

การประยุกต์ใช้แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ An Application of Tubtim Chumphae Brown Rice Flour for Big Flat Noodle's Product

ปิยะพงษ์ ชาทิเวียง¹ นิภาพร กุลณา^{2*} และ ปณตดา พึงศิลป์³
Piyapong Chartveing¹ Nipapond Kunna^{2*} and Panatda Phugsin³

Received 15 มีนาคม 2567 Revised 25 พฤษภาคม 2567 Accepted 7 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เป็นการประยุกต์ใช้แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยศึกษาสูตรมาตรฐาน ศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้า 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10:90 15:85 และ 20:80 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic scales) จากการคัดเลือกสูตรมาตรฐาน พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่สูตรที่ 1 ในด้านกลิ่นสูงที่สุด ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ พบว่าการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพทำให้น้ำสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่มีค่าคะแนนความชอบลดลง ในขณะที่คะแนนความชอบคุณลักษณะด้านสี กลิ่น และความชอบโดยรวมสูงขึ้น นอกจากนี้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 15:85 ได้รับคะแนนคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด ซึ่งผู้บริโภคให้การยอมรับและตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพร้อยละ 99.00 และร้อยละ 100.00 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่, ทับทิมชุมแพ, แป้งข้าวกล้อง

¹ นักศึกษา, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย

¹ Student, Chiangrai Vocational College

² อาจารย์, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา

² Lecturer, Saowapha Vocational College

³ อาจารย์, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย

³ Lecturer, Chiangrai Vocational College

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: nipapondkunna@gmail.com

Abstract

The objective of this study is to apply Tubtim Chumphae brown rice flour as a substitute for rice flour in the production of big flat noodles to gain consumer acceptance. The study explored standard formulations and examined the ratio of Tubtim Chumphae brown rice flour to rice flour at three levels: 10:90, 15:85, and 20:80. The experiment followed a randomized complete block design (RCBD) and assessed sensory quality using a 9-point hedonic scale. The panelists gave the highest liking score for the aroma of noodle formula 1 after selecting the standard recipe. The study of the appropriate ratio of Tubtim Chumphae brown rice flour to rice flour in big flat rice noodle production revealed that increasing the amount of Tubtim Chumphae brown rice flour reduced the texture preference scores, while the color, aroma, and overall preference scores increased. Additionally, noodles with a 15:85 ratio of Tubtim Chumpae brown rice flour to rice flour received the highest scores for color, aroma, texture, and overall preference. Consumers accepted and were willing to purchase the big flat noodles made from Tubtim Chumpae brown rice flour at 99.00% and 100.00%, respectively.

Keywords: Big flat noodles, Tubtim Chumphae, Brown rice flour

1. บทนำ

ก๋วยเตี๋ยวเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่นิยมบริโภคจำนวนมากของประเทศในแถบเอเชีย เช่น จีน ญี่ปุ่น เกาหลี เวียดนาม และในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Sandhu et al., 2010) รองลงมาจากข้าว เนื่องจากก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูงและมีราคาถูก นอกจากนี้ก๋วยเตี๋ยวยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตอาหารได้หลากหลายประเภท เช่น ก๋วยเตี๋ยวต้มยำ ก๋วยเตี๋ยวดู่น และก๋วยเตี๋ยวดัดแปลง เป็นต้น ซึ่งเป็นอาหารทางเลือกสำหรับผู้ที่มีปัญหาด้านการรับประทานอาหารประเภทข้าว ก๋วยเตี๋ยวจึงเหมาะเป็นอาหารที่รับประทานได้ทุกเพศทุกวัย โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ เพราะกลืนง่าย เคี้ยวง่าย เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ เช่น ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็ก และก๋วยเตี๋ยวเส้นหมี่ เป็นต้น (ถาวร จันทโชติ, 2556) ซึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากปลายข้าวเจ้าหักที่ผ่านกระบวนการขัดสี เมื่อนำมาแปรรูปเป็นก๋วยเตี๋ยวโดยการนำข้าวเจ้าไปโม่กับน้ำแล้วนำไปนึ่งเป็นแผ่นบางจนสุก จึงได้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีสีขาว นุ่มรับประทาน แต่มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำลงเหลือเพียงคาร์โบไฮเดรตเท่านั้น (สุนัน ปานสาคร และคณะ, 2561) โดยก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่พร้อมนำไปปรุงอาหาร เรียกว่า เส้นสด ซึ่งต้องคลุกกับน้ำมันเคลือบไว้เพื่อไม่ให้แผ่นแปะติดกัน แล้วจึงตัดเป็นเส้นตามขนาดที่ต้องการ มีความกว้างประมาณ 1 นิ้ว (อิสรารอดมัย, 2553)

