

ขอแจ้งชี้การส่งบทความปรับแก้ไข รอบ Final ดังนี้

1. ท่านจะได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้อง ผ่านระบบ <http://www.conference.ssru.ac.th/IRD-Conference2021> ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 21 มิถุนายน 2564 เป็นต้นไป
2. ขอให้ผู้นำเสนอปรับแก้ตามผู้ทรงประจำห้อง และส่งปรับแก้เข้ามาที่ระบบ <http://www.conference.ssru.ac.th/IRD-Conference2021> ภายในวันอาทิตย์ที่ 27 มิถุนายน 2564

ทั้งนี้ หากบทความใดได้เฉพาะเอกสารแจ้งชี้การส่งบทความปรับแก้ไข รอบ Final นั้น ขอให้ปรับแก้จากผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้องให้ข้อเสนอแนะในวันนำเสนอ และส่งกลับมายังในระบบให้ทันระยะเวลาที่กำหนด และขอความอนุเคราะห์ส่งไฟล์ที่แก้ไขกลับมาเป็นไฟล์ word เพื่อออกเล่ม Proceeding Online

ขอขอบคุณค่ะ

การศึกษากระบวนการผลิตและอัตราส่วนแบ่งจากข้าวสาลีที่เหมาะสม ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

สรารุธ จินดาเพชร

วิทยาลัยอาชีวศึกษาสงขลา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

E-mail : SarawutJindapet@gmail.com

บทคัดย่อ

การผลิตขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช ผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ มีคุณค่าทางอาหารและกากใยสูงเหมาะสำหรับผู้สูงอายุและบุคคลทั่วไป โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตแบ่งจากข้าวสาลีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี 2) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแบ่งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี และ 3) เพื่อศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

1) ศึกษากระบวนการผลิตแบ่งจากข้าวสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี นำมาเปรียบเทียบกับลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี พบว่ากระบวนการผลิตโดยการนำข้าวสาลีไปคั่วเป็นเวลา 15 นาที ด้วยไฟอ่อนก่อนนำมาปั่นแห้ง มีลักษณะทางกายภาพตามที่ต้องการมากที่สุด 2) ศึกษาอัตราส่วนของแบ่งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วน 50:50 75:25 และ 100:0 นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมด้วยวิธี Hedonic 9 Scale เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับ พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมมากที่สุด คือ อัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนเท่ากับ 8.1 3) ศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช ได้แก่ เมล็ดแฟลกซ์ เมล็ดเจีย และเมล็ดควินัว นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมด้วยวิธี Hedonic 9 Scale เพื่อคัดเลือกชนิดของธัญพืชที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดคือการเติมเมล็ดแฟลกซ์ได้คะแนนเท่ากับ 7.0

คำสำคัญ : ขนมทองม้วน, ข้าวสาลี, ธัญพืช

The Study of the Starch Production Process and the Ratios of Sinlek Rice Flour in the Development of Fortified Cereal Sinlek Rice Crispy Crepe

Sarawut Jindapet

Songkhla Vocational College, Institute of Vocational Education: Southern Region 3

E-mail : SarawutJindapet@gmail.com

Abstract

The objectives of the study are: 1) to study the process of starch production from Sinlek rice in the development of rolled crispy crepe products, 2) to study the ratios of Sinlek rice flour to rice flour in the development of rolled crispy crepe products, and 3) to study the appropriate types of cereal in the development of fortified cereal crispy crepe products. The processes for the experiments are:

1) Study the process of starch production from Sinlek Rice in the development of crispy crepe by comparing the right physical characteristics in the development of the product showed that the most appropriate process of starch production from Sinlek Rice was immersing Sinlek rice in water for 30 minutes, baking it at 150 degrees Celsius for 40 minutes, then measuring moisture, spinning dry and sifting is the most desired physical characteristic. 2) Study on the ratios of Sinlek rice starch to rice flour in the ratios of 50:50, 75:25 and 100:0. The final product is tested by the panelists for its texture, fragrance, flavor, sensation and overall favors by using 9-point Hedonic scale showed that the ratio of 100:0 was the most overall favor acceptance from the panelists at 8.1 scores. 3) Study on the appropriate types of cereal in the development of the products from Sinlek rice flour supplemented cereals; Flax, Chia and Quinoa seeds. The final product is tested by the panelists for its texture, fragrance, flavor, sensation and overall favors by using 9-point Hedonic scale showed that the flax seed was the most appropriate fortified material in making Sinlek rice crispy crepe at the scores of 7.0. All the tests were carried out by utilizing 9-point Hedonic test.

