



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

Bread Product Development from Sangyod Brown Rice (*Oryza sativa* L.) Flour Supplement with Baegu
(*Gnetum gnemon* Linn. var. *tenerum* Markgr.)

วรรณนิสา เปาพันธ์ (Wannisa PhaoPhan)¹ สำอาง สืบสมาน (Sam-ang Seubsman)² ศรชัย สิ้นสุวรรณ (Somchai Sinsuwan)³

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปัง แบ่ง ข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค รวมถึงการศึกษาอายุการเก็บรักษาและต้นทุนการผลิตขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังโดยการทดแทนแป้งสาลีด้วยแบ่ง ข้าวกล้องสังข์หยดในปริมาณ ร้อยละ 10 30 50 และ 70 ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด แล้วนำมาเติมผักเหลียงในปริมาณ ร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด เพื่อทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น การทดสอบทางประสาทสัมผัส เลือกโดยวิธี สุ่มสุ่มใจ จำนวน 50 คน และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ สูตรของ Taro Yamane เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ 9-point hedonic scale และแบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภค วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยการเติมและไม่เติมสารเคลือบผิวโพธิ์ไฟโอเนตในขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดที่สามารถทดแทนแป้งสาลี คือ ร้อยละ 50 ของน้ำหนักแบ่งในส่วนผสมขนมปัง และ เสริมผักเหลียงที่ร้อยละ 10 ของ น้ำหนักแบ่ง คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ใน 100 กรัม พบว่า มีพลังงานทั้งหมด 301.79 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมัน 73.03 กิโลแคลอรี ไขมันทั้งหมด 8.11 กรัม โปรตีน 6.70 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 50.49 กรัม โย อาหาร 2.44 กรัม น้ำตาลทั้งหมด 10.67 กรัม โซเดียม 234.1 มิลลิกรัม แคลเซียม 41.69 มิลลิกรัม และธาตุเหล็ก 0.995 มิลลิกรัม การทดสอบทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคชอบในระดับเฉยๆถึงชอบปานกลางและการยอมรับในระดับมาก อายุการเก็บรักษาและต้นทุน ขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมใบผักเหลียงที่ไม่เติมสารเคลือบผิวโพธิ์ไฟโอเนตมีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 2 วัน และผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมใบผักเหลียงที่เติมสารเคลือบผิวโพธิ์ไฟโอเนต จำนวน 0.5 กรัม มีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 3 วัน และต้นทุนที่ใช้ในการผลิตขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง 1 สูตร น้ำหนัก 547 กรัม มีค่าเท่ากับ 40.78 บาท

คำสำคัญ การวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ขนมปัง ข้าวกล้องสังข์หยด ผักเหลียง

¹ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการระบบอาหารเพื่อโภชนาการ สาขามนุษยนิเวศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช e-mail address wannisaphaophan2015@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ วิชาเอกการจัดการระบบอาหารเพื่อโภชนาการ สาขามนุษยนิเวศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช e-mail address "Samang S" <samang.s2015@gmail.com>

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาเอกการจัดการระบบอาหารเพื่อโภชนาการ สาขามนุษยนิเวศศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช e-mail address "Sornchai Sinsuwan" <s.sinsuwan@gmail.com>



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

Abstract

This product development study of bread from Sangyod brown rice flour supplemented with Baegu (Liang) aimed to develop rice bread supplemented with Baegu, study nutritional value, study consumer acceptance and study shelf life and production costs of bread from Sangyod brown rice flour supplemented with Baegu. Bread substituted wheat flour with Sangyod brown rice flour in the amount of 10, 30, 50 and 70 and then add 5% and 10% Baegu. The most acceptance bread formula were used for sensory evaluation and acceptance test. Participants in this study were 50 people for sensory evaluation and 100 people for acceptance test selected by random sampling using Taro Yamane's formula. For acceptance test, 9-point hedonic scale sensory evaluation test and self-report questionnaires were used in this study. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used for product development. Statistics analysis of data included frequencies, averages, percentages, standard deviations, analytical means for analysis Variance (ANOVA) and Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) at the level of 95% confidence. Shelf life was studied by with and without calcium propionate in bread. The results of the study revealed that Sangyod brown rice flour can substitute for wheat flour by 50% and Baegu supplement at 10% of the starch weight; the nutritional value of 100 grams Sangyod brown rice bread contained of 301.79 kilocalories of total energy, 73.03 kilocalories of fat, 8.11 grams of total fat, 6.70 grams of protein, 50.49 grams of total carbohydrate, 2.44 grams of dietary fiber, 10.67 grams of total sugar, 234.1 milligrams of sodium, 41.69 milligrams of calcium, and 0.995 milligrams of iron; sensory evaluation for overall attribute of the product was at passivity to medium level. Result of acceptance test was at high level. Shelf life of bread with and without calcium propionate were 3 and 2 days, respectively. The production cost for 547 grams Sangyod brown rice flour supplement with Baegu was 40.78 Baht.

Keywords: Research and development, Bread products, Sangyod Brown rice, Baegu (Liang)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

บทนำ

พฤติกรรมบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม เช่น การบริโภคอาหารที่มีพลังงาน ไขมัน โซเดียม และน้ำตาลสูง การบริโภคผักและผลไม้ไม่เพียงพอ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Noncommunicable diseases : NCDs) ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพจากข้าวที่ไม่ขัดสี เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ สามารถเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่เป็นโรคหรือมีความเสี่ยงจากโรค NCDs ได้ เบเกอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมและบริโภคเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากความต้องการความสะดวกสบาย โดยในปี 2560 ตลาดขนมอบในประเทศไทยเติบโตขึ้นร้อยละ 7.8 จากปีก่อนหน้าและมีแนวโน้มเติบโตขึ้นทุกปี ซึ่งผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดได้แก่ ขนมปัง คิดเป็นร้อยละ 67.8 (ศูนย์วิจัยระยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2561) ขนมปังมีวัตถุดิบหลักในการผลิต คือ แป้งสาลี เนื่องจากมีกลูเตนซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำให้เกิดโครงสร้างยืดหยุ่นที่ดี อย่างไรก็ตามคุณค่าทางโภชนาการของขนมปัง โดยเฉพาะจากแป้งขัดสีที่มียังไม่ครบถ้วน ทำให้มีการศึกษาวิจัยการนำแป้งชนิดต่างๆ มาใช้เพื่อทดแทนแป้งสาลี เช่น แป้งข้าวกล้องหรือข้าวที่ผ่านการขัดสีน้อย ซึ่งมีผลต่อการเพิ่มของระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่าข้าวที่ผ่านการขัดสี และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของขนมปัง เช่น แป้งข้าวบาร์เลย์ แป้งข้าวโอ๊ต แป้งข้าวกล้องงอก (พรรณทิพา เจริญไทยกิจ, 2555)

