ผลของปริมาณข้าวสังข์หยดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง
Effect of Sangyod Popped Rice Content on Quality of Cereal Bar Product

ดุษฎี ทรัพย์บัว[*1] นาฏสุดา ติงหงะ[1] สุดารัตน์ คล้ายศรีบุญ[1] และชลิดา ชลไมตรี[2]

[1] โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง

[2] คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Dudsadee Sapbua[*1] Nadsuda Ting-nga[1] Sudarat Klaisribun[1] and Chalida Cholmaitri[2]

[1] School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Trang Center

[2] School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok

รับบทความ: 12 กรกฎาคม 2565
แก้ไขบทความ: 2 สิงหาคม 2565
ตอบรับบทความ: 25 มกราคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของข้าวสังข์หยดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง โดยทำข้าวตอกจากข้าวสังข์หยด ร้อยละ 20, 30 และ 40 ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง พบว่าผู้ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 50 คน ให้คะแนนความชอบด้านสีกับผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดสูตรปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 และ 40 สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) 7.82 ± 0.98, 8.08 ± 0.759 ตามลำดับ และข้าวสังข์หยดสูตรปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 ได้คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของสูงที่สุด เท่ากับ 7.92 ± 0.80, 8.00 ± 0.90, 8.04 ± 0.88 และ 8.18 ± 0.83 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่ต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดเมื่อเพิ่มปริมาณข้าวตอกส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดมีค่าเนื้อสัมผัส (ความแข็ง) ลดลงโดยปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 มีค่าเนื้อสัมผัสมากที่สุด คือ 4,447.76 ± 90.67 g force ให้ผลสัมพันธ์กับค่าความชื้นเท่ากับ 1.223 ± 0.148 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดปริมาณข้าวตอกร้อยละ 30 และ 40 อย่างไรก็ตามค่า Aw เท่ากับ 0.287 ± 0.048 ไม่ต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

คำสำคัญ : ธัญพืชอัดแท่ง ข้าวสังข์หยด ข้าวตอก

---

* **ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)**
e-mail: dudsadee_sap@dusit.ac.th

Abstract

The objective of this research studied the effect of Sangyod popped rice content on the quality of cereal bar products. Sangyods' popped rice was made by using a roasting method to avoid the frying process that would affect the quality of Sangyod rice pressed cereal bars. By using the amount of popped rice from Sangyod rice at 20, 30, and 40 percent of the total content of cereal bars. The sensory quality and physical quality of cereal bar products were studied. The result showed that 50 panelists in the sensory evaluation gave the highest statistically significant score on color preference for cereal bar products from Sangyod formula rice with popped rice content of 20 and 40 percent ($p<0.05$) 7.82±. 0.98, 8.08 ± 0.759 respectively. Sangyod formula rice with 20% popped rice content had the highest scores in terms of flavor, taste, texture, and overall liking, equal to 7.92 ± 0.80, 8.00 ± 0.90, 8.04 ± 0.88 and 8.18 ± 0.83, respectively ($p>0.05$). When increasing the amount of popped rice from Sangyod rice, the texture (hardness) decreased the cereal bar from Sangyod rice. The cereal bar product, using 20% popped Sangyod rice, the texture was the highest at 4,447.76 ± 90.67g force, which was related to the moisture content of 1.223 ± 0.148 percent. However, the Aw value of 0.287 ± 0.048 was not statistically different ($p>0.05$).

