

การใช้แป้งมันต่อเผือกทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บะหมี่
The Use of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Flour Substituted for Wheat Flour in Noodles

สุภาภรณ์ เพ็ชรรี่ และ ศิริพร ศิริอังคนากุล*

Supaporn Petchree and Siriporn Siriangkanakun*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก

Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok

*Corresponding author. E-mail : Tik2723526@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แป้งมันต่อเผือกทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 0 10 15 20 ในผลิตภัณฑ์บะหมี่ ทำการประเมินคุณภาพทางด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส องค์ประกอบทางเคมี สีและความต้านทานต่อการดึงขาดของบะหมี่ จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (9-hedonic scale) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่าการใช้แป้งมันต่อเผือกทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 15 ส่งผลให้คุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านรสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุด ($P \leq 0.05$) องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่ซึ่งใช้แป้งมันต่อเผือกทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 15 มีปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า เส้นใย และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 37.98 0.15 6.00 1.76 2.04 52.07 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าบะหมี่ที่ทำจากแป้งมันต่อเผือกทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 15 มีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.34 เมื่อเปรียบเทียบกับบะหมี่สูตรมาตรฐาน ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้นขณะที่ค่าสีเหลือง (b^*) ลดลงเมื่อระดับของแป้งมันต่อเผือกเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาคุณสมบัติในการต้านแรงดึงขาดของเส้นบะหมี่ด้วยเครื่อง Texture analyzer พบว่าค่าความต้านทานต่อการดึงขาดลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อระดับของแป้งมันต่อเผือกเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ : แป้งมันต่อเผือก บะหมี่ ความต้านทานต่อการดึงขาด

Abstract

The objective of this study was to investigate the effect of wheat flour substitution with sweet potato flour at different level including 0, 10, 15, and 20% on sensory acceptance, chemical compositions, color, and tensile strength. Sensory evaluation by 9 Point Hedonic Scale method and exploit Randomized Complete Block Design experiment with 30 consumers were used. The results showed that the highest flavor, texture and overall acceptability were observed in noodles with substitution of 15% sweet potato flour ($P \leq 0.05$). The noodles with substitution of 15% sweet potato flour composed of 37.98% moisture, 0.15% fat, 6.00% protein, 1.76% ash, 2.04% fiber and 52.07% carbohydrate. In addition, fiber of noodle with substitution of 15% sweet potato flour increased by 1.34% compared to that of sample without sweet potato. Color values of L^* and a^* increased while a decrease of b^* value was observed with increasing substitution level. When substitution level of sweet potato increased, a continuous decrease of tensile strength was obtained using a texture analyzer.

Keywords : Sweet potato / Noodles / Tensile strength

1. บทนำ

บะหมี่เป็นอาหารหลักชนิดหนึ่งที่มีการบริโภคอย่างแพร่หลายในแถบเอเชียรวมทั้งประเทศไทย Ding และ Zheng (1991) ได้รายงานว่าการบริโภคบะหมี่มากเป็นอันดับที่สองของโลกรองจากขนมปัง บะหมี่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ราคาไม่แพง หาซื้อได้ทั่วไป สะดวกต่อการบริโภคและยังเก็บได้นาน (นฤมล และคณะ, 2554) วัตถุประสงค์หลักที่ใช้ในการผลิตบะหมี่คือ แป้งสาลี อย่างไรก็ตามประเทศไทยไม่สามารถผลิตข้าวสาลีให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศได้จึงมีความจำเป็นต้องนำเข้าข้าวสาลีและแป้งสาลีจากต่างประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยสูญเสียเงินตราในการนำเข้าคิดเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 2,000 ล้านบาท ต่อปี (กระทรวงพาณิชย์, 2548) จึงทำให้มีต้นทุนในการผลิตบะหมี่สูง ดังนั้นนักวิจัยต่างๆจึงมีแนวคิดที่จะหาวัตถุดิบอื่นมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในบะหมี่ เช่น การใช้แป้งข้าวกล้องทดแทนแป้งสาลี บางส่วนในผลิตภัณฑ์บะหมี่ (ปวีณา และคณะ, 2549) การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งถั่วเขียว (สุภารัตน์, 2547)

มันต่อเผือกเป็นพืชล้มลุก ประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง ที่มีเนื้ออ่อนเหมือนมันเทศแต่มีสีเนื้อเหมือนสีของเผือก (สีเนื้อเป็นสีม่วง แทรกอยู่