ข้าวสังข์หยดเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดพัทลุง ได้รับการประกาศขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เป็นพันธุ์ข้าวที่มีลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง นิยมบริโภคในรูปแบบข้าวกล้องและข้าวซ้อมมือ มีคุณค่าทางโภชนาการต่อน้ำหนักข้าว 100 กรัม มีโปรตีน 6.20 กรัม ไขมัน 3.30 กรัม แคลเซียม 13.00 มิลลิกรัม วิตามินบี1 0.037 มิลลิกรัม วิตามินบี2 0.96 มิลลิกรัม และไนอะซิน 6.40 มิลลิกรัม นอกจากนั้นยังมีใยอาหาร ธาตุเหล็ก และฟอสฟอรัส ที่สูงกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ (ปานทิพย์ ผดุงศิลป์, พิพัฒน์กมล ชนสิทธิ์ และ จักรวรุฒ ภูเสม, 2555) ข้าวสังข์หยดมีสีแดงและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว สีแดงของข้าวสังข์หยดเป็นสีของรงควัตถุประเภทฟลาโวนอยด์ชนิดแอนโทไซยานิน และยังมีสารต้านอนุมูลอิสระพวก Oryzanol และมี Gamma Amino Butyric Acid (GABA) ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเป็นมะเร็ง นับได้ว่าข้าวพันธุ์สังข์หยด เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางอาหารสูงจัดได้ว่าเป็นข้าวเพื่อสุขภาพ (ฐิติมาพร หนูเนียม และ วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์, 2557)

ผักเหลียง เป็นผักพื้นบ้านทางภาคใต้ มีมากในแถบจังหวัดภาคใต้ตอนบนและแทบทุกจังหวัดในภาคใต้ นิยมบริโภคโดยนำส่วนของใบอ่อนมาประกอบอาหาร ใบใบเหลียงอุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีน ใบผักเหลียง 100 กรัม ให้เบต้าแคโรทีนสูงถึง 1089 ไมโครกรัม/หน่วยเรตินัล สูงกว่าผักบุ้งและใบตำลึง เบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ (โปรวิตามินเอ) มีบทบาทในการรักษาสุขภาพ และเพิ่มระบบภูมิคุ้มกันให้แข็งแรง นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เสมือนเป็นสารต้านอนุมูลอิสระด้วย ใบผักเหลียงยังมีแคลเซียมและฟอสฟอรัส ช่วยบำรุงกระดูก นับได้ว่าผักเหลียงมีคุณค่าทางโภชนาการมากมาย นอกจากนี้ผักเหลียงยังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับประชาชนอีกทางหนึ่งด้วย (สุวลี หนูทองและคณะ, 2560)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากข้าวสังข์หยดเสริมผักเหลียงโดยคำนึงถึงคุณภาพ และคุณค่าทางอาหาร รวมถึงเป็นการส่งเสริมเกษตรกรเพิ่มช่องทางการหารายได้ และเป็นการประชาสัมพันธ์พืชผักท้องถิ่น ได้แก่ ผักเหลียงให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น โดยการศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพ ประกอบด้วย การศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมปังสูตรพื้นฐาน พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยด พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง และศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง
2. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง
4. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษา และต้นทุนการผลิต ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังแบ่งสาเลี คัดเลือกสูตร (recipe) ขนมปังแบ่งสาเลีจำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 1 ใช้วิธีผสมแบบขั้นตอนเดียว (straight dough method) หรือผสมโดยตรงในการผลิตโดยนำส่วนผสมทั้งหมดมาผสมรวมกันในอ่างผสม ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมแบ่ง จนได้ก้อนโด (dough) ประมาณ 30 นาที นำโดที่ได้ไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-38 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำโดไปนวดไล่อากาศ ตัดแบ่งเป็นก้อนให้น้ำหนักประมาณ 180 กรัม คลึงเป็นรูปร่างกลม ใส่แบบพิมพ์ และนำไปพักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำไปอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียสเป็นเวลาประมาณ 20 นาที รอให้เย็น จากนั้นตัดแบ่ง ขนาดความกว้าง × ยาว × สูง เท่ากับ 5×5×1 เซนติเมตร จึงนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ 9-point hedonic scale เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังแบ่งสาเลี 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
แบ่งขนมปัง	40.2	44.4	46.6
แบ่งเค้ก	10.0	8.9	-
ยีสต์ผง	0.8	0.9	0.9
น้ำสะอาด	20.1	26.6	20.5
ไข่ไก่ทั้งฟอง	10.8	-	11.9
น้ำตาลทราย	8.3	9.0	9.3
เกลือ	0.5	0.5	0.6
เนย	7.6	8.0	8.3
สารเสริมคุณภาพ	1.7	1.7	1.9
น้ำหนักรวม	597	563	537

สูตร 1 ดัดแปลงจาก จิตธนา และอรอนงค์, (2556)

สูตร 2,3 ดัดแปลงจาก สุกัญญา ไหมเครือแก้ว, (2558)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10 The 10th STOU National Research Conference

2. การเตรียมแป้งข้าวกล้องสังข์หยด นำเมล็ดข้าวสังข์หยดไม่ขัดสี ปราศจากสิ่งปลอมปน นำมาบดละเอียดโดยวิธีการโม่แห้ง ด้วยเครื่องบดแห้ง Grinder รุ่น RT34-TS ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 500 เมช สองรอบ นำแป้งที่ร้อนได้บรรจุใส่ถุงโพลีเอทิลีน (Polyethylene:PE) ปิดด้วยเครื่องปิดผนึกสุญญากาศ ใส่กล่องพลาสติกปิดสนิท เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการนำไปเตรียมขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

3. การศึกษาปริมาณแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเพื่อทดแทนแป้งสาลีในขนมปังแป้งสาลี นำสูตรขนมปังที่เหมาะสมตามข้อ 1 เป็นสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุดใช้เป็นสูตรควบคุม ทำการศึกษาปริมาณแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีในขนมปังเป็น 4 ระดับ คือ ร้อยละ 10 (ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 25 กรัม) 30 (ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 75 กรัม) 50 (ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 125 กรัม) และ 70 (ใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยด 175 กรัม) ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด (250 กรัม) วิธีการผลิตตามที่อธิบายในข้อ 1 นำขนมปังที่ได้ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ 9-point hedonic scale เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด

4. การศึกษาปริมาณผักเหลียงในขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลี ผักเหลียงที่ใช้ในการเตรียมเป็นส่วนของใบอ่อน ล้างทำความสะอาด ต้มสุก เมื่อต้มเสร็จแล้วเทน้ำออกบดละเอียดในเครื่องปั่น นำส่วนที่ปั่นให้ละเอียดใช้ในการผลิต โดยนำสูตรขนมปังที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด ตามข้อ 3 ใช้เป็นสูตรควบคุม ทำการศึกษาปริมาณผักเหลียงในขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดทดแทนแป้งสาลีเป็น 2 ระดับ คือ ร้อยละ 5 (ใช้ผักเหลียง 12.5 กรัม) และ 10 (ใช้ผักเหลียง 25 กรัม) ของน้ำหนักแป้ง (250 กรัม) วิธีการผลิตตามที่อธิบายในข้อ 1 นำขนมปังที่ได้ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ 9-point hedonic scale เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด

5. การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ 9-point hedonic scale นำขนมปังที่ผลิตเสร็จแล้วไม่เกิน 1 ชั่วโมง หั่นเป็นแผ่นขนาด 5x5x1 เซนติเมตร (ตัดขอบสีน้ำตาลออก) ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale (9 = ชอบมากที่สุด ถึง 1 = ไม่ชอบมากที่สุด) เพื่อให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

6. การทดสอบสมบัติทางกายภาพและเคมีของขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ประกอบด้วย

6.1 การตรวจวัดสี โดยวัดค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) โดยเครื่องวัดสี (Chroma Meter รุ่น CR400, Japan)

6.2 การวัดคุณภาพเนื้อสัมผัสของขนมปังด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer รุ่น CT3 Brookfield) ตามวิธีการของ Bourne, (1978) โดยวัดค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความยืดเกาะ (Cohesiveness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ค่าความเคี้ยว (Chewiness)

6.3 การวิเคราะห์ความชื้น โดยเครื่องวัดความชื้นอินฟราเรด (Sartorius รุ่น MA37-1)

6.4 การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนแอคทีวิตี (a_w) โดยเครื่องวัดค่า a_w (Novasina รุ่น CBD-I-P)

7. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ประกอบด้วย ปริมาณโปรตีน (AOAC.2016, 981.10) ไขมันทั้งหมด (AOAC.2016, 948.15) โยอาหาร (AOAC.2016,985.29) เกลือ (AOAC.2016: 923.03) ความชื้น (AOAC.2016:950.46) คาร์โบไฮเดรตทั้งหมดโดยการคำนวณ พลังงานรวมและพลังงานจากไขมันโดยการคำนวณ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

และน้ำตาลทั้งหมด (AOAC.2016,925.35 B) วิเคราะห์หาปริมาณโซเดียม (AOAC.2016,984.27) แคลเซียม (AOAC.2016,984.27) และธาตุเหล็ก (AOAC.2016,991.10)

8. การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค นำขนมปังข้าวกล้องสังขยัดเสริมผักเหลียงที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสตามข้อที่ 5 มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภค และทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5-point hedonic scale (5 = ชอบมากที่สุด ถึง 1 = ไม่ชอบมากที่สุด) จำนวน 100 คน เพื่อให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งเป็นตัวแทนประชากรอำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 176,360 คน ณ ศูนย์การค้าและแหล่งชุมชน

9. การศึกษาอายุการเก็บรักษา นำขนมปังข้าวกล้องสังขยัดเสริมผักเหลียงที่มีคะแนนความชอบสูงสุด จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสตามข้อที่ 5 แบ่งเป็น 2 สูตรคือสูตรที่เติมและไม่เติมสารแคลเซียมโพรพิโอเนต (calcium propionate, IN282) ซึ่งเป็นสารกันเสียในผลิตภัณฑ์ขนมอบ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 418) พ.ศ.2563 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข วิธีการใช้และอัตราส่วนวัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 2) ซึ่งตามบัญชีแนบท้าย กำหนดให้ใช้แคลเซียมโพรพิโอเนต ได้ในปริมาณที่เหมาะสม สูตรที่เติมแคลเซียมโพรพิโอเนต มีการเติมร้อยละ 0.09 ของปริมาณส่วนผสมทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายกำหนด จากนั้นจึงบรรจุในถุงโพลีเอทิลีน (Polyethylene:PE) ปิดด้วยเครื่องปิดผนึกไฟฟ้า เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน โดยสุ่มตัวอย่างมาตรวจทุกวัน ที่ 0 วันที่ 2 วันที่ 3 และวันที่ 5 วิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ยีสต์และรา (yeasts and molds) ตามวิธีการของ BAM(1995)

ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกสูตรขนมปังพื้นฐาน

ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่า สูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 จึงคัดเลือก สูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองต่อไป



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังแบ่งสาลีจำนวน 3 สูตร

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ความชอบของขนมปังแบ่งสาลี (คะแนน)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	6.78±1.13	6.80±1.10	7.16±1.28
สี	6.86±1.16 ^b	6.88±1.02 ^b	7.36±1.08 ^a
กลิ่น ^{ns}	6.64±1.33	6.66±1.02	6.78±1.08
รสชาติ ^{ns}	6.72±1.26	6.82±1.30	7.12±1.31
กลิ่นรส	6.50±1.16 ^b	6.84±1.16 ^{ab}	7.00±1.26 ^a
เนื้อสัมผัส	6.52±1.16 ^b	6.88±1.17 ^b	7.30±1.21 ^a
ความชอบโดยรวม	6.76±1.02 ^b	6.92±1.20 ^{ab}	7.20±1.24 ^a

ตัวอักษร^{a-b} ที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
ns หมายถึง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การใช้แป้งข้าวกล้องสังขยดทดแทนแป้งสาลีในขนมปัง

