



การสร้างนวัตกรรมต้นแบบอาหารหวานไทยสำเร็จรูปในรูปแบบอัดเม็ด:

กรณีศึกษาข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียน

Innovative Product Prototype Creation of Instant Thai Dessert in Tablet Form:

Case Studies of Mango and Durian Sticky Rice in Coconut Cream

นครี คำเจริญ¹ ชีระวัฒน์ เจริญราษฎร์² และกฤษดา คำเจริญ^{3*}

¹ นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม)

คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, kkrits@kku.ac.th

² อาจารย์ที่ปรึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรม) คณะสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจลักษณะขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดที่ผู้บริโภคต้องการและศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้บริโภค ($n = 100$) เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของอาหารหวานอัดเม็ดที่ผู้บริโภคต้องการโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า ขนมหวานควรมีสีอ่อน เป็นเนื้อเดียวกัน มีขนาด 400 มิลลิกรัม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร หนาประมาณ 3 มิลลิเมตร จากการทดลองผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปโดยใช้สูตรการผลิตอ้างอิง และปรับอัตราส่วนของการใช้ทุเรียนผงหรือมะม่วงผงต่อข้าวเหนียวสุกผงอย่างละ 3 อัตราส่วนคือ ร้อยละ 27:20, 23:24 และ 19:28 โดยควบคุมปริมาณน้ำตาลมะพร้าวผงและกะทิผงคงที่ ผลการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส จำนวน 9 ลักษณะ และความยินดีที่จะซื้อ โดยใช้ตัวแทนผู้บริโภค ($n = 50$) นำค่าคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของชุดข้อมูล (ANOVA) พบว่า ตัวอย่างทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันในทุกลักษณะ ยกเว้นค่าความง่ายในการละลายในปาก โดยตัวอย่างข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดที่มีอัตราส่วนการผสมระหว่างมะม่วงผงร้อยละ 19 ต่อข้าวเหนียวสุกผง ร้อยละ 28 มีค่าคะแนนความง่ายในการละลายในปากสูงที่สุด ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตัวอย่างข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดทุกสูตร ($p > 0.05$) ดังนั้น ในการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ควรใช้มะม่วงสุกผง ร้อยละ 19 ข้าวเหนียวสุกผง ร้อยละ 28 น้ำตาลมะพร้าวผง ร้อยละ 17 และกะทิผง ร้อยละ 36 ส่วนข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดสามารถเลือกใช้ได้ทุกสูตร

คำสำคัญ: นวัตกรรมต้นแบบ, ข้าวเหนียวมูนมะม่วงและทุเรียน, รูปแบบอัดเม็ด

ABSTRACT

The aims of this research were to survey the characteristics of instant Thai dessert in tablet form and to investigate the proportion of ingredients which were used to produce of mango and durian sticky rice in coconut cream tablets. The result of consumer survey ($n = 100$) about the physical characteristics of tableted Thai desserts using the questionnaire found that they should be light in color intensity, homogeneously, with a size of 400



milligrams, 10 millimeters in diameter and 3 millimeters of thickness. Mango and durian sticky rice in coconut milk tablets were produced using the reference recipe and were adjusted the proportion in percentage of using durian or mango powders per cooked sticky rice powder for 27:20, 23:24 and 19:28 by controlling the amount of coconut sugar and coconut milk powder (6 samples). These samples were evaluated for 9 sensory properties and willingness to pay using consumer panels (n = 50). All data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The result showed that all samples were not different statistically for most characteristics. Only for mean score of easy to dissolve in the mouth, mango sticky rice in coconut milk tablet with a ratio of 19% mango powder : 28% cooked sticky rice has the highest score for easy to dissolve in the mouth (p <0.05) but was not different statistically from all samples of durian sticky rice in coconut milk tablets (p > 0.05). Thus the mango sticky rice in coconut milk tablet recipe should be 19% mango powder, 28% cooked sticky rice powder, 17% coconut sugar powder and 36% coconut milk powder. For durian sticky rice in coconut milk tablet, all recipe could be used.

