

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรตกีวีผสมมะตาด (*Dillenia indica* Linn.)
เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบในชุมชนมอญสามโคก จังหวัดปทุมธานี

สวรส วรรณพราหมณ์¹ มงคล วงษ์พูล² มนูญญา คำวชิระพิทักษ์^{3*}

Received : January 22, 2022

Revised : March 2, 2022

Accepted : April 4, 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบผลมะตาดซึ่งเป็นพืชพื้นถิ่นของตำบลบ้านจั่ว อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบเพื่อเป็นช่องทางหนึ่งที่ใช้เพื่อส่งเสริมการสร้างผลิตภัณฑ์ประเภทสเปรต โดยมีวัตถุประสงค์ 1. หาอัตราส่วนกีวีต่อน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์สเปรตกีวี และ 2. พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สเปรตกีวีผสมมะตาด ผลการตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วยการทดสอบทางประสาทสัมผัสและคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ พบว่า อัตราส่วนกีวีต่อน้ำตาลซูโครสในการผลิตสเปรตกีวีคือ 70:30 เมื่อนำมาพัฒนาต่อเป็นสเปรตกีวีผสมมะตาดโดยศึกษาอัตราส่วนที่ของกีวีต่อมะตาด 3 ระดับ คือ 100:0, 75:25 และ 50:50 ตามลำดับ พบว่าสูตรที่เหมาะสม คือสูตรที่มีกีวีต่อมะตาดในอัตราส่วน 50:50 โดยได้รับคะแนนยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่นรสชาติเปรี้ยว รสชาติหวาน ด้านความยากง่ายในการสเปรตและด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.68, 6.81, 7.54, 7.27, 7.68 และ 7.68 ตามลำดับ มีค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 50.96, -0.21 และ 7.39 ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) เท่ากับ 60.57°Brix ค่า a_w เท่ากับ 0.85 และมีค่าความแข็ง ค่าแรงดึง ความเหนียวยืดติด และค่าการยืดติด เท่ากับ 167.16 g, 89.16g และ 10.98 mJ

คำสำคัญ: ชุมชนมอญ มะตาด สเปรต อำเภอสสามโคก

¹ นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
อีเมล: sawarot.wan@vru.ac.th

² นักศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
อีเมล: mongkol.wong@vru.ac.th

³ รองศาสตราจารย์ ดร. หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
อีเมล: manunya@vru.ac.th

* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: manunya@vru.ac.th

DEVELOPMENT OF MIXED SPREAD KIWI FRUIT AND MA-TAD (*DILLENIA INDICA* LINN.)
SPREAD AS A GUIDELINE FOR DEVELOPING PROTOTYPE SPREAD PRODUCTS
IN THE MON SAM KHOK COMMUNITY, PHATUM THANI PROVINCE

Sawarot Wannapram¹ Mongkol Wonpoon² Manunya Khamwachiraphitak^{3*}

Abstract

This research aimed to develop products from matat raw materials; native to Ban Ngio Subdistrict, Sam Khok District, Pathum Thani Province; into a prototype of future spread products. The objectives were to 1. find the right kiwi-to-sucrose ratio for kiwi spread products and 2. develop it into a kiwi spread product mixed with matat. The results from product quality tests: sensory, physical and chemical quality showed that the kiwi-to-sucrose ratio in the production of kiwi spreads was 70:30. When further developed into a kiwi spread mixed with matat, the kiwi-to-matat ratio was studies at 3 levels: 100:0, 75:25, and 50:50 respectively. It was found that the most appropriate formula was the kiwi-to-matat ratio of 50:50. It had the sensory acceptance scores regarding color, sour and sweet flavors, the difficulty of spreading, and overall preferences of 6.68, 6.81, 7.54, 7.27, 7.68 and 7.68, respectively; with the L^* , a^* and b^* color values of 50.96, -0.21 and 7.39, respectively, total soluble solid (TSS) value of 60.57^oBrix, the a_w value of 0.85, and the hardness, tensile strength, toughness, and adhesion values of 167.16 g, 89.16g, and 10.98 mJ, respectively.

Keywords: Mon community, Ma-tad fruit (*Dillenia indica* Linn.), Spread, Sam Khok District

¹ Undergraduate student, Home economics Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: sawarot.wan@vru.ac.th

² Undergraduate student, Home economics Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: mongkol.wong@vru.ac.th

³ Associate Professor Dr., Home economics Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage, e-mail: manunya@vru.ac.th

