



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา

ศรีสา ทวีแสง ศรีธัญญา วอชวา ธนวรรณ เพ็งชัย ศยามน ปริยาจารย์ เอกชัย จารุเนตรวิลาส กษมา ชาริโคตร และ เพลินพิศ แจ้งโพธิ์นาค*

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 18 กันยายน 2566

แก้ไข: 20 ตุลาคม 2566

ตอบรับการตีพิมพ์: 22 พฤศจิกายน 2566

ตีพิมพ์ออนไลน์: 18 มีนาคม 2567

คำสำคัญ

แยม

กล้วยหอมทอง

สับปะรด

การผลิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา โดยศึกษาปริมาณการเสริมสับปะรดที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทอง ร้อยละ 0 26.50 42 และ 59.25 โดยน้ำหนักของกล้วยหอมทอง ผลการวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และอายุการเก็บรักษา พบว่า การเสริมสับปะรดที่เหมาะสมในการผลิตแยมกล้วยหอมทอง คือ การเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด มีคะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.97 หรือระดับความชอบปานกลาง (9-point hedonic scale โดย 9 = ชอบมากที่สุด 1 = ไม่ชอบมากที่สุด) มีค่าความสว่าง (L*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) ที่มีค่าใกล้เคียงกับสูตรควบคุม การเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 ทำให้ค่าความแข็งของเจล (Hardness) มีค่าต่ำกว่าสูตรควบคุม ขณะที่ค่าการเกาะกันของเจล (Adhesiveness) สูงกว่า และเมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณกรดในรูปกรดซิตริก มีค่าร้อยละ 1.13 และการเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 ส่งผลให้มีปริมาณความชื้นเพิ่มสูงขึ้น เท่ากับร้อยละ 37.31 โดยมีปริมาณเส้นใยและปริมาณเถ้าไม่แตกต่างกันกับสูตรควบคุม แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส ได้มากกว่า 28 วัน จากผลการศึกษานำไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิตและแปรรูปให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผักปลอดภัยไทยคนบาก ตำบลบ้านโคก อำเภอศรีสงคราม จังหวัดอุดรธานี สามารถผลิตแยมจากกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด ซึ่งสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของวิสาหกิจชุมชนได้

บทนำ

ปัจจุบันผักและผลไม้ถูกนำมาแปรรูปเพื่อเป็นการถนอมอาหารเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบและเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาการแปรรูปผักและผลไม้ที่นิยมอีกวิธีหนึ่งคือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แยมจากผักและผลไม้ เนื่องจากมีกระบวนการไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน ใช้ส่วนผสมน้อย และยังสามารถใช้ผลไม้ที่ไม่สามารถจำหน่ายในรูปผลผลิตสด มาเป็นวัตถุดิบได้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการเลือกชนิดของผักและผลไม้ก็คือมีการปลูกภายในพื้นที่ผลิตที่ทำให้ลดต้นทุนการผลิตได้ (Awulachew, 2021; Chuenban, et al., 2012; Deepu, 2007) สำหรับกล้วยหอม มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Musa Sapientum* Linn. อยู่ในวงศ์ Musaceae กล้วยหอมเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรต มีวิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี 6 โนอาซิน และเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการในปริมาณสูง

โดยเฉพาะแคลเซียม โพแทสเซียม และเหล็ก (Tiyapreechaya, 2010) ส่วนสับปะรดเป็นผลไม้ประเภท non climacteric fruit ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีอัตราการหายใจค่อย ๆ ลดลงเมื่อผลไม้มีความแก่มากขึ้น และเมื่อผลไม้สุกอัตราการหายใจจะไม่เพิ่มขึ้น เมื่อเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วจะไม่สุกต่อและไม่สามารถรับประทานได้ การเก็บเกี่ยวผลประเภทนี้จึงเก็บเมื่อผลสุกเต็มที่ พร้อมบริโภค ดังนั้นจึงทำให้รสชาติของผลมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากภายหลังการเก็บเกี่ยว (Phunpaisan & Chomkitichai, 2021) ซึ่งสับปะรด มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Ananas comosus* (L.) Merr. อยู่ในวงศ์ Bromelioidea พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ สับปะรดศรีราชา เป็นสายพันธุ์ในกลุ่มปัตตาเวีย มีรูปร่างกลมรี มีปลายจุกแหลม น้ำหนักผล 1.5-3.5 กิโลกรัม ก้านผลสั้น มีสีใ้ใหญ่ตาค่อนข้างตื้น เปลือกผิวผลดิบมีสีเขียวคล้ำ ผลสุกมีสีเขียวอมเหลือง อมส้ม

*Corresponding author

E-mail address: ploenpitjangphonak@gmail.com (P. Jangponak)

