

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเสน่ห์จันทน์เพื่อสุขภาพ The Development of Kanom Saneh Chan Product for Health

ชลัดดา ยิ้มเยื่อน^{1*} และน้อยมจิตร สุธีบุตร²

Chaladda Yimyene^{1*} and Nomjit Suteebut²

^{1*} สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร 10300

² สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร 10300

^{1*} Master of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok 10300

² Food Technology, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok 10300

Received : May 22, 2024 Revised : June 21, 2024 Accepted : June 24, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเสน่ห์จันทน์ 2) ศึกษาผลของการใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทิในสูตรขนมเสน่ห์จันทน์ และ 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมเสน่ห์จันทน์ที่ใช้น้ำตาลหญ้าหวานและกะทิธัญพืช โดยประเมินคุณภาพของขนมเสน่ห์จันทน์ทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) ผลการวิจัยที่มีการวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า 1) ขนมเสน่ห์จันทน์สูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือกมีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้า 110 กรัม แป้งข้าวเหนียว 15 กรัม กะทิ 250 กรัม น้ำตาลทราย 185 กรัม ไข่แดง 420 กรัม ผงลูกจันทน์ป่น 0.5 กรัม และสีผสมอาหารสีเหลืองและสีน้ำตาล 2) ขนมเสน่ห์จันทน์สูตรที่พัฒนาได้เป็นสูตรที่ใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทีย้อยละ 100 3) คุณค่าทางโภชนาการขนมเสน่ห์จันทน์ที่ใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับสูตรพื้นฐาน โดยมีค่าพลังงาน 359.66 กิโลแคลอรี โปรตีน 7.29 กรัม ไขมัน 16.38 กรัม ความชื้น 29.66 กรัม คาร์โบไฮเดรต 45.77 กรัม และน้ำตาล 11.09 กรัม

* ชลัดดา ยิ้มเยื่อน

E-mail : chaladda82@gmail.com

คำสำคัญ : ขนมเสน่ห์จันทน์, หญ้าหวาน, กะทิธัญพืช

Abstract

The objective of this research wears to 1) study the basic recipe of Kanom Saneh Chan. 2) Study the effect of using stevia as a substitute for granulated sugar and cereal cream in the Saneh Chan recipe. and 3) study the nutritional value of Saneh Chan desserts that use stevia sugar instead of partial granulated sugar and cereal cream instead of coconut milk. By evaluating the quality of the sensory test in terms of appearance using the 9-Point Hedonic scale. Research results with experimental planning and static analysis was found that 1) The basic recipe of Saneh Chan that was selected contained 110 grams of rice flour, 15 grams of glutinous rice flour, 250 grams of coconut milk, 185 grams of granulated sugar, 420 grams of egg yolk, 0.5 grams of ground nutmeg powder, and yellow and brown food coloring. 2) The developed recipe uses stevia sugar instead of 50% granulated sugar and cereal cream instead of 100% coconut milk. 3) The nutritional value of Khanom Saneh Chan, which uses 50% stevia sugar and 100 cereal cream, has nutritional values like the basic recipe. Which has an energy value of

359.66 kcal, 7.29 grams of protein, 16.38 grams of fat, 29.66 grams of moisture, 45.77 grams of carbohydrates, and 11.09 grams of sugar.