Keywords: Cereal bar, Sangyod rice, Pop rice

บทนำ

ข้าวสังข์หยดพัทลุงเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของภาคใต้ โดยมีลักษณะที่สำคัญคือเป็นกลุ่มข้าวที่มีสีแดงหรือสีม่วง คุณภาพการหุงดี ข้าวมีความนุ่ม ข้าวสังข์หยดมีวิตามินบีสูงเท่ากับ 0.59 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ช่วยป้องกันโรคเหน็บชาและโรคอัมพฤตได้ (ปรีชา เมียนเพชร. 2548; อุไรวรรณ วัฒนกุล และคณะ. 2559) ลักษณะของเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีแดงเข้มเพราะมีรงควัตถุของแอนโทไซยานินเท่ากับ 19.54 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ปรากฏอยู่ในเยื่อชั้นนอกของข้าวกล้อง (จำรัส โปร่งศิริวัฒนา. 2534) สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระได้ดี ช่วยลดหรือชะลอความแก่ได้ (Min. 2004) โดยมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระ ค่า IC50 เท่ากับ 7.2523 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกเท่ากับ 1.00 มิลลิกรัมสมมูลกรดแกลลิก/กรัม (อุไรวรรณ วัฒนกุล และคณะ. 2559) ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมปลูกข้าวเป็นอาชีพหลัก จึงทำให้ปริมาณข้าวมีเป็นจำนวนมาก ข้าวที่ปลูกได้นอกจากเกษตรกรจะนำออกขายแล้วยังเหลือเก็บไว้กินเอง และนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น กระยาสารท ข้าวพอง ขนมนางเล็ด ข้าวตอกและอื่น ๆ แตกต่างกันตามแต่ละท้องที่ ข้าวตอกสามารถนำไปประกอบพิธีกรรมทางศาสนา เช่น งานแต่งงาน งานขึ้นบ้านใหม่ และประเพณีการไหว้ครู โดยเชื่อว่าข้าวตอกเป็นตัวแทนของสติปัญญาที่ฉลาด ความศักดิ์สิทธิ์ ความรุ่งเรือง ตามลักษณะการพองตัวของเมล็ดข้าว ข้าวตอก (pop rice) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำข้าวเปลือกที่แห้งสนิทและสะอาดนำมาคั่วด้วยไฟอ่อน จากนั้นจะเกิดการพองตัวของเมล็ดแป้งออกจากเปลือก และเมื่อแยกเอาเปลือกออก จะเหลือ

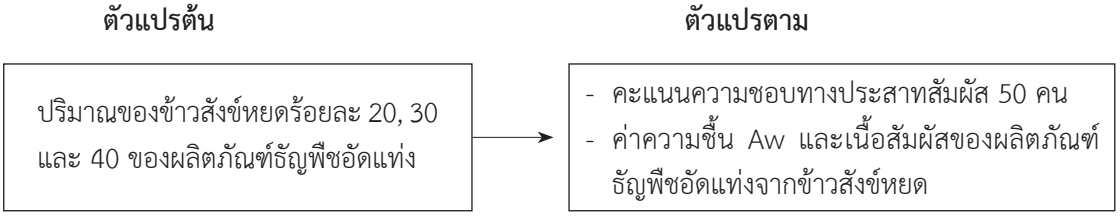
แต่ข้าวที่มีลักษณะพองตัวสีขาวคล้ายกับข้าวโพดคั่วแต่มีขนาดเล็กกว่า ข้าวตอกเป็นส่วนของเมล็ดของข้าวกล้องที่เอาเฉพาะเมล็ดและแยกเอาเปลือกนอกหรือแกลบออก ในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ด ประกอบด้วยใยอาหารได้แก่ เซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemi-cellulose) และเพนโทซาน (pentosane) สูงกว่าธัญพืชชนิดอื่น 2-5 เท่า ส่งผลดีต่อร่างกาย (อุลัย ศิริศรี. 2550) ได้มีการศึกษาคุณภาพของข้าวสังข์หยดระหว่างการเก็บรักษาและการผลิตเครื่องดื่มผง (นฤชาติ บุญรัตน์. 2558) พบว่าข้าวสังข์หยดหักที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เคมี และเคมีเชิงฟิสิกส์ โดยมีปริมาณกลิ่นหืนมากกว่าข้าวสังข์หยดเต็มเมล็ดอย่างเด่นชัด ($p<0.05$) และเมื่อนำข้าวสังข์หยดหักมาพัฒนาเป็นเครื่องดื่มผง พบว่า สูตรเครื่องดื่มผงที่มีแป้งข้าวสังข์หยดร้อยละ 68 โกโก้ร้อยละ 2 น้ำตาลทรายร้อยละ 20 และมีปริมาณครีมเทียมร้อยละ 10 เป็นสูตรที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคโดยเฉพาะมีคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านกลิ่นข้าวและความชอบโดยรวมสูงกว่าสูตรอื่น ($p<0.05$)