Online print: 18 March 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.4>

เนื้อละเอียดสีเหลืองอ่อน แต่จะเป็นสีเข้มในฤดูร้อน รสชาติหวานฉ่ำ มีกลิ่นหอม เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เกือบทั้งปี สับปะรดจัดเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพอีกชนิดหนึ่ง โดยประโยชน์ของสับปะรดนั้นมีอยู่หลากหลาย เพราะอุดมไปด้วยสารอาหาร แร่ธาตุและวิตามินต่าง ๆ จำนวนมาก ซึ่งได้แก่ คาร์โบไฮเดรต วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 กรดโฟลิก ธาตุแคลเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุแมกนีเซียม ธาตุแมงกานีส ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก ธาตุสังกะสี เป็นต้น (Nukulthornprakit, 2004) จากประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการที่กล่าวมานั้นจึงมีการนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นแยมเพื่อจำหน่ายในท้องตลาดหลากหลายยี่ห้อ สำหรับแยมจัดเป็นผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม semi-soft spread ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ที่ได้รับความนิยมในประเทศได้แก่ แยม มาร์มาเลด และเยลลี่ โดยผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม semi-soft spread จะมีลักษณะเป็นวุ้นหรือเป็นเจล มีของแข็งที่ละลายน้ำในผลิตภัณฑ์มากกว่าร้อยละ 65 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระหว่าง 2.80-3.50 มีรสเปรี้ยวอมหวาน โดยแยมจะทำจากเนื้อของผักหรือผลไม้ เยลลี่จะทำจากน้ำผักหรือน้ำผลไม้ ส่วนมาร์มาเลดจะทำจากส่วนผสมที่เป็นน้ำผักหรือผลไม้ แต่จะมีเนื้อหรือเปลือกของผลไม้ชิ้นเล็ก ๆ กระจายอยู่ในผลิตภัณฑ์ (Awulachew, 2021; Leenanurak, 1999) ซึ่งในปัจจุบันการแปรรูปผลิตภัณฑ์แยมจากผลไม้ท้องถิ่นต่าง ๆ ยังคงได้รับการพัฒนาให้เกิดความหลากหลายอยู่เสมอ เช่น ในงานวิจัยของ Chuenban et al. (2012) ได้พัฒนาสูตรที่เหมาะสมสำหรับแยมผลไม้รวมชนิดแผ่น โดยพบว่าสูตรที่เหมาะสมในการแปรรูปแยมผลไม้รวมชนิดแผ่น คือ ใช้สับปะรดร้อยละ 65 แก้วมังกรเนื้อแดงร้อยละ 13 และกล้วยหอมทองร้อยละ 22 โดยใช้สารไฮโดรคอลลอยด์คือ คาราจีแนนและกลูโคแมนแนนในอัตราส่วน 60:40 เพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของแยมให้มีลักษณะเป็นแผ่น และลดการเกิดซินเนอริซิสได้ดี และได้คะแนนการยอมรับโดยรวมจากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสมากที่สุด Patel et al. (2015) ได้ให้ข้อสังเกตว่า ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากผลไม้หากมีส่วนผสมของผลไม้ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปนั้นได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้บริโภคมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของผลไม้ชนิดเดียว การมีส่วนผสมของผลไม้หลากหลายชนิดถือเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ รวมถึงเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและคุณค่าทางด้านประสาทสัมผัสให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน ซึ่ง Patel et al. (2015) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจากส่วนผสมของกล้วยและสับปะรด และศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าแยมที่แปรรูปโดยใช้อัตราส่วนของกล้วยหอมและสับปะรดในอัตราส่วน 50:50 และ 25:75 ได้คะแนนการยอมรับโดยรวมสูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีการวิจัยของ Wan-Mohtar et al. (2021) ได้วิจัยเพื่อสร้างสูตรทางการค้าที่เหมาะสมเบื้องต้นสำหรับการแปรรูปแยมกล้วยหอม โดยศึกษาผลของการแปรปริมาณน้ำตาล เพคติน กรดซิตริก ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสและ

อายุการเก็บรักษาของแยมกล้วยหอม และใช้สมการในการทำนายสูตรที่เหมาะสม (Fitting the model from the response surface methodology) พบว่าในการแปรรูปแยมกล้วยหอมให้มีคุณภาพสูงนั้นควรใช้ปริมาณน้ำตาล 281.9 กรัม เพคติน 4.13 กรัม และกรดซิตริก 264.66 มิลลิกรัม จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา โดยจะใช้ผลไม้หลัก 2 ชนิด คือ กล้วยหอมทองและสับปะรด ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถเพาะปลูกได้ทุกภูมิภาคของประเทศไทยและถือได้ว่าเป็นผลไม้ท้องถิ่นของไทย การนำสับปะรดมาเสริมในแยมกล้วยหอมทองจึงเป็นการปรับปรุงด้านรสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และสีของแยม และยังเป็นการนำวัตถุดิบทางการเกษตรมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการเก็บรักษา งานวิจัยนี้สามารถนำมาพัฒนาสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตในเชิงพาณิชย์และสร้างรายได้ให้กับชุมชน ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของสับปะรดศรีราชาในการผลิตแยมกล้วยหอมเสริมสับปะรดศรีราชาและศึกษาผลของการเสริมสับปะรดศรีราชาต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมเสริมสับปะรดศรีราชา รวมถึงศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและประเมินอายุการเก็บรักษาของแยมกล้วยหอมเสริมสับปะรดศรีราชาในสูตรที่เหมาะสม และนำความรู้และเทคโนโลยีด้านกระบวนการผลิตและแปรรูปแยมกล้วยหอมเสริมสับปะรดศรีราชาไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่เป้าหมายในจังหวัดอุดรธานี

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมวัตถุดิบ

การเตรียมกล้วยหอมทอง นำกล้วยหอมทองจาก อำเภอสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี ความสุกระยะ 7 (เปลือกมีสีเหลือง สุกเต็มที่ มีกลิ่นหอม) ตามมาตรฐาน CSIRO (Cantwell, 2022) ซึ่งเป็นระยะที่มีลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดีและเหมาะสมในการนำมาแปรรูป (Thaiphonit & Anprung, 2014) มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำประปา หลังจากปอกเปลือกกล้วยหอมทองแล้วนำไปแช่ด้วยกรดซิตริกความเข้มข้นร้อยละ 0.1 เป็นเวลา 15 นาที เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในกล้วยหอม จากนั้นนำขึ้นมาสะเด็ดน้ำ แล้วนำไปปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นผสมอาหาร เก็บไว้ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรแยมต่อไป

การเตรียมสับปะรด นำสับปะรดพันธุ์ศรีราชา จากตลาดเมืองทอง จังหวัดอุดรธานี ที่มีความสุกเต็มที่โดยสังเกตได้จากลักษณะภายนอกของผลที่สุกเต็มที่คือ สีของเปลือกจะเป็นสีเหลืองหรือสีส้ม กลีบเลี้ยงจะมีสีส้มหรือน้ำตาลอมแดง ตาของผลย่อยจะแบบราบ สีของตาเหลืองไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ก้านผลเหี่ยวตามแนวยาวและเป็นร่อง ผลมีความแข็งแรงลดลง และมีกลิ่นหอม (Thongtham,