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า การใช้แป้งข้าวกล้องสังขยดทดแทนแป้งสาลีปริมาณร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะ ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส มากกว่าการใช้แป้งข้าวกล้องสังขยดทดแทนแป้งสาลีในระดับอื่นๆ รองมาคือ การใช้แป้งข้าวกล้องสังขยดทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 ดังแสดงในตารางที่ 3 งานวิจัยได้เลือกปริมาณแป้งข้าวกล้องสังขยดที่ระดับร้อยละ 50 ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเห



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบของขนมปังทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัด 4 ระดบ เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ร้อยละของแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัดที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี				
	0	10	30	50	70
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.35±1.42	6.84±1.34	6.02±1.33	6.10±1.37	5.34±1.63
สี	7.56±1.28 ^a	6.80±1.41 ^a	6.12±1.34 ^b	6.44±1.24 ^{ab}	5.42±1.60 ^c
กลิ่น ^{ns}	7.20±1.03	6.28±1.69	5.68±1.34	5.84±1.40	5.06±1.49
รสชาติ ^{ns}	7.45±1.32	6.88±1.27	5.72±1.16	6.08±1.35	4.77±1.75
กลิ่นรส ^{ns}	7.02±1.25	6.42±1.71	5.74±1.19	6.00±1.30	5.06±1.51
เนื้อสัมผัส	7.50±1.21 ^a	6.74±1.48 ^a	5.42±1.42 ^c	6.10±1.19 ^b	4.76±1.66 ^d
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.44±1.23	6.98±9.66	5.78±1.16	7.52±1.23	4.80±1.73

ตัวอักษร^{a-d} ที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. การเสริมผักเหเลี้ยงในขนมปังทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัด

3.1 ปริมาณผักเหเลี้ยงที่เหมาะสมในขนมปังทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัด

ปริมาณผักเหเลี้ยงมีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทำให้ผู้ทดสอบมีความชอบทั้งลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากกว่าตัวอย่างที่ไม่เติมผักเหเลี้ยง โดยเฉพาะการเติมผักเหเลี้ยงที่ระดับร้อยละ 10 มีค่าสูงกว่าตัวอย่างที่ไม่เติมผักเหเลี้ยง ดังแสดงในตารางที่ 4 ดังนั้น ในงานวิจัยจึงเลือกปริมาณ ผักเหเลี้ยงที่ร้อยละ 10 ในการผลิตขนมปังแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัดเสริมผักเหเลี้ยงต่อไป จากการทดลองการเติมผักเหเลี้ยงที่ระดับสูงสุดร้อยละ 10 เป็นปริมาณที่เหมาะสมในการพัฒนาขนมปังแป้งข้าวกล้องง่ซงซ้หัดเสริมผักเหเลี้ยง เพราะมีคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุดและลักษณะปรากฏของขนมปังเห็นการเติมผักเหเลี้ยงชัดเจน มีสีนารับประทาน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง 2 ระดับ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ร้อยละของผักเหลียงที่เติมในขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยด		
	0	5	10
ลักษณะปรากฏ	6.02±1.33 ^b	6.84±0.87 ^b	7.08±1.01 ^a
สี	6.12±1.34 ^b	6.76±1.25 ^b	7.00±1.12 ^a
กลิ่น	5.68±1.34 ^b	6.48±1.31 ^b	6.76±1.20 ^a
รสชาติ	5.72±1.16 ^b	6.64±1.41 ^b	6.62±1.45 ^a
กลิ่นรส	5.74±1.19 ^b	6.78±1.31 ^a	6.76±1.34 ^a
เนื้อสัมผัส	5.42±1.42 ^b	6.64±1.50 ^a	6.54±1.38 ^a
ความชอบโดยรวม	5.78±1.16 ^b	6.86±1.03 ^a	6.88±1.09 ^a

ตัวอักษร ^{a-b} ที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

3.2 ผลของผักเหลียงที่ปริมาณร้อยละ 10 ในขนมปังทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยดต่อคุณภาพเนื้อ

สัมผัส จากผลการทดสอบลักษณะทางเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ร้อยละ 10 เห็นได้ว่าค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความเคี้ยว (Chewiness) มีค่าเพิ่มขึ้น และ ค่าความยืดเกาะ (Cohesiveness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) มีค่าลดลง ตามปริมาณของผักเหลียงที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 เนื่องจากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยดร้อยละ 50 และการเติมผักเหลียงที่ร้อยละ 10 ทำให้เนื้อสัมผัสของขนมปังมีความหยาบขึ้น และความนุ่มลดลง

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ปริมาณร้อยละ 10 เทียบกับสูตรควบคุม

ปริมาณผักเหลียง (ร้อยละ)	ลักษณะเนื้อสัมผัส			
	Hardness (N)	Cohesiveness	Springiness	Chewiness
0	2541.00±675.00	0.81±0.01	8.35±0.40	108.30±56.60
10	2642.33±838.60	0.63±0.03	5.86±1.26	114.16±67.11

3.3 ผลของผักเหลียงที่ปริมาณร้อยละ 10 ในขนมปังทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยดต่อสมบัติทางเคมี

และกายภาพ ผลการทดสอบสมบัติทางเคมี จะเห็นได้ว่าขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ปริมาณร้อยละ 10 มีค่า a_w และค่าความชื้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากผักเหลียงมีความชื้น เมื่อเติมในขนมปังทำให้มีค่าความชื้นสูงกว่าสูตรที่ไม่เติมผักเหลียง และผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพโดยวัดค่าสี L^* a^* และ b^* พบว่าค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลง ในขณะที่ ค่าความเป็นสีแดง



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

(a*)และค่าความเป็นสีเหลือง (b*) มีค่าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 6 เนื่องจากผักเหียงมีสีเขียวคล้ำ เมื่อเติมในขนมปังทำให้ขนมปังมีสีเข้มขึ้นกว่าสูตรที่ไม่เติมผักเหียง

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบสมบัติทางเคมี และกายภาพ ของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหียงที่ปริมาณร้อยละ 10 เทียบกับสูตรควบคุม

ปริมาณผักเหียง (ร้อยละ)	สมบัติทางเคมี		สมบัติทางกายภาพ		
	a _w	ความชื้น (%)**	ค่าสี		
			L*	a*	b*
0	0.78±0.02	30.76±0.24	64.52±0.52	7.68±0.42	16.23±0.42
10	0.89±0.00	31.71±2.14	54.34±0.65	8.63±0.38	19.97±0.31

