

ผลของปริมาณแป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอกเสริมผงดอกกาสะลองต่อคุณภาพของเส้นเฟตตูชินี
Effect of Quantity of Mali Nil Surin Jasmine Germinated Brown Rice Flour with
Kasalong Flower Powder on Qualities of Fettuccine

กรวุฒิ มงคล¹, นิภาพร กุลณา^{2*} และ รมิตา เรือนสังข์³
Konwut Mongkhon¹, Nipapond Kunna^{2*} and Ramita Ruansung³

^{*1,2,3}สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000

^{*1,2,3}Food and Nutrition Technology Program, Office of the Vocational Education Commission affiliation,
Chiang Rai 57000

Received : 2021-11-18 Revised : 2021-12-10 Accepted : 2021-12-14

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณแป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอกและผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟตตูชินี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จากการศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟตตูชินีพบว่า สูตรที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสในทุกคุณลักษณะอยู่ในระดับชอบปานกลาง จากการศึกษาอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอกที่เหมาะสม 4 ระดับ คือ ร้อยละ 95:5, 90:10, 85:15 และ 80:20 โดยน้ำหนักของแป้งสาลี พบว่า อัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอกร้อยละ 90:10 ได้รับคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด (8.38 และ 7.66 ตามลำดับ) จากนั้นนำไปศึกษาปริมาณผงดอกกาสะลองที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.25, 0.50 และ 1.00 โดยน้ำหนักของแป้งสาลี พบว่า การเพิ่มปริมาณของดอกกาสะลองส่งผลให้ได้รับคะแนนความชอบทุกคุณลักษณะลดลง ผลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นเฟตตูชินีจากแป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอกเสริมผงดอกกาสะลองได้รับคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ร้อยละ 80.28

*นิภาพร กุลณา

E-mail : nipapondkunna@gmail.com

คำสำคัญ : เส้นเฟตตูชินี, แป้งข้าวก่ำมะลินิลสุรินทร์งอก, ผงดอกกาสะลอง

Abstract

The objective of this research was to study the appropriate amount of Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice flour and Kasalong flower powder in the production of Fettuccine. A Completely Randomized Design (CRD). The study of the suitable standard formula for the production of Fettuccine noodle It was found that formula second scored all sensory liking score were like moderately. The study of the ratio of wheat flour to Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice flour at 4 levels was 95:5, 90:10, 85:15 and 80:20 by weight of wheat flour. It was found that the ratio of wheat flour to Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice flour 90:10 received a sensory quality score in terms of texture and the highest overall liking (8.38 and 7.66). The content of Kasalong flower powder was studied at 3 different levels 0.25, 0.50 and 1.00 by weight of wheat flour. It was

found that increasing the quantity of Kasalong flowers resulted in a decrease in the satisfaction score of all characteristics. The test result of the acceptance of the product of Fettuccine from Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice flour supplemented with Kasalong flower powder was received favorable score by Total level is like very much. The mean was 8.00 and the acceptance of the developed product was 80.28%..

Keywords : Fettuccine, Germinated Brown Rice Flour, Kasalong Flower Powder

1. บทนำ

ผลิตภัณฑ์พาสต้าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น ที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศแถบตะวันตกและตะวันออกโดยมีส่วนประกอบหลักคือ แป้งสาลี ไข่ไก่ และเกลือ เส้นพาสต้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ พาสต้าเส้นสด และพาสต้าเส้นแห้ง มักรับประทานคู่กับซอสชนิดต่าง ๆ เช่น คาร์โบนาร่า อัลเฟรโด และซอสมะเขือเทศ เป็นต้น จึงทำให้ปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์พาสต้าทั่วโลกเพิ่มขึ้น [1,2]