Keywords : Khanom Saneh Chan, Stevia Sugar, Cereal Coconut Milk

1. บทนำ

ขนมไทย เป็นสิ่งที่มีอยู่ในวัฒนธรรมการกินของคนไทยมาอย่างช้านาน บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ความเป็นไทย และความผูกพันกับวิถีชีวิตของคนไทยตลอดชีวิตตั้งแต่วัยเด็กไปจนถึงวัยสูงอายุ และมีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจมาเป็นพิเศษ ขนมไทยมีส่วนประกอบของน้ำตาล และไขมัน ในปริมาณที่สูง (กองโภชนาการ, 2544) ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคเมื่อรับประทานในปริมาณที่มากเกินไปจนความจำเป็น ซึ่งส่งผลทำให้เกิดโรคตามมามากมาย เช่น ทำให้เกิดไขมันสะสมตามอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโรคเบาหวานและนำไปสู่การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ทำให้เกิดอาการแพ้ปรวน ผิพรรณเหี่ยวแห้ง เช่น ขนมหันท์จันทร์ ซึ่งเป็นขนมไทยที่มีมาแต่โบราณนิยมใช้ในงานพิธีมงคล มีลักษณะคล้ายผลต้นจันทร์ มีผลสุกเหลืองและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว คนโบราณจึงนิยม นำลูกจันทร์นี้มาทำขนมและได้นำ “ผงจันทร์ปน” มาเป็นส่วนผสม ทำให้มีกลิ่นหอมเหมือนผลจันทร์และให้ชื่อว่า “ขนมเสน่ห์จันทร์” (จริยา เดชกุญชร, 2549; รุ่งทิพา วงศ์ไพศาลฤทธิ์, 2553) ลักษณะเด่นของขนมนี้ คือ มีกลิ่นหอมของผงจันทร์ปนรสหวานและมัน ขนาดพอดีคำรับประทานสะดวกให้พลังงานสูง ด้วยมีส่วนผสมของไข่แดง กะทิ น้ำตาลและแป้งเป็นส่วนผสมหลัก ขนมเสน่ห์จันทร์นั้นจัดเป็นขนมไทยโบราณชนิดหนึ่งที่ได้รับการยอมรับในเรื่องของความสวยงามและรสชาติจากชาวต่างชาติเป็นจำนวนมาก ขั้นตอนการผลิตต้องใช้ความละเอียดอ่อนและประณีต (อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล, 2559) ในปัจจุบันขนมชนิดนี้เริ่มหารับประทานได้ยากและกำลังจะสูญหาย เพราะขั้นตอนการผลิตที่ต้องใช้เวลาและการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยจึงทำให้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักแพร่หลายมากนักเหมือนขนมไทยประเภทอื่น ๆ

ปัจจุบันกระแสสุขภาพยังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ผู้บริโภคหันมาใส่ใจเรื่องอาหารมากขึ้นโดยเฉพาะการหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีรสหวาน มัน เค็มในปริมาณที่มากเกินไปก่อให้เกิดความเสี่ยงกับปัญหาสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารที่มีรสหวานมัน

มีปริมาณไขมันสูง (วันทนี เกரியสินยศ, 2551) เพราะความหวานที่ได้จากน้ำตาลและไขมันที่ได้จากกะทินั้นมีผลร้ายต่อสุขภาพ ดังนั้นผู้บริโภคจึงให้ความสำคัญในการเลือกรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ โดยเลือกรับประทานสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันการใช้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลเป็นทางเลือกหนึ่งในการบริโภคและใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภท โดยมีการสกัดสารให้ความหวานได้ทั้งทางเคมีและทางธรรมชาติ ทำให้สารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น Aspartame (แอสปาดม) Sucralose (ซูคราโลส) น้ำตาลแอลกอฮอล์ (Sugar-alcohol) และหญ้าหวาน (Stevia) เป็นต้น (Savita, et al., 2004) ซึ่งสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลที่กล่าวมามีเพียงหญ้าหวานเท่านั้นที่สกัดมาจากธรรมชาติ จึงมีความปลอดภัยต่อการบริโภค นอกจากนี้ผู้บริโภคให้ความสนใจเลือกใช้กะทิที่ทำจากธัญพืชทดแทนกะทิจากมะพร้าวมายิ่งขึ้น เนื่องจากกะทิจากมะพร้าวให้ปริมาณไขมันสูงและมีปริมาณไขมันอิ่มตัวสูงมาก ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มคอเลสเตอรอลในเลือดได้ ดังนั้นจึงมีการแนะนำให้หลีกเลี่ยงและรับประทานในปริมาณที่เหมาะสม ในปัจจุบันผู้ประกอบการได้ทำการศึกษาหาวัตถุดิบและมีคุณสมบัติมาทดแทนกะทิที่ทำมาจากมะพร้าว อย่างเช่น การนำน้ำมันรำข้าว น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวันและโปรตีนจากกากถั่วเหลืองมาผลิตเป็นกะทิธัญพืชเพื่อทดแทนของเดิม ขณะนี้การนำสารสกัดที่ได้จากหญ้าหวาน หรือน้ำตาลหญ้าหวานและกะทิธัญพืชขึ้นมาใช้ทดแทนในผลิตภัณฑ์ขนมไทยยังมีไม่มากนัก

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเสน่ห์จันทร์
- 2.2 เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทิในสูตรขนมเสน่ห์จันทร์
- 2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมเสน่ห์จันทร์ที่ใช้น้ำตาลหญ้าหวานแทนน้ำตาลทรายและกะทิธัญพืชทดแทนกะทิ

