

ผลของปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง

Effects of Mahajanok Mango Juice as a Substitute for Pasteurized Milk on Quality of Pudding Products

อัญชลินทร์ สิงห์คำ* ณัฐชา พงศ์รัตน์ และ มินธิรา ไทยภักดี

Unchalins Singkhum* Natchaya Pongratana and Mintrira Thaipakdee

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala Technology University of Thanyaburi, Pathum Thani 12130

* Corresponding author: anchalins_s@rmutt.ac.th

(Received: 26 January 2022; Revised: 2 August 2022; Accepted: 6 September 2022)

Abstract

The purposes of this research were to study the effects of Mahachanok mango juice and pasteurized milk on the physicochemical properties and sensory evaluation of pudding. The study determined the appropriate ratio of Mahachanok mango juice as a substitute for pasteurized milk in five recipes: 0 (control formula), 30, 50, 70, and 100%. The results indicated that the addition of Mahachanok mango juice increased redness (a^*), yellowness (b^*), total soluble solids ($^{\circ}\text{Brix}$), crude fiber, and carbohydrate content but decreased pH, firmness, springiness, moisture content, total ash, total protein, and crude fat ($p \leq 0.05$). Sensory evaluation results showed that the addition of Mahachanok mango juice decreased odor, texture, and acceptability scores ($p \leq 0.05$), while there was no significant difference in color and taste scores ($p > 0.05$). The suitable 50% Mahachanok mango juice had the highest texture and overall acceptance and obtained similar color and taste scores to that of 100% pasteurized milk (control). Therefore, the pudding using 50% Mahachanok mango juice and 50% pasteurized milk was the optimum formula for Mahajanok mango juice pudding.

Keywords: Mango, Mahachanok mango (*Mangifera indica* L. cv. Mahachanok), pudding, physicochemical properties

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง โดยใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ 5 ระดับ ดังนี้ ร้อยละ 0, 30, 50, 70 และ 100 ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกมากขึ้น และลดปริมาณนมพาสเจอร์ไรส์ในสูตรการผลิต มีผลต่อค่าความเป็นสีแดง (a^*) ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ปริมาณของแข็ง

ที่ละลายน้ำได้ ปริมาณเส้นใย และคาร์โบไฮเดรตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 3 ค่าความแน่นเนื้อ ค่าการคั้นตัว ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน มีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ผลประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในส่วนผสม มีผลต่อคะแนนความชอบด้านกลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่าคะแนนความชอบด้านสีและรสชาติไม่แตกต่างทางสถิติ โดยสูตรการใช้ น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 50 ได้คะแนนความชอบในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด และมีค่าคะแนนความชอบด้านกลิ่น และรสชาติใกล้เคียงกับพุดดิ้งนมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 100 (สูตรควบคุม) ดังนั้นปริมาณน้ำมะม่วงที่เหมาะสมในการใช้ทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในพุดดิ้ง คือ นมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 50 น้ำมะม่วงมหาชนกร้อยละ 50 ต่อ 1 สูตรการผลิต

คำสำคัญ: มะม่วง มะม่วงพันธุ์มหาชนก พุดดิ้ง คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) มีชื่อสามัญว่า Mango จัดอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีความสำคัญของประเทศไทย เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก เพราะเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด ทนต่ออากาศร้อนได้ดี (ปิยดา, 2558) มะม่วงเป็นผลไม้เศรษฐกิจสำคัญของไทย รองลงมาจากทุเรียน ลำใย และมังคุด ซึ่งในประเทศไทยมีมะม่วงมากกว่า 170 สายพันธุ์ที่แตกต่างกันทั้งรูปร่างลักษณะและรสชาติ แต่ที่เป็นที่นิยมสำหรับการค้าและการส่งออก ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง มะม่วงฟ้าลั่น มะม่วงมันชายตึก มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงโชคอนันต์ มะม่วงมหาชนก มะม่วงทวายเดือน 9 และมะม่วง R2E2 (สายพันธุ์จากออสเตรเลีย) ไทยส่งออกมะม่วงทั้งในรูปแบบผลสดและแปรรูปเพื่อการบริโภคประเภทต่าง ๆ ได้แก่ มะม่วงแช่แข็ง มะม่วงอบแห้ง และมะม่วงกระป๋อง ซึ่งมะม่วงของประเทศไทยเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคในต่างประเทศเป็นอย่างมาก โดยตลาดส่งออกส่วนใหญ่เป็นตลาดในโซนเอเชีย ได้แก่ มาเลเซีย เกาหลีใต้ เวียดนาม ญี่ปุ่น ฮองกง สิงคโปร์ จีน รัสเซีย ลาว และเมียนมา (กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก, 2564) ในประเทศญี่ปุ่น ประเทศไทยส่งออกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ไม่มากที่สุด รองลงมาคือ มะม่วงพันธุ์มหาชนก (พิสุทธิ, 2563)

