

ผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในผลิตภัณฑ์สโคนแยมลูกหม่อน

Effect of Partial Substitution of Wheat Flour with Riceberry Flour

in Mulberry Jam Scone Product

ณัฐธิดา กันนา¹, นิภาพร กุลณา^{2*}, ปณิตดา พึงศิลป์³, วรพล ปพนยรรยง⁴ และ กนกนาฏ แขวงมขำ⁵Nuttida Gunna¹, Nipapond Kunna^{2*}, Panatda Phugsin³, Woraphon Paphonyanyong⁴and Kanoknat Khaengamkham⁵^{1,3,4,5}สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000²แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10200^{1,3,4,5}Department of Food and Nutrition Technology, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Chiang rai 57000²Department of Food and Nutrition, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Bangkok 10200

Received : 2023-11-18 Revised : 2024-01-16 Accepted : 2024-01-31

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อนให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์สโคน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 20:80, 30:70, 40:60 และ 50:50 ของน้ำหนักแป้งสาลี จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ส่งผลให้คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์สโคนมีความแข็งเพิ่มขึ้น ในขณะที่การใช้แป้งสาลีเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งลดลง ผลิตภัณฑ์สโคนที่มีอัตราส่วนของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลี ร้อยละ 40:60 ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.90) การทดสอบความพอดี (Just about right) ของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ด้วยแยมลูกหม่อน พบว่า ทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับพอดี (มากกว่าร้อยละ 70) จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ ร้อยละ 99.00 ดังนั้นผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อนที่พัฒนาได้นี้จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ

คำสำคัญ : การทดแทนแป้งสาลี, แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่, ผลิตภัณฑ์สโคน, แยมลูกหม่อน

Abstract

The objective of this research is to develop an appropriate formula for producing scones from riceberry flour and mulberry jam to be acceptable to consumers by studying the ratio of rice berry flour to wheat flour in scone products at four levels of 20:80, 30:70, 40:60 and 50:50 percent of the wheat flour weight. It was found that increasing the amount of riceberry flour as a result will increase the textural hardness of the scone while increasesing the amount of wheat flour, the hardness of the product decreases. The scone product with a ratio of riceberry flour to wheat flour of 40:60 received the highest liking score from consumers. It was at the moderate level (7.90). The Just about right test result of scones from riceberry flour (40:60) with mulberry jam revealed that all of sensory attributes were higher than 70 %. From the test of consumer acceptance of the developed product, it was found that the majority of consumers accepted the developed product at 99.00 %. Therefore, the scone product from riceberry flour and mulberry jam was an acceptable choice for consumers who concern about their health.

* นิภาพร กุลณา

E-mail address: NipapondKunna@gmail.com

Keywords : Substitution of Wheat Flour, Riceberry Flour, Scone Product, Mulberry Jam

1.บทนำ

วิถีการดำเนินชีวิตของคนไทยในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการรับเอาวัฒนธรรมของชาวตะวันตกเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต โดยเฉพาะวัฒนธรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารมื้อหลักเพิ่มมากขึ้น จากเดิมผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นเพียงอาหารว่าง หรืออาหารหวานหลังมื้ออาหารหลักเท่านั้น [1] ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับรายงานของMarket Think [2] ที่พบว่าในปี พ.ศ.2563 มูลค่าทางการตลาดขนมอบสูงถึง 30,000 ล้านบาท และคาดว่าในปี พ.ศ.2564 จะมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นร้อยละ 18-20 คิดเป็นผลิตภัณฑ์ขนมปังร้อยละ 53 เค้กร้อยละ 22 และผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ เช่น พาย ครีวซอง และคุกกี้ ร้อยละ 25 และรายงานของAtthasuwana [3] ที่กล่าวว่า แนวโน้มมูลค่าตลาดของผลิตภัณฑ์ขนมอบในประเทศ ในปี พ.ศ. 2566 และ 2570 คาดว่ามูลค่าทางการตลาดจะอยู่ที่ 44,250 และ 56,943 ล้านบาท ตามลำดับ โดยส่วนแบ่งทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ขนมอบในประเทศนั้นสามารถแบ่งได้ตามตราสินค้าของผลิตภัณฑ์ขนมอบ ดังนี้ ฟาร์มเฮาส์ มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 20.50 เลอแปง มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 12.40 เอส แอนด์ พี มีส่วนแบ่งทางการตลาด ร้อยละ 4.20 ซีพีแรม มีส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 2.50 และตราสินค้าอื่น ๆ มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากถึง ร้อยละ 60.40 ซึ่งการเติบโตของผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่องนี้ สอดคล้องกับการดำรงชีวิตของคนในปัจจุบันที่เน้นความสะดวกสบาย รวดเร็ว และอิมพอร์ต

อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ขนมอบนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้พลังงานสูง มีไขมันมาก โดยมีองค์ประกอบหลัก คือ แป้งสาลี น้ำตาล และไขมัน ซึ่งเป็นแหล่งของพลังงาน นอกจากนี้ยังให้คุณค่าทางโภชนาการต่ำอีกด้วย [4] ซึ่งการบริโภคผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นประจำส่งผลให้กลุ่มประชากรไทยโดยเฉพาะในเขตเมืองและกรุงเทพมหานครมีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเพิ่มสูงขึ้น โดยโรคอ้วนก่อผลกระทบทางสุขภาพ ทั้งปัญหาสุขภาพกายและสุขภาพจิต ซึ่งโรคอ้วนนั้นมีความสัมพันธ์กับโรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคเมตาบอลิก ถึงร้อยละ

