หลักสูตร

วิศวกรรมเกษตรและอาหาร

2.3(24) 0.2

P-H04

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระยาสารทจากข้าวกล้องมะลิแดง (ข้าวหอมมันปู)

น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป*
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
*Corresponding author, email; wnamthip@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระยาสารทโดยใช้ข้าวกล้องมะลิแดง (ข้าวหอมมันปู) แทนที่ข้าวเม่าข้าวเหนียว โดยใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 30, 50, 70 และ 100 ของข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า การใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวที่ระดับร้อยละ 100 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) จากการใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวร้อยละ 100 และถ้าเพิ่มปริมาณการแทนที่ของข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดง จะมีผลทำให้ปริมาณโปรตีนและเยื่อใยเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าองค์ประกอบทางเคมีของข้าวกล้องมะลิแดง มีปริมาณโปรตีน (ร้อยละ 7.00 ฐานแห้ง) และ เยื่อใย (ร้อยละ 2.5 ฐานแห้ง) สูงกว่าข้าวเม่าข้าวเหนียว และผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่มีการใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวร้อยละ 100 มีองค์ประกอบของโปรตีนร้อยละ 19.05 (ฐานแห้ง) ไขมันร้อยละ 26.44 (ฐานแห้ง) เยื่อใยร้อยละ 9.63 (ฐานแห้ง) เถ้าร้อยละ 2.16 (ฐานแห้ง) และคาร์โบไฮเดรตและอื่นๆ ร้อยละ 46.72 (ฐานแห้ง)

คำสำคัญ: กระยาสารท, ข้าวเม่าข้าวเหนียว, ข้าวกล้องมะลิแดง, การทดสอบทางประสาทสัมผัส

DEVLOPMENT OF KRAYASART FROM RED JASMINE RICE (HOM-MAN-POO RICE)

Namthip Wongpratheep*
Faculty of Food and Agricultural, Pibulsongkram Rajabhat University
*Corresponding author, email; wnamthip@yahoo.com

Abstract

This research aimed to study the development Krayasart used red jasmine rice (HOM-MAN-POO Rice) substitution of sticky rice flake. All 5 level of red jasmine rice were substituted at the amount of 0, 30, 50, 70 and 100 percent of sticky rice flake. The consumer acceptability and chemical properties were investigated. The result show that the of used red jasmine rice 100% of Krayasart to receive sensory difference was not statistically significant ($p \geq 0.05$) of used stick rice flake 100% of Krayasart. If the substituted of red jasmine rice increased, the resulting have increased of protein and fiber. Because of chemical composition of the red jasmine rice have protein content (7.00 percent db) and fiber (2.5 percent dry base) than the sticky rice flake. Krayasart product with the use of red jasmine rice substituted sticky rice flake 100% percent composed 19.05% protein (db), 26.44% fat (db), 9.63% fiber (db), 2.16% ash (db) and 46.72% carbohydrates (db).