Keywords : Sinlek Rice Flour, Crispy Crepe, Fortified Cereal, Whole Grains

บทนำ

ขนมไทยที่มีมาแต่โบราณส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตและการดำรงอยู่ของผู้คนมาอย่างช้านาน โดยสังคมไทยเป็นสังคมเกษตรกรรมที่มีผลิตผลทางธรรมชาติอยู่มากมายหลายชนิด อาทิ มะพร้าว รวมไปถึง ประเภทของข้าวต่าง ๆ ที่นำมาเป็นส่วนผสมในการปรุงเป็นขนมได้หลากหลายรายการ สำหรับขนมไทยที่เป็นของดั้งเดิมนั้นจะมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แป้ง น้ำตาล และมะพร้าวเท่านั้น โดยขนมไทยจะถูกนำไปใช้ในงานบุญตามประเพณีและงานพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตในขณะเดียวกันนิยมทำขนมซื้อที่เป็นมงคลจำพวกตระกูลทองทั้งหลาย เพราะถือว่า “ทอง” เป็นของดีมีมงคล ทำแล้วได้บุญกุศล มีเงินมีทอง มีลาภยศ สรรเสริญ สมดังชื่อขนม ซึ่งหนึ่งในนั้นคือ “ขนมทองม้วน” จะเห็นได้ว่ามีชื่อเสียงถึงการมีและการเกาะเกี่ยวเคียงคู่กันเหมือนขนมที่ถูกคืบหรือประกบกันไว้ (จรรยาพร มณีสวนิช, 2536)

ทองม้วนเป็นขนมไทยแต่โบราณที่มีประวัติยาวนานโดยเริ่มจากสมัยอยุธยาได้มีการเจริญสัมพันธ์ไมตรีกับชาวต่างชาติอย่างกลุ่มทวีปทางตะวันออกและตะวันตก ทำให้ประเทศไทยได้รับวัฒนธรรมในด้านต่าง ๆ เข้ามา หนึ่งในนั้นคือ ขนมและของหวาน ซึ่งขนมต่าง ๆ รวมทั้ง “ทองม้วน” ต่างมีต้นกำเนิดจากการรับเอาวัฒนธรรมของประเทศโปรตุเกสมาดัดแปลงเพิ่มเติมเพื่อให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมการดำเนินชีวิตความเป็นอยู่ วัตถุดิบ ข้าวของเครื่องใช้ ปัจจุบันขนมทองม้วนถูกดัดแปลงให้มีหลากหลายสูตร หลากหลายรสชาติ อาทิ ขนมทองม้วนกรอบ และขนมทองม้วนสดซึ่งเกิดการนำเอามาประยุกต์ให้มีความเหนียวนุ่มให้มีความแตกต่างจากทองม้วนกรอบ (ปรังทิพย์ นวลศิริ, 2556) ทองม้วน เป็นขนมหวานที่มีลักษณะเป็นแผ่นม้วนกลมเป็นวง มีความกรอบ โดยมีส่วนผสมหลักคือ แป้ง มะพร้าว น้ำตาลปึก ไข่ไก่ น้ำมันพืช และ งาดำ ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ กล่าวคือ มีเพียงแป้ง น้ำตาล และไขมันซึ่งเป็นสารอาหารจำพวกที่ให้พลังงานสูง ซึ่งเมื่อรับประทานเข้าไปในปริมาณมากส่งผลให้ร่างกายมีภาวะน้ำหนักเกินและก่อให้เกิดโรคเบาหวานได้

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนให้เป็นอาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้นโดยการทดแทนแป้งที่เป็นส่วนผสมหลักด้วยแป้งจากข้าวสาลีซึ่งมีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำสามารถช่วยแก้ปัญหาแก่ผู้ป่วยโรคเบาหวาน อีกทั้งควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเกี่ยวกับลำไส้และช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น กอปรกับมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง (สรวิรัตน์ อัครพรวิจิ, 2559) รวมไปถึงการเพิ่มแหล่งสารอาหารประเภทธัญพืชเต็มเมล็ดหรือธัญพืชประเภทไม่ขัดสีเพื่อให้ประโยชน์ในด้านคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น เมล็ดแฟลกซ์ เมล็ดเจีย และเมล็ดควินัว เป็นต้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีในอัตราส่วนที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและชนิดของธัญพืชที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี ตลอดจนการพัฒนาสูตรที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกที่สามารถรับประทานได้ คุณค่าทางโภชนาการและได้ประโยชน์ต่อร่างกายสำหรับคนรักสุขภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแป้งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี
3. เพื่อศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี เพื่อศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสม และเพื่อศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี

1) เตรียมการแปรรูปข้าวสาลีหลักวิธีที่ 1 โดยการซาวข้าวสาลีเพื่อล้างสิ่งสกปรกออก จากนั้นแช่ข้าวสาลีหลักปริมาณ 100 กรัม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที นำข้าวที่ได้ไปปั่นด้วยความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที โดยทำการจับเวลาในการปั่นแต่ละรอบ รอบละ 30 วินาที ทำการกรองแบ่งด้วยที่ร่อนแบ่งในทุก ๆ รอบของการปั่น นำข้าวที่เหลือจากที่ร่อนแบ่งกลับไปปั่นอีกครั้งจนกระทั่งหมด พักไว้จนแบ่งตกตะกอน เทน้ำส่วนบนออก นำแบ่งที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมง จนแห้งสนิท

2) เตรียมการแปรรูปข้าวสาลีหลักวิธีที่ 2 โดยการนำข้าวสาลีหลักปริมาณ 100 กรัม นำมาคั่วเป็นเวลา 15 นาที ด้วยไฟอ่อน จากนั้นจึงนำข้าวที่ได้ไปปั่นด้วยความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที โดยทำการจับเวลาในการปั่นแต่ละรอบ รอบละ 30 วินาที ทำการร่อนแบ่งด้วยที่ร่อนแบ่งในทุก ๆ รอบของการปั่น นำข้าวที่เหลือในที่ร่อนแบ่งกลับไปปั่นใหม่จนกระทั่งหมด

3) เตรียมการแปรรูปข้าวสาลีหลักวิธีที่ 3 โดยการนำข้าวสาลีหลักปริมาณ 100 กรัม ไปปั่นแห้งโดยทำการจับเวลาในการปั่นแต่ละรอบ รอบละ 30 วินาที ทำการร่อนแบ่งด้วยที่ร่อนแบ่งในทุก ๆ รอบของการปั่นจนกระทั่งหมด ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพของแบ่งและจดบันทึก

4) นำแบ่งที่ได้จากกระบวนการทั้ง 3 วิธีมาทำขนมตามสูตรมาตรฐานที่ได้เลือกไว้ ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพของแบ่งขนมทองม้วนที่ผสมแล้วทั้ง 3 วิธีก่อนนำไปทำให้สุกและทำการจดบันทึก

5) เตรียมเตาทองม้วนไฟฟ้าโดยเปิดไฟอุ่นให้เตาร้อน ทาเน้ำมันบาง ๆ ในครั้งแรก ใช้ช้อนตักแบ่งราดลงบนพิมพ์ขนมปิดฝพิมพ์ให้แน่น ทั้งไว้สักครู่ให้แบ่งสุกเหลือง โดยใช้เวลาประมาณ 30 วินาที

6) จากนั้นเปิดพิมพ์ให้ขึ้นและแซะขนมออกมา ม้วนขนมด้วยตะเกียบไม่ในขณะที่ขนมยังร้อน ดึงขนมออกจากตะเกียบ พักให้เย็นสักครู่ เก็บใส่กล่องที่มีฝาปิดมิดชิด ทำกระบวนการเดียวกันกับแบ่งทองม้วนทั้ง 3 ชนิด

7) ทำการสังเกตลักษณะทางกายภาพของขนมทองม้วนจากแบ่งข้าวสาลีทั้ง 3 วิธี และทำการจดบันทึก

8) เลือกแบ่งจากขนมทองม้วนที่มีลักษณะของผงแบ่งสีน้ำตาลอ่อน เป็นผงละเอียดมีกลิ่นหอมของข้าวตรงตามความต้องการ มาทำการศึกษาในขั้นต่อไป

2. ศึกษาอัตราส่วนแบ่งข้าวสาลีต่อแบ่งข้าวเจ้าที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแบ่งข้าวสาลี

1) ศึกษาอัตราส่วนของแบ่งจากข้าวสาลีต่อแบ่งข้าวเจ้า โดยกำหนดส่วนผสมแบ่งข้าวสาลีต่อแบ่งข้าวเจ้า 3 ระดับ คือ 50:50 75:25 และ 100:0 ร้อยละโดยน้ำหนัก

2) ทำการทดแทนแบ่งจากข้าวสาลีที่ได้ทำการเลือกจากการทดลองที่ 1 ต่อแบ่งข้าวเจ้าทั้ง 3 ระดับ

