

การพัฒนาตำรับขนมข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อน

รับเข้าระบบ	: 16/8/2561
พิจารณา	: 13/5/2562
วันตอบรับบทความ	: 19/6/2562

วิชชุมา เตชะสิริวิชัย¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับขนมข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อน โดยจากการศึกษาตำรับพื้นฐาน 3 ตำรับ นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่า ข้าวตอกที่ได้รับการคัดเลือกได้คะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส เท่ากับ 7.80, 7.10, 6.60, 7.10 และ 6.90 ตามลำดับ จากนั้นนำมาศึกษาหาปริมาณงาขี้ม่อนที่เหมาะสม 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของปริมาณน้ำหนักรวมทั้งหมด แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่า ข้าวตอกที่เสริมงาขี้ม่อนร้อยละ 5 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.90, 6.50, 7.80, 6.80 และ 7.20 ตามลำดับ และจากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ พบว่าคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบมากที่ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มีอายุ 21-30 ปี มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 52 ส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวตอก เท่ากับร้อยละ 94 และหากมีผลิตภัณฑ์ข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อนวางจำหน่ายจะซื้อเท่ากับร้อยละ 81 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีปริมาณผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีต่อ 100 กรัม พบว่า มีปริมาณความชื้นเท่ากับ 24.10 กรัม ปริมาณเถ้าเท่ากับ 1.33 กรัม ปริมาณไขมันเท่ากับ 15.57 กรัม ปริมาณโปรตีนเท่ากับ 5.01 กรัม ปริมาณคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 53.99 กรัม ปริมาณ omega-3 เท่ากับ 2554.15 มิลลิกรัม ปริมาณ omega-6 เท่ากับ 988.63 มิลลิกรัม และปริมาณ omega-9 เท่ากับ 1118.65 มิลลิกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ ขนมข้าวตอก เสริมงาขี้ม่อน

¹ อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาผู้ประกอบการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

Wichuma.ta@gmail.com

Development of a Recipe for Kanom Khaotoo Supplemented with Perilla seeds

received : 16/8/2561

revised : 13/5/2562

accepted: 19/6/2562

Wichuma Tachasiriwichai¹

Abstract

This study aimed to develop a recipe for Kanom Khaotoo supplemented with perilla seeds. This study investigated 3 basic recipes for Kanom Khaotoo. The sensory qualities including color, odor, flavor, texture and overall liking were evaluated by 10 experts using 9-point Hedonic scale. For all attributes, the average liking scores were 7.80, 7.10, 6.60, 7.10 and 6.90, respectively. After that, the appropriate amount of perilla seeds was studied at 5%, 10% and 15% of the total ingredient weight. The sensory qualities of the samples were evaluated for color, odor, flavor, texture and overall liking by 10 experts using 9-point Hedonic scale. The result showed that Kanom Khaotoo supplemented with 5% perilla seeds received the average liking scores at 6.90, 6.50, 7.80, 6.80 and 7.20, respectively. For the consumer acceptance test, the samples were more female than male and mostly at the age of 21-30 years. The 94% of the samples accepted the developed product and the 81% of the samples would buy the product. Proximate analysis of 100 g developed product showed the presence of 24.10% moisture, 1.33% ash, 15.57% fat, 5.01% protein, 53.99% carbohydrates, 2554.15 mg of omega-3 fatty acids, 988.63 mg of omega-6 fatty acids and 1118.65 mg of omega-9 fatty acids.

Keywords: Kanom Khaotoo, perilla seeds.