1983) โดยปอกเปลือกและนำตาสับปรดออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำประปา และปอกเปลือกโดยนำตาสับปรดออกให้หมด และนำแกนกลางสับปรดออก ใช้เฉพาะส่วนเนื้อสับปรด นำมาปั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องผสมอาหาร เก็บไว้ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรแยมต่อไป

การผลิตแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปรดศรีราชา

ศึกษาปริมาณสับปรดที่เหมาะสมในการทำแยมกล้วยหอมทอง โดยเปรียบเทียบปริมาณของสับปรดต่อเนื้อกล้วยหอมทอง โดยสูตรที่ใช้ศึกษาทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 สูตรควบคุม (ไม่เสริมสับปรด) สูตรที่ 2 เสริมสับปรดร้อยละ 26.50 สูตรที่ 3 เสริมสับปรดร้อยละ 42 สูตรที่ 4 เสริมสับปรดร้อยละ 59.25 โดยน้ำหนักของกล้วยหอมทอง ซึ่งวิธีการผลิตแยมทำได้โดย นำกล้วยหอมทองที่ปั่นละเอียดและเนื้อสับปรดปั่นละเอียดนำมาผสมตามสูตรแสดงดัง Table 1 ผสมกับน้ำตาลทรายขาว เพคติน (เพคตินชนิดมีเมทอกซิลสูง) และกรดซิตริก นำส่วนผสมทั้งหมดไปทำแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปรด ตามขั้นตอนใน Figure 1

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และการทดสอบทางประสาทสัมผัส

การตรวจสอบทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L^* , a^* และ b^* โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter) (ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น CX1463 ประเทศสหรัฐอเมริกา) และการวัดเนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer) (ยี่ห้อ Brookfield รุ่น CT3) ใช้หัววัด (Probe)

TA2/1000 (Cone probe 30 mm dia. 60°) โดยสภาวะที่ใช้ในการวัดเนื้อสัมผัส Test type แบบ Compression, Pre-test speed = 2.00 mm/s, Test speed = 1 mm/s, Return speed = 1 mm/s, Trigger load = 10 g และค่าที่ได้จากการวัดเนื้อสัมผัสได้แก่ ความแข็งของเจล (Hardness, N) และค่าการเกาะกันของเจล (Adhesiveness, g sec)

การวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดค่า pH (pH meter) และวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดคิดเป็นร้อยละในรูปของกรดซิตริก โดยการไทเทรต (AOAC, 2004)

การทดสอบทางประสาทสัมผัส เตรียมตัวอย่างแยมทั้ง 4 สูตรในการทดสอบจะถูกนำมาใส่รหัสเลขสุ่ม 3 หลัก และให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างแยมจำนวน 50 กรัมกับขนมปังแผ่นที่เตรียมไว้ และบันทึกระดับคะแนนความชอบหรือไม่ชอบของตัวอย่างนั้น ๆ จากซ้ายไปขวาของการเสิร์ฟตัวอย่าง โดยใช้ผู้ทดสอบชิมถึงฝึกฝนจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาของคณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่แสดงความสมัครใจในการเข้าร่วมทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้ทดสอบชิมจะต้องอธิบายค่าของคะแนนที่กำหนดตามวิธีการประเมินแบบ 9-point hedonic scale (9 = ชอบมากที่สุด, 1 = ไม่ชอบมากที่สุด) ประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์แยมในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ การกระจายตัวบนขนมปัง และความชอบโดยรวม

Table 1 Ingredients to produce Hom Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple

Ingredients (g)	Amount of Sriracha pineapple (%) [*]			
	0	26.50	42	59.25
Hom Tong banana ²	400	400	400	400
Sriracha pineapple ^{2,3}	0	106	168	237
Sugar ¹	300	300	300	300
Pectin ¹	1	1	1	1
Citric acid ¹	6	6	6	6
Water ¹	240	240	240	240

Sources: Modified from ¹Deepu (2007); ²Patel et al. (2015); ³S Wan-Mohtar et al. (2021).

^{*} The amount of Sriracha pineapple (%) was calculated from weight of banana.

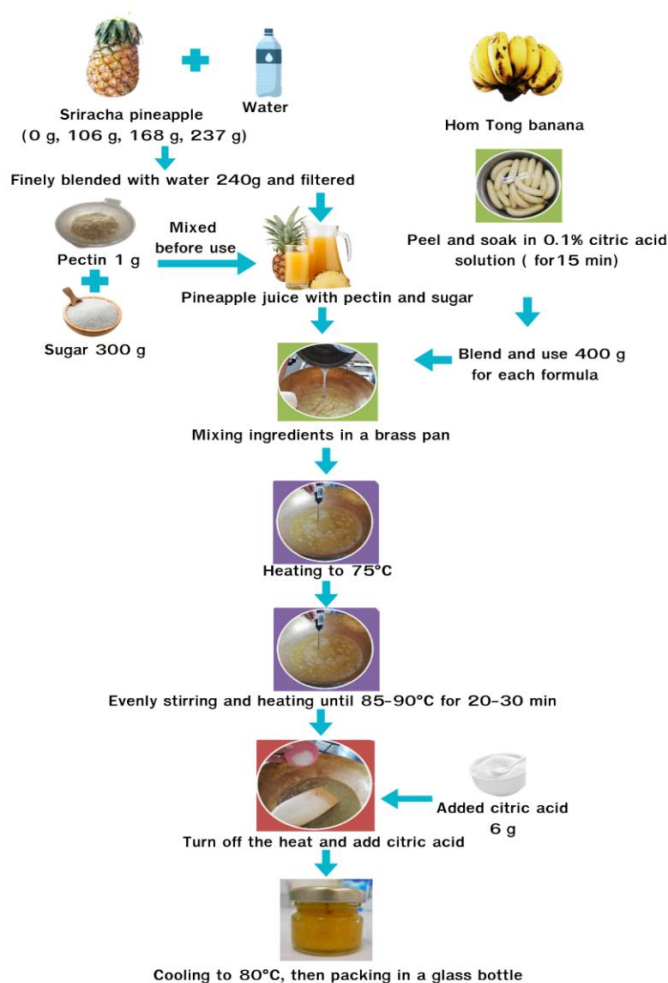


Figure 1 Production process of Hom Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple.