3) นำขนมทองม้วนจากแบ่งข้าวสาลีทั้ง 3 ระดับ ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมด้วยวิธี Hedonic 9 Scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจากภาควิชาอาหารและโภชนาการ จำนวน 10 คน

4) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตารางที่ 1 อัตราส่วนแบ่งจากข้าวสาลีต่อแบ่งข้าวเจ้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแบ่งข้าวสาลี

ส่วนผสม	ปริมาณข้าวสาลีหลัก (กรัม)		
	50:50	75:25	100:0
แบ่งข้าวเจ้า	50	25	-
แบ่งข้าวสาลีหลัก	50	75	100
แบ่งมัน	100	100	100

ไข่ไก่	50	50	50
น้ำตาลมะพร้าว	80	80	80
กะทิ	240	240	240
น้ำ	20	20	20
เกลือ	1	1	1

3. ศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

- 1) ศึกษาชนิดของธัญพืชทั้ง 3 ชนิด คือ เมล็ดแฟลกซ์ เมล็ดเจีย และเมล็ดควินัว โดยใช้อัตราส่วนของแป้งข้าวสาลีหลักต่อแป้งข้าวเจ้า 100:0 ร้อยละโดยน้ำหนัก
- 2) ทำการเตรียมธัญพืช 3 ชนิด โดยการนำไปคั่วให้สุกและมีกลิ่นหอม จากนั้นนำธัญพืชที่ได้ไปปั่นแห้งโดยใช้เวลาในการปั่นแห้ง 5 วินาที ด้วยความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที ซึ่งน้ำหนักของธัญพืชชนิดละ 10 กรัม เติมลงในส่วนผสมของแป้งขนมส่วนละ 1 ชนิด แล้วจึงนำไปทำให้สุกตามกระบวนการ
- 3) ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ รูปร่าง กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ด้วยวิธี Hedonic 9 Scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจากภาควิชาอาหารและโภชนาการ จำนวน 10 คน
- 4) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี

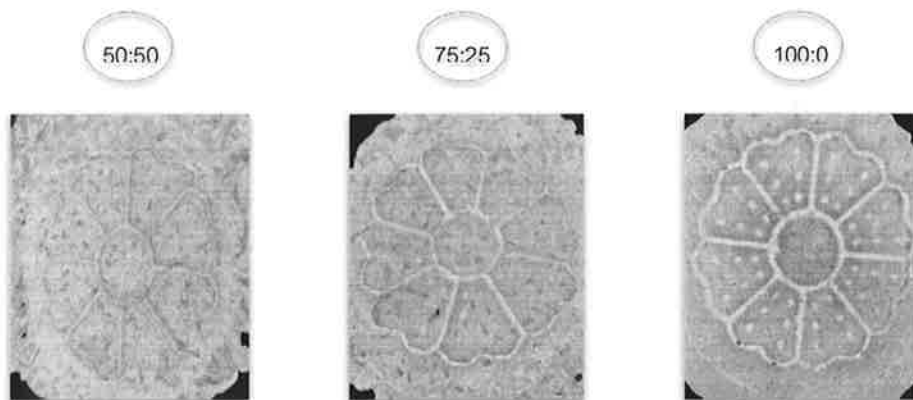
จากการสังเกตทางด้านคุณลักษณะทางกายภาพของแป้งจากข้าวสาลีทั้ง 3 วิธี ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า แป้งที่ใช้กระบวนการนำข้าวสาลีไปคั่วเป็นเวลา 15 นาที ก่อนนำมาปั่นแห้งละเอียดนั้น เมื่อนำมาทำขนมจะได้แป้งที่มีสีน้ำตาลอ่อนและมีกลิ่นหอมที่ชัดเจน มีความชื้นของแป้งกำลังดี เมื่อสุกแล้วจะได้ขนมที่มีเนื้อแน่นสม่ำเสมอทั้งแผ่น และมีสีสวยงามอีกทั้งยังมีกลิ่นหอมที่เป็นเอกลักษณ์ ทางผู้ศึกษาจึงได้ทำการเลือกแป้งที่ใช้กระบวนการดังกล่าวเพื่อทำการศึกษาในขั้นต่อไป

ตารางที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของแป้งจากข้าวสาลี

กระบวนการผลิต	ผงแป้ง	เนื้อของขนมทองม้วน	คุณลักษณะทางกายภาพ
1. แช่ข้าวสาลีในน้ำสะอาด 1 ชั่วโมง 30 นาที นำมาปั่นละเอียด และนำไปอบแห้ง			ลักษณะของผงแป้งจะเป็นสีขาวสว่าง เป็นผงละเอียดไม่มีกลิ่นหอม เมื่อนำมาทำขนม ส่วนผสมที่ได้จะค่อนข้างเหลว มีสีขาวนวล เมื่อนำมาทำให้สุกแป้งจะมีลักษณะโปร่งเป็นรู ไม่สม่ำเสมอและประทำให้ขนมแตกหักง่าย