* Corresponding author, e-mail: manunya@vru.ac.th

บทนำ

จากการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของคนอันเกิดการวิกฤติโรคระบาด covid-19 การจัดการทรัพยากรทั้งในแง่มูลค่าของคุณค่า และมูลค่าของทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมกับยุคสมัยเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะการใช้คุณค่า ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมเป็นพื้นฐานในการต่อยอดที่นอกเหนือจากการที่จะสามารถสร้างรายได้เพิ่มในชุมชนแล้ว ยังเป็นการอนุรักษ์ ปลูกจิตสำนึกให้คนในท้องถิ่นตระหนักถึงคุณค่า อนุรักษ์ภูมิปัญญาที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ซึ่งภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารได้แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การใช้อาหารที่มีในแต่ละท้องถิ่น โดยปรุงจากวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นนั้นๆ และการใช้ภูมิปัญญาในการถนอมอาหารและแปรรูปอาหารวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ เพื่อเก็บไว้บริโภค (ศรดา นิตวรรการ, 2558 เมืองปทุมธานีมีชาวไทยเชื้อสายมอญ หรือเรียกว่า ชาวมอญรามัญอาศัยอยู่จำนวนมาก โดยเฉพาะที่อำเภอสามโคก ชุมชนมอญสามโคกเป็นชุมชนโบราณที่ปรากฏชื่ออยู่ในพงศาวดารกรุงศรีอยุธยาหลายฉบับในนามของ “สามโคก” ที่กล่าวถึงการอพยพของชาวมอญเมืองเมาะตะมะที่ได้อพยพครัวเรือนหนึ่งภัยสงครามเข้ามาอยู่ในสามโคก ราวปี พ.ศ. 2203 สมัยสมเด็จพระนารายณ์ โดยประชากรชาวมอญที่มาอาศัยอยู่ที่สามโคกนี้ ได้อพยพจากเมืองเมาะตะมะและเมืองใกล้เคียงมาอยู่ที่สามโคก จังหวัดปทุมธานี (เหมือนพิมพ์ สุวรรณภาส, 2558) และสิ่งสะท้อนให้เห็นความเป็นอยู่ของคนมอญมักสอดแทรกในวัฒนธรรมอาหาร อาหารในสำหรับแต่ละชนิตมีความพิถีพิถันในการประกอบอาหาร มีความสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อม และผู้คนในชุมชน (ศรดา นิตวรรการ, 2558) และในสำหรับอาหารพื้นบ้านมอญมีการใช้พืชพื้นถิ่นมาประกอบอาหารจนกลายเป็นอาหารที่แสดงถึงเอกลักษณ์ วัฒนธรรมมอญนั้นคือ มะตาดซึ่งเป็นต้นไม้ที่คนไทยเชื้อสายมอญรู้จักกันดี มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dillenia indica* Linn. เป็นไม้พุ่มขนาดใหญ่หรือไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลางสูง 15 เมตร ผลของมะตาดนิยมนำมาทำอาหารในลักษณะแกง คือ แกงคั่วมะตาดใส่กุ้งและแกงส้มมะตาดใส่กุ้งนิยมบริโภคกับเนื้อเค็มหรือปลาสด (วศินา จันทศิริ และคณะ, 2551) มะตาด มี 2 ชนิด คือ มะตาดข้าวเจ้าและมะตาดข้าวเหนียว มะตาดข้าวเจ้ามีเนื้อหยาบกระด้าง มีเสี้ยนมาก ลูกสีเขียวอ่อน ส่วนมะตาดข้าวเหนียว มีสีเขียวเข้ม รสเปรี้ยวอมฝาด เนื้อนิ่ม เสี้ยนน้อยกว่ามะตาดข้าวเจ้า ข้อมูลทางเภสัชวิทยาของมะตาดมีสารฟลาโวนอยด์และสารฟีนอลิกซึ่งมีฤทธิ์ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ โดยสารสกัดน้ำมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด เท่ากับ 15.7596 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิกต่อพืชแห้ง 1 กรัม และ 12.1592 มิลลิกรัมสมมูลแคทีชินต่อพืชแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ (การะเกตุ โพอ่องเจริญลาภ และคณะ, 2561) ส่วนผลช่วยในการขับถ่าย ใช้เป็นยาระบายอ่อนๆ นอกจากนั้นในผลมะตาดยังมีเมือกเหนียวคล้ายวุ้นซึ่งคุณสมบัติของเมือกในผักจัดเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ประเภทเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (Soluble dietary fiber) เมื่อละลายน้ำจะดูดซับน้ำไว้ จัดเป็นพรีไบโอติกส์ (Prebiotics) ร่างกายไม่สามารถย่อยและดูดซึมได้ในระบบทางเดินอาหารส่วนบน แต่สามารถผ่านไปสู่ลำไส้ใหญ่ได้ในสภาพที่สมบูรณ์ มีผลช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่อาศัยในลำไส้ใหญ่สามารถย่อยพอลิแซ็กคาไรด์ได้ จึงส่งผลดีกับระบบทางเดินอาหาร เช่น ทำให้อุจจาระนุ่ม ขับถ่ายง่าย ป้องกันมะเร็งลำไส้ ลดน้ำตาลและไขมันในเลือด ช่วยควบคุมน้ำหนัก ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ เป็นต้น (จุริมาศ ตีอำมาตย์ และคณะ, 2564)

ผลของมะตาดนอกจากสามารถรับประทานและใช้ประกอบอาหารได้แล้วยังมีสรรพคุณในการรักษาโรคเบาหวาน ริดรเวณ พูดเพรา และคณะ (2563) พบว่า ในสารสกัดผลมะตาดต้มสุกมีปริมาณสารฟีนอลทั้งหมด ฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และคอนเดนส์แทนินทั้งหมดสูงกว่าในสารสกัดผลมะตาดสด และสารสกัดผลมะตาดต้มสุกมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อัลฟาอะไมเลสได้ดีกว่าสารสกัดผลมะตาดสดประมาณ 2 เท่า ซึ่งประสิทธิภาพในการยับยั้งนี้สอดคล้องกับปริมาณสารฟลักซ์เคมีในสารสกัดผลมะตาดต้มสุกสูงกว่าในสารสกัดผลมะตาดสด จึงเป็นแนวทางใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เพื่อการยับยั้ง