ใน พ.ศ. 2563 กระแสรักสุขภาพ (Health Conscious) เป็นเทรนด์ที่ได้รับการตอบรับจากผู้บริโภคทั่วโลก ประกอบกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ก่อให้เกิดกระแสการตื่นตัวและการเฝ้าระวังป้องกันรวมถึงการสร้างเสริมสุขภาพให้แข็งแรง (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย, 2563) เนื่องจากสุขภาพที่ดีจะส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านความคิด สติปัญญาและการศึกษา เป็นต้น ส่งผลให้ในปัจจุบันมีการดำเนินการในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอาหารเพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะธุรกิจอาหารคลีนที่มีมูลค่าทางการตลาดมากกว่า 8,000–10,000 ล้านบาท และคาดว่าจะเติบโตขึ้นอีกในอนาคต (ThaiSMECenter, 2559) ผู้บริโภคกลุ่มนี้จะนิยมบริโภคข้าวที่ไม่ผ่านกระบวนการขัดสี ซึ่งข้าวถือเป็นพืชเศรษฐกิจและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย โดยประเทศไทยส่งออกข้าวเป็นอันดับ 3 ของโลก รองลงมาจากอินเดีย และเวียดนาม (วิจัยกรุงศรี, 2565) จากกระแสรักสุขภาพดังกล่าว ส่งผลให้มีแนวโน้มการนำข้าวมาแปรรูปเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวเพื่อสุขภาพมากขึ้น เช่น การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวหอมนิล เส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลหนึ่งร่วมกับแป้งข้าวผสม และการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดือยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน เป็นต้น (อริสรา รอดม้วย, 2553; สุนัน ปานสาคร และคณะ, 2561; กนกอร พวงระย้า, 2560) นอกจากนี้การนำข้าวมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ยังทำให้มีโอกาขยายตัวทางการตลาดสูง เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้เป็นอาหารในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น ประกอบกับความนิยมในตลาดต่างประเทศที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นทั้งจากคนไทยและคนต่างประเทศ (ลลิตา ออมสิน และคณะ, 2565) ทำให้ในปัจจุบันมีการปรับปรุงพัฒนาสายพันธุ์ของข้าวให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น โดยเฉพาะโปรตีน เส้นใยอาหาร และสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น ข้าวทับทิมชุมแพ (*Oryza sativa* L.cv. Tubtim Chumphae) เป็นข้าวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าขาวดอกมะลิ 105 กับข้าวเจ้าพันธุ์สังข์หยดพัทลุง มีลักษณะเป็นเมล็ดเรียวยาว สีแดง รสชาติหวานน้อย ข้าวกล้องทับทิมชุมแพมีโปรตีน 10.94 กรัม ธาตุเหล็ก 7.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟลาโวนอยด์ 5,233 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ตัวอย่าง และปริมาณฟีนอลิก 7,004 กรัมแกลกิก ต่อ 100 กรัม ตัวอย่าง (อุไรวรรณ วัฒนกุล และวัฒนา วัฒนกุล, 2563) โดยสารต้านอนุมูลอิสระทั้ง 2 มีส่วนช่วยลดระดับคลอเลสเตอรอลในกระแสเลือด ช่วยให้เม็ดเลือดไม่จับตัวเป็นก้อนจนอุดตัน อีกทั้งยังมีปริมาณอะมิโลสต่ำ เหมาะกับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน เนื่องจากข้าวกล้องมีค่าดัชนีน้ำตาลปานกลาง เท่ากับ 58.80 ซึ่งน้อยกว่าข้าวขาว คิดเป็น 0.93 เท่า (สุนันทา วงศ์ปิยชน และคณะ, 2560)

จากคุณสมบัติดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของข้าวกล้องทับทิมชุมแพ ดังนั้นจึงนำข้าวกล้องทับทิมชุมแพมาแปรรูปเป็นแป้งเพื่อใช้ในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่นอกจากจะสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบของประเทศแล้วยังเป็นการเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค รวมถึงการส่งเสริมการสร้างผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ออกสู่ตลาดเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชนและประเทศอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อคัดเลือกสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่

2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ

2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก่วยเดี่ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องกั๊บกั๊บทิมชุมแพ

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การเตรียมวัตถุดิบ

3.1.1 วิธีการผลิตแบ่งข้าวกล้องกั๊บทิมชุมแพ คือ นำข้าวเจ้าสายพันธุ์กั๊บทิมชุมแพ ที่ผ่านการคัดแยกเศษหรือสิ่งสกปรกมาทำการโม่แห้ง โดยนำข้าวมาปั่นด้วยเครื่องปั่น ยี่ห้อ Philips Series 5000 รุ่น HR2221/00 ด้วยความเร็วเบอร์ 2 ประมาณ 2 นาที ในระหว่างปั่น ให้หยุดพักเครื่องเป็นระยะ ปั่นข้าวให้ละเอียด ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช จึงจะได้แบ่งข้าวกล้องกั๊บทิมชุมแพ บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส

