

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด (*Oryza sativa* L.)** Sangyod Rice Cracker**

พัชรพงษ์ สุ่มขำ ธมลวรรณ จันทฤทธิ์ และโสรัจจ์ วิสุทธิแพทย์*

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Patcharapong Sumkam Thamomwan Chanrit and Sorat Wisutthipaet*

School of Culinary Arts, Suan Dusit University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม ศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา บทความ และวางแผนการทดลองแบบสุ่ม ในบล็อกสมบูรณ์ วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และใช้เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) โดยศึกษาและคัดเลือกตำรับขนมกรอบเค็มจากเอกสารต่าง ๆ จำนวน 3 ตำรับ นำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิตและบุคคลทั่วไป จำนวน 50 คน พบว่า ตำรับของสำนักพิมพ์แสงแดด (2553) ได้รับการยอมรับสูงสุด จึงนำตำรับที่ได้รับการคัดเลือกมาพัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ แป้งข้าวสังข์หยดร้อยละ 50, ร้อยละ 75, และร้อยละ 100 ของปริมาณแป้งข้าวเจ้าในตำรับ ดำเนินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อตำรับที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวสังข์หยดในปริมาณต่าง ๆ ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) พบว่าผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน ให้การยอมรับตำรับขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณแป้งสังข์หยดร้อยละ 100 (100 กรัม) ที่ระดับชอบมาก ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ได้คะแนน เท่ากับ 7.53, 7.62, 7.67, 8.02, 7.79, 7.91, และ 7.63 ตามลำดับ และนำไปทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณแป้งสังข์หยด ร้อยละ 100 (100 กรัม) โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค ได้แก่ นักศึกษาและบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยดมีผู้บริโภคพึงพอใจอยู่ใน เกณฑ์ชอบมาก (7.75) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ได้คะแนน เท่ากับ 7.5, 7.6, 7.6, 8.0, 7.7, 7.9 ตามลำดับ การคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดในปริมาณ 100 กรัม พบว่าพลังงาน 348.7 กิโลแคลอรี, โปรตีน 7.4 กรัม, ไขมัน 2.45 กรัม, โยอาหาร 3 กรัม, แคลเซียม 56.76 มิลลิกรัม, ไนอะซิน 1.06 มิลลิกรัม, วิตามินบี 1 0.26 มิลลิกรัม, วิตามินบี 2 0.26 มิลลิกรัม

คำสำคัญ: ขนมกรอบเค็ม ข้าวพันธุ์สังข์หยด (*Oryza sativa* L.) แป้งข้าวสังข์หยด

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
E-mail: katai23@hotmail.com

Abstract

This study aimed to develop Kanom Krobkem added Germinated Sangyod brown rice known as GABA rice. The researcher studied from existing knowledge, published papers, articles, and textbook to designate the authentic recipe of Kanom Krobkem with different quantities of GABA rice (50, 75 and 100 percent). Then, preferences were evaluated by 9-point hedonic scale. ANOVA was used to test the mean difference via Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) with the statistical significance of 0.05. Results showed that Kanom Krobkem with 100% of GABA was the most preferable among 50 students by the mean score of appearance, color, texture, and overall (7.53, 7.62, 7.67, 8.02, 7.79, 7.91, and 7.63 respectively). The result from 100 customers showed the high score of satisfaction (7.75). In addition, the high preference towards appearance, color, fragrance, texture, and overall were found (7.5, 7.6, 7.6, 8.0, 7.7, and 7.9 respectively) The product benefit examination penetrated that Kanom Krobkem with 100% of GABA (100 grams) were rich of nutrition; 348.7 kilocalories, protein (7.4 g), fat (2.45 g), fiber (3 g), calcium (56.76 mg), niacin (1.06 mg), vitamin B1 (0.26 mg) and vitamin B2 (0.26 mg).