Keywords: Krayasart, sticky rice flake, red jasmine rice, sensory

บทนำ

กระยาสารท เป็นผลิตภัณฑ์ขนมหวานของชาวไทย ซึ่งเป็นอาหารว่างแบบพื้นบ้าน (ปาริสุทธิ์, 2550) ทำจากถั่วลิสง งา ข้าวตั่ว มาผัดกับน้ำตาล เป็นอาหารประเพณี มักทำกันในช่วงสารทไทย คือวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 10 (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2557) การทำกระยาสารทมีการวิจัย และพัฒนารูปแบบต่างๆ หลากหลายด้วยการปรับส่วนผสม เช่น การทำกระยาสารทผสมใบชะพลู (สุธิดา, 2553) การใช้ข้าวกล้องและสมุนไพรในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว (กระยาสารทสูตรประยุกต์) (ปาริสุทธิ์, 2550) อย่างไรก็ตามส่วนผสมของกระยาสารทส่วนใหญ่นั้นจะมีส่วนผสมของข้าวที่ใช้เป็นข้าวเม่าที่ทำจากข้าวเหนียวเป็นหลัก โดยปกติแล้วการทำข้าวเม่าจะนิยมนำข้าวเหนียวมาใช้ เพราะข้าวเจ้าจะเปราะเกินไป เมื่อนำมาตำเป็นข้าวเม่า จะทำให้เม็ดข้าวออกมาไม่สวยและไม่กรอบ (เชียงใหม่นิวส์, 2551) แต่ปัจจุบันการผลิตข้าวในเขตภาคเหนือตอนล่าง พบว่า นิยมปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียว และมีข้าวเจ้า เช่น ข้าวกล้องมะลิแดง หรือที่เรียกว่า ข้าวหอมมันปู เป็นข้าวเจ้าที่มีสีแดง มีคุณค่าทางโภชนาการโดยให้พลังงานสูง และยังมีใยอาหารสูงอีกด้วย (ผาณิต และคณะ,2555) นอกจากนี้แล้วยังมีปริมาณอะมิโลสในเมล็ดร้อยละ 16.9 (กรมการข้าว, 2557) โดยข้าวที่มีอะมิโลสในปริมาณสูง จะเหมาะในการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ (อรอนงค์, 2547) ซึ่งหากมีการนำข้าวดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารไทยจะทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีคุณค่าทางโภชนาการ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้าวกล้องมะลิแดงที่มีคุณค่าทางโภชนาการแทนที่การใช้ข้าวเม่าข้าวเหนียวในการแปรรูปผลิตภัณฑ์กระยาสารท และทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค เพื่อใช้เป็นแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กรรมวิธีการผลิตกระยาสารทจากข้าวเม่าข้าวเหนียว

การผลิตกระยาสารทจากข้าวเม่าข้าวเหนียว ซึ่งดัดแปลงจากสูตรและกรรมวิธีการผลิตมาจาก ปาริสุทธิ์ และคณะ (2550) ประกอบด้วยส่วนผสมข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว ถั่วลิสงคั่ว งาคั่ว และน้ำเชื่อม (น้ำเชื่อมประกอบด้วย น้ำกะทิ น้ำตาลทราย กลูโคสไซรัป และเกลือ) ทำโดยนำส่วนผสมต่างๆ ในการทำน้ำเชื่อม คือ น้ำกะทิ 200 กรัม น้ำตาลทราย 100 กรัม กลูโคสไซรัป 10 กรัม และเกลือ 1 กรัม มากวนผสมให้เข้ากันในภาชนะสแตนเลสให้ความร้อนด้วยเตาไฟฟ้าอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน และมีลักษณะข้นเหนียว จากนั้นลดอุณหภูมิลงที่ 40 องศาเซลเซียส นำส่วนผสมที่เหลือ คือ ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว 300 กรัม ถั่วลิสงคั่ว 300 กรัม งาคั่ว 300 กรัม ผสมกับน้ำเชื่อมให้เข้ากัน แล้วนำไปขึ้นรูปเป็นแท่งที่มีขนาด 2.5 x 4.0 x 2.0 เซนติเมตร ด้วยเครื่องขึ้นรูป

วิเคราะห์คุณภาพของวัตถุ ได้แก่ ข้าวเม่าข้าวเหนียว และข้าวกล้องมะลิแดง (ข้าวหอมมันปู) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน เถ้า ไขมัน ใยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีของ AOAC (2000)

2. ศึกษาผลของการใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวในผลิตภัณฑ์กระยาสารท

โดยใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ในปริมาณร้อยละ 0, 30, 50, 70 และ 100 ของข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวที่ใช้ในสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์กระยาสารทสูตรมาตรฐาน คือ การใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว 300 กรัม ถั่วลิงสงคั่ว 300 กรัม งาคั่ว 300 กรัม น้ำตาลทราย 100 กรัม น้ำกะทิ 200 กรัม กลูโคสไซรับ 10 กรัม และเกลือ 1 กรัม จากนั้นทำการผลิตผลิตภัณฑ์กระยาสารทตามวิธีการดำเนินการวิจัยข้อ 1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพโดย

2.1 การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ โดยใช้เกณฑ์การประเมินการยอมรับด้านสี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม แบบวิธี 9-point Hedonic scale โดยคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงความไม่ชอบมากที่สุด ใช้ผู้ทดสอบทั่วไป 50 คน