58, 21 และ 42 ตามลำดับ [5] สอดคล้องกับการศึกษาของ Thongsingh et al. [6] ที่รายงานว่าความถี่ของนักเรียนต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ส่งผลต่อการเกิดภาวะโรคอ้วนของนักเรียนโรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม คือ การบริโภคขนมอบและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และการสำรวจของสถาบันมะเร็งแห่งชาติที่พบว่าในปี พ.ศ. 2561 - 2562 มีจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็ง 139,206 คน และเสียชีวิตจากโรคมะเร็ง 84,073 คนต่อปี [7] เนื่องจากการละเลยการดูแลสุขภาพและพฤติกรรมการดำรงชีวิต เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และการรับประทานอาหาร [8] ด้วยเหตุนี้ประชากรจึงให้ความสำคัญเกี่ยวกับอาหารและสุขภาพมากขึ้น สอดคล้องกับการสำรวจแนวโน้มการบริโภคของกลุ่มประชากรในปี พ.ศ. 2562 ที่พบว่าประชากรมีแนวโน้มหันมาบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มสูงขึ้น โดยจากการศึกษาของ Kokkoris and Stavrova [9] ที่ดำเนินการวิจัยศึกษาพฤติกรรมการบริโภคในประเทศเยอรมันก็พบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการทานอาหารที่มุ่งเน้นการบริโภคเพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพ (health-conscious eating) มากขึ้น และการบริโภคตามใจชอบ (indulgent eating) ก็เป็นสิ่งที่ประชาชนให้ความสนใจน้อยกว่าเช่นกัน ด้วยกระแสแห่งการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนี้ ส่งผลให้ในปัจจุบันกลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่คำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยในการบริโภคอาหาร อีกทั้งยังตระหนักถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการบริโภคเพิ่มมากขึ้น ผู้บริโภคจึงหันมาปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดำเนินชีวิตทั้งการพักผ่อนให้เพียงพอ การออกกำลังกาย [10, 11] รวมถึงการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี แอนโทไซยานิน เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้สามารถพบได้ใน ไข่ ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว และวัตถุดิบที่มีสีแดง สีส้ม สีส้มเงิน หรือสีม่วง [12] เช่น ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวหอมนิล ลูกหม่อน และมะม่วงหาวมะนาวโห่ เป็นต้น นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 2015 ผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูงเพิ่มขึ้น ดังนั้นการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ [13] เช่น การศึกษาของ Yoopat [14] ที่ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สโคนแซ่เยือกแข็งจากแป้งข้าวหอมมะลิ ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น ประเทศไทยเป็นหนึ่งในแหล่งผลิตข้าวและส่งออกข้าวเป็น

อันดับ 1 ของโลกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ภายใต้การยอมรับในคุณภาพข้าวไทยที่ดีกว่าผลผลิตข้าวในกลุ่มอาเซียนด้วยกัน ข้าวจึงเป็นอาหารหลักประจำชาติและเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญยิ่งของประเทศไทย [15] ส่งผลให้ในปัจจุบันมีการปรับปรุงพัฒนาสายพันธุ์ของข้าวให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น โดยเฉพาะ โปรตีน และเส้นใยอาหาร ดังเช่น ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวที่ได้รับการปรับปรุงสายพันธุ์มาจาก ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และความร่วมมือจากคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ซึ่งเป็นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิล (พันธุ์พ่อ) กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 (พันธุ์แม่) ลักษณะเป็นข้าวเจ้า สีม่วงเข้ม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว เมื่อหุงสุกมีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีคุณสมบัติเด่นด้านโภชนาการ คือมีสารแอนโทไซยานิน สารโพลีฟีนอลิกสูง และเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ 250.36 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม 752.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และเบต้าแคโรทีน 63 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ [16, 17, 18, 19] นอกจากนี้ยังมีโอเมก้า 3 25.51 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม ธาตุสังกะสี 31.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ธาตุเหล็ก 13-18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม วิตามินอี 678 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม วิตามินบี 1 0.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม [20] ลูกหม่อนหรือผลหม่อน (Mulberry fruit) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Morus spp.* อยู่ในวงศ์ Moraceae เป็นไม้ยืนต้นประเภทพุ่ม ลำต้นมีสีเขียวแก่หรือสีน้ำตาล ใบมีสีเขียวเข้ม มีลักษณะขอบหยัก ปลายใบแหลม ฐานใบกลมหรือเป็นรูปหัวใจ ดอกตัวเมียเมื่อได้รับการผสม แล้วจะเปลี่ยนเป็นผล ซึ่งมีลักษณะเป็นผลรวมทรงกระบอกเป็นช่อแต่งกลมเล็กๆ สีผลอ่อนเป็นสีเขียวอ่อน ผลหม่อนสุกจะมีสีแดงเข้มไปจนเกือบดำ มีลักษณะอวบน้ำ มีสัดส่วนความเปรี้ยวและความหวานสมดุลกัน ลูกหม่อนเป็นแหล่งสำคัญของน้ำตาล กรด และสารสำคัญต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารประกอบฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านออกซิเดชันที่อาจป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ ได้ เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ เป็นต้น [21] ลูกหม่อน มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระระหว่าง 57.62 ถึง 475.65 มิลลิกรัมสมมูล (Cyanidine-3-Glucoside Equivalent: CGE/100 กรัม) [22] ในประเทศไทยมีการนำลูกหม่อนสุกไปศึกษาการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น น้ำลูกหม่อน น้ำลูก