ในเนื้อสีขาว) ด้วยเหตุนี้จึงเรียกว่ามันต่อเผือก มันต่อเผือกเป็นพืชที่มีรากถูกประมาณ 12-15 บาทต่อกิโลกรัม หาได้ง่ายตามท้องถื่น และตลาดทั่วไป มีรสชาติอร่อย ในด้านของคุณค่าทางอาหารของมันต่อเผือกใน 100 กรัม ประกอบด้วยพลังงาน 114 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 26 กรัม แคลเซียม 25 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 60 มิลลิกรัม ไขมัน 0.3 มิลลิกรัม และยังอุดมไปด้วยโปรตีน ธาตุเหล็ก ฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 บี 2 และ บี 3 (วิวัฒน์, 2553) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำมันต่อเผือกมาแปรรูปให้อยู่ในรูปของแป้ง เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของมันต่อเผือก ลดปริมาณการใช้แป้งสาลี และเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่หันมาใส่ใจสุขภาพกันมากขึ้น

2. วิธีการวิจัย

2.1 การเตรียมแป้งมันต่อเผือก

ซื้อมันต่อเผือกจากตลาดเทศบาลร่วมใจ จังหวัด

พิษณุโลก นำมันต่อเผือกที่มีขนาด 0.3-0.5 กิโลกรัม มา

ล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือก และแช่ลงในน้ำที่เติมเกลือเล็กน้อยเพื่อไม่ให้มันต่อเผือกมีสีคล้ำ จากนั้นนำมันต่อเผือกมาสไลด์เป็นแผ่นบางๆ ด้วย

มีดปอกผลไม้ นำไปตากแดดที่อุณหภูมิประมาณ 37 - 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จะได้มันตอเปลือกที่แห้ง จากนั้นนำมาทำให้เล็กลงบางส่วนก่อนที่จะบดมันตอเปลือกด้วยเครื่องบดอาหารเนกประสงค์ (ชาร์ป รุ่น EM-44A) นำมาร่อนด้วยตะแกรงที่มีขนาดรู 0.2 มิลลิเมตร แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกโพลีพรอพิลีน

2.2 ศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกในปริมาณร้อยละ 0 10 15 และ 20 ของแป้งสาลี

ในการเตรียมขนมที่ใช้สูตรของไพวรรณและคณะ (2548) โดยเริ่มจากการร่อนแป้งสาลีที่ระดับ 260 234 221 และ 208 ตามลำดับ พร้อมกับโซเดียมไบคาร์บอเนต 1.15 กรัม สำหรับสูตรที่จะใช้แป้งมันตอเปลือกทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 0 10 15 และ 20 ของน้ำหนักแป้งสาลี (w/w) ให้เตรียมแป้งมันตอเปลือกผสมลงไปในส่วนตอนข้างต้น ทำการร่อนแป้ง 2 ครั้ง เมื่อร่อนแป้งเสร็จให้พักไว้ จากนั้นละลายเกลือป่น 5 กรัม ลงในน้ำ 150 กรัม แล้วเทน้ำเกลือที่เตรียมไว้ลงในแป้งที่ละลายแล้วให้เข้ากัน จนได้แป้งที่มีลักษณะเป็นก้อนเนื้อเดียวกัน จากนั้นก็แบ่งเป็นก้อนพอประมาณแล้วนำมารีดเป็นแผ่นโดยใช้เครื่องรีดแป้ง รีดให้เป็นแผ่นทั้งหมด 2 ครั้ง จากนั้นทบแผ่นขนมเข้าด้วยกันแล้วรีดอีก 5 ครั้ง แล้วตัดให้เป็นเส้นขนาดความกว้าง 1.5 มิลลิเมตร ความยาว 15 เซนติเมตร นำเส้นขนมไปคลุกกับแป้งสาลีเล็กน้อยเพื่อไม่ให้เส้นขนมติดกัน จากนั้นนำเส้นขนมที่ได้ออกในน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 1 นาที โดยดูจากการลอยตัวขึ้นมาของเส้นขนม จากนั้นก็พักเส้นเป็นเวลา 1 นาที แล้วนำน้ำมันสลัดมาคลุกเล็กน้อยเพื่อไม่ให้เส้นขนมติดกัน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าต่าง

2.3 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบ โดยการใช้เกณฑ์ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงความไม่ชอบมากที่สุด ที่ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน โดยการเติมน้ำซุลงในขนม ในการทดสอบชิมด้วย