มะม่วงมหาชนก (*Mangifera indica* L. cv. Mahachanok) ต้นกำเนิดอยู่ในประเทศไทย เป็นมะม่วงพันธุ์ใหม่ที่เกิดจากการผสมกันระหว่างมะม่วงพันธุ์ชั้นเทพของอเมริกา และพันธุ์หนังกวางวันของไทย มะม่วงมหาชนกมีผิวสวย รสชาติดี รูปทรงดี ทนทานต่อการขนส่ง วางจำหน่ายได้นาน เนื้อเมื่อผลดิบมีสีขาว เนื้อละเอียดมีเส้นใยน้อย รสชาติเปรี้ยว และมีกลิ่นยาง เนื้อเมื่อผลสุกมีสีเหลืองอมส้ม เนื้อละเอียดมีเส้นใยน้อย เนื้อแน่น มีรสหวานอมเปรี้ยว

มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว กลิ่นฉุนเมื่อสุกงอมเต็มที่ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากมะม่วงพันธุ์อื่นที่นิยมปลูกกันในปัจจุบัน (นงลักษณ์, 2561) มะม่วงพันธุ์มหาชนกมีคุณค่าทางอาหาร (ต่อปริมาณ 100 กรัม) ดังนี้ พลังงาน 60 กิโลแคลอรี โปรตีน 0.6 กรัม ไขมัน 0.3 กรัม คาร์โบไฮเดรต 15.9 กรัม โยอาหาร 0.5 กรัม แคลเซียม 10.0 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 15.0 กรัม ธาตุเหล็ก 0.3 มิลลิกรัม 29 วิตามินเอ 133.0 หน่วยสากล และวิตามินซี 36.0 มิลลิกรัม (สมเดช และคณะ, 2558) จากรายงานวิจัยของ ดวงพร (2558) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี การต้านอนุมูลอิสระในผลสุกของมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ปลูกในเขตจังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า มะม่วงพันธุ์มหาชนกสุกมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงถึง 50.32 มิลลิกรัม/100 กรัม ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมดมีปริมาณ 6.23 มิลลิกรัม/100 กรัม ปริมาณไลโคปีน 0.22 มิลลิกรัม/100 กรัม ปริมาณฟลาโวนอยด์ที่ตรวจพบปริมาณมาก คือ kaempferol มีปริมาณ 13.72 มิลลิกรัม/100 กรัม และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH 1.85 มิลลิโมล/100 กรัม

ผลไม้ที่ผ่านการแปรรูปขั้นต่ำ (Minimally processed fruit) หรือผลไม้สดตัดแต่ง (Fresh-cut fruit) หมายถึงผลไม้สดที่นำมาล้าง ปอกเปลือก ผ่าซีก เอาไส้และเมล็ดออก ตัดแต่ง หั่นเป็นชิ้น บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ และวางจำหน่ายให้ผู้บริโภคเลือกซื้อ (พินิตา, 2560) ในปัจจุบันผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อมากขึ้นเพราะสามารถนำไปบริโภคได้ทันที ซึ่งสามารถประหยัดเวลาได้ ทำให้ในท้องตลาดมีผลไม้สดตัดแต่งแช่เย็นจำหน่ายเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในในตลาดสด ซูเปอร์มาร์เก็ต และส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ ผลไม้สดที่นิยมนำมาตัดแต่งแช่เย็นและจำหน่าย ได้แก่ สับปะรด แตงโม แคนตาลูป ส้มโอ มะละกอสุก มะม่วง ชมพู ขนุน และฝรั่ง เป็นต้น (นรินทร์

และคณะ, 2563) ในโรงงานแปรรูปผลไม้สดแต่งมักมีเศษเหลือทิ้งภายหลังจากการตัดแต่งเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์มะม่วงมหาชนกตัดแต่งพร้อมบริโภคแช่เย็น แช่แข็ง ในโรงงานแปรรูปแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งหลังจากการตัดแต่งมะม่วงมหาชนกสุกทำให้เกิดเศษเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเนื้อที่เรียกว่า “เนื้อข้างแก้ม” ซึ่งเป็นเศษที่ไม่เหมาะที่จะนำไปจำหน่ายในรูปผลไม้หั่นชิ้นแช่เย็น และแช่แข็งได้

พุดดิ้ง (Pudding) เป็นผลิตภัณฑ์ขนมหวาน ที่มีส่วนประกอบหลักคือ นมวัว น้ำตาลทราย สารให้ความคงตัว นิยมใช้เจลาติน เพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกึ่งของแข็ง มีความคงตัว เนื้อเนียนนุ่ม พุดดิ้งนิยมรับประทานเป็นอาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเหมาะสำหรับทุกเพศ ทุกวัย (Lim and Narsimhan, 2006; Alamprese and Mariotti, 2011) หากเป็นผู้บริโภคที่แพ้นม หรือผู้บริโภคที่ขาดเอนไซม์แลคเตสที่ใช้ในการย่อยน้ำตาลแลคโตสในนม พุดดิ้งอาจจะไม่เหมาะแก่การบริโภค อีกทั้งในนมวัวมีปริมาณไขมันสูงจึงไม่เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ และควบคุมน้ำหนัก ดังนั้นจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งให้เหมาะสมกับผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม โดยมีการปรับปรุงส่วนผสมที่ใช้วัตถุดิบอื่นมาทดแทนนํ้ามัน เช่น งานวิจัยของ ณัฐธญาณ (2559) ที่ศึกษาผลของนมและอินูลินที่มีต่อสมบัติทางเคมี กายภาพของพุดดิ้งข้าวเสริมโพรไบโอติก โดยมีส่วนผสมของพุดดิ้งข้าว จำนวน 4 สูตร คือ นม นํ้า เติมนมและไม่เติมนมอินูลินลงในส่วนผสม และเสริมจุลินทรีย์โพรไบโอติก สายพันธุ์ *Lactobacillus rhamnosus* TISTR 047, *L. rhamnosus* TISTR 108 หรือ *L. plantarum* TISTR 951 ผลการทดลองพบว่า องค์ประกอบของพุดดิ้งข้าวที่แตกต่างกัน ได้แก่ นม นํ้า และอินูลิน มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณความชื้น ค่าความหนืดปรากฏ และค่าความคงตัวของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมการรอดชีวิตของโพรไบโอติกให้อยู่ในระดับที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์พุดดิ้งข้าวเสริมโพรไบโอติกที่ไม่ใช้นม ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งด้านรสชาติและการรอดชีวิตของโพรไบโอติกตลอดอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นที่ระดับอุณหภูมิต่ำ ในขณะที่งานวิจัยของ ฤทัย และคณะ (2559) ที่พัฒนาสูตรพุดดิ้งนมสดที่ทดแทนด้วยนํ้ามันข้าวโพด พบว่า ขนมพุดดิ้งที่ใช้ นํ้ามัน