3.1.2 การผลิตก่วยเดี่ยวเส้นใหญ่ โดยนำแบ่งข้าวเจ้า แบ่งมัน และเกลือผสมให้เข้ากัน แล้วเติมน้ำครึ่งหนึ่งก่อน และคนให้ทุกอย่างเข้ากัน ค่อย ๆ เติมน้ำเพิ่มจนครบ คนประมาณ 5 นาที ให้ส่วนผสมทุกอย่างเข้ากันดีและแบ่งไม่จับตัวเป็นก้อน หลังจากนั้นเตรียมภาชนะสำหรับนึ่ง ตักใส่พอประมาณ 1/4 ถ้วย ลงในถาดสำหรับนึ่งที่ทำการทาน้ำมันพืชบาง ๆ ให้ทั่วแล้ว นึ่งไพลาง 5 นาที เมื่อครบเวลาใช้แปรงทาน้ำมันด้านบนแผ่นแบ่งสุกขณะยังร้อน แล้วลอกแผ่นแบ่งสุกออกจากถาดสแตนเลสขนาด 22x28 เซนติเมตร ในขณะที่ยังอุ่น วางซ้อนกันเป็นชั้น ซึ่งแต่ละชั้นที่เอาแบ่งมาทับกันต้องแปรงน้ำมันทุกครั้งเพื่อไม่ให้แผ่นแบ่งติดกันเสร็จแล้วตัดเป็นเส้นกว้างประมาณ 1 นิ้ว บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปทดสอบคุณภาพ (ดัดแปลงจาก วริศชนม์ นิลนนท์ และคณะ 2560)

3.2 การคัดเลือกสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตก่วยเดี่ยวเส้นใหญ่

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรมาตรฐานของก่วยเดี่ยวเส้นใหญ่จำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ของเส้นทางเศรษฐกิจออนไลน์ (2564) สูตรที่ 2 Nukkie (2020) และสูตรที่ 3 โยธิน ปัญญาแก้ว (2563) แสดงดังตารางที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scales Test กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารจำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐานก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ทั้ง 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรมาตรฐานก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งข้าวเจ้า	95 (17.51%)	250 (25.00%)	190 (27.62%)
แป้งมันสำปะหลัง	47.50 (8.76%)	250 (25.00%)	95 (13.81%)
น้ำเปล่า	350 (64.52%)	500 (50.00%)	400 (58.14%)
เกลือ	0 (0.00%)	0 (0.00%)	3 (0.44%)
น้ำมันคาโนล่า	50 (9.22%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)
รวม	542.50	1,000	688

ที่มา: สูตรที่ 1 เส้นทางเศรษฐกิจออนไลน์ (2564) ; สูตรที่ 2 Nukkie (2020) ; สูตรที่ 3 โยธิน ปัญญาแก้ว (2563)

3.3 การศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพต

จากการศึกษาในข้อ 3.1 จะได้สูตรก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่มาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญที่ให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวมสูงสุดเป็นสูตรหลักเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ โดยใช้แป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตและแป้งข้าวเจ้า ศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตและแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสม 3 ระดับ คือ แป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตต่อแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 10:90 15:85 และ 20:80 (ตารางที่ 2) วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ได้แก่ คุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scales Test กับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายคือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 30 คน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

ตารางที่ 2 ส่วนผสมของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่มีอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตต่อแป้งข้าวเจ้าที่ 10:90 15:85 และ 20:80

ส่วนผสม (กรัม)	อัตราส่วนแป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพตต่อแป้งข้าวเจ้า		
	10:90	15:85	20:80
แป้งข้าวเจ้า	84	79	74
แป้งข้าวกับส่วนผสมแพต	11	16	21
แป้งมันสำปะหลัง	47.50	47.50	47.50
น้ำเปล่า	350	350	350
น้ำมันคาโนล่า	50	50	50

3.4 การศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แป้งข้าวกล้องกับส่วนผสมแพต

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องหับทิมชุมแพที่พัฒนาได้ในข้อที่ 3.3 โดยผลิตภัณฑ์บรรจุในถ้วยพลาสติก มีน้ำหนัก 30 กรัม ตามวิธีการของไพโรจน์ วิริยจารี (2561) ใช้วิธีการทดสอบแบบเจาะจง (Purposive sampling) กับกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไป ที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 100 คน ตามวิธีการของ Sather & Tamsma (1963) สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ คือ ห้องศูนย์การเรียนรู้ MK Brain Center (311) แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบทดสอบ 2) ข้อมูลเชิงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้ตอบแบบสอบถาม และ 3) ข้อมูลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแบ่งข้าวกล้องหับทิมชุมแพ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่



สูตรที่ 1



สูตรที่ 2



สูตรที่ 3

ภาพที่ 1 สูตรมาตรฐานก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ทั้ง 3 สูตร