การศึกษาร่วมกับประกอบทางเคมี และประเมินอายุการเก็บรักษาของ
แยมกล้วยหอมเสริมสับปะรดศรีราชาในสูตรที่เหมาะสม

คัดเลือกแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดสูตรที่ผู้บริโภค
ยอมรับมากที่สุดและแยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุมมาวิเคราะห์
องค์ประกอบทางเคมีในอาหาร ได้แก่ความชื้น เส้นใย และเถ้า (AOAC,
2000) และประเมินอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้อง
(28-30 องศาเซลเซียส) โดยสุ่มตัวอย่างในวันที่ 0 7 14 21 และ 28
ของการเก็บรักษามาทำการตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total
plate count) ยีสต์และรา (AOAC, 2000)

แผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางกายภาพและการวิเคราะห์ทางเคมี
ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD)
ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้แผนการ
ทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)
วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for
Windows โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Analysis of Variance
(ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น
ร้อยละ 95 สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสูตรที่
เหมาะสม ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอิสระ
(independent t-test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการเสริมสับปะรดต่อคุณภาพด้านสี และลักษณะเนื้อสัมผัสของแยม
กล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา

คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์แยมและผลิตภัณฑ์อาหาร
อื่น ๆ เป็นปัจจัยทางคุณภาพที่สำคัญ เนื่องจากมีผลในการดึงดูดใจและ
การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค จากผลการทดลองใน Table 2
พบว่าค่าสีของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด มีค่าความสว่าง (L*)
และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p < 0.05$) โดยค่าความสว่างของแยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุม
(ไม่เสริมสับปะรด) มีค่าความสว่างสูงที่สุด เท่ากับ 49.51 รองลงมาคือ
ค่าความสว่างของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด ร้อยละ 26.50
42.00 และ 59.25 มีค่าเท่ากับ 42.08 41.53 และ 44.26 ตามลำดับ

สำหรับค่าความเป็นสีเหลือง พบว่าแยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุม มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงที่สุด เท่ากับ 26.49 รองลงมาคือค่าความเป็นสีเหลืองของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด ร้อยละ 26.50 42.00 และ 59.25 มีค่าเท่ากับ 22.68 18.58 และ 19.39 ตามลำดับ การเสริมสับปะรดเข้าไปในผลิตภัณฑ์แยมมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสีคล้ำขึ้น เนื่องจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่ง คือการเกิดคาราเมลไลเซชันของน้ำตาลที่มีในสับปะรดและปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการทำแยม (Igual et al., 2014) ซึ่งการใช้ความร้อนเป็นการสลายโมเลกุลของน้ำตาลทรายให้แยกออก และเกิดพอลิเมอร์เซชันของสารประกอบคาร์บอนได้เป็นสารสีน้ำตาลได้เช่นกัน (Rattanapanon, 2002) จึงทำให้ค่าความสว่างมีแนวโน้มลดลง สำหรับกล้วยหอมเป็นผลไม้ที่สามารถเกิดสีน้ำตาลได้อย่างรวดเร็วเมื่อปอกเปลือกออกหรือได้รับความร้อน (Aimi Azira et al., 2021) ในงานวิจัยนี้ได้มีกล้วยหอมหลังปอกเปลือกไปแช่ในกรดซิตริก ความเข้มข้นร้อยละ 0.10 นาน 15 นาที ซึ่งสภาวะที่ใช้ในการทดลองอาจจะไม่เพียงพอต่อการยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ โดยมีหลายงานวิจัยพบว่าวิธีป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์แปรรูปของกล้วยหอมสามารถทำได้โดยการใช้ความร้อนด้วย

ไอน้ำเดือดกับผลกล้วยหอมที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ร่วมกับการเติมกรดซิตริกหรือกรดแอสคอร์บิกในช่วงร้อยละ 1.50-3.00 โดยน้ำหนัก พบว่าสามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์เนื้อกล้วยหอมดิบได้ (Thaiphanit & Anprung, 2014) และสำหรับผลิตภัณฑ์แยมกล้วย มีรายงานวิจัยที่นำกล้วยหั่นเป็นชิ้นและแช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที จะให้ผลดีที่สุดในการลดการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลทั้งในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา (Aimi Azira et al., 2021) สำหรับค่าความเป็นสีเหลืองพบว่าแยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุม (ไม่เสริมสับปะรด) มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงที่สุด โดยการเติมสับปะรดที่มีสีเหลืองของรงควัตถุแซนโทฟิลล์ที่อยู่ในกลุ่มของแคโรทีนอยด์ ซึ่งจะไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในไขมันและคงตัวในสภาพที่เป็นด่างไม่ทนต่อสภาพที่เป็นกรดและสีจะเสื่อมคุณภาพได้ง่ายโดยปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Murray, 1996) จะเห็นได้ว่ากระบวนการการทำแยมนั้นมีการให้ความร้อนเป็นเวลานานต่อผลิตภัณฑ์จึงส่งผลต่อสีของแยม จึงทำให้ค่าความเป็นสีเหลืองลดลง และยังสอดคล้องกับค่าความสว่างที่มีค่าลดลงเช่นเดียวกัน

Table 2 Effects of pineapple supplementation on color quality and textural characteristics of Hom Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple

Amount of pineapple (%)	Color			Texture	
	L*	a* ^{ns}	b*	Hardness (N)	Adhesiveness (g sec)
0	49.51 ^a ±3.53	5.13±0.66	26.49 ^a ±1.51	4.89 ^a ±1.65	-0.0064 ^a ±0.0018
26.50	42.08 ^b ±1.52	5.26±0.17	22.68 ^b ±1.35	1.10 ^b ±0.37	-0.0172 ^b ±0.0019
42	41.53 ^b ±0.72	4.90±0.20	18.58 ^c ±1.10	1.15 ^b ±0.24	-0.0325 ^c ±0.0051
59.25	44.26 ^b ±0.95	4.72±0.36	19.39 ^c ±1.16	1.06 ^b ±0.11	-0.0303 ^c ±0.0024

a, b... Means with the different letters in the same column are significant differences at p<0.05.