Keywords: Innovative Product Prototype, Mango and Durian Sticky Rice in Coconut Cream, Tablet Form

1. บทนำ

ปัจจุบันตลาดอาหารและเครื่องดื่มของโลกกำลังเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านการผลิตและการจำหน่าย อันเป็นผลมาจากพฤติกรรมผู้บริโภคของคนที่เปลี่ยนแปลงไปใน 3 ด้านสำคัญ ได้แก่ การหันมามุ่งเน้นเรื่องสุขภาพ คุณภาพ และความปลอดภัยของอาหาร รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดจากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างประชากรและวิถีการดำเนินชีวิตประจำวัน อาทิ การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้สูงอายุในโลกและวิถีชีวิตในเมืองที่เร่งรีบและวุ่นวาย (สถาบันอาหาร, 2562) ทำให้เกิดการขับเคลื่อนนวัตกรรมอาหารแปรรูปต่างๆ ในตลาด เช่น อาหารกึ่งสำเร็จรูป (Instant foods) อาหารพร้อมปรุง (Ready-to-cook) และอาหารพร้อมรับประทาน (Ready-to-eat) เป็นต้น โดยเฉพาะอาหารแช่เย็น (Chilled ready meals) ที่มีสัดส่วนยอดขายสูงถึงกว่าร้อยละ 30 ในปี 2007 อาหารแช่แข็ง (Frozen ready meals) ที่มีการขยายตัวและเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง อาหารบรรจุกระป๋อง (Canned ready meals) มีอัตราการขยายตัวที่สูงถึงร้อยละ 11 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ประมาณร้อยละ 5 ต่อปี และอาหารแห้ง (Dried ready meals) ซึ่งตลาดมีการขยายตัวอยู่ที่ร้อยละ 4 ต่อปี เป็นต้น ตลาดอุตสาหกรรมอาหารพร้อมรับประทานมีแนวโน้มขยายตัวต่อเนื่องในอัตราร้อยละ 3 ถึงร้อยละ 18 ต่อปี โดยอาจมีมูลค่าตลาดสูงถึง 80,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (สถาบันอาหาร, 2562)

จากเหตุผลข้างต้นชี้ให้เห็นถึง แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร ที่เป็นไปในทิศทางการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมรับประทานที่สามารถตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคของคนในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี โดยเน้นเรื่องแก้ปัญหาสุขภาพ มีคุณภาพและปลอดภัย รวมถึงความสะดวกและรับประทานง่าย

ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารอัดเม็ดมีความน่าสนใจ โดยเฉพาะกรณีของนมอัดเม็ด (เครื่องชงกาวยุคนาภิเชก, 2560) และผักอัดเม็ด (ชมภูนุช เตื่อนพิภพ, 2556) เนื่องจากช่วยแก้ปัญหาภาวะปริมาณนมผงสิ้นตลาด และช่วยเพิ่มทางเลือกในการบริโภคนมและผักของเด็กและวัยรุ่นได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่คงคุณค่าของนมและผักในรูปแบบที่รับประทานได้ง่าย พกพาสะดวก เหมาะกับทุกเพศทุกวัย (จันทร์ทิพย์ ปาละนันท์, 2554) ประกอบกับศูนย์วิจัยเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร ปี 2562 ให้ข้อมูลว่า ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มขนมหวานสำเร็จรูป (Confectionery) ใน



รูปแบบเม็ดได้รับความนิยมนอย่างมาก ซึ่งมีมูลค่าถึง 12,080 ล้านบาท และเติบโตอย่างต่อเนื่อง ร้อยละ 5.2 โดยผลิตภัณฑ์ที่ถือครองส่วนแบ่งทางการตลาดของอาหารหวานในประเทศไทย 3 อันดับแรก ประกอบด้วย ขอมหรือขนมอัดเม็ด (ครองส่วนแบ่งร้อยละ 38.6) ลูกอม (ครองส่วนแบ่งร้อยละ 26.2) และลูกกวาด (ครองส่วนแบ่งร้อยละ 14.7)

ถึงแม้ว่าสภาพตลาดอาหารหวานไทยมีการขยายตัว แต่อย่างไรก็ตาม มูลค่าการส่งออกหรือแม้แต่มูลค่าตลาดภายในประเทศสำหรับขนมหวานกลับไม่มีการบันทึกปรากฏเป็นตัวเลขที่ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์มูลค่าตลาดในส่วนนี้ได้ชัดเจน โดยตัวเลขการส่งออกถูกจัดไว้ในกลุ่มขนมขบเคี้ยวประเภทขนมขึ้นรูปมีมูลค่าตลาดในปี 2561 อยู่ที่ 10,206 ล้านบาท (นลินทิพย์ ภักศิริกุลกำจร, 2562) อย่างไรก็ตาม คนไทยบริโภคอาหารหวานเฉลี่ย 0.7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี (นลินทิพย์ ภักศิริกุลกำจร, 2552) ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรมอาหารหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดขึ้น เนื่องจากจัดเป็นอาหารที่สามารถรับประทานง่าย และสามารถรับประทานได้ทุกเวลา