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพหรือที่เรียกว่า ฟังก์ชันนัลฟู้ดส์ (Functional foods) ได้รับความนิยมในการบริโภคเพิ่มขึ้น [3] เนื่องจากการบริโภคอาหารมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสุขภาพของมนุษย์ ประกอบกับวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้อาหารที่บริโภคเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Noncommunicable diseases; NCDs) ต่าง ๆ เช่น โรคเมอเร็ง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ โรคถุงลมโป่งพอง โรคความดันโลหิตสูง และโรคอ้วนลงพุง ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหาร [1,4] ดังนั้นผู้บริโภคทั่วโลกจึงหันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารจากธรรมชาติในรูปแบบต่าง ๆ เช่น อาหารที่เป็นยาอาหารจากพืชสมุนไพร ตลอดจนการใช้อาหารสำหรับ

โภชนบำบัดแทนการรักษาโรคโดยใช้สารเคมี [1] ซึ่งตลาดอาหารเพื่อสุขภาพได้รับการตอบรับอย่างดีจากผู้บริโภคทั่วโลกทั้งในเอเชีย อเมริกาเหนือ ยุโรป ลาตินอเมริกา ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ยอดขายในปี พ.ศ. 2556 จะสูงถึง 90,500 ล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา โดยตลาดที่สำคัญ คือ สหรัฐอเมริกา รองลงมา คือ ญี่ปุ่น และยุโรป [5,6]

ข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ (*Oryza sativa* L.) เป็นข้าวที่ได้จากการพัฒนาสายพันธุ์มาจากข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมืองกับข้าวเจ้าสายพันธุ์มะลิดำ 53 มีลักษณะเป็นข้าวกล้องสีม่วงดำยอดเมล็ดมีสีขาว รูปร่างเรียวยาว ไรต์ต่อช่วงแสง มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน และเส้นใยอาหาร เมื่อเทียบข้าวขาวดอกมะลิ 105 ถึง 1.13 และ 9.03 เท่า ตามลำดับ [7] นอกจากนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงของข้าวเจ้าพันธุ์มะลินิลสุรินทร์มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา โดยพบสารแอนโทไซยานิน 5.50 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และสารประกอบฟีนอลิก 1,592 มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อมิลลิกรัมที่สกัดได้ ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อช่วยลดการอุดตันของไขมันในเส้นเลือด ช่วยป้องกันโรคเบาหวาน เพิ่มประสิทธิภาพการมองเห็น บำรุงสายตา ป้องกันมะเร็งทรวงอก มะเร็งกระเพาะอาหาร และมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้ [8,9] ดอกกาสะลอง (*Millingtonia hortensis* L.f.) เป็นพันธุ์ไม้พื้นเมืองที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชียบริเวณประเทศพม่าและไทย สำหรับประเทศไทยพบดอกกาสะลองมากในภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยดอกกาสะลองนิยมนำมาทำชา ซึ่งชาที่ได้จะมีกลิ่นหอมรสหวานไม่ขม และจากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในดอก พบสารในกลุ่ม Glycosides ซึ่งมีฤทธิ์ที่ช่วยบรรเทาอาการโรคหอบหืดได้ถึงร้อยละ 68.53 [10]

ด้วยเหตุนี้เพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบ รวมถึงส่งเสริมการนำวัตถุดิบที่มีในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการนำเอาข้าวกล้อง

สายพันธุ์มะลินิกุลสุรินทร์และดอกกาสะลองมาใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงจะเป็นแนวทางนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อขยายการใช้ประโยชน์จากแป้งข้าวกล้องงอกสุรินทร์ให้กว้างขวางขึ้น อีกทั้งยังเป็นทางเลือกใหม่ของข้าวสายพันธุ์มะลินิกุลสุรินทร์และดอกกาสะลองไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟสตูชินี

2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิกุลสุรินทร์และผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟสตูชินีจากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิกุลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการผลิตเส้นเฟสตูชินีจากแป้งข้าวกล้องงอก มะลินิกุลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

3. วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟสตูชินี

นำสูตรเส้นเฟสตูชินี 3 สูตร ได้แก่ ฐานากรณ์ [5] นิดดา [11] และทวิทอง [12] แสดงดังตารางที่ 1 มาผลิตตามกระบวนการผลิตเส้นเฟสตูชินีตามแต่ละสูตร จากนั้นทำการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) รสชาติ และความชอบโดยรวม กับนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างสิ่งทดลอง ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐานเส้นเฟสตูชินี 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
แป้งสาลี	59.88	65.79	54.05
ไข่ไก่	21.95	26.61	36.49
น้ำมันมะกอก	3.99	4.38	8.11
เกลือ	0.20	0.22	1.35
น้ำเย็นจัด	13.97	-	-

ที่มา : ฐานากรณ์ [5], นิดดา [11], และทวิทอง [12]

3.2 การศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิกุลสุรินทร์และผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินีจากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิกุลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

3.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ นำข้าวสายพันธุ์มะลินิกุลสุรินทร์ที่เก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562 จากอำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มาคัดเลือกเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ จากนั้นนำมาผลิตเป็นข้าวกล้องงอก โดยใช้ข้าวสายพันธุ์มะลินิกุลสุรินทร์ 1 กิโลกรัม ต่อน้ำเปล่าท่วมข้าว 10 เซนติเมตร แช่น้ำอย่างผสมนาน 4 ชั่วโมง จากนั้นนำไปล้างน้ำเปล่า 2 ครั้ง แล้วนำข้าวที่ล้างไปบ่มในผ้าขาวบาง บ่มไว้ในกล่องพลาสติกที่มีฝาปิดวางให้พ้นจากแสงแดด นาน 20 ชั่วโมง โดยทุก ๆ 4 ชั่วโมงให้นำข้าวออกมาล้างน้ำเปล่า 2 ครั้ง ตามวิธีการของ สุนัน และจตุรงค์ [13] จากนั้นนำข้าวกล้องงอกที่ได้ไปอบให้แห้งด้วยตู้อบลมร้อนยี่ห้อ Fagor ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งนาน 12 ชั่วโมง ดัดแปลงตามวิธีการของ ภัสจันท์ และคณะ [14] ก่อนนำไปบดด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ Toshiba รุ่น Table Blender BL-T60 ด้วยความแรงเบอร์ 3 นาน 3 นาที บดข้าวจนละเอียดแล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช (Mesh) บรรจุในถุงพลาสติกปิดสนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่เย็น 4 องศาเซลเซียส แล้วนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

นำดอกกาสะลองที่เก็บมาจากสวนสมเด็จพระเจ้าจังหวัดเชียงราย เก็บเกี่ยวช่วงเดือนพฤศจิกายน 2562

นำมาผลิตเป็นผงดอกกาสะลอง โดยเริ่มจากนำเกสรดอกกาสะลองออกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง แล้วจึงนำไปอบด้วยเครื่องอบลมร้อนยี่ห้อ Fagor โดยใช้ความร้อน 70 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ตามวิธีการของวรินทร์ [15] จากนั้นเมื่อครบเวลาแล้วนำไปบดด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ Toshiba รุ่น Table Blender BL-T60 ด้วยความแรงเบอร์ 3 เป็นเวลา 3 นาที ปั่นซ้ำจนละเอียดบรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อคเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส

3.2.2 การศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลีต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ ศึกษาอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 95:5, 90:10, 85:15 และ 80:20 โดยน้ำหนักของแป้งสาลี (ตารางที่ 2) กระบวนการผลิตเริ่มจากนำส่วนผสมทั้งหมด ได้แก่ แป้งสาลี แป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ น้ำมันมะกอก เกลือ และ ไข่ไก่ นวดให้ส่วนผสมเข้ากันและเนียน พักก้อนโดเอาไว้ 30 นาที แล้วนำโดมาคลึงเป็นแผ่น โดยใช้เครื่องรีดแป้งยี่ห้อ Shamp ใช้ความหนาเบอร์ 4 จากนั้นโดยใช้เครื่องรีดตัดเป็นเส้นโดยมีความกว้าง 70 มิลลิเมตร ยาว 30 เซนติเมตร แล้วจึงนำเส้นเฟสตูชีนีที่ได้ไปเข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง ตัดแปลงตามวิธีการของเสาวภาคย์ [16] นำออกมาพักให้เย็น บรรจุลงในถุงอูมิเนียมพอยล์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องอุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการนำเส้นเฟสตูชีนีไปต้มในน้ำเดือด 7 นาที ลดอุณหภูมิของเส้นเฟสตูชีนีด้วยน้ำเย็นจัด จากนั้นนำเส้นเฟสตูชีนีที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยนักเรียน และนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 50 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างสิ่งทดลอง ด้วยวิธี Duncan's New

Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.3 การศึกษาปริมาณผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชีนี ศึกษาปริมาณผงดอกกาสะลอง 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0.25, 0.50 และ 1.00 โดยน้ำหนักแป้งสาลี ดังแสดงในตารางที่ 3 นำมาผลิตเป็นเส้นเฟสตูชีนีเสริมผงดอกกาสะลอง จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยนักเรียน และนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 50 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างสิ่งทดลอง ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการผลิตเส้นเฟสตูชีนีจากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อการผลิตเส้นเฟสตูชีนีจากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9-Point Hedonic Scales ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 360 คน ซึ่งได้จากการคำนวณสูตรตาม Taro Yamane และนำไปเทียบกับตารางสำเร็จรูป ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และความคาดเคลื่อนที่ 0.05 โดยการนำเส้นเฟสตูชีนีไปต้มในน้ำเดือด 7 นาที ลดอุณหภูมิของเส้นเฟสตูชีนีด้วยน้ำเย็นจัด จากนั้นเสิร์ฟเส้นเฟสตูชีนี 30 กรัม กับซอสคาโบนาล่า 15 กรัม พร้อมแบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์และน้ำดื่ม สถานที่ทำการทดสอบ คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ตารางที่ 2 อัตราส่วนของแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิล
สุรินทร์ในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี่ที่
แตกต่างกัน 4 ระดับ

ส่วนผสม	อัตราส่วนของแป้งข้าวกล้องงอก มะลินิลสุรินทร์ (กรัม)			
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
แป้งสาลี	199.00	189.00	178.00	168.00
แป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์	10.50	21.00	31.50	42.00
น้ำมันพืช	30.00	30.00	30.00	30.00
เกลือ	5.00	5.00	5.00	5.00
โซโก	120.00	120.00	120.00	120.00

ตารางที่ 3 อัตราส่วนของผงดอกการสะลองในผลิต
ภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี่ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

ส่วนผสม	อัตราส่วนเสริมผงดอกการสะลอง		
	ร้อยละ 0.25	ร้อยละ 0.50	ร้อยละ 1.00
แป้งสาลี	189.00	189.00	189.00
แป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์	21.00	21.00	21.00
ผงดอกการสะลอง	0.12	0.24	0.47
น้ำมันพืช	30.00	30.00	30.00
เกลือ	5.00	5.00	5.00
โซโก	120.00	120.00	120.00

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการ
ผลิตเส้นเฟสตูชินี่

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสใน
คุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)
รสชาติ และความชอบโดยรวมของเส้นเฟสตูชินี่ พบว่า
ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์เส้น
เฟสตูชินี่ ทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงดังตารางที่ 4 โดย
สูตรเส้นพาสต้ามาตรฐานสูตรที่ 2 ของ นิดดา [11]
ได้รับคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะสูงสุด โดย
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.07, 7.63, 7.90, 7.93 และ 7.97
ตามลำดับ (รูปที่ 1) เนื่องจากเส้นเฟสตูชินี่สูตรที่ 1
และสูตรที่ 3 มีสัดส่วนของแป้งสาลีต่ำ ทำให้เส้น
เฟสตูชินี่มีความยืดหยุ่นน้อยส่งผลให้เส้นเฟสตูชินี่ขาด
ง่าย อีกทั้งเส้นเฟสตูชินี่ในสูตรที่ 3 มีส่วนผสมของ
โซโกมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นคาวของโซโกซึ่งไม่เป็นที่
ชื่นชอบของผู้บริโภค ดังนั้นจากการทดสอบคุณภาพ
ทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน

จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี่สูตรมาตรฐาน สูตร
ที่ 2 มีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาสูตรและ
ผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี่จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิล
สุรินทร์ที่เหมาะสมต่อไป



สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3
รูปที่ 1 เส้นเฟสตูชินี่มาตรฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสทางผลิตภัณฑ์
เส้นเฟสตูชินี่สูตรมาตรฐาน 3 สูตร

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี่สูตรมาตรฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	6.67±1.71 ^b	8.07±0.91 ^a	6.53±1.74 ^b
กลิ่น	6.47±1.98 ^b	7.63±1.00 ^a	6.27±1.74 ^b
เนื้อสัมผัส	6.07±1.68 ^b	7.90±1.32 ^a	6.43±1.38 ^b
รสชาติ	6.70±1.42 ^b	7.93±1.05 ^a	6.60±0.97 ^b
ความชอบ โดยรวม	6.83±1.29 ^b	7.97±1.00 ^a	7.10±0.92 ^b

หมายเหตุ ^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละชุดใน
แนวนอนที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอก
มะลินิลสุรินทร์และผงดอกการสะลองที่เหมาะสมการ
ผลิตเส้นเฟสตูชินี่จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิล
สุรินทร์เสริมผงดอกการสะลอง

4.2.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนระหว่างแป้งสาลี
ต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ต่อคุณภาพของ
เส้นเฟสตูชินี่

ผลจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
ของเส้นเฟสตูชินี่ที่ใช้แป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์
ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scales ในคุณลักษณะ
ด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) รสชาติ และ

ความชอบโดยรวมของเส้นเฟสตูชินี จากผลการทดสอบ (ตารางที่ 5) พบว่า การศึกษาอัตราส่วนแป้งสาลีต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 95:5, 90:10, 85:15 และ 80:20 โดยน้ำหนักของแป้งสาลี พบว่า เมื่อปริมาณของแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 ส่งผลให้ได้รับคะแนนความชอบด้านสีเพิ่มขึ้น (รูปที่ 2) เนื่องจากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์มีสีม่วงดำ เมื่อนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตเส้นเฟสตูชินี จึงทำให้เส้นเฟสตูชินีเป็นสีม่วงนํารับประทานประกอบกับเทคนิคการบริโภคอาหารในปี 2560 ที่พบว่าผู้บริโภคทั่วโลกต่างให้ความสนใจเกี่ยวกับอาหารสีม่วง เนื่องจากอาหาร ผัก และผลไม้ที่มีสีม่วงจะมีสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ ลดอัตราการเกิดโรคหัวใจ และยังช่วยบำรุงเส้นผมให้เงางาม โดยวัตถุดิบจากข้าวสีม่วง ข้าวโพดสีม่วง และมันเทศสีม่วงจะได้รับความนิยมสูงที่สุด [17, 18] ในขณะที่คะแนนความชอบด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยเส้นเฟสตูชินีที่มีปริมาณแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ ร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.56, 8.28, 8.38 และ 7.66 ตามลำดับ เนื่องจากแป้งสาลีจะมีกลูเตนินและไกลอะดิน เมื่อแป้งสาลีผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดกลูเตน มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ ซึ่งกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงร่างที่จำเป็น [19] ดังนั้นหากทดแทนในปริมาณ ร้อยละ 15 และ 20 ของปริมาณแป้งสาลีทั้งหมดขึ้นไป จะทำให้เส้นเฟสตูชินีมีลักษณะร่วนขึ้นรูปได้ยาก ทำให้มีสีเข้ม เนื้อแน่น เพราะแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ออกที่มากขึ้นทำให้เกิดกลูเตนในเส้นเฟสตูชินีได้น้อย มีผลทำให้เส้นเฟสตูชินีขาดง่าย ดังนั้นการใช้แป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี ร้อยละ 10 ของส่วนผสมแป้งสาลีทั้งหมดเป็นปริมาณที่เหมาะสมเพื่อทดแทนแป้งสาลีในเส้นเฟสตูชินี

