

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดและผงผักน้ำ
Development of Pizza Shells from Sangyod Rice Flour (*Oryza sativa* L.)
and Watercress Powder (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton)

กษิต์เดช เสนเกต¹ ชนวัฒน์ หีมเกต¹ ทิพวรรณ อินทร์เกต² อีร์ศักดิ์ มากสอน² และวีรเดช มณีพงศ์^{2*}
Kasidet Sanket¹ Tanawat Heemkat¹ Tippawan Inghate² Therasak Maksorn²
and Veeradet Maneepong^{2*}

Received 15 กรกฎาคม 2568 Revised 7 ตุลาคม 2568 Accepted 27 พฤศจิกายน 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิซซ่า 2) ศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิซซ่า 3) ศึกษาปริมาณการเสริมผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิซซ่าจากข้าวสังข์หยด และ 4) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิซซ่าสูตรพื้นฐานและสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าที่พัฒนา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale ผลการทดลองพบว่า แผ่นแป้งพิซซ่าสูตรที่ 1 ประกอบด้วยแป้งสาลีเนกประสงค์ ร้อยละ 52 ยีสต์ ร้อยละ 3 น้ำตาลทราย ร้อยละ 4 น้ำมันมะกอก ร้อยละ 4 เกลือ ร้อยละ 1 และน้ำอุ่น ร้อยละ 36 ได้คะแนนการยอมรับสูงสุด การทดลองอัตราส่วนแป้งข้าวสังข์หยด ร้อยละ 0 (ควบคุม) 20 30 และ 40 พบว่า ร้อยละ 30 ได้คะแนนยอมรับสูงสุด การเติมผงผักน้ำร้อยละ 0 (ควบคุม) 5 10 และ 15 พบว่า ร้อยละ 10 ได้คะแนนสูงสุดทั้งด้าน สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ($p < 0.05$) ด้านคุณค่าทางโภชนาการต่อ 100 กรัม พบว่า การเติมแป้งข้าวสังข์หยดร้อยละ 30 เพิ่มโปรตีน โยอาอาหาร วิตามินบี 1 บี 2 วิตามินเค และฟอสฟอรัส พร้อมลดพลังงานและคาร์โบไฮเดรต ขณะที่การเสริมผงผักน้ำ ร้อยละ 10 ช่วยเพิ่มโยอาอาหาร ไขมัน วิตามินเค และฟอสฟอรัส

คำสำคัญ : แป้งข้าวสังข์หยด, ผงผักน้ำ, แผ่นแป้งพิซซ่า

¹ นักศึกษา, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

¹ Student, Department of Food and Nutrition, Phatthalung Technical College

² อาจารย์, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

² Lecturer, Department of Food and Nutrition, Phatthalung Technical College

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: vmaneepongk@outlook.com

Abstract

This study aimed to investigate the basic formula for producing pizza shells, determine the optimal substitution ratio of Sangyod rice flour (*Oryza sativa* L.) for all-purpose wheat flour, and evaluate the appropriate amount of watercress powder (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton) for developing Sangyod rice flour-enriched pizza shells. Randomized Complete Block Design, RCBD and sensory acceptance were assessed using a 9-point hedonic scale. The basic formula consisted of all-purpose wheat flour 52 percent yeast 3 percent sugar 4 percent olive oil 4 percent salt 1 percent and warm water 36 percent achieving the highest sensory scores for appearance, color, aroma, taste, texture, and overall liking. Substitution of wheat flour with Sangyod rice flour at 0 percent (control), 20 percent, 30 percent, and 40 percent showed statistically significant differences ($p < 0.05$), with 30 percent achieving the highest acceptance. Addition of watercress powder at 0 percent, 5 percent, 10 percent, and 15 percent to the 30 percent Sangyod rice flour formula also showed significant differences ($p < 0.05$), with 10 percent obtaining the highest scores for color, aroma, taste, and texture. Nutritionally, per 100 g, the addition of 30 percent Sangyod rice flour increased protein, dietary fiber, vitamin B1, vitamin B2, vitamin K, and phosphorus, while reducing energy and carbohydrate content. Meanwhile, supplementation with 10 percent watercress powder further increased dietary fiber, fat, vitamin K, and phosphorus.

Keywords: Sangyod rice flour, Watercress powder, Pizza shell

1. บทนำ

ปัจจุบันพิซซ่าเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยความโดดเด่นของพิซซ่าอยู่ที่รสชาติที่หลากหลาย การปรับเปลี่ยนส่วนประกอบได้ตามความชอบ และความสะดวกในการบริโภค ส่งผลให้พิซซ่ากลายเป็นหนึ่งในอาหารนานาชาติที่เข้าถึงผู้บริโภคได้อย่างกว้างขวาง (Mastrascusa, D. et al., 2022) ทั้งนี้ ตลาดพิซซ่าในประเทศไทยยังมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2566 มีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 จากปีที่ผ่านมา (พิราภรณ์ วิฑูรต์น, 2567) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้นของคนไทย ซึ่งแผ่นแป้งพิซซ่าจัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทอาหารจานด่วนที่มีต้นกำเนิดจากประเทศอิตาลี มีลักษณะเป็นแผ่นแป้งกลม มีส่วนผสมหลักประกอบไปด้วย แป้งสาลีอเนกประสงค์ น้ำตาลทราย เกลือ น้ำมันมะกอก ยีสต์ และน้ำอุ่น โดยนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมให้เข้ากัน แล้วจึงนำมารีดเป็นแผ่นทรงกลมตามรูปแบบที่ต้องการ อย่างไรก็ตามแผ่นแป้งพิซซ่าสูตรดั้งเดิมมีข้อจำกัดในด้านคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากแป้งสาลีอเนกประสงค์ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก ขณะที่ปริมาณใยอาหาร วิตามิน และแร่ธาตุค่อนข้างต่ำ ทำให้ไม่

สอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพในปัจจุบันการพัฒนาแผนแบ่งพืชโดยใช้
แบ่งข้าวสังข์หยด ซึ่งเป็นข้าวพื้นเมืองของจังหวัดพัทลุงที่อุดมด้วยสารพฤกษเคมี โดยเฉพาะ
รงควัตถุแอนโทไซยานินที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (พัชรพงษ์ สุ่มขำ และคณะ,
2562) จึงเป็นแนวทางที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มคุณค่าโภชนาการ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับ
วัตถุดิบท้องถิ่น อีกทั้งการเสริมผงผักน้ำ ซึ่งเป็นผักที่มีใยอาหารสูง และอุดมด้วยวิตามินเค
ฟอสฟอรัส และแร่ธาตุต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มปริมาณสารอาหารที่เป็นประโยชน์ (กฤติน ชุมแก้ว
และคณะ, 2566) พร้อมทั้งส่งเสริมสมดุลโภชนาการของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผู้บริโภค
ที่ใส่ใจสุขภาพมากยิ่งขึ้น

ข้าวสังข์หยดเป็นข้าวเจ้าพื้นเมืองที่มีแหล่งกำเนิดในจังหวัดพัทลุง โดยได้รับการขึ้น
ทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indication: GI) อันเป็นการรับรองถึง
เอกลักษณ์เฉพาะถิ่น ข้าวสังข์หยดมีลักษณะเด่น คือ เมล็ดข้าวเปลือกมีสีฟาง ข้าวกล้องมีสีแดง
ถึงแดงเข้ม มีลักษณะเป็นเมล็ดเรียวยาว ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสายพันธุ์ (กรุงเทพฯธุรกิจ, 2567)
ที่สำคัญ คุณค่าทางโภชนาการของข้าวสังข์หยดในปริมาณ 100 กรัม ประกอบด้วยโปรตีน
9.0 กรัม ฟอสฟอรัส 190 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 2.3 มิลลิกรัม และใยอาหาร 3.8 กรัม นอกจากนี้
ยังอุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะแกมมา อะมิโนบิวทีริกแอซิด (Gamma Amino
Butyric Acid: GABA) ในปริมาณเฉลี่ย 28 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยลด
ความเครียด ส่งเสริมการทำงานของสมอง และลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเรื้อรัง เช่น
เบาหวานและโรคหัวใจ (โรงพยาบาลราชวิถี, 2567) นอกจากนี้ ผักน้ำจัดเป็นพืชใบเขียวที่พบได้
ทั่วไปตามแหล่งน้ำสะอาด เช่น ลำธารหรือพื้นที่ที่มีน้ำไหลตลอดปี มีลำต้นเล็ก และใบสีเขียวสด
แม้ว่าจะเป็นพืชท้องถิ่นที่หาได้ง่ายและยังมีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำ แต่กลับอุดมไปด้วย
สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างสูง ซึ่งสารอาหารที่สำคัญในผักน้ำสด 100 กรัม
พบใยอาหารประมาณ 1.1 กรัม วิตามินเค 0.25 มิลลิกรัม รวมถึงฟอสฟอรัส 60 มิลลิกรัม
(Schulze, H. et al., 2021) อีกทั้งใยอาหารช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบทางเดินอาหาร
และรักษาสสมดุลของร่างกาย วิตามินเคมีบทบาทสำคัญต่อกระบวนการแข็งตัวของเลือด และ
การเสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูก ขณะที่ฟอสฟอรัสเป็นแร่ธาตุที่จำเป็นต่อการสร้าง
พลังงาน (เปิดบ้านไทยพีบีเอส, 2566)

จากคุณค่าทางโภชนาการและเอกลักษณ์เฉพาะตัวของข้าวสังข์หยด ข้าวพื้นเมืองของ
จังหวัดพัทลุง ที่อุดมไปด้วยโปรตีน ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก ใยอาหาร รวมถึงสารต้านอนุมูลอิสระ
GABA และแอนโทไซยานิน ซึ่งช่วยส่งเสริมการทำงานของสมอง และลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรัง
ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้าวสังข์หยดมาพัฒนาเป็นส่วนประกอบหลักของแผนแบ่งพืช ซึ่งช่วย
เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับอาหารจานด่วนที่ได้รับความนิยมสูง พร้อมสร้างสีสัน และ
รสชาติที่แตกต่างอย่างเป็นเอกลักษณ์ และการเสริมผักน้ำ พืชใบเขียวในท้องถิ่น ที่อุดมด้วยไ
อาหาร วิตามินเค และฟอสฟอรัส สามารถช่วยเพิ่มสารอาหารที่สำคัญ ปรับสมดุลโภชนาการ
และยกระดับคุณภาพของแผนแบ่งพืชให้เหมาะสมกับผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ นอกจากนี้ การใช้
วัตถุดิบท้องถิ่น เช่น ข้าวสังข์หยดและผักน้ำยังสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกษตรกรและชุมชน ส่งเสริม
เศรษฐกิจท้องถิ่นอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทาง
โภชนาการ รวมถึงมีสีสันและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิชซ่า
- 2.2 ศึกษาปริมาณแป้งข้าวสาลีหยาบทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิชซ่า
- 2.3 ศึกษาปริมาณการเสริมผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิชซ่าจากแป้งข้าวสาลีหยาบ
- 2.4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิชซ่าสูตรพื้นฐานและสูตรแผ่นแป้งพิชซ่าที่พัฒนา

3. ระเบียบวิธีวิจัย

- 3.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิชซ่า
 - 3.1.1 ดำเนินการศึกษาเบื้องต้นโดยการคัดเลือกสูตรแป้งพิชซ่าพื้นฐานจำนวน 3 สูตร โดยแต่ละสูตรประกอบด้วยส่วนผสมหลัก ได้แก่ แป้งสาลีเนกประสงค์ ยีสต์ น้ำตาลทราย น้ำมันมะกอก เกลือ และน้ำอุ่น ซึ่งถูกชั่งตามอัตราส่วนที่กำหนด ตามรายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรแป้งพิชซ่าพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลีเนกประสงค์	52	56	53
ยีสต์	3	2	4
น้ำตาลทราย	4	3	1
น้ำมันมะกอก	4	9	6
เกลือ	1	1	1
น้ำอุ่น	36	29	35

ที่มา : สูตรที่ 1 สูตรแป้งพิชซ่า (Happy Healthy, 2567)

สูตรที่ 2 สูตรแป้งพิชซ่า (พล ดัฒนเสถียร, 2559)

สูตรที่ 3 สูตรแป้งพิชซ่า (Bambibam, 2563)