ข้าวโพดร้อยละ 100 ได้รับการยอมรับมากที่สุดและมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับพุดดิ้งสูตรควบคุม และงานวิจัยของ พรทิพย์ และคณะ (2561) ที่พัฒนาสูตรพุดดิ้งโดยการทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ด้วยนํ้ามันถั่วขาว ซึ่งทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของนมพาสเจอร์ไรส์ที่ถูกทดแทนด้วยนํ้ามันถั่วขาวจำนวน 5 สูตร คือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 25, 50, 75 และ 100 จากผลการวิจัยพบว่า พุดดิ้งที่เตรียมจากสูตรที่ทดแทนด้วยนํ้ามันถั่วขาวร้อยละ 75 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดและมีลักษณะคุณสมบัติทางกายภาพมีความใกล้เคียงกับสูตรควบคุม

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเกิดแนวคิดในการนำเศษเนื้อข้างแก้มที่เหลือทิ้งจากกระบวนการตัดแต่งผลิตภัณฑ์มะม่วงมหาชนกพร้อมบริโภคแช่เย็นในโรงงานแปรรูปผลไม้แช่เย็นแช่แข็งมาทดแทนนํ้ามันพาสเจอร์ไรส์ที่เป็นส่วนผสมหลักในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง ทั้งนี้เป็นการเพิ่มทางเลือกแก่ผู้บริโภคในการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปมาจากผลไม้ ผู้บริโภคจะได้ประโยชน์จากเส้นใยอาหารที่มาจากนํ้ามันมะม่วง จึงเหมาะกับผู้บริโภคที่มีปัญหาเรื่องการขับถ่าย นอกจากนี้การใช้ประโยชน์จากเศษเหลือทิ้งในอุตสาหกรรมการแปรรูปมะม่วงแช่เย็น แช่แข็งจึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของเนื้อมะม่วงอีกทางหนึ่งด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเนื้อมะม่วงมหาชนก

นำเศษเนื้อข้างแก้มที่เหลือทิ้งจากกระบวนการตัดแต่งผลิตภัณฑ์มะม่วงมหาชนกพร้อมบริโภคแช่เย็นจากโรงงานแปรรูปผลไม้แช่เย็นแช่แข็ง อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิท และเก็บรักษาในกล่องโฟมที่มีการควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส โดยควบคุมเวลาการขนส่งจากโรงงานจนถึงห้องปฏิบัติการเพื่อทำการแปรรูปแปรรูปพุดดิ้งไม่เกิน 2 ชั่วโมง จากนั้นนำเศษเนื้อข้างแก้มมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด กรองด้วยกระชอน จะได้นํ้ามันมะม่วงมหาชนกที่มีกากใยน

การเตรียมส่วนผสม

เตรียมส่วนผสมในการผลิตพุดดิ้งตามสูตรการผลิต ดังนี้ นํ้ามันพาสเจอร์ไรส์ (ดัชชี) เจลาตินผง (Mcgarrett gelatin (Food additive) วิปปิงครีม (Anchor whipping cream) น้ำตาลทราย (มิตรผล)

การศึกษาปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง

ศึกษาการใช้ปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งในปริมาณที่ต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกร้อยละ 0 (ชุดควบคุม) 30, 50, 70 และ 100 ส่วนผสมทั้งหมดในแต่ละสูตรแสดงดัง Table 1 ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากแช่เจลาตินผงในน้ำเย็น ประมาณ 5-10 นาที ให้ความร้อนนํ้านมและน้ำมะม่วงมหาชนกโดยการตุ๋นจนได้อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส

นาน 5 นาทีในขณะเดียวกันนำวิปปิ้งครีมและน้ำตาลทรายมาตีด้วยเครื่องตีผสมอาหาร ให้ความเร็วปานกลาง เป็นเวลา 10 นาที หรือจนตั้งยอดอ่อน จากนั้นนำไปผสมกับนมพาสเจอร์ไรส์ คนให้เข้ากัน บีบน้ำออกจากเจลาตินที่แช่ไว้ นำมาผสมในนํ้านมพาสเจอร์ไรส์และน้ำมะม่วงที่ผ่านการให้ความร้อนแล้ว คนผสมให้เจลาตินละลาย เทใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ปิดฝาให้สนิท นำไปแช่ในตู้เย็นนานประมาณ 4 ชั่วโมง เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติด้านต่าง ๆ ต่อไป