ในการศึกษารุ่นนี้ ผู้วิจัยเลือกกรณีศึกษาอาหารหวานที่ได้รับความนิยมบนโต๊ะอาหาร (Food dishes) โดยเฉพาะข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียน เนื่องจากมีส่วนประกอบของข้าวซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาอาหารคาวอัดเม็ดในอนาคต และเป็นรายการอาหารที่ใช้วัตถุดิบเป็นส่วนประกอบจำนวนน้อย ประกอบกับข้าวเหนียวมูน เป็นอาหารหวานที่ได้รับความนิยมชื่นชอบของชาวต่างประเทศร้อยละ 10.9 (กฤษณา พงศ์ศิริเจริญสุข, 2546) และยังเป็นอาหารหวานได้รับการตอบรับจากตลาดผู้บริโภคชาวจีนเป็นอย่างดี (ผู้จัดการออนไลน์, 2558) โดยข้าวเหนียวมูนมะม่วง ได้รับการจัดอันดับโดยสำนักข่าว CNN ให้เป็น 1 ใน 50 จากขนมหวานอร่อยทั่วโลก (พลอยจันทร์ สุขคง, 2561) และข้าวเหนียวมูนทุเรียน ได้รับการจัดให้เป็นขนมหวานที่ขายดีตลอดกาล (สุภารัตน์ ยอดศิริวิชัยกุล, 2560) ทำให้มีผลิตภัณฑ์นวัตกรรมขนมหวานไทยเหล่านี้เกิดขึ้นจำนวนมาก เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในตลาด เช่น ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนทุเรียนบรรจุกระป๋อง (ชลธิชา ภัทรศิริวิรุณกุล, 2557) ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนทุเรียนและข้าวเหนียวมูนมะม่วงอบกรอบแบบฟรียชดราย (ผู้จัดการออนไลน์, 2558) และผลิตภัณฑ์น้ำข้าวเหนียวทุเรียน (SME Leader, 2562) เป็นต้น และจากรายงานการจัดแสดงสินค้าและจับคู่เจรจาธุรกิจในงาน HKTDC Food Expo 2018 ณ เขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่า ข้าวเหนียวทุเรียนอบกรอบ ข้าวเหนียวมะม่วงอบกรอบ และทุเรียนอัดเม็ดของบริษัท พีเอ็มดับบลิว อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด มีคำสั่งซื้อรวมมูลค่าถึง 47 ล้านบาท (กรุงเทพธุรกิจ, 2561) จากโอกาสทางธุรกิจดังกล่าวนี้ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมต้นแบบข้าวเหนียวมูนทุเรียนและข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดขึ้น

และจากข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพในรูปแบบเม็ดกำลังเป็นที่นิยมนอย่างมากในปัจจุบัน ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งวิธีในการดูแลสุขภาพ ช่วยให้อารมณ์ดีได้รับสารอาหารเป้าหมายอย่างเพียงพอในแต่ละวัน ทำให้การรับประทานอาหารเสริมสุขภาพได้รับความนิยมมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีมูลค่าทางการตลาดกว่า 518,000 ล้านบาท โดยคาดว่าจะเติบโตเพิ่มขึ้นอีกประมาณร้อยละ 11 ในปีพุทธศักราช 2560 (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2559) ทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด สามารถเป็นนวัตกรรมสินค้าทางเลือกที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างถูกทิศทาง เพราะนอกจากรับประทานง่ายและพกพาสะดวก เหมาะสำหรับผู้บริโภค เช่น นักเรียน วัยรุ่น และวัยทำงานแล้ว ยังสามารถละลายได้ในปากโดยไม่ต้องเคี้ยวย่อยง่ายและดูดซึมเร็ว เหมาะสำหรับเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านสุขภาพทางช่องปากและฟัน โดยเทคโนโลยีการอัดเม็ด เป็นการอัดส่วนผสมในรูปแบบผงด้วยแรงอัดสูงและขึ้นรูปเป็นเม็ด อนุภาคของส่วนผสม



สามารถยึดเกาะติดกันได้โดยใช้น้ำตาลหรือสารเชื่อมเกาะ (เกษร นาคแท้ และ ชิดสุภางค์ เรื่องปราชญ์, 2552) มีการใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องตอกหรือกดอัดเม็ด (Tablet หรือ pellet machine) ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะแข็ง แต่สามารถละลายได้ในปาก (นงสุดา บุนนาค, 2545) อีกทั้งช่วยลดปริมาณของผลิตภัณฑ์ลง น้ำหนักเบาส่งผลดีต่อการบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง และด้วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความขึ้นต่ำ ทำให้เสื่อมเสียได้ยาก จึงสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน

ในการพัฒนานวัตกรรมขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดในครั้งนี้ มุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาสูตรการผลิตต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค เพื่อนำไปใช้ผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป ผู้วิจัยคาดหวังว่า ผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมอาหารไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดประเภทอื่น ๆ โดยเฉพาะอาหารคาว ได้แก่ อาหารจานเดียวและอาหารตามสั่งสำเร็จรูปอัดเม็ด เช่น ผัดไทย ข้าวราดแกงต่าง ๆ ข้าวราดกระเพราไก่ไข่ดาว และก๋วยเตี๋ยวเนื้อลูกชิ้นในรูปแบบอัดเม็ด เป็นต้น และในอนาคตจะมีนวัตกรรมอาหารสากลสำเร็จรูปอัดเม็ดต่างๆเพิ่มมากขึ้น มิใช่เพียงแต่อาหารไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดเท่านั้น เช่น สแต็ก แฮมเบอร์เกอร์ พิซซ่า และสปาเก็ตตี้ราดซอสอัดเม็ด เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาคูณลักษณะของขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดที่ผู้บริโภคต้องการ โดยใช้แบบสอบถาม
- 2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนวัตกรรมข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ดให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค
- 2.3 เพื่อทดสอบสมบัติทางประสาทสัมผัสของนวัตกรรมข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาคูณลักษณะของขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดที่ผู้บริโภคต้องการ เป็นการ ใช้แบบสอบถามเพื่อหาข้อมูลลักษณะทางกายภาพของขนมหวานไทย เช่น ขนาดของเม็ด ความหนา สี กลิ่น ลักษณะเนื้อ เป็นต้น โดยใช้ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 100 คนเป็นกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) นับความถี่ของคำตอบแล้วรายงานผลเป็นร้อยละ

3.2 การศึกษาอัตราส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด

คัดเลือกสูตรการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนอ้างอิงจากผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปที่ผลิตและวางจำหน่ายในตลาด และมีการระบุปริมาณส่วนผสมทั้งหมด ได้แก่ ข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปบรรจุกล่องสเตอริไลซ์ ตราแมนกา ของ บริษัท ทีอาร์ไทยฟู้ดส์ จำกัด (ขนาดบรรจุ 120 กรัม ราคา 150 บาท) โดยสูตรข้าวเหนียวมูนมะม่วงหรือทุเรียน ประกอบด้วย กะทิ ร้อยละ 36 ข้าวเหนียว ร้อยละ 28 เนื้อมะม่วงสุกหรือทุเรียน ร้อยละ 19 น้ำตาล ร้อยละ 17

จากนั้น ทำการเตรียมส่วนผสมในรูปแบบผง ประกอบด้วย กะทิผงสำเร็จรูป (ตราขาวไทย ของบริษัท ชาวไทย จำกัด ข้อมูลพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ 190 แคลอรีต่อหน่วยบริโภค 30 กรัม ต้นทุน 20 บาทต่อ 60 กรัม) ข้าว



เหนียวสุกผง [เตรียมจากข้าวเหนียว ของบริษัท ซีพีแรม จำกัด โดยนำข้าวเหนียวสุกผ่านการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 140 นาที ตามวิธีของ อรรถชัย บุญทะวงศ์ (2551) นำมาบดโดยใช้เครื่อง Hammer mill ข้อมูลพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ 300 กิโลแคลอรีต่อหน่วยบริโภค 165 กรัม ผ่านการอบแห้งและบดเป็นผง ต้นทุน 15 บาทต่อ 90 กรัม] ทูเรียนหมอนทองผงทำแห้งแบบเยือกแข็ง (ตราอังคิรีสา ของบริษัท อังคิรีสา เสทท์ ฟู้ดส์ จำกัด ข้อมูลพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ 2000 กิโลแคลอรีต่อหน่วยบริโภค 500 กรัม ต้นทุน 150 บาทต่อ 100 กรัม) หรือมะม่วงมหาชนกสุกผง (ของบริษัท ไบโอะคอนซุมเมอ โปรดัคส์ จำกัด ข้อมูลพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ 110 แคลอรีต่อหน่วยบริโภค 30 กรัม ต้นทุน 120 บาทต่อ 100 กรัม) และน้ำตาลมะพร้าวผง (ตรา Sugar Boy ของบริษัท ทรีฟอยท์เมเนจเม้นท์ จำกัด ข้อมูลพลังงานทั้งหมดที่ได้รับ 15 แคลอรีต่อหน่วยบริโภค 3 กรัม ต้นทุน 43 บาทต่อ 200 กรัม)

ทำการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทูเรียนอัดเม็ด โดยปรับเฉพาะปริมาณการใช้ทูเรียนผง และมะม่วงสุกผงต่อข้าวเหนียวสุกผง 3 สัดส่วนร้อยละ 27:20, 23:24 และ 19:28 โดยควบคุมการใช้กะทิผงคงที่ ร้อยละ 36 และน้ำตาลมะพร้าวผงคงที่ ร้อยละ 17

แล้วจึงทำการอัดเม็ดโดยเครื่องอัดเม็ด (Tablet press machine) แบบ manual (ใช้มือกดอัด) โดยใช้รูปทรงกลม เนื่องจากมีรายงานว่า เม็ดรูปทรงกลมง่ายต่อการกลืนมากกว่ารูปทรงรีและเหลี่ยม (Wan et al, 2015) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 10 มิลลิเมตร (น้ำหนัก 0.4 กรัมต่อเม็ด) ตัวอย่างแต่ละชุด (6 ชุด) ถูกเก็บรักษาไว้ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

3.3 การทดสอบสมบัติทางประสาทสัมผัสของนวัตกรรมข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทูเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด

3.3.1 กลุ่มตัวแทนผู้บริโภค

สุ่มเชิญตัวแทนผู้บริโภค จำนวน 50 คน (Resurreccion, 1998) จากนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย (ชาย 60 คน อายุ 23.4 ± 3.5 ปี หญิง 40 คน อายุ 23.3 ± 4.7 ปี) โดยสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยตัวแทนผู้บริโภคแต่ละคนต้องเคยและชอบรับประทานข้าวเหนียวมูนมะม่วงและทูเรียน ยินดีเข้าร่วมการทดสอบโดยสมัครใจ และมีคุณสมบัติในการเป็นผู้ทดสอบชิม (Meilgaard et al., 1999)

3.3.2 แบบทดสอบ

สำหรับการประเมินการยอมรับที่มีต่อลักษณะปรากฏ กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้สเกลแบบ 9 point hedonic scale (1 = ไม่ชอบเลย 2 = ไม่ชอบอย่างมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ อยู่ตรงกลางๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด) (Meilgaard et al, 1999)

ในการประเมินระดับความน่ารับประทาน รสหวาน ความมันของกะทิ ความง่ายในการละลายในปาก ความง่ายในการเคี้ยว ความง่ายในการกลืนลงคอ ใช้มาตรวัดแบบ 7 point just about right scale (1 = ไม่ง่ายเลย, 4 = พอดี และ 7 = ง่ายมากเกินไป) (Popper, 2014) ส่วนการประเมินความตั้งใจซื้อของผู้บริโภค ศึกษาโดยใช้มาตรวัดเชิงโครงสร้าง (Structure scale) 5 ระดับคะแนน (1- จะไม่ซื้ออย่างแน่นอน 2- อาจจะซื้อ 3- อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ 4- น่าจะซื้อ และ 5- จะซื้ออย่างแน่นอน) (De Almeida et al., 2016) สำหรับการให้ราคาต่อเม็ด (สตางค์) กำหนด 5 ระดับคะแนน (1 = < 20 สตางค์ 2 = 21-40 สตางค์ 3 = 41-60 สตางค์ 4 = 61-80 สตางค์ 5 = 81 สตางค์ - 1



บาท) โดยการให้ข้อมูลก่อนหน้าการประเมินว่า นมรสหวานอัดเม็ด 1 ซอง มี 22 เม็ด ๆ ละ 1.5 กรัม ราคา 15 บาท เฉลี่ยเม็ดละ 65 สตางค์

3.3.3 วิธีการทดสอบ

ผู้ทดสอบทั้งหมดถูกเชิญมาทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัส มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย โดยใช้แบบทดสอบ ผู้ทดสอบแต่ละคนจะได้ตัวอย่างชุดละ 3 เม็ด (6 ชุด) เสิร์ฟในถุงพลาสติกใสที่ปิดสนิท แต่ละตัวอย่างถูกแทนด้วยเลขสุ่ม 3 ตัว เพื่อหลีกเลี่ยงอคติจากการจำตัวอย่าง ทำการทดสอบในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เสิร์ฟตัวอย่างพร้อมน้ำดื่มสำหรับชะล้างรสชาติที่อาจตกค้างจากตัวอย่างก่อนหน้า