2.2 ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต และ a_w ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.3 ทางกายภาพ ได้แก่ สีของผลิตภัณฑ์ (color reader รุ่น CR-10) เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ (texture analyzer รุ่น TA-XT2i) ตั้งสภาวะของเครื่องให้มีแรงกระทำที่ 5 กิโลกรัม ใช้หัววัดอุปกรณ์แบบ 3 ตำแหน่ง (HDP/3PB) ตั้งค่าโดยใช้รูปแบบการวัดแบบแรงกดอัด และหัววัดถูกดึงกลับยังจุดเริ่มต้น อัตราความเร็ว

ของการเคลื่อนที่หัวกดก่อนการวัด 2.0 มิลลิเมตรต่อวินาที อัตราความเร็วในการวัด 0.5 มิลลิเมตรต่อวินาที อัตราความเร็วของการเคลื่อนที่หัวกดหลังการวัด 10.0 มิลลิเมตรต่อวินาที ระยะทางของการวัด 5 มิลลิเมตร ระบบกลไกของแรงแบบอัตโนมัติ 20 กรัม และอัตราการบันทึกข้อมูล 400 จุดต่อวินาที

2.4 ทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีสต์และรา ตามวิธีการที่อธิบายไว้ของสุมาลี (2543)

3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยสถิติที่ใช้ในการประเมิน วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) สำหรับข้อ 2.1 และ 22. และวางแผนการทดลองแบบ randomized completely block design (RCBD) สำหรับข้อ 2.3 และ 2.4 ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้ววิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA (analysis of variance) จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติแบบ Duncan's new multiple range test (Zar, 1984)

ผลการวิจัย

เมื่อนำข้าวเม่าข้าวเหนียว และข้าวกล้องมะลิแดงไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ พบว่าข้าวกล้องมะลิแดงมีปริมาณความโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้าสูงกว่าข้าวเม่าข้าวเหนียว ขณะที่ข้าวเม่าข้าวเหนียวมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตและอื่นๆ สูงกว่าข้าวกล้องมะลิแดง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวเม่าข้าวเหนียว และข้าวกล้องมะลิแดง

องค์ประกอบทางเคมี	ข้าวเม่าข้าวเหนียว* (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)	ข้าวกล้องมะลิแดง* (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)
โปรตีน	6.30 ± 0.13	7.00 ± 0.12
ไขมัน	0.60 ± 0.03	2.40 ± 0.05
เยื่อใย	-	2.50 ± 0.07
เถ้า	0.40 ± 0.02	1.60 ± 0.03
คาร์โบไฮเดรตและอื่นๆ	92.70 ± 1.13	86.50 ± 1.18

*ตัวอย่างทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ แสดงค่าเฉลี่ย
สัญลักษณ์ (-) หมายถึง มีปริมาณน้อยมากจนแสดงค่าไม่ได้

จากตารางที่ 2 เมื่อนำผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ได้จากการแทนที่ข้าวกล้องมะลิแดงระดับต่างๆ ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กระยาสารทจากการแทนที่ข้าวเม่าข้าวเหนียวทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบรวมไม่แตกต่างจากกระยาสารทที่ใช้ข้าวเม่าข้าวเหนียวร้อยละ 100 (ตารางที่ 2) ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่แทนที่ข้าวเม่าข้าวเหนียวด้วยข้าวกล้องมะลิแดงทุกระดับ ไปวิเคราะห์คุณค่างทางโภชนาการ ได้ผลดังตารางที่ 3 และวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และจุลินทรีย์ ได้ผลดังตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของกระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวที่ระดับต่างๆ

การยอมรับทางประสาทสัมผัส	ระดับการแทนที่ (ร้อยละ)				
	0	30	50	70	100
ลักษณะปรากฏ ns	7.51±0.55	7.65±0.82	7.46±0.80	7.46±0.46	7.35±0.47
สี ns	7.33±0.91	7.44 ±0.88	7.11 ±0.82	7.12 ±0.56	7.03 ±0.93
กลิ่น ns	7.78±0.78	7.68 ±0.89	7.16 ±0.46	7.78 ±0.41	7.76 ±0.36
รสชาติ ns	7.53 ±0.82	7.32 ±0.67	7.45 ±0.85	7.31 ±068	7.22 ±0.74
เนื้อสัมผัส-ความกรอบ ns	7.34±0.86	7.42±0.49	7.31±0.81	7.23±0.61	7.24±0.73
ความชอบรวม ns	7.55 ±0.81	7.67±0.92	7.44 ±0.83	7.33 ±0.88	7.34 ±0.84

