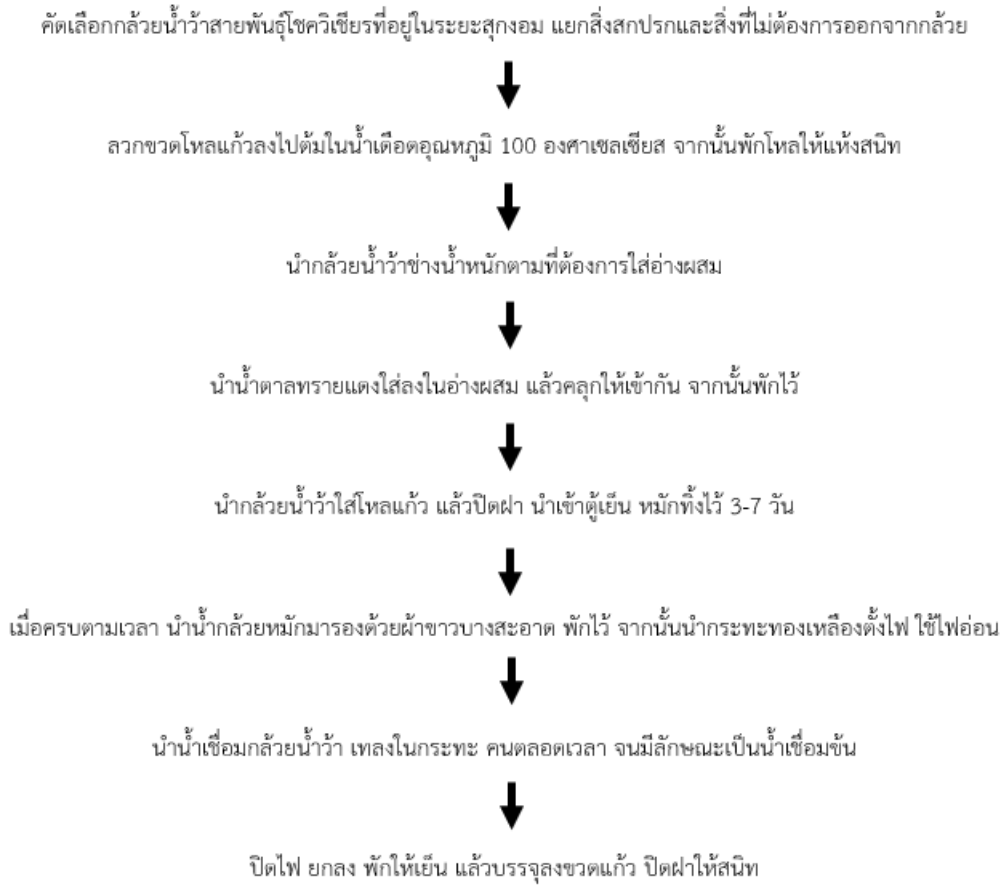
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตธัญพืชอัดแท่งสูตรมาตรฐาน
ที่มา:ชลธิชา จันทร์วิบูล (2563)

ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนในคาราเมลสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

นำสูตรมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ได้รับการคัดเลือกที่มากที่สุดจากข้อ ที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐานสำหรับการทำธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง เตรียมตัวอย่างน้ำเชื่อมตามขั้นตอนดัง ภาพที่ 2 ใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 ทำการวางแผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ RCBD โดยทดสอบความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ด้านความกรอบ) และความชอบรวม ด้วยวิธี 5-Point Hedonic Scaling Test โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน ซึ่งผู้ทดสอบชิมคือนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แล้วนำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ด้านความกรอบ และค่าสี ส่วนค่าคุณภาพทางเคมี ค่าปริมาณน้ำ อิสระ (a_w) และรวมไปถึงนำ

ISSN 2821 – 9880 (Online)

ผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในด้านสี ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในของเหลว (Brix) ส่วนค่าคุณภาพทางเคมีนั้นวิเคราะห์ด้านความเป็นกรดด่าง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า

ที่มา: พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์, (2563)

การวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล

ค่าสี (Color Value) นำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง นำไปทำการวัดค่าสี Color Value (L a* b*) โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าปริมาณ 70 ml. ทำการวัดค่าตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ด้วยเครื่องวัดค่าสีแบบตั้งโต๊ะ Hunterlab รุ่น Colorflex Ez 45-0 (LAV) โดยนำตัวอย่างใส่ลงในถ้วยทดลอง จากปิดฝาถ้วยทดลอง แล้วกดปุ่ม อ่านค่าสี รอประมาณ 5 วินาที แล้วทำการจดบันทึกผล

ค่าความข้นหนืด (Viscosity) นำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง นำไปทำการวัดค่าความข้นหนืด Viscosity โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าปริมาณ 200 ml. ทำการวัดค่าตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ด้วยเครื่องวัดความข้นหนืด Brookfield Model DV-i รุ่น LVDV-II+ โดยนำตัวอย่างใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 ml. จากนั้นจุ่ม

ISSN 2821 – 9880 (Online)

เข็มขนาด 62 ลงใน ตัวอย่างให้ถึงระดับขีด Mark ที่กึ่งกลางเข็ม แล้วกดปุ่ม Select Spindle เพื่อเลือกเบอร์เข็มให้ตรงกับขนาดเข็มที่นำมาทำการวัดค่า แล้วกดปุ่ม Select Spindle อีกครั้งเพื่อทำการบันทึก จากนั้นกดปุ่ม Motor on/off ให้เครื่องทำงาน จากนั้นเครื่องทำการวัดค่ารอผลประมาณ 2 นาที แล้วทำการจด บันทึกผล (Swami, Thakor และ Wagh, 2013)

การวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในของเหลว (Total Soluble Solid) นำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ผลิตได้ทั้ง 2 กระบวนการผลิต โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าปริมาณ 5 ml. แล้วนำมาวัดหาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในของเหลว (Total Soluble Solid) หรือค่าความหวานด้วยเครื่อง Brix Refractometer รุ่น RHB-20ATC ซึ่งเป็นเครื่องที่หาค่าความหวาน Brix หรือองศาบริกซ์ (สัญลักษณ์* Bx) คือ หน่วยการวัดความหวาน คือ ปริมาณน้ำตาลในของเหลว (สารละลาย) แล้วนำมาเปรียบเทียบให้มีค่าความหวานเท่ากับคาราเมลเพื่อใช้ทดแทนในการผลิตธัญพืชอัดแท่ง โดยนำน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าปริมาณ 5 ml. หยดลงบนเครื่อง จากนั้นปิดฝาเครื่อง แล้วทำการส่อง โดยนำเครื่องมาส่องที่ดวงตาข้างที่ถนัด แล้วหันเครื่องเข้าหาแสง ภายในเครื่องวัดปรากฏค่าความหวาน จากนั้นทำการจดบันทึกผล

ความเป็นกรด-ด่าง (Acidity-Alkalinity) นำผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ผลิตได้ ทั้ง 2 กระบวนการผลิต โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าปริมาณ 30 ml. ทำการวัดค่าตัวอย่างละ 1 ซ้ำ จากนั้นนำมาวัดหาค่าความเป็นกรด-ด่าง (Acidity-Alkalinity) ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง Mettler Toledo รุ่น HB43-5 Halogen Moisture โดยนำตัวอย่างใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml. จากนั้นนำฝาครอบหัววัดค่า Electrode Probe ออก แล้วทำความสะอาดหัว Electrode Probe ด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วยกระดาษทิชชู่ให้แห้งแล้วทำการเปิดเครื่องรอประมาณ 3 นาที เพื่อให้เครื่องทำงาน จากนั้นนำหัว Electrode Probe จุ่มลงในบีกเกอร์ที่มีตัวอย่าง แล้วกดปุ่ม Cal เพื่อทำการวัดค่า รอ 1 นาที เครื่องแสดงค่าที่วัดได้บนหน้าจอจากนั้นทำการจดบันทึกผล แล้วทำความสะอาดหัว Electrode Probe อีกครั้งด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วยกระดาษทิชชู่ให้แห้งก่อนจัดเก็บ

การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยวิธี 5-Point Hedonic Scaling Test นำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ผลิตได้ บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ถุงแก้วใสซีลปิดปากถุงให้สนิท แล้วนำตัวอย่างขนาด 2.5 x 6.5 x 2.2 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) น้ำหนัก 25 กรัม วางบนจานพลาสติกสีขาวขนาด 5 นิ้ว พร้อมน้ำดื่มใส่แก้วขนาด 5 ออนซ์ และแบบประเมิน นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 50 คน โดยทำการทดสอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ด้านความกรอบ) และความชอบรวม โดยใช้วิธีให้คะแนน 5 ระดับ (5-Point Hedonic Scale) แล้วนำผลการทดลองไปวิเคราะห์โดยใช้ค่าทางสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลความหมายของน้ำหนักคะแนนการยอมรับใช้เกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ยอมรับในระดับไม่ชอบมากที่สุด
ระดับคะแนน 2 หมายถึง ยอมรับในระดับไม่ชอบมาก
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ยอมรับในระดับชอบปานกลาง
ระดับคะแนน 4 หมายถึง ยอมรับในระดับชอบมากเล็กน้อย
ระดับคะแนน 5 หมายถึง ยอมรับในระดับชอบมากที่สุด

ISSN 2821 – 9880 (Online)

การวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล

ค่าลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analysis) ความกรอบ (Crispiness) นำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งขนาด 2.5 x 6.5 x 2.2 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) น้ำหนัก 25 กรัม โดยใช้ตัวอย่างที่ใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืช อัดแท่งที่ดับร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 นำผลิตภัณฑ์วัดค่าลักษณะเนื้อสัมผัส Texture Analysis ความกรอบ (Crispiness) โดยทำการวัดค่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ละ 5 ซ้ำ ด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น Stable Micro Systems โดยทำการเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดค่าลักษณะเนื้อสัมผัสแล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวัดวางตรงการของแผ่นรอง จากนั้นใช้ Analyzer หัววัดทรงกลม (Spherical Probe) P/0.25 กดลงตรงกลางของตัวอย่าง โดยใช้ความเร็ว (Test Speed) 2 มิลลิเมตร/วินาที และแรงกด 5 กรัม เป็นระยะทาง 5 มิลลิเมตร จากนั้นเครื่องทำการวัดค่า และทำการบันทึกผลเป็นแรงกด โดยใช้หน่วย นิวตัน (N.) แล้วคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนของแต่ละตัวอย่าง (Samakradhamrongthai, Jannu, และ Renaldi, 2021)

การวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางทางเคมีผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล

ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) นำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ดับร้อยละ 0 25 50 75 และ100 นำผลิตภัณฑ์วัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) โดยทำการวัดค่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ละ 3 ซ้ำ ด้วยเครื่อง Aqualab Lite รุ่น AL1169 โดยนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวัดมาบดให้ละเอียด แล้วนำใส่ลงในถ้วยทดลองโดยใช้ปริมาณตัวอย่างละ 10 กรัมจากนั้นนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์วางบนเครื่องทดสอบ ปิดฝา กดปุ่ม Start Working รอผลการทดสอบ 30 นาที แล้วทำการจดบันทึก

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี มาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Duncan, s New Multiple Range Test (DMRT) โดยกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดในการศึกษา ขั้นต่อไปผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินมาทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งสูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรมาตรฐานสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนความชอบรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังนั้น เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง สูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร จากตารางที่ 2 พบว่า สูตรมาตรฐานสูตรที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ

ISSN 2821 – 9880 (Online)

และ ความกรอบ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรที่ 1 และ 3 แต่ได้คะแนนในด้านของความชอบรวมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง โดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลใน ขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งสูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งสูตรมาตรฐาน x̄**		
	สูตรที่ 1 (กรัม)	**สูตร 2 (กรัม)**	**สูตรที่ 3 (กรัม)**
ลักษณะปรากฏ^{ns}	4.25 ± 0.85	4.15 ± 0.81	4.05 ± 0.83
สี^{ns}	3.90 ± 0.97	4.10 ± 0.97	3.95 ± 0.95
กลิ่น^{ns}	3.75 ± 1.07	3.75 ± 0.85	3.70 ± 0.87
รสชาติ^{ns}	3.90 ± 1.07	4.35 ± 0.83	4.10 ± 0.72
ความกรอบ^{ns}	3.80 ± 1.28	4.25 ± 0.79	3.95 ± 0.99
ความชอบโดยรวม	3.70 ± 1.26^{b}	4.45 ± 0.76^{a}	3.90 ± 1.17^{ab}

