

การใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในแผ่นแป้งทอดดีย่าสำเร็จรูปแช่แข็ง

กฤตเมธ รongรัตน์^{1*}, น้อมจิตต์ สุธิบุตร², เซาวลิต อุปฐาน² และ ปรีศณีย์ ทับใบแย้ม²

¹นักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

²อาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

*Corresponding Author Email: kittamet.r@rmutp.ac.th

Received: January 30, 2024; Revised: April 2, 2024; Accepted: April 19, 2024

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งทอดดีย่า 2) ศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่เหมาะสมในแผ่นแป้งทอดดีย่าแช่แข็ง 3) ศึกษาคุณภาพของแผ่นแป้งทอดดีย่าแช่แข็ง จากแป้งข้าวสังข์หยด ประเมินผลโดยวัดค่าสี ค่า aw และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าแผ่นแป้งทอดดีย่าสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรมีคะแนนความชอบคุณลักษณะด้านสี และกลิ่น ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่คะแนนความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ และรสชาติ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูตรที่ 1 มากที่สุด ($p\leq 0.05$) โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.13, 8.08, 8.00, 8.03, 7.65 และ 8.13 ตามลำดับ ด้วยสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันพืชทำให้เนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอดดีย่าแข็งและกระด้าง เนื้อเปราะ แตกหักง่าย ผลการศึกษากการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี ผู้ทดสอบชิมได้ให้ความชอบแผ่นแป้งทอดดีย่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีแต่ละระดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูตรที่ทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 มากที่สุด ซึ่งมีส่วนผสมของแป้งสาลี 180 กรัม แป้งข้าวสังข์หยด 180 กรัม เกลือ 5 กรัม ผงฟู 5 กรัม น้ำมันพืช 60 กรัม น้ำสะอาด 220 กรัม ผลการศึกษาค้นหาคุณภาพของแผ่นแป้งทอดดีย่าสูตรพื้นฐาน และแผ่นแป้งทอดดีย่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส พบว่าคุณภาพด้านจุลินทรีย์ที่ตรวจพบในแผ่นแป้งทอดดีย่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีไม่เกินข้อกำหนดโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนโรตีสี่สำเร็จรูป (มผช.504/2547) คุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งทอดดีย่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 ในน้ำหนัก 100 กรัม มีพลังงาน 399.32 กิโลแคลอรี โปรตีน 7.46 กรัม ไขมัน 16.32 กรัม คาร์โบไฮเดรต 55.65 กรัม เถ้า 2.6 กรัม ความชื้น 17.97 กรัม ซึ่งพบว่ามีปริมาณไขมันและเถ้าสูงกว่า แต่มีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าแผ่นแป้งทอดดีย่าสูตรพื้นฐานจากแป้งสาลี

คำสำคัญ: แป้งทอดดีย่า, แป้งข้าวเจ้า, ข้าวสังข์หยด

Utilization of Sangyod Rice Flour Instead of Wheat Flour in Ready-to-eat Frozen Tortillas Wrap

Kittamet Rongrat^{1*}, Nomjit Suteebut², Chaowalit Auppathak² and Prassanee Tubbiyam²

¹Student, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

²Lecturer, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

*Corresponding Author Email: kittamet.r@rmutp.ac.th

Received: January 30, 2024; Revised: April 2, 2024; Accepted: April 19, 2024

Abstract

The objective of this study was to 1) study the basic formula of tortilla wraps 2) study the appropriate amount of Sangyod rice flour in frozen tortilla wraps; and 3) study the quality of frozen tortilla wraps. Evaluate by measuring color, AW, and sensory qualities in appearance, color, smell, and taste using the 9-Point Hedonic Scale method with 40 panelists. The results showed that all three basic tortillas had no difference in color and aroma preference scores ($p > 0.05$), but overall preference scores. Tasting testers gave Formula 1 the most points ($p \leq 0.05$), with average scores of 8.13, 8.08, 8.00, 8.03, 7.65, and 8.13, respectively. With formulations 2 and 3, it does not contain vegetable oils, making the texture of the tortilla wraps hard and harsh. The texture is brittle and easily broken. Results of a study on the use of Sangyod rice flour as a substitute for wheat flour. The panelists gave preference for tortillas that used Sangyod rice instead of wheat flour at different levels of statistical significance ($p \leq 0.05$). The panelists rated the formula as the most suitable for 50% wheat flour, which consisted of 180 grams of wheat flour, 180 grams of conch flour, 5 grams of salt, 5 grams of baking powder, 60 grams of vegetable oil, and 220 grams of clean water. A 48-hour study on the quality of basic tortillas and Sangyod rice flour to replace 50% wheat flour stored at -18 degrees Celsius found that the microbial quality detected in tortillas using Sangyod rice flour did not exceed the requirements in comparison with the Instant Roti Community Product Standard (MHA 504/2004). The results of the nutritional analysis showed that the tortilla wrap using Sangyod rice flour instead of 50% wheat flour in 100 grams of weight had 399.32 kcal, 7.46 grams of protein, 16.32 grams of fat, 55.65 grams of carbohydrates, 2.6 grams of ash, and 17.97 grams of moisture.