Table 1 Ingredient of milk pudding with different levels of Manachanok mango juice

Ingredient (%)	Formula				
	1	2	3	4	5
Manachanok mango juice	0.00	12.45	20.75	29.05	41.50
Pasteurized milk	41.50	29.05	20.75	12.45	0.00
Whipping cream	41.50	41.50	41.50	41.50	41.50
Gelatin	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Sugar	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Total	100	100	100	100	100

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมีของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์

ก. ค่าสี (L^* , a^* , b^*)

วิเคราะห์ค่าสีตามระบบ CIE (L^* , a^* , b^*) ด้วยเครื่องวัดสี (Color Meter Chroma, CR200, Japan) กำหนดให้ค่า L^* คือ ค่าความสว่าง a^* คือ ค่าความเป็นสีแดง หรือสีเขียว b^* คือ ค่าความเป็นสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน

ข. วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid; TSS)

นำพุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนกแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH-Meter) และวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids; TSS) โดยใช้เครื่องดิจิตอลรีแฟรคโตมิเตอร์ (Digital Refractometer; ATAGO PR101, Japan) รายงานผลเป็นองศาบริกซ์ ($^{\circ}\text{Brix}$) ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำต่อ 1 สูตรการผลิต

ค. วิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส

วิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer (TX.XT plus stable micro system, England) ตัดแปลงจากวิธีของ พรทิพย์ และคณะ (2561) และกรรณิการ์ (2563) โดยใช้หัววัดรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร ระยะทางในการกดเท่ากับ 10 มิลลิเมตร ความเร็วของหัวกด (Test speed) ชนกะด และกลับสู่ตำแหน่งเดิม เท่ากับ 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที รายงานผลเป็นค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) โดยอ่านค่าสูงสุดที่ทำให้วัตถุแตก และค่าการคืนตัว (Springiness) ซึ่งอ่านจากระยะทางที่วัตถุแตกออกเมื่อได้รับแรงกด ทำการตรวจวิเคราะห์ 6 ซ้ำ

ง. วิเคราะห์องค์ประกอบเบื้องต้นของอาหาร (Proximate analysis)

นำผลิตภัณฑ์พุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนก ทั้ง 5 สูตรมาวิเคราะห์องค์ประกอบเบื้องต้นของอาหาร ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรตตามวิธี AOAC (2000)

การประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส

ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 50 คน ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point hedonic scale) ค่าคะแนนแสดงได้ดังนี้ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉย ๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ ทั้ง 5 สูตร วางแผนการทดลองสุ่มแบบสมบูรณ์ (Complete randomized design; CRD) การประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design; RCBD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัยและวิจารณ์

สมบัติทางกายภาพ และเคมีของพุดดิ้งที่ใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์

การใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งในปริมาณที่ต่างกันทั้ง 5 สูตร ดังนี้ ร้อยละ 0, 30, 50, 70 และ 100 ตามลำดับ และนำไปสังเกตลักษณะปรากฏโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ดังแสดงใน Figure 1 พบว่า การใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งในปริมาณที่ต่างกันทั้ง 5 สูตร

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่ได้มีสีเหลืองมากขึ้น มีกลิ่นของมะม่วงมากขึ้น รสชาติเปรี้ยว และลักษณะเนื้อสัมผัสมีความคงตัวลดน้อยลงตามปริมาณน้ำมะม่วงที่มากขึ้น นำผลิตภัณฑ์พุดดิ้งทั้ง 5 สูตร วิเคราะห์ค่า L^* คือ ค่าความสว่าง a^* คือ ค่าความเป็นสีแดง หรือสีเขียว b^* คือ ค่าความเป็นสีเหลือง โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ค่าสี แสดงผลดัง Table 2 พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์มากขึ้น ส่งผลให้เนื้อพุดดิ้งมีค่าความสว่างลดลง ค่าความเป็นสีแดง และค่าความเป็นสีเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เพราะมะม่วงมหาชนกเมื่อสุกอมจะมีสีเหลืองอมส้ม หรือสีเหลืองส้มปนแดง ซึ่งการสุกและเปลี่ยนสีของมะม่วงเมื่อสุกจากสีเขียวเป็นสีเหลืองส้มหรือสีแดงนั้นเกิดจากคลอโรฟิลล์เสื่อมสลาย ทำให้สีเขียวจางลง ในขณะที่สารสีแอนโทไซยานินและแคโรทีนอยด์ถูกสร้างขึ้น (นงลักษณ์, 2561) ในมะม่วงพันธุ์มหาชนกในระยะผลสุกมีปริมาณสารแคโรทีนอยด์มากถึง 8.2 กรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม สารสำคัญที่อยู่ในกลุ่มแคโรทีนอยด์คือ เบต้า-แคโรทีน มีปริมาณ 7.38 ไมโครกรัมต่อกรัม และปริมาณแอนโทไซยานินเท่ากับ 0.23 มิลลิกรัมของน้ำหนักสด (นวลอนงค์ และลำแพน, 2555; วชิรี และคณะ, 2556) ส่วนนมพาสเจอร์ไรส์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 738-2547) หมายถึง นมสดที่ผ่านกรรมวิธีการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 63 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 30 นาที หรือทำให้ร้อนประมาณ 72 องศาเซลเซียส และคงอยู่ที่อุณหภูมินี้ไม่น้อยกว่า 15 นาที แล้วทำให้เย็นลงทันทีถึงอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส บรรจุในภาชนะบรรจุที่ปราศจากเชื้อและปิดสนิท ลักษณะทั่วไปต้องมีสีขาวหรือสีครีม ดังนั้นเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมะม่วงที่เป็นสีเหลืองเพิ่มมากขึ้นจึงไปทดแทนสีขาวของน้ำนม ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่างลดลง ค่าความเป็นสีแดงและค่าความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด



Figure 1 Pudding product with different levels of Manachanok mango juice substitute pasteurized milk

Table 2 Physical properties of Pudding product with different levels of Manachanok mango juice substitute pasteurized milk

mango juice (%)	Color			pH	Total Soluble Solids; TSS (°Brix)	Firmness (g)	Springiness (mm)
	(L*)	(a*)	(b*)				
0	87.31±2.5 ^{2a}	1.43±0.19 ^b	20.67±1.13 ^c	5.37±0.28 ^a	23.56±0.51 ^c	95.55±7.3 ^a	9.85±0.8 ^a
30	82.89±4.68 ^{ab}	4.23±1.14 ^a	29.27±1.53 ^b	5.16±0.15 ^b	25.06±0.25 ^b	87.19±1.9 ^a	8.70±0.2 ^b
50	78.29±1.45 ^b	5.16±0.68 ^a	34.45±2.11 ^{ab}	5.02±0.89 ^c	25.26±0.60 ^b	80.96±3.5 ^b	8.15±1.05 ^b
70	78.86±1.93 ^b	5.50±1.48 ^a	37.91±4.82 ^a	4.82±0.03 ^d	25.70±0.60 ^b	75.58±1.6 ^b	7.84±1.22 ^b
100	79.08±2.54 ^b	5.54±1.04 ^a	39.22±3.03 ^a	4.77±0.30 ^e	27.03±0.40 ^a	58.25±1.9 ^c	7.02±0.94 ^c

Remarks: ^{a-e} Values with different letters in the same column are significantly different ($p \leq 0.05$)

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมีของพุดดิ้งที่ใช้ น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ
วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble
Solids; TSS) ของพุดดิ้งที่ใช้ น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนม
พาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 0, 30, 50, 70 และ 100 แสดงผลดัง
Table 2 พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมะม่วงทดแทนนม
พาสเจอร์ไรส์มากขึ้นในสูตรการผลิต ส่งผลให้ค่าความเป็น

กรด-ด่าง (pH) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีลดลง
เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (นมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ
100) อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าความเป็นกรด-
ด่าง (pH) อยู่ในช่วง 4.77-5.37 และปริมาณของแข็งที่
ละลายน้ำได้ 22-26 องศาบริกซ์ เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ
ของน้ำนมพาสเจอร์ไรส์ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 364
พ.ศ. 2556 กำหนดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 6.7
ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างเป็นกลาง มีรสหวานเล็กน้อย เนื่องจาก

น้ำตาลแล็กโทส (Lactose) และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวของไขมันนม (Butter fat) ในขณะที่น้ำมันมะม่วงมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 3.96 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในระดับค่อนข้างเป็นกรดสูง และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 14 องศาบริกซ์ (วัชร และคณะ, 2556) จึงทำให้น้ำมันมะม่วงมีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน เมื่อนำมาทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์จึงส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างมีแนวโน้มลดลงและมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดในผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่ใช้ไขมันมะม่วงมาแทนนมพาสเจอร์ไรส์จึงมีรสหวานเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำมันมะม่วงที่เพิ่มมากขึ้น

จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งที่ใช้ไขมันมะม่วงมาแทนนมพาสเจอร์ไรส์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แสดงผลดัง Table 2 โดยสูตรที่มีการใช้นมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 100 (สูตรควบคุม) มีค่าความแน่นเนื้อ และค่าการคืนตัวสูงที่สุด และเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันมะม่วงในปริมาณที่มากขึ้นส่งผลให้ค่าความแน่นเนื้อ และการคืนตัวมีแนวโน้มที่ลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะในน้ำมันมะม่วงมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 3.3-3.5 และไขมันร้อยละ 4 น้ำตาลในน้ำมันโค มีประมาณร้อยละ 5 จัดเป็นสารอาหารที่มีปริมาณสูงที่สุด ชนิดของน้ำตาลในน้ำมันคือแล็กโทส ซึ่งเป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่คล้ายซูโครส (น้ำตาลทราย) เมื่อร่างกายย่อยแล้วจะได้กลูโคสและกาแล็กโทสที่ร่างกายนำไปใช้เป็นพลังงานได้ (Biong *et al.*, 2005; วิสิฐ, 2564) ซึ่งมีสมบัติทางเคมีตรงกันข้ามกับมะม่วงมาแทนนมที่มะม่วงจะสะสมอาหารไว้ในรูปสารประกอบคาร์โบไฮเดรต หลังจากการเก็บเกี่ยว แป้งจะเกิดการสลายตัวเป็นน้ำตาล น้ำตาลที่พบมากในผลไม้คือ กลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส (นงลักษณ์, 2561) โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็งแรง และมีความยืดหยุ่นของเจลมาจากน้ำมันมะม่วงที่มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูง โปรตีนเมื่ออยู่ในสภาวะที่อุณหภูมิสูง โมเลกุลของโปรตีนจะเรียงตัวเป็นเส้นยาว และเมื่อลดอุณหภูมิลงจะเกิดการสร้างพันธะเพื่อยึดโครงสร้าง ทำให้เกิดการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันของส่วนผสมต่าง ๆ ส่งผลให้ความแข็งแรงของเจลเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นเมื่อลดปริมาณน้ำมันแทนที่ด้วยน้ำมันมะม่วง จึงเป็นการลดปริมาณโปรตีน