หมายเหตุ: 1. ค่าเฉลี่ยตัวอักษรแตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p≤0.05

2. ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p≥0.0

ผลการวิเคราะห์ค่าทางคุณภาพด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า

ผลการวิเคราะห์ค่าด้านกายภาพ

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า พบว่า การวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า ทั้ง 3 ตัวอย่าง ที่ใช้วัตถุดิบและกระบวนการเดียวกันในการผลิตปรากฏว่า ค่า L* มีค่าเฉลี่ย 4.72 ค่า a* มีค่าเฉลี่ย 5.77 และค่า b* มีค่าเฉลี่ย 6.76 และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเห็นได้ว่าค่าสีของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทั้ง 3 ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน

และจากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางกายภาพด้านความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า พบว่า การวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า ทั้ง 3 ตัวอย่าง ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 18.5 และค่าเฉลี่ย เท่ากับ 55.8 และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเห็นได้ว่าค่าความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทั้ง 3 ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ย ที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าสีและความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า

ตัวอย่าง	**ค่าสี**			**ค่าความหนืด**	
	L*	**a***	**b***	**ร้อยละ**	**cp**
ตัวอย่างที่ 1	4.64	5.80	6.73	18.6	55.8
ตัวอย่างที่ 2	4.79	5.80	6.73	18.5	55.5
ตัวอย่างที่ 3	4.73	5.72	6.81	18.7	56.1
ค่าเฉลี่ย	**4.72**	**5.77**	**6.76**	**18.5**	**55.8**

ISSN 2821 – 9880 (Online)

หมายเหตุ: กล้วยน้ำว้าทั้งสามตัวอย่าง ใช้วัตถุดิบและกระบวนการเดียวกันในการผลิต

ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพด้านเคมี

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะทางเคมีด้านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในของเหลวของผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้า ที่ใช้วัตถุดิบและกระบวนการเดียวกันในการผลิตพบว่า การวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของ น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทั้ง 3 ตัวอย่างปรากฏว่า ตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 มีเฉลี่ยร้อยละ (Brix) เท่ากับ 64.5 เท่ากันทั้งหมดและไม่มีความแตกต่างกันทางนัยสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลสำหรับผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 พบว่าผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 ได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น เมื่อพิจารณาผลการ ประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล ดังนั้นจากตารางที่ 4 พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในปริมาณร้อยละ 75 มากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับ อัตราส่วนร้อยละ 100 ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางผู้วิจัยจึงเลือก สูตรร้อยละ 100 เป็นสูตรในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลต่อไป

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล $\bar{x}$**				
	ร้อยละ 0	**ร้อยละ 25**	**ร้อยละ 50**	**ร้อยละ 75**	**ร้อยละ 100**
ลักษณะปรากฏ^{ns}	4.60 ± 0.68	4.47 ± 0.69	4.30 ± 0.98	4.55 ± 0.76	4.35 ± 0.75
สี^{ns}	4.20 ± 0.89	4.16 ± 0.96	4.25 ± 1.02	4.65 ± 0.59	4.20 ± 0.89
กลิ่น^{ns}	3.90 ± 1.12	3.89 ± 0.81	3.90 ± 0.72	4.65 ± 0.75	4.30 ± 0.98
รสชาติ^{ns}	3.90 ± 0.91	3.84 ± 0.69	3.90 ± 0.72	4.35 ± 0.74	4.30 ± 0.98
ความกรอบ^{ns}	3.80 ± 1.19	3.63 ± 1.07	3.85 ± 1.04	4.05 ± 1.05	3.95 ± 1.23
ความชอบโดยรวม^{ns}	3.95 ± 0.89	3.74 ± 0.93	3.95 ± 0.38	4.05 ± 1.05	4.05 ± 0.99

