

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งราวีโอลี่โดยทดแทนน้ำเปล่าด้วยน้ำผักชaya (*Cnidoscolus aconitifolius*)

Product Development of Ravioli as Substituted Water with Chaya Water Extract (*Cnidoscolus aconitifolius*)

สินีนารถ สุขทณารักษ์* ภิญญาดา มานะกุลชัยกิจ กนกวรรณ นาคเงิน และ เจริญ เจริญศิริบุญกุล

Sineenart Suktanarak*, Pinyada Manakulchaikij, Kanokwan Nakngoen and
Jaraja Jaraensirinukul

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

Pathum Thani Province

E-mail: sineenart@vru.ac.th โทร. 0643973551

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่จากผักชaya โดยมีวัตถุประสงค์คือ ศึกษาสูตรพื้นฐานราวีโอลี่ และ ศึกษาการนำน้ำผักชayaไปทดแทนน้ำเปล่าในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ สำหรับการศึกษาจะศึกษาสูตรพื้นฐานทั้งหมด 3 สูตร พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับสูตรที่ 1 สูงสุด หลังจากนั้นนำสูตรที่ 1 มาศึกษาปริมาณ น้ำน้ำผักชayามาทดแทนน้ำเปล่าในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักชaya 5 อัตราส่วน คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักชaya 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักชaya ทั้ง 5 ระดับ ถูกนำมาวัดค่าสีและเนื้อสัมผัส โดยผลการทดลอง พบว่า ยิ่งเพิ่มปริมาณน้ำผักชayaมากขึ้น แผ่นแป้งราวีโอลี่มีความเป็นสีเขียวมากขึ้น ส่งผลให้แนวโน้มค่า a^* มีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้ค่าความแข็ง (Hardness) มีแนวโน้มลดลงด้วย เมื่อเปรียบเทียบค่า Hardness ของแป้งราวีโอลี่ก่อนต้มและหลังต้ม พบว่า ค่า Hardness และ ค่าความสว่าง (L^*) แป้งราวีโอลี่หลังต้มมีค่าน้อยกว่าก่อนต้ม และผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสอัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักชaya ที่ 75:25 มากที่สุด

คำสำคัญ : ราวีโอลี่ ผักชaya ผลิตภัณฑ์อาหาร

Abstract

The development of ravioli from Chaya water extract is this research. The objective of this study was to three standard formulas of ravioli and study optimal amount of chaya water extract which will be replace water in ravioli product. The standard formula was selected by sensory evaluation. The result found that most acceptable formula was formula one. This formula one was selected to study the effect of chaya water extract substituted water in the ravioli product. The ratio between water and chaya water extract at 5 different levels were 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0:100. The sensory evaluation found that the most acceptable the ratio between water and chaya water extract was 75:25. The 5 levels were analyzed to determine color and texture. The result found that the ratio of high value chaya water extract will affect the ravioli product. Ravioli product became green color and decreased hardness. Comparison between raw flour and cooked flour of ravioli, the hardness and lightness of cooked flour were lower than raw flour of ravioli.