3.1.2 เตรียมแผ่นแป้งพิชซ่าดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ เริ่มต้นโดยการนำแป้งสาลีเนกประสงค์ ยีสต์ น้ำตาลทราย และเกลือ ชั่งตวงตามสูตรที่กำหนดตามตารางที่ 1 โดยใช้เครื่องผสมอาหารแบบตั้งโต๊ะ (Stand Mixer, KitchenAid Professional 600 Series, Model KP26M1X, USA) ด้วยหัวตะขอ ที่ความเร็ว ระดับ 2 (120 รอบต่อนาที) จนส่วนผสมเข้ากันอย่างทั่วถึง จากนั้นค่อย ๆ เติมน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสลงไป จนกระทั่งส่วนผสมเริ่มจับตัวเป็นก้อน หลังจากนั้นเติมน้ำมันมะกอก และนวดต่อเป็นเวลา 5 นาที ที่ความเร็วเดียวกัน จนได้แป้งที่มีลักษณะเนียน และยืดหยุ่นสม่ำเสมอ หลังจากนั้นนำแป้งที่นวดเสร็จแล้วมาพักในภาชนะ โดยใช้พลาสติกแรปคลุมผิวหน้าภาชนะเพื่อป้องกันการสูญเสีย

ความชื้น เป็นเวลา 45 นาที จนกว่าแป้งจะขึ้นฟูเป็นประมาณ 2 เท่าของปริมาตรเริ่มต้น เมื่อครบเวลา จึงนำแป้งออกมารีดเป็นแผ่นวงกลม ขนาดความหนา 5 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว นำแผ่นแป้งที่เตรียมไว้เข้าเตาอบ โดยใช้อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เปิดไฟบนและไฟล่าง อบเป็นเวลา 8 นาที จนแผ่นได้ที่ นำออกจากเตาอบ ตัดแปลงวิธีการจาก นฤมล ยอดชุม และคณะ (2563)

3.1.3 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9 - point hedonic scales โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test: DMRT) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้การยอมรับมากที่สุดนำมาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิซซ่าต่อไป

3.2 เพื่อศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิซซ่า

3.2.1 เตรียมแป้งข้าวสังข์หยด

1. นำข้าวสังข์หยดมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดจำนวน 2 รอบ เพื่อขจัดสิ่งสกปรกและเศษวัสดุแปลกปลอม จากนั้นกระจายข้าวบนตะแกรงให้บางสม่ำเสมอ แล้วนำเข้าเครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven, Memmert Model UFE 500, Germany) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

2. จากนั้นนำข้าวสังข์หยดมาบดด้วยเครื่องปั่นสำหรับของแห้ง (Philips รุ่น HR2041/50) ที่ความเร็ว 10,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 1 นาที จนละเอียด และทำการร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช จำนวน 2 รอบ

3.2.2 แปรอัตราส่วนของแป้งข้าวสังข์หยดจากข้อ 3.2.1 ต่อแป้งสาลีอเนกประสงค์ ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 20 30 และ 40 ตามลำดับ จากนั้นผลิตเป็นแผ่นแป้งพิซซ่า เช่นเดียวกับกระบวนการผลิตในข้อที่ 3.1.2

ตารางที่ 2 อัตราส่วนของแป้งข้าวสังข์หยดต่อแป้งสาลีอเนกประสงค์ที่ใช้ในการผลิตแผ่นแป้งพิซซ่า

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (ร้อยละ)			
	0 (ควบคุม)	20	30	40
แป้งข้าวสังข์หยด	0	20	30	40
แป้งสาลีอเนกประสงค์	100	80	70	60

3.2.3 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9 - point hedonic scales โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test: DMRT) เพื่อคัดเลือกสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด นำมาศึกษาปริมาณการเสริมผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดต่อไป

3.3 เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยด

3.3.1 การเตรียมผงผักน้ำ

1. นำผักน้ำสดมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 2 รอบ เลือกใช้เฉพาะส่วนของใบผักน้ำสด จากนั้นกระจายผักน้ำบนตะแกรงให้ชั้นบาง และ สม่่าเสมอ เพื่อให้ระบายอากาศได้ทั่วถึง แล้วนำเข้าเครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven, Memmert Model UFE 500, Germany) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (กฤติน ชุมแก้ว และคณะ, 2566)

2. หลังจากอบแห้งเสร็จ นำผักน้ำที่ได้มาบดด้วยเครื่องปั่นสำหรับของแห้ง (Philips รุ่น HR2041/50) ที่ความเร็ว 10,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 วินาที จนได้ผงละเอียด จากนั้นร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช จำนวน 2 รอบ เพื่อให้ได้ผงผักน้ำที่มีความละเอียด สม่่าเสมอ เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นส่วนผสมในสูตรแผ่นแป้งพิซซ่า

3.2.2 แปรปริมาณผงผักน้ำออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (ควบคุม) 5 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ จากนั้นผลิตเป็นแผ่นพิซซ่า เช่นเดียวกับกระบวนการผลิตในข้อที่ 3.1.2

3.2.3 ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9 - point hedonic scales โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test: DMRT เพื่อทำการคัดเลือกสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าที่ผลิตจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่สุด เพื่อนำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ และเปรียบเทียบกับสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าพื้นฐานต่อไป

3.4 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิซซ่าสูตรพื้นฐาน และสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าที่พัฒนา

ทำการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการระหว่างแผ่นแป้งพิซซ่าสูตรพื้นฐาน (สูตรควบคุม) แผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยด และแผ่นแป้งพิซซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดและผงผักน้ำที่ได้รับการยอมรับที่สุด โดยใช้โปรแกรม Thai Nutri Survey 2.0 (TNS) ของสำนักโภชนาการ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (สำนักโภชนาการ, 2568) เพื่อกำหนดปริมาณสารอาหารที่สำคัญในอาหาร ได้แก่ พลังงานทั้งหมด โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โยอาหาร วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินเค ฟอสฟอรัส โดยเปรียบเทียบทั้งในเชิงปริมาณ กรัม (g) หรือมิลลิกรัม (mg) ต่อตัวอย่าง 100 กรัม

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิชซ่า

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิชซ่า จำนวน 3 สูตร ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐาน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิชซ่า จำนวน 3 สูตร