¹ Lecturer, Science and Technology, Bansomdejchaopaya Rajabhat University, E-mail: Wichuma.ta@gmail.com

บทนำ

ขนมไทย ถือได้ว่าเป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมประจำชาติอยู่คู่กับสังคมไทยมาช้านาน เป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งที่บ่งบอกได้ถึงภูมิปัญญาของคนไทย เพราะขนมไทยแต่ละชนิดนั้นล้วนมีเสน่ห์เฉพาะตัว มีความละเอียดอ่อน ประณีต วิจิตรบรรจงในรูปลักษณ์ ตั้งแต่วัตถุดิบที่ใช้ ขั้นตอนวิธีการทำ ความพิถีพิถัน สีกลิ่นอันสวยงาม และกลิ่นหอมที่ชวนรับประทาน ข้าวตูเป็นขนมที่เกิดจากภูมิปัญญาของคนสมัยก่อนเป็นขนมโบราณ และเป็นการถนอมอาหารชนิดหนึ่ง ที่ใช้วัตถุดิบในครัวที่เหลืออยู่แล้ว (เสาวภรณ์ วัชรวรรณะ, 2537, หน้า 71) นำมาดัดแปลงให้เป็นขนมไทยที่เป็นเอกลักษณ์ ทั้งจากเนื้อสัมผัสที่เหนียวหนึบของมะพร้าวทึนทึกที่นำมาทวนกับน้ำตาล และได้รับความกรุบจากข้าวคั่วที่ผ่านการคั่วแล้วนำมาบด การทำขนมข้าวตูให้อร่อยนั้นอยู่กับการนำข้าวสารหอมมาคั่วซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ข้าวตูมีรสชาติ และกลิ่นที่ดี ขั้นตอนการทำขนมข้าวตูเริ่มจากการทวนน้ำตาล และมะพร้าวขูดเข้าด้วยกันจนเหนียวดี พอเย็นจึงใส่ข้าวคั่วบดลงไปผสมคนให้เข้ากัน อย่างเบามือ ปั้นเป็นก้อนหรืออัดใส่พิมพ์ลายต่างๆ ให้เกิดความสวยงาม แล้วจึงเรียงใส่หม้อ เพิ่มความหอมด้วยการอบควันเทียนและดอกมะลิ ซึ่งขนมข้าวตูถือเป็นขนมที่มีขั้นตอนการทำอย่างละเอียดละไมชวนให้รับประทาน แสดงให้เห็นว่าเป็นคนใจเย็น รักสงบ มีฝีมือเชิงศิลปะ และนอกจากนี้ มีการวิจัยพัฒนาขนมข้าวตูด้วยใส่ข้าวกล้องเพื่อสุขภาพต่างๆ หรือการนำเมล็ดพืช มาทดแทนข้าวสารหอมจะทำให้ผู้บริโภคได้รับคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น และเป็นการส่งเสริมสินค้าทางการเกษตรที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค ในรูปแบบที่รับประทานง่ายและให้คุณค่าทางโภชนาการ (สุนันทา คะเนนอก, 2561, หน้า 95)