จากภาพที่ 1 ผลการทดลองสูตรมาตรฐานก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ 3 สูตร ลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นเส้นสีขาว ยาว ความกว้าง 1 นิ้ว เนื้อสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่มีความแตกต่างกันในแต่ละสูตร โดยสูตรที่ 1 ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่มีเนื้อสัมผัสเหนียว และนุ่ม เวลาเคี้ยวไม่ติดฟัน หอมน้ำมันคาโนล่า ส่วนสูตรที่ 2 มีความเหนียว เวลาเคี้ยวติดฟัน ในขณะที่สูตรที่ 3 มีความนุ่ม และเหนียวน้อยกว่าสูตรที่ 1 รสชาติเค็มเล็กน้อย เวลาเคี้ยวไม่ติดฟัน โดยผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่สูตรมาตรฐาน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรมาตรฐานก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี ^{ns}	8.00±0.71	8.00±0.00	7.80±0.45
กลิ่น	7.80±0.84 ^a	7.00±0.00 ^{ab}	6.80±0.84 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) ^{ns}	6.40±0.84	6.60±0.45	7.40±0.84
รสชาติ ^{ns}	7.20±0.71	7.20±0.84	7.60±0.89
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.40±0.89	7.00±0.71	7.60±0.89

หมายเหตุ : ^{ab} หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของแถวบน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรมาตรฐานในการผลิตเส้นก้วยเตี่ยวทั้ง 3 สูตร พบว่าผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่สูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร มีค่าคะแนนความชอบ คุณลักษณะด้านสี เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่คุณลักษณะด้านกลิ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด ด้วยคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี 8.00 กลิ่น 7.80 เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) 6.40 รสชาติ 7.20 และความชอบโดยรวม 7.40 ตามลำดับ จึงทำการคัดเลือกสูตรมาตรฐานสูตรที่ 1 มาทำการศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่

4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่จากแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ



10:90
(สิ่งทดลองที่ 1)



15:85
(สิ่งทดลองที่ 2)



20:80
(สิ่งทดลองที่ 3)

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ที่มีอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าที่ 10:90 15:85 และ 20:80

จากภาพที่ 2 เมื่อนำอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าเท่ากับ ร้อยละ 10:90 15:85, และ 20:80 ผ่านการแปรรูปเป็นก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ โดยนึ่งด้วยไพลางค่อนข้างอ่อน 5 นาที พบว่าลักษณะโดยทั่วไปของผลิตภัณฑ์ก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ที่พัฒนาดังนั้นมีเนื้อสัมผัสแตกต่างกัน โดยสิ่งทดลองที่ 1 อัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ

ต่อแบ่งข้าวเจ้าที่ 10:90 ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่มีสีน้ำตาลแดงอ่อนที่สุด เนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวมีความเหนียว เวลาเคี้ยวไม่ติดฟัน มีกลิ่นน้ำมันคาโนล่า สิ่งทดลองที่ 2 อัตราส่วน 15:85 เนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวมีความเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอมจากน้ำมันคาโนล่า และมีสีน้ำตาลแดงเข้มกว่าสูตรที่ 1 และสิ่งทดลองที่ 3 อัตราส่วน 20:80 เนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยวเหนียว และดูดซับน้ำได้มากกว่าสูตรอื่น อีกเส้นมีความเรียบ ไส้และมันวาว และมีสีน้ำตาลแดงเข้มที่สุด โดยผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความชอบก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่มีอัตราส่วนแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้า
ต่อแบ่งข้าวเจ้าที่ 10:90 15:85 และ 20:80

คุณลักษณะ	อัตราส่วนแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้า		
	10:90	15:85	20:80
สี	7.43±0.73 ^b	7.90±0.48 ^a	7.60±0.81 ^{ab}
กลิ่น	7.43±0.63 ^b	8.07±0.69 ^a	7.67±0.66 ^b
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว)	7.57±0.73 ^b	8.27±0.64 ^a	7.53±0.73 ^b
รสชาติ ^{ns}	7.60±0.62	7.97±0.67	7.67±0.76
ความชอบโดยรวม	7.73±0.58 ^b	8.13±0.63 ^a	7.80±0.61 ^b

หมายเหตุ: ^{ab} หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับที่แตกต่างกันในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสอัตราส่วนในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ ทั้ง 3 ตัวอย่าง พบว่าผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ ทั้ง 3 ตัวอย่าง มีค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่คุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสิ่งทดลองที่ 2 อัตราส่วน 15:85 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด ด้วยคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี 7.90 กลิ่น 8.07 เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) 8.27 และความชอบโดยรวม 8.13 ตามลำดับ

4.3 ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพในข้อที่ 4.2 แล้ว จึงนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี จำนวน 100 คน โดยผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยเดี่ยว
เส้นใหญ่แปงข้าวกล้องทับทิมชุมแพ

