

ผลของแป้งมันเทศสีส้มต่อคุณภาพแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

Effects of Yellow Sweet Potato Flour on Frozen Japanese Pancake Qualities

ปาวีณา หลีหมัด¹ ประกายแก้ว ศุภอักษร² สุรยานี บาราเฮง³ ดีลา เถาะ⁴
Paweena Leemad¹ Prakaikaw Supauksorn² Suryanee Baraheng³ Deela Thoh⁴

¹ แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพะเยา, จังหวัดพะเยา 54000

²⁻⁴ แผนกวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี, จังหวัดปัตตานี 94000

Food and Nutrition, Phayao Technical College, Phayao 54000

Food Technology and Nutrition, Pattani Vocational College, Pattani 94000

¹ Corresponding Author: E-mail: paweenaleemad@gmail.com

Received: 25 July. 2022; Revised: 6 September. 2022; Accepted: 26 September. 2022;

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของแป้งมันเทศสีส้มต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง ทำการทดลองโดยใช้แป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของปริมาณแป้งทั้งหมด จากนั้น นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทำการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟูและความคงตัวของแพนเค้ก และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่า ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่ร้อยละ 25 ลักษณะของแพนเค้กญี่ปุ่นมีสีเหลือง มีกลิ่นมันเทศสีส้มเล็กน้อย และมีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่พอดี มีค่าการขึ้นฟูร้อยละ 113.75 ± 1.25 และความคงตัวเท่ากับร้อยละ 97.80 ± 0.03 และผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ 8.27 ± 0.87 สี 8.30 ± 0.75 กลิ่น 8.30 ± 0.79 รสชาติ 8.37 ± 0.72 เนื้อสัมผัส 8.47 ± 0.68 และความชอบโดยรวม 8.50 ± 0.51 ตามลำดับ จากนั้น นำแพนเค้กญี่ปุ่นที่มีการใช้แป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 มาทำการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำการศึกษาลักษณะของระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม โดยให้ความร้อนระดับ 650 วัตต์ ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยให้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน จากการศึกษา ระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ ต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กจากแป้งมันเทศสีส้ม พบว่า การให้ความร้อนที่ระยะเวลานาน 2 นาที ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นที่ได้มีความนุ่มฟูมากที่สุด ส่งผลให้ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดในทุกปัจจัย โดยมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.67 ± 0.55 , 8.73 ± 0.45 และ 8.70 ± 0.53 ตามลำดับ

คำสำคัญ : แป้ง มันเทศสีส้ม แพนเค้กญี่ปุ่น แช่เยือกแข็ง

Abstract

The objective of this research was to study the effects of yellow sweet potato starch on frozen Japanese pancake (soufflé pancake) qualities. The experiment included various amounts of yellow sweet potato starch in Japanese pancakes at 5 levels of 0, 25, 50, 75 and 100% of total flour used as the ingredient of Japanese pancakes. The physical properties were studied in terms of the specific volume and stability of pancakes. The 9-point hedonic scale in the aspect of appearance, odor, color, taste, texture and overall liking of Japanese pancakes were also investigated. It was found that increasing the amounts of yellow sweet potato starch resulted in the increase of the yellow sweet potato color and flavor in Japanese pancakes. However, the stability values of yellow sweet potato Japanese pancakes were higher than the one without yellow sweet potato starch. The sensory evaluation revealed that the Japanese pancakes with 25% of yellow sweet potato starch had the highest score in appearance, color, odor, taste, texture and overall liking aspects. Other properties included the fluffy percentage = 113.75 ± 1.25 , the stability percentage = 97.80 ± 0.03 . The 9-point hedonic scale test revealed as follows : the appearance = 8.27 ± 0.87 , color = 8.30 ± 0.75 , odor = 8.30 ± 0.79 , taste = 8.37 ± 0.72 , texture = 8.47 ± 0.68 , and overall liking = 8.50 ± 0.51 respectively. The Japanese pancakes with 25% of yellow sweet potato starch were then frozen at -18°C for 24 hr. The effects of heating time by microwave on the qualities of yellow sweet potato pancakes were studied. The frozen Japanese pancake were heated at 650 watts for 1, 2 and 3 mins. The sensory evaluation (9-point hedonic scale) in appearance, color, odor, taste, texture and overall liking aspects were determined by 30-inexperience testers. The frozen Japanese pancakes that heated for 2 mins had the softest texture and the highest liking score in all aspects. Moreover, it was reported that at 2-minute warming time resulted in the lightest and fluffiest pancakes with the score at very high in every aspect, i.e. appearance, color, odor, taste, texture, and overall liking aspects at 8.67 ± 0.55 , 8.73 ± 0.45 , and 8.70 ± 0.53 respectively.