งาขี้ม่อน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Perilla frutescens* (Linn.) Britt เป็นพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่ปลูกกันมานานในพื้นที่ภาคเหนือ เป็นพืชตระกูลเดียวกับกะเพรา โหระพา แมงลัก งาขี้ม่อนเป็นงาพื้นเมืองซึ่งมีกลิ่นเฉพาะตัว ให้ผลผลิตในช่วงต้นฤดูหนาว ลักษณะลำต้นเป็นไม้พุ่มสูง 1-2 เมตร ลำต้นตั้งตรง เป็นสี่เหลี่ยม มีร่องตามยาว ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม รูปไข่ถึงรูปไข่กว้าง มีความกว้าง 3-5 เซนติเมตร ยาว 6-10 เซนติเมตร เมล็ดอวบ ขนาดเล็กสีดำหรือน้ำตาลเข้ม งาขี้ม่อนสามารถบริโภคในรูปแบบต่างๆ เช่น เมล็ดใช้รับประทานเปล่า เมล็ดนำไปคั่ว และมีการแปรรูปจากงาขี้ม่อนให้เป็นผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ เช่น งาขี้ม่อนคั่ว งาขี้ม่อนแผ่น ข้าวหลามงาขี้ม่อน ลูกกั๋งงาขี้ม่อน ช่างาขี้ม่อน รวมไปถึงเครื่องสำอางบำรุงผิว (พรรณผกา รัตนโกศล, 2553, หน้า 15-17) เมล็ดงาขี้ม่อนจะให้กลิ่นหอม มีรสมัน มีเนื้อสัมผัสแตกง่าย อันเป็นเอกลักษณ์แล้ว งาขี้ม่อนยังจัดเป็นพืชที่มีความโดดเด่นในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการ น้ำมันงาขี้ม่อนมีกรดไขมันโอเมก้า-3 (omega-3 fatty acid) หรืออีกชื่อหนึ่งคือ กรดแอลฟาไลโนเลนิก (ALA) สูงมากที่สุดถึงร้อยละ 75 ของไขมันทั้งหมด และกรดไขมันโอเมก้า-6 (Omega-6 fatty acid) หรือกรดลิโนเลอิก (LA) ประมาณร้อยละ 15 ซึ่งกรดไขมันทั้งสองชนิด ALA และ LA จัดได้ว่าเป็นกรดไขมันชนิดจำเป็นต่อร่างกาย (งาขี้ม่อนพืชอรรถจริยะแห่งล้านนาไทย อุดมด้วยกรดไขมันโอเมก้า-3, 2560, หน้า 4) (Sirilun, S. et al., 2016, p. 1) รวมทั้งมีฟอสฟอรัส แคลเซียม วิตามินบี วิตามินอี และมีสารเซซามอลที่สามารถช่วยป้องกันโรคมะเร็งและชะลอความแก่ในประเทศญี่ปุ่น นิยมนำไปทำงาขี้ม่อนไปตกแต่งจานและรับประทานคู่กับอาหาร เพราะเป็นสมุนไพรที่ช่วยขับลมในกระเพาะ และช่วยให้ผิวพรรณดี (สมจิตร ศรีจันทร์, 2550, หน้า 197-200) ซึ่งในปัจจุบันการบริโภคอาหารนั้นได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาพบว่า ผู้บริโภคทั่วไปไม่มีความใส่ใจ และดูแลสุขภาพเพิ่มมากขึ้น จาก

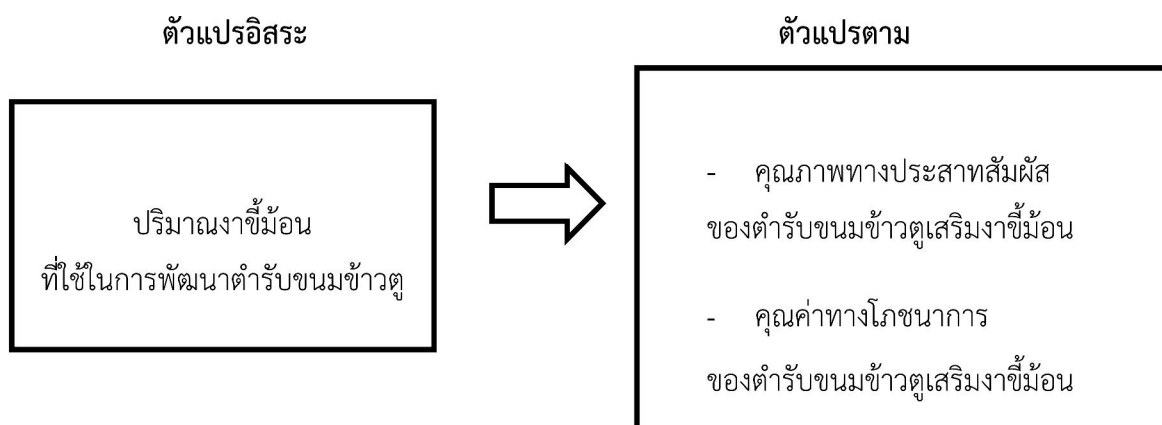
ข้อมูลเบื้องต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาตำรับขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อน เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของขนมไทย

วัตถุประสงค์

1. คัดเลือกสูตรต้นแบบของขนมข้าวตู
2. ศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เหมาะสมในการพัฒนาตำรับขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อน
3. ศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อน
4. ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนาการของขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อน

กรอบแนวคิด

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปริมาณงาขี้ม้อน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของตำรับขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อน