ข้อคำถาม		ความถี่	ร้อยละ
1. ท่านเคยรับประทานหรือรู้จัก ผลิตภัณฑ์จากแปงข้าวกล้องทับทิม ชุมแพหรือไม่	1. ไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน	75	75.00
	2. รู้จัก แต่ไม่เคยรับประทาน	20	20.00
	3. รู้จัก และเคยรับประทาน ผลิตภัณฑ์	5	5.00
2. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับ ผลิตภัณฑ์ กล้วยเดี่ยวเส้นใหญ่จาก แปงข้าวกล้องทับทิมชุมแพ	1. ไม่แตกต่างจากเส้นกล้วยเดี่ยว ทั่วไป	9	9.00
	2. มีความแปลกใหม่	40	40.00
	3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ	33	33.00
	4. มีคุณค่าทางโภชนาการ	12	12.00
	5. มีรสชาติที่ดี	6	6.00
3. ท่านมีความชอบผลิตภัณฑ์เส้น กล้วยเดี่ยวจากแปงข้าวกล้องทับทิม ชุมแพในระดับใด	1. มากที่สุด	55	55.00
	2. มาก	39	39.00
	3. ปานกลาง	6	6.00
	4. น้อย	0	0.00
	5. น้อยที่สุด	0	0.00
4. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ “เส้น กล้วยเดี่ยวจากแปงข้าวกล้องทับทิม ชุมแพ” หรือไม่	1. ยอมรับ	99	99.00
	2. ไม่ยอมรับ	1	1.00
5. ถ้ามีผลิตภัณฑ์กล้วยเดี่ยวเส้นใหญ่ จากแปงข้าวกล้องทับทิมชุมแพวาง จำหน่ายตามท้องตลาด ท่านจะซื้อ ผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่	1. ซื้อ	100	100.00
	2. ไม่ซื้อ	0	0.00
6. ท่านยอมรับด้านราคาจำหน่ายของ ผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ถัง (250 กรัม) 45 บาท	1. ยอมรับ	99	99.00
	2. ไม่ยอมรับ	0	0.00

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อ
ผลิตภัณฑ์กล้วยเดี่ยวเส้นใหญ่แปงข้าวกล้องทับทิมชุมแพ จากการตอบแบบสอบถามของ
ผู้ทดสอบ พบว่าผู้ทดสอบไม่รู้จัก ไม่เคยรับประทาน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ผู้ทดสอบ
มีความคิดเห็นไม่แตกต่างจากเส้นกล้วยเดี่ยวทั่วไป 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.00 ผู้ทดสอบ
มีความชอบผลิตภัณฑ์มากที่สุด 55 คิดเป็นร้อยละ 55.00 ผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์ 99 คน

คิดเป็นร้อยละ 99.00 ผู้ทดสอบซื้อผลิตภัณฑ์ 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ผู้ทดสอบยอมรับด้านราคาจำหน่าย 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