Keywords: Kanom krobkem, Germinated Sangyod brown rice, GABA rice

บทนำ

ข้าว นับได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยและคนไทยบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักโดยเฉพาะข้าวเจ้า คุณค่าทางโภชนาการของข้าว คือ มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตซึ่งให้พลังงาน วิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด ข้าวที่คนส่วนใหญ่นิยมบริโภคคือข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งเป็นข้าวที่มีแหล่งเพาะปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แต่สำหรับภาคใต้แล้วชื่อของ “ข้าวสังข์หยด” ก็จะมีปรากฏเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองและเป็นที่ยอมรับเช่นกัน ข้าวสังข์หยด เป็นพันธุ์ข้าวที่ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ พระบรมราชินีนาถ โดยเมื่อปี พ.ศ. 2543 พระองค์ทรงมีพระราชดำริให้โครงการฟาร์มตัวอย่างตามพระราชดำริฯ ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง ดำเนินการปลูกข้าวพันธุ์สังข์หยดในพื้นที่แปลงนา ต่อมาเมื่อวันที่ 24 กันยายน พ.ศ. 2546 สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ พระบรมราชินีนาถ เสด็จพระราชดำเนินไปยังฟาร์มตัวอย่าง ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุงได้ถวายข้าวสังข์หยดซึ่งทรงนำมาเสวยและรับสั่งว่า อร่อย ทรงโปรดให้นำข้าวสังข์หยดกลับมาปลูกใหม่เพื่อเผยแพร่และรักษาพันธุ์ข้าว (ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง, 2553) ข้าวสังข์หยดเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดพัทลุง มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตเพาะปลูกเมืองพัทลุง เมล็ดข้าวมีลักษณะแตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่น คือ ในเมล็ดเดียวกันจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีขาวปนสีแดงจาง ๆ จนถึงสีแดงเข้ม มีเอกลักษณ์ในเรื่องกลิ่นที่หอมและเนื้อสัมผัสนุ่ม คุณค่าทางโภชนาการต่อน้ำหนักข้าว 100 กรัม พบว่า มีโปรตีน 6.20 กรัม ไขมัน 3.30 กรัม แคลเซียม 13.00 มิลลิกรัม วิตามินบี 1 0.037 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.96 มิลลิกรัม และ ไนอะซิน 6.40 มิลลิกรัม นอกจากนี้ยังมีกากใยอาหาร มีธาตุเหล็ก และฟอสฟอรัสที่สูงกว่าข้าวพันธุ์อื่น ๆ มีสารแอนติออกซิแดนท์จำพวก Oryzanol เป็นกลุ่มวิตามินอีในกลุ่มโทโคฟีรอล กลุ่มโทโคไตรอีนอล และสารแกมมา-โอริซานอล