3. ขอบเขตของการศึกษา

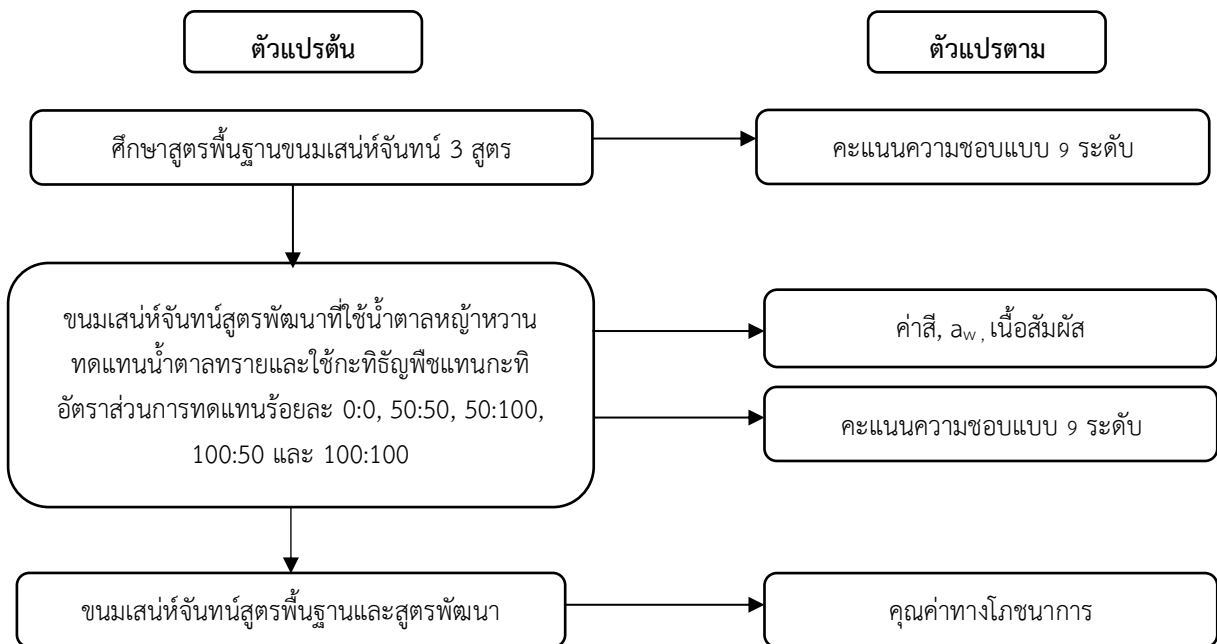
3.1 การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองโดยกำหนดสูตรส่วนผสมขนมเสน่ห์จันทร์ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ใช้น้ำตาลหญ้าหวาน (ยี่ห้อสมาร์ท ซูการ์) ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลไม่ฟอสฟอรัส 99.5 % และส่วนผสมที่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ สตีวีโอล ไกลโคไซด์สารสกัดจากหญ้าหวาน 0.5 % มีความหวานเท่ากับน้ำตาลทราย

จึงใช้ในปริมาณเท่ากับน้ำตาลทรายที่ใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร อัตราส่วนร้อยละ 50 และ 100

3.1.2 ใช้กะทิธัญพืช (ยี่ห้อ Care Tastifit) ที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว 18 % อิมัลซิไฟเออร์ (INS471) สารทำให้ความคงตัว (INS466) แต่งกลิ่นเลียนแบบธรรมชาติและไม่เจือสี อัตราส่วนร้อยละ 50 และ 100

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีดำเนินการทดลอง

5.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์

ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์จำนวน 3 สูตร (ตารางที่ 1) ผลิตเป็นขนมเส้นหั่นจันทน์โดยใช้ขั้นตอนวิธีการของแต่ละสูตร นำขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ได้มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (ปพนวิทย์ สุทธิประสิทธิ์, 2560) วางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design, RCBD) โดยให้ผู้ชิมซึ่งเป็นนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม จำนวน 50 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

เพื่อคัดเลือกสูตรที่ผู้ประเมินยอมรับมากที่สุด ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์ 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งข้าวเจ้า	220	110	110
แป้งข้าวเหนียว	-	15	-
กะทิเข้มข้นปานกลาง	500	250	250
น้ำตาลทราย	185	185	150
ไข่แดงของไข่ไก่ (เบอร์ 0)	350	420	560
ผงลูกจันทน์ป่น	0.5	0.5	0.5
ส่วนผสมอาหารสีเหลืองไข่และสีน้ำตาล			

- ที่มา : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก(สุปราณี แพรศิริ 2537)
ที่มา : สูตรที่ 2 ดัดแปลงจาก(เศรษฐสิริ วัจนพรพิศาล และคณะ, 2558)
สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก (นิดดา หงษ์วิวัฒน์ 2557)