2. คั่วข้าวสาลีเล็กน้อยด้วยความร้อนต่ำเป็นเวลา 15 นาทีแล้วปั้นแห้ง			ลักษณะของผงบั๊งจะเป็นสีน้ำตาลอ่อนสม่ำเสมอ เป็นผงบั๊งที่มีกลิ่นหอมของข้าวเมื่อนำมาทำขนมจะได้อาหารที่มีสีน้ำตาลอ่อนและมีกลิ่นหอมที่ชัดเจน มีความชื้นของบั๊งกำลังดี เมื่อสุกแล้วจะได้ขนมที่มีเนื้อแน่นสม่ำเสมอทั้งแผ่นและมีสีสวยงาม
3. นำข้าวสาลีเล็กน้อยมาปั้นแห้งโดยไม่ผ่านกระบวนการใด ๆ			ผงบั๊งที่ได้จะมีสีขาวสีกนวล เมื่อขยี้บั๊งจะรู้สึกหยาบเล็กน้อย มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ของข้าว เมื่อนำมาทำขนมบั๊งที่ได้จะมีความชื้นกว่ากระบวนการแรกเล็กน้อย เมื่อสุกแล้วขนมจะมีลักษณะที่มีเนื้อสม่ำเสมอทั้งแผ่นมีกลิ่นหอมของกะทิ

2. ศึกษาอัตราส่วนบั๊งจากข้าวสาลีต่อบั๊งข้าวเจ้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากบั๊งข้าวสาลีเล็กน้อย เมื่อนำบั๊งจากข้าวสาลีทดแทนบั๊งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากบั๊งข้าวสาลีอัตราส่วน 50:50 75:25 และ 100:0 ร้อยละโดยน้ำหนัก ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ Hedonic 9 Scale ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 1, 2



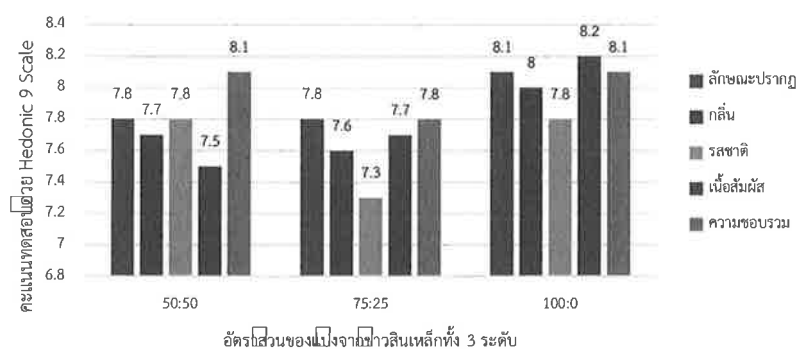
ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของขนมทองม้วนจากบั๊งข้าวสาลีทั้ง 3 ระดับ

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสอัตราส่วนของแป้งข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนแป้งข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้า		
	50:50	75:25	100:0
ลักษณะปรากฏ	7.8 ^a	7.8 ^a	8.1 ^a
กลิ่น	7.7 ^a	7.6 ^a	8.0 ^a
รสชาติ	7.8 ^a	7.3 ^a	7.8 ^a
เนื้อสัมผัส	7.5 ^b	7.7 ^{ab}	8.2 ^a
ความชอบรวม	8.1 ^a	7.8 ^a	8.1 ^a