Keywords : flour, sweet potato, soufflé pancake, freezing

1. บทนำ

แพนเค้กญี่ปุ่น หรือที่เรียกว่า “ซูเฟลแพนเค้ก” (Soufflé Pancake) มีลักษณะเนื้อฟูเบา หนานุ่ม แต่ไม่แน่น เกิดจากการตีไข่ขาวให้ขึ้นฟูแบบเมอแรงก์ แล้วนำมาเคลือบเข้ากับเนื้อของแป้ง ไข่แดง นม น้ำตาล และกลิ่นวานิลลา ส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีส่วนประกอบหลักเป็นแป้งสาลี ซึ่งแป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการนำแป้งมันเทศมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมอบหลายชนิด เช่น โดนัท เค้ก บราวนี่ และขนมปัง [1] ดังนั้น การนำมันเทศสีส้ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น และราคาถูก มาแปรรูปเป็นแป้ง เพื่อทดแทนการใช้แป้งสาลี และยังช่วยลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ การแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารเป็นอาหารแช่เยือกแข็ง จะช่วยในการประหยัดเวลา และยังเพิ่มความสะดวกสบายในเวลาเร่งรีบ [2]

มันเทศสีส้ม (Sweet Potato) ถูกนำมาดัดแปลงทำอาหารคาวหวานหลากหลายประเภทด้วยกัน โดยพบว่า มันเทศสีส้มมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่ามันฝรั่ง เป็นแหล่งของสารอาหารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง เนื่องจาก มันเทศเนื้อสีส้มมีสารเบต้าแคโรทีน ในปริมาณสูงไม่แพ้แครอทและสาหร่ายทะเล จึงลดอัตราการกลายพันธุ์ของเซลล์ และทำลายเซลล์มะเร็งได้ นอกจากนี้ ยังป้องกันโรคตาบอดกลางคืนได้อีกด้วย [3]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางอาหารมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คิดค้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม เพื่อเพิ่มความหลากหลายของแพนเค้กญี่ปุ่น และนำมันเทศสีส้มมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภค สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบ พัฒนาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น
- 2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กรรมวิธีการผลิตแป้งมันเทศสีส้ม

นำมันเทศสีส้มมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก ฝานเป็นแผ่นบาง ๆ ตามความยาว หนาประมาณ 0.3 เซนติเมตร ลวกในน้ำร้อน 1 นาที นำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 - 5 ชั่วโมง จากนั้น นำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดแห้ง และนำไปร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 80 เมช จะได้แป้งมันเทศสีส้ม

3.2 การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตแพนเค้กญี่ปุ่น

3.2.1 ผสมแป้งสาลีและแป้งมันเทศสีส้มตามปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ของปริมาณแป้งทั้งหมด ร่อนให้เข้ากัน เติมนมสด 40 กรัม ไข่แดง 100 กรัม น้ำมันพืช 30 กรัม กลิ่นวานิลลา 5 กรัม ใช้ตะกร้อมือผสมให้เข้ากัน ดังตารางที่ 1 และมีกรรมวิธีการผลิตดังภาพที่ 1

บทความวิจัย

3.2.2 ตีไข่ขาว 210 กรัม ด้วยความเร็วต่ำให้เกิดฟองหยาบ ใส่ครีมออฟฟาทาร์ 5 กรัม ตีผสมให้เข้ากันแล้วค่อย ๆ ใส่น้ำตาลทรายทีละน้อย ๆ แล้วเพิ่มความเร็วในการตีระดับ 6 ค่อย ๆ ทอยใส่น้ำตาลทรายจนหมด ปริมาณ 80 กรัม ตีจนไข่ขาวตั้งยอดอ่อน