5. อภิปรายผล

5.1 ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่

จากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่เพื่อใช้ในการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่แบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ พบว่าค่าคะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งผลิตภัณฑ์เส้นก้วยเตี่ยว ทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลังเป็นหลัก โดยแป้งข้าวทับทิมชุมแพมีสีน้ำตาลแดงจึงทำให้เส้นก้วยเตี่ยวทั้ง 3 สูตร มีเฉดสีน้ำตาลแดงและเข้มข้นเมื่อมีปริมาณของแป้งข้าวทับทิมชุมแพเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากในแป้งข้าวที่มีสี เช่น ข้าวสีดำ สีม่วง สีน้ำตาล และสีแดง มีสารประกอบชีวภาพสูง เช่น แอนโทไซยานิน สารฟีนอลิก ทั้งหมด และฟลาโวนอยด์ ซึ่งข้าวดำมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด ในข้าวขาวและชั้นนอกของข้าว ขณะที่โปรแอนโทไซยานินพบในข้าวแดงและข้าวกล้อง (Kammapana, 2023) แสดงให้เห็นว่าสีน้ำตาลแดงของเส้นก้วยเตี่ยวที่เกิดจากเติมแป้งข้าวทับทิมชุมแพไม่ส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค อีกทั้ง Kraithong et al. (2019) รายงานว่าปริมาณอะไมโลสในเม็ดแป้งมีผลต่อค่าการคืนตัว (setback) ของเจลแป้ง เนื่องจากอะไมโลสมีการจัดเรียงโมเลกุลแป้งใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนเมื่อเจลแป้งเย็นตัวลง ในทางตรงกันข้ามในแป้งข้าวสีแดงมีปริมาณอะไมโลสต่ำเป็นสาเหตุที่ทำให้แป้งผสมของการทำเส้นก้วยเตี่ยวมีค่าการคืนตัวลดลง เนื่องจากอัตราการจัดเรียงโมเลกุลแป้งใหม่ที่ช้าลง ที่อาจส่งผลเสียต่อเนื้อสัมผัสของเส้นก้วยเตี่ยว ทำให้ความแข็งแรงของโครงสร้างเส้นก้วยเตี่ยวลดลง ซึ่งในสูตรการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่ทั้ง 3 สูตร มีการเติมแป้งมันสำปะหลังที่มีปริมาณอะไมโลสสูงกว่าแป้งข้าว (Surojanametakul et al., 2002) จึงอาจทำให้ผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างของลักษณะทางเนื้อสัมผัสของเส้นก้วยเตี่ยวได้ ส่วนการเติมเกลือในสูตรที่ 3 มีเนื้อที่อ่อนนุ่มกว่าสูตรอื่นอาจเป็นเพราะเกลือโซเดียมคลอไรด์ทำให้การคืนตัวของเจลแป้งลดลง จึงส่งผลให้ความแข็งแรงและค่าทนต่อแรงดึงของเส้นก้วยเตี่ยวในช่วงการบ่มลดลง (Satmalee and Charoenrein, 2009) โดยสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด อาจเป็นเพราะมีส่วนผสมของน้ำมันคาโนล่า ซึ่งเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่งที่ดีมาจากเมล็ดของต้นคาโนล่า มีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว นอกจากนี้ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบชอบเส้นก้วยเตี่ยวที่มีการเติมแป้งข้าวทับทิมชุมแพน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Burhan and Latief (2023) ที่มีการเติมแป้งข้าวสีแดงในเค้กโบลูชุกเค (Bolu cukke) สูตรพื้นเมืองของประเทศอินโดนีเซีย ที่พบว่าผู้ทดสอบชอบขนมเค้กโบลูชุกเคที่ไม่เติมแป้งข้าวสีแดงเลย เพราะเมื่อใช้แป้งข้าวแดงมากขึ้นจะทำให้ขนมมีกลิ่นแป้งข้าวสากชัดเจนขึ้น ส่งผลให้ผู้ทดสอบชอบน้อยลงซึ่งกลิ่นจะยังคงอยู่หลังจากกระบวนการปรุงอาหาร ดังนั้นจึงได้ทำการคัดเลือกสูตรที่ 1 เพราะคุณลักษณะด้านกลิ่นที่ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด รวมทั้งมีระยะเวลา และต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าสูตรอื่น เพื่อเป็นสูตรมาตรฐานในการผลิตก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพในการทดลองขั้นต่อไป

5.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่จากแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ

จากการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้า 3 ระดับ คือ ร้อยละ 10:90 15:85 และ 20:80 พบว่าการเพิ่มปริมาณแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพทำให้น้ำเนื้อสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่อยู่และเส้นขาดได้ง่ายขึ้น เนื่องจากแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพได้จากการนำเมล็ดข้าวกล้องทับทิมชุมแพมาบดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช แบ่งจึงประกอบด้วยสารอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในวัตถุดิบดั้งเดิม ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เส้นใยอาหาร และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งข้าวกล้องมีใยอาหารสูงมากกว่าข้าวขาว 3-7 เท่า ซึ่งใยอาหารมีคุณสมบัติพองตัว ดูดซึมน้ำ และไม่จับตัวกันทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวร้อนและขาดง่าย และมีปริมาณอะไมโลสต่ำกว่าแบ่งข้าวเจ้า ระหว่างร้อยละ 15.16-15.46 (อุไรวรรณ วัฒนกุล และวัฒนา วัฒนกุล, 2563) ในแง่ของเนื้อสัมผัสเจลของแบ่งข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงมักให้น้ำเนื้อสัมผัสที่แห้งและร่วน ในขณะที่เจลของแบ่งข้าวที่มีอะไมโลสต่ำจะให้น้ำเนื้อสัมผัสที่ชุ่มชื้นเหนียว และติดกันหลังจากการให้ความร้อน ปริมาณอะไมโลสและอะไมโลเพคตินจึงส่งผลต่อความแข็งแรงของเจลแบ่งข้าว (Lu et al., 2009) ดังนั้นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แบ่งทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้า ซึ่งแบ่งข้าวทับทิมชุมแพซึ่งมีปริมาณอะไมโลสต่ำกว่าในอัตราส่วนร้อยละ 15:85 และ 20:80 จึงส่งผลให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีความแข็งแรงลดลงและเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่มและยุ่ย ดังนั้นการเติมแบ่งทับทิมชุมแพมากเกินไปอาจทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ร่วนและขาดง่ายจึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ ส่วนเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ใช้แบ่งทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้าอัตราส่วนร้อยละ 15:85 ที่มีปริมาณของแบ่งข้าวทับทิมชุมแพน้อยแสดงให้เห็นว่ามีส่วนผสมของแบ่งที่มีอะไมโลสสูง เส้นก๋วยเตี๋ยวจึงมีความแข็งแรงและเนื้อสัมผัสที่ร่วน ส่งผลให้ค่าแรงดึงและระยะการแตก (ความยืดหยุ่น) ต่ำ (Srikaeo and Sangkhiaiw, 2014) ทำให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบทุกด้านต่ำกว่าสูตรที่ใช้อัตราส่วนร้อยละ 15:85 อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ จากร้อยละ 10, 15, และ 20 ส่งผลได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงขึ้น เนื่องจากข้าวกล้องทับทิมชุมแพ มีกลิ่นหอม สีแดง รสชาติหวาน (รณชัย ช่างศรี และคณะ, 2559) ดังนั้นตัวอย่างก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่มีอัตราส่วนระหว่างแบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแบ่งข้าวเจ้าร้อยละ 15:85 จึงได้รับคะแนนคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) และความชอบโดยรวมมากที่สุด