Keywords: Tortillas Flour, Rice Flour, Sangyod Rice

บทนำ

ตอร์ตียา (Tortilla) คือแผ่นแป้งบางที่ทำเป็นรูปวงกลม ทำมาจากแป้งเซิน แป้งข้าวโพด หรือแป้งข้าวสาลี ทำให้สุกด้วยการอบ (baking) หรือการย่าง (toast) ต้นกำเนิดมาจากประเทศสเปน (Pornchalermphong and Rattanapanon, 2017) ซึ่งได้รับความนิยมในปัจจุบันโดยการนำมาห่อเป็นสลัด หรือเคbab สะดวก รวดเร็ว โดยในประเทศไทยเป็นอาหารที่กำลังได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ธุรกิจให้บริการเมนูตอร์ตียา ยังได้รับการตอบรับที่ดีโดยเห็นได้จากบริษัททาโก้ เบลล์ มีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตลอดเกือบ 57 ปีที่เปิดให้บริการ จากการเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคในเซาท์เทิร์นแคลิฟอร์เนียจนกลายเป็นกิจการที่เปิดให้บริการแล้วในเกือบ 28 ประเทศทั่วโลก โดยในประเทศไทยสามารถขยายสาขาได้ 16 สาขาภายในระยะเวลา 4 ปี (Brand Edge Marketing, 2019) แต่ในขณะเดียวกันตอร์ตียามีส่วนผสมของแป้งสาลี ผงฟู เกลือ น้ำเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย และถูกทำให้สุกด้วยการย่างบนกระทะแบนร้อน ในปัจจุบันแผ่นแป้งตอร์ตียามักทำจากแป้งสาลี โดยในแป้งสาลีมีโปรตีนที่เรียกว่า กลูเตน รวมอยู่ด้วยเพื่อให้แผ่นแป้งมีลักษณะเหนียวนุ่ม มีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่สำหรับผู้ที่มีแพ้อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายได้ หรือก่อให้เกิดโรคเซลิแอค (Celiac Disease) ตามมา ผู้ที่แพ้จะมีอาการท้องเสีย ซึ่งเป็นอาการที่เกิดในระบบทางเดินอาหาร นอกจากนี้อาจมีอาการอื่นร่วมด้วย ได้แก่ ปวดท้อง ปวดเกร็งในช่องท้อง มีผื่นขึ้น ปวดข้อ ปวดตามตัว ปวดศีรษะ หากเป็นในเด็กอาจโตช้า สมอมนิ่ง มีอาการขาดสารอาหาร เนื่องจากในคนที่แพ้กลูเตน จะมีการดูดซึมอาหารผิดปกติ (Chernaksorn, 2021) ในปัจจุบัน ผู้บริโภคตระหนักถึงความรุนแรงของโรคนี้น่ามากขึ้น ทำให้ขนาดของตลาดผลิตภัณฑ์อาหารปราศจากกลูเตนมีแนวโน้มขยายใหญ่ขึ้นในทุก ๆ ปีโดยสังเกตได้จากยอดขายต่อปี ของผลิตภัณฑ์กลุ่มเบเกอรี่ปราศจากกลูเตนในปี 2563 ที่สูงถึง 2,975.28 ล้านบาทหรือเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 40 เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2558 ดังนั้น เป็นโอกาสสำคัญของข้าวไทยในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากข้าวเป็นวัตถุดิบที่ปราศจากกลูเตนและมีส่วนประกอบของโปรตีนที่ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ตลอดจนเป็นแหล่งพลังงานที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี (Huangthong, 2021) โดยการใช้ข้าวสังข์หยดซึ่งเป็นทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์เป็นผลิตภัณฑ์ลดปริมาณกลูเตน หรือพัฒนาต่อยอดจนเป็นผลิตภัณฑ์ปราศจากกลูเตน

ข้าวสังข์หยด ได้รับคำประกาศรับรองให้เป็นสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (ข้าว GI) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ พ.ศ. 2546 โดยใช้ชื่อว่า “ข้าวสังข์หยดเมืองพัลล่ง” เป็นข้าวเจ้า ข้าวกล้องมีสีแสดเข้ม มีวิตามินบีสูง ได้แก่ วิตามินบี 1 ช่วยป้องกันโรคเหน็บชาและโรคอัมพาต วิตามินบี 2 ช่วยในการป้องกันโรคปากนกกระบอกมีปริมาณสังกะสีสูงที่สุด และให้พลังงานต่ำที่สุด สารสีแสดเป็นรงควัตถุประเภทฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) ชนิดมิสสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) อยู่ในเยื่อชั้นนอกของข้าว มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี ช่วยลดความชรา และลดความเสี่ยงการเป็นโรคต่างๆ เช่น ป้องกันโรคหัวใจ และโรคระบบภูมิคุ้มกันทำงานผิดปกติ สารต้านอนุมูลอิสระ สารโอริซานอล (Oryzanol) เป็นกลุ่มวิตามินอีในกลุ่มโทโคฟีรอล (Tocopherol) กลุ่มโทโคไตรอีนอล (Tocotrienol) และสารแกมมา-โอริซานอล (Gamma Oryzanol) เป็นสารที่พบในเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเท่านั้น ช่วยชะลอความชรา กรดอะมิโนที่ทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทในสมอง (Gamma Amino Butyric Acid : GABA) ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเป็นมะเร็ง มีฤทธิ์ในการลดระดับคอเลสเตอรอลตัวที่เลว LDL และเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลตัวที่ดี HDL ในเลือดและไตรกลีเซอไรด์ ทำให้ลดการตีตันของหลอดเลือด เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต มีสารโนอะซินสูง ช่วยในเรื่องระบบประสาทและผิวหนัง มีแคลเซียมและฟอสฟอรัส ช่วยป้องกันโรคกระดูกเสื่อม มีฤทธิ์ในการลดความเครียด รักษาอาการสตรีวัยทอง (Specific Market Rice Information Center, 2023) โดยข้าวสังข์หยดมีปริมาณอะไมโลสเฉลี่ยเท่ากับ $11.36 \pm 0.93\%$ (Phanomchan et al., 2018)