การย่อยสลายคาร์โบไฮเดรต ซึ่งจะมีผลช่วยลดปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่จะดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ สารสกัดน้ำจากผลมะตาดแห้งออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระระดับปานกลาง มีความเข้มข้นสูงสุดของสารสกัดที่ยับยั้งอนุมูลเอบีทีเอสได้ร้อยละ 50 (ค่า IC₅₀) เท่ากับ 44.60±0.55 มิลลิกรัมต่อลิตร การรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำสกัดจากผลมะตาดเป็นส่วนประกอบสามารถช่วยลดอัตราเสี่ยงของโรคที่มีสาเหตุของอนุมูลอิสระได้ (อรุณรัตน์ สันฐิติกวินสกุล และยุทธชัย อสุพานิชย์, 2562) สำหรับฤดูกาลของมะตาด คือ ประมาณเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม ต้นมะตาดให้ผลดกมาก ตกร่วงลงดิน และหากเก็บไว้เกิน 3 วันผิวจะดำไม่น่าบริโภค จึงเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งที่ทำให้การใช้ประโยชน์จากมะตาดไม่แพร่หลาย ดังนั้นการถนอมและแปรรูปมะตาดจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์มากขึ้น เช่น การทำมะตาดอบแห้งของวรุณี เขาวนสุขุม (2562) โดยใช้ผลมะตาดสดที่ได้จากตำบลบ้านจั่ว อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ผ่านกระบวนการอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และยังมิข้อจำกัดที่ต้องพัฒนาเนื่องจาก มีอัตราการคั้นตัวต่ำ หรือ การดองมะตาดในน้ำเกลือที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 บรรจุขวด ฆ่าเชื้อเพื่อยืดอายุ การเก็บรักษา (วศิณา จันทศิริ และคณะ, 2551) เป็นต้น ดังนั้นโอกาสในการพัฒนาและต่อยอดเพื่อส่งเสริมและ สร้างคุณค่าผลิตภัณฑ์จากมะตาดยังเป็นไปได้อีกมาก เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนมอญ หนึ่งในผลิตภัณฑ์จากผลมะตาดที่น่าสนใจและเข้าถึงผู้บริโภคง่ายคือ ผลิตภัณฑ์ประเภทสเปรต สำหรับคนรุ่นใหม่ โดยการผสมผสานกับผลไม้ที่คนรุ่นใหม่คุ้นเคย เช่นกีวี โดยผลิตเป็นสเปรตกีวีผสมมะตาดซึ่งสำหรับกีวินั้นในบรรดาผลไม้ที่อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ผลกีวีพันธุ์ Bruno เป็นหนึ่งใน 6 สายพันธุ์ในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงส่งเสริมการปลูก เนื่องจากมีลักษณะการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง ผลมีรูปทรงกลม รสชาติหวาน มีน้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 90 - 100 กรัมต่อผล กว้าง 4.24 เซนติเมตร ยาว 8.46 เซนติเมตร และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) ประมาณ 13.11 องศาบริกซ์ ผลไม้กีวีหนึ่งหน่วยบริโภค (148 กรัม) หรือ ประมาณ 2 ผลให้พลังงาน 101 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยไขมัน 1 กรัม โปรตีน 2 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 24.01 กรัม อันประกอบด้วยน้ำตาล 16 กรัมและใยอาหาร 4 กรัม ส่วนที่เหลือเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ผลไม้กีวียังมีไขมันอิ่มตัว 0 กรัม และคอเลสเตอรอล 0 มิลลิกรัม มีวิตามินซี 144.0 มิลลิกรัม วิตามินเค 55.9 ไมโครกรัม ธาตุเหล็ก 0.73 มิลลิกรัม แคลเซียม 60.68 มิลลิกรัมและโซเดียม 0 มิลลิกรัม(https://www.nutritionvalue.org/Kiwifruit%2C_raw%2C_green_327046_nutritional_value.html, 20 มกราคม 2565) ซึ่งวิตามินซีมีหน้าที่เกี่ยวกับการสร้างสารซึ่งยึดเซลล์เนื้อเยื่อชนิดเดียวกัน ที่สำคัญได้แก่ เนื้อเยื่อหลอดเลือดฝอยกระดูก ฟันและ ฟังผืด วิตามินเคมีหน้าที่สร้างโปรตีนหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือด การขาดวิตามินเคทำให้เกิดภาวะเลือดออกง่าย ธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบสำคัญของเม็ดเลือด แคลเซียมมีส่วนช่วยในกระบวนการสร้างกระดูกและฟันที่แข็งแรง (ณัฐพัชร ชัยปกรณวงศ์, 2560)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลมะตาดที่ได้จากตำบลบ้านจั่ว อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี โดยใช้ผลมะตาดอ่อนสายพันธุ์ขาวเหนียวเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนมอญในรูปแบบของผลิตภัณฑ์ประเภทสเปรต (Spread) ผสมผสานกับกีวีผลไม้ที่คนรุ่นใหม่คุ้นเคย โดยผลิตเป็นสเปรตกีวีผสมมะตาด เพื่อให้สอดคล้องกับค่านิยมบริโภคของคนรุ่นใหม่และยังเป็นการอนุรักษ์และเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลมะตาด วัตถุประสงค์เพื่อนสร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับชุมชนมอญและเป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนและเป็นผลิตภัณฑ์ส่งเสริมการเที่ยวท่องวิถีมอญของชุมชนมอญที่อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกีวี่ต่อน้ำตาลที่เหมาะสมของสเปรตกีวี่เพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐาน
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกีวี่ต่อมะตาดในการผลิตเป็นสเปรตกีวี่ผสมมะตาด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมวัตถุดิบกีวี่ และมะตาด