ขั้นตอนการผลิตขนมเส้นหั่นจันทน์ สูตรพื้นฐานที่ 1

1. ผสมน้ำกะทิและน้ำตาลทรายในกระทะทองเหลือง
2. นำไปตั้งไฟปานกลาง เคี่ยวจนเป็นยางมะตูมพักไว้
3. ใส่ไข่แดง คนให้เข้ากัน นำไปกวนต่อให้ไข่สุก
4. ใส่แป้งข้าวเจ้า และผงลูกจันทน์ป่น กวนจนแบ่งสุกล่อนจากกระทะ ยกลงพักไว้ให้เย็น
5. แบ่งแป้งออกเล็กน้อย ใส่สีน้ำตาล นวดให้เข้ากันแล้วนำมาปั้นเป็นก้อนกลมเล็ก ๆ พักไว้
6. ผสมสีเหลืองไข่เล็กน้อยในแป้งที่เหลือ นวดให้เข้ากันแบ่งก้อนละ 5 กรัม ปั้นเป็นผลจันทน์
7. ตกแต่งด้วยแป้งที่ผสมสีน้ำตาลวางบนผลจันทน์
8. ใช้ก้นตะเกียบกดกลางก้อนลูกจันทน์ให้แบนเล็กน้อย

ขั้นตอนการผลิตขนมเส้นหั่นจันทน์ สูตรพื้นฐานที่ 2

1. ผสมแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว น้ำตาลทราย ผงลูกจันทน์ป่น และกะทิ
2. คนให้น้ำตาลละลายเข้ากัน กรองด้วยกระชอน
3. ใส่ไข่แดงลงคนต่อให้เข้ากัน ใส่กระทะทองเหลือง
4. นำขึ้นตั้งไฟปานกลาง กวนจนขนมล่อนไม่ติดกระทะ พอปั้นได้
5. ยกลงจากเตา พักไว้ให้คลายร้อน
6. แบ่งขนมส่วนหนึ่งผสมกับผงโกโก้ สำหรับทำข้าว
7. นวดแป้งที่เหลืออีกครั้งให้เนียนปั้นเป็นก้อนกลม
8. ใช้นิ้วกดตรงกลางให้แบนเล็กน้อยคล้ายผลลูกจันทน์
9. ปั้นส่วนผสมที่ทำข้าวเป็นเส้นเล็ก ๆ ขดให้เป็นวงกลมวางตรงส่วนที่กดให้แบนแล้วกดเบาๆ นำไปอบควันเทียน

ขั้นตอนการผลิตขนมเส้นหั่นจันทน์ สูตรพื้นฐานที่ 3

1. ผสมน้ำตาลทราย ผงลูกจันทน์ป่น และกะทิเข้าด้วยกัน
2. กรองด้วยกระชอนตาถี่ เทลงในกระทะทองเหลือง
3. ตั้งไฟปานกลาง คนให้น้ำตาลทรายละลาย และเดือดโดยใช้อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส
4. ลดไฟเคี่ยวอีกครั้งนาน 25 นาทีจนกะทิข้นเหนียวเป็นยางมะตูม พักไว้ให้พออุ่น
5. ใส่ไข่แดงและสีเหลืองไข่ลงในกระทะน้ำเชื่อมกะทิอุ่น ๆ คนให้เข้ากัน
6. เติมน้ำแป้งข้าวเจ้าทีละน้อย ผสมให้เข้ากัน
7. ตั้งไฟอ่อน กวนจนขึ้นและล่อนออกจากกระทะยกลง
8. กวนต่ออีก 5 นาทีหรือจับแล้วไม่ติดมือ ยกลงคลุกด้วยผ้าขาวบางพักไว้พออุ่น

9. แบ่งส่วนผสม 45 กรัมใส่ถ้วยแล้วใส่ผงโกโก้ นวดจนเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับทำข้าวผลลูกจันทน์

10. ปั้นส่วนผสมที่เหลือเป็นก้อนกลมก้อนละ 5 กรัม

11. ใช้นิ้วกดตรงกลางให้แบนเล็กน้อย คล้ายผลลูกจันทน์

12. ปั้นส่วนผสมแป้งสีน้ำตาลเป็นเส้นยาว 1 เซนติเมตร

นำปลายทั้งสองด้านมาวนต่อกันเป็นวงกลม แล้วนำไปวางตรงส่วนแบนของผลลูกจันทน์ ก่อนไปอบควันเทียน

5.2 ศึกษาผลของการใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทน

น้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชในสูตรขนมเส้นหั่นจันทน์

นำสูตรขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐานที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดมาศึกษาผลของการใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชในสูตรขนมเส้นหั่นจันทน์ โดยใช้หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทราย 2 ระดับ คือ ร้อยละ 50 และร้อยละ 100 และทดแทนกะทิด้วยกะทิธัญพืช 2 ระดับ คือ ร้อยละ 50 และ 100 ของน้ำหนักกะทิ วางแผนการทดลองแบบ 2x2 Factorial design in CRD ทำ 3 ซ้ำการทดลอง ทำการทดสอบคุณภาพได้แก่