Keywords : ravioli, chaya, food product

1. บทนำ

ราวีโอลี่ (Ravioli) เป็นอาหารประเภทพาสต้า ซึ่งรูปร่างของพาสต้าจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ พาสต้าเส้นสั้น พาสต้าเส้นยาว และพาสต้าไส้ไส้ ซึ่งราวีโอลี่จัดเป็นพาสต้าชนิดหนึ่งที่เป็นแบบไส้ไส้ โดยเป็นแบ่งแผ่นบางประกบกัน และห่อไส้ไว้ข้างใน ส่วนประกอบของแป้งราวีโอลี่จะทำมาจากแป้งสาลี ซึ่งมีโปรตีนกลูเตนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งกลูเตนมีคุณสมบัติพิเศษ คือ เมื่อนำแป้งมาผสมกับน้ำ แล้วนวด จะเกิดเป็นโด (Dough) นอกจากนี้มีแป้งสาลีเป็นส่วนประกอบหลักแล้ว ราวีโอลี่ยังมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ไข่ไก่และน้ำอีกด้วย ตัวแป้งราวีโอลี่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างน้อย ดังนั้นเพื่อพัฒนาแป้งราวีโอลี่ให้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น จึงมีการนำผักขยา (*Cnidioscolus aconitifolius*) หรือคะน้าเม็กซิโก มาใช้ในการประยุกต์ในการทำผลิตภัณฑ์แป้งราวีโอลี่ โดยผักขยาเป็นวัตถุดิบที่ได้จากทางธรรมชาติ เป็นผักพื้นบ้านที่มีรสชาติดี ซึ่งในผักขยาประกอบไปด้วยน้ำร้อยละ 85.3 โปรตีนร้อยละ 5.7 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 4.2 ใยอาหารร้อยละ 1.9 เกลือร้อยละ 2.2 ไขมันร้อยละ 0.4 นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ คือ โพแทสเซียม 217.2 มิลลิกรัม แคลเซียม 199.4 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 3.9 มิลลิกรัม เหล็ก 11.4 มิลลิกรัม วิตามินซี 164.7 มิลลิกรัม และแคโรทีนอยด์ 0.085 มิลลิกรัม (Kuti & Kuti, 1999) มีงานวิจัยที่นำผักขยามาใช้ประโยชน์ในเชิงอาหาร เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวจากผักขยา (Wattanachai & Sutanarak, 2022) การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมั่นโถว โดยนำน้ำผักขยามาทดแทนน้ำในหมั่นโถว ได้เป็นผลิตภัณฑ์หมั่นโถวเชิงสุขภาพ (Chompupja, 2020) และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรขยา (Pajonglert *et al.*, 2019) เป็นต้น

จากข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผักขยาที่กล่าวมา และยังไม่พบการนำน้ำผักขยามาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานราวีโอลี่ จากนั้นนำสูตรที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุดมาศึกษาปริมาณน้ำผักขยาต่อคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์แป้งราวีโอลี่

2. วิธีการทดลอง

2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่

คัดเลือกสูตรพื้นฐานราวีโอลี่ 1 สูตร จากทั้งหมด 3 สูตร ดังนี้ โดยสูตรที่ 1 ประกอบไปด้วย แป้งสาลีอเนกประสงค์ร้อยละ 66.57 ไข่ไกร้อยละ 6.66 เกลือร้อยละ 0.16 และน้ำเย็นร้อยละ 26.21 ส่วนสูตรที่ 2 ประกอบไปด้วยแป้งสาลีอเนกประสงค์ร้อยละ 64.10 ไข่ไกร้อยละ 12.82 ไข่แดงร้อยละ 4.36 น้ำมันรำข้าวร้อยละ 0.77 และน้ำเย็นร้อยละ 17.95 ส่วนสูตรที่ 3 ประกอบไปด้วยแป้งสาลีอเนกประสงค์ร้อยละ 61.73 ไข่ไกร้อยละ 30.86 น้ำมันรำข้าวร้อยละ 5.14 เกลือร้อยละ 0.21 และน้ำเย็นร้อยละ 2.06 สำหรับขั้นตอนการทำราวีโอลี่ คือ นำแป้งสาลีอเนกประสงค์ผสมกับไข่ไก่ น้ำมันรำข้าวและเกลือ แล้วใส่น้ำเย็นตามลงไปทีละน้อย ค่อย ๆ นวดแป้งจนส่วนผสมเข้ากัน พักแป้งเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมานวดต่อ ทำการแบ่งแป้งเป็นก้อน ก้อนละ 50 กรัม แล้วโรยแป้งนวลบนลงตัวก้อนแป้ง เพื่อไม่ให้แป้งติดกัน รีดแป้งให้เป็นแผ่นบางด้วยเครื่องรีดแป้ง โดยปรับความหนาบางของเครื่องรีดแป้งเริ่มจากเบอร์ 1 และปรับให้เป็นขนาดเบอร์ 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ จะได้แป้งที่มีลักษณะบาง จากนั้นตัดแป้งให้เป็นรูปทรงกลมโดยใช้พิมพ์ทรงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร นำแป้งที่ตัดไปต้มในน้ำเดือดเป็นระยะเวลา 3 นาที แล้วตักขึ้นพักในน้ำเย็น ก็จะได้แป้งราวีโอลี่