กีวี่สุกพันธุ์ Bruno จากศูนย์กระจายสินค้าตลาดไทย ล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำทั้งน้ำและเนื้อไปแช่แข็งที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการผลิตเป็นสเปรต สำหรับผลมะตาดในการวิจัยนี้เลือกใช้มะตาดอ่อนพันธุ์ขาวเหนียวระดับเดียวกับที่ชาวมอญใช้ในการบริโภคผลสดหรือใช้ทำแกงส้มมะตาด อาหารนิยมของชาวมอญ โดยคัดเลือกผลที่ผลอ่อนมีสีเขียว ทำการล้างสิ่งสกปรกออก แกะเอากลีบเลี้ยงส่วนกลีบหุ้มผลสไลด์เป็นชิ้นเล็กๆ ตามแนวยาวของกลีบขนาดความหนา 0.5 เซนติเมตร และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ (ตามกรรมวิธีที่ได้ขออนุสิทธิบัตรเลขที่ 2103002960) นำไปแช่แข็งที่ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการผลิตเป็นสเปรต โดยนำออกจากตู้แช่แข็ง แล้วปั่นผสมน้ำสะอาดด้วยอัตราส่วน 1:1 และปั่นด้วยความเร็วระดับ 3 เป็นเวลา 30 วินาที

2. การศึกษาอัตราส่วนกีวี่ต่อน้ำตาลซูโครส เพื่อผลิตสเปรตกีวี่พื้นฐาน

นำกีวี่มาละลายน้ำแข็ง ซึ่งส่วนผสมที่มีส่วนผสมของกีวี่ต่อน้ำตาลซูโครส 3 ระดับ คือ 70:30 (สูตร 1), 75:25 (สูตร 2) และ 80:20 (สูตร 3) ตามลำดับ แล้วนำกีวี่ไปต้มให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส และใส่น้ำตาลซูโครสตามปริมาณที่เตรียมไว้ในแต่ละสูตร โดยแบ่งน้ำตาลส่วนหนึ่งผสมกับเพคติน (โดยใช้ปริมาณเพคตินร้อยละ 1 ของส่วนผสม) ให้เข้ากัน เมื่อใกล้ได้ความหนืดที่ต้องการ ใส่กับเพคตินที่ผสมน้ำตาลลงไป ต้มต่อ 17 นาที หรือปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 65 องศาบริกซ์ หลังจากนั้นปิดไฟบรรจุลงภาชนะขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ปิดสนิท ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องรอให้เซตตัว

ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสเปรตกีวี่ ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติเปรี้ยว รสชาติหวาน เนื้อสัมผัส (ความยากง่ายในการสเปรต) และความชอบโดยรวม ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 2 ซ้ำ ซึ่งให้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยใช้เกณฑ์การทดสอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) คือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ค่า L^* (ค่าความสว่าง), a^* (ความเป็นสีแดง) และ b^* (ความเป็นสีเหลือง) ด้วยเครื่องวัดค่าสี Colorimeter (ยี่ห้อ Konica minolta รุ่น CR-400 ประเทศญี่ปุ่น) คัดเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดเป็นสูตรควบคุมในการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของ การนำมาพัฒนาเป็นสเปรตกีวี่ผสมมะตาดต่อไป

3. การหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกีวี่ผสมมะตาด

จากสูตรที่คัดเลือกในสเปรตกีวี่สูตรพื้นฐานในข้อ 2 ถูกนำมาพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์สเปรตกีวี่ผสมมะตาด โดยศึกษาปริมาณอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด 3 ระดับ คือ 100:0, 75:25 และ 50:50 ตามลำดับ และใช้ปริมาณอัตราส่วนของผลไม้และน้ำตาลซูโครสจากสูตรสเปรตกีวี่พื้นฐานที่คัดเลือก ในข้อ 2

การตรวจวัดคุณภาพ การยอมรับทางประสาทสัมผัส และการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ คือ วัดค่าสี (L^* , a^* และ b^*) เช่นเดียวกับข้อ 2 ค่ากิจกรรมของน้ำ (Water activity, a_w) ด้วยเครื่อง Novasina LabSwift- a_w ประเทศสหรัฐอเมริกา ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ด้วย Refractometer (ยี่ห้อ Opti รุ่น Bellingham Stanley ประเทศอังกฤษ) และ วิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส

(Texture analyzer ยี่ห้อ Brookfield รุ่น CT3 ประเทศสหรัฐอเมริกา) โดยใช้หัววัด TA18 12.7 mm. dia. ด้วยแรงกด 1 มิลลิเมตรต่อวินาที

4. การวางแผนการทดลองและสถิติ

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Completely Block Design, RCBD) สำหรับการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส และการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับลักษณะการทดสอบทางกายภาพ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยทดสอบความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan New Multiple Range's Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษาอัตราส่วนกีวต่อน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมเพื่อผลิตสเปรตกีวพื้นฐาน

ลักษณะของสเปรตกีวที่มีอัตราส่วนของกีวต่อน้ำตาลซูโครสต่างกัน 3 สูตร ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของสเปรตกีว ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 1



(1)



(2)



(3)

ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏของสเปรตกีวพื้นฐานที่มีอัตราส่วนของกีวต่อน้ำตาลซูโครสที่ต่างกัน

- (1) สูตร 1 สเปรตกีวพื้นฐานที่มีกีวต่อน้ำตาลซูโครสในอัตราส่วน 70:30
- (2) สูตร 2 สเปรตกีวพื้นฐานที่มีกีวต่อน้ำตาลซูโครสในอัตราส่วน 75:25
- (3) สูตร 3 สเปรตกีวพื้นฐานที่มีกีวต่อน้ำตาลซูโครสในอัตราส่วน 80:20

ตารางที่ 1 คะแนนความชอบ และค่าสีของสเปรตกีวี่ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสต่างกัน

คุณภาพ	อัตราส่วนของสเปรตกีวี่ต่อน้ำตาลซูโครส		
	70:30	75:25	80:20
คุณลักษณะ			
สี	7.07±1.31 ^a	6.97±1.18 ^a	6.43±1.14 ^b
กลิ่น ^{ns}	7.10±0.85	7.03±1.05	6.77±1.31
รสชาติเปรี้ยว	7.13±1.20 ^{ab}	7.34±0.90 ^a	6.57±1.60 ^b
รสชาติหวาน	6.09±1.51 ^b	6.21±1.50 ^a	6.23±1.54 ^a
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.17±1.09	7.31±1.11	6.73±1.64
ความชอบโดยรวม	7.47±0.94 ^a	7.38±0.94 ^a	6.70±1.34 ^b
ค่าสี			
L^*	28.08±0.23 ^c	30.10±0.12 ^b	34.21±0.20 ^a
a^*	-1.21±0.08 ^a	-1.93±0.04 ^b	-2.43±0.08 ^c
b^*	7.01±0.28 ^c	7.47±0.15 ^b	9.03±0.09 ^a

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 1) เพื่อหาสูตรสเปรตกีวี่พื้นฐานที่เหมาะสมต่อการพัฒนาต่อเป็นสเปรตกีวี่ผสมมะตาด พบว่า สูตรที่มีอัตราส่วนระหว่างกีวี่และน้ำตาลซูโครสเท่ากับ 70:30 (สูตร1) ได้รับคะแนนการยอมรับในด้านสี และด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด (7.07 และ 7.47 ตามลำดับ) แสดงว่า ปริมาณน้ำตาลในสูตรและน้ำตาลในผลไม้ส่งผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ ส่วนด้านกลิ่น และด้านเนื้อสัมผัสทุกสูตร มีคะแนนความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \geq 0.05$) แต่หากดูจากแนวโน้มค่าคะแนนจะ พบว่า สูตร1 (70:30) มีคะแนนความชอบด้านกลิ่นมากที่สุดคือ 7.10 รองลงมา คือ สูตร2 (75:25) และสูตร3 (80:20) ตามลำดับ โดยสูตรที่มีปริมาณกีวี่ร้อยละ 70-75 หรือมีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 25-30 มีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ ในด้านเนื้อสัมผัสอยู่ระดับชอบปานกลาง และหากลดน้ำตาลลงเหลือร้อยละ 20 มีคะแนนความชอบความชอบ ด้านเนื้อสัมผัสน้อยที่สุด โดยอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย สำหรับด้านรสชาติความเปรี้ยว สูตร 1 (70:30) และสูตร 2 (75:25) คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ($p \geq 0.05$) ด้านความหวานสูตร 2 (75:25) และสูตร 3 (80:20) คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ($p \geq 0.05$)

ผลการทดสอบด้านค่าสี พบว่า สูตร 3 (80:20) มีค่า L^* และค่า b^* มากกว่าสูตร2 (75:25) และ สูตร1 (70:30) ค่าสี a^* สูตร 70:30 มีค่ามากที่สุด รองลงมา คือสูตร1 (70:30) และสูตร2 (75:25) เนื่องจากปริมาณ กีวี่และน้ำตาลซูโครสที่ไม่เท่ากันในแต่ละสูตร ส่งผลต่อการเกิดสีน้ำตาลในระหว่างการต้มเคี่ยวระหว่างการผลิต ผลิตภัณฑ์

