

การใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เพสตรีชูโรส

นันทพร จันสำออง¹, ธีัญญพัทธ์ ไวยรัตน์¹, วรารณณ์ อินทรเสน¹, ชาริสสา แสงทองอร่าม¹,

นภาพันท์ โชคอำนวยพร² และ พีรวัฒน์ ชำนาญวนิชกุล³,

Nanthaporn Jansama¹, Thanyaphat Waiyarat¹, Warapotr Intharsen¹, Charisa Sangthongaram¹,

Napapan Chokumnoyporn² and Phirawat Chamnanwanichakul³

¹ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

² สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ; na_popcard@yahoo.com

³ สาขาวิชาการจัดการการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร คณะบริหารธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

บทคัดย่อ

ข้าวสังข์หยดเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองหนึ่งที่มีเอกลักษณ์ของประเทศไทย มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถนำมาแปรรูปเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์อาหาร งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเพสตรีชูโรสข้าวกล้องสังข์หยด ข้อมูลงานวิจัยได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม (n=30) ให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา ผลการทดลองพบว่า เพสตรีชูโรสแป้งข้าวกล้องสังข์หยดมีลักษณะผิวภายนอกสีน้ำตาลแดง ผิวด้านในมีสีเหลืองปนน้ำตาลแดง เนื้อสัมผัสภายนอกกรอบแข็ง ภายในนุ่ม ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทุกคุณลักษณะของเพสตรีชูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 75 อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย (6.2-6.6 คะแนน) ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสูตรควบคุม (ใช้แป้งสาลีร้อยละ 100) ($p>0.05$) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์เพสตรีชูโรสแป้งข้าวกล้องสังข์หยดมีคุณค่าทางโภชนาการโดยมีปริมาณใยอาหาร ฟอสฟอรัส และไนอาซินสูงกว่าสูตรควบคุม การศึกษานี้แสดงถึงศักยภาพของข้าวสังข์หยดในการแปรรูปเป็นแป้งและใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์แป้งทอดเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ

คำสำคัญ: แป้งข้าวกล้องสังข์หยด, เพสตรีชูโรส, การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส, คุณค่าทางโภชนาการ

Abstract

Sangyod rice is one of regional specialty and traditional rice varieties of Thailand. High nutritional content found in Sangyod rice can be used to create the health value-added food products. The objectives of this research were to study the suitable amount of Sangyod brown rice flour substituting with wheat flour in churros pastry and to determine nutrition value of churros pastry with Sangyod brown rice flour. Sensory evaluation (n=30) using 9-point hedonic scaling was applied to investigate in term of color, odor, taste, texture, overall liking and descriptive sensory test. The result illustrated that the crust of churros pastry with substitution of 75% Sangyod brown rice flour had light brown-red color and the crumb of it had yellow-red color. This churros pastry had a hard crispy crust and soft crumb. All sensory attributes were in range of slightly like (6.2-6.6 scores) and were not significantly different ($p>0.05$) from the control (100% wheat flour). The nutrition value result of the churros pastry with Sangyod brown rice flour showed it had fiber, phosphorus and niacin more than the control. This research proposes the potentiality of Sangyod rice processing as flour mixed in fired dough product due to alternative way for health-conscious consumers.

Keywords: Sangyod Brown Rice Flour, Churros Pastry, Sensory Evaluation, Nutrition Value

1. บทนำ

ข้าวเจ้าพันธุ์สังข์หยดพัทลุงเป็นข้าวเฉพาะของท้องถิ่นในภาคใต้ของประเทศไทยและได้รับการประกาศขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ ข้าวพันธุ์นี้มีลักษณะเด่นของเมล็ดเป็นข้าวกล้องเรียวยาว มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวปนสีแดงจนถึงสีแดงเข้ม ซึ่งเป็นรงค์วัตถุของแอนโทไซยานิน [7] [9] สารแอนโทไซยานินนี้มีคุณสมบัติในการต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์ร่างกายได้ นอกจากนี้ยังมีคุณค่าทางสารอาหารสูง ทั้งใยอาหาร โปรตีน ธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินบี 2 และไนอาซิน ซึ่งช่วยในการบำรุงโลหิต บำรุงร่างกายให้แข็งแรง ชะลอความแก่ ป้องกันโรคความจำเสื่อมอีกทั้งข้าวสังข์หยดจัดเป็นข้าวที่มี ไขมันโลสด่ำประมาณ 13.8% ทำให้ข้าวมีคุณสมบัติเมื่อหุงสุกจึงมีลักษณะอ่อนนุ่ม ค่อนข้างเหนียว ทำให้ย่อยง่าย เหมาะสำหรับผู้สูงอายุ [2] [4] [7] ปัจจุบันมีแนวโน้มของการนำข้าวสังข์หยดนี้มาใช้ประโยชน์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารมากขึ้นทั้งในงานวิจัยและภาคการผลิตเชิงอุตสาหกรรม อย่างเช่น การผลิตข้าวกล้องงอก การผลิตแป้งข้าวกล้องสังข์หยด การใช้เป็นส่วนผสมในขนมกล้วยลาว [2] คุกกี้ [3] ขนมเกลียว [4] และ ไอศกรีมข้าวสังข์หยด [8]