3.2.3 ผสมส่วนผสม ในข้อที่ 3.2.1 และ 3.2.2 ให้เข้ากัน และตะล่อมเบา ๆ

3.2.4 ตักแบ่งที่ผสมแล้วลงในพิมพ์ขนาด 8 เซนติเมตร ปริมาณ 40 กรัม จีบนกระดกด้วยไฟอ่อนระยะเวลา ประมาณด้านละ 4 นาที

3.2.5 นำแพนเค้กญี่ปุ่นที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟู และความคงตัว

3.2.6 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิม ที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

3.2.7 วิเคราะห์ผลการทดลองโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Deviation : S.D.) วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ วิธี Analysis of Variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างด้วยวิธี Duncan's new multiple's range test (DMRT) และวิธี T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม SPSS นำสูตรที่มีคุณภาพทางกายภาพและได้รับคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดไปศึกษาขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ส่วนผสมการทำแพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน

ชนิดส่วนผสม (กรัม)	ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละของปริมาณแป้งทั้งหมด)				
	0	25	50	75	100
แป้งสาลี	60	45	30	15	0
แป้งมันเทศสีส้ม	0	15	30	45	60
ไข่แดง	100	100	100	100	100
นมสด	40	40	40	40	40
น้ำมันพืช	30	30	30	30	30
กลิ่นวานิลลา	5	5	5	5	5
น้ำตาลทราย	80	80	80	80	80
ไข่ขาว	210	210	210	210	210
ครีมออฟฟาทาร์	5	5	5	5	5

3.3 การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนในการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

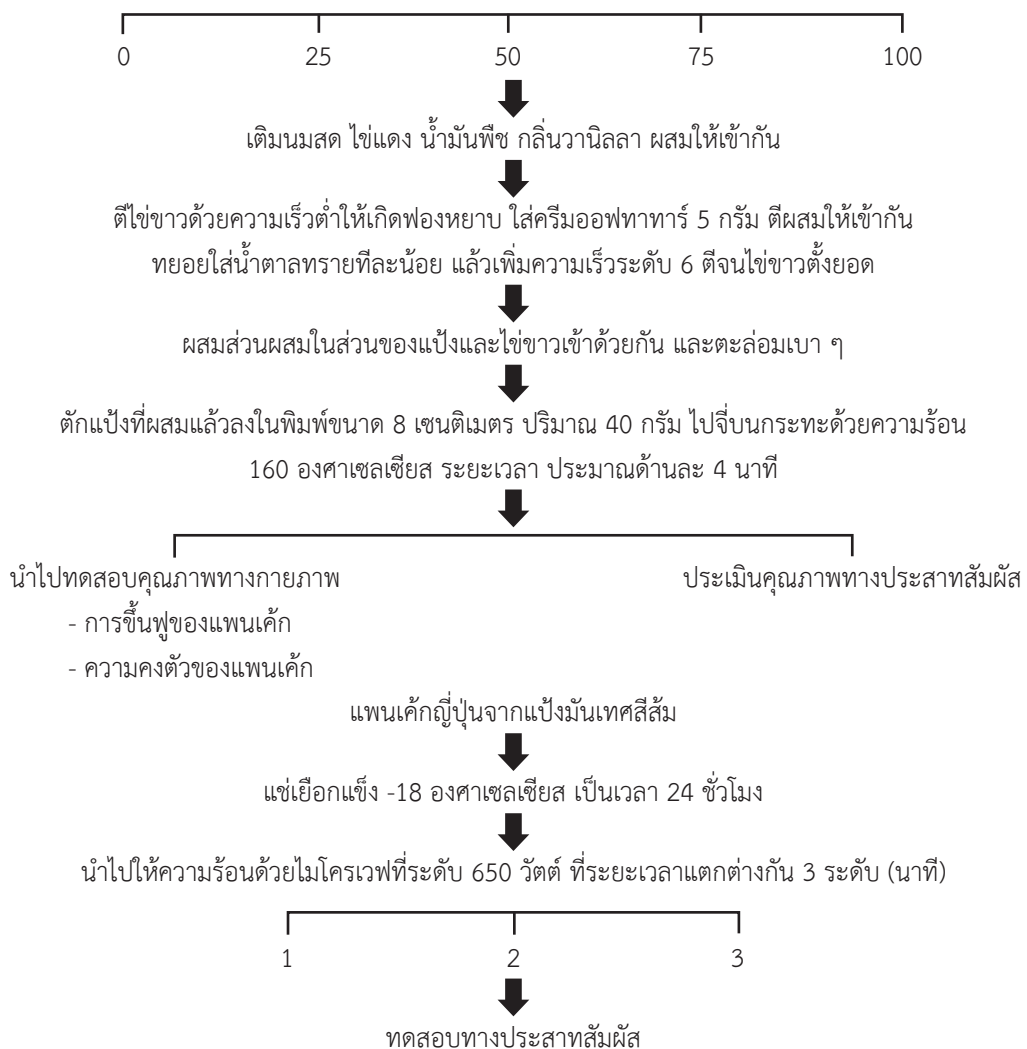
3.3.1 นำแพนเค้กญี่ปุ่นที่ได้จากข้อที่ 3.2 ไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3.3.2 นำแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งมาทำการคืนรูปโดยการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ระดับ 650 วัตต์ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ตามลำดับ