** ค่าความชื้นจากวิธีการวัดโดยใช้เครื่องวัดความชื้นอินฟราเรด

3.4 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหียงที่ปริมาณร้อยละ 10 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหียง ใน 100 กรัมพบว่า มีพลังงานทั้งหมด 301.79 กิโลแคลอรี พลังงานจากไขมัน 73.03 กิโลแคลอรี ไขมันทั้งหมด 8.11 กรัม โปรตีน 6.70 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 50.49 กรัม โยอาหาร 2.44 กรัม น้ำตาลทั้งหมด 10.67 กรัม โซเดียม 234.1 มิลลิกรัม แคลเซียม 41.69 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 0.995 มิลลิกรัม ดังแสดงในตารางที่ 7



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

คุณค่าทางโภชนาการ	ผลการทดสอบ		หน่วย	% Thai RDI* ต่อหน่วยบริโภค
	ต่อ 100 กรัม	ต่อหน่วยบริโภค 1 ชิ้น หรือ 40 กรัม		
พลังงานทั้งหมด	301.79	120.00	กิโลแคลอรี	6
พลังงานจากไขมัน	73.03	30.00	กิโลแคลอรี	1
ไขมันทั้งหมด	8.11	3.50	กรัม	5
โปรตีน	6.70	3.00	กรัม	6
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	50.49	20.00	กรัม	7
ใยอาหาร	2.44	1.00	กรัม	4
น้ำตาลทั้งหมด	10.67	4.00	กรัม	6
โซเดียม	234.10	95.00	มิลลิกรัม	5
แคลเซียม	41.69	16.60	มิลลิกรัม	2
ธาตุเหล็ก	0.99	0.40	มิลลิกรัม	3

หมายเหตุ * Thai Recommended Daily Intakes (Thai RDI) หมายถึง สารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวัน สำหรับคนไทย อายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

* การวิเคราะห์เถ้า(AOAC.2016:923.03) และความชื้น(AOAC.2016:950.46) เพื่อใช้ในการคำนวณหาคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด พลังงานรวมและพลังงานจากไขมัน

3.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ไม่เติมสารแคลเซียมโพรฟิไอเนตมีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 2 วัน และขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่เติมสารแคลเซียมโพรฟิไอเนตมีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 3 วัน เนื่องจาก มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์ราทั้งหมดเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.747/2555) ขนมปัง ซึ่งกำหนดจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม และจำนวนยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 8 ผลการศึกษาพบว่าความชื้นจากผักเหลียงและแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดอาจจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และยีสต์รา จึงมีผลต่ออายุการเก็บรักษาที่น้อยกว่าขนมปังทั่วไป



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และราของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง

ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์			
	ไม่เติมแคลเซียมโพรฟิไอเน็ต		เติมแคลเซียมโพรฟิไอเน็ต	
	จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ g)	ยีสต์และรา (CFU/ g)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)	ยีสต์และรา (CFU/ g)
0	1.36×10^3	<10	5.30×10^2	<10
2	2.54×10^3	<10	6.24×10^2	<10
3	3.05×10^4	<10	1.08×10^3	<10
5	2.31×10^6	1.07×10^6	1.95×10^5	5.1×10^3

4. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์จากการทดสอบจากผู้บริโภค จำนวน 100 คน พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 81 และเพศชาย ร้อยละ 19 มีอายุต่ำกว่า 25 ปี ร้อยละ 48 มีสถานภาพ โสด ร้อยละ 81 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 84 มีรายได้ 15,001 – 25,000 บาท ร้อยละ 36 ตำแหน่ง เป็นนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 39 ศาสนาส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 94 (ไม่ได้แสดงตาราง)

4.2 ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับข้าวกล้องสังขยดและผักเหลียง

จากการทดสอบจากผู้บริโภค จำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับข้าวกล้องสังขยดและผักเหลียง อยู่ในระดับ ดี คิดเป็นร้อยละ 59 รองลงมา คือ ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับข้าวสังขยดและผักเหลียง อยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็น ร้อยละ 26 และ ผู้บริโภคมีความรู้เกี่ยวกับข้าวกล้องสังขยดและผักเหลียง อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 15 ผลเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 81.3 โดยไม่ได้แสดงตาราง

4.3 ข้อมูลพฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคขนมปัง

จากการทดสอบจากผู้บริโภคจำนวน 100 คน พบว่าผู้บริโภคไม่เห็นด้วยว่าขนมปังที่มีราคาแพง คือ ขนมปังที่มีประโยชน์ ร้อยละ 44 ไม่แน่ใจ ร้อยละ 32 และ เห็นด้วย ร้อยละ 14 ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการรับประทานขนมปังสามารถทดแทนอาหารมื้อหลักได้ คิดเป็น ร้อยละ 47 ไม่แน่ใจ ร้อยละ 20 ไม่เห็นด้วย ร้อยละ 20 และเห็นด้วยอย่างยิ่ง ร้อยละ 13 โดยคิดว่าขนมปังเป็น อาหารที่มีรสชาติหลากหลาย นำรับประทาน คิดเป็น ร้อยละ 58 และความถี่ในการบริโภคขนมปังต่อสัปดาห์ 1-2 ครั้ง คิดเป็น ร้อยละ 48 น้อยกว่า 1 ครั้ง ร้อยละ 26 ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปังแต่ละครั้ง ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อขนมปังจืดมากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 47 และ ขนมปังกึ่งหวานร้อยละ 30 โดยส่วนใหญ่ซื้อจาก ห้างสรรพสินค้า/ร้านสะดวกซื้อ ร้อยละ 97 จากตลาด ร้อยละ 66 โดยมีรับประทานขนมปังเป็นอาหารเช้า ร้อยละ 66 รับประทานร่วมกับอาหารต่างๆ ร้อยละ 52 และเมื่อรู้สึกอยากรับประทาน ร้อยละ 49 และทราบข่าวเกี่ยวกับขนมปังที่ไม่เคยมีมาก่อนจากอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ สถานีที่ซื้อสินค้า งานแสดงสินค้า โดยเลือกรับประทานขนมปังเพราะอยากทดลองชิมรสชาติ รูปร่างนำรับประทาน ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ และคิดว่ามีคุณค่าทางโภชนาการ (ไม่ได้แสดงตาราง)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