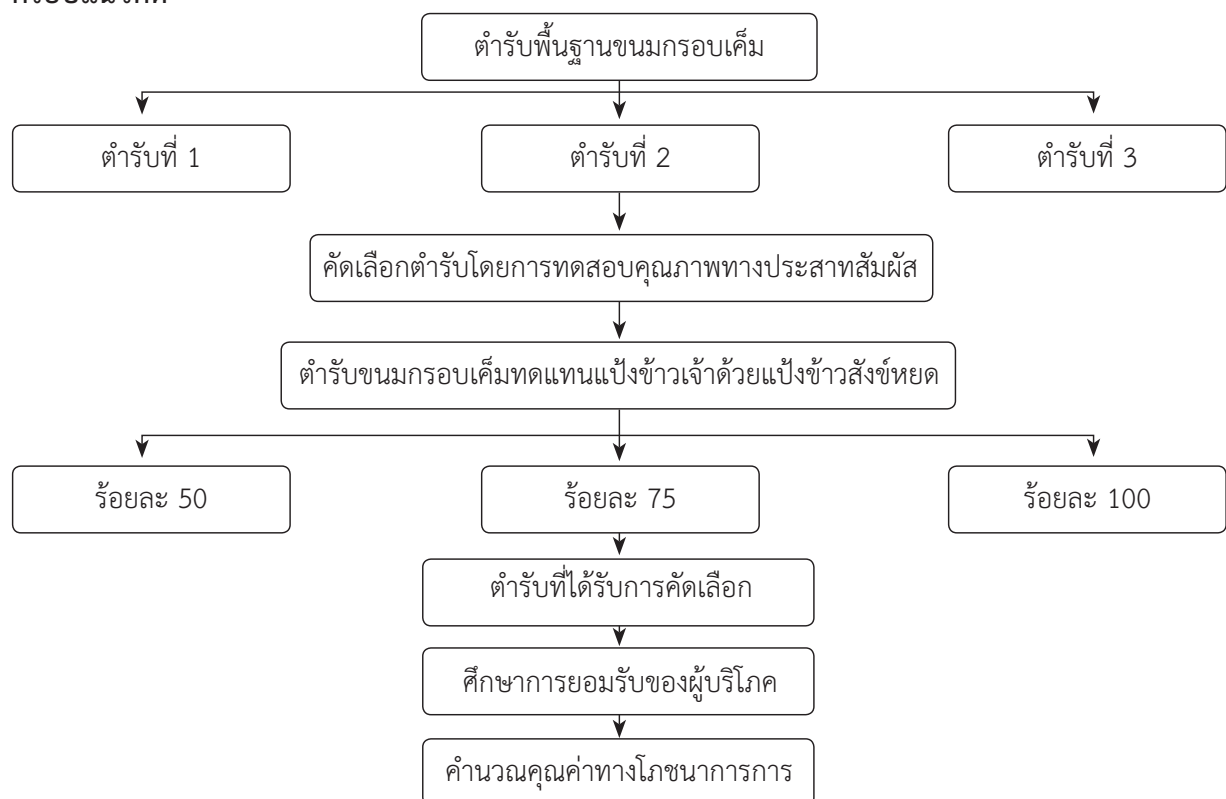
(Gamma Oryzanol) และมี Gamma Amino Butyric acid (GABA) ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเป็นมะเร็ง นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการลดระดับโคเลสเตอรอลที่ไม่ดี Low Density Lipoprotein (LDL) และเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลที่ดี High Density Lipoprotein (HDL) ในเลือดและไตรกลีเซอไรด์ ทำให้ลดการตีตันของหลอดเลือด เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต ช่วยลดความเครียดและรักษาอาการผิดปกติของสตรีวัยทอง จึงนับได้ว่าข้าวพันธุ์สังข์หยด เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณค่าทางอาหารสูงจัดได้ว่าเป็นข้าวเพื่อสุขภาพ (ปานทิพย์ ผดุงศิลป์ และคณะ, 2553)

เพื่อเป็นการสนับสนุน ส่งเสริมและต่อยอดการบริโภคข้าวสังข์หยดให้เป็นที่ยอมรับแพร่หลายมากยิ่งขึ้น และส่งเสริมการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ ผู้วิจัยจึงนำแป้งข้าวสังข์หยดมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นอาหารว่างสำหรับรับประทานเล่น ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด โดยเป็นอาหารว่างที่มีรสเค็ม หวาน มีกลิ่นหอมจาก รากผักชี กระเทียม พริกไทย รับประทานในช่วงเวลาและโอกาสต่าง ๆ ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม
2. ศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม
3. คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 การคัดเลือกผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม ดำเนินการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสสำหรับพื้นฐานขนมกรอบเค็ม จำนวน 3 ตำรับ เพื่อคัดเลือกตำรับ จากกลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 50 คน

1.2 การศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม ดำเนินการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสสำหรับขนมกรอบเค็มที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด จำนวน 3 ตำรับ เพื่อคัดเลือกตำรับ จากกลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 50 คน