3.3.3 นำแพนเค้กที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

3.3.4 วิเคราะห์ผลการทดลองโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard of Deviation : S.D.) วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ วิธี Analysis of Variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างตัวอย่างด้วยวิธี Duncan's new multiple's range test (DMRT) และวิธี T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม SPSS

ผสมแป้งสาลีกับแป้งมันเทศสีส้มโดยมีร้อยละของปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่ต่างกัน 5 ระดับ ร่อนให้เข้ากัน



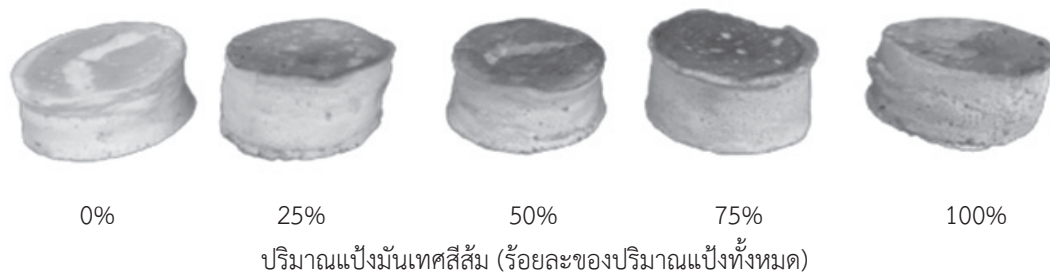
ภาพที่ 1 กระบวนการทำแพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากมันเทศสีส้มและการตรวจสอบคุณภาพ

บทความวิจัย

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิต ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น

จากการศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิต ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น จากแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่า ปริมาณแป้งมันเทศที่แตกต่างกัน ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะที่ต่างกัน จากการสังเกตลักษณะปรากฏ พบว่า เมื่อมีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มมากขึ้น ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีสีส้มสว่าง และมีกลิ่นแป้งมันเทศสีส้มมากขึ้น แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน

จากการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การขึ้นฟูและความคงตัวของแพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่แตกต่างกัน พบว่า เมื่อปริมาณ แป้งมันเทศสีส้มเพิ่มขึ้น ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีการขึ้นฟูลดลงและมีความคงตัวเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน

ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละของปริมาณแป้งทั้งหมด)	ลักษณะทางกายภาพ	
	ค่าการขึ้นฟู (%)	ค่าความคงตัว (%)
0	115.48±1.68a	94.30±0.41a
25	113.75±1.25a	97.80±0.03b
50	106.49±1.62b	97.43±0.19b
75	105.97±1.53b	97.83±0.07b
100	103.61±1.39b	97.75±0.04b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-b ตัวอักษรบนค่าเฉลี่ยที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน พบว่าผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 50, 75 และ 100 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส ลดลงตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของแป้งมันเทศสีส้ม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยในด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มแตกต่างกัน