สำหรับลักษณะเนื้อสัมผัสของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา ผลการทดลองแสดงใน Table 2 พบว่าคุณภาพด้านความแข็งของเจลของผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกัน (p<0.05) สูตรที่มีความแข็งของเจลมากที่สุดคือสูตรควบคุม มีค่าเท่ากับ 4.89 N รองลงมาคือ แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 42.00 และ 59.25 มีค่าเท่ากับ 1.01 1.15 และ 1.06 N ตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มปริมาณสับปะรดมีผลทำให้ค่าความแข็งของเจลลดลงตามปริมาณสับปะรดที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำจึงทำให้ปริมาณกรดและปริมาณน้ำตาลเปลี่ยนแปลงไป การเกิดเจลที่แข็งแรงจึงลดลง ซึ่งการเกิดเจลที่ดีในผลิตภัณฑ์นั้นต้องมียอดประกอบที่สำคัญ 3 อย่างคือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณเพคติน ปริมาณน้ำตาลทราย โดยความเข้มข้นของน้ำตาลทรายในผลิตภัณฑ์ที่ทำให้การคงตัวของแยมเหมาะสมอยู่ในช่วงร้อยละ 65-70 และค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการคงตัวของเจลอยู่ในช่วง 2.90-3.10 ซึ่งความสมดุลนี้จะทำให้ได้เจลที่แข็งแรง

(Huangrak, 1993) และค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์หากต่ำเกินไปจะได้เจลที่ไม่แข็งแรงแต่หากค่า pH สูงเกินไปก็จะไม่เกิดเจล (Rattanapanon, 2002) ส่วนค่าการเกาะกันของเจลแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณสับปะรดมีผลทำให้ค่าเกาะกันของเจลในแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดมีค่าติดลบมากขึ้น ซึ่งจากผลการทดลองค่าเกาะกันของเจลมีค่าอยู่ในช่วง -0.0064 ถึง -0.0303 g sec สอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Aimi Azira et al. (2021) ได้รายงานค่าเกาะกันของเจลในแยมกล้วยไม่มีค่าติดลบมากถึง -61.75 g sec สำหรับค่าการเกาะกันของเจลนั้นยิ่งค่าติดลบมากหมายถึงต้องใช้แรงในการดึงมาก ซึ่งส่งผลให้เกลี่ยผลิตภัณฑ์บนขนมปังได้ยากขึ้น (Raikos et al., 2007) ดังนั้นในงานวิจัยนี้การเพิ่มปริมาณสับปะรดจะทำให้ผลิตภัณฑ์แยมมีความแข็งของเจลลดลง และมีค่าการเกาะกันของเจลอยู่ในช่วงที่เหมาะสม เมื่อทาผลิตภัณฑ์บนขนมปังจะเกลี่ยได้ง่ายขึ้น การผลิตแยมทั่วไปมีส่วนประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อคุณลักษณะของแยม ได้แก่ ชนิดผลไม้ เนื้อผลไม้ น้ำตาล กรด และคุณสมบัติของ

สารก่อให้เกิดเจลที่สามารถเกิดระบบเจลได้แตกต่างกัน และให้คุณลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกัน (Aimi Azira et al., 2021; Apiratananusorn, 2011)

ผลของการเสริมสับปะรดต่อคุณภาพด้านเคมีของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา

สำหรับผลของการเสริมสับปะรดต่อคุณภาพด้านเคมีของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา แสดงใน Table 3 ซึ่งพบว่าปริมาณกรดทั้งหมดของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 1.10-1.24

สอดคล้องกับหลายงานวิจัยที่พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณสับปะรดหรือผลไม้ชนิดอื่น ๆ ที่เป็นส่วนผสมในแยมกล้วยนั้นไม่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของปริมาณกรดซิตริก (Awolu et al., 2018; Patel et al., 2015) ส่วนค่า pH ซึ่งทั้ง 4 สูตร มีค่าอยู่ในช่วง 3.54-3.70 และค่า pH มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเสริมสับปะรดในปริมาณที่สูงขึ้น เนื่องจากในน้ำสับปะรดมีกรดจำนวนมาก (Pongjanta et al., 2011) การเสริมน้ำสับปะรดในปริมาณที่มากขึ้นค่า pH ควรลดลง แต่ผลการทดลองพบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอาจเกิดจากปัจจัยอื่น ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณกรดซิตริก ที่มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน

Table 3 Effects of pineapple supplementation on the chemical quality of Horn Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple

Amount of pineapple (%)	pH	Total citric acid ^{ns} (%)
0	3.56 ^{bc} ± 0.07	1.24 ± 1.29
26.50	3.54 ^c ± 0.02	1.13 ± 0.06
42	3.63 ^{ab} ± 0.01	1.10 ± 0.04
59.25	3.70 ^a ± 0.32	1.10 ± 0.02

^{a, b} Means with the different letters in the same column are significant differences at $p\leq 0.05$.

^{ns} Means in the same column shows that there are no significant differences ($p>0.05$).

