การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวตูจากข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดนครศรีธรรมราช

Product Development of Khao-Too from Local Rice in Nakhon Si Thammarat Province

[1]พรนพิศ พันธ์ด้อหล้า และ [2]จตุพร คงทอง
[1]Ponnapit Pundorlha and [2]Jatuporn Khongtong
[1]นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
[2]อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นผ่านผลิตภัณฑ์ข้าวตู โดยทำการศึกษาชนิดข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่เหมาะสมซึ่งได้แก่ ข้าวยุมหนุน ข้าวยาโค ข้าวลูกลาย และข้าวช่อหลุมพี จากการศึกษาชนิดของข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่เหมาะสมพบว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 สายพันธุ์ได้รับการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้ข้าวพันธุ์ยุมหนุนเนื่องจากเป็นพันธุ์ข้าวที่ไม่นิยมหุงรับประทานเนื่องจากเมล็ดข้าวเมื่อหุงสุกแล้วมีเนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง และจากการศึกษากระบวนการผลิตทั้ง 3 รูปแบบพบว่าข้าวที่ผ่านการคั่วก่อนแปรรูปได้รับการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสมากที่สุด รองลงมาคือ การอบแห้ง และการหุงสุก โดยมีค่าทางประสาทสัมผัสดังนี้ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.50,8.60,8.37,8.47,8.37 และ8.37 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ข้าวพันธุ์พื้นเมือง, ข้าวตู, ข้าวยุมหนุน, การยอมรับทางประสาทสัมผัส

Abstract

This research aims to provide more recognizable local rice through rice products. The research studied 4 types of native rice, Yumnhun, Yako, Luklai and Chorlhumpee rice. The 4 types of rice were the main ingredient used for making Khao-Too. The best rice type would be selected by consumer acceptance highest score. The result revealed there were no significant different among rice types in order to produce Khao-Too. As a result, Yumnhun rice was selected in this research because of its texture-hardness after cooking was unfavorable. Yumnhun rice was brought to study the appropriate processes of Khao-Too; pan-roasting, oven roasting and steaming. The result found applying pan-roasting before cooking Khao-Too could produce the product that most consumers accepted when evaluate in sensorty test, followed by drying and steaming. The sensorial accecptance scores for pan-roasting rice before making Khao-Too were 8.50, 8.60, 8.37, 8.47, 8.37 and 8.37 for the appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking, respectively.

Keywords: Local Rice, khao-Too, Yumnhun Rice, Sensory Acceptance

* Corresponding author: Jatuporn Khongtong, E-mail: jatuporn_kho@nstru.ac.th, ponnapit2153@gmail.com

บทนำ

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นพันธุ์ข้าวที่เกษตรกรได้คัดเลือกและเก็บรักษาพันธุ์สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคน ลักษณะเด่นคือ มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชประจำถิ่น สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ลักษณะเช่นนี้เป็นประโยชน์ต่อชาวนาเป็นอย่างมาก เนื่องจากใช้ต้นทุนการผลิตต่ำ โดยชาวนาจะมีการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองโดยการเก็บและคัดเลือกพันธุ์ไว้ทำข้าวปลูกด้วยตนเอง มีการนำข้าวไปใช้ประโยชน์ในการใช้ทำอาหารในครัวเรือนเป็นหลัก ที่เหลือจากการบริโภคก็จะนำมาทำข้าวกล้อง ขนมในเทศกาลต่าง ๆ เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้ของครอบครัว (วรรณชัย และคณะ, 2558) อย่างไรก็ตามข้าวพันธุ์พื้นเมืองแม้จะมีการใช้ประโยชน์โดยกลุ่มเกษตรกรภาคใต้ แต่การใช้ประโยชน์ก็ยังอยู่ในวงจำกัด (จรัส และคณะ, 2552) คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาข้าวตูจากข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ท้องตลาด อีกทั้งยังสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับขนมข้าวตู โดยงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นผ่านผลิตภัณฑ์ข้าวตู โดยทำการศึกษาชนิดข้าวพันธุ์พื้นเมืองและกระการผลิตที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตพัณฑ์ข้าวตู และคณะผู้วิจัยได้อาศัยผลิตภัณฑ์ข้าวตูเป็นสื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับข้าวพื้นเมืองให้ผู้บริโภคทั่วไปรู้จักและกระตุ้นให้เกิดการศึกษาถึงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีเพื่อวิเคราะห์คุณประโยชน์เชิงหน้าที่ของข้าวพื้นเมืองซึ่งเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้เกิดการเพาะปลูกและอนุรักษ์พันธ์ข้าวพื้นเมือง จ. นครศรีธรรมราช ซึ่งถือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมอาหารที่แสดงถึงรากเหง้าของประชาชนในท้องถิ่น