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ค่า aw และ เนื้อสัมผัส

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ทำการชิมโดยนักเรียน นักศึกษา และบุคลากรวิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม จำนวน 50 คน ให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมวางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อหาระดับที่เหมาะสมของน้ำตาลหญ้าหวานและกะทิธัญพืชในสูตรขนมเส้นหั่นจันทน์

5.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ใช้น้ำตาลผสมหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายบางส่วนและกะทิธัญพืช

นำขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐานและสูตรที่ได้พัฒนา มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโดยการหาความชื้น ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล และคำนวณค่าพลังงาน (พิมพ์เพ็ญ พระเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์, ม.ป.พ).

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์

การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์ ดังตารางที่ 2 ผู้ชิมให้คะแนนสูตรที่ 2 สูตรของ(เศรษฐสิริ วัจนพรพิศาล, 2558) มากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ($p < 0.05$)

ทั้งในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม คือ 7.80 7.48 7.54 7.72 7.44 และ 8.20 ตามลำดับ สูตรนี้มีส่วนผสม ของแป้งข้าวเจ้า 110 กรัม แป้งข้าวเหนียว 15 กรัม กะทิเข้มข้นปานกลาง 250 กรัม น้ำตาลทราย 185 กรัม ไข่แดงของไข่ไก่ 420 กรัม และผงลูกจันทน์ป่น 0.5 กรัม ขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ได้มีเนื้อสัมผัสที่เนียนละเอียด เหนียวนุ่ม ผิวมันวาว กลิ่นหอม รสหวานพอดี มีกลิ่นของผงลูกจันทน์เล็กน้อยจึงเลือกสูตรที่ 2 ทำการทดลองในขั้นต่อไป

ตารางที่ 2 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	สูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	4.68±1.85 ^c	7.80±1.21 ^a	6.86±1.14 ^b
สี	4.74±1.88 ^c	7.48±1.29 ^a	6.52±1.12 ^b
กลิ่น	4.78±1.82 ^c	7.54±1.31 ^a	6.84±1.43 ^b
รสชาติ	4.60±2.04 ^c	7.72±1.55 ^a	6.82±1.42 ^b
เนื้อสัมผัส	5.10±2.14 ^c	7.44±1.52 ^a	6.70±1.44 ^b
ความชอบโดยรวม	5.64±1.62 ^c	8.20±1.26 ^a	6.98±1.15 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษร^(a,b,c,...) ในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

6.2 ผลของการใช้ญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชในสูตรขนมเส้นหั่นจันทน์

เมื่อนำขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมาศึกษาปริมาณน้ำตาลญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทิ ในปริมาณร้อยละ 50 และ 100 ลักษณะปรากฏของขนมดังภาพที่ 2



สูตรพื้นฐาน 50:50 50:100 100:50 100:100

ภาพที่ 2 ลักษณะขนมเส้นหั่นจันทน์ใช้น้ำตาลญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และ 100 และใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทีย้อยละ 50 และ 100

ผลการศึกษาการใช้น้ำตาลผสมญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 มีผลให้ได้คะแนนความชอบมากกว่าการใช้แทนน้ำตาลร้อยละ 100 และการใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100 มีผลให้ขนมเส้นหั่นจันทน์มีสี เนื้อสัมผัสที่นุ่มหนึบ มีรสชาติดี ผิวมันวาว ค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ใช้อัตราส่วนของน้ำตาลผสมญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100 (สูตรที่ 3) มีคะแนนความชอบสูงสุดในทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีงานวิจัยที่ได้ศึกษาการใช้น้ำตาลญ่าหวานทดแทนน้ำตาลทรายในอาหารหลายชนิดที่พบว่า ไม่สามารถทดแทนน้ำตาลทรายได้ทั้งร้อยละ 100 (วิชชุดา สังข์แก้ว และ สุกฤษฎ์ ประดิษฐ์วัฒนะกุล, 2557; อภิขญา มัยตรีเดช และคณะ, 2563) ผลงานวิจัยของ สิริมนต์ ขายเกตุ และคณะ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาขนมไทยขนมทองเอก พบว่าสูตรที่ทดแทนด้วยกะทิธัญพืชมีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากกว่าสูตรพื้นฐาน และงานวิจัยของ วรารัตน์ สานนท์ (2552) ได้พัฒนาขนมหม้อแกว้ลดพลังงานและปรับปรุงสัดส่วนกรดไขมันด้วยซูคราโลสและกะทิธัญพืช พบว่าสูตรที่คัดเลือกได้ใช้ซูคราโลสแทนน้ำตาลร้อยละ 40 และกะทิธัญพืชร้อยละ 75 และมีงานวิจัยที่รายงานว่ามีการพัฒนาตำรับขนมได้แก่ขนมครก ขนมถ้วย กล้วยบัวชี่ โดยใช้กะทิปกติ สูตรที่ใช้กะทิปกติกับกะทิธัญพืชอัตราส่วน 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนความชอบขนมไทยในแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นด้านกลิ่นของเค้กของขนมครกและกล้วยบัวชี่ที่สูตรกะทิธัญพืชน้อยกว่าสูตรปกติ (อลงกต สิงห์โต และคณะ, 2563)