จากคุณค่าทางโภชนาการและความสำคัญของข้าวสังข์หยดที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำข้าวสังข์หยดซึ่งเป็นข้าวท้องถิ่นและได้รับ GI ของจังหวัดพัลล่ง มาเพิ่มมูลค่าเพื่อช่วยส่งเสริมเกษตรกรโดยนำไปใช้ในส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารในรูปแบบใหม่ โดยการนำมาศึกษาพัฒนาแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปแช่แข็ง

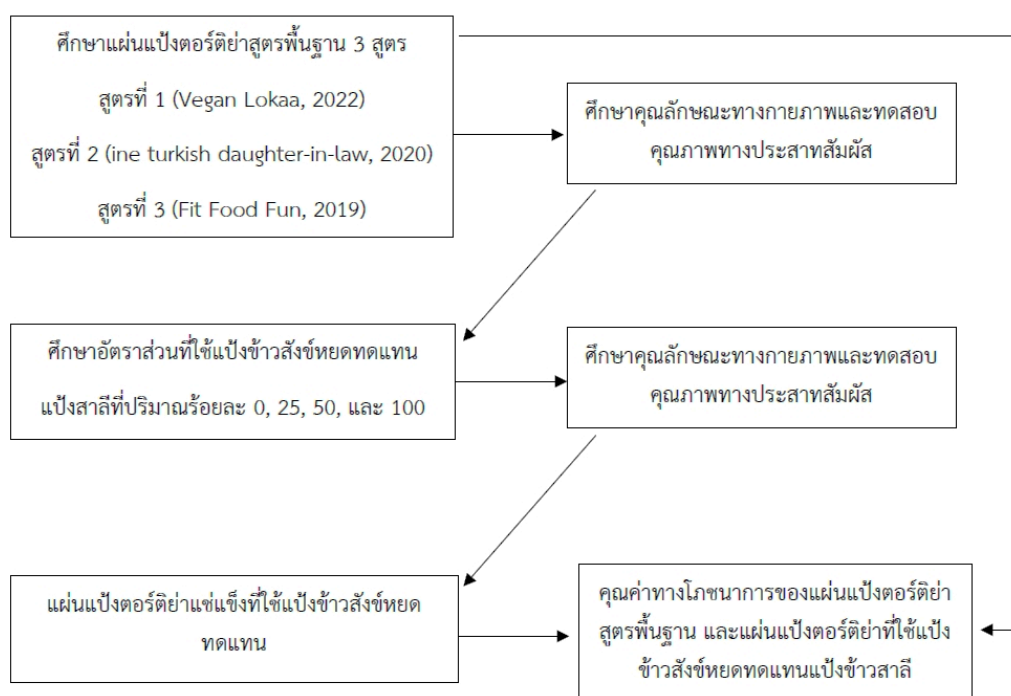
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งตอร์ตียา
2. เพื่อศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่เหมาะสมในแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปแช่แข็ง
3. เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมีและกายภาพแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปแช่แข็ง

ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปแช่แข็งจากข้าวสังข์หยด ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี กายภาพ และประสาทสัมผัส โดยอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

แผ่นแป้งตอร์ตียา หมายถึง แผ่นแป้งตอร์ตียาที่มีส่วนผสม ของแป้งสาลี เกลือ ผงฟู น้ำสะอาด นำมาผสมรวมกันแล้ว นวดเป็นแผ่นอย่างบนกระทะ

แผ่นแป้งตอร์ตียาข้าวสังข์หยดสำเร็จรูปแช่แข็ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตียาที่มีส่วนผสม ของแป้งข้าวสังข์หยด เกลือ ผงฟู น้ำสะอาด นำมาผสมกันแล้วนวด ขึ้นรูปเป็นแผ่นบาง นำไปย่างบนกระทะ

แป้งข้าวสังข์หยด หมายถึง แป้งที่ได้จากการผึ่งข้าวที่หุงสุกแล้วให้เย็น อบข้าวด้วยตู้อบลมร้อน 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง นำมาป่นด้วยเครื่องบดละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงร่อน ขนาด 80 Mesh