6. องค์ความรู้ใหม่

แบ่งข้าวกล้องทับทิมชุมแพมีคุณสมบัติทดแทนแบ่งข้าวเจ้าได้บางส่วนเท่านั้น เนื่องจากข้าวกล้องมีปริมาณของเส้นใยอาหารสูง ซึ่งใยอาหารมีคุณสมบัติพองตัว ดูดซึมน้ำ และไม่จับตัวกันจึงส่งผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยว อีกทั้งมีสารสำคัญทางเภสัชวิทยาที่มีศักยภาพเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอนโทไซยานิน ฟลาโวนอยด์ เป็นต้น และทำให้ผลิตภัณฑ์มีเฉดสีน้ำตาล ชมพู หรือแดง ขึ้นอยู่กับปริมาณของแบ่งข้าวทับทิมชุมแพที่เสริมในผลิตภัณฑ์อาหาร ถือเป็นการสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ให้เป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคทั่วไป อย่างไรก็ตามการพัฒนาผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่โดยการใช้วัตถุดิบจากข้าวกล้องทับทิมชุมแพเพียงช่วยส่งเสริมการนำผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นวัตถุดิบที่

มีอยู่ในประเทศมาสร้างมูลค่าเพิ่ม และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ รวมถึงยังเป็นการสร้างแนวทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพอีกด้วย

7. สรุป

สูตรมาตรฐานก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ที่คัดเลือกได้ ประกอบด้วย แป้งข้าวเจ้า ร้อยละ 17.51 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 8.76 น้ำเปล่า ร้อยละ 64.52 และน้ำมันคาโนล่า ร้อยละ 9.22

จากการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการผลิตก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ พบว่า อัตราส่วนร้อยละ 15 : 85 ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคสูงสุด โดยสูตรการผลิตก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ มีส่วนประกอบ คือ แป้งข้าวเจ้า ร้อยละ 15.50 แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ ร้อยละ 2.91 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 9.30 เกลือ ร้อยละ 0.58 น้ำมันคาโนล่า ร้อยละ 3.88 และน้ำเปล่า ร้อยละ 67.83

ผลการศึกษายอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ พบว่า ผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 99.00 โดยผู้ทดสอบที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การนำแป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วนที่มากขึ้น จะส่งผลต่อโครงสร้างเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทำให้เส้นก้วยเตี๋ยขาดง่ายและเนื้อเหนียวมากขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพต่อแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น เส้นขนมจีน เส้นก้วยจับ และเส้นหมี่ขาว เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพ เนื่องจากก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพมีความชื้นสูง โดยความชื้นเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสื่อมเสีย ดังนั้นควรมีการศึกษาเรื่องผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นก้วยเตี๋ย จะเป็นแนวทางในการทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

9. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้แป้งข้าวกล้องทับทิมชุมแพเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ก้วยเตี๋ยเส้นใหญ่ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจากอาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง และสนับสนุนงานวิจัยนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- กนกกร พวงระย้า. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งลูกเดี๋ยทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ถาวร จันทโชติ. (2556). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวสังข์หยดเสริมไข่ขาว (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ไพโรจน์ วิริยจารี. (2561). การประเมินทางประสาทสัมผัส (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- โยธิน ปัญญาแก้ว. (2563, 3 เมษายน) สูตรก๋วยเตี๋ยว. Wongnai.
<https://www.wongnai.com/recipes/ugc/82c99e78767949e78f132f3300164d93>
- รณชัย ช่างศรี, สุพัฒนา บุรีรัตน์, ธัญวราภรณ์ ประม้อง, อโณทัย เพ็ญเรือง, อำนวย พงษ์พนัส, ธนพัฒน์ รุ่งวัฒนพงษ์, สุกัญญา พันธจิต, คมสัน น้อยนพพระ, พรวิณัส อรรถวงษ์, ดาวประกาย คำแก้ว, พนิดา น้อยนพพระ, อาภาสินี คำภูเขียว, สำเร็จ สุนทรา, สุวิทยา ภาโสภะ, ชนะ ศรีสมการ, ปัญญา คำแสนพันธ์, อลงกต สีนารถ, เอกสิทธิ์ สกุลคุ, อรสา วงษ์เกษม และพัชรภรณ์ รักชุม. (2559). ข้าวเจ้าพันธุ์ กข69 (ทับทิมชุมแพ). *วารสารวิชาการข้าว*, 7(2), 30-46.
- ลลิตา ออมสิน, รณฤทธิ์ ฤทธิธิน และศุทธหทัย โกชนาภรณ์. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากข้าวพันธุ์เหลืองปะทิวชุมพร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 11(1), 30-38.
- วิเศษณ์ นิลนนท์, กุลพร พุทธิ, จิรพร สวัสดิการ และสุพร สังข์สุวรรณ. (2560, 19-20 ธันวาคม). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งเมล็ดทุเรียน [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการระดับชาติวิจัยไร่ไพพรรณี ครั้งที่ 11 และงานประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 8, จันทบุรี.
- วิจัยกรุงศรี. (2565). แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม 2565-2567: อุตสาหกรรมข้าว.
<https://www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook/agriculture/rice/io/io-rice-2022>
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2563, 6 สิงหาคม). กระแสสุขภาพจากโควิด สร้างโอกาสธุรกิจ SME.
https://www.kasikornbank.com/SiteCollectionDocuments/business/sme/knowledge/article/KSMEAnalysis/Healthtrend_SME/Healthtrend_SME.pdf
- สุนัน ปานสาคร, จตุรงค์ ลังกาพันธ์, อารียา ไชยพล และอภิสิทธิ์ สุขประสาร. (2561). ผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมมะลิหนึ่งร่วมกับแป้งข้าวผสม. *วารสารแก่นเกษตร*, 46(1), 117-128.
- สุนันทา วงศ์ปิยชน, ศรีวัฒนา ทรงจิตสมบูรณ์, อังศุธรย์ วสุสันต์, วชิร สุขวิวัฒน์ และปราณี มณีนิล. (2560). ดัชนีน้ำตาลของข้าวไทย 12 พันธุ์ = Glycemic index of 12 Thai rice varieties. *วารสารวิชาการข้าว*, 8(2), 54-69.

- เส้นทางเศรษฐกิจออนไลน์. (2564, 5 พฤศจิกายน). สูตรก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่.
<https://www.sentangsedtee.com>
- อริสรา รอดมัย. (2553). การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวหอมนิล. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 5(1), 64-71.
- อุไรวรรณ วัฒนกุล และวัฒนา วัฒนกุล. (2563). องค์ประกอบทางเคมี-กายภาพ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในข้าวทับทิมชุมแพเก่าและใหม่. ใน *งานประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 30* (น. 1119 – 1126). สงขลา.
- Burhan, D., & Latief, R. (2023). The effects of red rice flour (*Oryza nivara*) substitution on the making of bolu cukke traditional cake. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1230, No. 1, p. 012032). IOP Publishing.
- Kammapana, L. (2023). Physical characteristics, phytochemical contents and antioxidant activity of ten organic-pigmented rice varieties from Surin province. *Trends in Sciences*, 20(4), 4566-4566.
- Kraithong, S., Lee, S., & Rawdkuen, S. (2019). Effect of red Jasmine rice replacement on rice flour properties and noodle qualities. *Food Science and Biotechnology*, 28, 25-34.
- Lu, Z. H., Sasaki, T., Li, Y. Y., Yoshihashi, T., Li, L. T., & Kohyama, K. (2009). Effect of amylose content and rice type on dynamic viscoelasticity of a composite rice starch gel. *Food Hydrocolloids*, 23(7), 1712-1719.
- Nukkie (2020, June 30). *Big flat noodle recipe*. Cookpad. <https://cookpad.com>
- Sandhu, K.S., Kaur, M. & Mukesh. (2010). Studies on noodle quality of potato and rice starches and their blends in relation to their physicochemical, pasting and gel textural properties. *LWT -Food Science and Technology*, 43, 1289-1293.
- Sather, A.L., Calvin, L.D. & Tamsma, A. (1963). Relation of Preference Panel and Trained Panel Scores on Dry Whole Milk. *Journal of Dairy Science*, 46 (10), 1,054-1058.
- Satmalee, P., & Charoenrein, S. (2009). Acceleration of ageing in rice stick noodle sheets using low temperature. *International journal of food science & technology*, 44(7), 1367-1372.
- Srikaeo, K., & Sangkhiaw, J. (2014). Effects of amylose and resistant starch on glycaemic index of rice noodles. *LWT-Food Science and Technology*, 59(2), 1129-1135.

- Surojanametakul, V., Tungtakul, P., Varanyanond, W., & Supasri, R. (2002). Effects of partial replacement of rice flour with various starches on the physicochemical and sensory properties of “sen lek” noodle. *Agriculture and Natural Resources*, 36(1), 55-62.
- ThaiSMECenter. (2559). ธุรกิจอาหารคลีนฟู้ด (*Clean Food*) การกินเพื่อสุขภาพ รูปแบบอาชีพยุคใหม่ที่เติบโตเร็วมาก. <http://www.thaismescenter.com>