ปริมาณแป้งมันเทศสีส้ม (ร้อยละของปริมาณแป้งทั้งหมด)	คะแนนความชอบเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	8.07±0.78 ^a	8.10±0.71 ^{ab}	8.20±0.71 ^{ab}	8.33±0.61 ^{ab}	8.43±0.68 ^a	8.47±0.68 ^a
25	8.27±0.87 ^a	8.30±0.75 ^a	8.30±0.79 ^a	8.37±0.72 ^a	8.47±0.68 ^a	8.50±0.51 ^a
50	7.97±0.81 ^a	7.83±0.70 ^{bc}	7.90±0.71 ^{bc}	7.73±0.64 ^c	7.97±0.67 ^b	8.03±0.61 ^b
75	7.97±0.61 ^a	7.60±0.62 ^c	7.73±0.74 ^c	7.90±0.80 ^{bc}	7.77±0.82 ^b	7.83±0.75 ^b
100	7.53±0.86 ^b	7.57±0.82 ^c	7.70±7.65 ^c	7.97±0.85 ^{abc}	7.67±0.84 ^b	7.80±0.66 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-c ตัวอักษรบนค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

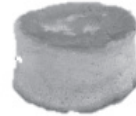
จากตารางที่ 3 พบว่า การใช้แป้งมันเทศสีส้มมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุดในทุกคุณลักษณะ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เท่ากับ 8.27±0.87, 8.30±0.75, 8.30±0.79, 8.37±0.72, 8.47±0.68 และ 8.50±0.51 ตามลำดับ ดังนั้น เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 ทั้งในด้านคุณภาพด้านการขึ้นฟูและความคงตัวใกล้เคียงกับสูตรมาตรฐานมากที่สุดและมีคุณภาพที่ดี และจากการประเมินทางประสาทสัมผัสผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูงสุดในทุกคุณลักษณะ จึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่มีปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 ไปศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งต่อไป

4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

จากการนำผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแป้งมันเทศสีส้มร้อยละ 25 ไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาศึกษาการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นโดยการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ 650 วัตต์ ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ตามลำดับ จากการศึกษาลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นก่อนและหลังการขึ้นรูป ดังตารางที่ 4 พบว่า การให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟที่ระยะเวลาแตกต่างกัน ทั้ง 3 ระดับ ทำให้ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะปรากฏที่แตกต่างกัน จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ความร้อน 650 วัตต์ ที่ระยะเวลา 1 นาที ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งยังไม่ได้ได้รับความร้อนทั้งชิ้น ทำให้การขึ้นฟูเกิดขึ้นไม่เต็มที่ ในขณะที่ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ความร้อน 650 วัตต์ ที่ระยะเวลา 2 นาที ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งได้รับความร้อนทั้งชิ้น ทำให้การขึ้นฟูเกิดขึ้นเต็มที่ ทำให้มีความนุ่มฟูพอดี และผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ความร้อน 650 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3 นาที ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งได้รับความร้อนเป็นระยะเวลานานเกินไปทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีความแห้งกรอบ

บทความวิจัย

ตารางที่ 4 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มที่ทำการคั้นรูป โดยให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ 650 วัตต์ ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

ระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ (นาที)	ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่น	
	ก่อนการคั้นรูป	หลังการคั้นรูป
1		
2		
3		

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง โดยกระบวนการคั้นรูป ที่ระยะเวลาในการให้ความร้อน 650 วัตต์ ทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 1, 2 และ 3 นาที ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้มที่ทำการคั้นรูปโดยให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟที่ระยะเวลาแตกต่างกัน 3 ระดับ

ระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ (นาที)	คะแนนความชอบเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส		
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	7.77±0.90b	7.43±0.77b	7.63±0.61b
2	8.67±0.55a	8.73±0.45a	8.70±0.53a
3	7.57±0.77b	7.57±0.77b	7.77±0.73b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-c ตัวอักษรบนค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 5 พบว่า การนำผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งไปให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟ 650 วัตต์ ส่งผลสำคัญต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ให้ความร้อนที่ระยะเวลา 2 นาที ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ความร้อน 1 และ 3 นาที ซึ่งการใช้ความร้อนที่ระยะเวลา 2 นาที ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุดในทุกคุณลักษณะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.67 ± 0.55 , 8.73 ± 0.45 และ 8.70 ± 0.53 ตามลำดับ