และไขมัน ซึ่งเป็นสมบัติทางเคมีหลักที่ทำหน้าที่ให้ความแน่นเนื้อและความยืดหยุ่นของเจลเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำมันมะม่วง ความแน่นเนื้อและความยืดหยุ่นของเจลมีแนวโน้มที่ลดลง (พรทิพย์ และคณะ, 2561) สอดคล้องกับการทดลองของ ฤทัย และคณะ (2559) ที่ศึกษาการใช้น้ำมันข้าวโพดทดแทนนมสดในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง พบว่า สูตรที่ใช้ไขมันข้าวโพดร้อยละ 100 ในนมสดและวิปปิ้งครีม มีความแข็งแรงและค่าความยืดหยุ่นของเจลน้อยที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะน้ำมันข้าวโพดมีองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรต (สตาร์ช) ซึ่งมีอยู่ร้อยละ 12.15 และมีปริมาณโปรตีนและไขมัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ให้ความแน่นเนื้อและค่าความยืดหยุ่นของเจลเพียงร้อยละ 1.53 และ 1.02-1.07 ตามลำดับเท่านั้น

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพื้นฐานของพุดดิ้งที่ใช้ไขมันมะม่วงมาแทนนมพาสเจอร์ไรส์

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพื้นฐานของผลิตภัณฑ์น้ำมันมะม่วงทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ แสดงดัง Table 3 ผลการทดลอง พบว่า การเพิ่มน้ำมันมะม่วงในปริมาณที่มากขึ้นในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ มีผลต่อปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยน้ำมันมะม่วงที่เพิ่มขึ้นในสูตรการผลิตแทนนมพาสเจอร์ไรส์ส่งผลให้ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน มีแนวโน้มที่ลดลง ในขณะที่ปริมาณเส้นใย และคาร์โบไฮเดรตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะในน้ำมันพาสเจอร์ไรส์อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ในน้ำมันมะม่วงมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 3.3-3.5 และไขมันร้อยละ 4 ซึ่งมีมากกว่ามะม่วงมาแทนที่มีปริมาณโปรตีนเพียงร้อยละ 0.6 และไขมันร้อยละ 0.3 ดังนั้นการเพิ่มปริมาณน้ำมันมะม่วงจึงส่งผลให้คุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีน ไขมันมีแนวโน้มลดลง หากพิจารณาองค์ประกอบด้านปริมาณเส้นใย พบว่า การเพิ่มน้ำมันมะม่วงส่งผลให้ปริมาณเส้นใยในผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มสูงมากขึ้น ทั้งนี้มะม่วงมาแทนที่มีปริมาณเส้นใยร้อยละ 0.5 ต่อปริมาณ 100 กรัม ซึ่งตรงกันข้ามกับน้ำมันมะม่วงที่ไม่มีปริมาณเส้นใยในน้ำมันเลย (สมเดช และคณะ, 2558)

Table 3 Chemical composition of Pudding product with different levels of Manachanok mango juice substitute pasteurized milk

Mango juice (%)	Chemical composition (%)					
	Moisture	Ash	Protein	Fat	Crude fiber	Carbohydrate
0	83.95±0.99 ^a	0.36±0.05 ^{ab}	3.91±0.06 ^a	2.67±0.25 ^a	0.16±0.04 ^e	8.95±0.04 ^e
30	83.77±0.14 ^a	0.32±0.02 ^b	3.25±0.01 ^b	2.52±0.14 ^b	0.50±0.01 ^d	9.67±0.01 ^d
50	81.67±0.15 ^b	0.42±0.05 ^a	3.16±0.02 ^c	2.65±0.04 ^c	0.77±0.07 ^c	11.33±0.07 ^c
70	80.60±0.22 ^b	0.21±0.03 ^c	3.09±0.03 ^d	2.19±0.05 ^d	0.87±0.01 ^b	13.04±0.01 ^b
100	80.09±0.78 ^c	0.29±0.05 ^b	2.34±0.02 ^e	2.11±0.01 ^e	0.91±0.02 ^a	14.26±0.02 ^a

Remarks: ^{a-e} Values with different letters in the same column are significantly different ($p \leq 0.05$)

การประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส

เมื่อนำผลิตภัณฑ์พุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ทุกสูตรมาประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส แสดงผลดัง Table 4 พบว่า การเพิ่มปริมาณน้ำมะม่วงมากขึ้นมีผลต่อค่าคะแนนความชอบด้านกลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของกลุ่มตัวแทนผู้ทดสอบชิมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อความชอบด้านสี และรสชาติ โดยกลุ่มตัวแทนผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 50 มากที่สุด มีค่าคะแนนเท่ากับ 7.32 และ 7.74 ตามลำดับ ส่วนค่าคะแนนความชอบด้านกลิ่นพุดดิ้งที่มีการใช้น้ำมะม่วงมหาชนกทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 50 อยู่ในอันดับรองจากผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการใช้นมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 100 ซึ่งมีค่าคะแนนเท่ากับ 7.54 ค่าคะแนนที่ได้จากการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส แสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำมะม่วงในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งแทนนมพาสเจอร์ไรส์มีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบชิมที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และการใช้วัตถุดิบอื่น เช่น น้ำผลไม้ชนิดต่าง ๆ สามารถกระทำได้โดยไม่จำเป็นต้องทดแทนโดยใช้วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติคล้ายนมหรือวัตถุดิบประเภทอื่นๆ ซึ่งในงานวิจัยของ

พรทิพย์ และคณะ (2561) ได้ศึกษาการใช้น้ำนมถั่วขาวทดแทนนมสดในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง พบว่า พุดดิ้งที่ใช้น้ำนมถั่วขาวทดแทนนมสดร้อยละ 75 มีค่าคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด และมีคุณสมบัติทางกายภาพด้านต่าง ๆ ใกล้เคียงกับสูตรควบคุม ในขณะที่งานวิจัยของชนิกา และคณะ (2562) ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งผักเพื่อผู้สูงอายุ โดยใช้ผักผง 3 ชนิด ได้แก่ มันเทศหวาน ข้าวโพดหวาน และฟักทอง ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 8 เติมลงในพุดดิ้งสูตรต้นแบบ พบว่า แต่ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งทุกสูตรยังได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยมีความชอบโดยรวมที่ระดับความชอบปานกลาง ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งผักที่ได้จะมีสีเข้มกว่าพุดดิ้งสูตรต้นแบบ งานวิจัยของฤทัย และคณะ (2559) ที่พัฒนาสูตรขนมพุดดิ้งโดยใช้น้ำนมข้าวโพดทดแทนนมสด พบว่า พุดดิ้งที่เตรียมจากน้ำนมข้าวโพดร้อยละ 100 ได้รับการยอมรับมากที่สุด และงานวิจัยของอลงกต และคณะ (2561) ที่ได้พัฒนาตำรับพุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล 3 ชนิด ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลซูคราโลส และหญ้าหวาน พบว่า คะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของพุดดิ้งทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นด้านสีที่พบว่ามีความแตกต่างกันของคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย

Table 4 Sensory attributes evaluation of Pudding product with different levels of Manachanok mango juice substitute pasteurized milk (N = 50)

Mango juice (%)	sensory evaluation				
	Color	Odor	Taste	Texture	Overall acceptance
0	7.16±1.16	7.98±0.82 ^a	7.06±1.03	7.14±0.14 ^{ab}	7.24±0.08 ^b
30	7.24±1.31	7.28±0.21 ^b	7.18±1.18	6.74±0.09 ^c	7.10±0.17 ^b
50	7.18±1.22	7.54±0.81 ^b	7.16±1.05	7.32±0.16 ^a	7.74±0.19 ^a
70	6.84±1.11	7.12±0.09 ^b	7.09±1.35	7.12±0.07 ^{ab}	7.48±0.43 ^{ab}
100	7.00±1.16	7.09±0.23 ^c	7.34±0.98	6.78±0.11 ^c	6.08±0.39 ^c

Remarks: ^{a-c} Values with different letters in the same column are significantly different (p<0.05)