คุณภาพ ทางประสาทสัมผัส	คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัส		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.46±0.23 ^a	7.16±0.13 ^b	7.10±0.13 ^c
สี	7.86±0.43 ^a	7.43±0.63 ^b	7.06±0.22 ^c
กลิ่น	7.26±0.13 ^a	7.13±0.32 ^b	6.76±0.43 ^c
รสชาติ	7.13±0.54 ^a	7.10±0.26 ^b	6.66±0.23 ^c
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	7.46±0.13 ^a	7.26±0.54 ^b	7.16±0.53 ^b
ความชอบรวม	7.73±0.23 ^a	7.40±0.33 ^b	7.30±0.43 ^c

หมายเหตุ : ^{a, b, c} หมายถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 3 คะแนนค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิชซ่าพบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของสูตรที่ 1 สูงสุดในทุกด้านเท่ากับ 7.46 7.86 7.26 7.13 และ 7.73 ตามลำดับ แตกต่างกับสูตรที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแผ่นแป้งพิชซ่า (ภาพที่ 1) สูตรที่ 1 แผ่นแป้งพิชซ่ามีสีลักษณะสีเหลืองทอง เนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งพิชซ่ามีความนุ่ม และสามารถคงรูปได้ดีหลังการอบ โดยไม่แข็งกระด้างหรือแตกหักง่าย ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของแผ่นแป้งพิชซ่า (Alam, S. et al., 2022) ในทางตรงข้าม (ภาพที่ 1) สูตรที่ 2 แผ่นแป้งพิชซ่า มีสีเข้มบางส่วน ผิวขรุขระ และการขึ้นฟูไม่สม่ำเสมอ ทำให้เนื้อสัมผัสแน่นกว่าสูตรที่ 1 และ (ภาพที่ 1) สูตรที่ 3 แผ่นแป้งพิชซ่ามีสีเข้มหม่น และมีกลิ่นของยีสต์ที่ฉุนเกินไป ส่งผลให้ผู้ทดสอบยอมรับทางประสาทสัมผัสของคุณลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพิชซ่า น้อยกว่าสูตรที่ 1 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่มีคุณลักษณะทางกายภาพโดดเด่น และได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงกว่าสูตรที่

2 และ 3 จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิซซ่าต่อไป



สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3
ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพิซซ่า จำนวน 3 สูตร

4.2 ผลการศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ที่เหมาะสมในแผ่นแป้งพิซซ่า

ผลการศึกษาอัตราส่วนของแป้งข้าวสังข์หยด จำนวน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 20 30 และ 40 ของปริมาณน้ำหนักแป้ง ในการผลิตแผ่นแป้งพิซซ่าจากข้าวสังข์หยด ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และ ค่าความแตกต่างของแผ่นแป้งพิซซ่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์จำนวน 4 ระดับ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิซซ่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ จำนวน 4 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์			
	ร้อยละ 0 (ควบคุม)	ร้อยละ 20	ร้อยละ 30	ร้อยละ 40
ลักษณะที่ปรากฏ	7.13±0.23 ^b	6.83±0.55 ^{bc}	7.70±0.43 ^a	6.43±0.56 ^d
สี	7.30±0.43 ^b	7.23±0.35 ^{bc}	7.73±0.30 ^a	6.23±0.33 ^d
กลิ่น	7.03±0.25 ^c	7.20±0.43 ^b	7.90±0.25 ^a	6.26±0.23 ^d
รสชาติ	7.26±0.30 ^{bc}	7.36±0.30 ^b	7.86±0.45 ^a	6.20±0.56 ^d
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	7.40±0.23 ^b	7.26±0.35 ^c	7.83±0.43 ^a	6.13±0.25 ^d
ความชอบโดยรวม	7.46±0.43 ^b	7.40±0.23 ^{bc}	7.80±0.33 ^a	6.36±0.43 ^d

หมายเหตุ : ^{a, b, c, d} หมายถึงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิซซ่าที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ จำนวน 4 ระดับ พบว่าสูตรแผ่นแป้งพิซซ่าที่มีแป้งข้าวสังข์หยด ร้อยละ 30 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด โดยคะแนนค่าเฉลี่ยด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และ

ความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.70 7.73 7.90 7.86 7.83 และ 7.80 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับ
สูตรแผ่นแป้งพิชชาที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ร้อยละ 0 (ควบคุม) 20
และ 40 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อีกทั้งเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพ
ดังภาพที่ 2 พบว่า แผ่นแป้งพิชชา (สูตรควบคุม) หลังการอบมีสีขาวนวล โดยเนื้อสัมผัสมีความ
หนานุ่ม การขึ้นฟูของแป้งมีความหนาเท่ากับ 1 เซนติเมตร ในด้านสูตรแผ่นแป้งพิชชาที่มีแป้ง
ข้าวสังข์หยด ร้อยละ 20 แผ่นแป้งพิชชาหลังการอบมีสีน้ำตาลอ่อน และมีกลิ่นยีสต์รวมถึงกลิ่น
ข้าวสังข์หยดที่ค่อนข้างเบา เนื้อสัมผัสมีความหนานุ่ม และการขึ้นฟูของแป้งมีความหนา
1 เซนติเมตร ด้านสูตรแผ่นแป้งพิชชาที่มีแป้งข้าวสังข์หยด ร้อยละ 30 แผ่นแป้งพิชชาหลัง
การอบมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น รวมถึงมีกลิ่นข้าวสังข์หยดที่เด่นชัดขึ้น เนื้อสัมผัสหนา แต่หน่น้อยกว่า
สูตรควบคุม โดยการขึ้นฟูของแป้งมีความหนา 0.7 เซนติเมตร ด้านสูตรแผ่นแป้งพิชชาที่มี
แป้งข้าวสังข์หยด ร้อยละ 40 แผ่นแป้งพิชชาหลังการอบเกิดการแตกตัวออกจากกัน โดยมีสี
น้ำตาลเข้มที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่น ๆ มีกลิ่นข้าวสังข์หยดที่เด่นชัด และแป้งไม่เกิดการขึ้นฟู
เนื้อสัมผัส มีลักษณะแข็ง และกระด้าง เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านของคะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับ
ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งพิชชา และลักษณะทางกายภาพ ผู้วิจัยจึงเลือกสูตร
แผ่นแป้งพิชชาที่มีแป้งข้าวสังข์หยด ร้อยละ 30 มาศึกษาต่อในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพิชชาที่เติมแป้งข้าวสังข์หยด
ทดแทนแป้งสาลีเนกประสงค์ทั้ง 4 ระดับ