2.4 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.5 ค่าสี

วัดค่าสีด้วยเครื่อง Color Reader (CR-10) แสดงค่าที่วัดได้เป็น L^* a^* และ b^* โดยที่ L^* แสดงค่าความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ขาว) a^* แสดงค่าสีแดงและสีเขียว (ค่า + จะแสดงค่าสีแดง, ค่า - จะแสดงค่าสีเขียว) และ b^* แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน (ค่า + จะแสดงค่าเหลือง, ค่า - จะแสดงค่าสีน้ำเงิน) ทำการทดลอง 5 ซ้ำ

2.6 วัดค่าความต้านแรงดึงขาดของเส้นขนม

วิเคราะห์เนื้อสัมผัสโดยใช้เครื่อง Texture analyzer (TA-XT plus, Stable Micro Systems, UK) โดยใช้หัววัดชนิด Part Code A/SPR ทำการวัดค่าความต้านทานต่อการดึงขาดของขนม (Tensile Strength) ทำการทดลอง 8 ซ้ำ

2.7 สถิติที่ใช้ในการวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized completely block design (RCBD) สำหรับข้อ 2.3 และวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) สำหรับข้อ 2.4 2.5 และ 2.6 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) เปรียบเทียบ 15 และ 20 ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาระดับ

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window ver. 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)

3. ผลและการวิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ขนมที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ระดับต่างๆ ได้แก่ ร้อยละ 0 10 การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในด้านรสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ในผลิตภัณฑ์ขนมที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ระดับร้อยละ 15 สูงที่สุด ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 1) ความชอบของผู้ทดสอบชิมอยู่ในระดับที่ชอบมาก ระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ระดับร้อยละ 20 ส่งผลให้คะแนนในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมต่ำที่สุด ($P \leq 0.05$)

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ขนมที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ระดับร้อยละ 15 มีคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด ดังนั้นจึงได้นำขนมที่ทดแทนด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ร้อยละ 15 ไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมี โดยเปรียบเทียบกับสูตรมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของขนมสูตรพื้นฐานเปรียบเทียบกับขนมที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ร้อยละ 15 พบว่าเถ้าและใยอาหารของขนมที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ร้อยละ 15 สูงกว่าขนมที่ทำจากแป้งสาลีล้วน ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 2) ขณะที่ปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตของขนมที่ได้จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ร้อยละ 15 ต่ำกว่าขนมที่ทำมาจากแป้งสาลีล้วน ($P \leq 0.05$)

การวิเคราะห์ค่าสีโดยใช้เครื่อง color reader ในผลิตภัณฑ์ขนมที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกที่ระดับต่างๆ พบว่าเมื่อทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสีเหลือง (b^*) ลดต่ำลง (ตารางที่ 3) การที่ค่าสีเหลืองในผลิตภัณฑ์ขนมที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันตอเปลือกลดลงอาจเนื่องมาจากสารสีม่วงที่อยู่ในแป้งมันตอเปลือกซึ่งได้แก่ รงควัตถุแอนโทไซยานิน (ณัฐภูมิ, 2550) ไปเบียดบังสีของขนมที่ทำจากแป้งสาลีล้วน ดังนั้นขนมที่ทดแทนด้วยแป้งมันตอเปลือกจึงมีสีม่วงอ่อนแทนที่จะมีสีเหลือง

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้ออก ที่ระดับต่างๆ

การทดสอบทางประสาทสัมผัส	ระดับการแทนที่			
	0%	10%	15%	20%
ลักษณะปรากฏ	7.87±0.17 ^a	7.50±0.15 ^a	7.83±0.17 ^a	6.67±0.19 ^b
สี	7.70±0.17 ^a	7.33±0.13 ^a	7.40±0.21 ^a	6.30±0.18 ^b
กลิ่น	7.23±0.12 ^a	7.23±0.14 ^a	7.50±0.16 ^a	6.43±0.16 ^b
รสชาติ	7.07±0.19 ^{bc}	7.43±0.14 ^{ab}	7.90±0.17 ^a	6.63±0.18 ^c
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7.23±0.16 ^b	7.30±0.17 ^b	7.90±0.18 ^a	6.67±0.19 ^c
ความชอบโดยรวม	7.50±0.14 ^b	7.20±0.15 ^b	8.23±0.17 ^a	6.40±0.20 ^c

* อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของเบเกอรี่สูตรพื้นฐานและเบเกอรี่ที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้ออกร้อยละ 15

องค์ประกอบทางเคมี	ระดับการแทนที่	
	0 %	15 %
ความชื้น	37.92 ^a	37.98 ^a
เถ้า	0.90 ^b	1.76 ^a
โปรตีน	6.52 ^a	6.00 ^a
ไขมันทั้งหมด	0.13 ^a	0.15 ^a
คาร์โบไฮเดรต	53.83 ^a	52.07 ^b
ใยอาหาร	0.70 ^a	2.04 ^b

* อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าสีของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้ออกที่ระดับต่างๆ

ระดับการแทนที่	L*	a*	b*
0 %	45.66±1.25 ^c	3.62±2.14 ^b	19.60±1.16 ^a
10 %	44.22±1.99 ^{bc}	3.92±0.87 ^{ab}	13.10±1.27 ^b
15 %	66.76±3.96 ^a	4.56±1.22 ^{ab}	13.18±1.03 ^b
20 %	48.92±2.49 ^b	5.66±0.99 ^a	12.5±0.51 ^b

* อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 ค่าความต้านทานต่อการดึงขาดของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จากการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้ออกที่ระดับต่างๆ

ระดับการแทนที่	ค่าความต้านทานต่อการดึงขาด (กรัม)
0%	8.56±0.26 ^{ab}
10%	8.37±0.16 ^b
15%	8.82±0.14 ^a
20%	7.82±0.23 ^c

* อักษรภาษาอังกฤษที่แตกต่างกันตามแนวนอนแสดงถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ในการวัดค่าความต้านทานต่อการดึงขาดของผลิตภัณฑ์ขนมปังพบว่าขนมปังที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้อที่ระดับร้อยละ 20 ให้ค่าความต้านทานต่อการดึงขาดต่ำที่สุด ($P \leq 0.05$) (ตารางที่ 4) เนื่องจากแป้งมันต่อเนื้อไม่มีโปรตีนกลูเตนและไกลอะตินเหมือนกับแป้งสาลี เพราะโปรตีนทั้งสองจะสามารถรวมตัวกันกับน้ำเกิดเป็นกลูเตนที่มีความเหนียวและความยืดหยุ่น (จินตนา และอรอนงค์, 2552) นอกจากนี้จะเป็นในเรื่องของใยอาหาร เนื่องจากผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ทดแทนด้วยแป้งมันต่อเนื้อจะมีใยอาหารสูงกว่าในผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีล้วน (ตารางที่ 2) เส้นใยอาหารอาจจะไปขวางการเชื่อมโครงสร้างของโปรตีนกับสตราซในขนมปังส่งผลให้เส้นขนมปังไม่แข็งแรง (นฤมล, 2554)

4. สรุป

การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้อในผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ระดับร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ขนมปังที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้อที่ระดับร้อยละ 15 มีองค์ประกอบของเส้นใยอาหารสูงกว่าขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีล้วน การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้อในผลิตภัณฑ์ขนมปังส่งผลให้ค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง ขณะที่ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) เพิ่มขึ้น นอกจากนี้การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันต่อเนื้อที่ระดับร้อยละ 20 ส่งผลให้ค่าความต้านทานการดึงขาดต่ำที่สุด

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะอาจารย์สาขาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้คำปรึกษาตลอดการวิจัย และคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงพาณิชย์, 2548, ผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลี: ตลาดในประเทศและตลาดส่งออกขยายตัว
- จิตนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2552, เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิวัฒน์ ศัลยกำธร, 2553, "โครงการชิงหัวมัน ตามพระราชดำริ <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=715447>, Online (12/12/56)
- ณัฐภูมิ สุดแก้ว, 2550, งามอย่างไทยด้วยผลิตภัณฑ์สีนวล "ไรซ์" เครื่องสำอางจากข้าวไทย ข้าวไกลสุดตลาดสากล, วารสารเกษตรธรรมชาติ, 10: 10 - 14
- นฤมล พงษ์รามัญ สิรินันท์ พันภัย และ กุลยา ลิ้มรุ่งเรือง, 2554, ผลของการเติมผักโขมผงต่อคุณภาพของขนมปังแห้ง, จารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 42(2) (พิเศษ): 477-480.
- ปวีณา ศรีชมพู แสงระวี ปาแรง และอภิญา บุญมี, 2549, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังโดยใช้แป้งข้าวกล้องทดแทนแป้งสาลีบางส่วน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ไพวรรณและคณะ, 2548, "เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 2" สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.), กรุงเทพฯ

สุภารัตน์ แก้วปรารณา, 2547, การใช้แป้งข้าวเจ้า

ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ ขนมปัง, คณะเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

AOAC, 2000, Official methods of analysis of AOAC international, 17th ed.

Ding, X.L. and Zheng, J.X., 1991, Steamed Bread and Noodles in China, Royal Australian Chemistry Institute, Melbourne, Australia.