ตารางที่ 3 คุณภาพของขนมเส้นจันท์สูตรใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและกะทิธัญพืชทดแทนกะทิ

คุณลักษณะ		สูตรที่ 1 (0:0)	สูตรที่ 2 (50:50)	สูตรที่ 3 (50:100)	สูตรที่ 4 (100:50)	สูตรที่ 5 (100:100)
ค่าสี	L*	61.55±0.37 ^a	56.93±0.31 ^c	53.76±0.29 ^d	57.65±0.08 ^b	57.93±0.29 ^b
	a*	13.10±0.41 ^d	13.84±0.21 ^c	18.02±0.34 ^a	14.14±0.17 ^c	15.38±0.27 ^b
	b*	46.63±1.44 ^c	49.33±0.75 ^b	53.07±0.39 ^a	47.89±1.35 ^{bc}	44.97±0.74 ^d
a _w		0.92±0.00 ^a	0.87±0.01 ^b	0.83±0.01 ^c	0.93±0.00 ^a	0.93±0.01 ^a
เนื้อสัมผัส						
Hardness (g)		7.726±0.186 ^a	7.17±0.10 ^b	7.49±0.29 ^{ab}	7.59±0.24 ^{ab}	7.58±0.03 ^{ab}
Adhesiveness (g.s)		5.33±0.79 ^b	10.83±14.01 ^b	56.87±23.01 ^a	62.08±9.40 ^a	11.12±1.90 ^b
Springiness		0.39±0.01 ^a	0.24±0.02 ^b	0.34±0.04 ^a	0.27±0.00 ^b	0.39±0.04 ^a
Cohesiveness		0.27±0.01 ^b	0.19±0.01 ^b	0.42±0.09 ^a	0.22±0.00 ^b	0.27±0.01 ^b
Gumminess		2.09±0.04 ^b	1.37±0.03 ^c	3.07±0.29 ^a	1.64±0.08 ^c	2.06±0.09 ^b
Chewiness		0.81±0.04 ^b	0.34±0.06 ^c	2.45±0.23 ^a	0.44±0.02 ^c	0.81±0.04 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษร^(a,b,c,...) ในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

L* แสดงค่า สีดำ - ขาว มีค่าตั้งแต่ 0-100

a* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น +, สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -

b* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น +, สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

ตารางที่ 4 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสขนมเส้นจันท์ที่ใช้น้ำตาลหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายและกะทิธัญพืชทดแทนกะทิ

คุณลักษณะ ของขนม	ขนมเส้นจันท์ (ทดแทนน้ำตาลทราย : ทดแทนกะทิ)				
	สูตรที่ 1 (0:0)	สูตรที่ 2 (50:50)	สูตรที่ 3 (50:100)	สูตรที่ 4 (100:50)	สูตรที่ 5 (100:100)
ลักษณะที่ปรากฏ	6.48±1.04 ^e	6.56±1.00 ^d	7.48±0.92 ^a	6.67±1.32 ^c	6.83±0.78 ^b
สี	6.44±1.08 ^e	6.52±1.11 ^d	7.60±0.91 ^a	6.82±1.33 ^c	7.16±0.73 ^b
กลิ่น	6.61±1.35 ^e	6.62±1.11 ^d	7.67±1.05 ^a	6.73±1.34 ^c	6.83±1.29 ^b
รสชาติ	6.63±1.66 ^c	6.63±1.45 ^c	7.53±0.88 ^a	6.11±1.45 ^d	6.92±1.22 ^b
เนื้อสัมผัส	6.30±1.69 ^d	6.32±1.69 ^c	8.09±0.85 ^a	6.07±1.24 ^e	6.86±1.29 ^b
ความชอบโดยรวม	6.60±1.28 ^e	6.65±1.26 ^d	7.97±0.82 ^a	6.72±0.92 ^c	7.10±1.22 ^b