เมื่องานวิจัยนี้สำเร็จนอกจากจะได้องค์ความรู้และผลิตภัณฑ์จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองแล้ว ยังทำให้เกษตรกรซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักและเป็นกำลังสำคัญของประเทศมีรายได้เพิ่มขึ้น ส่งผลต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและเป็นไปอย่างยั่งยืน นอกจากนี้โครงการดังกล่าวยังสามารถช่วยจุดประกายและสร้างกระแสการหันมานิยมบริโภคข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้เกิดขึ้นได้ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้คนในสังคมไทยเกิดความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่รายรอบตัวเราและเกิดแนวคิดที่จะวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้จากสิ่งใกล้ตัวให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาชนิดข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่เหมาะสม

พันธุข้าวพื้นเมืองของลุ่มแม่น้ำปากพนังที่ยังคงตกทอดมายังปัจจุบัน โดยชุมชนร่วมกันลงมติคัดเลือกข้าวพันธุพื้นเมืองที่โดดเด่นของตำบลผ่านเวทีประชาคมโดยตำบลปากแพรกคือ ข้าวพันธุ์ลูกลาย ตำบลท่าพยาคือ ข้าวพันธุ์ยาโค ตำบลขนาบนากคือ ข้าวพันธุ์ช่อหลุมพี และตำบลบ้านเพิงคือ ข้าวพันธุ์ยุมหนุน (รุ่งรวี จิตภักดี และคณะ, 2558) นำพันธุ์ข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ ทดลองผลิตข้าวตูตามสูตรมาตรฐานดังแสดงในตารางที่ 1 และนำมาผลิตตามกระบวนการในภาพที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐานข้าวตู

ส่วนประกอบ	พันธุ์ข้าว				
	ข้าวหอมมะลิ 105 (สูตรมาตรฐาน)	ข้าวยุมหนุน	ข้าวยาโค	ข้าวลูกลาย	ข้าวช่อหลุมพี
ข้าว	400	400	400	400	400
น้ำตาลมะพร้าว	320	320	320	320	320
มะพร้าวขูด	280	280	280	280	280
น้ำกะทิ	625	625	625	625	625
เกลือ	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
รวมส่วนประกอบทั้งหมด	**1625.1**	**1625.1**	**1625.1**	**1625.1**	**1625.1**

ที่มา : เกษรา มนันตพงศ์ และพงศักดิ์ ทรงนาม (2559)

แช่ข้าว 1 ชั่วโมง

⬇

คั่วข้าว ใช้ไฟอ่อน โดยประมาณ 15 -20 นาที

⬇

บดข้าวให้ละเอียด ร่อนโดยใช้ตะแกรง 1-2 ครั้ง

⬇

ผสมน้ำตาลกับกะทิ และเกลือให้เข้ากัน ยกขึ้นตั้งไฟอ่อน เคี่ยวจนมีลักษณะข้น ใช้เวลา 10 นาที

⬇

ใส่มะพร้าวขูดขาวลงไป ผสมให้เข้ากัน เคี่ยวต่อ 5 นาที

⬇

ทิ้งไว้ให้อุ่น นำข้าวใส่ส่วนผสมคนให้เข้ากัน พอปั่นได้

⬇

กดลงพิมพ์ตามที่ต้องการ (1 ก้อนมีน้ าหนักประมาณ 10 กรัม)