เพสตรี้ซูโรสเป็นขนมที่มีต้นกำเนิดจากประเทศสเปน ลักษณะขนมเป็นแท่งยาวๆ รูปแฉกคล้ายดาว ทำมาจากแป้งสาลีเอนกประสงค์ อาจจะมีส่วนผสมอื่นๆ เช่น นม เนย ไข่ เป็นต้น นำส่วนผสมของโดแป้งไปทอดเสร็จแล้วมีสีเหลืองอ่อนๆ อาจคลุกกับน้ำตาลและผงซินนามอน [11] ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้าวกล้องสังข์หยดมา แปรรูปเป็นแป้งข้าวกล้อง ใช้เป็นส่วนผสมเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์ประเภทเพสตรี้แบบทอด “ซูโรส” โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานเพสตรี้ซูโรส 2) เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์เพสตรี้ซูโรส และ 3) เพื่อทำการศึกษาค่าทางโภชนาการของเพสตรี้ ซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด ซึ่งงานวิจัยนี้จะช่วยเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าของข้าวกล้องสังข์หยดโดยการนำมาแปรรูปเพิ่มคุณค่าโภชนาการให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพด้วย

2. วิธีดำเนินการศึกษา

2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมของเพสตรี้ซูโรส

ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เพสตรี้ซูโรสจากข้อมูลแหล่งต่างๆ จำนวน 3 สูตร ส่วนผสมและวิธีการทำดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยผลิต

ผลิตภัณฑ์เพสตรี้ซูโรสนำไปทดสอบการยอมรับกับผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษา อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ จำนวน 30 คน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ทำการสุ่มผู้ทดสอบโดยไม่ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความสะดวก (Convenience sampling) และใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตัวอย่างบรรจุในถุงพลาสติกหนา กำหนดด้วยรหัสเลขสุ่ม 3 ตัวและสุ่มลำดับการนำเสนอของแต่ละตัวอย่าง จากนั้นผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 (9-point hedonic scale โดยที่ 1 ไม่ชอบมากอย่างยิ่งและ 9 ชอบมากอย่างยิ่ง) [12] ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตเพสตรี้ซูโรส

ส่วนผสม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลี (กรัม)	150	100	150
เนย (กรัม)	100	65	70
น้ำ (มิลลิลิตร)	100	250	250
นมสด (กรัม)	50	-	-
น้ำตาล (กรัม)	-	50	10
ไข่ไก่	2 ฟอง	2 ฟอง	102 กรัม
เกลือ	-	เล็กน้อย	-

สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก The New York Time magazine [15]

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจาก Chadwick [10]

สูตรที่ 3 สำนักพิมพ์แสงแดด [6]

วิเคราะห์ผลการทดลอง ด้วยทดสอบความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี Turkey's test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบมากที่สุด แล้วนำสูตรพื้นฐานที่ได้ไปใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

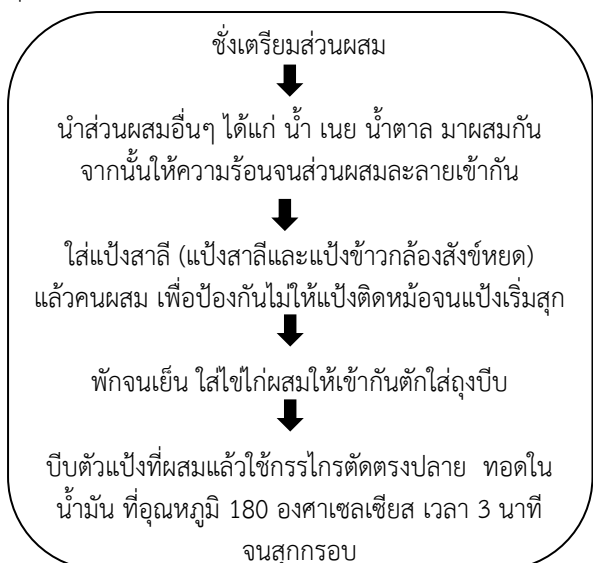
2.2. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เพสตรี้ซูโรส