ในการชิมตัวอย่างแต่ละชุด ตัวแทนผู้บริโภครจะต้องชิมตัวอย่างทีละเม็ด โดยเม็ดแรกให้กลืนเหมือนรับประทานขาน้ำแข็ง แล้วทำการประเมินการยอมรับและความง่ายในการกลืนลงคอ เม็ดที่สองให้ผู้ทดสอบอมไว้ในปากจนกว่าจะละลายจึงค่อยกลืน แล้วทำการประเมินการยอมรับในเรื่องรสชาติ ความชอบโดยรวม และความง่ายในการละลายในปาก เม็ดที่สามให้ผู้ทดสอบเคี้ยวแล้วจึงค่อยกลืน แล้วทำการประเมินการยอมรับในเรื่องเนื้อสัมผัสและความง่ายต่อการเคี้ยว ทั้งนี้แต่ละคนจะต้องทดสอบชิมตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 6 ชุด โดยแบ่งการทดสอบชิมเป็น 2 ช่วง ช่วงละ 3 ชุด เพื่อป้องกันความล้าที่อาจเกิดจากการทดสอบชิมตัวอย่างที่มากเกินไปพร้อมกัน วางแผนการทดสอบชิมแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design; RCBD) เพื่อให้แต่ละชุดมีโอกาสที่จะถูกชิมในแต่ละลำดับเท่ากัน

3.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของชุดข้อมูล (Analysis of Variance; ANOVA) โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 22.0 (มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้รับลิขสิทธิ์)

4. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลจากการสำรวจลักษณะขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดที่ผู้บริโภครต้องการ โดยใช้แบบสอบถาม แสดงในตารางที่ 1 พบว่า ผู้บริโภครส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการนำขนมหวานมาผลิตเป็นเม็ดเพื่อการบริโภค โดยขนมหวานควรมีสีอ่อน เป็นเนื้อเดียวกัน มีขนาด 400 มิลลิกรัม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร หน้าประมาณ 3 มิลลิเมตร และรับประทานโดยการอม เคี้ยว และกลืนตามลำดับ

เมื่อทำการทดลองผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงและทุเรียนอัดเม็ดอย่างละ 3 ชุด ผลจากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงในตารางที่ 2 จะเห็นว่า ตัวอย่างทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันในทุกลักษณะ ยกเว้นค่าความง่ายในการละลายในปาก โดยจะพบว่า ตัวอย่างข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดที่มีอัตราส่วนการผสมระหว่างมะม่วงฝง ร้อยละ 19 ต่อข้าวเหนียวสุกฝง ร้อยละ 28 มีค่าคะแนนความง่ายในการละลายในปากสูงที่สุด ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตัวอย่างข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดทุกสูตร ($p > 0.05$) ดังนั้น ในการผลิตข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคร ควรใช้มะม่วงสุกฝง ร้อยละ 19 ข้าวเหนียวสุกฝง ร้อยละ 28 น้ำตาลมะพร้าวฝง ร้อยละ 17 และกะทิฝง ร้อยละ 36 ซึ่งเป็นสูตรการผลิตที่ไม่แตกต่างกันกับสูตรอ้างอิงของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวมูนมะม่วงสำเร็จรูปบรรจุกล่องสเตอริไลซ์ (ตราแม่กา ของ บริษัท ทีอาร์ ไทยฟู้ดส์ จำกัด) มีปริมาณการใช้



ข้าวเหนียวสุกผงสูงกว่ามะม่วงสุกผง จึงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคและง่ายต่อการละลายในปากมากที่สุด แต่ให้พลังงานทั้งหมดสูงถึง 205.5 แคลอรีต่อเม็ด ซึ่งสูงกว่าข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ดสูตรอื่น แต่มีต้นทุนการผลิตต่อเม็ดต่ำกว่าสูตรอื่น

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของขนมหวานอัดเม็ดของตัวแทนผู้บริโภค (N=100)

ประเด็นคำถาม	คำตอบ	ร้อยละ
1.ความคิดเห็นต่อการนำอาหารขาว-ขนมหวานมาผลิตเป็นเม็ดเพื่อการบริโภค	เห็นด้วย	100
	ไม่เห็นด้วย	0
2.สีของเม็ดอาหาร	สีเข้ม	30
	สีอ่อน	70
3.ลักษณะของเม็ดอาหาร	เป็นเนื้อเดียวกัน	64
	แยกเป็น 2 ชั้น	36
4.ขนาดของเม็ดอาหาร (มีตัวอย่างประกอบการตัดสินใจ)	300 มิลลิกรัม	13
	400 มิลลิกรัม	40
	500 มิลลิกรัม	27
	>500 มิลลิกรัม	20
5.ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดอาหาร (มีตัวอย่างประกอบการตัดสินใจ)	5 มิลลิเมตร	27
	8 มิลลิเมตร	36
	10 มิลลิเมตร	40
	>10 มิลลิเมตร	7
6.ความหนาของเม็ดอาหาร (มีตัวอย่างประกอบการตัดสินใจ)	2 มิลลิเมตร	20
	3 มิลลิเมตร	50
	5 มิลลิเมตร	30
7.วิธีรับประทานอาหารอัดเม็ด	กลืน	17
	อม	53
	เคี้ยว	30