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p \geq 0.05$

ภาพที่ 3 ก-จ: ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล ในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพ

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าคุณลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analysis) ในด้านความกรอบ (Crispiness) ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลที่ระดับร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 พบว่า ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในปริมาณร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบเห็นได้ว่าร้อยละ 100 มีค่าคุณลักษณะทางกายภาพด้าน ความกรอบ มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 8.10 ± 1.48 N. เช่นเดียวกับผลลัพธ์ของงานวิจัยก่อนหน้า ที่พบว่าน้ำเชื่อมจากกล้วยน้ำว้าช่วยในการรักษาระดับของปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่พึงประสงค์ การทำให้เกิดสีน้ำตาล และการทำงานของเอนไซม์ จึงรักษาความกรอบของผลิตภัณฑ์เอาไว้ได้ โดยสรุป การเติมน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าจึงช่วยควบคุมปริมาณน้ำตาลระดับความชื้น และยังช่วยเพิ่มความกรอบที่ต้องการในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ (Lainumngen และคณะ, 2563)

ISSN 2821 – 9880 (Online)

ตารางที่ 5 ผลการวัดค่าคุณลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analysis) ในด้านความกรอบ (Crispiness) ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลที่ระดับร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ100

ปริมาณน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง (ร้อยละ)	**ความกรอบ (N.)**
0^{ns}	7.82 ± 1.07
25^{ns}	5.98 ± 1.34
50^{ns}	6.80 ± 0.83
75^{ns}	6.60 ± 1.13
100^{ns}	8.10 ± 1.48

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p≥0.05

ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพด้านเคมี

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล ดังตารางที่ 6 พบว่า ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลที่ร้อยละ 0 มีค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ที่น้อยที่สุด รองลงมาคือที่ปริมาณร้อยละ 25 50 75 และ 100 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง a_w ช่วงระดับ 0.44-0.48 ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล ถือว่าเป็นอาหารที่มีระดับของความชื้นต่ำ เทียบได้กับอาหารประเภทคุกกี้ หรือแครกเกอร์ที่มีระดับความชื้น 3-5% และส่งผลให้อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ยาวนานขึ้น และผ่านระดับมาตรฐานของอาหารแห้ง ที่ควรมีค่า a_w อยู่ที่น้อยกว่า 0.6 (World Trade Thai, 2565)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลที่ระดับร้อยละ 0,25, 50, 75 และ100

ปริมาณน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง (ร้อยละ)	**ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) (Mean S.D)**
0	0.44 ± 0.02^{b}
25	0.48 ± 0.01^{a}
50	0.47 ± 0.01^{a}
75	0.47 ± 0.03^{a}
100	0.45 ± 0.01^{ab}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยตัวอักษรแตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p≤0.05

ISSN 2821 – 9880 (Online)

สรุป

ในการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมล สูตรมาตรฐานในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ได้รับการยอมรับมาก ที่สุดคือ สูตรมาตรฐาน สูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย คาราเมลร้อยละ 34.83 เมล็ดทานตะวันร้อยละ 7.74 ข้าวโอ๊ตร้อยละ 18.38 เมล็ดฟักทอง ร้อยละ 9.67 งาขาวร้อยละ 1.93 ลูกเกดเหลืองร้อยละ 10.05 คอร์นเฟลกร้อยละ 14.50 และน้ำมันมะพร้าวร้อยละ 2.90

จากผลการศึกษาค่าคุณภาพด้านกายภาพและเคมีของตัวอย่างน้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าที่ผ่านการทำซ้ำ 3 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งด้านของค่าสี ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในของเหลว ส่วนผลการศึกษาค่าปริมาณการใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนคาราเมลในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง ที่ปริมาณร้อยละ 75 และ 100 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ค่าคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ด้านความกรอบ ที่ใช้น้ำเชื่อมกล้วยน้ำว้าทดแทนในคาราเมลในผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่ระดับร้อยละ 100 ยังมีค่าความกรอบมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 N ผู้วิจัยจึงเลือกสูตรร้อยละ 100 ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งโดยใช้น้ำเชื่อมกล้วยทดแทนคาราเมล อย่างไรก็ตามในด้านค่าคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ พบว่า ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ที่ระดับร้อยละ 25, 50 และ 75 มีค่าน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 0.48, 0.47 และ 0.47 ตามลำดับ และค่าความข้นหนืดของผลิตภัณฑ์