ตารางที่ 5 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินีที่มีอัตราส่วนของแป้งสาลีต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ที่แตกต่างกัน

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินีสูตรมาตรฐาน			
	95:5	90:10	85:15	80:20
สี	7.46±0.68 ^b	7.58±0.70 ^b	7.64±0.48 ^b	8.84±0.37 ^a
กลิ่น	6.74±1.65 ^b	8.56±0.58 ^a	6.78±1.30 ^b	7.04±1.47 ^b
เนื้อสัมผัส	7.26±1.76 ^b	8.28±1.05 ^a	6.30±1.88 ^b	6.56±1.51 ^b
รสชาติ	6.60±1.75 ^b	8.38±0.64 ^a	6.48±1.66 ^{bc}	6.82±1.59 ^b
ความชอบโดยรวม	6.92±1.52 ^b	7.66±1.17 ^a	6.64±1.51 ^b	6.58±1.50 ^b

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



สูตรที่ 1
95:5



สูตรที่ 2
90:10



สูตรที่ 3
85:15



สูตรที่ 4
80:20

รูปที่ 2 เส้นเฟสตูชินีข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ 4 สูตร

4.2.2 ผลการศึกษาปริมาณผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี

นำผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินีในข้อ 4.2.1 มาหาปริมาณผงดอกกาสะลองที่เหมาะสมในปริมาณร้อยละ 0.25, 0.50 และ 1.00 ผลการศึกษา พบว่าการเพิ่มปริมาณของผงดอกกาสะลองในการผลิตเส้น

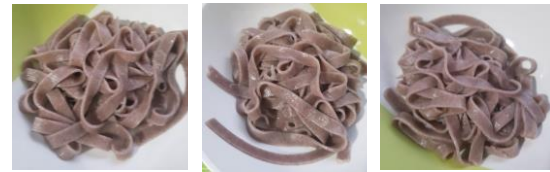
เฟสตูชินี้ทั้ง 3 ระดับ ส่งผลให้คุณลักษณะด้านสีและเนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) ของเส้นเฟสตูชินี้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ในขณะที่คุณลักษณะด้านกลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบ 50 คน ทำให้เห็นว่าการเสริมผงดอกกาสะลองในผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้ที่มากกว่าร้อยละ 0.25 ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้มีกลิ่นฉุน และมีรสชาติขมติดลิ้นเนื่องจากดอกกาสะลองมีสารหอมระเหยฮีสไปดูลิน (Hispidulin) แต่เมื่อใส่ปริมาณมากขึ้นจะทำให้เกิดกลิ่นฉุน และทำให้มีรสชาติขม [20] ดังนั้นการเสริมผงดอกกาสะลองที่ร้อยละ 0.25 ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคสูงสุด ด้วยเหตุนี้จึงนำสูตรที่ 2 ไปทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป แสดงดังตารางที่ 6 และรูปที่ 3

ตารางที่ 6 คุณภาพทางประสาทสัมผัสทางผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้สูตรมาตรฐาน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณผงดอกกาสะลอง (ร้อยละ)		
	0.25	0.50	1.00
สี ^{ns}	7.88±0.94	7.46±1.15	7.78±0.97
กลิ่น	8.18±0.82 ^a	7.50±1.09 ^b	7.36±0.63 ^b
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.86±1.61	7.50±1.03	7.78±1.26
รสชาติ	8.02±1.10 ^a	7.48±1.10 ^b	7.44±1.03 ^b
ความชอบโดยรวม	8.54±0.50 ^a	7.10±0.54 ^b	7.04±0.45 ^b

หมายเหตุ ^{a-b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละชุดในแนวนอนที่มีตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)