ns แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวที่ระดับต่างๆ

สมบัติทางเคมี	ระดับการแทนที่ (ร้อยละ)				
	0	30	50	70	100
ความชื้น^{ns}	11.03±0.85	10.82±1.02	11.31±0.63	10.78±0.76	10.00±1.11
โปรตีน	17.63±0.03^{b}	19.00±0.05^{a}	19.03±0.04^{a}	19.05±0.03^{a}	19.05±0.04^{a}
ไขมัน	2.5±0.21^{b}	26.32±1.31^{a}	26.38±1.21^{a}	26.32±1.22^{b}	26.44±1.32^{a}
เยื่อใย	1.52±0.02^{c}	1.96±0.13^{c}	2.17±0.17^{c}	2.39±0.02^{b}	9.63±0.11^{a}
เถ้า	1.69±0.11^{b}	1.90±0.12^{a}	2.00±0.21^{a}	2.10±0.23^{a}	2.16±0.21^{a}
คาร์โบไฮเดรตและอื่นๆ	54.66±0.56^{a}	50.82±1.21^{b}	50.42±1.31^{b}	52.14±1.10^{b}	46.72±1.14^{c}

abc... ตัวอักษรต่างกันในแนวนอนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)
ns แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4 ค่าความแข็ง และสี ของกระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว ที่ระดับต่างๆ

ระดับการแทนที่	ความแข็ง (แรง.กรัม)^{ns}	ค่าที่แสดงความเป็นสี			ความชื้น (ร้อยละ)^{ns}	aw^{ns}
		ความสว่าง	สีแดง	สีเหลือง^{ns}		
0	137.27±1.72	48.38±0.88^{a}	5.41 ±0.10^{c}	27.32±0.15	10.02±0.24	0.45±0.01
30	138.16±1.39	45.15±0.87^{b}	7.82±0.10^{b}	27.67±0.14	10.41±0.41	0.46±0.01
50	13.72±1.81	44.61±0.92^{cb}	8.31±0.13^{a}	27.46±0.15	10.31±0.31	0.46±0.01
70	137.43±1.92	43.82±0.68^{cb}	8.96±0.10^{a}	27.32±0.16	10.28±0.28	0.46±0.01
100	138.36±1.67	43.21±0.73^{c}	8.98±0.11^{a}	27.16±0.12	10.32±0.37	0.46±0.01

abc... .ตัวอักษรต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)
ns แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 5 ปริมาณจุลินทรีย์ของกระยาสารทที่ใช้ข้าวกล้องมะลิแดงร้อยละ 100 ของข้าวเม่าข้าวเหนียว เก็บรักษาณ อุณหภูมิห้อง

เดือนที่	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	ยีสต์และรา (cfu/g)
0	ND	ND
1	ND	ND
2	<100	<10
3	<100	<10
4	<100	<10

มผช.709/2547 กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^{3} cfu/g ยีสต์และราไม่เกิน 100 cfu/g
ND : not detectable

อภิปรายผลการวิจัย

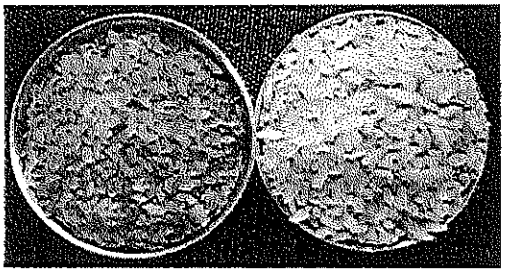
เมื่อนำวัตถุดิบ คือ ข้าวเม่าข้าวเหนียว ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีองค์ประกอบของโปรตีนร้อยละ 6.30 ไขมันร้อยละ 0.6 เถ้าร้อยละ 0.4 ซึ่งมีปริมาณน้อยกว่าข้าวกล้องมะลิแดง โดยข้าวกล้องมะลิแดงมีปริมาณของโปรตีนร้อยละ 7.0 ไขมันร้อยละ 2.4 เยื่อใยร้อยละ 2.5 และเถ้าร้อยละ 1.6 ขณะที่องค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตและอื่นๆ ของข้าวเม่าข้าวเหนียวมีค่าสูงกว่าข้าวกล้องมะลิแดง (ตารางที่ 1) เนื่องจากข้าวกล้องมะลิแดงเป็นข้าวเจ้าที่เป็นผลผลิตที่ไม่ได้ผ่านการขัดขาว ส่วนข้าวเม่าข้าวเหนียวผ่านกรรมวิธีการขัดขาว ซึ่งการขัดขาวมีผลทำให้ปริมาณของคุณค่าทางโภชนาการลดลง (ประสิทธิ์, 2553)