4.4 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน พบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้บริโภคให้ความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง ดังแสดงในตารางที่ 9 และการยอมรับภายหลังจากการทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง พบว่ามีการยอมรับในระดับ ยอมรับมาก ร้อยละ 78 ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 9 คะแนนความชอบของการทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ (คะแนนเต็ม 5)
ลักษณะปรากฏ	3.67±0.68
สี	3.78±0.59
กลิ่น	3.40±0.65
รสชาติ	3.53±0.64
เนื้อสัมผัส	3.28±0.77
ความชอบโดยรวม	3.67±0.66

ตารางที่ 10 การยอมรับของผู้บริโภคภายหลังจากการทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง

ระดับการยอมรับผลิตภัณฑ์	จำนวน (ร้อยละ)
- มาก	78
- ปานกลาง	15
- น้อย	7

4.5 ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการยอมรับ และ ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมและทัศนคติ กับการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง เพศหญิงและเพศชายมีการยอมรับขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ไม่แตกต่างกัน ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ด้านอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา รายได้สูงสุด อาชีพ ศาสนา มีการยอมรับขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงที่ไม่แตกต่างกัน พฤติกรรมความถี่ในการบริโภคขนมปังต่อสัปดาห์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับผลิตภัณฑ์ ขนมปังแบ่งข้าวสังข์หยดเสริมผักเหลียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแหล่งในการเลือกซื้อ สาเหตุในการเลือกรับประทานขนมปัง รสชาติของผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง ความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียง มีความสัมพันธ์ทางลบกับการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเหลียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการยอมรับของผู้บริโภค

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน น (n)	ค่าเฉลี่ยการยอมรับ $\bar{X}$	T-test	องศาอิสระ	นัยสำคัญทางสถิติ
เพศ ชาย	19	2.000	0.115	98	>0.05
หญิง	81	2.025			

ตารางที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับการยอมรับของผู้บริโภค

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ยการยอมรับ $\bar{X}$ (SD)	F	p-Value
อายุ				
ต่ำกว่า 25 ปี	48	2.063 (0.93)	0.130	0.878
25 – 30 ปี	25	1.960 (0.78)		
30 ปีขึ้นไป	27	2.000 (0.73)		
สถานภาพสมรส				
โสด	81	1.975 (0.88)	0.498	0.685
สมรส/อยู่ด้วยกัน	16	2.188 (0.65)		
หม้าย/หย่าร้าง	1	2.000 (0.00)		
แยกกันอยู่	2	2.500 (0.70)		
ระดับการศึกษาสูงสุด				
ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย	2	2.000 (0.00)	0.295	0.829
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	6	2.167 (0.40)		
อนุปริญญา (ปวส.) หรือเทียบเท่า	0	0.00 (0.00)		
ปริญญาตรี	84	1.988 (0.87)		
สูงกว่าปริญญาตรี	8	2.250 (0.88)		
รายได้				
ต่ำกว่า 5,000 บาท	29	2.207 (0.97)	1.447	0.225
5,001-15,000 บาท	19	1.737 (0.87)		
15,001-25,000 บาท	36	1.917 (0.73)		
25,001-35,000 บาท	8	2.375 (0.51)		



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

35,000 บาทขึ้นไป 8 2.125 (0.83)
ตารางที่ 12 (ต่อ)

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ยการยอมรับ $\bar{X}$ (SD)	F	p-Value
อาชีพ				
นักเรียน/นักศึกษา	39	2.211 (0.96)	1.690	0.144
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	23	1.957 (0.63)		
ธุรกิจส่วนตัว/เจ้าของกิจการ	10	2.100 (0.56)		
พนักงานบริษัทเอกชน	22	1.682 (0.77)		
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	1	1.000 (0.00)		
อื่น ๆ	5	2.400 (1.14)		
ศาสนา				
พุทธ	94	1.979 (0.81)	2.327	0.103
อิสลาม	5	2.800 (1.09)		
คริสต์	0	0.00 (0.00)		
อื่น ๆ	1	2.000 (0.00)		

ตารางที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมและทัศนคติ กับการยอมรับของผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	จำนวน (n)	ค่าความสัมพันธ์ (r)	นัยสำคัญทางสถิติ	ระดับความสัมพันธ์ทางสถิติ
ความถี่ในการบริโภคขนมปังต่อสัปดาห์	100	0.233	0.020	ความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ
แหล่งในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปัง	100	-0.238	0.005	ความสัมพันธ์ทางลบระดับต่ำ
สาเหตุในการเลือกรับประทานขนมปัง	100	-0.238	0.017	ความสัมพันธ์ทางลบระดับต่ำ
รสชาติของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง	100	-0.207	0.039	ความสัมพันธ์ทางลบระดับต่ำ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ความชอบโดยรวมของ				
ผลิตภัณฑ์ขนมปัง	100	-0.294	0.003	ความสัมพันธ์ทางลบ
ข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง				ระดับต่ำ

5. การศึกษาด้านทุนการผลิตขนมปังข้าวสังขยดเสริมผักเหลียง

ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตขนมปังข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง 1 สูตร น้ำหนัก 547 กรัม เท่ากับ 40.78 บาท และขนมปังสูตรมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักที่เท่ากัน มีต้นทุนการผลิต เท่ากับ 36.06 บาท ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ต้นทุนการผลิตขนมปังข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง

ส่วนผสม	ราคา	ต้นทุน/สูตร (บาท)	
		ขนมปังข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง	ขนมปังสูตรมาตรฐาน
แป้งขนมปัง	35 บาท/1000 กรัม	125 กรัม = 4.38	250 กรัม = 8.75
แป้งข้าวกล้องสังขยด	60 บาท/1000 กรัม	125 กรัม = 7.5	-
ยีสต์ผง	55 บาท /125 กรัม	5 กรัม = 2.2	5 กรัม = 2.2
น้ำเปล่า	10 บาท/500 กรัม	110 กรัม = 2.2	110 กรัม = 2.2
ไข่ไก่	4 บาท/1 ฟอง	1 ฟอง = 4	1 ฟอง = 4
น้ำตาลทราย	25 บาท/1000 กรัม	50 กรัม = 1.25	50 กรัม = 1.25
เกลือ	15 บาท/500 กรัม	3 กรัม = 0.09	3 กรัม = 0.09
เนย	160 บาท/1000 กรัม	45 กรัม = 7.2	45 กรัม = 7.2
สารเสริมคุณภาพ	155 บาท/1000 กรัม	10 กรัม = 1.55	10 กรัม = 1.55
ผักเหลียง	10 บาท/100 กรัม	10 กรัม = 1	-
รวมต้นทุนวัตถุดิบ		31.37	27.24
ค่าแรง+ค่าเชื้อเพลิง+ค่าสึกหรอ		9.41	8.17
เครื่องมือ (ร้อยละ 30 ของต้นทุน)			
รวมต้นทุน/สูตร		40.78	35.41
ราคาต้นทุนน้ำหนัก 547 กรัม		40.78	36.06