90:10:0.25 90:10:0.50 90:10:1.00

รูปที่ 3 เส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง 3 สูตร

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการผลิตเส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้จากข้อ 4.2.2 จึงนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง กับผู้ทดสอบที่เป็นนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จำนวน 360 คน จากการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะ ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) และรสชาติอยู่ในระดับชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.60, 7.74, 7.81 และ 7.89 ตามลำดับ ในขณะที่คะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 โดยคุณลักษณะด้านสีผู้บริโภค ร้อยละ 41.10 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมาก และร้อยละ 35.60 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง ด้านกลิ่น ร้อยละ 43.90 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมาก และร้อยละ 28.30 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง ด้านเนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) ร้อยละ 42.50 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมาก และร้อยละ 28.60 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง ด้านรสชาติ ร้อยละ 41.70 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมาก และร้อยละ 26.90 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมากที่สุด และด้านความชอบโดยรวม ผู้บริโภค ร้อยละ 43.60 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมาก และร้อยละ 30.30 ให้คะแนนความชอบในระดับชอบมากที่สุด (ตารางที่ 7) จากการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้

ผู้บริโภคร้อยละ 83.60 ให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ และ ร้อยละ 80.28 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละ ความถี่ของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ เส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ นิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลองที่ ทดสอบการยอมรับจากกลุ่มผู้บริโภค

คุณลักษณะ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด	ค่าเฉลี่ย
สี	15.30	41.10	35.60	6.70	0.60	0.60	0.00	0.00	0.00	7.60±0.88
กลิ่น	19.70	43.90	28.30	6.90	0.80	0.30	0.00	0.00	0.00	7.74±0.90
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	23.10	42.50	28.60	3.90	1.40	0.60	0.00	0.00	0.00	7.81±0.92
รสชาติ	26.90	41.70	26.10	3.60	1.40	0.03	0.00	0.00	0.00	7.89±0.91
ความชอบโดยรวม	30.30	43.60	22.20	2.50	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00±0.85

ตารางที่ 8 การทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์เส้น เฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลิ นิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง		
สนใจซื้อ	301	83.60
ไม่แน่ใจ	48	13.30
ไม่สนใจซื้อ	11	3.10
การยอมรับผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์เสริมผงดอกกาสะลอง		
ยอมรับ	289	80.28
ไม่ยอมรับ	71	19.72

5. บทสรุป

จากผลการศึกษาสู่มาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตเส้นเฟสตูชินี้พบว่าสูตรที่ 2 ของนิดดา ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในทุกคุณลักษณะ จากการศึกษาอัตราส่วนวัตถุดิบหลักต่อคุณภาพของเส้นเฟสตูชินี้ที่เหมาะสมนั้น พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการผลิตเส้นเฟสตูชินี้จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์คือ สูตรที่ 2 ในอัตราส่วนปริมาณแป้งสาลี ต่อแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ ร้อยละ 90:10 เนื่องจากเป็นอัตราส่วนที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด จากการศึกษาปริมาณผงดอกกาสะลองที่เหมาะสม พบว่าการเพิ่มปริมาณผงดอกกาสะลองร้อยละ 0.50 และ 1 ส่งผลให้ค่าคะแนน

ความชอบทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มีค่าลดลง ในขณะที่การเพิ่มปริมาณผงดอกกาสะลองร้อยละ 0.25 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด เนื่องจากเป็นสัดส่วนของปริมาณผงดอกกาสะลองมีความพอดี ดังนั้นงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการนำแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ร่งอก และผงดอกกาสะลองมาใช้ประโยชน์ในการผลิตเส้นเฟสตูชินี้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์เส้นเฟสตูชินี้ และเพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กุลยา ลิมรุ่งเรืองรัตน์, อนุชา สุขสมบุญ และ อาภัสรา แสงนาค, การพัฒนาผลิตภัณฑ์พาสต้า ข้าวเจ้าเพื่อสุขภาพเสริมแป้งถั่ว, มหาวิทยาลัยบูรพา, พ.ศ.2558.
- [2] จริญญา โลหะเวช, 2562, ประเภทพาสต้า. แหล่งที่มา: <https://www.baanlaesuan.Com>. 1 ธันวาคม 2562.
- [3] Boriphatmongkon, K., Jirawatkul, W., and Taweechoktiphat, N. (2011). Production and Sales Of Cookie from the Riceberry Rice. M.A. Program in Business Administration. Thammasart Business School, Thammasart University.
- [4] แก้วดา สังขชาติ, 2562, การจัดการโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ที่มีพื้นที่เป็นฐานและประชาชนเป็นศูนย์กลาง. สงขลา : มูลนิธิสุขภาพภาคใต้.
- [5] ฐาปกรณ์ ชินะวาลี. 2556. การทำเส้นพาสต้า. แหล่งที่มา: <http://www.foodtravel.tv>, 30 ธันวาคม 2562.
- [6] Kaur, S. and Das, M. "Functional foods: An overview". *Food Science Biotechnology*, 20(4), pp. 861-875. 2011.