การทบทวนวรรณกรรม

ตอร์ตียา (Tortilla) คือแผ่นแป้งบางที่ทำเป็นรูปวงกลม ที่ทำมาจากแป้งเซ่น ข้าวโพด หรือแป้งข้าวสาลี ทำให้สุก ด้วยการอบ (baking) หรือการย่าง (toast) ต้นกำเนิดมาจากประเทศสเปน (Pornchalermphong and Rattanapanon, 2017) เริ่มแรกทำมาจาก “ข้าวโพด” โดยข้าวโพดถือเป็นวัตถุดิบสำคัญประจำประเทศเม็กซิโก ซึ่งข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดที่ประเทศเม็กซิโก และอเมริกากลาง โดยชนพื้นเมืองในทวีปอเมริกาจะเรียกข้าวโพดว่า Maize และเมื่อข้าวโพดได้ถูกนำกลับไปทวีปยุโรปโดยคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส ชาวยุโรปจึงได้ให้ชื่อเรียกของข้าวโพดว่า Corn ข้าวโพดได้ถูกนำมาทำเป็นแป้งตอร์ตียา โดยได้รับความนิยมอย่างยิ่งในหมู่ชนเผ่าโบราณที่อาศัยในบริเวณตอนกลางของเม็กซิโกระหว่างศตวรรษที่ 14-16 หรือที่เรียกกันว่าชาวแอซเท็ก (Aztec) และต่อมาในภายหลังได้เริ่มมีการประยุกต์ให้แป้งตอร์ตียามีความนุ่มมากขึ้นและไม่แตกหักง่าย โดยการใช้ “แป้งสาลี” ซึ่งเป็นที่นิยมในช่วงหลังในปัจจุบันทั้งแป้งสาลีและแป้งข้าวโพดยังคงถูกนำมาใช้ โดยขึ้นอยู่กับเมนู และสูตรของแต่ละบุคคล โดยแป้งข้าวโพดที่มีเนื้อสัมผัสที่กรอบมากกว่าจะนิยมนำมาทำเป็นตอร์ตียาชิปส์ (Tortilla Chips) เพื่อมาประกอบในเมนูอย่าง นาโช (Nachos) ส่วนแป้งสาลีมักจะนำมาใช้ในเมนูที่ต้องการความนุ่มของแป้ง เช่น เบอร์ริโต (Burrito), ฟาจิตา (Fajitas) และ เคซาดียา (Quesadilla) เป็นต้น แต่ในขณะเดียวกันทั้งแป้งสาลีและแป้งข้าวโพดก็ยังถูกนำมาใช้ใน ทากัว (Taco) โดยขึ้นอยู่กับสูตรของแต่ละบุคคลเช่นกัน ตอร์ตียายังคงเป็นอาหารหลักในประเทศเม็กซิโกและอเมริกากลาง ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นวัตถุดิบที่เริ่มต้นจากอาหารของชนเผ่าโบราณ และพัฒนาไปสู่การเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก อาจกล่าวได้ว่าถ้าไม่มีตอร์ตียา ก็คงเหมือนขาดหัวใจสำคัญของอาหารสไตล์เม็กซิกันไปเลยก็ว่าได้ (Tacobell, 2022) ลักษณะของแผ่นแป้งตอร์ตียาจะมีอยู่ 2 รูปแบบคือ ตอร์ตียาที่ใช้แป้งสาลี ซึ่งมีลักษณะเป็นสีขาวนวล และแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้แป้งข้าวโพดจะมีสีเหลือง โดยแผ่นแป้งตอร์ตียาทั้งสองชนิดจะมีรสชาติและการนำไปประกอบอาหารที่แตกต่างกัน (Rimping Supermarket, 2024)