วิธีดำเนินการวิจัย

1. เลือกตำรับพื้นฐาน เพื่อใช้ในการผลิตขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม้อนด้วยการคัดเลือกตำรับพื้นฐานจากการรวบรวมค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ จำนวน 3 ตำรับ จากนั้นนำขนมข้าวตูที่ได้มาทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จากผู้เชี่ยวชาญ 10 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) โดยเรียงลำดับการชิม โดยการให้คะแนนแบบ 9-point hedonic scale จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ

2. หาปริมาณงาขี้ม้อนที่เหมาะสม เพื่อศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนในการเสริมคุณค่าทางโภชนาการ ด้วยการนำตำรับขนมข้าวตูที่ได้รับการคัดเลือกจากขั้นที่ 1 โดยวางแผนการทดลอง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 10 และ 15 ของน้ำหนักทั้งหมด จากนั้นนำข้าวตูที่ได้มาทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จากผู้เชี่ยวชาญ 10 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก

สมบูรณ์ (RCBD) โดยเรียงลำดับการชิม ให้คะแนนแบบ 9-point hedonic scale จัดแผนการทดลองใช้แบบการวัดซ้ำ

3. การทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อตำรับข้าวตูเสริมงาขึ้นม่อน ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยการทดสอบกับผู้บริโภค 100 คน คือ อาจารย์ นิสิต และนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งเป็นการสุ่มแบบบังเอิญ ให้คะแนนแบบ 5-point hedonic scale

4. ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี เพื่อหาคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร (Proximate Analysis) ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต omega-3 fatty acids omega-6 fatty acids และ omega-9 fatty acids

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพทางประสาทสัมผัส หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance) และดันแคน (Duncan's New Multiple Range Test)

2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยวิธี In house method based on AOAC (2016) โดยสถานที่ส่งตรวจ คือ ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

ผลการวิจัย

ตาราง 1 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่างๆ ขนมข้าวตูทั้ง 3 ตำรับ

ตำรับที่	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ตำรับที่ 1	7.80 ^a ±0.42	7.10 ^a ±0.74	6.60 ^a ±0.70	7.10 ^a ±1.10	6.90 ^a ±0.87
ตำรับที่ 2	4.80 ^b ±1.03	5.30 ^b ±1.34	5.20 ^b ±1.40	4.70 ^b ±1.49	4.60 ^b ±1.17
ตำรับที่ 3	5.97 ^b ±0.94	5.60 ^b ±1.50	4.40 ^b ±1.64	3.40 ^b ±1.90	4.00 ^b ±1.49

หมายเหตุ 1. เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1-9 (ไม่ชอบมากที่สุด-ชอบมากที่สุด)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรยกกำลังต่างกันในแนวนั่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตำรับที่ 1 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด และมีความแตกต่างกันกับตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยคะแนนความชอบของตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยตำรับที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 4.80, 5.30, 5.20, 4.70 และ 4.60 ตามลำดับ ตำรับที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 5.97, 5.60, 4.40, 3.40 และ 4.00 ตามลำดับ

ในด้านสี และกลิ่น ทั้ง 3 ตำรับมีความแตกต่างกัน ตำรับที่ 1 ใช้ปริมาณน้ำตาลมะพร้าวที่มากกว่าตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 และมีขั้นตอนในการเคี่ยวน้ำตาลให้มีความข้นและเหนียว อาจส่งผลให้สีของขนมเข้มขึ้น และมีกลิ่นหอมของน้ำตาลมะพร้าวมากกว่าตำรับอื่นๆ ในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัส ตำรับที่ 1 มีส่วนผสมของน้ำตาลมะพร้าวและกะทิในสัดส่วนที่เหมาะสม จึงทำให้เนื้อขนมมีความเหนียวและฉ่ำกะทิ ตำรับที่ 2 และตำรับที่ 3 มีความแห้ง และร่วนเกินไป เนื่องจากส่วนผสมที่เป็นของแข็งมีปริมาณสูง เนื้อขนมข้าวตูกจึงไม่มีความเหนียว และส่งผลให้เนื้อขนมแข็ง ร่วน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกขนมข้าวตูกตำรับที่ 1 เนื่องจากได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดในทุกคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส มาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของงาขึ้นม่อนต่อไป