การพัฒนาข้าวตอกจากข้าวสังข์หยดเป็นธัญพืชอัดแท่งช่วยให้สามารถรับประทานข้าวตอกได้ง่ายขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ธัญพืชอัดแท่ง (cereal bar) เป็นผลิตภัณฑ์ที่พกพาง่ายสามารถนำไปรับประทานได้สะดวกทุกที่ มีลักษณะเป็นแท่ง ประกอบด้วยธัญพืช (พืชอยู่ในวงศ์หญ้า Poaceae เช่น ข้าว, ข้าวโอ๊ต, ข้าวสาลี,ข้าวโพด, ข้าวบาร์เลย์ และข้าวฟ่าง) ถั่ว ผัก ผลไม้ สารให้ความหวานหรือช็อคโกแลตโดยมีสารให้ความหวานหรือน้ำตาลช่วยให้ผลิตภัณฑ์เกาะตัวกันเป็นแท่งแล้วอบให้แห้ง ธัญพืชอัดแท่งแบ่งตามลักษณะเนื้อสัมผัสได้ 2 ประเภท ได้แก่ ชนิดกรอบอบแห้ง (crunchy bar) มีน้ำตาลซูโครสร้อยละ 15-20 และ ชนิดเหนียว (chewy) มีน้ำตาลทั้งหมด 25-30 (ปาริสุทธิ์ สงทิพย์. 2550) จากส่วนประกอบที่หลากหลายของธัญพืชอัดแท่งส่งผลให้มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินและแร่ธาตุ เมื่อนำข้าวสังข์หยดซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการมาพัฒนาเป็นธัญพืชอัดแท่งและประกอบกับการระบาดของโควิด-19 ยังทำให้เทรนด์สุขภาพและความปลอดภัยมาแรง เน้นสะดวกในการซื้อและต้องมีประโยชน์กับร่างกาย (ชาญชัย ชัยประสิทธิ์. 2564) ผู้คนหันมาใส่ใจดูแลสุขภาพและปรับวิธีการรับประทานให้ดีมากขึ้น ทำให้มีการพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพเกิดขึ้นหลากหลายเพื่อให้ได้อาหารที่มีประโยชน์และสะดวกในการบริโภค งานวิจัยนี้จึงการนำข้าวสังข์หยดมาแปรรูปเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและเพื่อศึกษาปริมาณของข้าวสังข์หยดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของปริมาณของข้าวสังข์หยดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง
2. เพื่อศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และคุณภาพด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลของปริมาณของข้าวสังข์หยดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งด้านประสาทสัมผัสจากบุคลากรของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ได้แก่ อาจารย์ นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสได้แก่ อาจารย์ นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง จำนวน 50 คน

2. การสร้างและพัฒนาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมซึ่งผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดประกอบด้วยคาราเมลและส่วนของธัญพืช

2.2 วิเคราะห์ค่าความชื้น Aw และความแข็งของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

ตารางที่ 1 ส่วนผสมคาราเมล

ส่วนผสม	ปริมาณ (g)
น้ำตาลทราย (มิตรผล)	200
น้ำเปล่า	60
วิปปิ้งครีม (โฟร์โมสต์)	187.5
เนยจืด (ออร์คิด)	8
เกลือ (ปรุงทิพย์)	4
กลิ่นวนิลา (วินเนอร์)	4

ตารางที่ 2 ปริมาณข้าวตอกจากข้าวสังข์หยดของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่ง