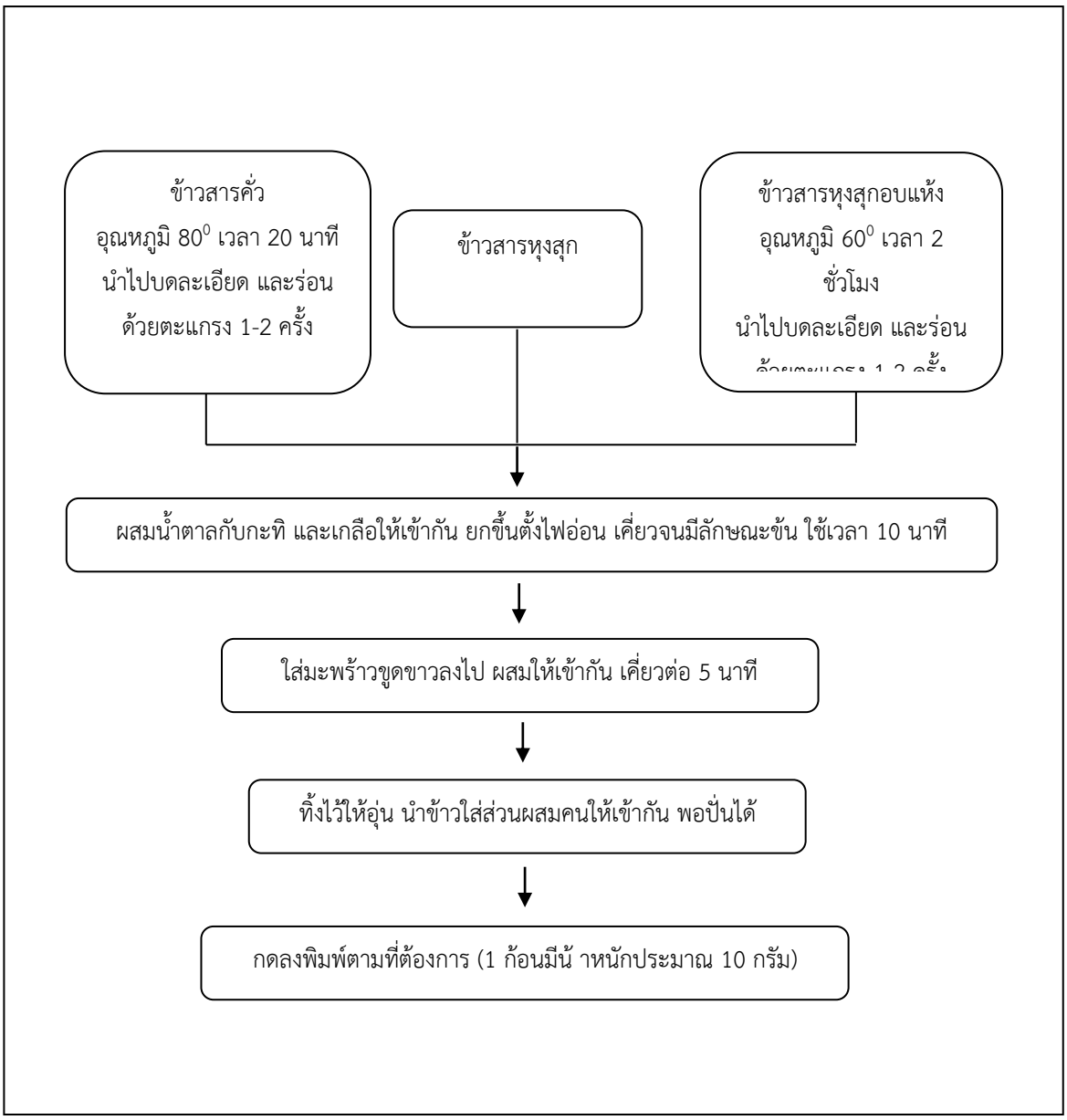
ภาพที่ 1 กระบวนการผลิต

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ มาทำทดสอบคุณค่าทางประสาทสัมผัสเพื่อหาพันธุ์ข้าวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบเป็นบุคคลที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ทำการประเมินได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ระดับคะแนน 1-9 คะแนน โดยเกณฑ์การประเมินคือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบเฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Ducan’s new multiple test ที่ระดับความเชื่อมั่น

ร้อยละ 95 ทำการคัดเลือกพันธุ์ข้าวมา 1 สายพันธุ์ที่ไม่ใช่สายพันธุ์จากสูตรมาตรฐานโดยพิจารณาจากคะแนนความชอบรวมสูงสุด

2. ศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสม

ในการศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสม ปัจจัยที่ทำกาศึกษาคือ การศึกษากระบวนการผลิตซึ่งมีทั้งหมด 3 รูปแบบได้แก่ การใช้ข้าวสารที่ผ่านการคั่ว การอบแห้ง และการหุงสุก เพื่อศึกษาหากระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวตู โดยนำมาทำการทดลองตามสูตรมาตรฐานตามตารางที่ 1 และนำมาทำการทดลองตามกระบวนการผลิตในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตที่แตกต่างการ 3 รูปแบบ

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตทั้ง 3 รูปแบบ มาทำทดสอบคุณค่าทางประสาทสัมผัสเพื่อหากระบวนการผลิตที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบเป็นบุคคลที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ทำการประเมินได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ระดับคะแนน 1-9 คะแนน โดยเกณฑ์การประเมินคือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉยๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบเฉยๆ 9 = ชอบมากที่สุด วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Ducan’s new multiple test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทำการคัดเลือกพันธุ์ข้าวมา 1 สายพันธุ์ที่ไม่ใช่สายพันธุ์จากสูตรมาตรฐานโดยพิจารณาจากคะแนนความชอบรวมสูงสุด

3. ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ

3.1 การทดสอบค่าสี ซึ่งวัดค่า ความสว่าง (*L**) ค่าสีเขียว (*a**) ค่าสีเหลือง (*b**) โดยเครื่อง Color meter ทดสอบ 3 ซ้ำ หาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ผล

3.2 การทดสอบหาค่าเนื้อสัมผัส ซึ่งวัดค่าความแข็ง (Hardness) ค่าการเกาะตัว (Cohesiveness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ค่าความเหนียว (Gumminess) ค่าการบดเคี้ยว (Chewiness) ด้วยเครื่อง Texture analyzer เครื่อง Texture analyzer ด้วยหัวกด Compression Disc เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร กดลงระยะทาง 10 มิลลิเมตร ด้วยความเร็ว 60 มิลลิเมตร/วินาที

4. วิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี

4.1 วิเคราะห์ความชื้น ด้วยวิธี A.O.A.C. (2019) ชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ประมาณ 5 กรัม นำไปอบในตู้อบที่ช่วงอุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง และนำออกจากตู้อบปล่อยให้เย็นใน desiccator แล้วชั่งน้ำหนัก เมื่อทำการอบซ้ำน้ำหนักที่ได้ในแต่ละครั้งไม่ควรต่างกันเกิน 0.05 กรัม แล้วนำไปคำนวณ

5. วิเคราะห์ด้านประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้บริโภค

คุณสมบัติด้านประสาทสัมผัสคัดเลือกผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ที่ผ่านการฝึกฝนในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ด้วยวิธี 9-point Hedonic scale test คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เนยแข็งคอทเทจที่ทำการประเมิน ได้แก่ ความชุ่มชื้น ความเนียน การเกาะกันเป็นก้อน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม การติกเพดานปาก และการยอมรับโดยรวม ระดับคะแนน 1- 9 คะแนน โดยเกณฑ์การประเมิน คือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด - 9 = ชอบมากที่สุด

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

1. การคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม

จากการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม ผลการทดสอบความชอบ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านประสาทของผู้บริโภคถึงการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวตู เมื่อใช้พันธุ์ข้าวที่แตกต่างกันเป็นส่วนผสม (N=30)

คุณลักษณะ	สายพันธุ์ข้าว				
	ข้าวหอมมะลิ 105 (สูตรมาตรฐาน)	ข้าวยุมหนุน	ข้าวยาโค	ข้าวลูกลาย	ข้าวช่อหลุมพี
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.17±0.74	7.14.±0.76	7.13±0.86	7.17±0.78	7.10±0.57
สี^{ns}	7.27±0.94	7.30±0.85	7.17±0.91	7.13±0.86	7.33±0.72
กลิ่น^{ns}	7.52±0.56	7.60±0.62	7.47±0.57	7.33±0.54	7.60±0.49
รสชาติ^{ns}	7.57±0.56	7.60±0.62	7.47±0.57	7.33±0.54	7.60±0.46
เนื้อสัมผัส^{ns}	6.93±0.78	7.10±0.71	6.97±0.76	6.87±0.77	7.17±0.74
ความชอบโดยรวม^{ns}	7.51±0.56	7.49±0.67	7.52±0.77	7.49±0.81	7.53±0.47

หมายเหตุ ตัวอักษร ns ที่กำกับในแนวนอน หมายถึง ข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(p>0.05)

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้บริโภคมีความพอใจในผลิตภัณฑ์ข้าวตูในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 จึงสรุปได้ว่าผู้วิจัยสามารถเลือกข้าวจากทั้ง 4 สายพันธุ์ไปใช้ในการศึกษากระบวนการผลิตต่อไปได้

2. การศึกษากระบวนการผลิต

จากการศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสม ผลการทดสอบความชอบ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านประสาทของผู้บริโภคถึงการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวตูที่ผ่านกระบวนการแปรรูปที่แตกต่างกัน (N=30)