ตาราง 2 คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะต่างๆ ขนมข้าวตูกที่มีปริมาณงาขึ้นม่อนต่างกัน

ตำรับที่	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ร้อยละ 5	$6.90^a \pm 0.87$	$6.50^a \pm 0.97$	$7.80^a \pm 0.79$	$6.80^a \pm 1.75$	$7.20^a \pm 1.23$
ร้อยละ 10	$6.90^a \pm 1.29$	$7.00^a \pm 0.82$	$6.70^b \pm 1.06$	$6.80^a \pm 1.23$	$7.10^a \pm 0.87$
ร้อยละ 15	$6.20^a \pm 1.03$	$6.63^a \pm 1.17$	$6.60^b \pm 0.70$	$6.20^a \pm 1.23$	$6.30^a \pm 1.16$

หมายเหตุ 1. เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1-9 (ไม่ชอบมากที่สุด-ชอบมากที่สุด)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรยกกำลังต่างกันในแต่ละตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 5 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด และแตกต่างกับตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 10 และตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนความชอบเฉลี่ยของตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 10 และตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 15 มีคะแนนเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.90, 7.00, 6.70, 6.80 และ 7.10 ตามลำดับ ตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ 15 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.20, 6.63, 6.60, 6.20 และ 6.30 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างที่มีงาขึ้นม่อนร้อยละ

5 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยในด้านคุณลักษณะด้านรสชาติ เท่ากับ 7.80 รองลงมาจากตัวอย่างที่มีงาขี้ม่อน ร้อยละ 10 และ 15 โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.70 และ 6.60 ตามลำดับ

ในด้านสี ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะทั้ง 3 ปริมาณที่เพิ่มงาขี้ม่อนมี คุณลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณงาขี้ม่อนที่เติมลงในขนมข้าวตอกไม่มีผลต่อคุณลักษณะในด้านสี

ในด้านกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่า ทั้ง 3 ปริมาณได้รับ คะแนนความชอบทางสถิติไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการเติมงาขี้ม่อนทำให้ขนมข้าวตอกมีกลิ่นหอมมากขึ้น และ ปริมาณงาขี้ม่อนแตกต่างกันไม่สูงมากจึงอาจทำให้การยอมรับคุณลักษณะด้านกลิ่นมีความใกล้เคียงกัน

ในด้านรสชาติ ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบแตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่า การเติมงาขี้ม่อนทั้ง 3 ปริมาณ มีคุณลักษณะที่ต่างกัน การเติมงาขี้ม่อนปริมาณร้อยละ 5 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด เนื่องจาก ขนมข้าวตอกมีส่วนผสมของน้ำตาลมะพร้าว เมื่อเติมงาขี้ม่อนในปริมาณร้อยละ 10 และ 15 ลงในขนมข้าวตอก ปริมาณของงาขี้ม่อนอาจมากเกินไป และส่งผลต่อการยอมรับคุณลักษณะด้านรสชาติของความหวานจาก น้ำตาลมะพร้าวลดน้อยลง

ในด้านเนื้อสัมผัส ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่า การเติมงา ขี้ม่อนปริมาณร้อยละ 5 และ 10 ได้รับคะแนนความชอบเท่ากันและสูงกว่าร้อยละ 15 ซึ่งทั้ง 3 ปริมาณมี คุณลักษณะที่ใกล้เคียงกัน การเติมงาขี้ม่อนในขนมข้าวตอกกับส่วนผสมของข้าวคั่วบดละเอียด มะพร้าวทึนทึก และน้ำตาลมะพร้าวให้เข้ากัน อาจส่งผลให้เนื้อสัมผัสขนมข้าวตอกมีความเหนียวนุ่มพอดีและปริมาณงาขี้ม่อนที่ เติมในปริมาณที่ต่างกันจึงไม่ทำให้การยอมรับที่แตกต่างกัน

ในด้านความชอบโดยรวม ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่า การ เติมงาขี้ม่อนปริมาณร้อยละ 5 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด เพราะขนมข้าวตอกมีกลิ่นหอม รสชาติที่ดี มีเนื้อ สัมผัสที่ดีในด้านความเหนียว