สำหรับกระบวนการทำให้ของราวีโอลี่ จะนำแป้งราวีโอลี่ทั้ง 3 สูตร มาห่อไส้ โดยในสูตรนี้จะประกอบไปด้วย ผักโขมร้อยละ 44.84 พาร์มีซานชีสขูดละเอียดร้อยละ 1.35 มอสซาเรลล่าชีสร้อยละ 44.84 และไข่ไกร้อยละ 8.97 ในขั้นตอนการทำไส้ คือ นำผักโขมมาหั่นให้ละเอียด แล้วนำไปผัดกับมอสซาเรลล่าชีส พาร์มีซานชีสและไข่ไก่ ผัดให้เข้ากัน พอสุก แล้วตักใส่ถ้วย พักให้เย็น แล้วนำมาปั้นเป็นก้อนทรงกลม โดยให้น้ำหนักอยู่ที่ก้อนละ 1.5 กรัม ก็จะได้ไส้ของราวีโอลี่ และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

2.2 ศึกษาผลของปริมาณน้ำผักขยาที่ใช้ในการผลิตแป้งราวีโอลี่

ในขั้นตอนนี้เริ่มจากการเตรียมน้ำผักขยา โดยนำผักขยามาเด็ดก้าน ล้างน้ำ ทำความสะอาด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด เป็นระยะเวลา 15 นาที แล้วนำไปแช่น้ำเย็น แล้วตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำ หลังจากนั้นผักขยาที่ต้มแล้วมาผสมกับน้ำเปล่าแล้วปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น โดยอัตราส่วนระหว่างผักขยาและน้ำเปล่า จะเตรียมให้ความเข้มข้นของน้ำผักขยาที่ร้อยละ 25 เมื่อปั่นเสร็จแล้ว ทำการกรองน้ำผักขยาด้วยผ้าขาวบาง น้ำผักขยาที่ได้มาทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำผักขยาต่อน้ำเปล่าที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ทั้งหมด 5 อัตราส่วน คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาที่ 100:0 (สูตรควบคุม), 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100

2.3 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานราวีโอลี่ และสูตรราวีโอลี่ที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาที่อัตราส่วนแตกต่างกัน โดยเสิร์ฟราวีโอลี่พร้อมกับซอสพาสต้าสำเร็จรูป ทดสอบกับผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (Untrained panel) จำนวน 30 คน โดยทดสอบ 2 ซ้ำ ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point hedonic scale test ซึ่งมีคะแนน ดังนี้ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 = ไม่ชอบมาก, 3 = ไม่ชอบปานกลาง, 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 = เฉยๆ, 6 = ชอบเล็กน้อย, 7 = ชอบปานกลาง, 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด ซึ่งจะทดสอบคุณลักษณะลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

2.4 การวิเคราะห์คุณภาพแป้งราวีโอลี่

การวิเคราะห์คุณภาพแป้งราวีโอลี่ จะตรวจสอบแป้งราวีโอลี่ที่ได้จากการทดลองในหัวข้อที่ 2.2 โดยจะตรวจสอบแป้งราวีโอลี่ใน 2 รูปแบบ คือ แป้งราวีโอลี่ที่ยังไม่ผ่านการต้ม และแป้งราวีโอลี่ที่ผ่านการต้มสุกแล้ว ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 การวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส

นำแผ่นราวีโอลี่ที่ยังไม่ผ่านการต้ม และไม่ได้ใส่ไส้มาเรียงซ้อนกัน 7 แผ่น วิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสด้านความแข็งด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น CT 3 (Brookfield Ametek, USA) โดยใช้หัววัดทรงกระบอก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 mm. มีสถานะความเร็วในการเคลื่อนที่อยู่ที่ 1.00 mm/s ลดลงเป็นระยะทาง 3 mm/s³ วัดค่าเนื้อสัมผัสแป้งราวีโอลี่ที่ผ่านการต้มเช่นเดียวกับแป้งราวีโอลี่ที่ยังไม่ผ่านการต้ม โดยทำการวัดสูตรละ 10 ซ้ำ และหาค่าเฉลี่ย

2.4.2 การวิเคราะห์ค่าสี

นำแผ่นราวีโอลี่ที่ยังไม่ผ่านการต้มและไม่ได้ใส่ไส้มาวัดค่าสี ด้วยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter รุ่น CR-10 Plus (Minolta, Japan) ซึ่งแสดงผลออกมาดังนี้ ค่าสี L* หมายถึง ค่าความสว่าง (ดำ=0, ขาว=100) ค่า a* หมายถึง สีแดงหรือสีเขียว (+สีแดง, -สีเขียว) และค่าสี b* หมายถึง สีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (+สีเหลือง, -สีน้ำเงิน) วัดค่าสีแป้งราวีโอลี่ที่ผ่านการต้มเช่นเดียวกับแป้งราวีโอลี่ที่ยังไม่ผ่านการต้ม โดยทำการวัดสูตรละ 10 ซ้ำ และหาค่าเฉลี่ย

2.5 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ในการทดลองนี้วางแผนการทดสอบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCBD) สำหรับการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส และการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับลักษณะการทดสอบทางกายภาพ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 ผลศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่สูตรพื้นฐานแสดงได้ดังตารางที่ 1 จากตารางจะพบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่นของทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื่องจากในขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่นั้น มีการใช้พิมพ์ทรงกลม จึงทำให้แป้งราวีโอลี่มีขนาดเท่ากันทุกสูตร นอกจากนี้ทุกสูตรยังมีส่วนผสมที่เป็นแป้งสาลีและไข่ไก่เหมือนกัน จึงส่งผลให้ราวีโอลี่มีสีและกลิ่นไม่แตกต่างกันในทุกสูตร ส่วนคะแนนความชอบด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ทั้ง 2 สูตรมีความแตกต่างกับสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ซึ่งอาจเป็นเพราะปริมาณเกลือและปริมาณของเหลวในแต่ละสูตรมีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาภาพรวมของตารางที่ 1 พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูตรที่ 1 มากที่สุด โดยสูตรที่ 1 แผ่นแป้งจะมีลักษณะยืดหยุ่นมากกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 ไปทดลองในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่สูตรพื้นฐาน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.27±1.18	7.28±1.31	7.12±1.12
สี ^{ns}	7.00±1.24	7.38±1.12	7.13±1.26
กลิ่น ^{ns}	6.65±1.34	6.98±1.24	6.80±1.44
รสชาติ	7.15±1.27 ^a	6.95±1.19 ^a	6.32±1.24 ^b
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	7.23±1.20 ^a	7.02±1.03 ^a	6.33±1.35 ^b
ความชอบโดยรวม	7.38±1.25 ^a	7.20±0.97 ^a	6.52±1.24 ^b

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

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

3.2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำผักขยาต่อสมบัติทางประสาทสัมผัสและกายภาพของผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่