ส่วนผสม	ปริมาณข้าวตอก (ร้อยละ)		
	20	30	40
ข้าวตอกจากข้าวสังข์หยด	20	30	40
ธัญพืชชนิดอื่น ๆ*	30	20	10
คาราเมล	50	50	50

* ธัญพืชชนิดอื่น ๆ ได้แก่ เม็ดมะม่วงหิมพานต์ เมล็ดทานตะวัน งาขาว และงาดำ



นำข้าวเปลือกใส่หม้อตั้งไฟ อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส ข้าวเหลือกจะแตกเป็นข้าวตอก



ตั้งไฟในส่วนที่เป็นคาราเมลและนำมาผสมกับส่วนธัญพืช



อัดส่วนผสมลงพิมพ์แล้วนำมาอบกับตู้อบลมร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง
นำไปบรรจุถุงพลาสติก OPP (Oriented Polypropylene)

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยบันทึกคะแนนในแบบสอบถามทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธี 9-Point-Hedonic Scale โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ 9 คะแนน เท่ากับ ชอบมากที่สุด, 8 คะแนน เท่ากับ ชอบมาก, 7 คะแนน เท่ากับ ชอบปานกลาง, 6 คะแนน เท่ากับ ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน เท่ากับ เฉย ๆ, 4 คะแนน เท่ากับ ไม่ชอบเล็กน้อย, 3 คะแนน เท่ากับ ไม่ชอบปานกลาง, 2 คะแนน เท่ากับ ไม่ชอบมาก และ 1 คะแนนเท่ากับ ไม่ชอบมากที่สุด

3.2 เก็บบันทึกค่าความชื้น Aw และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

1) วิเคราห์ค่าความชื้น ดัดแปลงจากวิธีของ นพวรรณ นุ่มศิริ และคณะ (2559) โดยใช้เครื่อง Moisture Analyzer Instruction Manual ยี่ห้อ SHIMADZU CORPORATION รุ่น MOC63u

2) วิเคราะห์ค่า Water Activity (Aw) ตามวิธีของ AOAC (2000) ด้วยเครื่องวัด Water Activity ยี่ห้อ Aqua Lab Pre

3) วิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส ตามวิธีของ ธิดารัตน์ ลบภู่ และ ปิยะพร บัวคำ (2559) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) ยี่ห้อ Stable Micro Systems รุ่น TA.XT Plus โดยวัดค่าความแข็ง (hardness) ใช้หัววัด Blade set with knife ขนาดของตัวอย่าง 35x60x15 มิลลิเมตร ระยะการกดสูงจากผิวหน้าตัวอย่าง 20 มิลลิเมตร ทำการวิเคราะห์อย่างน้อย 3 ซ้ำ

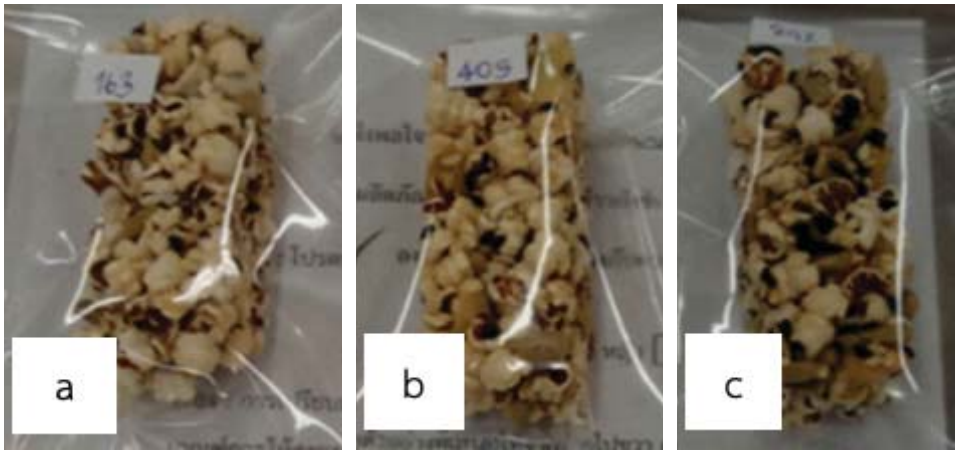
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การประเมินคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test