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว (ตารางที่ 2) พบว่า คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทุกด้าน ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ทั้งนี้

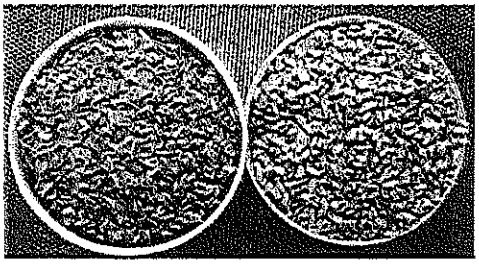
เนื่องจากข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงที่เป็นส่วนประกอบมีลักษณะของเม็ดข้าวที่ให้สีสันของตัวผลิตภัณฑ์ดูน่ารับประทาน อีกทั้งเนื้อสัมผัสที่ได้มีความกรอบมันทำให้รสชาติกลมกล่อม ส่วนข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวจะให้ความพองกรอบ และรสชาติมัน แต่ทั้งสองตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยังคงให้รสชาติและเนื้อสัมผัสที่ดี แล้วแต่ความชอบของแต่ละคน จึงอาจทำให้คะแนนความชอบรวมที่ผู้ชิมให้ความชอบที่ไม่แต่ต่างกัน

สำหรับองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่มีการแทนที่ด้วยข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดง (ตารางที่ 3) พบว่า มีค่าความชื้นไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิต ($p \geq 0.05$) แต่องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ร้อยละของโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า จะมีค่าเพิ่มขึ้น หากมีการแทนที่ของข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงเพิ่มขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ คือ ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงมีองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้าสูงกว่าข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว (ตารางที่ 1) ซึ่งจากการทดลองจะสอดคล้องและเป็นไปทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ วิชิต และวิศาล (2552)

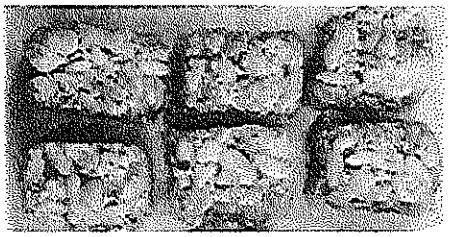
จากการศึกษาคุณภาพทางเนื้อสัมผัส สี ความชื้น และ aw (ตารางที่ 4) ของผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่การใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว พบว่า ค่าความแข็งของเนื้อสัมผัส ความชื้น และ aw ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องมาจากส่วนผสมต่างๆ มีองค์ประกอบของความชื้นของวัตถุดิบที่ใช้ไม่มีความแตกต่างกัน รวมทั้งอาจเนื่องจากในส่วนขั้นตอนการผลิตมีการขึ้นรูปของผลิตภัณฑ์ตามแบบพิมพ์ที่ถูกกำหนดอัตราการกดขึ้นรูปให้เข้ารูปที่มีขนาดความหนาแน่นเท่ากัน จึงทำให้เนื้อสัมผัสที่วัดได้ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้น ในเรื่องของค่าความสว่าง (L) และค่าความเป็นสีแดง (a) ที่จะเห็นว่าหากมีการผสมข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงจะมีผลทำให้ความสว่างลดลง และความเป็นสีแดงมีค่าสูงขึ้น สาเหตุเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของวัตถุดิบที่นำมาใช้ (ภาพที่ 1)



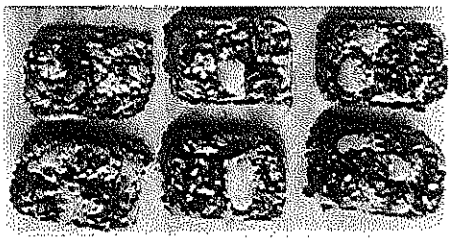
ลักษณะปรากฏของข้าวเม่าข้าวเหนียวและข้าวพอง