หมายเหตุ: อักษรที่ต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลจากการทดลองทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 9 Scale ในด้านลักษณะปรากฏ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนมากที่สุดเท่ากับ 8.1 รองลงมาคือ อัตราส่วน 50:50 และอัตราส่วน 75:25 ได้คะแนนเท่ากับ 7.8 ด้านกลิ่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนมากที่สุดเท่ากับ 8 รองลงมา คือ อัตราส่วน 50:50 ได้คะแนนเท่ากับ 7.7 และอัตราส่วน 75:25 ได้คะแนนน้อยที่สุดเท่ากับ 7.6 ด้านรสชาติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 100:0 และอัตราส่วน 50:50 ได้คะแนนมากที่สุดเท่ากับ 7.8 รองลงมาคือ อัตราส่วน 75:25 ได้คะแนนเท่ากับ 7.3 ด้านเนื้อสัมผัส พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนมากที่สุดเท่ากับ 8.2 รองลงมาคือ อัตราส่วน 75:25 ได้คะแนนเท่ากับ 7.7 และอัตราส่วน 50:50 ได้คะแนนน้อยที่สุดเท่ากับ 7.5 ด้านความชอบรวม พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอัตราส่วน 50:50 และอัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนมากที่สุด เท่ากับ 8.1 รองลงมา คือ อัตราส่วน 75:25 ได้คะแนน เท่ากับ 7.8 และเมื่อพิจารณาโดยรวมทุกปัจจัย พบว่า อัตราส่วน 100:0 ได้รับ การยอมรับมากที่สุดปัจจัยด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น และความชอบรวม มากกว่าอัตราส่วน 50:50 และอัตราส่วน 75:25 ถึงแม้ว่าความชอบรวมจะไม่แตกต่างกันมากนัก จึงเลือกอัตราส่วน 100:0 ในการพัฒนาต่อไป



ภาพที่ 2 คะแนนการทดสอบด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 9 Scale ของอัตราส่วนแป้งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี

3. ศึกษาชนิดของธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

การพัฒนาขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืชทั้ง 3 ชนิด มาใส่ในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช ได้แก่ เมล็ดแฟลกซ์ เมล็ดเจีย และเมล็ดควินัว อย่างละ 10 กรัม แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วย Hedonic 9 Scale ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 3, 4



ภาพที่ 3 ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืชทั้ง 3 ชนิด

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองทางด้านประสาทสัมผัสชนิดของธัญพืชในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีเสริมธัญพืช

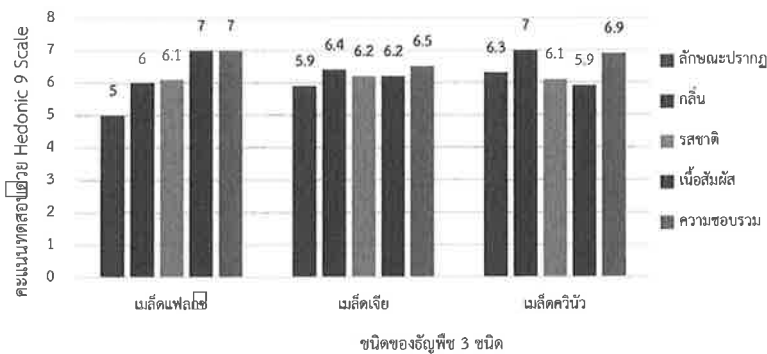
ปัจจัยคุณภาพ	ชนิดของธัญพืช		
	เมล็ดแฟลกซ์	เมล็ดเจีย	เมล็ดควินัว
ลักษณะปรากฏ	5.0 ^a	5.9 ^a	6.3 ^a
กลิ่น	6.0 ^a	6.4 ^a	7.0 ^a
รสชาติ	6.1 ^a	6.2 ^a	6.1 ^a
เนื้อสัมผัส	7.0 ^a	6.2 ^a	5.9 ^a
ความชอบรวม	7.0 ^a	6.5 ^a	6.9 ^a

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 9 Scale ในด้านลักษณะปรากฏ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดควินัว ได้คะแนนมากที่สุด เท่ากับ 6.3 รองลงมาคือ เมล็ดเจียได้คะแนนเท่ากับ 5.9 และเมล็ดแฟลกซ์ ได้คะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 5.0 ด้านกลิ่น พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดควินัวได้คะแนนมากที่สุด เท่ากับ 7.0 รองลงมาคือ เมล็ดเจียได้คะแนนเท่ากับ 6.4 และเมล็ดแฟลกซ์ได้คะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 6.0 ด้านรสชาติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดเจียได้คะแนน มากที่สุด เท่ากับ 6.2 รองลงมาคือ เมล็ดแฟลกซ์และเมล็ดควินัวได้คะแนนเท่ากัน เท่ากับ 6.1 ด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดแฟลกซ์ ได้คะแนนมากที่สุด เท่ากับ 7.0 รองลงมาคือ เมล็ดเจียได้คะแนนเท่ากับ 6.2 และเมล็ดควินัวได้คะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 5.9 ด้านความชอบรวม พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

โดยเมล็ดแฟลกซ์ได้คะแนนมากที่สุด เท่ากับ 7.0 รองลงมาคือ เมล็ดควินัวได้คะแนนเท่ากับ 6.9 และเมล็ดเจียได้คะแนนน้อยที่สุด เท่ากับ 6.5