แป้งเป็นวัตถุดิบที่ได้จากธัญพืชต่าง ๆ เป็นอาหารหลักที่อยู่ในอาหารหลัก 5 หมู่ ที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ ให้ประโยชน์ในด้านพลังงาน มีความสำคัญต่อร่างกายประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต และวิตามิน แป้งมีหลายชนิด เช่น แป้งมัน แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวโพด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่ต่างกันออกไปตามวัตถุดิบที่นำมาผลิต จึงทำให้มีผลต่อการที่จะนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากแป้ง คุณสมบัติของแป้งแต่ละชนิด มีทั้งชนิดที่ให้ความเหนียวนุ่ม กรอบร่วน จากคุณสมบัติของแป้งจึงไม่เหมือนกัน การที่จะนำแป้งมาทำผลิตภัณฑ์ แป้งซุบทอดนั้นต้องศึกษาคุณสมบัติของแป้งแต่ละชนิด รวมถึงองค์ประกอบอื่น ๆ และขั้นตอนวิธีทำต่าง ๆ เพื่อความเหมาะสม และได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ข้าวสังข์หยด ได้รับคำประกาศรับรองให้เป็นสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (ข้าว GI) ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ พ.ศ. 2546 โดยใช้ชื่อว่า “ข้าวสังข์หยดเมืองพัลุง” เป็นข้าวเจ้า ข้าวกล้องมีสีแดงเข้ม มีวิตามินบีสูง ได้แก่ วิตามินบี 1 ช่วยป้องกันโรคเหน็บชาและโรคอัมพฤกษ์ วิตามินบี 2 ช่วยในการป้องกันโรคปากนกกระจากมีปริมาณสังกะสีสูงที่สุด และให้พลังงานต่ำที่สุด สารสีแดงเป็นรงควัตถุประเภทฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) ชนิดมีสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) อยู่ในเยื่อชั้นนอกของข้าว มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี ช่วยลดความชรา และลดความเสี่ยงการเป็นโรคต่างๆ เช่น ป้องกันโรคหัวใจ และโรคระบบภูมิคุ้มกันทำงานผิดปกติ สารต้านอนุมูลอิสระ สารโอริซานอล (Oryzanol) เป็นกลุ่มวิตามินอี ในกลุ่มโทโคฟีรอล (Tocopherol) กลุ่มโทโคไตรอีนอล (Tocotrienol) และสารแกมมา-โอริซานอล (Gamma Oryzanol) เป็นสารที่พบในเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวเท่านั้น ช่วยชะลอความชรา กรดอะมิโนที่หาหน้าที่เป็นสารสื่อประสาทในสมอง (Gamma Amino Butyric Acid : GABA) ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเป็นมะเร็ง มีฤทธิ์ในการลดระดับคอเลสเตอรอลตัวที่เลว LDL และเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลตัวที่ดี HDL ในเลือดและไตรกลีเซอไรด์ ทำให้อัตราการตีตันของหลอดเลือด เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต มีสารโนอะซินสูง ช่วยในเรื่องระบบประสาทและผิวหนัง มีแคลเซียมและฟอสฟอรัส ช่วยป้องกันโรคกระดูกเสื่อม มีฤทธิ์ในการลดความเครียด รักษาอาการสตรีวัยทอง (Specific Market Rice Information Center, 2023) โดยข้าวสังข์หยดมีปริมาณ

อะไมโลสเฉลี่ยเท่ากับ $11.36 \pm 0.93\%$ พบว่าแนวโน้มปริมาณอะไมโลสในข้าวเมสัดขุ่น ($11.40 \pm 1.14\%$) มากกว่า เมสัดใสเล็กน้อย ($11.32 \pm 0.71\%$) (Phanomchan et al., 2018)

วิธีดำเนินการวิจัย

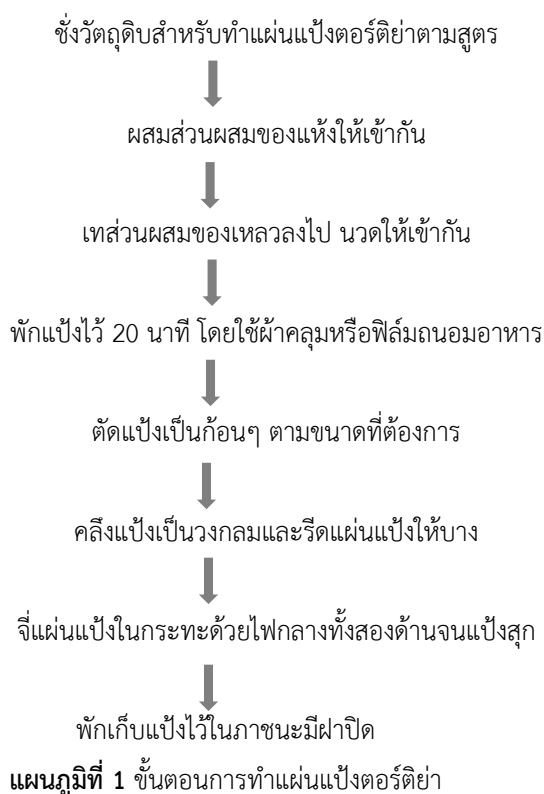
1. การศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งตอร์ตียา

ศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งตอร์ตียาจำนวน 3 สูตร ดังตารางที่ 1 นำไปวัดค่าเนื้อสัมผัสและค่าสีและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ทั้ง 3 สูตร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิม จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นคณาจารย์ และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานแผ่นแป้งตอร์ตียา

ส่วนผสม	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งสาลีเอนกประสงค์	360	55.38	360	51.06	360	51.06
เกลือ	5	0.77	5	0.71	-	-
ผงฟู	5	0.77	-	-	15	2.13
น้ำมันพืช	60	9.23	-	-	-	-
น้ำเปล่า	220	33.85	340	48.23	-	-
นมจืด	-	-	-	-	330	46.81

ที่มา: สูตรที่ 1 Vegan Lokaa (2022) สูตรที่ 2 Mine Turkish daughter-in-law, (2020) สูตรที่ 3 Fit Food Fun (2019)



2. ศึกษาปริมาณการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งทอดดิย้าแช่แข็ง