หม่อนเข้มข้นชนิดเติมน้ำตาล ไวน์หม่อน แยมลูกหม่อน เยลลี่ และ ลูกอม เป็นต้น [23, 24]

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของข้าวไรซ์เบอร์รี่และลูกหม่อน จึงสนใจที่จะนำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาแปรรูปเป็นแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ สโคน และปรับปรุงรสชาติด้วยการพัฒนาแยมลูกหม่อน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร และส่งเสริมให้ประเทศไทยใช้ประโยชน์จากแป้งข้าวมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทดแทนแป้งสาลี เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมของคนไทยอีกด้วย

2.วิธีการวิจัย

2.1การเตรียมวัตถุดิบ

วิธีการผลิตแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่คือ นำข้าวเจ้าสายพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการคัดแยกเศษหรือสิ่งสกปรกมาทำการโม่เปียก โดยการนำข้าวมาล้างให้สะอาด 1-2 ครั้ง จากนั้นแช่ข้าวกับน้ำสะอาดในอัตราส่วนข้าวต่อน้ำ 1:5 ส่วน เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เมื่อครบเวลานำข้าวมาปั่นด้วยเครื่องปั่น ยี่ห้อ Philips Series 5000 รุ่น HR2221/00 ด้วยความเร็วเบอร์ 2 ประมาณ 2 นาที ในระหว่างปั่นให้หยุดพักเครื่องเป็นระยะ ปั่นข้าวให้ละเอียด เทน้ำแป้งข้าวลงในผ้าขาวบาง ผัดผุกปมให้แน่น และทับน้ำแป้งนานประมาณ 3 ชั่วโมง นำแป้งที่ได้เข้าตู้อบลมร้อนแบบถาด ยี่ห้อ FaGor อบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 10 ชั่วโมง จนแป้งแห้ง เมื่อได้แป้งข้าวที่แห้งแล้วนำแป้งมาบดให้เป็นผงละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช จึงจะได้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ดัดแปลงตามวิธีการของ Niamprem [25] บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส [26]

การเตรียมแยมลูกหม่อน โดยการนำลูกหม่อนแช่แข็งตราเอโร่ มาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น ยี่ห้อ Philips Series 5000 รุ่น HR2221/00 ด้วยความเร็วเบอร์ 2 ประมาณ 1 นาที แล้วมาเคี่ยวด้วยไฟอ่อนที่อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เติมน้ำตาลทรายขาว (อัตราส่วนเนื้อลูกหม่อนต่อน้ำตาลทรายเท่ากับ 5 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก) เพคติน ร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก และเติมกรดซิตริกลงไปเพื่อปรับให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างเคี้ยวจนงวด แล้วทำการบรรจุแยมลูกหม่อนในขวดแก้วที่

ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-6 องศาเซลเซียส

2.2การพัฒนาสูตรและศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีที่เหมาะสมในการนำมาผลิตผลิตภัณฑ์สโคนแยมลูกหม่อน

2.2.1การคัดเลือกสูตรมาตรฐานของสโคนเพื่อใช้ในการผลิตสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่

เริ่มจากการวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยการทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรมาตรฐานของสโคนจำนวน 3 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 1 นำผลิตภัณฑ์สโคนทั้ง 3 สูตร มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales ซึ่งคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 5 หมายถึง บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด ผู้ทดสอบชิม คือผู้เชี่ยวชาญด้านเบเกอรี่ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นอาจารย์แผนกวิชาอาหารและ

โภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แล้วนำสูตรที่คัดเลือกได้ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ผลิตภัณฑ์สโคนสูตรมาตรฐาน 3 สูตร

ส่วนผสม	สโคนสูตรมาตรฐาน (กรัม)		
	1	2	3
แป้งสาลีเอนกประสงค์	170	250	200
แป้งเค้ก	50	-	-
ผงฟู	3.75	5	6.25
น้ำตาลไอซิ่ง	30	-	-
น้ำตาลทรายขาว	-	50	30
เนยสดชนิดเค็ม	90	85	50
กลิ่นวานิลลา	5	-	-
นมสด	70	-	20
ไข่ไก่ (ทั้งฟอง)	1	1	1
เกลือ	1.25	-	-
วิปป์ครีม	-	60	10
ไข่แดง	-	-	1

ที่มา : สูตรที่ 1 [27]

สูตรที่ 2 [28]

สูตรที่ 3 [29]

กระบวนการผลิตสโคนสูตรพื้นฐาน



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตสโคนสูตรมาตรฐาน 3 สูตร

ที่มา: สูตรที่ 1 [27] สูตรที่ 2 [28] สูตรที่ 3 [29]

2.2.2 การศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีที่เหมาะสมในการผลิตสโคนจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากการศึกษาในข้อ 2.2.1 จะได้สโคนสูตรมาตรฐานจากผู้บริโภคที่ให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวมสูงที่สุด นำมาเป็นสูตรหลักเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าว

ไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลี 4 ระดับ คือ ร้อยละ 20:80, 30:70, 40:60 และ 50:50 ของน้ำหนักแป้งสาลี จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ่วน) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales ใช้ทดสอบกับนักเรียน นักศึกษา แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 50 คน

โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) เปรียบเทียบค่าความแตกต่างเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมในทุกคุณลักษณะสูงสุด

2.2.3 การปรับปรุงรสชาติของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

นำผลิตภัณฑ์สโคนที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบจากผู้ทดสอบชิมสูงที่สุดจากข้อ 2.2.2 มาปรับปรุงรสชาติ โดยการพัฒนาสูตรแยมลูกหม่อน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่และแยมลูกหม่อนไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 9-Point Hedonic Scales ร่วมกับแบบทดสอบระดับความพอดี (Just About Right) มาประเมินกับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียน นักศึกษา แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 50 คน สถานที่ทำการทดสอบ คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่และแยมลูกหม่อนที่พัฒนาได้ในข้อที่ 2.2.3 โดยผลิตภัณฑ์บรรจุอยู่ในถุงพลาสติกซิปล็อก มีน้ำหนัก 30 และแยมลูกหม่อน 15 กรัม ตามวิธีการของ Wiriyacharee [30] ใช้วิธีการทดสอบแบบเจาะจง (Purposive sampling) กับกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน ตามวิธีการของ Panyayong and Khantasen [31] และ Howard et al. [32] สถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ คือ ห้องศูนย์การเรียนรู้ MK Brain Center (311) แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย และชุมชนสันตลาลือ ตำบลริมกก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค 2) พฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์

เบเกอรี่ของผู้บริโภค 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์สโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน และ 4) การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ (9-Point Hedonic Scales) ในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) รสชาติ และความชอบโดยรวม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานของสโคนเพื่อใช้ในการผลิตสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากการคัดเลือกสูตรมาตรฐานของสโคน พบว่า ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสโคนสูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร มีค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะด้านสี เนื้อสัมผัส และรสชาติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) (ตารางที่ 2) เนื่องจากเมื่อพิจารณาส่วนผสมของ สโคนทั้ง 3 สูตร พบว่าสโคนทั้ง 3 สูตรใช้ไข่ไก่ 1 ฟอง ผสมกับนมจืดทาเคลือบที่บริเวณผิวหน้าของสโคน เมื่ออบ สโคนออกมาแล้ว สีของสโคนจึงไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้การที่ค่าคะแนนเฉลี่ยในคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของสโคนไม่มีความแตกต่างกันนั้น เมื่อพิจารณาส่วนผสมแล้ว พบว่าสโคนทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมของไข่ไก่ ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยให้ขนมมีความนุ่มฟู สอดคล้องกับบทความของ Unilever Food Solutions Company [33] ที่กล่าวว่าไข่ไก่มีคุณสมบัติที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขนมฟู สีสวย และทำให้ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เกาะตัวกันได้ดี นอกจากนี้ขนมที่มีส่วนผสมของไข่ไก่จะมี ความชื้นขึ้นเล็กน้อย เมื่อได้รับความร้อน ส่วนคุณลักษณะในด้านรสชาติที่ไม่แตกต่างกัน เกิดจากสโคนสูตรทดลองทั้ง 3 สูตร มีปริมาณแป้งและส่วนผสมอื่น ๆ ต่างกัน เมื่อผสมออกมาแล้ว อัตราส่วนของส่วนผสมมีความใกล้เคียงกัน จึงมีรสชาติที่ไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ลักษณะที่ปรากฏ และกลิ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการพิจารณาส่วนผสมของสโคนทั้ง 3 สูตร พบว่า ลักษณะที่ปรากฏของสโคน มีผลมาจากการกดขึ้นรูปทรง โดยในสูตรที่ 1 มีปริมาณของเหลวค่อนข้างมาก ดังนั้นจะต้องใช้ระยะเวลาในการแช่เย็นนานกว่าปกติ แต่ในการทดลองสูตรได้มีตัวแปรควบคุมด้านระยะเวลา ซึ่งอาจส่งผลให้ระยะเวลาในการพัก แป้งไม่เพียงพอ จึงยากต่อการกดขึ้นรูปทรง สโคนสูตรที่ 2 มีปริมาณของแห้งและของเหลวที่พอเหมาะ จึงทำให้การกดขึ้นรูปทำได้ง่าย ต่างจาก

สูตรที่ 3 พบว่า ปริมาณของเหลว ไม่สมดุลกับของแห้ง เมื่อนำมา กัดขึ้นรูปอาจมีบางส่วนของ แป้งโดว์ที่ไม่ได้ผสมเข้ากับของเหลว เมื่อกัดขึ้นรูปแล้วจึงมีบางส่วนที่แตกหัก หรือหลุดออกจากก้อนส โคน โดยการศึกษาของ Cooksillustrated [34] ที่ได้ทำการทดลอง เรื่อง การพักแป้ง สโคน พบว่า แป้งโดว์ที่ได้รับการพักไว้ในตู้เย็น นานเพียงพอ เมื่ออบออกมาแล้วแป้งโดว์ ไม่แบน สีสวยสม่ำเสมอ เนื่องจากการพักแป้งจะทำให้โมเลกุลของแป้งดูดซึ่มของเหลวได้ อย่างทั่วถึง และคุณลักษณะด้านกลิ่น พบว่าส่วนผสมของสโคน สูตรที่ 1 มีการเติมกลิ่นวานิลลา จึงได้คะแนนความชอบจาก ผู้บริโภคสูงกว่าอีก 2 สูตร โดยใน สโคนสูตรที่ 2 มีความหอมมัน จากวิปป์ครีม และสูตรที่ 3 มีการเพิ่มปริมาณของไข่ไก่ และไม่มี