1.3 ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยดตำรับที่ได้รับการคัดเลือกกับบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสำหรับพื้นฐานขนมกรอบเค็ม จำนวน 3 ตำรับ และการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสำหรับขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด จำนวน 3 ตำรับ ทำการประเมินด้านคุณลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) แบ่งช่วงระดับคะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ออกเป็น 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) ซึ่งสามารถแบ่งความกว้างของระดับคะแนนได้เท่ากับ 0.99 โดยความหมายของ แต่ละระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 9.00	ชอบมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 8.00 - 8.99	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย 7.00 - 7.99	ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 6.00 - 6.99	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 5.00 - 5.99	บอกไม่ได้ชอบไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย 4.00 - 4.99	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 3.00 - 3.99	ไม่ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 2.00 - 2.99	ไม่ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.99	ไม่ชอบมากที่สุด

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ CRD (Completely Randomized Design) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและคัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม

การศึกษากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสำหรับพื้นฐานผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม โดยการใช้แบบทดสอบการยอมรับจากกลุ่มตัวอย่างทดสอบชิม จำนวน 50 คน ซึ่งแต่ละคนจะได้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 3 ชุด

2 แบบ แต่ละชุดจะประกอบไปด้วยผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มก่อนเคลือบ และผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มเคลือบซอสแล้ว ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) และนำข้อมูลที่ได้มาหาคะแนนเฉลี่ยดำรับที่ผู้ทดสอบยอมรับมากที่สุด และนำไปพัฒนาเป็นขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยดพบว่า ดำรับพื้นฐานขนมกรอบเค็ม ดำรับ 308 (แสงแดด, 2553) ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มก่อนเคลือบ และผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มเคลือบซอสแล้วมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากกว่าดำรับอื่น ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มดำรับพื้นฐาน

คุณลักษณะ	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส					
	ดำรับ 308		ดำรับ 425		ดำรับ 697	
	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว
ลักษณะปรากฏ	7.8 ^a ±0.68	8.1 ^a ±0.68	7.6 ^a ±0.81	8.0 ^b ±0.84	7.0 ^b ±0.83	7.2 ^c ±0.95
ความชอบด้านสี	7.9 ^a ±0.82	8.0 ^a ±0.69	7.8 ^a ±0.85	8.1 ^b ±0.71	7.2 ^b ±1.01	7.3 ^c ±1.04
ความชอบด้านกลิ่น	7.8 ^a ±1.00	7.9 ^a ±0.97	7.6 ^a ±1.01	7.9 ^a ±0.85	7.0 ^b ±1.01	7.2 ^b ±1.08
ความชอบด้านรสชาติ	8.0 ^a ±0.89	8.3 ^a ±0.77	7.5 ^b ±0.89	7.8 ^b ±0.75	6.8 ^c ±1.10	6.9 ^c ±0.92
ความชอบด้านเนื้อสัมผัส	8.0 ^a ±0.99	8.4 ^a ±0.79	7.3 ^b ±1.05	7.7 ^b ±0.80	6.6 ^c ±1.06	6.9 ^c ±1.07
ความชอบโดยรวม	8.1	8.4	7.5	7.8	6.8	6.9

หมายเหตุ : 1. อักษร ^{a,b} ที่แตกต่างกันในแนวนอนหมายถึง มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ตารางที่ 1.2 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ดำรับพื้นฐาน

คุณลักษณะ	ดำรับที่ 308	ดำรับที่ 425	ดำรับที่ 697
ลักษณะปรากฏ	แป้งพอง บาง	แป้งพอง หนา	แป้งไม่ค่อยพอง หนา
สี	สีเหลือง-น้ำตาลอ่อน	สีน้ำตาลอ่อน	สีน้ำตาลเข้ม
กลิ่น	มีกลิ่นแป้งเล็กน้อย	มีกลิ่นกะทิเล็กน้อย	มีกลิ่นกะทิ
รสชาติ	แป้งมีรสชาติเค็มเล็กน้อย	แป้งมีรสชาติเค็มเล็กน้อย	แป้งค่อนข้างจืด
เนื้อสัมผัส	กรอบ แข็งเล็กน้อย	กรอบ แข็งเล็กน้อย	กรอบ แข็งเล็กน้อย