สำหรับข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดสามารถเลือกใช้ได้ทุกสูตร เนื่องจากตัวอย่างข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันในทุกลักษณะ ยกเว้นค่าความง่ายในการละลายในปาก พบว่า มีค่าคะแนนความง่ายในการละลายในปากสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อย่างไรก็ตาม สูตรที่มีการใช้ข้าวเหนียวสุกผงในปริมาณที่สูงจะให้พลังงานทั้งหมด 509.2 แคลอรีต่อเม็ด ซึ่งให้พลังงานต่ำกว่าข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดสูตรอื่น และยังมีต้นทุนการผลิตต่อเม็ดต่ำกว่าสูตรอื่น



ตารางที่ 2 ผลการยอมรับตัวอย่างทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค (n=50)

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ข้าวเหนียวมูนมะม่วงอัดเม็ด (มะม่วงผง:ข้าวเหนียวสุกผง) ร้อยละ			ข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ด (ทุเรียนผง:ข้าวเหนียวสุกผง) ร้อยละ		
	27:20	23:24	19:28	27:20	23:24	19:28
ความน่ารับประทาน	6.5	6.7	6.8	6.5	6.4	6.7
ความชอบที่มีต่อสี	6.9	7	6.9	6.2	6.3	6.3
ความชอบที่มีต่อกลิ่น	6.4	7.3	7	6.1	6.5	7.1
ความง่ายในการกลืนลงคอ	5.2	6.2	6.5	5.7	4.8	4.9
ได้รสชาติของข้าวเหนียวมูนมะม่วง/ ทุเรียน	6.3	6.1	6.8	6.6	6.7	7
ความชอบในรสชาติ	6.1	6.4	6.8	6	6.9	6.6
ความง่ายในการละลายในปาก	3.7b	3.8b	6.1a	4.5ab	5.6ab	5.3ab
ความง่ายในการเคี้ยว	6.2	5.8	6.2	5.6	5.6	5.8
ความชอบโดยรวม	6.8	7	7.2	6.9	7.4	7.2
ความยินดีที่จะซื้อ	3.5	3.6	3.7	3.1	4.2	3.9
ราคาต่อเม็ด (สตางค์)	30-50	30-50	30-50	20-40	30-50	30-50
พลังงานทั้งหมดที่ได้รับต่อเม็ด (แคลอรี)	147.2	175.9	205.5	578.8	543.6	509.2
ต้นทุนการผลิตต่อเม็ด (สตางค์)	25.6	23.6	21.5	29.7	27.1	24.4

a,b แสดงความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของขนมหวานไทยสำเร็จรูปอัดเม็ดที่ผู้บริโภคต้องการ ไม่ควรมีสีเข้มมากนัก สามารถผลิตได้โดยรวมส่วนผสมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วอัดเป็นเม็ด มีขนาด 0.4 กรัม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร หนาประมาณ 3 มิลลิเมตร และควรเหมาะที่จะรับประทานได้ทั้งการอม เคี้ยว และกลืน กรณีศึกษาสัดส่วนของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตนวัตกรรมข้าวเหนียวมูนมะม่วง และข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ดให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ควรใช้มะม่วงสุกผง ร้อยละ 19 ข้าวเหนียวสุกผง ร้อยละ 28 น้ำตาลมะพร้าวผง ร้อยละ 17 และกะทิผง ร้อยละ 36 ส่วนข้าวเหนียวมูนทุเรียนอัดเม็ดสามารถเลือกใช้ได้ทุกสูตร

และจากทดสอบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสของข้าวเหนียวมูนมะม่วงและข้าวเหนียวมูนทุเรียนสำเร็จรูปอัดเม็ด ตัวอย่างทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันในทุกลักษณะ ยกเว้นความง่ายในการละลายในปาก

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า ค่าคะแนนความชอบ โดยรวมเฉลี่ยของตัวอย่างทั้งหมดจากการใช้สูตรอ้างอิงนี้ อยู่ในช่วง 6.8-7.4 ซึ่งจัดอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง แนวทางการศึกษาครั้ง



ต่อไป อาจเลือกสูตรอ้างอิงอื่น ๆ ในการเปรียบเทียบผลกับงานวิจัยนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งสูตรการผลิตที่มีค่าคะแนนความชอบในระดับมากที่สุดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กฤษณา พงศ์ศรีเจริญสุข. (2546). ขนมไทยคือวัฒนธรรมจากครัวไทยสู่ชาวโลก. วารสารสถาบันอาหาร, 5(29), 16-28. กรุงเทพมหานคร. (2561). *หนูน SMEs บุกตลาดฮ่องกงและจีน โภชยอดขายทะลุเป้ากว่า 400 ล้าน*. สืบค้นจาก

<https://www.bangkokbiznews.com>.