หมายเหตุ: ^{a,b,c} ในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า การใช้น้ำตาลผสมหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทราย ร้อยละ 50 มีผลให้ได้คะแนนความชอบมากกว่าการใช้แทนน้ำตาลร้อยละ 100 และการใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100 มีผลให้ขนมเส้นจันท์มีสีเนื้อสัมผัสที่นุ่มหนึบ มีรสชาติดีมีมันวาวกำลังดี จากตารางที่ 4 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมเส้นจันท์ที่ใช้อัตราส่วนของน้ำตาลผสม

หญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100 (สูตรที่ 3) มีคะแนนความชอบในด้านลักษณะคุณลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมได้รับคะแนนความชอบสูงสุดในทุก ๆ ด้าน เช่นเดียวกับผลงานวิจัยของสิริมนต์ชายเกตุ และคณะ (2560) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาขนมไทยขนมทองเอก พบว่าสูตรที่ทดแทนด้วยกะทิธัญพืชมีคะแนน

การยอมรับทางประสาทสัมผัสมากกว่าสูตรพื้นฐาน และงานวิจัยของวรารัตน์ สานนท์ (2552) ได้ทำการพัฒนาขนมหม้อแกงไข่ลดพลังงานและปรับปรุงสัดส่วนกรดไขมันด้วยซูคราโลสและกะทิธัญพืช พบว่าขนมหม้อแกงไข่สูตรที่คัดเลือกได้ใช้ซูคราโลสแทนน้ำตาลร้อยละ 40 และกะทิธัญพืชร้อยละ 75 และมีงานวิจัยที่รายงานว่ามีการพัฒนาตำรับขนม ได้แก่ขนมครก ขนมถ้วย กล้วยบวชชี โดยใช้กะทิปกติ สูตรที่ใช้กะทิปกติกับกะทิธัญพืชอัตราส่วน 50:50 และสูตรที่ใช้กะทิธัญพืช ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนความชอบขนมไทยในแต่ละสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านกลิ่นของขนมครกและกล้วยบวชชีที่สูตรกะทิธัญพืชน้อยกว่าสูตรปกติ (อลงกต สิงห์โต และคณะ, 2563)

6.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ใช้ใช้น้ำตาลผสมหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายบางส่วนและกะทิธัญพืช

ขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรที่ได้เป็นสูตรที่ใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100 มีคุณค่าทางโภชนาการเปรียบเทียบกับสูตรพื้นฐานดังตารางที่ 5 ซึ่งพบว่า คุณค่าทางโภชนาการของขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐานให้พลังงาน 307.58 กิโลแคลอรี ความชื้น 29.83 กรัม คาร์โบไฮเดรต 57.88 กรัม โปรตีน 5.74 กรัม ไขมัน 5.90 กรัม และ น้ำตาล 17.75 กรัม ต่อน้ำหนักขนมเส้นหั่นจันทน์ 100 กรัม ซึ่งแตกต่างจากขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ใช้ใช้น้ำตาลผสมหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายบางส่วนและกะทิธัญพืช พลังงานที่ให้ 359.66 กิโลแคลอรี ความชื้น 29.66 กรัม คาร์โบไฮเดรต 45.77 กรัม โปรตีน 7.29 กรัม ไขมัน 16.38 กรัม และ น้ำตาล 11.09 กรัมต่อน้ำหนักขนมเส้นหั่นจันทน์ 100 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรพื้นฐาน

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการขนมเส้นหั่นจันทน์

รายการวิเคราะห์	ขนมเส้นหั่นจันทน์	
	สูตรพื้นฐาน	สูตรน้ำตาลหญ้าหวานและกะทิธัญพืช
ความชื้น (กรัม)	29.83	29.66
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	57.88	45.77
โปรตีน (กรัม)	5.74	7.29
ไขมัน (กรัม)	5.90	16.38
น้ำตาล (กรัม)	17.75	11.09
พลังงาน (kcal)	307.58	359.66

7. สรุปผล

7.1 สูตรพื้นฐานขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือสูตรที่ 2 มีส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้า 110 กรัม แป้งข้าวเหนียว 15 กรัม กะทิเข้มข้นปานกลาง 250 กรัม น้ำตาลทราย 185 กรัม ไข่แดงของไข่ไก่ 420 กรัม และผงลูกจันทน์ป่น 0.5 กรัม

7.2 ขนมเส้นหั่นจันทน์สูตรที่พัฒนาได้เป็นสูตรที่ใช้หญ้าหวานแทนน้ำตาลทรายร้อยละ 50 และใช้กะทิธัญพืชร้อยละ 100