ทำการผลิตแป้งข้าวกล้องสังข์หยด ดัดแปลงวิธีจากรูจิรา [5] โดยใช้ข้าวสังข์หยด ที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพัทลุง นำไปทำการไม่เปียกแล้วอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นทำการบดให้เป็นผงละเอียดแล้วร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 100 เมช นำแป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่ได้มาผสมในเพสตรี้ซูโรส ตามวิธีดังภาพที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาและการยอมรับของผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน ซึ่งให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 [12] ต่อผลิตภัณฑ์เพสตรี้ซูโรสสูตร

พื้นฐานจากการทดลองที่ 1 (ซึ่งใช้แป้งสาลี 100%; สูตรควบคุม) กับสูตรที่มีการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี (อัตราส่วนแป้งข้าวกล้อง สังข์หยด 25, 50 และ 75% ของปริมาณแป้งทั้งหมดที่ใช้ในสูตร; สูตรที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) วิเคราะห์ผลการทดลอง ด้วยทดสอบความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตามวิธี Turkey's test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อคัดเลือกสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีมากที่สุดโดยที่มีคะแนนความชอบไม่แตกต่างจากแป้งสาลีโรสสูตรควบคุม นำสูตรผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสสังข์หยดจากการทดลองนี้ไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการเทียบกับแป้งสาลีโรสสูตรควบคุม

2.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสจากแป้งข้าวกล้องสังข์หยด

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสจากแป้งข้าวกล้องสังข์หยด เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสสูตรพื้นฐาน โดยใช้ข้อมูลจากสำเร็จ [7], ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย [1] และ USDA [16]



ภาพที่ 1 วิธีการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสสูตรพื้นฐานและแป้งสาลีโรสจากแป้งข้าวกล้องสังข์หยด

3. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

3.1 สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรส จากการศึกษารายอมรับของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อแป้งสาลีโรสสูตรพื้นฐาน 3 สูตร (ตารางที่ 2) พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้สูตรที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกัน แต่มีค่าแตกต่างจากสูตรที่ 1 ส่วนผลของการทดสอบชิมโดย

ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะรสชาติของแป้งสาลีโรสสูตรที่ 3 (7.5 คะแนน) สูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 (5.5 คะแนน) และ สูตรที่ 2 (5.0 คะแนน) โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อคิดเห็นว่า แป้งสาลีโรสในสูตรที่ 1 มีรสชาติไม่หวานในขณะที่แป้งสาลีโรสสูตรที่ 2 มีรสชาติหวานเกินไป สำหรับคุณลักษณะอื่นๆ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คะแนนความชอบค่อนข้างสูงในคุณลักษณะดังกล่าวของแป้งสาลีโรสสูตรที่ 3 เมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 และ 2 แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยแป้งสาลีโรสสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบในคุณลักษณะดังกล่าวอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยจนถึงขอบปานกลาง (6.8-7.8 คะแนน) หากพิจารณาในส่วนของความยากง่ายในการผลิตพบว่า ส่วนผสมของแป้งสาลีโรสสูตรที่ 3 เมื่อผสมเสร็จแล้ว มีลักษณะทำให้ง่ายต่อการบีบเพื่อขึ้นรูปก่อนทอด ในขณะที่สูตรที่ 2 ส่วนผสมของแป้งจะค่อนข้างเหลวเกินไปจากการทดลองทั้งหมดจึงเลือกสูตรที่ 3 ในการทดลองต่อไป

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรส		
	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3
สี ^{ns}	6.4±1.7	6.5±1.7	7.0±1.6
กลิ่น ^{ns}	6.4±1.5	6.4±1.5	6.7±1.6
รสชาติ ^{ns}	6.5±1.7	6.8±1.8	7.4±1.3
เนื้อสัมผัส	5.8±1.8 ^b	7.1±1.5 ^a	6.8±1.6 ^{ab}
ความชอบโดยรวม ^{ns}	6.7±1.8	7.4±1.6	7.8±1.3