4.3 ผลการศึกษาปริมาณการเสริมผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิชชา
จากแป้งข้าวสังข์หยด

ผลการศึกษาปริมาณผงผักน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาแผ่นแป้งพิชชาจากข้าวสังข์
หยดเสริมผงผักน้ำ โดยแปรปริมาณออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 5 10 และ 15 ของ
น้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ในการผลิตแผ่นแป้งพิชชาจากข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำ ค่าเฉลี่ย
คุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของแผ่นแป้งพิชชาจากข้าวสังข์หยดเสริมผักน้ำ
จำนวน 4 ระดับ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำ จำนวน 4 ระดับ

คุณภาพ ทางประสาทสัมผัส	ปริมาณผงผักน้ำในผลิตภัณฑ์แผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำ			
	ร้อยละ 0 (ควบคุม)	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะที่ปรากฏ	6.96±0.45 ^c	7.30±0.23 ^b	8.13±0.30 ^a	6.86±0.64 ^d
สี	6.66±0.30 ^c	7.03±0.63 ^b	7.63±0.55 ^a	6.50±0.33 ^{cd}
กลิ่น	6.86±0.35 ^c	7.53±0.34 ^{ab}	7.60±0.35 ^a	6.60±0.55 ^d
รสชาติ	6.70±0.55 ^c	6.75±0.54 ^{ab}	7.63±0.45 ^a	6.46±0.48 ^d
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	6.86±0.40 ^c	7.10±0.35 ^b	7.90±0.40 ^a	6.63±0.33 ^d
ความชอบโดยรวม	7.00±0.33 ^c	7.46±0.40 ^b	8.00±0.55 ^a	6.33±0.45 ^d

หมายเหตุ : ตัวอักษร ^{a, b, c, d} หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 5 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำ จำนวน 4 ระดับ พบว่า แผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดที่เสริมผงผักน้ำในปริมาณ ร้อยละ 10 ได้รับคะแนนการยอมรับในทุก ๆ ปัจจัยสูงที่สุด ทั้งในด้านของลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.13 7.63 7.60 7.63 7.90 และ 8.00 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกับสูตรควบคุมที่มีปริมาณผงผักน้ำร้อยละ 0 และสูตรแผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดที่เสริมผงผักน้ำในปริมาณ ร้อยละ 5 และ ร้อยละ 15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อีกทั้งเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของแผ่นแปงพิชซ่าจากแป้งข้าวสังข์หยดที่เสริมผักน้ำทั้ง 4 ระดับ ซึ่งจากภาพที่ 3 พบว่า ลักษณะสีแผ่นแปงพิชซ่า ร้อยละ 0 (ควบคุม) เมื่ออบเสร็จมีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นข้าวสังข์หยด มีเนื้อสัมผัสที่หนานุ่ม การขึ้นฟูของแป้งมีความหนา สูตรแผ่นแปงพิชซ่าที่มีผักน้ำในปริมาณ ร้อยละ 5 สีของแผ่นแปงพิชซ่า มีสีน้ำตาลปนเขียวจากผงผักน้ำ มีกลิ่นหอมจากผงผักน้ำเล็กน้อย มีเนื้อสัมผัสที่หนานุ่ม สูตรแผ่นแปงพิชซ่าที่มีผงผักน้ำในปริมาณ ร้อยละ 10 สีของแผ่นแปงพิชซ่า มีสีน้ำตาลปนสีเขียวจากผงผักน้ำ มีกลิ่นหอมจากผักน้ำ มีเนื้อสัมผัสที่หนานุ่ม และเมื่อเติมผงผักน้ำในปริมาณที่มากขึ้นในปริมาณ ร้อยละ 15 ทำให้แผ่นแปงพิชซ่ามีกลิ่นเฉพาะของผักน้ำมากที่สุด และสีของแผ่นแปงพิชซ่าคล้ำลงไป ส่งผลให้ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับน้อยที่สุด



ภาพที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพิชชาจากแป้งข้าวสังข์หยด
เสริมผักน้ำ ทั้ง 4 ระดับ

4.4 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิชชาสูตรพื้นฐานและสูตรแผ่นแป้งพิชชาที่พัฒนา

เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการแผ่นแป้งพิชชา 3 สูตร ได้แก่ แผ่นแป้งพิชชาสูตรพื้นฐาน (สูตรควบคุม) แป้งพิชชาจากแป้งข้าวสังข์หยด และแผ่นแป้งพิชชาจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จำนวนโปรแกรม Thai Nutri Survey 2.0 (TNS) ซึ่งพัฒนาโดยสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิชชาสูตรพื้นฐาน (สูตรควบคุม) แผ่นแป้งพิชชาสูตรแป้งข้าวสังข์หยด และแผ่นแป้งพิชชาจากข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำในปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	ผลการวิเคราะห์ ต่อปริมาณทั้งหมด (100 กรัม)		
	แป้งพิชชา (สูตรควบคุม)	แป้งพิชชาจาก แป้งข้าวสังข์หยด	แป้งพิชชาจาก แป้งข้าวสังข์หยด เสริมผงผักน้ำ
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี)	266	253	253
โปรตีน (กรัม)	10.0	11.5	11.5
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	55	52.3	52.3
ไขมัน (กรัม)	4	4.2	4.3
ใยอาหาร (กรัม)	2.5	3.25	3.6
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม)	0.15	0.20	0.20
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม)	0.11	0.14	0.14
วิตามินเค (มิลลิกรัม)	0.0067	0.0087	0.0104
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	200	220	231