เกษรา นาคแท้ และ ชิดสุภางค์ เรืองปราชญ์. (2552). การศึกษาปริมาณสารเพิ่มความแข็งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองอัดเม็ด. กรุงเทพฯ: แผนงานพิเศษ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

เครือข่ายกาญจนาภิเษก. 2560. *นมเม็ดจิตรลดา พระอัจฉริยภาพแก้ปัญหาของในหลวง ร.9*. สืบค้นจาก

<https://today.line.me>. เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2562

จันทร์ทิพย์ ปาละนันท์. (2554). *พระมหากษัตริย์นักพัฒนาเพื่อประโยชน์สุขสู่ปวงประชา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

ชมภูงูช เื่อนพิภพ. (2556). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้อัดเม็ด. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5. วันที่ 15-16 กรกฎาคม 2556.

ชลธิชา ภัทรสิริวรกุล. (2557). นวัตกรรม: ข้าวเหนียวทุเรียนกระป๋อง. หนังสือพิมพ์โพสต์ทูเดย์. ฉบับวันที่ 18 เมษายน 2557.

ธนาคารไทยพาณิชย์. (2559). *อาหารเสริม ตลาดที่กำลังปรับตัว*. สืบค้นจาก <https://scbsme.scb.co.th>

นงสุดา บุนนาค. (2545). *การพัฒนาถั่วแดงหลวงอัดเม็ดสำหรับเด็กและวัยรุ่น*. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นลินทิพย์ ภักศรีกุลคำธร. (2552). *ตลาดขนมหวานสำเร็จรูป 52 : เเชิญความท้าทายรอบด้าน*. สืบค้นจาก

<https://positioningmag.com>

นลินทิพย์ ภักศรีคำธร. (2562). *มูลค่าตลาดขนมขบเคี้ยว (สแน็ค) ปี 2561*. สืบค้นจาก <https://positioningmag.com>

ผู้จัดการออนไลน์. (2558). *น้ำข้าวเหนียวทุเรียน เครื่องดื่มไทยเอาใจชาวจีน*. หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ

พลอยจันทร์ สุขคง. (2561). *ข้าวเหนียวมะม่วงและทับทิมกรอบ คิดอันดับ 50 ขนมอร่อยทั่วโลก*. จาก CNN. สืบค้น

จาก <https://thestandard.co/cnn-world-50-best-desserts/>

สถาบันอาหาร. (2562). *แนวโน้มอุตสาหกรรมอาหารพร้อมปรุง-พร้อมทานในตลาดโลกกับอนาคตที่สดใส*.

อุตสาหกรรมสาร. สืบค้นจาก <http://library.dip.go.th>

สุภารัตน์ ยอดศิริวิชัยกุล. (2560). "ข้าวเหนียวน้ำกะทิทุเรียน" ขนมไทยที่ขายดีตลอดกาล. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. ฉบับวันที่ 28 พฤษภาคม 2560.

อรทัย บุญทะวงศ์. (2551). *ข้าวแต๋นกิ่งสำเร็จรูปสำหรับไมโครเวฟ*. ลำปาง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

SME Leader. (2562). *น้ำข้าวเหนียวทุเรียน “ข้างลู่” สร้างอาชีพจากเครื่องดื่มสายพันธุ์ใหม่ เล็งส่งออกขายจีน*. สืบค้น

จาก www.smeleader.com



-
- De Almeida, M.A., Villanueva, N.D.M., Da Silva Pinto, J.S., Saldana, E., & Contreras-Castillo, C.J. (2016). Sensory and physicochemical characteristics of low sodium salami. *Scientia Agricola*. 73(4): 347-355.
- Meilgaard, M., Civille, G.V., & Carr, B.T. (1999). *Sensory Evaluation Techniques* (3rd ed.). USA: CRC Press.
- Popper, R. (2014). Use of Just-About-Right in consumer research. In: Varela, P.; Ares, G. *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling*. USA: CRC Press.
- Resurreccion, A.V.A. (1998). *Consumer Sensory Testing For Product Development*. Gaithersburg: Aspen Publication, Inc.
- Wan, X., Woods, A.T., Salgado-Montejo, A., Velasco, C., & Spence, C. (2015). Assessing the expectations associated with pharmaceutical pill colour and shape. *Food Quality and Preference*, 45(1) 171–182.