- [7] สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2564. ข้าวมะลินิลสุรินทร์. แหล่งที่มา: <https://www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=17>, 2 ตุลาคม 2564.
- [8] อภิชาติ สายยศ และคณะ. 2560. “ข้าวเจ้าพันธุ์มะลินิลสุรินทร์ (มะลิดำ 2)”, *วารสารวิชาการข้าว*, ปีที่ 8, พ.ศ.2560, หน้า 8-25.
- [9] กองพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว. 2560. ข้าวมะลินิลสุรินทร์. แหล่งที่มา: <https://www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=17> 30 มิถุนายน 2563.
- [10] กฤติยา ไชยนอก. 2564. หอมดอกปีบ. แหล่งที่มา: <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/368/>, 2 ตุลาคม 2564.
- [11] นิดดา หงส์วิวัฒน์, *พาสต้า al Dente*, สำนักพิมพ์ แสงแดด, พ.ศ.2554.
- [12] ทวีทอง หงส์วิวัฒน์, *พาสต้า Pasta*, สำนักพิมพ์ แสงแดด, พ.ศ.2547.
- [13] สุนัน ปานสาคร และจตุรงค์ ลังกาพินธุ์, ข้าวกล้องงอกทำง่ายได้ประโยชน์สูง, บริษัททริปเฟิ้ล กรุ๊ป จำกัด, พ.ศ.2556, หน้า 11-13.
- [14] ภัสจรรย์ หิรัญ, อรพิน เกิดชูชื่น และณัฐฐา เลากุลจิตต์. 2558. อิทธิพลของกระบวนการทางชีวภาพที่ส่งผลต่อการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 และข้าวฟ่างเฮกการี่. *วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต*, ปีที่ 8, พ.ศ.2558, หน้า 67-85.
- [15] วรินทร์ พูลศร, 2560, การศึกษาวิธีการอบแห้งในการทำจากดอกกุหลาบ วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [16] เสาวภาคย์ วัฒนพาหุ, 2554, การพัฒนาผลิตภัณฑ์พาสต้ากึ่งสำเร็จรูป. ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [17] กันต์กนิษฐ์ มิตรภักดี. 2560. เทรนด์ ‘อาหารสีม่วง’ แห่งปี 2017 พร้อมพิกัดร้านอาหารและคาเฟ่สำหรับไปชิมและถ่ายรูปลงไอจี.แหล่งที่มา: <https://thematter.co/entertainment/purple-food-trend-2017/25783>, 4 ตุลาคม 2564.
- [18] กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ, 2560, อาหาร ผัก/ผลไม้สีม่วง เทรนด์อาหารสุขภาพมาแรงใน UK ปี 2560. แหล่งที่มา: https://www.ditp.go.th/contents_attach/159478/159478.pdf, 4 ตุลาคม 2564.
- [19] มณฑนันท์ อนันต์ศิริ และสุภารัตน์ รัตนบำรุง. 2557. การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมปังขาไก่, วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [20] ชชาติ ประชาชื่น. 2561. ป๊อปปูล่า. แหล่งที่มา: https://www.khaosod.co.th/lifestyle/news_1813491,.25/10/2564