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ ร้อยละ 30 โดยเปรียบเทียบกับแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศสูตรควบคุมพบว่า แผ่นแป้งพืชมะเขือเทศใช้แป้งข้าวสังข์หยด มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น 1.5 กรัม โยอาหารเพิ่มขึ้น 0.75 กรัม วิตามินบี 1 เพิ่มขึ้น 0.05 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 เพิ่มขึ้น 0.03 มิลลิกรัม วิตามินเคเพิ่มขึ้น 0.002 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 20 มิลลิกรัม และไขมันเพิ่มขึ้น 0.2 กรัม ขณะเดียวกันมีพลังงานลดลง 13 กิโลแคลอรี และคาร์โบไฮเดรตลดลง 2.7 กรัม และผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศจากแป้งข้าวสังข์หยดเสริมผงผักน้ำพบว่า มีการเพิ่มขึ้นของสารอาหารบางชนิด ได้แก่ โยอาหารเพิ่มขึ้น 0.35 กรัม ไขมันเพิ่มขึ้น 0.1 กรัม วิตามินเคเพิ่มขึ้น 0.0017 มิลลิกรัม และฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 11 มิลลิกรัม ขณะที่ปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และพลังงานคงเดิม

5. อภิปรายผล

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศพบว่า องค์ประกอบของสูตรแป้งพืชมะเขือเทศพื้นฐานทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอัตราส่วนของยีสต์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพทางกายภาพและการยอมรับของผู้บริโภค การเติมยีสต์ในปริมาณน้อยทำให้แป้งไม่สามารถขึ้นฟูได้ดี ส่งผลให้เนื้อสัมผัสแน่นและไม่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ในทางตรงกันข้ามการเติมยีสต์ในปริมาณสูง แม้จะช่วยให้แป้งสามารถขึ้นฟูได้มาก แต่กลับทำให้เกิดกลิ่นเฉพาะของยีสต์ซึ่งไม่เป็นที่ยอมรับ ส่งผลให้ความชอบของผู้บริโภคลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศหลังการอบพบว่า สูตรที่ 1 มีสีเหลืองทองสม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสนุ่ม และสามารถคงรูปได้ดี แสดงถึงปริมาณยีสต์ และการหมักที่เหมาะสม รวมถึงการขึ้นฟูที่สอดคล้องกับคุณภาพที่ต้องการ ขณะที่สูตรที่ 2 มีสีเข้มบางส่วน ผิวขรุขระ และการขึ้นฟูไม่สม่ำเสมอ ทำให้เนื้อสัมผัสแน่นและแข็งกว่าสูตรแรก ส่วนสูตรที่ 3 ซึ่งใช้ยีสต์ในปริมาณสูงที่สุด พบว่ามีการขึ้นฟูกว่าสูตรอื่น แต่เนื้อแป้งกลับมีสีเข้มหม่น ผิวด้าน ขาดความยืดหยุ่น และมีกลิ่นยีสต์ชัดเจน ซึ่งส่งผลให้คุณภาพด้านกลิ่นและรสชาติด้อยลง แม้ว่าลักษณะการขึ้นฟูจะเด่นชัดก็ตาม ทั้งนี้การผลิตแผ่นแป้งพืชมะเขือเทศอาศัยกระบวนการหมักที่ได้จากยีสต์เป็นหัวใจสำคัญ โดยยีสต์ทำหน้าที่เปลี่ยนแป้งและน้ำตาลให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และสารประกอบระเหยต่าง ๆ ที่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติของผลิตภัณฑ์ (Timmermans, E. et al., 2022) ปริมาณยีสต์ที่เหมาะสมจึงมีบทบาทสำคัญในการทำให้แป้งเกิดการขึ้นฟูที่ดีและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว อย่างไรก็ตาม หากใช้ในปริมาณมากเกินไปอาจทำให้เกิดกลิ่นหมักที่รุนแรงเกินความต้องการของผู้บริโภค และส่งผลให้รสชาติของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปจากที่ยอมรับได้

การใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์บางส่วนมีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้าวสังข์หยดจัดเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีสารอาหาร และ

องค์ประกอบหลักของข้าวสังข์หยด เช่น แอนโทไซยานิน (Anthocyanins) โพลีฟีนอล แคมมาโอไรซานอล รวมถึงวิตามินบี สารอาหารและองค์ประกอบเหล่านี้ส่งผลต่อทั้งสี กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์เมื่อถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในแป้งพิชซ่า การเพิ่มปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดในปริมาณ ร้อยละ 30 ส่งผลให้สีของแผ่นแป้งพิชซ่าเข้มขึ้น เนื่องจาก มีรงควัตถุแอนโทไซยานิน (Anthocyanins) ซึ่งเป็นสารสีธรรมชาติที่พบในข้าวสังข์หยด (พัชรพงษ์ สุ่มขำ และคณะ, 2562) และกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ อีกทั้งการเติมแป้งข้าวสังข์หยดในปริมาณที่สูงขึ้นในร้อยละ 40 ส่งผลให้แผ่นแป้งพิชซ่าหลังจากการอบมีความแข็งกระด้างและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ในด้านสี กลิ่น รสชาติ โดยเฉพาะด้านเนื้อสัมผัสลดลง เนื่องจากข้าวสังข์หยดเป็นแป้งที่ไม่มีกลูเตนซึ่งกลูเตนเป็นโปรตีนสำคัญที่ทำหน้าที่สร้างโครงข่ายในการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการหมัก ส่งผลให้แป้งสามารถขึ้นฟูและคงความยืดหยุ่นได้ (กฤตเมธ รອງรัตน และคณะ, 2567) ดังนั้น เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดมากขึ้น โครงสร้างของแป้งจะอ่อนแอและไม่สามารถดักจับก๊าซได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ใช้แป้งจากธัญพืชอื่น เช่น แป้งข้าวกล้อง ซึ่งรายงานว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งปลอดกลูเตนในสัดส่วนที่สูงเกินไปจะส่งผลต่อการพองตัว ความนุ่ม และความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์ (ปิยวรรณ เตชะศิริบุญกุล และคณะ, 2562)