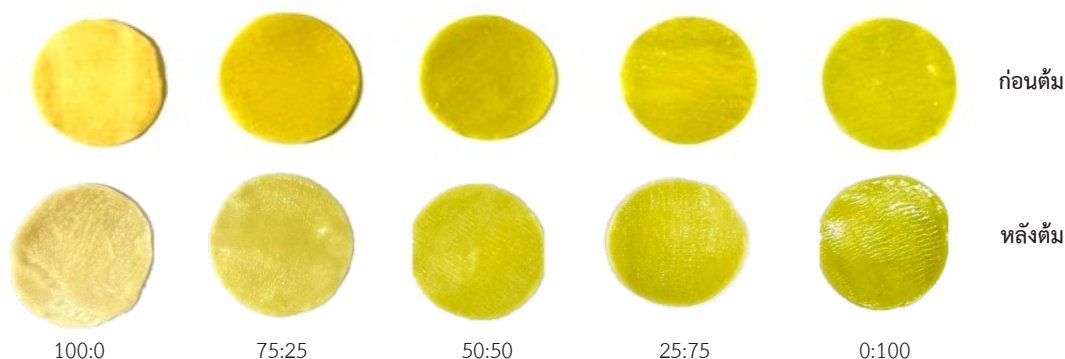
นำแผ่นแป้งราวีโอลี่ที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาทั้ง 5 อัตราส่วน มาทดสอบคุณภาพด้านสีและเนื้อสัมผัส โดยทดสอบในลักษณะแป้งราวีโอลี่ที่เป็นแผ่นแป้งดิบก่อนที่จะต้ม และทดสอบในลักษณะแป้งราวีโอลี่ที่สุกแล้ว ซึ่งผ่านกระบวนการต้มแล้ว ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 2 จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าสี L^* และ a^* ของผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ที่อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาที่ 100:0 และ 0:100 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยค่า L^* และ a^* จะมีค่าลดลงเมื่อปริมาณของน้ำผักขยาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผักขยามีลักษณะเป็นสีเขียวเข้ม (ภาพที่ 1) เมื่อใส่น้ำผักขยาลงไปในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ ย่อมส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่มีสีเขียวและสีคล้ำมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่า L^* และ a^* ที่ลดลง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมั่นโถวด้วยการเสริมผักขยา โดยพบว่า เมื่อปริมาณความเข้มข้นของน้ำผักขยาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้หมั่นโถวมีค่า L^* และ a^* ลดลงไปด้วย (Chompaja, 2020) นอกจากนี้มีงานวิจัยในการพัฒนาเบหมิเสริมผักเหลียง ก็พบว่าปริมาณความเข้มข้นของน้ำผักเหลียงเพิ่มขึ้น ค่า L^* และ a^* ก็จะลดลงตามไปด้วยเช่นกัน (Palasuwan *et al.*, 2020) เมื่อพิจารณาค่าสีในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ก่อนต้มและหลังต้ม จะพบว่า ค่าสี L^* และ a^* หลังต้มจะมีค่าลดลงกว่าก่อนต้ม เนื่องจากผักขยามีคลอโรฟิลล์ที่เป็นรงควัตถุสีเขียวเป็นองค์ประกอบ ซึ่งคลอโรฟิลล์ไม่คงตัวต่อความร้อน เมื่อผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ที่มีน้ำผักขยาเป็นองค์ประกอบ ไปผ่านกระบวนการต้มในน้ำร้อน จะส่งผลให้คลอโรฟิลล์เปลี่ยนเป็นฟิโอฟิดิน ซึ่งทำให้สีเขียวถูกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ซึ่งสอดคล้องกับ ค่าสี L^* และ a^* หลังต้ม ที่มีค่าลดลงจากก่อนต้ม