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกข้าวตอกในปริมาณร้อยละ 5 จากตำรับทั้งหมดเป็นตำรับที่พัฒนาได้ ซึ่งมีคะแนน ความชอบเฉลี่ยสูงในด้านสี เนื้อสัมผัส และมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ ความชอบโดยรวม



ภาพ 1 ขนมข้าวตอกดำรับประทานทั้ง 3 ตำรับ

ตาราง 3 ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคทั่วไป

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	37	37
หญิง	63	63
2. อายุ		
น้อยกว่า -20 ปี	46	46
21-30 ปี	52	52
31-41 ปี	2	2
3. ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	97	97
ปริญญาตรี	0	0
สูงกว่าปริญญาตรี	3	3
4. การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวตอก		
ยอมรับ	94	94
ไม่ยอมรับ	6	6
5. ถ้ามีผลิตภัณฑ์ข้าวตอกเสริมงาน ขนมอเนกประสงค์จำหน่ายซื้อ/ไม่ซื้อ		
ซื้อ	81	81
ไม่ซื้อ	4	4
ไม่แน่ใจ	15	15

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย มี อายุ 21-30 ปี มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 52 ส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวตู เท่ากับร้อยละ 94 และหากมีผลิตภัณฑ์ข้าวตูเสริม งามีน้ำมันวางจำหน่ายจะซื้อเท่ากับร้อยละ 81



ภาพ 2 ขนมข้าวตูเสริมปริมาณงาขึ้นม่อนที่พัฒนาได้

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในคุณลักษณะต่างๆ จำแนกตามความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อ ตำรับข้าวตูเสริมงาขึ้นม่อน

จำนวนผู้บริโภค	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
100 คน	3.86 ± 0.70	3.83 ± 0.75	3.44 ± 0.79	4.02 ± 0.81	4.24 ± 0.71

หมายเหตุ 1. เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1-5 (ไม่ชอบมาก-ชอบมาก)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรกำลังต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสีอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย คะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ด้านกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย คะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ด้านรสชาติอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย คะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อยคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบมากคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 4.24

ตาราง 5 ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (proximate analysis) ของผลิตภัณฑ์ขนมข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อนที่พัฒนาได้

องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (proximate analysis)	ปริมาณ (กรัม ต่อ 100 กรัม)
ปริมาณความชื้น	24.10 g./100g.
ปริมาณเถ้า	1.33 g./100 g.
ปริมาณไขมัน	15.57 g./100g.
ปริมาณโปรตีน	5.01 g./100g.
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต	53.99 g./100g.
ปริมาณ omega-3	2554.15 mg./100g.
ปริมาณ omega-6	988.63 mg./100g.
ปริมาณ omega-9	1118.65 mg./100g.

จากตาราง 5 พบว่า ขนมข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อนร้อยละ 5 ที่พัฒนาได้ จะมีองค์ประกอบทางเคมีต่อปริมาณขนมข้าวตอกเสริมงาขี้ม่อน 100 กรัม ดังนี้ มีปริมาณความชื้น เท่ากับ 24.10 กรัม ปริมาณเถ้า เท่ากับ 1.33 กรัม ปริมาณไขมัน เท่ากับ 15.57 กรัม ปริมาณโปรตีน เท่ากับ 5.01 กรัม ปริมาณคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 53.99 กรัม ปริมาณ omega-3 เท่ากับ 2554.15 มิลลิกรัม ปริมาณ omega-6 เท่ากับ 988.63 มิลลิกรัม และปริมาณ omega-9 เท่ากับ 1118.65 มิลลิกรัม ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาตำรับพื้นฐานของขนมข้าวตอก พบว่า ตำรับที่ 1 จากหนังสือ อาหาร-ขนม. (ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง, 2548, หน้า 179) ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดในทุกคุณลักษณะทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.80, 7.10, 6.60, 7.10 และ 6.90 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่า ตำรับที่ 1 คุณลักษณะด้านสี กลิ่น และรสชาติ ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนสูงสุด อาจเป็นเพราะปริมาณน้ำตาลมะพร้าวที่สูงกว่าตำรับที่ 2 และ 3 เมื่อเติมน้ำตาลกับกะทิจึงทำให้สีของขนมข้าวตอกเข้มกว่าตำรับอื่น และมีผลต่อความหวานและความชอบ ด้านเนื้อสัมผัสตำรับที่ 1 ขนมเกาะตัวเหนียวเข้ากันดี ส่วนตำรับที่ 2 และ 3 ไม่เกาะตัวกัน เนื้อขนมร่วนไม่เหนียว อาจเป็นเพราะปริมาณน้ำตาลมะพร้าวที่น้อยเกินไป

การศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เหมาะสม พบว่า ปริมาณงาขี้ม่อนที่เพิ่มในขนมข้าวตอกร้อยละ 5 เป็นตำรับที่พัฒนาได้ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 6.90, 6.50, 7.80, 6.80 และ 7.20 ตามลำดับ คุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ทั้ง 3 ตำรับไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะปริมาณ

งาขี้ม่อนร้อยละ 5 10 และ 15 ที่ใส่ลงในขนมข้าวตูมีความใกล้เคียงกันและมีลักษณะคล้ายกับข้าวคั่วที่เป็นส่วนผสมหลักในการทำขนมข้าวตู

ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสีเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ด้านกลิ่นเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ด้านรสชาติเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ด้านเนื้อสัมผัสเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 โดยพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบมากเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 อาจเป็นเพราะคุณลักษณะโดยรวมของขนมข้าวตูเริ่มงาขี้ม่อนมีความใกล้เคียงกับที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด

ผลการวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี (proximate analysis) ของขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม่อน พบว่ามีปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 24.10 กรัม, 1.33 กรัม, 15.57 กรัม, 5.01 กรัม, 53.99 กรัม ต่อ 100 กรัม และด้วยคุณค่าของงาขี้ม่อนที่จัดเป็นพืชที่มีความโดดเด่นในแง่ของคุณค่าทางโภชนาการ มีกรดไขมันโอเมก้าชนิดจำเป็นต่อร่างกาย การเสริมงาขี้ม่อนที่ร้อยละ 5 และทำการวิเคราะห์ทางเคมีจึงพบปริมาณ omega-3 เท่ากับ 2554.15 มิลลิกรัม ปริมาณ omega-6 988.63 มิลลิกรัม และปริมาณ omega-9 1118.65 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้งาขี้ม่อนเสริมในอาหาร หรือขนมชนิดอื่นๆ ต่อไป เพื่อเป็นการส่งเสริมสินค้าทางการเกษตรที่จะนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค
2. ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาและวิธียืดอายุการเก็บรักษาของขนมข้าวตูเสริมงาขี้ม่อน ที่พัฒนาได้

เอกสารอ้างอิง

- งาขี้ม่อนพืชอรรถจริยะแห่งล้านนาไทย อุดมด้วยกรดไขมันโอเมก้า-3. (2560). *กฎหมายยารวณิส*. 13 (10-11), หน้า 4.
- ทิพวรรณ เฟื่องเรือง. (2548). *อาหาร-ขนม*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ เอส ที พี เพรส.
- พรรณผกา รัตนโกศล. (2553). งาขี้ม่อน โอเมก้า 3 แห่งขุนเขา. *วารสาร น.ส.พ. กลสิกร*. 83 (6), หน้า 15-17.
- สมจิตร ศรีจันทร์. (2550). ผักอะไรใบละตั่งสองบาท. *วารสารเคหะการเกษตร*. 31 (4), หน้า 197-200.
- สุนันทา คะเนนอก. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตฟักข้าว. *วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรีรับใช้สังคม*. 4 (1), หน้า 92-100.
- เสาวภรณ์ วัชรวรรณ. (2537). *ขนมไทย ของหวาน-ของว่าง 108 ชนิดทำกินได้ ทำขายรวย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ส่งเสริมอาชีพ OTOP.
- Sirilun, S. et al., (2016). Impact of different pre-treatment strategies on the quality of fatty acid composition, tocopherols content and metabolic syndrome related activities of *frutescens* seed oil. · *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 6 (2), p. 1.