สรุปผลการวิจัย

การใช้น้ำมะม่วงทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง ร้อยละ 50 เป็นสูตรที่กลุ่มตัวแทนผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงมากที่สุด โดยปริมาณน้ำมะม่วงที่มากขึ้นไม่มีผลต่อความชอบด้านสี และรสชาติ ที่มีค่าคะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง สูตรการผลิตพุดดิ้งที่ใช้น้ำมะม่วงทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์ร้อยละ 50 มีองค์ประกอบเบื้องต้นของอาหารคือ ปริมาณความชื้น เกล็ด โปรตีน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ 81.67, 0.42, 3.16, 2.65, 0.77 และ 11.33 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามน้ำมะม่วงที่มีปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ความชอบด้านกลิ่นมีแนวโน้มลดลง ทำให้การใช้น้ำมะม่วงในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งมีปริมาณจำกัด หากวิเคราะห์ถึงคุณค่าทางโภชนาการ ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งน้ำมะม่วงมหาชนกประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถช่วยชะลอหรือป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ได้แก่ สารประกอบกลุ่มแคโรทีนอยด์ เบต้าแคโรทีน และแอนโทไซยานินที่ได้จากมะม่วง ซึ่งแตกต่างจากพุดดิ้งนมสดต้นตำรับ ดังนั้นพุดดิ้งน้ำมะม่วงทดแทนนมพาสเจอร์ไรส์จึงอาจจัดอยู่ในกลุ่มอาหารเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ (Healthy food)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่สนับสนุนห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เคมีในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรณิกการ อ่อนสำลี. 2563. การใช้สารสกัดจากกล้วยหวานในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งนมสดมะพร้าวอ่อน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 28(6): 1075-1085.
- กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก. 2564. วิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจการค้าไทยรายภูมิภาค. กลุ่มพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก กองนโยบายการสร้างความเข้มแข็งทางการค้า, สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, กระทรวงพาณิชย์.
- ชนิกา ฉิมเกิด น้ำผึ้ง รุ่งเรือง ภรณ์ยา ชัยะใจ ศศิอำไพ พฤฒิพรธานี ยุราพร สหสกุล ดุลยพร ตราชูธรรม และชญ์ณลิน วิญญูประสิทธิ์. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งผักสำหรับผู้สูงอายุและผลของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต่อปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) 11(21): 64-76.
- ณัฐธัญญา ศรีสุวอ. 2559. ผลของนมและอินูลินที่มีต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของพุดดิ้งข้าวเสริมโพรไบโอติก. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 39(3): 395-406.
- ดวงพร ภู่มะกา. 2558. การประเมินปริมาณสารพฤกษเคมีบางประการ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกของมะม่วงพื้นเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 43(2): 267-283.
- นงลักษณ์ พยัคชศิรินาวัน. 2561. ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสีผิวและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- นรินทร์ เจริญพันธ์ คักดีชัย เศรษฐ์อ่อนวัช และสามารถ สายอุต.
2563. องค์ประกอบทางเคมีและแนวโน้มการใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้และเศษเหลือทิ้งจากการแปรรูปผลไม้เขตร้อน 4 ชนิด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 28(1): 113-128.
- นวลอนงค์ ปุเรนเต และลำแพน ขวัญพล. 2555. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและกิจกรรมการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันในมะม่วงพันธุ์มหาชนก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 30(2): 68-77.
- ปิยา บุษดี. 2558. การจำแนกพันธุ์และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงในประเทศไทยโดยใช้ลำดับดีเอ็นเอ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พนิดา งามเชื้อชิด. 2560. เนื้อมะม่วงสดตัดแต่ง: สรีรวิทยาและปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพ. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม 12(1): 17-34.
- พรทิพย์ พสุภมลเศรษฐ์ อำพร แจ่มผล สุนิสา ด้วนุ่ม และพิศชา ชาญณรงค์. 2561. คุณลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งที่ทดแทนด้วยน้ำมันถั่วขาว. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 34(1): 126-137.
- พิสุทธิ์ กุลธนีวิทย์. 2563. โครงการการส่งออกมะม่วง กล้วยทุเรียน และมังคุดของไทยไปญี่ปุ่น ภายใต้ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (JTEPA). รายงานการวิจัย, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 738-2547). 2547. นมสด. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม.
- ฤทัย เรื่องธรรมสิงห์ พรทิพย์ ปิยะสุวรรณยิ่ง และน้องนุช ศิริวงศ์. 2559. การพัฒนาสูตรพุดดิ้งนมสดที่ทดแทนด้วยน้ำมันข้าวโพด. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 44(2): 345-354.
- วัชร เทพโยธิน นวลจรี คำมูลสืบ และมณฑิรา แก้วฟู. 2556. ผลของสารก่อให้เกิดโฟมที่มีต่อคุณภาพของน้ำมะม่วงมหาชนกอบแห้งแบบโฟมเมท. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 5, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 15-16 กรกฎาคม 2556. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ. น. 308-318.
- วัชร เทพโยธิน วาสนา รุ่งตระกูลไทย และสายสมร บุตรพรม. 2556. การยอมรับของผู้บริโภคและคุณภาพของน้ำมะม่วงมหาชนกพร้อมดื่ม. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 5, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 15-16 กรกฎาคม 2556. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ. น. 406-413.
- วิสิฐ จะวะสิต. 2564. นม: ความจริง ความซัง ความเชื่อ (ตอนที่ 1). แหล่งข้อมูล <https://www.fostat.org/communication/FSCM00364/> (4 กุมภาพันธ์ 2564).
- สมเดช ศรีชัยรัตน์กุล ธวัช แด่โสถกกุล หทัยรัตน์ ธัญชัย ดวงตา กาญจนโพธิ์ และปาริฉัตร สุริฉัตรไชยยนต์. 2556. คุณค่าทางอาหารและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของมะม่วงพันธุ์มหาชนก. รายงานการวิจัย, คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อลงกต สิงห์โต พรเพ็ญ เมธาจิตติพันธ์ อุไรภรณ์ บุรณสุขสกุล และนริศา เรืองศรี. 2561. การพัฒนาตำรับพุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก. รายงานการประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ 20-21 กรกฎาคม 2561. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, สงขลา. น. 785-799.
- Alamprese, C. and M. Mariotti. 2011. Effects of different milk substitutes on pasting, rheological and textural properties of puddings. LWT-Food Science and Technology 44(10): 2019-2025.
- AOAC. 2000. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Method of Analysis. 17th ed. Arrington Virginia.
- Biong, A.S., M.B. Veierd, J. Ringstad, D.S. Thelle and J.I. Pedersen. 2005. Intake of Milk Fat, Reflected in Adipose Tissue Fatty Acids and Risk of Myocardial Infarction: A Case-Control Study. European Journal of Clinical Nutrition 60(2): 236-244.
- Lim, H.S. and G. Narsimhan. 2006. Pasting and rheological behavior of soy protein-based pudding. LWT-Food Science and Technology 49(4): 343-349.