คุณลักษณะ	กระบวนการผลิต		
	ข้าวคั่ว	ข้าวหุงสุก	ข้าวอบแห้ง
ลักษณะปรากฏ	8.50±0.50^{a}	6.40±0.49^{c}	7.60±0.49^{b}
สี	8.60±0.49^{a}	5.50±0.50^{c}	6.47±0.57^{b}
กลิ่น	8.37±0.49^{a}	5.40±0.49^{b}	5.47±0.50^{b}
รสชาติ	8.47±0.50^{a}	7.67±0.47^{b}	7.70±0.46^{b}
เนื้อสัมผัส	8.37±0.49^{a}	6.600.49^{b}	5.43±0.50^{c}
ความชอบโดยรวม	8.37±0.49^{a}	6.60±0.49^{b}	6.60±049^{b}

หมายเหตุ ตัวอักษร a, b, c, ... ที่กำกับบนตัวเลขในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p≤0.05)

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้บริโภคมีความพอใจในผลิตภัณฑ์ข้าวตูในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่รัดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ข้าวตูสูตรที่ข้าวสารได้ผ่านการคั่วก่อนได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีผลการประเมินลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบเท่ากับ 8.50, 8.60, 8.38, 8.47, 8.37, และ 8.37 ตามลำดับ

3. ผลการทดสอบทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวตู

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวตู

ปัจจัยคุณภาพ	ข้าวคั่ว	ข้าวหุงสุก	ข้าวอบแห้ง
ค่าสี			
*L**	45.37±1.69^{b}	52.13±1.46^{a}	46.04±0.51^{c}
*a**	4.63±0.45^{b}	0.48±0.32^{b}	1.96±0.45^{b}
*b**	25.09±0.44^{b}	14.63±0.61^{a}	17.62±0.21^{c}
ค่าเนื้อสัมผัส			
ค่าความแข็ง (Hardness)	23.30±2.98^{b}	55.59±8.28^{a}	6.68±0.80^{c}
ค่าการเกาะตัว (Cohesiveness)^{ns}	0.11±0.01	0.11±0.01	0.11±0.01
ค่าความยืดหยุ่น (Springiness)	0.88±0.06^{b}	1.57±0.11^{a}	0.87±0.09^{b}
ค่าความเหนียว (Gumminess)	2.44±0.09^{b}	6.61±0.83^{a}	0.77±0.07^{c}
ค่าการบดเคี้ยว (Chewiness)	2.43±0.08^{b}	9.99±1.48^{a}	0.65±0.13^{c}
ค่าความชื้น (%)	0.69±0.00	0.73±0.00	0.75±0.00

หมายเหตุ ตัวอักษร a, b, c, ... ที่กำกับบนตัวเลขในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$)
ตัวอักษร ns ที่กำกับในแนวนอน แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

สรุป

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 4 สายพันธุ์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวข้าวตู ซึ่งจากการทดสอบคุณค่าทางด้านประสาทสัมผัสได้พบว่าข้าวทั้ง 4 สายพันธุ์ได้รับการยอมรับที่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการวิจัยผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้าวพันธุ์ยุมหนุนในการนำไปศึกษากระบวนการผลิตต่อไป เนื่องจากข้าวยุมหนุนเป็นพันธุ์ข้าวที่ไม่นิยมหุงรับประทานเนื่องจากเม็ดข้าวค่อนข้างแข็ง และจากการทดลองศึกษาหากระบวนการผลิตที่เหมาะสมพบว่า การคั่วข้าวสารก่อนนำไปผลิตข้าวตู ได้รับการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสมากกว่าการหุงสุกและการอบแห้ง โดยมีผลการประเมินค่าการยอมรับทางประสาทสัมผัสได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวมเท่ากับ 8.50, 8.60, 8.38, 8.47, 8.37, และ 8.37 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

เกษรา มนันตพงศ์ และพงศักดิ์ ทรงนาน. (2559). **การพัฒนาข้าวตูเสริมข้าวไรซ์เบอรี่**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

จรัส ทองทะวัย และชัยณรงค คงเกื้อ. (2552). **พันธุขาวพื้นบานในพื้นที่ลุมน้ำปากพนัง ภูมินิเวศภาคใตตอนบน.** โครงการการจัดการทรัพยากรโดยองคกรชุมชนในพื้นที่ลุมน้ำภาคใต้, นครศรีธรรมราช: ไทม์พริ้นติ้ง.

วรรณชัย พรหมเกิด. (2557). **รายงานการสำรวจความหลากหลายของชนิดและการอนุรักษ์ สายพันธุ์ข้าวพื้นเมืองลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช.** มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช.

อมรรัตน์ ถนนแก้ว. (2558). **การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่องสุขภาพในเชิงพาณิชย์จากข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้ไร่ดอกพะยอม.** มหาวิทยาทักษิณ, พัทลุง.