ทำการผลิตแผ่นแป้งทอดดิย้าแช่แข็งจากสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับจากข้อ 1 โดยใช้แป้งข้าวสังข์หยดมาทดแทนแป้งสาลีในสูตร 4 ระดับคือ ร้อยละ 0 50 75 และ 100 นำแผ่นแป้งทอดดิย้าที่ได้ไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18°C องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำมาคืนตัวด้วยไมโครเวฟ ที่กำลังไฟ 800 วัตต์ เป็นเวลา 2 นาที แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน Analysis of Variances (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุด

3. ศึกษาคุณภาพแผ่นแป้งทอดดิย้าสำเร็จรูปแช่แข็ง

3.1 นำผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งทอดดิย้าสำเร็จรูปแช่แข็งที่ได้รับการยอมรับสูงสุดมาศึกษาคุณภาพทางเคมี ได้แก่ พลังงาน โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เส้นใยอาหาร เถ้า (AOAC, 2000) โดยใช้ตารางคำนวณคุณค่าโภชนาการ และคุณภาพทางจุลินทรีย์ ยีสต์และรา เปรียบเทียบกับสูตรพื้นฐานเดิม

3.2 นำผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งทอดดิย้าสำเร็จรูปแช่แข็งที่ได้รับการยอมรับสูงสุดศึกษาคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี (L^* ความสว่าง a^* ค่าสีแดง b^* ค่าสีเหลือง) และค่าความชื้น ในระหว่างกาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งทอดดิย้า

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งทอดดิย้าจำนวน 3 สูตร (ภาพที่ 1) เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับ โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ผลทดสอบชิมแสดงดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของแผ่นแป้งตอร์ตียาสูตรพื้นฐาน

(n=40)

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	8.13±0.69 ^a	7.73±0.75 ^{ab}	7.80±0.82 ^b
สี	8.08±0.76 ^a	7.78±0.77 ^{ab}	7.65±0.83 ^b
กลิ่น	8.00±0.75 ^a	7.58±0.93 ^b	7.58±0.90 ^b
รสชาติ	8.03±0.77 ^a	7.48±0.91 ^b	7.65±0.89 ^{ab}
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	7.65±0.55 ^a	7.38±0.77 ^{ab}	7.15±0.86 ^b
ความชอบโดยรวม	8.13±0.88 ^a	7.50±0.75 ^b	7.63±0.87 ^b

หมายเหตุ: * รายงานผลค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษร ^{a,b,c} ที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 2 เมื่อนำแผ่นแป้งตอร์ตียาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมทั้ง 40 คนได้ให้ความชอบแผ่นแป้งตอร์ตียาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูตรที่ 1 มากที่สุด ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.13, 8.08, 8.00, 8.03, 7.65 และ 8.13 ตามลำดับ ผลจากงานวิจัยนี้จึงทำการเลือกสูตรที่ 1 เพื่อทำการทดสอบในขั้นต่อไป

2. ผลการศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในแผ่นแป้งตอร์ตียา

ผลิตแผ่นแป้งตอร์ตียาแช่แข็งจากสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับจากข้อ 1 โดยใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวสังข์หยดที่ต่างกัน 4 สูตรคือ ทดแทนร้อยละ 0 50 75 และ 100 (ภาพที่ 2) นำแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ได้ไปแช่แข็ง แล้วคืนตัวก่อนนำไปประเมินคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี และ aW (ตารางที่ 3) และประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบจากอาจารย์บุคลากรและนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 40 คนมีผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ (ตารางที่ 4)



แป้งสาลี (ร้อยละ 0)



ร้อยละ 50



ร้อยละ 75



ร้อยละ 100

ภาพที่ 2 แผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้ข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

ตารางที่ 3 ค่าสี และ aw ของแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในปริมาณต่างกัน

คุณภาพ	ปริมาณการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ค่าสี L*	84.98±0.10 ^a	51.85±0.05 ^b	40.96±0.11 ^d	41.86±0.12 ^c
a*	1.68±0.18 ^c	10.85±0.07 ^b	10.81±0.14 ^b	11.48±0.08 ^a
b*	16.26±0.07 ^a	15.18±0.05 ^b	13.20±0.09 ^c	12.58±0.06 ^d
aW	0.45±0.00 ^d	0.61±0.00 ^c	0.68±0.00 ^b	0.81±0.00 ^a

หมายเหตุ: * รายงานผลค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

^{a,b,c,d} ที่ต่างกันในแต่ละแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 0 50 75 และ 100

(n=40)

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะที่ปรากฏ	7.62±0.79 ^b	8.08±0.72 ^a	7.57±0.75 ^{bc}	7.39±0.74 ^c
สี	7.59±0.90 ^b	8.03±0.79 ^a	7.51±0.74 ^b	7.57±0.79 ^b
กลิ่น	7.50±0.69 ^b	7.96±0.76 ^a	7.37±0.59 ^b	7.39±0.77 ^b
รสชาติ	7.70±0.80 ^b	7.99±0.76 ^a	7.49±0.84 ^b	7.06±0.80 ^c
เนื้อสัมผัส	7.87±0.97 ^a	7.99±0.74 ^a	7.13±0.82 ^b	6.90±0.70 ^b
ความชอบโดยรวม	7.70±0.79 ^b	8.01±0.84 ^a	7.39±0.70 ^c	7.13±0.64 ^d