5. อภิปรายผลการวิจัย

5.1 การศึกษาปริมาณแอมันเทศสีส้มที่เหมาะสม ในการผลิตผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นที่ปริมาณแอมันเทศสีส้มแตกต่างกัน จากการศึกษา พบว่า การเพิ่มปริมาณแอมันเทศสีส้มถึงร้อยละ 25 ทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีค่าการขึ้นฟูสูงสุด มีอัตราส่วนของมันเทศสีส้มในปริมาณที่พอดี ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองส้มจากมันเทศ ซึ่งมีสารสีที่ให้สีส้มที่อุดมไปด้วยเบต้าแคโรทีน [3] ทำให้น่ารับประทาน และมีกลิ่นหอมเฉพาะของมันเทศ ในขณะที่ปริมาณมันเทศสีส้มเพิ่มขึ้นส่งผลให้แพนเค้กญี่ปุ่นมีสีเข้มขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ Sukboonyasatit และคณะ [4] รายงานผลการทดแทนแอมันเทศในแป้งสาลีต่อคุณลักษณะของคุกกี้ พบว่า ความเข้มของสีคุกกี้แปรผันตรงกับปริมาณแอมันเทศที่เพิ่มขึ้น ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีความนุ่ม ฟูละมุน และมีแนวโน้มการขึ้นฟูของแพนเค้กญี่ปุ่นลดลงตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของแอมันเทศสีส้ม ที่ร้อยละ 50, 75 และ 100 ตามลำดับ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นปริมาณแอมันเทศสีส้มทำให้ความคงตัวไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้การขึ้นฟูของแพนเค้กญี่ปุ่นอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของปริมาณกลูเตนจากแป้งสาลี โดยกลูเตนจะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ ทำให้กลูเตนมีลักษณะเหนียว และยืดหยุ่น ไม่ละลายในน้ำ กลูเตนสามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นจากการตีไข่ขาวเอาไว้ได้ ทำให้รักษารูปทรงของผลิตภัณฑ์ไว้ [5] ดังนั้นในสูตรแพนเค้กที่มีสัดส่วนของแอมันเทศเพิ่มขึ้นจะแปรผกผันกับปริมาณกลูเตน ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นมีลักษณะเนื้อแน่นขึ้นเพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่มีกลูเตนสำหรับเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนรินทร์ เจริญพันธ์ ที่รายงานว่าการใช้แอมันเทศทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการผลิตคุกกี้ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้มีความแข็งเพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่มีกลูเตน สำหรับเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผลิตขึ้นโดยผงฟูเอาไว้ได้ [5] และจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสที่ปริมาณแอมันเทศสีส้มร้อยละ 25 สูงสุดในทุกคุณลักษณะ ในขณะที่การเพิ่มปริมาณแอมันเทศสีส้มร้อยละ 50, 75 และ 100 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนลดลง ตามลำดับ ทั้งนี้ เนื่องจากเนื้อสัมผัสของสูตรที่มีการใช้แอมันเทศที่มากกว่าร้อยละ 25 ส่งผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของแพนเค้กญี่ปุ่น ที่มีลักษณะแน่น เนื้อไม่ฟูเบา และมีกลิ่นของมันเทศที่มากขึ้น ส่งผลให้มีความชอบทางประสาทสัมผัสลดลงตามปริมาณการเพิ่มขึ้นของแอมันเทศสีส้ม