เมื่อพิจารณาค่า Hardness พบว่า เมื่อปริมาณน้ำผักขยาเพิ่มมากขึ้น ค่า Hardness มีแนวโน้มลดลง ซึ่งอาจเป็นเพราะในน้ำผักขยาจะมีใยอาหารของผักขยาเป็นส่วนประกอบ ซึ่งใยอาหารของผักขยาอาจส่งผลโครงสร้างโดยทำให้ราวีโอลีมีความแข็งแรงลดลง ซึ่งงานวิจัยเรื่องบะหมี่เสริมผักเหลียง ก็พบว่า น้ำผักเหลียงมีผลต่อค่าเนื้อสัมผัสของบะหมี่ โดยเมื่อความเข้มข้นของน้ำผักเหลียงมากขึ้น ค่าความต้านทานการดึงขาดของบะหมี่ลดน้อยลง (Palasuwan *et al.*, 2020) เมื่อพิจารณาที่ค่า Hardness ของผลิตภัณฑ์ราวีโอลีทั้งก่อนต้มและหลังต้ม พบว่า ราวีโอลีหลังต้มมีค่า Hardness ลดน้อยกว่าราวีโอลีหลังต้ม เนื่องจากส่วนประกอบหลักในการทำราวีโอลีประกอบไปด้วยแป้งสาลีเนกประสงค์เป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งภายในโครงสร้างของแป้งประกอบไปด้วยอะไมโลสและอะไมโลเพคติน เมื่อแป้งราวีโอลีได้รับความร้อนในกระบวนการต้มแป้งราวีโอลีให้สุก ส่งผลให้โมเลกุลภายในเม็ดแป้งถูกทำลายพันธะไฮโดรเจน สายพอลิเมอร์ของอะไมโลสและอะไมโลเพคตินภายในเม็ดแป้งถูกคลายตัวและรวมตัวกับน้ำ ทำให้เม็ดแป้งเกิดการพองตัวและมีความหนืดเพิ่มขึ้น (Rattanapanone, 2010) จึงส่งผลให้เนื้อสัมผัสของราวีโอลีหลังต้มมีค่า hardness น้อยกว่าราวีโอลีก่อนต้ม ภาพราวีโอลีที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาแสดงได้ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ของทางกายภาพของแผ่นแป้งราวีโอลีน้ำผักขยาก่อนต้มและหลังต้ม

ปัจจัยคุณภาพ	อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยา				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
ก่อนต้ม					
L*	71.53±0.73 ^a	67.38±0.46 ^b	66.69±1.95 ^b	65.56±1.59 ^b	62.13±2.37 ^c
a*	-0.37±0.27 ^a	-2.28±0.22 ^b	-2.70±0.20 ^b	-4.66±0.38 ^c	-4.24±0.62 ^c
b*	12.29±0.78 ^c	17.63±0.97 ^b	17.38±0.14 ^b	19.45±0.65 ^a	19.58±0.35 ^a
Hardness (g)	5212.87±713.49 ^a	1587.25±233.03 ^b	1515±533.28 ^b	614±218.19 ^c	596.25±118.84 ^c
หลังต้ม					
L*	67.37±1.01 ^a	66.95±1.10 ^a	64±2.14 ^b	62.52±1.01 ^b	57.95±2.40 ^c
a*	-2.40±0.39 ^d	-4.51±0.15 ^c	-3.82±0.32 ^b	-5.35±0.40 ^d	-5.17±0.15 ^d
b*	7.91±0.56 ^d	18.87±0.02 ^b	14.44±0.59 ^c	22.13±0.58 ^a	22.26±0.13 ^a
Hardness (g)	861.86±88.82 ^a	586.25±106.69 ^b	544.17±102.09 ^b	595.67±53.1 ^b	582.67±87.14 ^b

หมายเหตุ ^{a-d} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวอนเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 1 อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาในผลิตภัณฑ์ราวีโอลี

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่โดยใช้น้ำผักขยาทดแทนน้ำเปล่าในอัตราส่วนต่าง ๆ 5 อัตราส่วน แสดงได้ดังตารางที่ 3 พบว่าน้ำผักขยาที่ทดแทนน้ำเปล่าในการทำผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ส่งผลต่อคะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยคะแนนความชอบด้านสี พบว่า อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาที่ 100:0 และ 0:100 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากน้ำผักขยามีสีเขียว จึงส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่มีสีเขียวขึ้นตามปริมาณน้ำผักขยา เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงสุดอยู่ที่อัตราส่วน 75:25 หลังจากอัตราส่วน 75:25 พบว่าแนวโน้มคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสก็ลดลงตามปริมาณของน้ำผักขยาที่มากขึ้น โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสความชอบโดยรวมรวมอยู่ที่อัตราส่วน 75:25 มากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลของปริมาณน้ำผักขยาต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของแป้งราวีโอลี่