การแต่งกลิ่นเพิ่มเติมในสูตรนี้จึงได้กลิ่นของไข่มากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงเลือกสโคนสูตรที่ 3 ซึ่งเป็นสูตรที่ เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดมาใช้ในการ ผลิตสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในการทดลองขั้นตอนต่อไป โดย มีค่าเฉลี่ยความชอบเท่ากับ 7.40, 7.00, 6.60, 7.00, 6.80 และ 8.40 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงมาก



รูปที่ 1 สโคนสูตรมาตรฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสโคนสูตรมาตรฐาน 3 สูตร

คุณลักษณะ	สโคนสูตรมาตรฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	8.00±0.71 ^a	6.60±0.55 ^b	7.40±0.89 ^{ab}
สี ^{ns}	7.00±0.00	6.80±0.84	7.00±0.71
กลิ่น	8.20±0.84 ^a	7.60±0.55 ^a	6.60±0.55 ^b
เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) ^{ns}	7.40±0.55	7.40±0.89	7.00±0.71
รสชาติ ^{ns}	6.80±0.84	6.60±0.55	6.80±0.84
ความชอบโดยรวม	6.80±0.84 ^b	6.60±0.55 ^b	8.40±0.89 ^a

หมายเหตุ ^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

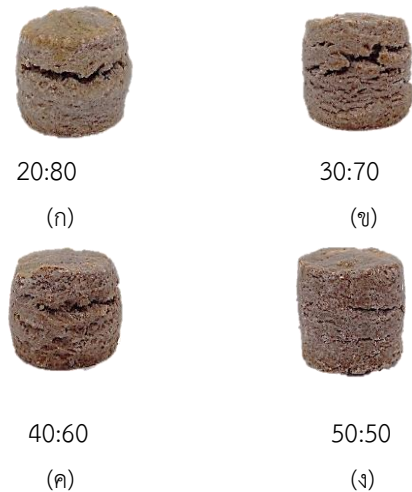
^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

3.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อ แป้งสาลีที่เหมาะสมในการผลิตสโคนจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อ แป้งสาลี 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 20:80, 30:70, 40:60 และ 50:50 ของน้ำหนักแป้งสาลี โดยผลการประเมินคุณภาพทาง ประสาทสัมผัสของสโคน 4 สิ่งทดลอง (ตารางที่ 3 และรูปที่ 2) พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี และความชอบโดยรวมไม่ต่างกันอย่งมี นัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่คุณลักษณะด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส และรสชาติมีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ส่งผลให้ คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์สโคนขาดความนุ่ม

และยืดหยุ่น เนื่องจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ไม่มีโปรตีนไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ที่ทำให้เกิดโครงสร้าง ของกลูเตน [35] ส่งผลให้โครงสร้างของขนมอบไม่แข็งแรงและ ไม่สามารถเก็บกักก๊าซไว้ได้ [36] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ Sinchaipanit et al. [37] ที่รายงานว่าการใช้แป้งข้าวไรซ์ เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่สูงขึ้น จะทำให้คุณลักษณะ ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีค่าการพองตัวลดลง ส่งผลให้ เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแน่นและแข็งกระด้าง ดังนั้นขนมอบทั่วไปที่มีการใช้แป้งข้าวเจ้าทดแทนแป้งสาลีจึง มักประสบปัญหาเรื่องการยุบตัวของโครงสร้าง หรือมีเนื้อสัมผัส แน่น [38] ในขณะที่การใช้แป้งสาลีเพิ่มขึ้น จากร้อยละ 50, 60, 70 และ 80 จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความนุ่มฟู เนื่องจากแป้ง

สาธิตจะมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้ทำขนมอบต่างๆ เพราะมีโปรตีนไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ที่มีคุณสมบัติในการรวมตัวเป็นโครงสร้างของกลูเตน และเก็บกักก๊าซไว้ได้ ผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดกลูเตนมีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ ซึ่งกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็น ทำให้ขนมอบมีเนื้อสัมผัสนุ่มและมีปริมาตรเพิ่มมากขึ้น [39, 37] ซึ่งจะสังเกตได้จากการทดลองพบว่า เนื้อของสโคนที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เพิ่มขึ้นจะมีช่องว่างหรือฟองอากาศในเนื้อสโคนน้อยลง แสดงให้เห็นว่าการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์สโคนจึงอาจทดแทนได้ในบางส่วนเท่านั้น ดังนั้นการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีที่อัตราส่วนร้อยละ 40:60 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยจากผู้ทดสอบสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะดังนี้ 7.50, 7.77, 7.77, 7.67, 7.83 และ 7.90 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง



รูปที่ 2 สโคนที่ผลิตจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีในอัตราส่วน 20:80 (ก) 30:70 (ข) 40:60 (ค) และ 50:50 (ง)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีอัตราส่วนแตกต่างกัน

n = 50

คุณลักษณะ	อัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลี			
	20:80	30:70	40:60	50:50
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.37±0.89	7.33±0.99	7.50±0.97	7.43±0.97
สี ^{ns}	7.50±0.97	7.50±0.97	7.77±0.97	7.47±0.86
กลิ่น	7.20±0.99 ^b	7.30±0.95 ^{ab}	7.77±0.97 ^a	7.50±0.94 ^{ab}
เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน)	7.23±0.97 ^{ab}	7.33±0.96 ^{ab}	7.67±0.99 ^a	7.00±0.95 ^b
รสชาติ	7.33±0.99 ^{ab}	7.47±0.90 ^{ab}	7.83±0.95 ^a	7.27±0.98 ^b
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.47±0.97	7.63±0.99	7.90±0.96	7.37±0.96

หมายเหตุ ^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

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

3.3 ผลการปรับปรุงรสชาติของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ แยมลูกหม่อน

จากการพัฒนาสูตรด้วยการปรับปรุงรสชาติแยมลูกหม่อนแล้วนำผลิตภัณฑ์ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point Hedonic Scales ร่วมกับการทดสอบความพอดี Just about right (JAR) กับผู้บริโภคจำนวน 50 คน ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ

สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ แยมลูกหม่อน ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.70±0.99, 7.57±0.97, 7.83±0.98, 8.00±0.87 และ 8.07±0.83 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (ตารางที่ 4) และเมื่อนำผลิตภัณฑ์สโคนเสริมแป้งข้าวไรซ์

เบอร์รี่แยมลูกหม่อนไปทดสอบความพอดี Just about right (JAR) กับผู้บริโภคจำนวน 50 คน ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) พบว่าคุณลักษณะทุกด้านมีค่าเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 70 ดังนั้นผลิตภัณฑ์นี้ไม่ต้องทำการปรับปรุง ซึ่งสอดคล้องกับ Songsanandr and Charoenrat [40] ที่ระบุเกณฑ์การปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธี Just about right (JAR) ไว้ว่าผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนความชอบเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป แสดงว่าไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ
ลักษณะที่ปรากฏ	7.70±0.99
สี	7.57±0.97
กลิ่น	7.83±0.98
ความกรอบร่วน	8.00±0.87
ความชอบโดยรวม	8.07±0.83

n = 50

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพอดี (Just about right) ของสโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

n = 50

คุณลักษณะ	น้อยเกินไป		พอดี		มากเกินไป	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ลักษณะที่ปรากฏ	0	0.00	50	100.00	0	0.00
สี	1	2.00	48	96.00	1	2.00
กลิ่น	0	0.00	49	98.00	1	2.00
ความกรอบร่วน	2	4.00	42	84.00	6	12.00

3.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อนในข้อที่ 3.2 แล้ว จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกับกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน โดยนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) รสชาติ และความชอบโดยรวม ผลจากการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.69±0.85, 7.69±0.92, 7.69±0.97, 7.87±0.98, 8.10±0.79 และ 7.99±0.77 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6 และจากแบบสอบถามการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 99.00 ให้ความสนใจต่อผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งมีสารที่ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง อีกทั้งมีความแปลกใหม่สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และผู้บริโภค

ร้อยละ 1.00 ไม่สนใจในผลิตภัณฑ์ โดยให้เหตุผลว่า ผลิตภัณฑ์ยังไม่มีกลิ่นโดดเด่นพอที่จะโน้มน้าวให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจ ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคจะให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ และผ่านการรับรองจากหน่วยงานกลางที่ได้รับการยอมรับจากทุกประเทศ เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เป็นต้น [41] ผู้บริโภค ร้อยละ 99.00 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน ที่บรรจุขายในกล่องพลาสติกสีเหลืองมีฝาปิดมิดชิด ในราคา 70 บาท และผู้บริโภคร้อยละ 1.00 ไม่ยอมรับในผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคให้เหตุผลว่า รสชาติของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากการผสมส่วนผสมไม่เข้ากัน ซึ่งกระบวนการทำสโคนไม่สามารถนวด หรือผสมเป็นระยะเวลานานได้ ผู้บริโภค ร้อยละ 50.00 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ สโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

ผู้บริโภคร้อยละ 49.00 อาจจะซื้อและผู้บริโภคร้อยละ 1.00
อาจจะไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ โดยให้เหตุผลว่ากล่องบรรจุภัณฑ์ไม่
น่าสนใจพอที่จะตัดสินใจซื้อ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 6 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละความถี่ของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์สโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูก
หม่อนที่ทดสอบการยอมรับจากกลุ่มผู้บริโภค

n = 100

คุณลักษณะ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	ชอบไม่ได้ว่าชอบ/ไม่ชอบ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
ลักษณะที่ปรากฏ	11.00	55.00	29.00	4.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	7.69±0.85
สี	15.00	51.00	25.00	7.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	7.69±0.92
กลิ่น	18.00	49.00	22.00	9.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.69±0.97
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ่วน)	29.00	40.00	22.00	7.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.87±0.98
รสชาติ	32.00	49.00	17.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.10±0.79
ความชอบโดยรวม	27.00	47.00	24.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.99±0.77

ตารางที่ 7 การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน

n = 100

คำถาม	จำนวน (คน)	ความถี่ (ร้อยละ)
ความน่าสนใจในผลิตภัณฑ์สโคนทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน		
สนใจ	99	99.00
ไม่สนใจ	1	1.00
การยอมรับผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน		
ยอมรับ	99	99.00
ไม่ยอมรับ	1	1.00
แนวโน้มการเลือกซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สโคนจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แยมลูกหม่อน		
ซื้ออย่างแน่นอน	50	50.00
อาจจะซื้อ	49	49.00
อาจจะไม่ซื้อ	1	1.00
ไม่ซื้ออย่างแน่นอน	0	0.00