4.2 การวิเคราะห์ค่าความชื้น Aw และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งนำข้อมูลมาแปรผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วางแผนการทดลองแบบ CRD โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s new multiple range test

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด ได้เป็น 3 สูตร ได้แก่ ปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20, 30 และ 40 ของน้ำหนักธัญพืชอัดแท่ง ดังภาพที่ 3 พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนเฉลี่ยด้านสีของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 และ 30 เท่ากับ 7.82 กับ 8.08 สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมของสูตรที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 มากที่สุด ได้แก่ 7.92 8.00 8.04 และ 8.18 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3



ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งมีปริมาณข้าวตอกจากข้าวสังข์หยดร้อยละ 20 (a), 30 (b) และ 40 (c)

ตารางที่ 3 คะแนนทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณข้าวตอก (ร้อยละ)		
	20	30	40
สี	$7.82^{a} \pm 0.98$	$8.08^{a} \pm 0.76$	$7.44^{b} \pm 0.81$
กลิ่น^{ns}	7.92 ± 0.80	7.82 ± 0.84	7.64 ± 0.80
รสชาติ^{ns}	8.00 ± 0.90	7.75 ± 0.95	7.80 ± 0.76
เนื้อสัมผัส^{ns}	8.04 ± 0.88	7.90 ± 0.81	7.85 ± 0.86
ความชอบโดยรวม^{ns}	8.18 ± 0.83	7.96 ± 0.88	7.91 ± 0.88

a, b คือตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน แสดงถึงความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และ ns แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ผลการวิเคราะห์ค่าความชื้น Aw และเนื้อสัมผัสค่าความแข็ง (hardness) ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20, 30 และ 40 พบว่าค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 มีค่าความชื้นน้อยที่สุดเท่ากับ 1.223 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 30 และ 40 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.219-0.287 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสพบว่าผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งซึ่งมีปริมาณข้าวตอก ร้อยละ 20 มีค่าความแข็งสูงสุดเท่ากับ 4,447.76 g force อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าคุณภาพทางกายของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

คุณภาพด้านกายภาพ	ปริมาณข้าวตอก (ร้อยละ)		
	20	30	40
ค่าความชื้น (เปอร์เซ็นต์)	$1.22^{a} \pm 0.15$	$1.83^{b} \pm 0.14$	$1.77^{b} \pm 0.13$
Aw^{ns}	0.287 ± 0.048	0.219 ± 0.006	0.269 ± 0.031
ค่าความแข็ง (g force)	$4,447.76^{a} \pm 90.67$	$3,128.45^{b} \pm 48.99$	$1,682.20^{c} \pm 84.79$

a , b, c คือตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอน แสดงถึงความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และ ns แสดงถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดพบว่าผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนคาราเมล ประกอบด้วย น้ำตาลทราย น้ำเปล่า วิปปิ้งครีม เนยจืด เกลือ และกลิ่นวนิลา และส่วนของธัญพืช ประกอบด้วย ข้าวตอกจากข้าวสังข์หยด เม็ดมะม่วงหิมพานต์ เมล็ดทานตะวัน งาขาว และงาดำ โดยใช้กระบวนการทำให้ข้าวเปลือกพองออกเป็นข้าวตอกไม่ได้ใช้น้ำมันในการทอดซึ่งอาจก่อให้เกิดกลิ่นหืนได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนัดดา โสดา (2560) ซึ่งได้ศึกษาแผนธุรกิจชีเรียลบาร์ข้าวไทยเพื่อสุขภาพพบว่าการนำข้าวไทยมาเพิ่มมูลค่าและกระแสการบริโภคอาหารสุขภาพกำลังมาแรงโดยแปรรูปวัตถุข้าวไทยผสมกับธัญพืชต่าง ๆ เพื่อเพิ่มรสชาติเป็นขนมขบเคี้ยวหรือธัญพืชอัดแท่งเป็นที่ตอบสนองการใช้ชีวิตที่เร่งรีบ ต้องการความสะดวกสบายและใส่ใจสุขภาพของนักศึกษาและคนในวัยทำงาน

ผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดที่มีข้าวตอกร้อยละ 20 มีคะแนนด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมสูงสุดอาจเนื่องจากเป็นสูตรที่มีความกรอบสูงที่สุดและมีอัตราส่วนของธัญพืชที่หลากหลายและปริมาณใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ งานวิจัยของอภิวัน สมบูรณ์ดำรงกุล, ปัญญรัศม์ ลือขจร และจิราพร ศรีสายะ (2558) ได้ทำการศึกษาการใช้ข้าวสังข์หยดเพื่อผลิตธัญพืชอัดแท่งโดยใช้รำข้าวและข้าวสังข์หยดอบแล้วนำมาทอดพบว่าข้าวสังข์หยด : ธัญพืช อัตราส่วน 40 : 60 ได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านรูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale มากที่สุดจากผู้บริโภคมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ($P\leq0.05$)

คุณภาพทางกายภาพพบว่าผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 มีค่าความชื้น (moisture content) เป็นค่าที่บ่งชี้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารน้อยที่สุด สัมพันธ์กับค่าความกรอบของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดเมื่อน้ำในอาหารน้อยส่งให้เนื้อสัมผัสมีความกรอบสูง สำหรับค่า Aw ถึงแม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 สูตร ซึ่งค่า Aw ซึ่งหมายถึง อัตราส่วนของความดันไอ (vapour pressure) ของน้ำในอาหาร (P) ต่อความดันไอของน้ำบริสุทธิ์ (Po) ที่อุณหภูมิและความดันเดียวกันโดยอาหารที่มีค่า water activity น้อยกว่า 0.6 จัดเป็นประเภทอาหารแห้ง (dried food) เช่น ผักผลไม้อบแห้ง ธัญพืช

ส่งผลต่อการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2565) เมื่อพิจารณาค่าความกรอบจากการวัดค่าเนื้อสัมผัส พบว่าข้าวสังข์หยดที่มีปริมาณข้าวตอกร้อยละ 20 มีค่าความกรอบสูงที่สุด ในขณะที่ค่าความชื้นของสูตรนี้ต่ำที่สุด ซึ่งความชื้นต่ำมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของอาหาร ได้แก่ เนื้อสัมผัส (texture) เช่น ความกรอบ (พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2565) สอดคล้องกับการทดลองของธิดารัตน์ ลบภู่ และปิยพร บัวคำ (2559) พัฒนาผลิตภัณฑ์บาร์พลังงานต่ำจากส่วนผสมของข้าวกล้อง สับปะรด และสารสกัดจากหญ้าหวาน โดยสูตรที่ใช้น้ำผึ้ง 5 กรัม มีค่าเนื้อสัมผัสความแข็งสูงกว่าสูตรที่ใช้สารสกัดจากหญ้าหวาน 5 กรัมซึ่งสัมพันธ์กับค่า Aw โดยสูตรที่ใช้น้ำผึ้ง 5 กรัม มีค่า Aw น้อยกว่าสูตรที่ใช้สารสกัดจากหญ้าหวาน 5 กรัมเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาค่าพลังงานทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยดรวมถึงค่าใยอาหาร
2. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ธัญพืชอัดแท่งจากข้าวสังข์หยด

References

จำรัส โปร่งศิริวัฒนา. (2534). *ความรู้เรื่องข้าว.* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

ชาญชัย ชัยประสิทธิ์. (2564). *เจาะพฤติกรรมผู้บริโภคไทยที่เปลี่ยนไปในยุคโควิด-19.* Retrieved June 24, 2022, from https://www.pwc.com/th/en/pwc-thailand-blogs/blog-20210518.html.