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส และเพื่อการพัฒนาต่อไปพัฒนาต่อโดยการผสมมะตาด ซึ่งมะตาดมีลักษณะเส้นใยมาก และรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์สูตร 3 ซึ่งมีอัตราส่วนกีวี่ต่อน้ำตาลซูโครสเท่ากับ 70:30 เป็นสูตรควบคุมในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อเป็นสเปรตกีวี่ผสมมะตาด

2. การศึกษาอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาดที่เหมาะสมต่อการทำสเปรตกีวี่ผสมมะตาด

ผลจากการศึกษาอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาดที่เหมาะสมในการผลิตสเปรตกีวี่ผสมมะตาด 3 ระดับ คือ 100:0 (สูตรควบคุมที่คัดเลือกจากสเปรตกีวี่พื้นฐาน), 75:25 และ 50:50 โดยใช้ น้ำตาลซูโครสร้อยละ 30 จากที่คัดเลือกได้จากสเปรตกีวี่พื้นฐาน ซึ่งมีอัตราส่วนของกีวี่ต่อน้ำตาลซูโครส เท่ากับ 70:30 เป็นสูตรควบคุมได้สเปรตกีวี่ผสมมะตาด ดังภาพที่ 2 และผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 2



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของสเปรตกีวี่ผสมมะตาดที่มีอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด ต่างๆ กัน

- (1) สเปรตกีวี่ผสมมะตาด ที่มีอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด 100:0
- (2) สเปรตกีวี่ผสมมะตาด ที่มีอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด 75:25
- (3) สเปรตกีวี่ผสมมะตาด ที่มีอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด 50:50

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบของสเปรตกีวี่ผสมมะตาดที่มีอัตราส่วนของอัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาดที่ต่างกัน

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนของกีวี่ต่อมะตาด		
	100:0	75:25	50:50
สี ^{ns}	6.86±1.44	7.00±1.46	6.68±1.23
กลิ่น ^{ns}	6.81±1.24	7.04±1.07	6.81±1.71
รสชาติเปรี้ยว	6.81±1.12 ^b	6.86±1.02 ^b	7.54±1.17 ^a
รสชาติหวาน	6.77±1.21 ^b	6.81±1.08 ^b	7.27±0.87 ^a
ความง่ายในการสเปรต	6.63±1.16 ^b	7.31±1.15 ^a	7.68±1.27 ^a
ความชอบโดยรวม	6.81±1.12 ^b	7.31±1.19 ^a	7.68±1.07 ^a

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 2 พบว่าการใส่มะตาดในอัตราส่วนร้อยละ 0-50 ผู้ทดสอบชิมมีความชอบด้านสี และกลิ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) หากพิจารณาดูแนวโน้มค่าคะแนนพบว่าทั้งด้านสี และกลิ่น ของสูตร 75:25 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือ สูตร 100:0 และสูตร 50:50 ตามลำดับ โดยคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลางในด้านสี และด้านกลิ่น

ด้านรสชาติความเปรี้ยว และความหวาน พบว่าสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุด คือสูตร 50:50 รองลงมาคือสูตร 75:25 และ 100:0 ซึ่งมีคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) สำหรับด้าน เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่าสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับมากที่สุดคือ สูตรที่มีอัตราส่วนของกวี ต่อมะตาด 50:50 ซึ่งไม่แตกต่างกับสูตร 75:25 โดยสูตร 100:0 ได้รับการยอมรับน้อยที่สุด

ดังนั้นในการทำสเปรตกีวผสมมะตาด สูตรที่มีส่วนผสมของกีวและมะตาดในอัตราส่วน 50:50 จึงเป็น สูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านรสชาติความเปรี้ยว ความหวาน เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม โดยมีคะแนนความชอบมากที่สุดด้านความชอบโดยรวม และเนื้อสัมผัสเท่ากับ 7.68 คะแนน, รสชาติเปรี้ยว 7.54 คะแนน, รสชาติหวานเท่ากับ 7.27 คะแนน กลิ่นเท่ากับ 6.81 คะแนน และสีเท่ากับ 6.68 คะแนน

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของสเปรตกีวผสมมะตาดที่มีอัตราส่วนของอัตราส่วนของกวีต่อมะตาด ที่ต่างกัน

ลักษณะทางกายภาพ และเคมี	กวี : มะตาด		
	100:0	75:25	50:50
ค่าสี			
L^*	33.58 ± 3.61^c	37.83 ± 0.93^b	50.96 ± 1.36^a
a^{*ns}	-0.23 ± 0.54	-0.03 ± 0.31	-0.21 ± 0.13
b^*	9.83 ± 1.46^b	11.45 ± 0.26^a	7.39 ± 1.30^c
$^{\circ}\text{Brix}$	63.87 ± 0.35^a	63.25 ± 0.46^b	60.57 ± 0.53^c
ค่า a_w	0.78 ± 0.02^b	0.80 ± 0.01^b	0.85 ± 0.02^a
เวลาที่ใช้ในการต้มเคี่ยว(นาท)	17	17	17
ค่าเนื้อสัมผัส			
Hardness (g)	106.66 ± 8.54^b	294.83 ± 74.21^a	167.16 ± 88.88^b
Adhesive (g)	66.50 ± 17.93^b	123.83 ± 18.84^a	89.16 ± 39.33^b
Adhesiveness (mJ)	10.98 ± 0.87^b	13.91 ± 4.00^a	10.98 ± 2.07^{ab}