เมื่อพิจารณาทุกปัจจัยการทดสอบทางประสาทสัมผัสชนิดของธัญพืช ดังภาพที่ 4 ผู้ทดสอบให้คะแนนในแต่ละปัจจัย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่าทั้งธัญพืชทั้ง 3 ชนิดสามารถนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีหลักเสริมธัญพืชได้ โดยชนิดของธัญพืชที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมมากที่สุด คือ เมล็ดแฟลกซ์



ภาพที่ 4 คะแนนการทดสอบด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic 9 Scale ของธัญพืช 3 ชนิดที่เสริมลงในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีหลักเสริมธัญพืช

จากนั้นส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิต ตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพตามเกณฑ์อาหารที่ผ่านการทำให้แห้ง อบหรือทอด ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ณ ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการส่งออก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการวิเคราะห์ค่ายีสต์และรา (Yeast & Mold count) < 10 CFU/g สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) < 10 CFU/g บาซิลลัส เซเรียส (*Bacillus cereus*) < 10 CFU/g เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) < 3 MPN/g และซาลโมเนลลา เอสพี (*Salmonella* sp.) Negative ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด องค์ประกอบทางเคมีดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 องค์ประกอบด้านจุลินทรีย์และเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลีหลักเสริมธัญพืช

รายการ	(ร้อยละ)	รายการ	ผลการวิเคราะห์
องค์ประกอบทางเคมี		ด้านจุลินทรีย์	
ความชื้น (Moisture)	3.46	Yeast & Mold count	< 10 CFU/g
โปรตีน (Protein)	6.00	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 CFU/g
ไขมัน (Crude Fat)	14.13	<i>Bacillus cereus</i>	< 10 CFU/g
เถ้า (Ash)	1.15	<i>Escherichia coli</i>	< 3 MPN/g
เส้นใย (Crude Fiber)	0.37	<i>Salmonella</i> sp.	Negative
คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)	75.27		
พลังงาน (Energy)	452.19		

สรุปและอภิปรายผล

1. ศึกษากระบวนการผลิตแป้งจากข้าวสาลีที่ผสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งข้าวสาลี พบว่า กระบวนการนำข้าวสาลีไปคั่วด้วยไฟอ่อนเป็นเวลา 15 นาที ก่อนนำมาปั่นแห้ง จะได้เนื้อแป้งที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นสีน้ำตาลอ่อนละเอียด เป็นผงแห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อน และเมื่อนำแป้งดังกล่าวมาปรุงเป็นขนมจะมีกลิ่นหอม มีความชื้นกำลังดี ทำให้ได้ขนมที่มีความหนา กรอบ ผิวสัมผัสตรงตามลักษณะที่ต้องการ และไม่สูญเสียคุณค่าทางโภชนาการ ในทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ วัฒนกุล และคณะ (2558) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิในการคั่วของข้าวตอกสังข์หยดพัสดูต่อคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า อุณหภูมิมีผลให้ปริมาณสารสีแอนโทไซยานินลดต่ำลงตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอีกทั้งส่งผลให้คุณค่าทางโภชนาการลดลง

2. ศึกษาอัตราส่วนแป้งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าอัตราส่วน 50:50 75:25 และ 100:0 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมมากที่สุดคือ อัตราส่วนแป้งจากข้าวสาลีต่อแป้งข้าวเจ้าที่อัตราส่วน 100:0 ได้คะแนนเท่ากับ 8.1 เนื่องจากอัตราส่วน 100:0 มีรสชาติหวานพอดี มีความกรอบแน่น สีสวย และมีกลิ่นหอมของข้าวชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของศุภกิตต์ คำลือ และคณะ (2559) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นขนมจีนจากแป้งข้าวกล้องสาลี โดยการเติมแป้งข้าวกล้องสาลีในปริมาณร้อยละ 50 70 และ 90 (ของน้ำหนักแป้ง) ในการผลิตเส้นขนมจีน พบว่า การใช้แป้งข้าวกล้องสาลีทดแทนแป้งข้าวเจ้า ที่ร้อยละ 90 (ของน้ำหนักแป้ง) ได้รับการยอมรับมากที่สุด และผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ขนมจีนจากแป้งข้าวกล้องสาลีทั้งด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) และสอดคล้องกับ พร้อมลักษณ์ สมบูรณ์ปัญญากุล และคณะ (2555) ที่ศึกษาการพัฒนาคุกกี้ข้าวกล้องสาลี พบว่า คุกกี้ที่ใช้อัตราส่วนของแป้งข้าวกล้องสาลีต่อแป้งสาลีเป็น 40:60 ได้คะแนนด้านสี กลิ่นข้าว รสหวาน รสเค็ม ความแข็ง ความร่วน และการยอมรับรวมสูง