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแป้งข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง คัดเลือกสูตรมาตรฐานในการผลิตขนมปังจำนวน 3 สูตร เพื่อใช้ในการวิจัยนี้ พบว่าสูตรที่ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมากที่สุด จึงนำขนมปัง สูตรที่ 3 มาพัฒนาเป็นขนมปังแป้งข้าวกล้องสังขยดเสริมผักเหลียง โดยการนำแป้งข้าวกล้องสังขยดจากการโม่แห้งทดแทนปริมาณแป้งสาลีที่ร้อยละ 10 30 50 และ ร้อยละ 70 ของน้ำหนักแป้งในขนมปัง ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบ แป้งข้าวสังขยดปริมาณร้อยละ 10 มาก



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ที่สุด รองลงมาคือ ร้อยละ 50 ไม่แตกต่างกัน จึงเลือกปริมาณแป้ง ข้าวกล้องสังข์หยด ร้อยละ 50 เพราะเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากเติมแป้งข้าวกล้องสังข์หยดได้มากกว่า และต้องการให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความเป็นเอกลักษณ์ มีลักษณะปรากฏที่แตกต่างจากขนมปังทั่วไป จากการศึกษาการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากแป้งข้าวขัดสีเพื่อทดแทนแป้งสาลีพบว่า แป้งข้าวที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีอยู่ในระดับร้อยละ 20 –30 ของน้ำหนักแป้ง งานวิจัยของ สุจิตตา เรืองรัมย์และคณะ (2562) ที่ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาสูตรขนมปังแซนวิชโดยใช้รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทน แป้งสาลี ในปริมาณร้อยละ 20 40 60 และ 80 ของน้ำหนักแป้ง ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าขนมปังแซนวิชที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ร้อยละ 20 มีคุณภาพทางด้านลักษณะปรากฏไม่แตกต่างจากขนมปังแซนวิชสูตรควบคุม และได้รับคะแนนความชอบใกล้เคียงกับสูตรควบคุม และงานวิจัยของ กฤติมา นพกรรมกุลและคณะ (2557) ศึกษาการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมปังหวาน จำนวน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 15 25 และ 35 ของน้ำหนักแป้งสาลี พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 25 มากกว่า เนื่องจากมีปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสม มีสีสวยจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ และมีเนื้อสัมผัสนุ่ม ซึ่งน้อยกว่างานวิจัยครั้งนี้ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสังข์หยด ร้อยละ 50 ซึ่งการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและผลิตภัณฑ์ที่ได้ มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีลักษณะปรากฏที่มาจากแป้งข้าวกล้องสังข์หยด

เมื่อนำขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยด ร้อยละ 50 เติมผักเคลซึ่งมีปริมาณร้อยละ 5 และ ร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง ทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบ ขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดที่เติมผักเคลร้อยละ 10 มากที่สุด จึงเลือกสูตรขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเคล ร้อยละ 10 เพื่อนำไปศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ผลการทดสอบลักษณะทางเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมปังแป้งข้าวกล้องสังข์หยดเสริมผักเคลร้อยละ 10 เห็นได้ว่า ค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความเคี้ยว (Chewiness) มีค่าเพิ่มขึ้น และ ค่าความยืดเกาะ (Cohesiveness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) มีค่าลดลง ตามปริมาณของผักเคลที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงแข สพันธุ์พงศ์ (2562) ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ และวัตถุดิบเนื้อสัมผัสของขนมปังรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ปริมาณรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในขนมปังร้อยละ 10 20 30 และ 40 พบว่า เมื่อปริมาณรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในขนมปังเพิ่มขึ้นค่าความแข็งของขนมปังจะเพิ่มขึ้น ความยืดหยุ่นจะลดลง เนื่องจากการใช้รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ปริมาณกลูเตนมีค่าลดลง ผลการทดสอบสมบัติทางเคมี พบว่าขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดเสริมที่เติมผักเคลร้อยละ 10 มีค่า a_w และค่าความชื้นเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับขนมปังข้าวกล้องสังข์หยดที่ไม่เติมผักเคล เนื่องจากผักเคลมีความชื้นจากการลวกให้สุกและนำมาปั่นให้ละเอียดเมื่อเติมในขนมปังทำให้มีค่าความชื้นสูงกว่าสูตรที่ไม่เติมผักเคล และผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพโดยวัดค่า L^* , a^* และ b^* พบว่าค่าความสว่าง (L^*) มีค่าลดลง ในขณะที่ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) มีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากผักเคลมีสีเขียวกว่า เมื่อเติมในขนมปังทำให้ขนมปังมีสีเข้มขึ้นกว่าสูตรที่ไม่เติมผักเคล สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรา สิงห์ทอง (2562) ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพจากแป้งแก่นตะวัน ผลของแป้งแก่นตะวันต่อสีเนื้อขนมปัง พบว่า เมื่อระดับการเติมแป้งแก่นตะวันเพิ่มขึ้น ค่าความสว่าง (L^*) ของเนื้อขนมปังลดลง ซึ่งส่งผลให้ตัวอย่างมีสีเข้มขึ้น

การทดสอบจากผู้บริโภค จำนวน 100 คน ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับข้าวกล้องสังข์หยดและผักเคลอยู่ในระดับดี ผู้บริโภคไม่เห็นด้วยว่าขนมปังที่มีราคาแพง คือ ขนมปังที่มีประโยชน์ ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการรับประทานขนมปังสามารถทดแทนอาหารมื้อหลักได้ โดยคิดว่าขนมปังเป็นอาหารที่มีรสชาติหลากหลาย น่ารับประทาน การบริโภคขนมปังต่อสัปดาห์ 1-2 ครั้ง แต่ละครั้ง ผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อขนมปังจืดมากที่สุด โดยส่วนใหญ่ซื้อจาก ห้างสรรพสินค้า/ร้านสะดวกซื้อ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10 The 10th STOU National Research Conference