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (ตารางที่ 3) พบว่าค่าความแข็ง (Hardness) ค่าแรงดึงความเหนียวยึดติด (Adhesive) และ ค่าการยึดติด (Adhesiveness) ของสเปรตที่มีอัตราส่วนกีวต่อมะตาดสูตร 75:25 มีค่าเท่ากับ 294.83g, 123.83g, 13.91mj โดยมีค่ามากกว่าทุกสูตร โดยสูตร 50:50 และ 100:0 นั้นมีค่าไม่แตกต่างกัน (สูตร 50:50 ; 167.16g, 89.16g, 10.98mj) และ สูตร 100:0; 106.66g, 66.50g, 10.98mj) เห็นได้ว่าลักษณะเฉพาะตัวของกีวและมะตาดส่งผลถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้ มะตาดซึ่งมีลักษณะเนื้อที่มีการยึดเกาะแน่น และมีเส้นของผลมากเมื่อเทียบกับกีวที่มีลักษณะเนื้อนุ่ม เมื่อนำมาแปรรูป สูตรสเปรตที่มีปริมาณมะตาดมาก ลักษณะเนื้อมีการเกาะกันในลักษณะเจลที่แข็งแต่เปราะ ไม่เหนียวยึดติดเมื่อเทียบกับสูตรที่มีปริมาณกีวมากกว่า และคาดว่าความแข็งเปราะนี้จะเพิ่มขึ้นหากใช้ผลมะตาดที่มีความแก่มากขึ้นเพราะปริมาณเส้นใยในเนื้อผลมะตาดจะสูง ดังนั้นในการนำผลมะตาด มาใช้ประโยชน์ในลักษณะที่สเปรต หรือผลิตภัณฑ์ที่ต้องการมีเนื้อเจลด้วยนั้นต้องคำนึงถึงระดับความแก่และความแข็งแรงในเนื้อมะตาดด้วย เมื่อวิเคราะห์หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของสเปรต พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของกีว สูตรที่มีปริมาณกีวมากจะมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมากกว่าสูตรที่มีกีวน้อย และลดลงตามอัตราส่วนของมะตาดที่เพิ่มขึ้น โดยปริมาณอัตราส่วนของสเปรตกีวต่อมะตาด 100:0, 75:25 และ 50:50 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเท่ากับ 63.87, 63.25 และ 60.57 องศา-บริกซ์ ตามลำดับ สอดคล้องกับค่า a_w พบปริมาณน้ำในสเปรตกีวสูตร 50:50 ($a_w = 0.85$) มากที่สุด รองลงมาคือ สูตร 75:25 ($a_w = 0.80$) และ 100:0 ($a_w = 0.78$) เนื่องจากในส่วนของมะตาดนั้น ขั้นตอนการผลิตมีการผสมน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1:1 จึงส่งผลให้ปริมาณน้ำในส่วนผสมมากขึ้น เมื่อใช้เวลาในการต้มเคี่ยวเท่ากันคือ 17 นาที จึงส่งผลให้ค่า a_w ของสูตร 50:50 มากกว่าทุกสูตร โดยมีพีเอชเท่ากับ 3.5 สอดคล้องกับงานวิจัยของมนทกานต์ บุญยการ และคณะ (2563) ในการพัฒนาแยมลำไยผสมกระเจียบแดงที่มีค่า a_w เท่ากับ 0.82 และทั้งปริมาณน้ำ และปริมาณน้ำตาลในผลไม้ล้วนส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลในระหว่างการผลิต โดยพบว่าปริมาณอัตราส่วนของสเปรตกีวต่อมะตาด 50:50 มีค่าสี L^* มากที่สุด (50.96) รองลงมาคือสูตร 75:25 (37.83) และสูตร 100:0 (33.58) ตามลำดับ สอดคล้องกับปริมาณมะตาดที่เพิ่มขึ้น สำหรับค่าสี a^* พบว่าปริมาณอัตราส่วนของ สเปรตกีวผสมมะตาดร้อยละ 75:25, 50:50 และ 100:0 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) และจากการวิเคราะห์ค่าสี b^* พบว่า ปริมาณอัตราส่วนของสเปรตกีวผสมมะตาดร้อยละ 75:25 มีค่า มากที่สุด รองลงมาคือสูตร 100:0 และสูตร 50:50 ตามลำดับ ซึ่งคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเนื้อผลไม้ สารเพคติน น้ำตาล และค่าพีเอชในการจับรวมตัวเป็นเจลและการคงตัวของเจล (หนูเดือน สาระบุตร และคณะ, 2561) ซึ่งผลิตภัณฑ์สเปรตนี้สอดคล้องกับข้อเสนอการใช้มะตาดสูงในการประกอบอาหารของ รัตวรรณ พุดเพระ และคณะ (2563) ซึ่งได้เสนอไว้ว่าในสารสกัดผลมะตาดต้มสุกมีปริมาณฟีนอลรวม ฟลาโวนอยด์รวม และคอนเดนส์แทนนินรวมสูงและมีสรรพคุณในการรักษาโรคเบาหวาน