หมายเหตุ: * รายงานผลค่าเฉลี่ย ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษร ^{a,b,c} ที่ต่างกันในแต่ละแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการศึกษาจากตารางที่ 4 ผู้ทดสอบชิมได้ให้คะแนนความชอบแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี 4 ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนแผ่นแป้งตอร์ตียาที่มีการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 หรือการใช้อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวสังข์หยด ที่ 50 : 50 มากที่สุด เมื่อใช้แป้งข้าวสังข์หยดปริมาณสูงขึ้นคะแนนความชอบยิ่งลดลง

3.ผลการศึกษาคุณภาพของแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปแช่แข็ง

นำผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาคุณภาพด้านจุลินทรีย์และคุณค่าทางโภชนาการ ดังตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของแผ่นแป้งทอดียาสูตรพื้นฐานและแผ่นแป้งทอดียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50

รายการ	สูตรพื้นฐาน (แป้งสาลี)	สูตรทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	4.0×10^3	2.0×10^3
ยีสต์และรา (CFU/g)	<10	<10
<i>Staphylococcus aureus</i>	ไม่พบ	ไม่พบ
<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	<3	<3

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งทอดียาสูตรพื้นฐานและแผ่นแป้งทอดียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50

คุณค่าทางโภชนาการ (ต่อ 100 กรัม)	สูตรพื้นฐาน (แป้งสาลี)	สูตรทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	371.95	399.32
โปรตีน (กรัม)	8.90	7.46
ไขมัน (กรัม)	12.39	16.32
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	56.21	55.65
เกลือ (กรัม)	1.59	2.60
ความชื้น (กรัม)	20.91	17.97

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งทอดียา (ตารางที่ 2) ผู้ทดสอบชิมทั้ง 40 คนได้ให้ความชอบแผ่นแป้งทอดียาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูตรที่ 1 มากที่สุด ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.13 8.08 8.00 8.03 7.65 และ 8.13 ตามลำดับ ผู้บริโภคให้การยอมรับในสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ด้วยสูตรที่ 2 และ 3 (ตารางที่ 1) ไม่มีส่วนผสมของน้ำมันพืช ทำให้เนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอดียาแข็งและกระด้าง เปราะ แตกหักง่ายมาก เนื่องจากไขมันทำหน้าที่จับอากาศในระหว่างการตีส่วนผสมช่วยกักเก็บก๊าซที่เกิดขึ้น ช่วยหล่อลื่นและช่วยป้องกันการจับตัวของกลูเตนในขณะผสม โดยไขมันจะแทรกตัวห่อหุ้มกลูเตนทำให้เกิดโครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่อ่อนนุ่ม คงตัว มีกลิ่นรสที่ดี และช่วยเพิ่มปริมาตรให้แก่ผลิตภัณฑ์ (Phanthian, 2021) จากผลที่ได้จึงเลือกสูตรพื้นฐานแผ่นแป้งทอดียาที่ 1 เพื่อทำการทดสอบในขั้นต่อไป

ผลการศึกษาปริมาณการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งทอดียาแช่แข็ง (ตารางที่ 3) พบว่ายิ่งปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดเพิ่มขึ้น มีผลให้แผ่นแป้งทอดียามีค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ยิ่งลดลงตามลำดับ ในทางกลับกันค่าสีแดง (a^*) มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของแป้งข้าวสังข์หยดที่เพิ่มขึ้น เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าสี (L^* a^* และ b^*) ของแต่ละสูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สอดคล้องกับผลการทดลองของ Techasirinukul (2019) ที่ได้พัฒนาแผ่นแป้งทอดียาโดยใช้แป้งข้าวกล้องงอก ผลการวิเคราะห์ค่าสี พบว่าแผ่นแป้งทอดียาที่ใช้แป้งข้าวกล้องงอกทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 20 ค่าสี L^* a^* และ b^* เท่ากับ 54.53 9.28 และ 27.09 ตามลำดับ เมื่อเติมแป้งข้าวกล้องงอกเพิ่มขึ้น ทำให้แผ่นแป้งทอดียามีสีเข้มขึ้นมีค่า L^* ลดลง ค่า a^* และ ค่า b^* เพิ่มขึ้น ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4) พบว่าผู้ทดสอบชิมได้ให้คะแนนความชอบแผ่นแป้งทอดียาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี 4

ระดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับแผ่นแป้งตอร์ตียาที่มีการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 เมื่อใช้แป้งข้าวสังข์หยดปริมาณสูงขึ้นคะแนนความชอบยิ่งลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sinchaipanich et al. (2017) ที่ได้ศึกษาผลของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในบราวนี่ พบว่าการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัสโดยรวมทั้งมีปริมาตรลดลง ด้วยในแป้งข้าวสังข์หยดไม่มีโปรตีนกลูเตนเป็นส่วนประกอบในการทำให้เนื้อสัมผัสมีความยืดหยุ่น จึงทำให้เนื้อสัมผัสแข็งกระด้างไม่นุ่ม ในสูตรแผ่นแป้งตอร์ตียาที่ได้ประกอบด้วยแป้งสาลี 180 กรัม แป้งข้าวสังข์หยด 180 กรัม เกลือ 5 กรัม ผงฟู 5 กรัม น้ำมันพืช 60 กรัม น้ำสะอาด 220 กรัม ผลจากงานวิจัยนี้จึงเลือกการใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 50 เพื่อทำการทดสอบในขั้นต่อไป

ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีของแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปสูตรพื้นฐานและแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 50 (ตารางที่ 5) พบว่าจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ที่ตรวจพบในแผ่นแป้งตอร์ตียาผ่านตามเกณฑ์ข้อกำหนด โดยใช้ข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนโรตึงสำเร็จรูป (M.P.C. 504/2004.) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิตใกล้เคียงกับแผ่นแป้งตอร์ตียาที่กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม *Staphylococcus aureus* ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม *Escherichia coli* (MPN) น้อยกว่า 10 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ดังนั้นคุณภาพด้านจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานซึ่งมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (ตารางที่ 6) พบว่าแผ่นแป้งตอร์ตียาสำเร็จรูปที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 ปริมาณต่อ 100 กรัม มีพลังงาน 399.32 กิโลแคลอรี โปรตีน 7.46 กรัม ไขมัน 16.32 กรัม คาร์โบไฮเดรต 55.65 กรัม เถ้า 2.6 กรัม ความชื้น 17.97 กรัม ซึ่งปริมาณพลังงานสูงกว่า แต่ปริมาณโปรตีนต่ำกว่าสูตรพื้นฐานที่ใช้แป้งสาลี ด้วยวัตถุดิบแป้งสาลีมีปริมาณโปรตีนกลูเตนสูงกว่าแป้งข้าวสังข์หยด สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Sinchaipanich et al. (2017) ที่รายงานว่แผ่นแป้งตอร์ตียาที่ใช้แป้งข้าวกล้องงอกทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 20 มีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าแผ่นแป้งตอร์ตียาสูตรพื้นฐาน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. แนวทางในการใช้แป้งข้าวในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งตอร์ตียาพร้อมกับเป็นการส่งเสริมการใช้ผลผลิตทางการเกษตรของไทย

2. แนวทางการใช้ข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ทดแทนการใช้แป้งสาลีในเชิงพาณิชย์สำหรับผู้ประกอบการรายย่อยที่สนใจ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. เป็นแนวทางในการนำแป้งข้าวสังข์หยดไปใช้ทดแทนแป้งสาลีในสูตรแป้งตอร์ตียาโดยศึกษาการยอมรับจากผู้บริโภคและอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น และศึกษาผลของการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ในการปรับปรุงเนื้อสัมผัส

2. ควรมีการศึกษาการนำแป้งข้าวสังข์หยดมาใช้ในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เพื่อทดแทนแป้งสาลี

3. ควรนำผลิตภัณฑ์ไปเผยแพร่แก่ชุมชนหรือผู้ประกอบการที่ให้ความสนใจในการผลิตแผ่นแป้งตอร์ตียาในข้าวสังข์หยด

References

Agricultural Research Development Agency (Public Organization). (2023). What are the benefits of wheat varieties? What can they be used for?. Retrieved from https://www.arda.or.th/knowledge_detail.php?id=65

- Apitchaya Huangthong. (2021). Development of gluten-free bread products from bue su polo rice flour and flour. Bue Su Popi rice affects the physical and sensory qualities of the product. Master of Science Thesis, Graduate School Silpakorn University
- Brandage Marketing Resources. (2019). Taco Bell has arrived in Thailand. First branch at The Mercury Ville at Chidlom shopping center. Retrieved from <https://brandage.com/article/10096>
- Industrial Standards Institute. (2004). Community product standards: Instant roti, M.P.C. 504/2004.
- Nantiya Phanomchan, Saowakon Chandam and Waraporn Phetkaew. (2018). Seed quality characteristics and structure. Of the food storage parts in Sangyod rice, opaque and clear seeds. Thaksin University Journal, 21(3) (Special Issue) Thaksin University 28th National Academic Conference 2018 (May - October 2018), 82-90.
- Piyawan Techasirinukul, Marut Huabchan, Chonticha Aramwechaworanun, and Sarita Inthasak. (2019). Development of tortilla flour from germinated brown rice flour. Central Vocational Education Journal, 3(2), 70-75.
- Pimpen Phonchalermphong and Nithiya Rattanapanon. (2010). Tortilla / Tortilla. Retrieved from <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1733/tortilla>
- Phonrat Sinchaipanich, Kulraphat Butphong, Sasapin Disanil and Renu Tawichatwitthayakul. (2017). Effects of rice and rice berry flour used in place of wheat flour in brownies: texture and quality characteristics. MSOD Research Journal, Science and Technology Branch 10 (2): May-Aug 2017
- Rimping Supermarket. (2024). Origin and History of the Tortilla? Retrieved from <https://www.blockdit.com/posts>
- Sarita Phanthian. (2021). International desserts and pastries. College of Service Industry Management Suan Sunandha Rajabhat University