การเติมผงผักน้ำลงในแผ่นแป้งพิชซ่ามีผลต่อสี กลิ่น รสชาติและลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ โดยพบว่า การเติมผงผักน้ำในปริมาณ ร้อยละ 5 ถึง ร้อยละ 10 สามารถเสริมกลิ่นหอมเฉพาะตัวของผักน้ำได้อย่างเหมาะสม ทำให้แป้งพิชซ่ามีเอกลักษณ์โดดเด่นและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ในทางตรงกันข้ามเมื่อเพิ่มปริมาณผงผักน้ำสูงขึ้น สีของแผ่นแป้งพิชซ่าจะเข้มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นผลจากปริมาณ เม็ดสีธรรมชาติในผงผักน้ำ เช่น คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) และแคโรทีนอยด์ (Carotenoids) ที่สูงขึ้นตามปริมาณที่เติม ทำให้แผ่นแป้งพิชซ่า มีสีเขียวเข้มขึ้น นอกจากนี้ ผงผักน้ำยังมีเส้นใยอาหาร (Dietary fiber) ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับน้ำจากแป้ง ทำให้ความชุ่มชื้นในเนื้อแป้งไม่เพียงพอต่อการสร้างโครงสร้างกลูเตนที่ยืดหยุ่น ส่งผลให้แผ่นแป้งพิชซ่ามีลักษณะแห้งและเปราะ (Purkiewicz, A. et al., 2024) โดยคุณสมบัติทางเคมีของผักน้ำ เช่น ความสามารถในการดูดซับน้ำและปริมาณเส้นใยอาหาร มีผลโดยตรงต่อโครงสร้างและความยืดหยุ่นของแป้ง นอกจากนี้มีผลต่อสี กลิ่น และโครงสร้างของแป้งแล้ว การเติมผงผักน้ำยังช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะปริมาณวิตามินเค (Vitamin K) และฟอสฟอรัส (Phosphorus) ซึ่งเป็นสารอาหารสำคัญที่พบมากในผักน้ำ (Schulze, H. et al., 2021) การเพิ่มปริมาณผงผักน้ำทำให้แผ่นแป้งพิชซ่ามีสารอาหารเหล่านี้สูงขึ้นตามไปด้วย

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารต่อ 100 กรัม พบว่า การใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ มีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการของแผ่นแป้งพิชซ่าเมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นแป้งพิชซ่า (สูตรควบคุม) ซึ่งมีสารอาหารหลายชนิดเพิ่มขึ้น ได้แก่ โปรตีน ใยอาหาร วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินเค และ ฟอสฟอรัส การเพิ่มขึ้นของโปรตีน

และใยอาหารสามารถอธิบายได้จากคุณสมบัติของข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณโปรตีนและเส้นใยสูง ทำให้แผ่นแป้งพิชชามีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น นอกจากนี้ การใช้แป้งข้าวสังข์หยดยังช่วยลดพลังงาน และคาร์โบไฮเดรตบางส่วน ทำให้เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ใส่ใจการควบคุมพลังงาน และสุขภาพการเสริมผงผักในแผ่นแป้งพิชชาที่ทำจากแป้งข้าวสังข์หยดช่วยเพิ่มคุณค่าโภชนาการในมิติที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะใยอาหาร วิตามินเค และฟอสฟอรัส เนื่องจากผงผักมีสารอาหารเหล่านี้สูง การเสริมผงผักน้ำจึงเป็นส่วนที่ช่วยเสริมความครบถ้วนของสารอาหาร ทำให้แผ่นแป้งพิชชามีคุณค่าทางโภชนาการที่สมดุลมากยิ่งขึ้น โดยไม่กระทบต่อปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต หรือพลังงาน และยังช่วยในเรื่องเนื้อสัมผัสและรสชาติของแป้งพิชชา

6. องค์ความรู้ใหม่

จากการศึกษาครั้งนี้ได้องค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงแนวทางปฏิบัติและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ ได้แก่ การนำแป้งข้าวสังข์หยดซึ่งเป็นวัตถุดิบท้องถิ่นในจังหวัดพัทลุงที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มาผสมกับแป้งสาลีเอนกประสงค์ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาแผ่นแป้งพิชชาที่ให้สารอาหารหลักและใยอาหาร วิตามิน รวมถึงแร่ธาตุมากขึ้น โดยยังคงคุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสและรสชาติที่ผู้บริโภคยอมรับได้ อีกทั้งยังพบว่าการเสริมผงผัก ร้อยละ 10 ช่วยเพิ่มสีส้ม กลิ่นหอมเฉพาะตัวและคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะวิตามินและฟอสฟอรัสทำให้ผลิตภัณฑ์มีภาพลักษณ์เป็นอาหารสุขภาพมากยิ่งขึ้น ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ต่อยอดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เช่น แผ่นแป้งพิชชาเพื่อสุขภาพ ตลอดจนเป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบท้องถิ่นให้เกิดมูลค่าเพิ่มและสร้างความแตกต่างในตลาดอาหารเพื่อสุขภาพ ทั้งยังเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับนักวิจัยและผู้ประกอบการในการออกแบบสูตรอาหารหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคยุคปัจจุบันที่ใส่ใจสุขภาพมากขึ้น

7. สรุป

จากการศึกษาพบว่า สูตรพื้นฐานในการผลิตแผ่นแป้งพิชชาในแต่ละสูตรให้คุณลักษณะทางกายภาพของแผ่นแป้งพิชชา และการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ต่างกัน โดยสูตรที่ 1 แผ่นแป้งพิชชามีสีเหลืองทอง มีกลิ่นยีสต์อ่อน ลักษณะเนื้อแป้งหนานุ่มและฟู และเมื่อนำมาพัฒนาโดยใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเอนกประสงค์ ที่ร้อยละ 30 ส่งผลให้แผ่นแป้งพิชชามีสีน้ำตาลเข้มขึ้นเล็กน้อย มีกลิ่นข้าวสังข์หยดเด่นชัด และคงความนุ่มฟูได้ดี รวมถึงได้รับความพึงพอใจจากผู้บริโภคในภาพรวมเพิ่มขึ้น ส่วนการเสริมผงผักในแผ่นแป้งพิชชา ร้อยละ 10 แผ่นแป้งพิชชามีสีออกน้ำตาลปนเขียว มีกลิ่นหอมเฉพาะจากผักน้ำ เนื้อสัมผัสยังคงหนานุ่ม และได้รับการยอมรับสูงสุดในภาพรวม ด้านคุณค่าทางโภชนาการของแป้งพิชชาเมื่อพัฒนาเป็นสูตรที่มีแป้งข้าวสังข์หยดและผงผักน้ำจะมีพลังงานลดลง มีปริมาณโปรตีนและใยอาหารเพิ่มขึ้น อีกทั้งมีการเพิ่มขึ้นของวิตามินบี 1 บี 2 วิตามินเค และฟอสฟอรัส