ตอนที่ 2 การศึกษาปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมกรอบ

การทดแทนแป้งข้าวสังข์หยดในดำรับพื้นฐานผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มโดยได้นำดำรับที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุดมาศึกษาการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด ในปริมาณที่ต่างกัน

3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 ของปริมาณแป้งข้าวเจ้าในตำรับ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาคุณลักษณะของแป้งข้าวสังข์หยดเปรียบเทียบกับคุณลักษณะแป้งข้าวเจ้าเพื่อนำมาทดแทน พบว่า แป้งทั้งสองชนิดมีลักษณะและมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน จึงตั้งสมมติฐานการนำแป้งข้าวสังข์หยดมาศึกษาการทดแทนในปริมาณที่มากที่สุด-ทดแทนได้ทั้งหมด และนำไปทดสอบด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภคจำนวน 50 คน ซึ่งผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายแต่ละคนจะได้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 3 ชุด 2 แบบ แต่ละชุดประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดก่อนเคลือบและผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มเคลือบแล้วทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scaling Test) และนำข้อมูลที่ได้มาหาคะแนนเฉลี่ย เพื่อหาตำรับที่ผู้ทดสอบยอมรับมากที่สุด ผลการศึกษาพบว่า ตำรับขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรหัส 942 มีค่าเฉลี่ยโดยรวมมากที่สุด ดังนี้ ความชอบด้านลักษณะปรากฏมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและหลังเคลือบเท่ากับ 7.1 และ 7.4 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ความชอบด้านสีมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและเคลือบแล้วเท่ากับ 7.5 และ 7.7 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ความชอบด้านกลิ่นมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและเคลือบแล้วเท่ากับ 7.5 และ 7.7 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ความชอบด้านรสชาติมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและเคลือบแล้วเท่ากับ 7.2 และ 7.7 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ความชอบด้านเนื้อสัมผัสมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและเคลือบแล้วเท่ากับ 7.1 และ 7.3 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง และความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเคลือบและเคลือบแล้วเท่ากับ 7.5 และ 7.6 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง ดังตารางที่ 1.3 จึงนำตำรับนี้ไปศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดต่อไปและคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ คำนวณต้นทุนและราคาขาย ซึ่งตำรับที่ได้รับการยอมรับมีส่วนผสม ดังนี้ แป้งสาลีอเนกประสงค์ 240 กรัม แป้งข้าวสังข์หยด 100 กรัม ไข่ไก่ 1/2 ฟอง (30 กรัม) น้ำปูนใส 90 กรัม น้ำเปล่า 90 กรัม เกลือ 2 กรัม ผงฟู 10 กรัม น้ำตาล 20 กรัม ส่วนผสมสำหรับเคลือบขนม ได้แก่ น้ำตาลปีบ 175 กรัม เกลือ 5 กรัม กระเทียมไทย 30 กรัม พริกไทยดำเม็ด 30 กรัม รากผักชี 30 กรัม น้ำเปล่า 100 กรัม น้ำมัน 30 กรัม