ค่าเฉลี่ยที่ได้มาจากการทดสอบโดยใช้ 9-point hedonic scale กับ ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน
 ตัวภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันในแถวแนวนอนจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)
 ns no significant

3.2 อัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรส

ทดลองแทนที่แป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แป้งสาลีโรสสูตรที่ 3 ด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยดในปริมาณ 25, 50 และ 75% ของปริมาณแป้งทั้งหมดในสูตร (สูตรที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ) นำไปทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการให้คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิม และการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ซึ่งใช้ปริมาณแป้งสาลี 100% ของแป้งทั้งหมดใน

สูตร ผลการทดลองดังตารางที่ 3 และ 4 พบว่า ผลิตภัณฑ์เพสตรี ซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในแต่ละระดับมีค่าคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า เพสตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดจะมีแนวโน้มของค่าคะแนนความชอบด้านสีต่ำกว่าเพสตรีซูโรสสูตรควบคุมอาจเนื่องมาจากสีของแป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่มีสีขาวปนแดงมาจากส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวที่มีสีแดง เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่ผสมในผลิตภัณฑ์จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีแดงอมน้ำตาลเข้มมากขึ้น ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของ ปานทิพย์ และคณะ [4] แสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่ระดับ 50, 75 และ 100% ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวมากขึ้น ขนมที่ได้เมื่อผ่านการทอดจะมีสีเข้มขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เพสตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดเทียบกับสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์เพสตรีซูโรส			
	สูตรควบคุม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี ^{ns}	7.3±1.1	6.1±1.3	6.5±1.3	6.6±1.3
กลิ่น ^{ns}	6.5±1.2	6.1±1.1	6.9±1.2	6.3±1.6
รสชาติ ^{ns}	6.5±1.6	5.8±1.4	6.7±1.5	6.2±1.9
เนื้อสัมผัส ^{ns}	6.4±1.4	5.6±1.4	6.7±1.6	6.6±1.9
ความชอบโดยรวม ^{ns}	6.8±1.3	6.2±1.4	6.9±1.6	6.4±1.8

หมายเหตุ:

สูตรควบคุม คือ เพสตรีซูโรสสูตรที่ใช้แป้งสาลีเอนกประสงค์ 100% ของปริมาณแป้งทั้งหมดในสูตร

สูตรที่ 1, 2 และ 3 เพสตรีซูโรสสูตรที่มีการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเอนกประสงค์ (อัตราส่วนแป้งข้าวกล้องสังข์หยด 25, 50 และ 75% ของปริมาณแป้งทั้งหมดที่ใช้ในสูตรตามลำดับ)

ค่าเฉลี่ยที่ได้มาจากการทดสอบโดยใช้ 9-point hedonic scale กับ ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน

ns no significant

ตารางที่ 4 ลักษณะของผลิตภัณฑ์เพสตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด

เพสตรีซูโรส	ลักษณะของผลิตภัณฑ์
สูตรที่ใช้แป้งสาลี 100% (สูตรควบคุม)	ผิวเปลือกนอกขนมมีสีเหลืองน้ำตาลอ่อน ผิวด้านในของขนมมีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมนม เนย หอมหวาน รสชาติหวานและเค็มเล็กน้อย เนื้อสัมผัสกรอบนอกนุ่มใน
สูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 75% ของแป้งทั้งหมดในสูตร	ภายนอกผิวขนมมีสีน้ำตาลแดงเข้ม ผิวด้านในมีสีเหลืองปนน้ำตาล มีกลิ่นหอมข้าว นม เนย หอมหวาน รสชาติหวานเล็กน้อย เค็มเล็กน้อย เนื้อสัมผัสภายนอกกรอบเกือบแข็งนุ่มใน