อย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพในการใช้วัตถุดิบพื้นถิ่นเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
สุขภาพที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและได้รับการยอมรับในด้านรสชาติและคุณภาพ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

8.1.1 แบ่งข้าวสังข์หยดที่ผ่านกระบวนการร่อนแล้วควรเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์
ที่สามารถป้องกันอากาศ ความชื้นและแสงแดด เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของแบ่ง
ข้าวสังข์หยด

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ในกระบวนการเตรียมผักน้ำควรลวกผักก่อนนำไปอบแห้ง เพื่อลดกลิ่นฉุน
ของผักน้ำในกระบวนการผลิต

8.2.2 ระยะเวลาในการหมักแบ่งพืชแต่ละครั้งให้คำนึงถึงอุณหภูมิ หาก
อุณหภูมิสูงเกินไปควรลดระยะเวลาการหมักแบ่งพืชซ้ำลง

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ให้การสนับสนุน
และให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- กรุงเทพธุรกิจ. (2567, ตุลาคม 15). *Photo & Story คุณค่าข้าวไทยในรูปแบบ สิ่งบ่งชี้ทาง
ภูมิศาสตร์ (GI)*. <https://www.bangkokbiznews.com/environment/1092901>
- กฤตเมธ รอรรัตน์, น้อมจิตต์ สุธิบุตร, เชาวลิต อุปฐาก และปรีศนีย์ ทับใบแย้ม. (2567).
การใช้แบ่งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในแผ่นแป้งตอร์ตี้าสำเร็จรูปแช่แข็ง.
วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี, 18(1), 27-38.
- กฤติน ชุมแก้ว, อัญชลี จันทาโก และไชยสิทธิ์ พันธุ์พูนจินดา. (2566). ผลของการใช้ผักน้ำและ
ผักโขมต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผักแผ่นอบกรอบ. *วารสารศหกรรมศาสตร์และ
วัฒนธรรมอย่างยั่งยืน*, 5(2), 56-70.
- นฤมล ยอดชุม, จิตติมา ดำรงวัฒนธรรม, เดโช แขน้ำแก้ว และพงศ์ประสิทธิ์ อ่อนจันทร์. (2563).
พืชชาเตาดิน : แนวทางพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษา ครอบครัวสวน
ของพ่อบ้านหนองชุมแสง หมู่ที่ 1 ตำบลอ่าวตง อำเภอ่าววังพิเศษ จังหวัดตรัง. *วารสาร
สังคมพัฒนศาสตร์*, 3(2), 56-72.
- ปิยวรรณ เตชะศิริกุล, มาร์คุตร์ ฮวบจันทร์, ชลธิชา อร่ามเวชวรนนท์ และสริตา อินทรศักดิ์.
(2562). การพัฒนาแผ่นแป้งตอร์ตี้าจากแบ่งข้าวกล้องงอก. *วารสารการอาชีวศึกษา
ภาคกลาง*, 3(2), 70-75.
- เปิดบ้านไทยพีบีเอส. (2566, กรกฎาคม 16). *เรียกให้ถูก“ผักแปด” ไม่ใช่ “วอเตอร์เครส”*.
<https://www.thaipbs.or.th/now/content/142>

- พล ตันทเสถียร. (2559, ธันวาคม 22). *PIZZA: Basic Pizza Dough* [วิดีโอ] YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=DWkYpHHAp5c>
- พัชรพงษ์ สุ่มข้า, ธมลวรรณ จันทฤทธิ์ และโสรัจจ์ วิสุทธิแพทย์. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด (*Oryza sativa* L.). *วารสารวัฒนธรรมอาหารไทย*, 1(1), 29-38.
- พิราภรณ์ วิทูรัตน์. (2567, พฤษภาคม 23). ทำไม ‘The Pizza Company’ เกิดทีหลัง แต่ขายดีกว่า ‘Pizza Hut’ ?.
<https://www.bangkokbiznews.com/business/business/1128174>
- โรงพยาบาลราชวิถี. (2567, มิถุนายน 14). *ข้าวสังข์หยด*.
<https://www.rajavithi.go.th/rj/?p=4741>
- สำนักโภชนาการ. (2568, มีนาคม 1). *โปรแกรมคำนวณคุณค่าทางอาหาร Thai Nutri Survey 2.0 (TNS)*. <https://thai-nutrisurvey.software.informer.com>
- Alam, S. S., Bharti, D., Pradhan, B. K., Sahu, D., Dhal, S., Kim, N. M., Jarzebski, M. & Pal, K. (2022). Analysis of the Physical and Structure Characteristics of Reformulated Pizza Bread. *Foods*, 11(13), 1979.
- Bambibam. (2563, ธันวาคม 3). *สูตรแป้งพิซซ่า*.
<https://www.wongnai.com/recipes/ugc/2ee2606f52324b12b6ccb4825369bef4>
- Happy Healthy. (2567, ธันวาคม 30). *พิซซ่าโฮมเมด* [วิดีโอ] YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=avki9rVM3fQ>
- Mastrascusa, D., Vázquez-Villegas, P., Huertas, J. I., Pérez-Carrillo, E. & Nevarez, R. (2022). Determination of pizzas quality and acceptability by physico-mechanical tests. *Journal of Food Science and Technology*, 59(4), 1384-1395.
- Purkiewicz, A., Gul, F. H. & Pietrzak-Fiećko, R. (2024). The utilization of vegetable powders for bread enrichment—the effect on the content of selected minerals, total phenolic and flavonoid content, and the coverage of daily requirements in the human diet. *Applied Sciences*, 14(21), 10022.
- Schulze, H., Hornbacher, J., Wasserfurth, P., Reichel, T., Günther, T., Krings, U., Krüger, K., Hahn, A., Papenbrock, J. & Schuchardt, J. P. (2021). Immunomodulating effect of the consumption of watercress (*Nasturtium officinale*) on exercise-induced inflammation in humans. *Foods*, 10(8), 1774.
<https://doi.org/10.3390/foods10081774>
- Timmermans, E., Bautil, A., Brijs, K., Scheirlinck, I., Van der Meulen, R. & Courtin, C. M. (2022). Sugar Levels Determine Fermentation Dynamics during Yeast Pastry Making and Its Impact on Dough and Product Characteristics. *Foods*, 11(10), 1388.