ตารางที่ 1.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม

คุณลักษณะ	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส					
	ตำรับ 386		ตำรับ 715		ตำรับ 942	
	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว	ก่อนเคลือบ	เคลือบแล้ว
ลักษณะปรากฏ	7.0 ^b ±0.95	7.2 ^b ±0.75	7.1 ^a ±0.83	7.3 ^a ±0.73	7.1 ^a ±0.93	7.4 ^a ±1.07
ความชอบด้านสี	7.2 ^b ±0.83	7.1 ^b ±0.87	7.3 ^a ±0.86	7.4 ^a ±0.73	7.5 ^a ±0.97	7.7 ^a ±0.93
ความชอบด้านกลิ่น	7.0 ^b ±0.75	7.2 ^b ±0.90	7.2 ^b ±0.93	7.5 ^a ±0.70	7.5 ^a ±1.01	7.7 ^a ±0.75
ความชอบด้านรสชาติ	7.0 ^a ±0.88	7.3 ^b ±0.83	7.1 ^a ±0.89	7.5 ^a ±0.76	7.2 ^a ±0.94	7.7 ^a ±0.96

ตารางที่ 1.3 แสดงผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม (ต่อ)

คุณลักษณะ	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส					
	ตำรับ 386		ตำรับ 715		ตำรับ 942	
	ก่อนเคี้ยว	เคี้ยวแล้ว	ก่อนเคี้ยว	เคี้ยวแล้ว	ก่อนเคี้ยว	เคี้ยวแล้ว
ความชอบด้านเนื้อสัมผัส	6.9 ^a ±0.78	7.1 ^a ±0.84	7.1 ^a ±0.81	7.3 ^a ±0.74	7.1 ^a ±0.91	7.3 ^a ±0.91
ความชอบโดยรวม	6.9 ^b ±0.78	7.2 ^b ±0.70	7.2 ^b ±0.70	7.5 ^a ±0.67	7.5 ^a ±0.84	7.6 ^a ±0.84

หมายเหตุ : 1. อักษร ^{a,b} ที่แตกต่างกันในแนวนอนหมายถึง มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทาง สถิติ 0.05
 2. รหัสผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 386 (แบ่งข้าวสังข์หยด 50 กรัม)
 รหัสผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 715 (แบ่งข้าวสังข์หยด 75 กรัม)
 รหัสผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 942 (แบ่งข้าวสังข์หยด 100 กรัม)

ตารางที่ 1.4 แสดงคุณลักษณะตำรับขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด

คุณลักษณะ	ร้อยละของปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดทดแทนแป้งข้าวเจ้าในขนมกรอบเค็ม		
	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ	แป้งขนมพองและบาง	แป้งขนมพองและบาง	แป้งขนมพองและบาง
สี	แป้งมีสีเหลืองอมน้ำตาล มีจุดสีแดงเข้มกระจายทั่ว แป้งเล็กน้อย	แป้งมีสีน้ำตาล มีจุดสีแดงเข้มกระจายทั่วแป้ง	แป้งมีน้ำตาลเข้ม เห็นจุดสีแดงได้ชัด
กลิ่น	มีกลิ่นแป้งเล็กน้อย	มีกลิ่นแป้งปานกลาง	มีกลิ่นแป้งข้าวชัดเจน
รสชาติ	มีรสชาติเค็มเล็กน้อย	มีรสชาติเค็มเล็กน้อย	มีรสชาติเค็มเล็กน้อย
เนื้อสัมผัส	กรอบ ไม่แข็ง	กรอบ ไม่แข็ง	กรอบ แข็งเล็กน้อย

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด

นำผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด (ตำรับ 942) ดำเนินการทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค ซึ่งเป็นกลุ่มบุคคลทั่วไป บุคลากร นักศึกษา จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 66 มีอายุอยู่ในช่วงอายุ 25-29 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43 รองลงมาคืออายุอยู่ในช่วง น้อยกว่า 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 28 ผู้บริโภคเคยรับประทานขนมกรอบเค็มคิดเป็นร้อยละ 80 สถานที่ที่ผู้บริโภคเลือกซื้อขนมกรอบเค็มมากที่สุดคือ ร้านค้าปลีก คิดเป็นร้อยละ 39 รองลงมาคือ ร้านสะดวกซื้อ คิดเป็นร้อยละ 24 ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด 1 ถุง ปริมาณบรรจุ 100 กรัม ในราคาจำหน่าย 50 บาท คิดเป็นร้อยละ 55

การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด พบว่า เมื่อผู้บริโภคมพิจารณาผลิตภัณฑ์ภายนอก จะให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 62 แต่เมื่อได้อ่านฉลากหรือได้รับคำแนะนำ ผู้บริโภคให้การยอมรับ ร้อยละ 100

คุณค่าทางโภชนาการของขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด ทดแทนในระดับ ร้อยละ 100 มีค่าโภชนาการต่อ 1 ถ้วย (100 กรัม) พบว่า ค่าโภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้ง ข้าวสังข์หยดมีสารอาหารที่เพิ่มขึ้นมาจากตำรับพื้นฐาน โดยพบว่าในปริมาณ 100 กรัม มีพลังงานใกล้เคียงกับ ตำรับพื้นฐาน มีโปรตีนเพิ่มขึ้น 0.60 กรัม, มีไขมันเพิ่มขึ้น 2.50 กรัม, มีใยอาหารเพิ่มขึ้น 4.11 กรัม, มีไนอะซิน และแคลเซียมเพิ่มขึ้น 4.61 มิลลิกรัมและ 6.00 มิลลิกรัมตามลำดับ ดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 แสดงคุณค่าทางโภชนาการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มตำรับพื้นฐานและตำรับกรอบ เค็มแป้งข้าวสังข์หยดปริมาณ 100 กรัมต่อ 1 ถ้วย

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ/ตำรับพื้นฐาน	ปริมาณ/ตำรับทดแทนแป้งข้าวเจ้า ด้วยแป้งข้าวสังข์หยด
	100 กรัม / 1 ถ้วย	100 กรัม / 1 ถ้วย
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	347	348.7
น้ำ (กรัม)	18.1	18.1
โปรตีน (กรัม)	7.2	7.4
ไขมัน (กรัม)	2.03	2.45
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	73.63	73.45
ใยอาหาร (กรัม)	2.31	3
กรดไขมัน (กรัม)	0.5	0.5
คอเลสเตอรอล (มก.)	43.6	43.6
โซเดียม (มก.)	605.2	605.2
โพแทสเซียม (มก.)	152.9	152.9
แคลเซียม (มก.)	55.8	56.96
แมกนีเซียม (มก.)	29.7	29.7
ฟอสฟอรัส (มก.)	290.8	290.8
ธาตุเหล็ก (มก.)	1.5	1.5
ซิงค์ (มก.)	1.1	1.1
ไนอะซิน (มก.)	0.29	1.06
วิตามินเอ (ไมโครกรัม)	31.0	31.0
วิตามินซี (มก.)	0.9	0.9
วิตามินอี (มก.)	0.5	0.5

ตารางที่ 1.5 แสดงคุณค่าทางโภชนาการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มตำรับพื้นฐานและตำรับกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยดปริมาณ 100 กรัมต่อ 1 ถุง (ต่อ)

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ/ตำรับพื้นฐาน	ปริมาณ/ตำรับทดแทนแป้งข้าวเจ้า ด้วยแป้งข้าวสังข์หยด
	100 กรัม / 1 ถุง	100 กรัม / 1 ถุง
วิตามินบี 1 (มก.)	0.21	0.26
วิตามินบี 2 (มก.)	0.106	0.26
วิตามินบี 6 (มก.)	0.1	0.1
กรดโฟลิก (มก.)	17.0	17.0