5.2 จากการศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแอมันเทศสีส้ม พบว่า แพนเค้กญี่ปุ่นที่ใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ 650 วัตต์ เป็นระยะเวลา 2 นาที เป็นสูตรที่ดีที่สุด เนื่องจาก มีความคืนรูปที่พอดี ผลิตภัณฑ์แพนเค้กที่ได้มีลักษณะและการขึ้นฟูใกล้เคียงกับแพนเค้กที่ผลิตสดใหม่มากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากการให้ความร้อน ที่ระยะเวลา 1 นาที พบว่าผลิตภัณฑ์แพนเค้กยังไม่ได้ได้รับความร้อนจากไมโครเวฟทั่วทั้งชิ้น โดยกึ่งกลางของชิ้นยังมีความชื้นจากการแช่เยือกแข็ง ในขณะที่ระยะเวลา 3 นาที ทำให้ผลิตภัณฑ์แพนเค้กได้รับความร้อนที่ระยะเวลานานเกินไป ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นของสีน้ำตาลไหม้เพิ่มขึ้นและผิวหน้าของผลิตภัณฑ์มีความแห้งและแข็งขึ้น เนื่องจากการระเหยน้ำออกจากผิวหน้า ดังนั้นระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟมีผลทำให้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์แพนเค้กเกิดการเปลี่ยนแปลงในขณะการขึ้นรูปจากการแช่เยือกแข็ง โดยการคืนรูปโดยไมโครเวฟ 650 วัตต์ที่ระยะเวลา 2 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมได้ผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงแพนเค้กญี่ปุ่นที่ผลิตสดใหม่มากที่สุด จึงได้รับคะแนนจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

6.1 การศึกษาปริมาณแป้งมันเทศสีส้มที่เหมาะสมในการผลิตแพนเค้กญี่ปุ่น

การเติมแป้งมันเทศสีส้มที่ร้อยละ 25 ของปริมาณแป้งทั้งหมดเป็นปริมาณแป้งมันเทศที่เหมาะสมในการผลิตแพนเค้กญี่ปุ่น โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีเหลืองและมีกลิ่นมันเทศสีส้มเล็กน้อย ผลิตภัณฑ์ มีค่าความชื้นฟูและความคงตัวที่ดี ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงสุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยมีคะแนนความชอบในระดับความชอบมากในทุกปัจจัย (8.27 – 8.50 คะแนน)

6.2 การศึกษาระยะเวลาในการให้ความร้อน โดยใช้ไมโครเวฟต่อกระบวนการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็ง

การให้ความร้อนโดยใช้ไมโครเวฟที่ระดับ 650 วัตต์ เป็นระยะเวลา 2 นาที ในการคืนรูปผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นแช่เยือกแข็งจากแป้งมันเทศสีส้ม สามารถทำให้แพนเค้กญี่ปุ่นที่ได้มีความนุ่มฟูพอดี โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม อยู่ในระดับความชอบมาก (8.67 – 8.73 คะแนน)

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรตรวจสอบคุณภาพด้านค่าสีและลักษณะเนื้อสัมผัส และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของแพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม
- 2) ควรมีการศึกษาผลของการใช้สารช่วยขึ้นฟูและสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์แพนเค้กญี่ปุ่นจากแป้งมันเทศสีส้ม เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพที่ดีขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] Greene, J.L. and Bovell-Benjamin, A.C. (2004). *Macroscopic and Sensory Evaluation of Bread Supplemented with Sweet-potato Flour*. Journal of Food Science, 69(4) : 167-173.
- [2] โทมร ศุขปรีชา. (2561). ความแบนของแพนเค้ก ประวัติศาสตร์สงครามความอร่อย จากยุโรปถึงอเมริกา และล่าสุดคือแพนเค้กฟู ๆ จากญี่ปุ่น, The momentum. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2563 <https://themomentum.co/morning-after-history-of-pancake/>.
- [3] ณรงค์ แดงเปี่ยม. (2558). รายงานโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ. กรมวิชาการเกษตร. น.4.
- [5] Sukboonyasatit, D., Ruangsak, B., Srithong, W. and Cheungkuntod, S. (2017). *Effect of sweet potato flour as wheat flour substitution on the characteristics of cookies*. Khon Kaen Agriculture journal (supplement). 45(1) : 1060-1065.
- [5] นรินทร์ เจริญพันธ์. (2561). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากมันเทศ*. ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิตศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว. สระแก้ว. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม ปีที่ 13 ฉบับที่ 1.