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	อัตราส่วนระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยา				
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	8.16±0.74	8.23±0.77	8.06±0.98	8.26±0.73	8.40±0.56
สี	7.00±0.74 ^c	7.86±0.43 ^a	7.20±0.17 ^{bc}	7.20±1.06 ^{bc}	7.43±0.77 ^b
กลิ่น ^{ns}	7.80±0.99	7.96±0.88	7.83±0.94	7.90±0.95	7.06±1.01
รสชาติ ^{ns}	7.33±1.15	7.56±0.6	7.73±0.44	7.60±0.81	7.63±0.85
เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น)	7.13±0.63 ^b	7.53±0.57 ^a	7.46±0.62 ^{ab}	7.43±0.56 ^{ab}	7.36±0.71 ^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.03±0.66 ^c	8.43±0.56 ^a	7.66±0.88 ^b	7.26±1.01 ^{bc}	7.40±0.85 ^{bc}

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

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

4. สรุป

จากการทดลองการพัฒนาผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่ พบว่า สูตรพื้นฐานที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด คือ สูตรที่ 1 หลังจากนั้น นำสูตรที่ 1 มาศึกษาอัตราส่วนที่ระหว่างน้ำเปล่าต่อน้ำผักขยาที่ใช้ในการผลิตราวีโอลี่ 5 อัตราส่วน คือ 0:100, 25:75, 50:50, 75:25 และ 100:0 ผลการทดลอง พบว่า ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับที่อัตราส่วน 75:25 มากที่สุด ยิ่งเพิ่มอัตราส่วนน้ำผักขยาที่ร้อยละ 25 ขึ้นไป ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในภาพรวมลดน้อยลง เนื่องจากปริมาณน้ำผักขยาที่มากขึ้น ส่งผลต่อคะแนนการยอมรับด้านสีและเนื้อสัมผัส โดยน้ำผักขยาจะทำให้ผลิตภัณฑ์ราวีโอลี่มีสีเขียวเข้มขึ้น มีเนื้อสัมผัสนุ่มมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะใยอาหารของผักขยาไปส่งผลต่อการเกิดโดของแป้งราวีโอลี่

5. เอกสารอ้างอิง

- Chompuja, S. (2020). Development of healthy steamed bun (Mantou) products with vegetable Chaya (Tree spinach) juice supplement. *Huachiew Chalermprakit Science and Technology Journal*, 6(2): 21-31.
- Kuti, J. O. and Kuti. H. O., (1999). Proximate composition and mineral content of two edible species of cnidoscolus (tree spinach). *Plant Food human Nutrion journal*, 54, 275-283.
- Pajonglert, T., Deeammert, J., Sukthanaruk, S., Autchaliyapoota, B., Watthanachai, p., Punntakul, K., Seerarat, V. and Khamwachiraphitak, M. (2019). Product development of CHONG ARANG community: Chaya herbal tea with roasted black glutinous rice aroma. *VRU research and development journal science and technology*, 14(3): 95-103.

- Palasuwan, S., Suwannarat, S. and Janchoo, N. (2020). Development of fresh alkaline noodle from baegu (Liang). **Rajabhat Rambhai Barni Research journal**, 14(1): 167-170.
- Rattanapanone, N. (2010). **Food Chemistry**. Bangkok: Odeon store.
- Wattanachai, P. and Suktanarak, S. (2022). Development of basil-rice seasoning (furakake) product supplemented with chaya leaves. **VRU research and development journal science and technology**, 17(2): 131-140.

(Received: 7/Oct/2023, Revised: 20/Jun/2024, Accepted: 22/Jun/2024)