4.สรุป

จากผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อแป้งสาลีที่ร้อยละ 40:60 ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคสูงสุด ดังนั้นการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนนอกจากจะช่วยลดการนำเข้าของแป้งสาลีจากต่างประเทศแล้วยังเป็นการส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกข้าวเจ้าสายพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ในประเทศ อีกทั้งยังสามารถพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคต่อไป

5.ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอแนะการนำผลการดำเนินงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

5.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการดำเนินโครงการไปใช้

5.1.1 การเตรียมแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ในขั้นตอนการอบแห้ง ควรใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 10 ชั่วโมง ซึ่งความร้อนจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนในแป้ง ดังนั้นหากใช้อุณหภูมิที่สูงขึ้น จะส่งผลให้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มีสีเข้ม

5.1.2 การเตรียมสโคน ในขั้นตอนการผสมแป้ง ไม่ควรผสมส่วนผสมระหว่างแป้งและของเหลวจนเกินไปเนื่องจากแป้งสาลีจะดูดน้ำและเกิดโครงสร้างของกลูเตน ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเหนียว ไม่กรอบร่วน และควรพักแป้งอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ในตู้เย็น เนื่องจากโมเลกุลของแป้งต้องใช้ระยะเวลาในการดูดซึมของเหลวอย่างทั่วถึง เมื่อนำแป้งโดมาอบแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีความฟู มีสีที่สม่ำเสมอ

5.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินโครงการครั้งต่อไป

ควรศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์ และอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์สโคนที่ผลิตจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แบบลูกหม่อนเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลอง และสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Piyaphothikun, K. and Phongpanich, T., "Service Marketing Mixed Strategies Affecting Consumer Selection of Bakery Shops on Soi Thonglor in Bangkok Metropolitan Area", *Journal of Rangsit Graduate Studies in Business and Social Sciences*, 1(2): 99-109, 2016. (in Thai).
- [2] Market Think, "Mister Donut and Auntie Anne's use strategies to adapt to customers", [Online]. <https://www.marketthink.co/16042>. (Accessed :25 January 2023). (in Thai).
- [3] Atthasuwana, S., "Market value of 'pastries'", [Online]. <https://www.thebusinessplus.com/bakery/>. (Accessed 27 November 2023). (in Thai).
- [4] Sithiaumnuai, C. and Lertworasirikul, S., "Development of Healthy Reduced-calorie Sponge Cake with Purple Sweet Potato Flour and Inulin", *At the academic conference of Kasetsart University*, No. 58, 2020, 615-622. (in Thai).
- [5] World Health Organization, The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life, Geneva: World Health Organization, 2002.
- [6] Thongsingh, A., Phothong, A., Sombat, S., Srisamang, T., Nuchpho, P. and Suwankasorn, S., "Study on dietary habits affecting obesity of Lomkao Phitthayakhom School, Lom Kao District, Lom Kao Prefecture, Phetchabun Province", *Journal of RMUYCON*, 2017, 895 – 908. (in Thai).
- [7] Prachachat Thurakit, "Revealing the statistics of "cancer" in Thai people, pushing the number of new illnesses past 100,000 per year", [Online]. <https://shorturl.asia/JZbah>. (Accessed : 27 December 2022). (in Thai).
- [8] National Cancer Institute, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, n.d. Causes and factors Risk of cancer, 2022. (in Thai).