3. ศึกษาชนิดธัญพืชที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมธัญพืช ได้แก่ เมล็ดแฟลกซ์ เมล็ดเจีย และเมล็ดควินัว ปริมาณ 10 กรัม พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบรวมมากที่สุดคือ การเติมเมล็ดแฟลกซ์ได้คะแนนเท่ากับ 7 ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่เสริมเมล็ดแฟลกซ์มีกลิ่นหอม มีความกรอบ และมีส่วนนำรับประทาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวัลย์ พุฒิวินัย และนรินทร์ภพ ช่วยการ (2562) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้เมล็ดแฟลกซ์ทดแทนไข่ไก่ในน้ำสลัดชนิดข้นจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่า เมื่อเติมเมล็ดแฟลกซ์ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความสว่าง และค่าสีเหลืองมีค่าลดลง ส่วนค่าสีแดงมีค่าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ความหนืดของน้ำสลัดข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เติมเมล็ดแฟลกซ์ ที่ระดับ 50% ที่ค่าลดลง และเพิ่มขึ้นเมื่อเติมเมล็ดแฟลกซ์ ที่ระดับ 100% จากการทดลองทางประสาทสัมผัส พบว่า น้ำสลัดข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เติมเมล็ดแฟลกซ์ ที่ระดับ 100% ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับโดยรวมสูงสุดและมีคะแนนเฉลี่ยความชอบในทุกคุณลักษณะอยู่ในเกณฑ์ชอบมาก

เอกสารอ้างอิง

- กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ. (2544). การเตรียมและคุณสมบัติของโปรตีนในแป้งข้าว. การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์. (2556). การใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน. สาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- จรรยาศรี มั่นวานิช. (2536). **ขนมไทย**. นราธิวาส : โรงพิมพ์สายธารคอมพิวเตอร์.
- ปรางทิพย์ นวลศิริ. (2556). **ขนมทองม้วน**. สูตรและขั้นตอนการทำ, กรุงเทพฯ.
- พร้อมลักษณ์ สมบูรณ์ปัญญากุล และคณะ. (2555). การพัฒนาคุกกี้ข้าวกล้องสีนํ้าเหล็ก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 43(2) (พิเศษ): 565-568.
- ฤทัย เรืองธรรมสิงห์. (2559). ผลของการใช้กะทิที่แตกต่างกันต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองม้วน. การประชุมทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52 สาขาประมง สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วีไลรัตน์ มั่นคง. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมผงตะไคร้. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.
- ศิริวัลย์ พงศ์วิสัย และนรินทร์ภพ ช่วยการ. (2562). ผลของการใช้เมล็ดแฟลกซ์ทดแทนไข่ไก่ในน้ำสลัดชนิดข้นจากข้าวไรซ์เบอร์รี่. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 50(2) (พิเศษ) กันยายน-ธันวาคม, 165-168.
- ศุภกิตต์ คำลือ และคณะ. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนจากแป้งข้าวกล้องสีนํ้าเหล็ก. PSRU Journal of Science and Technology. 1(2): 45-52.
- สรวิรัตน์ อัครพรวิจิ. (2559). ข้าวสีนํ้าเหล็กสุดยอดเยี่ยมข้าวโภชนาการสูง ดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง. ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว, นครปฐม.
- อริสรา รอดมัญญ. (2550). การผลิตคุกกี้โดยใช้แป้งข้าวหอมมะลิทดแทนแป้งสาลีบางส่วน. ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพฯ.
- อุไรวรรณ วัฒนกุล และคณะ. (2558). ผลของอุณหภูมิในการคั่วของข้าวตอกสังข์หยดพัสดุดึงต่อคุณค่าทางโภชนาการ. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5. (338-343).
- ควินัวแต่ละสีต่างกันอย่างไร. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2562, จาก <https://www.quinoathai.com/types-of-quinoa.html>.
- เมล็ดเจียช่วยสุขภาพดีอย่างไร อาหารเพื่อสุขภาพ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2562, จาก <https://www.honestdocs.co chia-seed-healthy-grain>.
- ธัญพืชของขวัญจากธรรมชาติ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2562, จาก <http://www.cpram.co.th/th/knowledge-detail/16/ธัญพืช%20ของขวัญจากธรรมชาติ/>
- ธัญพืชนาฏ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2562, จาก <https://sites.google.com/site/thayphuchnaru/>