ผลของการเสริมสับปะรดต่อคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชา

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี กลิ่น รสชาติ การกระจายตัวบนแผ่นขนมปัง และความชอบโดยรวม แสดงดัง Table 4 พบว่า คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ และการกระจายบนแผ่นขนมปังของผลิตภัณฑ์แยมทั้ง 4 สูตร ไม่มีความแตกต่างกัน โดยทุกคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสที่กล่าวมาในเบื้องต้น มีคะแนนความชอบอยู่ในช่วง 6.07-7.53 หรือในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ส่วนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวมของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้ง 4 สูตร ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบแตกต่างกัน ($p\leq 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับค่าผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านสีของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด (Table 2) ที่พบว่า การเติมสับปะรดลงไปในการผลิตผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองนั้น มีผลต่อลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ โดยสังเกตได้จากค่าความสว่างและค่าความเป็นสีเหลืองที่มีค่าลดลงหรือทำให้มีสีคล้ำมากขึ้น ซึ่งผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสด้าน

สีของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดนั้น พบว่าเมื่อเสริมสับปะรดในปริมาณสูงขึ้น (ร้อยละ 42 และ 59.25) ผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มให้คะแนนความชอบด้านสีลดลง (5.20 และ 6.20 ตามลำดับ) รวมทั้งคะแนนการยอมรับโดยรวมก็มีแนวโน้มลดลงเช่นกัน (6.90 และ 7.07 ตามลำดับ) ซึ่งเสริมสับปะรดเข้าไปในผลิตภัณฑ์เพียงร้อยละ 26.50 พบว่าผู้ทดสอบชิมมีความชอบด้านต่าง ๆ ในระดับปานกลาง (7.07-7.97) และให้คะแนนด้านการยอมรับโดยรวมสูงกว่าสูตรควบคุม มีงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมจากกล้วยผสมกับผลไม้ชนิดต่าง ๆ (Muresan et al., 2014; Awolu et al., 2018; Patel et al., 2015) ได้รายงานผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แยมจากกล้วย ซึ่งพบว่าผู้ทดสอบชิมมีแนวโน้มการให้การยอมรับโดยรวมค่อนข้างสูงเมื่อผลิตภัณฑ์แยมกล้วยมีส่วนผสมของผลไม้ชนิดอื่น ๆ ด้วย ซึ่งสูตรแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงที่สุดคือ สูตรกล้วยหอมทองเสริมสับปะรด ร้อยละ 26.50 มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.07 7.47 และ 7.97 ตามลำดับ

Table 4 Sensory evaluation of Horn Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple

Sensory attribute	Amount of pineapple (%)			
	0	26.50	42	59.25
Appearance	7.03 ^a ±1.48	7.07 ^a ±1.31	6.07 ^b ±1.41	6.60 ^{ab} ±1.36
Color	7.37 ^a ±1.13	7.47 ^a ±1.41	5.20 ^c ±1.89	6.00 ^b ±1.58
Odor ^{ns}	6.30 ±1.60	7.07± 1.23	6.07± 1.48	6.43±1.76
Taste ^{ns}	7.03±1.19	7.23±1.50	6.60±1.33	6.93±1.28
Spreadable on bread ^{ns}	6.77±1.50	7.53±1.20	6.93±1.36	7.10±1.30
Overall acceptance	7.47 ^{ab} ±1.37	7.97 ^a ±1.00	6.90 ^b ±1.27	7.07 ^b ±1.44

^{a, b} Means with the different letters in the same column are significant differences at $p\leq 0.05$.

^{ns} Means in the same column shows that there are no significant differences ($p>0.05$).

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและการประเมินอายุการเก็บรักษาของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดในสูตรที่เหมาะสม

จากการวิเคราะห์คุณภาพด้านสี ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ และคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชาเพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมในการเสริมสับปะรดพบว่าแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดในสูตรเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุด และมีคุณภาพด้านสีและลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับกับสูตรควบคุม (ไม่เสริมสับปะรด) ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตรมาวิเคราะห์ทางเคมีและประเมินอายุการเก็บรักษา

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเส้นใย และปริมาณเถ้า แสดงใน Table 5 พบว่าปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดสูตรควบคุมและสูตรเสริมสับปะรดในปริมาณร้อยละ 26.50 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าแยมกล้วยหอมทองสูตรเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 มีค่าความชื้นสูงกว่าสูตรควบคุม

โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 37.31 และ 29.87 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณสับปะรดที่เติมลงไปนั้นส่งผลต่อปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์แยมกล้วยหอมทอง เนื่องจากสับปะรดเป็นผลไม้ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 81.20-86.20 (Weerawut, 1998) จึงทำให้มีปริมาณความชื้นสูงขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณเส้นใยและเถ้าไม่มีความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) โดยพบว่าสูตรควบคุม มีค่าปริมาณเส้นใยร้อยละ 0.24 และสูตรเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 มีปริมาณเส้นใยร้อยละ 0.18 เนื่องจากสับปะรดมีเส้นใย 1.4 กรัมต่อ 100 กรัม น้อยกว่าเส้นใยของกล้วยหอมที่มีเส้นใย 1.9 กรัมต่อ 100 กรัม (Bureau of Nutrition, 2010) ทำให้สับปะรดที่เสริมลงไปแยมกล้วยหอมทองไม่มีผลต่อปริมาณเส้นใยและไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับปริมาณเถ้าที่ทั้ง 2 สูตรมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.69-0.84 จะเห็นได้ว่าปริมาณสับปะรดที่ผสมในแยมกล้วยหอมทองไม่มีผลต่อปริมาณเถ้าในแยมกล้วยหอมทอง เนื่องจากปริมาณเถ้าในสับปะรดมีเพียงร้อยละ 0.30 (Bureau of Nutrition, 2010)

Table 5 Chemical composition analysis of Hom Tong banana jam supplemented with Sriracha pineapple

Amount of pineapple (%)	Moisture content (%)	Fiber ^{ns} (%)	Ash ^{ns} (%)
0	29.87 ^b ± 1.14	0.24 ± 0.45	0.69 ± 0.19
26.50	37.31 ^a ± 1.40	0.18 ± 0.09	0.84 ± 0.02

^{a, b} Means with the different letters in the same column are significant differences at $p \leq 0.05$.

^{ns} Means in the same column shows that there are no significant differences ($p > 0.05$).