โดยมักรับประทานขนมปังเป็นอาหารเช้า และทราบข่าวเกี่ยวกับขนมปังที่ไม่เคยมีมาก่อนจาก อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ สถานที่ซื้อสินค้า งานแสดงสินค้า โดยเลือกรับประทานขนมปังเพราะอยากทดลองชิมรสชาติ รูปร่างน่ารับประทาน ความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ และคิดว่ามีคุณค่าทางโภชนาการ การทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน พบว่า ทุกคุณลักษณะผู้บริโภคให้ความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง และการยอมรับภายหลังจากการทดสอบในระดับยอมรับมาก เพศหญิงและเพศชายมีการยอมรับขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตที่ไม่แตกต่างกัน ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล มีการยอมรับขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตที่ไม่แตกต่างกัน พฤติกรรมความถี่ในการบริโภคขนมปังต่อสัปดาห์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแหล่งในการเลือกซื้อ สาเหตุในการเลือกรับประทานขนมปัง รสชาติของผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียง ความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียง มีความสัมพันธ์ทางลบกับการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาและต้นทุนขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียงพบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียง ที่ไม่เติมสารเคลือบผิวโพธิ์โอเนตมีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 2 วัน และผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียงเติมสารเคลือบผิวโพธิ์โอเนตมีอายุการเก็บได้ไม่เกิน 3 วันเนื่องจากมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์ราทั้งหมดเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 747/2555 อาจจะเป็นเพราะผักเหลียงมีความชื้นทำให้จุลินทรีย์และยีสต์ราเจริญเติบโตได้ดี และต้นทุนที่ใช้ในการผลิตขนมปังข้าวสังขยัตเสริมผักเหลียง 1 สูตร มีค่าเท่ากับ 40.78 บาท

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียง เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้วัตถุดิบท้องถิ่นให้มีความเป็นเอกลักษณ์ และมีคุณค่าทางโภชนาการ รวมถึงเป็นการส่งเสริมเกษตรกรเพิ่มช่องทางการหารายได้ และเป็นการประชาสัมพันธ์พืชผักท้องถิ่นได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมปังแบ่งข้าวกล้องสังขยัตเสริมผักเหลียง ความชื้นมีผลต่ออายุการเก็บรักษา โดยอาจจะปรับเปลี่ยนการใช้ผักเหลียงสดเป็นผักเหลียงแห้ง
2. ควรศึกษาวัตถุดิบอื่นเพิ่มขึ้นเพื่อนำมาผสมในขนมปังจะเป็นการสร้างทางเลือกหลาย อีกทั้งยังเป็นทางเลือกใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น
3. ควรศึกษาวิธีการไม่แบ่ง โดยเปรียบเทียบการไม่เปียกกับการไม่แห้ง อาจจะส่งผลต่อคุณภาพเนื้อสัมผัสของ ขนมปัง
4. การเติมเคลือบผิวโพธิ์โอเนตสามารถเพิ่มในปริมาณที่เพิ่มขึ้นได้ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยใช้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 389 พ.ศ. 2561 เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 5) ซึ่งตามบัญชีแนบท้าย กำหนดให้ใช้เคลือบผิวโพธิ์โอเนต ได้ในปริมาณที่เหมาะสม
5. จากการวิจัยพบว่า การเติมผักเหลียงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ทำให้คะแนนความชอบขนมปังเสริมผักเหลียงมากขึ้น ควรศึกษาปริมาณผักเหลียงที่มากกว่าร้อยละ 10

เอกสารอ้างอิง

กฤติมา นพกรมงคล, ปิยนันท์ แสนกล้า และปวีณา เฉลียวไวย. (2557). การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีใน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ขนมปังหวาน.สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
พระนคร

จิตธนา แจ่มเมฆ. (2539). *เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิตรา สิงห์ทอง. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังเพื่อสุขภาพจากแป้งแกล่นตะวัน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 21(1), 71-83.

ฐิติมาพร หนูเนียม และ วิภาวรรณ วงศ์สุดลักษณ์. (2557). การประยุกต์ใช้แป้งข้าวสังข์หยดใน
ผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดวน. *โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัย
ราชภัฏสงขลา*.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 418) พ.ศ.2563 เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ เงื่อนไข วิธีการใช้และอัตราส่วนวัตถุเจือปน
อาหาร (ฉบับที่ 2).(2563).108

ปานทิพย์ ผดุงศิลป์, พิพัฒน์กมล ชนะสิทธิ์ และ จักรวาล ภูเสม. (2555). การพัฒนาและแปรรูปแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์
ขนมเกลียว. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

พรรณทิพา เจริญไทยกิจ. (2555). *การพัฒนาขนมปังจากแป้งสาลีผสมแป้งข้าวเหนียว*. คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรม
ผลิตภัณฑ์การเกษตร,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุจิตตา เรืองรัมย์, กนกวรรณ จัตุวงษ์ และ อบเชย วงศ์ทอง. (2562). การพัฒนาสูตรขนมปังแซนวิชโดยใช้รำข้าวไรซ์เบอร์รี
ทดแทนแป้งสาลี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีราชภัฏพระนคร*, 13(1), 123-138.

แสงแข สพันธุ์พงศ์. (2562). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากรำข้าวไรซ์เบอร์รี. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*, 12(2),
186-195.

สุวลี หนูทองและคณะ. (2560). *โครงการศึกษาคุณค่า มูลค่า และการใช้ประโยชน์จากผักเหลือทิ้งเพื่อพัฒนา สร้างมูลค่าเพิ่มให้
เกิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในชุมชน บ้านบางลึก หมู่ที่ 4 ตำบลทรายแดง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง*. สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายวิจัยเพื่อท้องถิ่น.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2555). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ขนมปัง มผช.747/2555*.

AOAC. 2016. *Official Methods of Analysis of AOAC International-20TH EDITION*. Sections 923.03, 925.35B,
948.15, 950.46, 981.10, 984.27, 985.29, 991.10.

Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online. U. S. Food and Drug Administration.

Bourne, M.C. (1978) Texture Profile Analysis. *Food Technology*, 32, 62-66, 72.