การคำนวณต้นทุนการผลิตของขนมกรอบเค็มทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด ตำรับที่มีปริมาณแป้งข้าวสังข์หยด 100 กรัม พบว่า ราคาต้นทุนตามตำรับ 76.53 บาท บวก ค่าเสียหายร้อยละ 5 (Q Factor 5%) เท่ากับ 3.82 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมในการผลิตขนมกรอบเค็ม แป้งข้าวสังข์หยด 1 ตำรับ คือ 80.35 บาท ต้นทุนต่อ 1 ถุง คือ 13.39 บาท คิดเปอร์เซ็นต์ต้นทุนเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ ราคาขายรวมกำไรที่ต้องการ เท่ากับ 22.76 บาท การขายผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยดจะบรรจุลงถุงซิปล็อค ปริมาณ 100 กรัม ราคาขายของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้งข้าวสังข์หยด 22.76 บาท ราคาขายจริงของผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มแป้ง ข้าวสังข์หยด 1 ถุง คือ 50 บาท

อภิปรายผล

การทดแทนแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็ม ลักษณะขนมที่ได้จึงมีสีน้ำตาลเพราะแป้งข้าวสังข์หยดมีส่วนประกอบของเยื่อหุ้มข้าวที่มีสีแดงแตกต่างจากแป้งข้าวเจ้าทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มกว่าตำรับพื้นฐาน

การทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวสังข์หยด เมื่อนำส่วนผสมทุกอย่างขนาดเข้าด้วยกันให้เนียนแล้วแป้งขนมจะมีความชื้นอยู่มาก จึงต้องใช้เวลาในการพักแป้งโดเพื่อให้แป้งดูดซับส่วนผสมได้เต็มที่จึงต้องเพิ่มเวลาพักแป้งเป็น 45 นาทีจากเดิม 30 นาที จึงจะได้ลักษณะแป้งที่เหมาะสม

แป้งโดขนมกรอบเค็มที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวสังข์หยดมีสีแดงคล้ำ-สีน้ำตาลจากแป้งข้าวสังข์หยด เนื้อสัมผัสมีลักษณะสากมือจากเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวสังข์หยดที่มีอยู่ในแป้ง ดังนั้นจึงต้องรีดแป้งให้บางกว่าตำรับพื้นฐาน จึงจะได้ลักษณะที่เหมาะสม

ผลิตภัณฑ์ขนมกรอบเค็มจากแป้งข้าวสังข์หยดหลังทอดมีลักษณะพอง มีสีน้ำตาล สามารถมองเห็นลักษณะสีของแป้งข้าวสังข์หยดได้อย่างชัดเจน มีกลิ่นหอมของแป้ง เนื่องจากข้าวสังข์หยดเป็นข้าวที่มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติและมีกลิ่นหอมเป็นเอกลักษณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาค่าความชื้นและความกรอบ ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม

2. สามารถนำแป้งข้าวสังข์หยดไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ไทยประเภทต่าง ๆ หรือผลิตภัณฑ์ประเภทเบเกอรี่ และอื่น ๆ ได้ เช่น ซีเรียลข้าวพองพร้อมรับประทาน ขนมเทียน ขนมถ้วยฟู เป็นต้น
3. ควรพัฒนาการพิจารณาคุณลักษณะของน้ำเคลือบกรอบเค็มให้มีมาตรฐาน เช่น การใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิส่วนผสมน้ำขอสปริงรสขนมกรอบเค็ม เพื่อให้กระบวนการผลิตมีมาตรฐาน

References

- ปานทิพย์ ผดุงศิลป์ และคณะ. (2555). การพัฒนาและแปรรูปแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง. (2553). ข้าวสังข์หยด. (ออนไลน์). สืบค้นจาก : <http://www.royal.sipa.or.th>. Phatthalung Rice Research Center.
- แสงแดด. (2553). เส้นทางขนมไทย : กำเนิดและวิวัฒนาการขนมไทยตั้งแต่สมัยสุโขทัยจนถึงปัจจุบัน. กรุงเทพฯ : Published.

คณะผู้เขียน/ ผู้เขียน

นายพัชรพงษ์ สุ่มขำ

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
295 ถนนนครราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

นางสาวธมลวรรณ จันทฤทธิ์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
295 ถนนนครราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสรัจจ์ วิสุทธิแพทย์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
295 ถนนนครราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300