ลักษณะปรากฏของข้าวกล้องมะลิแดงและข้าวพอง



ผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว



ผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดง

ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏทางกายภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์กระยาสารทจากข้าวเม่าข้าวเหนียว และข้าวกล้องมะลิแดง

และเมื่อนำผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่ใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงมาตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์กระยาสารท ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกๆ 1 เดือน เป็นเวลา 4 เดือน (ตารางที่ 5) พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานชุมชนกระยาสารท (มผช. 709/2547) คือ จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^2 โคโลนีต่อกรัม และสอดคล้องกับค่าปริมาณ aw ที่นำมาตรวจทุก 1 เดือน ทั้งนี้เป็นเพราะเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ภายใต้ปริมาณน้ำอิสระ (aw) ที่จำกัด โดยจะทำให้อาหารมีค่าปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่าเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ (รุ่งนภา และไพศาล, 2545)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระยาสารทโดยใช้ข้าวกล้องมะลิแดง (ข้าวหอมมันปู) แทนที่ข้าวเม่าข้าวเหนียว สามารถใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงได้ร้อยละ 100 ของข้าวเม่าข้าวเหนียว โดยผลิตภัณฑ์นั้นผู้บริโภคให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างจากการใช้ข้าวพองจากข้าวเม่าข้าวเหนียว ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์กระยาสารทที่มีการใช้ข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่ข้าวเม่าข้าวเหนียวหากมีการการแทนที่ของข้าวกล้องมะลิแดงเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนและเยื่อใยเพิ่มขึ้น รวมทั้งค่าความสว่างจะลดลง ขณะที่ค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้ข้าวพองจากข้าวกล้องมะลิแดงแทนที่การใช้ข้าวพองขากข้าวเม่าข้าวเหนียวทำให้ผลิตภัณฑ์กระยาสารทมีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย รวมทั้งคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ได้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการดำเนินงานอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2557. องค์ความรู้เรื่องข้าว. (ออนไลน์). www.brrd.in.th/rkb/index.phd.thm, (30 มกราคม 2557).

เชียงใหม่นิวส์. 2557. ข้าวเม่า. (ออนไลน์). http://www.chiangmainews.co.th/read.phd?id=1034, (15 มกราคม 2557).

ปาริสุทธิ์ สงทิพย์ กมลวรรณ แจ้งชัด และ ไพศาล วุฒิจำนงค์. 2550. การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารให้ความหวานในการผลิตอาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งจากข้าวกล้องและสมุนไพร. ในเรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาส่งเสริมการเกษตร และคหกรรมศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ, หน้า 547-553 (828 หน้า)

ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์. 2553. โภชนาการของข้าวและนวัตกรรมการใช้ประโยชน์. วารสารคลินิกอาหารและโภชนาการ (วคอภ). 4 (1).

ผาณิต รุจิรพิสิฐ วิชชุดา สังข์แก้ว และเสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. 2555. คุณค่าทางโภชนาการของข้าว 9 สายพันธุ์. ว. วิทย์.กษ. 43 (2) พิเศษ : 173-176.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมวงศ์ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2557. กระยาสารท. แหล่งที่มาหนังสือพิมพ์คมชัดลึก 7 ตุลาคม 2553.

รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต และไพศาล วุฒิจำนง. 2545. การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร. ภาควิชาการด้านอุตสาหกรรมอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. (อัดสำเนา).

วิชิต วิญญกุล และ วิศาล บุญประกอบ. 2552. วิจัยผลิตภัณฑ์จากข้าวไร่. สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

สุธิดา กิจถาวรเสถียร. 2553. ผลิตภัณฑ์ธัญพืชผสมใบชะพลูอัดแท่ง. วิทยานิพนธ์. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ (บัณฑิตศึกษา) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 113 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2557. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กระยาสารท (มผช. 709/2547). http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps709_47.pdf [28 มกราคม 2557].

สุมาลี เหลืองสกุล. 2543. คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC international. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg. Md.

Zar JH. 1984. Biostatistical analysis. 2nd edn. Englewood Cliffs: Simon & Sohuster