- [9] Kokkori, K. and Stavrova, O., "Meaning of food and consumer eating behaviors", *Food Quality and Preference*, 94(4): 1-5, 2021.
- [10] Kasikorn Research Center, "Health trend from Covid Create SME business opportunities", 2020. (in Thai).
- [11] Thamee, T. and Intipunya, P., "Development Formula of Beverage Mulberry (*Morus alba* L.) Extract Mixed with Honey", *Agricultural Journal*, 30(3) : 274 – 289, 2012. (in Thai).
- [12] Anonymous, "Anthocyanin", [Online].<https://shorturl.asia/02YzW>, (Accessed : 28 December 2022. (in Thai).
- [13] Sumargo, F., Gulati, P., Weier, S.A., Clarke, J. and Rose, D., "Effects of processing moisture on the physical properties and in vitro digestibility of starch and protein in extruded brown rice and pinto composite flours", *Food Chemistry Journal*, 15: 726-733, 2016.
- [14] Yoopat P., "Product development of frozen Scones from jasmine rice flour", Kasetsart University, Bangkok, 2010.
- [15] Norrat, S., "Perception of Impacts of shino-Thai Free Trade Launching of Farmers Growing Rice in Mae Ai District, Chiang Mai Province", M.Sc.Thesis, Maejo University, 2015.(in Thai).
- [16] Sueaman, K., Paksee, S., Arpsuwan, A., Chalongsuppunyoo, R., Sam-ang, P., Jannoey, P. and Pinwattana, K. Determination of antioxidant capacity of riceberry and khao dok mali 105 cultivars, *PSRU Journal of Science and Technology*, 4(3): 103-104, 2019. (in Thai).
- [17] Siphaya, C., "Riceberry, good rice with Benefits", [Online]. <http://www.sininrice.com/insight.html>. (Accessed : 30 November 2023). (in Thai)
- [18] Hengsawat, D., "Anti-diabetic rice, food you can choose", *Food Journal*, 44(2): 18, 2014. (in Thai).
- [19] Wijitvechkarn, J., "Study Homocysteine level in Blood in the Group That Eat Rice berry and white rice", M.Sc. Thesis, Dhurakij Pundit University, 2018. (in Thai).
- [20] Wannawijit, A., Tuchinda, T. Trakunrung, S. Ruangpayak, S. and Sukhiwong, C., "Riceberry variety", *Innovative agriculture Collection of innovative research works on the occasion of the 72nd anniversary of Kasetsart University*, Kasetsart University, Bangkok, pp.333-334, 2015. (in Thai).
- [21] Pawlowski, B., Atwal, R. and Dunbar, R. I. M. *Sex differences in everyday risk-taking behavior in humans*, Evolutionary Psychology, 2008.
- [22] Thampitak, K., Pimisa, R., Pongcharoen, P. and Hwanhlem, N., "Antioxidant Activity, Chemical, Physical and Microbiological Properties of Ripe Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Cultivated in Khaokho, Phetchabun", *Journal of Agricultural Science*, 51(1): 29-30, 2020.
- [23] Kaewbunsong, C., Phuphinyokul, M. and Tangtrakul, P., "An analysis of nutritional values and antioxidants of mulberry (*Morus nigra* Linn.) puree", *Journal of Home Economics*, 59(1): 28-38, 2016.
- [24] Office of the Health Promotion Fund, Eating a lot of bread risks malnutrition, [Online].<https://www.thaihealth.or.th/?p=275179>, (Accessed : 27 January 2023).(in Thai).
- [25] Niamprem, S., "Development of composite flour from fragrance rice flour and konjac flour for Knomjeen product", Kasetsart University Graduate School, Bangkok, 2000. (in Thai).

- [26] Kunna, N., Chalermchaiwat, P., Siri Wong, N. and Chanput, W., "Nutritional, Physical Properties and Sensory Acceptance of Snack Affected by Different Ratios of Sinlek Rice Flour to Black Sorghum Flour", *Thai Science and Technology Journal*, 28(3): 419-428, 2018. (in Thai).
- [27] Hutasingh, "How to make traditional Scones", [Online].<https://shorturl.asia/2qxy6>, (Accessed : 10 January 2023). (in Thai)
- [28] Chef Noon So Sweet By ChefNuN, "Scone", [Online].<https://shorturl.asia/gO3T0>, (Accessed 10 January 2023).
- [29] Turkish Housewife Asli in Kitchen, "Buckingham Palace Scone Recipe Queen's Scone", [Online].<https://shorturl.asia/Ncb2d>, (Accessed 10 January 2023).
- [30] Wiriyacharee, P., *Neurological assessment Touch*, 2nd printing, Chiang Mai: Chiang Mai University, 2018.
- [31] Panyayong, C. and Khantasen, "Development of almond powder substitute macaron form cashew nut powder", *Srinakharinwirot University Journal of Sciences and Technology*, V. 2018, 10(19), 14-30. (in Thai)
- [32] Howard R. Moskowitz, Jacqueline H. Beckley, Anna V. A, Resurreccion, *Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development*, Second Edition, United State of America: A John Wiley & Sons Ltd., Publication, 2012.
- [33] Unilever Food Solutions Company, "Bakery Secrets", [Online].<https://shorturl.asia/29uF7>. (Accessed : 3 February 2023). (in Thai)
- [34] Cooksillustrated, "The Benefits of Resting and Refrigerating Dough for Scones", [Online].<https://shorturl.asia/pvJlm>, (Accessed 4 February 2023).
- [35] Poonnakasem, N., Chaiwanichsiri, S. and Laohasongkram, K., "Influence of Hydrocolloids on Batter Properties and Textural Kinetics of Sponge Cake during Storage", *Journal of Food Quality*, 2015, 38(6): 441-449.
- [36] Turabi, E., Sumnu, G. and Sahin, S. "Quantitative analysis of macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens", *Food Hydrocolloids Journal*, 2010, 24: 755-762.
- [37] Sinchaipanit, P., Budpong, K. Disnil, S. and Twichatwitayakul, R., "Influences of Rice Berry Flour as a Wheat Flour Substitute in Brownie: Textural and Quality Attributes", *SDU Res. J.*, 2017, 10(2): 69-80. (in Thai).
- [38] Hera, E., Martinez, M., Oliete, B. and Gomez, M., "Influence of flour particle size on quality of gluten-free rice cakes", *Food Bioprocess Technol Journal*, 2013, 6: 2280-2288.
- [39] Anuntasiri, M. and Rattanabumrung, S., "Using the Riceberry flour to replace wheat flour in breadsticks. B. Ho.Ec.", Thesis, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, 2014. (in Thai).
- [40] Songsanandr, P and Charoenrat, S., "Product Development of Fermented Pork Soft Spare Ribs for Women's Career Promotion Group, Ton Pao Town Municipality, SanKamphaeng District, Chiang Mai Province", *Journal of Community Development and Life Quality*, 2017, 5(1): 163-173.
- [41] Nanosoft and Solution Company, "Proceeding, According to PDCA principles to build confidence", [Online]. <http://nanosoft.co.th/maktip56.html>, (Accessed : 30 November 2023). (in Thai).