ทั้งนี้ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่างานวิจัยนี้ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์และคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มเติม เพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กองส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กรมส่งเสริมการเกษตร. ม.ป.ป. ความสำคัญของการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตร. แหล่งที่มา :http://www.sceb.doae.go.th. สืบค้น 13 สิงหาคม 2566

กลุ่มพัฒนากลุ่มเกษตรกร กองพัฒนาสหกรณ์ภาคการเกษตรและกลุ่มเกษตรกร. (2565). คู่มือ แนวทางการส่งเสริมเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรในกลุ่มเกษตรกร.

ชลธิชา จันทร์วิบูล. (2563). สูตร และกระบวนการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแห่ง (1). แหล่งที่มา : https://www.wongnai.com. สืบค้น 9 สิงหาคม 2566

ชัญญาภรณ์ บุษยีน. (2565). สูตร และกระบวนการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแห่ง (3). แหล่งที่มา : https://cooking.kapook.com. สืบค้น 9 สิงหาคม 2566

ธิดารัตน์ เทพรัตน์. (2559). การผลิตไซรัปกล้วยน้ำว้า. *Pathumwan Academic Journal*, 6(16), 7-14

นิภาพร กุลณา, สุรีย์ ทองกร, พิมพ์ณดา นนประสาท, ปนัดดา พึ่งศิลป์. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่มีใยอาหารสูงจากข้าวกล้องสินเหล็ก. *Dusit Thani College Journal*. 15(1), 268-285.

ผกาพรรณ บุญเต็ม และ จินตนา อาจสันเที๊ยะ. (2563). ประโยชน์ของกล้วยต่อสุขภาพ: มุมมองด้านภูมิปัญญาไท. *APHEIT Journal of Nursing and Health*. 2(1), 20-29

พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์. (2563, 10 พฤษภาคม). เทคโนโลยีพร้อมถ่ายทอด. กลุ่มส่งเสริมธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม(ธท.) กองส่งเสริมและประสานเพื่อประโยชน์ทางวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม(กปว.). การผลิตน้ำหวาน(Syrup) กล้วยเข้มข้น (Production Process of Syrup from Banana).เข้าถึงด้วย https://shorturl.asia/Rlz21

พลอย วงษ์วิไล. (2564). สูตร และกระบวนการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง (2). แหล่งที่มา :https://hellokhunmor.com. สืบค้น 12 สิงหาคม 2566

พัฒน์กมล อ่อนสำลี. (2564). การปรับตัวของวิสาหกิจชุมชนในสภาวะการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. *วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์*, 23, 195-205.

สถาบันอาหาร. (2559). ไซรัปกล้วย เติมความหวานแบบรักสุขภาพ. แหล่งที่มา: https://shorturl.asia/hVrOb สืบค้น 6 มิถุนายน 2567

Lainumngen Nuttawut, Saengprakai Janpen, Tanjor Siriporn, Phanpho Wasan, Phodsoongnoen Aran. (2563). Development of high anthocyanin crispy rice bar. Suan Sunandha Science and Technology Journal. 7(1), 34-42

Samakradhamrongthai Rajnibhas Sukeaw, Jannu Taruedee, and Renaldi Gerry, (2564). Physicochemical properties and sensory evaluation of high energy cereal bar and its consumer acceptability. *Heliyon.* E07776

Swami Shrikant Baslingappa, Thakor N.J., and Wagh S.S. (2556). Effect of temperature on viscosity of kokum, karonda, mango pulp and cashew apple syrup. *Agric Eng Int: CIGR Journal*. 15(4), 281-287.

World Trade Thai. (2565). ปริมาณความชื้น (Moisture Content) กับแอคติวิตี้ของน้ำ. แหล่งที่มา: (Water Activity). https://www.worldwildthai.com/th/articles/264666-moisture-content-water-activity. สืบค้นเมื่อ 6 มิถุนายน 2567