การประเมินอายุการเก็บรักษาของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้งสองสูตรเป็นเวลา 28 วัน ในสภาวะบรรจุในภาชนะแก้วมีฝาปิดสนิท ขนาด 30 มิลลิเมตร (Figure 2) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) และสุ่มตัวอย่างทุก 7 วันมาทำการตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา พบว่าในระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 28 วัน แยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุมตรวจไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งจุลินทรีย์ทั้งหมด รวมทั้งยีสต์และรา แต่แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 พบเชื้อยีสต์และราในวันที่ 28 เท่ากับ 1.2×10^2 โคโลนีต่อกรัม (Table 6) ผลการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์พบการเจริญของเชื้อยีสต์และราเพียงวันที่ 28 ตามข้อมูลข้างต้น ซึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแยม (มผช. 342/2561) กำหนดให้แยมมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อกรัม เชื้อยีสต์และราได้ไม่เกิน 100 โคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (Thai Industrial Standards Institute, 2018) ซึ่ง

จากการประเมินอายุการเก็บรักษาของแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้งสองสูตรเป็นเวลา 28 วัน โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) พบว่าแยมกล้วยหอมทองสูตรควบคุมและเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นานพอ 28 วัน เนื่องจากการที่ระดับน้ำตาลในแยมมีปริมาณสูงเพียงพอส่งผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดทั้งสองสูตรมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้อยู่ในช่วง 66-68 องศาบริกซ์ โดยผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูง เช่น แยมเยลลี่ ผลไม้แช่อิ่ม อาหารประเภทนี้จะมีความเข้มข้นของน้ำตาลร้อยละ 60-65 จึงสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เน่าเสีย โดยน้ำตาลจะทำหน้าที่ดึงน้ำออกจากเซลล์ของจุลินทรีย์จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และรวมถึงกรรมวิธีการทำแยมที่ถูกวิธีที่มีการฆ่าเชื้อภาชนะบรรจุก่อนการบรรจุแยม จึงสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน (Rattanapanon, 2002)



Figure 2 Hom Tong banana jam is complemented with 26.50% Sriracha pineapple in a glass jar container

Table 6 Microbiological evaluation of Hom Tong banana jam supplemented with 26.50% Sriracha pineapple and control formula for 28 days of storage at room temperature (28-30 °C)

Storage time (day)	Total plate count (CFU/g)		Yeast and mold (CFU/g)	
	Control	26.50% Pineapple	Control	26.50% Pineapple
0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
7	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
14	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
21	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
28	N.D.	N.D.	N.D.	1.2x10 ²

N.D. means not detected.

สรุปผลการวิจัย

การผลิตแยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดศรีราชาที่ร้อยละ 26.50 ได้แยมที่มีลักษณะทางกายภาพด้านสีที่มีความสว่างเท่ากับ 42.05 และมีค่าความเป็นสีเหลืองเท่ากับ 22.68 ค่าความเป็นสีแดงเท่ากับ 5.26 และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับโดยรวมสูงเท่ากับ 7.97 หรืออยู่ในระดับความชอบปานกลาง และมีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อการผลิตแยมซึ่งมีองค์ประกอบครบถ้วนเหมาะสมได้แก่ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 68 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดซิตริกทั้งหมดที่ร้อยละ 1.13 มีค่า pH เท่ากับ 3.54 คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของแยม มีค่าความแข็งของเจลเท่ากับ 1.10 N และค่าการเกาะกันของเจลเท่ากับ -0.1172 g sec ที่แสดงถึงการทาแยมบนแผ่นขนมปังได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับค่าการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านความสามารถในการกระจายตัวบนขนมปังที่ได้คะแนนความชอบสูงสุดเท่ากับ 7.35 แยมกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดร้อยละ 26.50 มีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 28 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) โดยมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อยีสต์และรา ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแยม (มผช.342/2561) ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีกระบวนการผลิตและแปรรูปให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผักปลอดภัยไทดอนบาก ตำบลบ้านโคก อำเภอสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี เพื่อให้สามารถผลิตแยมจากกล้วยหอมทองเสริมสับปะรดได้ ซึ่งสามารถจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนในเชิงพาณิชย์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนวิจัยจากโครงการยกระดับและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันสำหรับกลุ่มเกษตรกรผลิต

และแปรรูปด้านการเกษตรแบบครบวงจร ภายใต้การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ (โครงการสำคัญ) ประจำปีงบประมาณ 2566 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และขอขอบคุณการสนับสนุนเครื่องมือการผลิตและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

References

- Aimi Azira, S., Wan Zunairah, W. I., Nor Afizah, M., Nor-Khaizura, M. A. R., Radhiah, S., Ismail Fitry, M. R., & Nur Hanani, Z. A. (2021). Prevention of browning reaction in banana jam during storage by physical and chemical treatments. *Food Research*, 5(5), 55-62.
- Apiratananusorn, S. (2011). Development of low calorie mangosteen jam supplemented with rind of mangosteen. *KKU Research Journal*, 16(7), 825-834. (in Thai)
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2004). *Official methods of analysis of AOAC international* (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: The Association of Official Analytical Chemists.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2000). *Official methods of analysis of AOAC international* (17th ed.). Gaithersburg, Maryland: The Association of Official Analytical Chemists.