ธิดารัตน์ ลบภู่ และปิยพร บัวคำ. (2559). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์บาร์พลังงานต่ำจากส่วนผสมของข้าวกล้อง สับปะรด และสารสกัดจากหญ้าหวาน.* สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นพวรรณ นุ่มศิริ, ธนวดี หนึ่งดวงกมล, ขวัญทิพย์ สนธยาสถาพร, สวรินทร์ ทองแก้ว และเยาวภา หล่อเจริญผล. (2559). *ผลของความชื้นต่อคุณสมบัติการคั่วแตกของข้าวฟ่าง.* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2-5 ก.พ. 2559 ครั้งที่ 54.หน้า 879-886.

นฤชาติ บุญรัตน์. (2558). *การศึกษาคุณภาพของข้าวสังข์หยดระหว่างการเก็บรักษาและการผลิตเครื่องดื่มผง.* ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

ปาริสุทธิ์ สงทิพย์. (2550). การพัฒนาอาหารขบเคี้ยวชนิดแท่งจากข้าวกล้องและสมุนไพร. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรีชา เมียนเพชร. (2548). *ข้าวสังข์หยด: ข้าวสุขภาพ.* เอกสารเผยแพร่ในการสัมมนาทางวิชาการเรื่องธุรกิจข้าวไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 120 น.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. (2565). *Water activity/แอคติวิตีของน้ำ.* Retrieved June 24, 2022, from https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0551/water-activity.

สุนัดดา โสดา. (2560). *แผนธุรกิจ ซีเรียลบาร์ข้าวไทย: ขนมธัญพืชอัดแท่งเพื่อสุขภาพ.* ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ. มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.

อภิวัน สมบูรณ์ดำรงกุล, ปัญญรัศม์ ลือขจร และจิราพร ศรีสายะ. (2558). *การใช้ข้าวสังข์หยดเพื่อการผลิตธัญพืชอัดแท่ง.* คณะศิลปศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

อุไรวรรณ วัฒนกุล, วัฒนา วัฒนกุล และพีรพงษ์ พึ่งแย้ม (2559). *สมบัติทางเคมี สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุงเก่าและใหม่ที่ผลิตต่างฤดูกาล.* การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 54: สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2-5 ก.พ. 2559 ครั้งที่ 54. หน้า 250-258.

อุลัย ศิริศรี. (2550). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวตอก: คุณค่าทางโภชนาการอายุการเก็บรักษาและการบรรจุหีบห่อ.* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, กรุงเทพฯ. 157 น.

AOAC. (2000). *Official method of analysis.* 17th ed. Gaithersburg, MD: The Association of Office Analytical Chemists.

Min, S. (2004). *Rice rich in essential amino acid.* Retrieved June 13, 2022, from http://www.riceonline.com/NewNora4.htm.

คณะผู้เขียน

นางสาวดุษฎี ทรัพย์บัว

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง
111 ถ.เพชรเกษม ต.ห้วยยอด อ.ห้วยยอด จ.ตรัง 92130
e-mail: dudsadee_sap@dusit.ac.th

นางสาวนาฏสุดา ติงหงะ

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง
111 ถ.เพชรเกษม ต.ห้วยยอด อ.ห้วยยอด จ.ตรัง 92130
e-mail: jam.nartsuda@gmail.com

นางสาวสุดารัตน์ คล้ายศรีบุญ

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษา ตรัง
111 ถ.เพชรเกษม ต.ห้วยยอด อ.ห้วยยอด จ.ตรัง 92130
e-mail: supaluk24550@gmail.com

นางสาวชลิดา ชลไมตรี

คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
49 ถ.เทียนทะเล 25 แขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150
e-mail: chalida.cholmaitri@gmail.com