การใช้แป้งข้าวมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์พวกแป้งทอด จะมีผลต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากสีแล้วยังมีผลต่อกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ด้วย ในส่วนเนื้อสัมผัสของเพสตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 75% ของแป้งทั้งหมด ในงานวิจัยนี้ (ตารางที่ 4) พบว่า ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบแข็งเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม สอดคล้องกับการทดลองที่มีการใช้แป้งข้าวในผลิตภัณฑ์พวกแป้งทอดอย่างเช่น โดนัท โดยเมื่อปริมาณแป้งข้าวหอมนิลและแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่เพิ่มขึ้นในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์โดนัท ขณะที่แป้งสาลีลดลงทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะที่แข็งขึ้น โดยมีค่าความแข็ง (hardness) และความเคี้ยวได้ (chewiness) สูงขึ้นเมื่อเทียบกับโดนัทสูตรปกติที่ใช้แป้งสาลีทั้งหมด อาจเนื่องมาจากเมื่อเพิ่มส่วนประกอบของแป้งข้าวมากขึ้น แป้งสาลีมีปริมาณลดลง ทำให้กลูเตนซึ่งเกิดจากการรวมตัวของโปรตีนกลูเตนิน (glutenin) และไกลอะดีน (gliadin) ในผลิตภัณฑ์มีปริมาณลดลง ส่งผลให้เกิดโครงสร้างเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของโดลดลง ความสามารถในการอุ้มน้ำและเก็บกักก๊าซต่ำ [13-14] ส่วนการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในการทดแทนแป้งข้าวเจ้าในการผลิตขนมเกลียว [4] พบว่าเมื่อมีการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในระดับที่เพิ่มมากขึ้น ขนมเกลียวก็จะมีเนื้อสัมผัสที่แข็งเพิ่มมากขึ้น โดยที่การใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในสูตร 100% ผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวที่ได้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่กรอบและแข็งมาก

จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพสตรีซูโรสสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 25, 50 และ 75% ของแป้งทั้งหมดไม่แตกต่างจากสูตรที่ใช้แป้งสาลี 100% โดยคะแนนความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในช่วงเฉยๆจนถึงชอบ

ปานกลาง (5.6-7.3 คะแนน) ซึ่งเพศตรีซูโรสสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่ระดับ 25% มีคะแนนความชอบค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับสูตรอื่น พิจารณาเลือกสูตรเพศตรีซูโรสที่มีการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในปริมาณมากที่สุดและมีค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ซึ่งการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่ระดับ 75% ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบเล็กน้อยในทุกคุณลักษณะอยู่ในช่วง 6.2-6.6 คะแนน เมื่อเทียบกับสูตรควบคุมที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วง 6.4-7.3 คะแนน นำเพศตรีซูโรสสูตรนี้ไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

3.3 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เพศตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด

ผลการศึกษาค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เพศตรีซูโรสสูตรควบคุมและสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี 75% ของแป้งทั้งหมดในสูตร (ตารางที่ 5) พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 สูตรมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีค่าพลังงาน โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ใกล้เคียงกัน ซึ่งเพศตรีซูโรสสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดจะมีพลังงานเท่ากับ 496.54 กิโลแคลอรี มีโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 12.92, 29.18 และ 44.86 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ปริมาณของใยอาหาร ฟอสฟอรัส และ ไนอาซินของเพศตรีซูโรสสูตรที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดสูงกว่าสูตรควบคุม โดยมีค่าเท่ากับ 2.10 กรัม, 223.64 มิลลิกรัม และ 2.26 มิลลิกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของเพศตรีซูโรส

องค์ประกอบ	คุณค่าทางโภชนาการเพศตรีซูโรส (/100 g edible portion)	
	แป้งสาลี 100% (สูตรควบคุม)	แป้งข้าวกล้อง สังข์หยด 75% ของแป้งทั้งหมด
พลังงาน (kcal)	495.78	496.54
โปรตีน (g)	14.04	12.92
ไขมัน (g)	28.72	29.18
คาร์โบไฮเดรต (g)	44.26	44.86
ใยอาหาร (g)	1.40	2.10
ฟอสฟอรัส (mg)	201.60	223.64
ไนอาซิน (mg)	1.22	2.26
ไรโบฟลาวิน (mg)	0.26	0.28

หมายเหตุ: จากข้อมูลสำเร็จ [7], ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย [1] และ USDA [16]