- Awolu, O. O., Okedele, G. O., Elizabeth, O. M., & Oseyemi, G. F. (2018). Functional jam production from blends of banana, pineapple, and watermelon pulp. *International Journal of Food Science and Biotechnology*, 3(1) , 7-14. DOI:10.11648/j.ijfsb.20180301.12
- Awulachew, M. T. (2021). Fruit jam production. *International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics*. 10(4), 532-537. doi:10.19070/2326-3350-2100092
- Bureau of Nutrition, Department of Health. (2010). *Nutritional value in fruits*. Bangkok: Agricultural Cooperative Assembly Press, Ministry of Public Health. (in Thai)
- Cantwell, M. (2022). *Banana ripeness chart*. Accessed February 5, 2023. Retrieved from http://ucanr.edu/sites/Postharvest_Technology_Center_/files/222603
- Chuenban, K., Jangchud, A., & Jangchud, K. (2012). Optimization of formulation for mixed tropical fruits jam sheet. *Proceedings of 50th Kasetsart university annual conference: Agro-Industry*. (pp. 284-292). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Deepu, S. (2007). *Study of fruit jam production* (Report research). Phetchabun: Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University. (in Thai)
- Huangrak, K. (1993). *Vegetables and fruits* (Teaching publications). Bangkok: Faculty of Agroindustry King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)
- Igual, M., Contreras, C., & Martinez-Navarrete, N. (2014). Color and rheological properties of non-conventional grapefruit jam: instrumental and sensory measurement. *LWT-Food Science and Technology*, 56(1), 200-206. doi: 10.1016/j.lwt.2013.10.038
- Leenanurak, S. (1999). *Fruit and vegetable processing*. Chiang Mai: Food Science and Technology major, Faculty of Engineering and Agricultural Industry, Maejo University. (in Thai)
- Muresan, C., Pop, A., Muste, S., Scrob, S., & Rat, A. (2014). Study concerning the quality of jam products based on banana and ginger. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 20(4), 408-411.
- Murray, M. T. (1996). *The Encyclopedia of nutritional supplements*. New York, United State: Prima Publishing.
- Nukulthornprakit, O. (2004). *Free radicals and antioxidants and brown gut symptoms in pineapples* (Master's thesis). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Patel, N. V., Naik, A. G., & Senapati, A. (2015). Quality evaluation and storage study of banana-pineapple blended jam. *International Journal of Food Quality and Safety*, 1, 45-51.
- Phunpaisan, U., & Chomkitichai, W. (2021). Logo and packaging design for enhancement of Huai Mun pineapple fruits by using the data of correlation between peel color and taste. *Academic Journal Uttaradit Rajabhat University Science and Technology (for Local Development)*, 16(2), 57-76. (in Thai)
- Pongjanta, J., Nualbunruang A., Panchai, L., & Buaphan, T. (2011). Organic acids and sugar changes in pineapple juice (*Ananas comosus* cv. Smooth Cayenne) from different location planted and ripen degree. *Proceedings of the 49th Kasetsart university annual conference: agro-industry* (pp. 267-274). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai)
- Raikos, V., Campbell, L., & Euston, S. R. (2007). Rheology and texture of hen's egg protein heat-set gels as affected by pH and the addition of sugar and/or salt. *Food Hydrocolloids*, 21(2), 237-244. doi: 10.1016/j.foodhyd.2006.03.015
- Rattanapanon, N. (2002). *Food Chemistry*. Bangkok: Odean Store Publishing. (in Thai) Thai Industrial Standards Institute. (2018). *Community product standards, Jam, TCPs, 342/2018*. Accessed April 15, 2023. Retrieved from [https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0342_61\(jam\).pdf](https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0342_61(jam).pdf) (in Thai)
- Thaiphanit, S., & Anprung, P. (2014). Inhibition of browning reaction in pasteurized fragrant banana purée. *Journal of Food Technology, Siam University*, 9(1), 39-51. (in Thai)
- Thongtham, J. (1983). *Pineapple and the pineapple industry*

- in Thailand. N.P. (in Thai)
- Tiyapreechaya, P. (2010). *Development of banana and papaya jam products by reducing sugar*. (Research report). Chiang Mai: Faculty of Science Payap University. (in Thai)
- Wan-Mohtar W. A. A. Q. I., Lim, S., Balamurugan, J. P., Saad, M. Z. M., Azizan, N. A. Z., Jamaludin, A. A., & Ilham, Z. (2021). Effect of sugar-pectin-citric acid pre-commercialization formulation on the physicochemical, sensory, and shelf-life properties of Musa cavendish banana jam. *Sains Malaysiana*, 50(5), 1329-1342. doi:10.17576/jsm-2021-5005-13
- Weerawut, J. (1998). *Pineapple and its growth physiology*. Bangkok: Kasetsart University Press. (in Thai)

Research article

Product development of Hom Thong banana (Musa AAA) jam supplemented with Sriracha pineapple

Sarisa Thaweessang Saranya Waokha Tanawan Pengchai Sayamon Pariyajan Ekachai Jarunetwirat Kasama Chareekhot and Ploenpit Jangphonak*

Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Technology, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani Province, 41000

ARTICLE INFO**Article history**

Received: 18 September 2023

Revised: 20 October 2023

Accepted: 22 November 2023

Online published: 18 March 2024

Keyword

Jam

Hom thong banana

Pineapple

Production

ABSTRACT

The objective of this research was to develop Hom Thong banana jam supplemented with Sriracha pineapple. Various proportions of pineapple supplementation (0 %, 26.50 %, 42 %, and 59.25 % by weight of banana) were studied alongside the control formula without pineapple. For sensory evaluation, it was found that the most suitable addition for banana jam production was 26.50 % pineapple, which was most accepted by consumers. The overall acceptance of 26.50 % pineapple was 7.97, or moderately liked (on a 9-point hedonic scale, where 9 = like extremely and 1 = dislike extremely), and it had lightness (L*) and yellowness (b*) values close to the control formula. When 26.50 % pineapple was added, the gel hardness was lower than that of the control formula, while the adhesiveness value was higher. The citric acid content was 1.13 %. Supplementation with 26.50 % pineapple resulted in an increased moisture content of 37.31 %. The fiber and ash content of the supplemented 26.50 % pineapple were not different from the control formula. Hom Thong banana jam with 26.50 % pineapple could be stored at room temperature (28-30°C) for more than 28 days. These findings facilitated the successful transfer of processing and production technology to the Thai Don Bak Vegetables Safety Community Enterprise in Ban Khok Subdistrict, Sang Khom district, Udon Thani Province. This has enabled the production of banana jam supplemented with pineapple as a new offering from community enterprises.

*Corresponding author

E-mail address: ploenpitjangphonak@gmail.com (P. Jangphonak)

Online print: 18 March 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.4>