7.3 คุณค่าทางโภชนาการของขนมเส้นหั่นจันทน์ที่ใช้ใช้น้ำตาลผสมหญ้าหวานทดแทนน้ำตาลทรายบางส่วนและกะทิธัญพืช ใกล้เคียงกับสูตรพื้นฐาน ซึ่งให้พลังงาน 359.66 กิโลแคลอรี ความชื้น 29.66 กรัม คาร์โบไฮเดรต 45.77 กรัม โปรตีน 7.29 กรัม ไขมัน 16.38 กรัม และน้ำตาล 11.09 กรัม

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ควรมีการศึกษานิตของสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาล มาใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมไทยชนิดอื่น ๆ ได้ เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

8.2 ควรศึกษานิตของวัตถุดิบที่สามารถใช้ทดแทนวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ ในสูตรเพื่อให้เกิดเป็นขนมเพื่อสุขภาพแท้จริง

8.3 ควรศึกษาการใช้กะทิธัญพืชที่มีส่วนผสมของไขมันชนิดอื่น มาใช้ในทดแทนกะทิจากมะพร้าวในผลิตภัณฑ์ขนมไทยชนิดอื่น ๆ

9. เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2544). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (Nutritive values of thai foods). นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- จริยา เดชกุญชร. (2549). **ขนมไทย เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: เพชรการเรือน.
- นิตดา หงษ์วิวัฒน์. (2557). **ขนมไทย**. กรุงเทพฯ: แสงแดด.
- ปพนวิทย์ สุทธิประสิทธิ์. (2560). การทดสอบและการประเมินคุณภาพอาหารด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์. (ม.ป.พ.). **คุณภาพอาหาร**. ค้นเมื่อ ตุลาคม 15, 2563, จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3022>
- รุ่งทิพา วงศ์ไพศาลฤทธิ. (2553). **ขนมไทยในงานพิธี**. กรุงเทพฯ: ไทยควอลิตี้บุ๊คส์ (2006).

- วรรัตน์ สานนท์. (2552). **การพัฒนาขนมหม้อแกงไข่ลดพลังงานและการปรับปรุงสัดส่วนกรดไขมันด้วยสารให้ความหวานซูคราโลสและกะทิธัญพืช**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชชุดา สังข์แก้ว และ สุกฤษฎ์ ประดิษฐ์วัฒนะกุล. (2557). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอศกรีมลดพลังงานโดยใช้สารสกัดจากหญ้าหวานทดแทนน้ำตาล. **วิทยาศาสตร์เกษตร**, 45, (2), (พิเศษ), หน้า 717-720.
- วันทนี เกียรติสินยศ. (2551). การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อป้องกันและการจัดการโรคอ้วนและโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง. ใน **การประชุมวิชาการโภชนาการแห่งชาติ ครั้งที่ 3**. (1-3 ตุลาคม หน้า 64-68). นนทบุรี: สมาคมโภชนาการแห่งประเทศไทย.
- เศรษฐสิริ วัฒนพรพิศาล, ปิยะเมธ ทองเมธา, ลินจง สุวรรณรัตน์ และ ทศนันท์ จวงสง. (2558). **เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรขนมไทยโบราณสร้างสรรค์สู่ครัวโลก**. ฉะเชิงเทรา: วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา.
- สิริมนต์ ชายเกตุ, พรเพ็ญ มรกตจินดา, และ วิภา ทองรอด. (2560). การพัฒนาขนมไทยเพื่อสุขภาพ: กรณีศึกษาขนมทองเอก. **หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**, 8, (2), หน้า 261-269.
- สุปราณี แพรศิริ. (2537). **ขนมไทย**. กรุงเทพฯ: เอ็มไอเอส.
- อบเชย วงศ์ทอง และ ชนิษฐา พูนผลกุล. (2559). **หลักการประกอบอาหาร** (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิขญา มัยตรีเดช, ปานจิต ป้อมอาสา, วิสันต์ บุญสาร, และ สิริมา เกกิงวงศ์ตระกูล. (2563, มกราคม-เมษายน). การพัฒนาผลิตภัณฑ์วันกรอบสตอเบอร์รี่ลดพลังงานด้วยหญ้าหวาน. **วิทยาศาสตร์บูรพา**, 25, (1), หน้า 141-149.
- อลงกต สิงห์โต, อุไรภรณ์ บุณสุขสกุล, รังสิมา ดรณพันธ์, และ นริศา เรืองศรี. (2563, กรกฎาคม-ธันวาคม). การยอมรับและความพึงพอใจต่อตำรับขนมไทยสูตรลดไขมัน. **บูรพาเวชสาร**, 6, (2), หน้า 17-27.
- Savita, S. M., Sheela, K., Sunanda, S., Shankar A. G., & Ramakrishna, P. (2004). Stevia rebaudiana-A Functional Component for Food Industry. **Journal of Humans Ecology**, 15, (4), pp. 261-264.