สรุป

ผลิตภัณฑ์สเปรตกีวพื้นฐานที่เหมาะสม คือ สูตรที่มีอัตราส่วนกีวต่อน้ำตาลซูโครสเท่ากับ 70:30 และเมื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สเปรตกีวผสมมะตาด สูตรที่เหมาะสม คือสูตรที่มีกีวต่อมะตาดในอัตราส่วน 50:50 โดยสูตรดังกล่าวได้รับคะแนนยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่นรสชาติเปรี้ยว รสชาติหวาน ด้านความง่ายในการสเปรตและด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.68, 6.81, 7.54, 7.27, 7.68 และ 7.68 ตามลำดับ มีค่าความ L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 50.96, -0.21 และ 7.39 ตามลำดับ 60.57°Brix ค่า a_w เท่ากับ

0.85 และมีค่าความแข็ง (Hardness) ค่าแรงดึงความเหนียวยึดติด (Adhesive force) และค่าการยึดติด (Adhesiveness) เท่ากับ 167.16 g, 89.16 และ 10.98 mJ ผลลัพท์

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น ควรศึกษาเพิ่มเติมด้านอายุการเก็บรักษา คุณค่าโภชนาการ สเปกตรัมที่วิเศษสมมติเป็นส่วนหนึ่งในการอนุรักษ์และต่อยอดพืชพื้นถิ่นชาวมอญให้คงอยู่ และแพร่หลายในแง่ของการสร้างความมั่นคงทางอาหาร ให้กับชุมชนมอญและเป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในชุมชนและเป็นผลิตภัณฑ์ส่งเสริมการเที่ยวท่องวิถีมอญของชุมชนมอญที่อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

เอกสารอ้างอิง

- การะเกตุ โบอ่อนเจริญลาภ, สรวิวรรณ อ่อนบัว, และอรุณรัตน์ สันธิติกวินสกุล. (2561). ปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดน้ำจากผลมะตาด. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, หน้า 1-7. วันที่ 29 - 30 มีนาคม 2561. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม.
- จูริมาศ ดีอำมาตย์, ศศมล ผาสุข, และปณณช นิลแสง. (2564). การใช้ผงเปลือกจากผลมะตาดและผลกระเจียบเขียวเป็นสารให้ความข้นในผลิตภัณฑ์ซูപ്പิงผง. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 16(3), 71-80.
- ณัฐพัชร ชัยปรกรณ์วงศ์. (บรรณาธิการ). (2560). กินเป็นบำบัดโรค The Nutrition Talk. บริษัท วีฟลัสกรุ๊ป (ไทยแลนด์) จำกัด. กรุงเทพฯ.
- เหมือนพิมพ์ สุวรรณภาศ. (2558). มรดกทางวัฒนธรรม: การสร้างตัวตนคนมอญสามโคก จังหวัดปทุมธานี. โครงการวิจัยเพื่อรับทุนจากกองทุนวิจัย คณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา ประจำปีงบประมาณ 2558 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มนทกานต์ บุญยการ, สุภัญญา เขียวสะอาด และพิรุณนา ภาณุสันต์. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมลำไยผสมกระเจียบแดง. Rajabhat J. Sci. Humanit. Soc. Sci, 21(1), 43-54.
- มูลนิธิโครงการหลวง. (2565). กิ๊วฟรุ๊ต. สืบค้นจาก <https://www.royalprojectthailand.com/node/827>
- รัตวรรณ พุดเพระ, นฤมล ธนาคันต์, และจุฬา วิริยะบุผา. (2563). สารพฤกษเคมีและฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อัลฟาอะไมเลสจากตับอ่อนคน ของสารสกัดผลมะตาดสดและผลมะตาดต้มสุก. ว.วิทย. มข, 48(1), 86 - 94.
- ศรดา นิตวรรการ. (2558). อาหารมอญท้องถิ่น เกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 5(5), 13-27.
- วรุณี เขาวนสุขุม. (2562). ทุนวัฒนธรรมด้านอาหารมอญ จังหวัดปทุมธานี เพื่อพัฒนาสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 14(1), 216-232.
- วศินา จันทรศิริ, สุมาลี สุนทรนฤรังสี, และนงนุช กันตานนท์. (2551). การถนอมแปรรูปผลมะตาด เพื่อการถนอมอาหารและอนุรักษ์พืชพื้นบ้าน. วารสารโภชนาการ, 3(2), 22-28.

หนูเดือน สาระบุตร, กรรณิการ์ ห้วยแสน, และพนอจิต นิติสุข. (2561). ผลของสารทำให้เกิดเจลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส การเกิดซินเนริซิส และ คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์แยมมะม่วงมหาชนก. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**, 12(2), 73-82.

อรุณรัตน์ สันฐิติกวินสกุล, และยุทธชัย อสุพานิชย์. (2562). **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดน้ำจากผลมะตาดด้วยวิธีการดักจับอนุมูลเอปียีส**. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, วันที่ 11-12 กรกฎาคม 2562. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

https://www.nutritionvalue.org/Kiwifruit%2C_raw%2C_green_327046_nutritional_value.html
(20 มกราคม 2565)