4. สรุปผลการศึกษา

ข้าวสังข์หยดนำมาแปรรูปโดยใช้วิธีการไม่เปียก เป็นแป้งข้าวที่สามารถใช้เป็นส่วนผสมของขนมบางชนิดได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดเป็นส่วนผสมเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เพศตรีซูโรส จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของเพศตรีซูโรส พบว่า เพศตรีซูโรสสูตรพื้นฐานมีส่วนประกอบ คือ แป้งสาลี 150 กรัม เนย 70 กรัม น้ำ 250 มิลลิลิตร น้ำตาล 10 กรัมและไข่ 102 กรัม ซึ่งผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยจนถึงชอบปานกลาง จากนั้นศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 25, 50 และ 75% ของส่วนผสมแป้งทั้งหมดในสูตรเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (ใช้แป้งสาลี 100%) พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพศตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ทั้งนี้การใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับสูงสุดถึง 75% ของแป้งทั้งหมดในสูตร ประกอบด้วย แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 112.5 กรัม แป้งสาลี 37.5 กรัม เนย 70 กรัม น้ำ 250 มิลลิลิตร น้ำตาล 10 กรัมและไข่ 102 กรัม ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์นี้ในช่วงคะแนนชอบเล็กน้อย ซึ่งไม่แตกต่างไปจากสูตรควบคุม และเพศตรีซูโรสที่ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 75% ของแป้งทั้งหมดมีคุณค่าทางโภชนาการโดยมีปริมาณใยอาหาร ฟอสฟอรัส และไนอาซินเพิ่มสูงขึ้น ในการศึกษาต่อไปควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และเคมี รวมถึงการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์เพศตรีซูโรสแป้งข้าวกล้องสังข์หยด นอกจากนี้ทางคณะผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาในส่วนของสูตรและกระบวนการผลิตเพศตรีซูโรสเพื่อลดปริมาณไขมันด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองโภชนาการ. (2544). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. นนทบุรี: กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- [2] วิฑิตมาพร หนูเนียมและวิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. (2557). การประยุกต์ใช้แป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดวน. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- [3] ปาจารย์ เรื่องกลับ, อมรรัตน์ ถนนแก้ว, สมพงศ์ พรหมสะอาดและนฤมล ขนอม. (2553). การสร้างมูลค่าเพิ่มและการจัดการเชิงธุรกิจผลิตภัณฑ์คุกกี้ข้าว สังข์หยดเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- [4] ปานทิพย์ ผดุงศิลป์, พิพัฒกมล ชนะสิทธิ์ และจักรารุช ภู่มสม (2555). การพัฒนาและแปรรูปแป้งข้าวสังข์หยด ใน ผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [5] รุจิรา ปรีชา. (2551). ขนมคุกกี้จากแป้งข้าวชนิดไม่เปียกและโม้แห้ง. ผลงานวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวระหว่าง พ.ศ. 2540-2550. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว.
- [6] สำนักพิมพ์แสงแดด. (2555). ขนมไม่อบ NO-Bake Passion. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แสงแดด จำกัด.
- [7] สำเร็จ แซ่ตัน. (2550). ข้าวสังข์หยดพัทลุง. พัทลุง: ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง.
- [8] อมรัตน์ ถนนแก้ว. (2552). การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวสังข์หยด. พัทลุง: รายงานประจำปี 2552 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- [9] อุไรวรรณ วัฒนกุล, วัฒนา วัฒนกุล, นพรัตน์ มะเห และ พิฑูรย์ จรูญรัตน์. (2554). ผลของอายุการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อคุณสมบัติทางโภชนาการของข้าวกล้องและข้าวกล้องงอกสังข์หยดพัทลุง. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 14(3): 50-58.
- [10] Chadwick, G. (2009). Foods and flavors of san antonio. Louisiana: Pelican Publishing Company.
- [11] David, A. (2005). A dictionary of food and nutrition. Oxford: Oxford University Press.
- [12] Peryam, D.R. and Pilgrim, P.J. (1957). Hedonic scale method of measuring food preference. Food Technology. 11: 9-14.
- [13] Sirichokworrakit, S., Intasen, P. and Angkawut, C. (2016). Quality of donut supplemented with hom nin rice flour. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 115, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering. 10(7): 443- 446.
- [14] Sirichokworrakit, S., Maneewong, A. and Klongchai, A. (2017). Effects of partial substitution of wheat flour with rice berry flour on quality of fried donut. International Journal of Advances in Science Engineering and Technology. 5(1): 9-13.
- [15] The New York Time magazine. (2008). Churros with chocolate sauce. Retrieved May 28, 2018 from <https://www.nytimes.com/2008/10/05/magazine/05food-recipes-001.html>.
- [16] USDA. (2018). USDA food composition databases. Retrieved May 28, 2018 from <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>.