

การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งข้าวหอมนิล

The production of noodle from Hom Nin rice flour

อริสรา รอดมัย¹Arisara Rodmui¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ด้วยการใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน โดยแปรอัตราส่วนแป้งข้าวหอมนิลเป็นร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ 50 (โดยน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า) พบว่าสามารถใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าได้ โดยองค์ประกอบทางเคมีของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ผลิตได้ คือ ความชื้น, เถ้า, โปรตีน, ไขมัน, เส้นใย และคาร์โบไฮเดรตเป็นร้อยละ 67.18 - 68.77, 0.09 - 0.5, 2.5 - 6.73, 0.71 - 0.76, 0 - 0.37 และ 23.54 - 29.90 ตามลำดับ และให้ค่าพลังงาน 2.60- 5.00 kcal/g จากนั้นนำไปทดสอบการยอมรับด้วยวิธี 9-point hedonic scale และเปรียบเทียบลักษณะของผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ด้วยวิธี QDA พบว่าการทดแทนแป้งข้าวหอมนิลในก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ร้อยละ 25 (โดยน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า) ได้รับการยอมรับมากที่สุดและมีลักษณะที่บ่งบอกถึงคุณภาพของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ใกล้เคียงกับสูตรมาตรฐาน ซึ่งก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ผลิตได้มีสีม่วงเทาให้ความเหนียวและความยืดหยุ่นดี โดยมีค่า tensile strength เท่ากับ 50.55 กรัม และ break distance เท่ากับ 18.40 มิลลิเมตร และเมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมนิลร้อยละ 25 (โดยน้ำหนักแป้ง) พบว่าปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน และเส้นใยสูงกว่าสูตรมาตรฐานร้อยละ 1.59, 0.17, 3.00 และ 0.04 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ข้าวหอมนิล, แป้งข้าวหอมนิล, ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่

ABSTRACT

This research studied the production of big - sized noodle using rice flour partially substituted with Hom Nin rice flour at 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 30%, 40% and 50% (by rice flour weight). The chemical composition of them such as moisture, ash, protein, lipid, fiber, and carbohydrate was 67.18 – 68.77%, 0.09 – 0.5%, 2.5 – 6.73%, 0.71 – 0.76%, 0 – 0.37% and 23.54 – 29.90%, respectively and energy was 2.6 – 5 kcal/g. Consequently, analytical of sensory evaluation and acceptance with 9 – point hedonic scale and QDA method, found that the content of 25% (by rice flour weight) Hom Nin rice flour was the highest overall acceptance and it had the quality resemblance to the standard big - sized noodle. The characteristic of this sample was gray – purple color, gumminess and good flexibility. The tensile strength was 50.55 g., break distance was 78.4 mm. Moreover the data showed that this sample was higher moisture 1.59%, ash 0.17%, protein 3%, and fiber 0.04% when compared with the control.

Key words : Hom Nin rice, Hom Nin rice flour, Big-Sized noodle.

บทนำ

ก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋ายเป็นผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากแป้งข้าวเจ้า ซึ่งคนไทยนิยมบริโภคเป็นอาหารรองจากข้าว เนื่องจากให้พลังงานและราคาถูก ก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกเต๋าคือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากข้าวมีหลายชนิด เช่น ก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่ ก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกเล็ก และเส้นหมี่ การผลิตก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าวงของไทยส่วนมากใช้ปลายข้าวเป็นวัตถุดิบ ผ่านการโม่เปียก ใส่พิมพ์และนึ่งในโอ่งต้มเพื่อทำเป็นแผ่นบาง เมื่อสุกแล้วนำมาตัดเป็นแผ่นและผึ่งให้พอรอบ [1] ปัจจุบันมีการพัฒนากรรมวิธีการผลิต จากอุตสาหกรรมในครอบครัวจนกระทั่งได้นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้และขยายตัวเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ [2] สำหรับการผลิตก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่ทำได้โดย นำปลายข้าวขาว มาโม่กับน้ำจนได้แป้งละเอียด เกลี่ยน้ำแป้งบนผ้าขาวบาง นึ่งในไอน้ำร้อน เมื่อสุกจะได้แผ่นก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกเต๋าลูกใหญ่ นำมาวางเรียงซ้อนกัน แล้วทาผิวด้วยน้ำมัน เพื่อไม่ให้แผ่นแป้งติดกัน แล้วจึงตัดเป็นเส้นตามขนาดที่ต้องการ ส่วนใหญ่มีความกว้างประมาณ 1 นิ้ว [3] ซึ่งก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่ 100 กรัม ให้พลังงาน 160 กิโลแคลอรี [4]

จากสภาวะปัจจุบันผู้บริโภคมีความสนใจสุขภาพของตนเองและบุคคลในครอบครัวมากขึ้น จึงพิจารณาเลือกซื้ออาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ปลอดภัย สารพิษ ไม่ใช้สารเคมี หรือผ่านกระบวนการแปรรูปน้อยที่สุด “ข้าวสีนิลหรือข้าวหอมนิล” เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่นำมาใช้ในการผลิตอาหารสำหรับผู้บริโภคเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีลักษณะเด่น คือมีสีม่วงดำเข้มเกือบดำซึ่งเป็นสีของสารรงควัตถุแอนโทไซยานิน (anthocyanin) และสารโปรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidin)

รงควัตถุทั้งสองชนิดนี้ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) คุณภาพเยี่ยมสามารถทำงานได้ดีกว่าวิตามินอีถึง 5 เท่า ประโยชน์ของสารแอนโทไซยานินและสารโปรแอนโทไซยานิดิน ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพคือ สารโปรแอนโทไซยานิดินยับยั้งการเจริญเติบโตและทำลายเซลล์มะเร็ง ทั้งที่ปอด โพรงจมูก กระเพาะอาหารและที่เซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการขัดขวางการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของ

คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี จึงสามารถช่วยลดอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจอุดตันได้ ช่วยลดความเสี่ยงของเซลล์ต่างๆอันเนื่องมาจากอนุมูลอิสระ [5] จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของแป้งข้าวหอมนิลเทียบกับแป้งข้าวเจ้าพบว่าแป้งจากข้าวหอมนิลมีประโยชน์ทางโภชนาการสูง คุณสมบัติที่สำคัญของข้าวหอมนิลคือ มีโปรตีนสูงถึง 12.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าแป้งข้าวเจ้าที่มีโปรตีน 7 เปอร์เซ็นต์ และยังประกอบไปด้วยธาตุเหล็ก สังกะสี ทองแดง แคลเซียม และโพแทสเซียม [6] ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและลักษณะทางประสาทสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่ที่ใช้แป้งหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน โดยแปรอัตราส่วนเป็นร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ 50 ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ และเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การเตรียมแป้งข้าวหอมนิล

นำเมล็ดข้าวเจ้าหอมนิล มาทำการคัดสิ่งสกปรกออก นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นนำมาอบแห้งและบดให้ละเอียดด้วยเครื่องโม่หินไฟฟ้า (Stone mill) และร่อนด้วยเครื่อง Retch Test Sieve ขนาด 250 และ 180 ไมโครเมตร นำแป้งที่ผ่านรูตะแกรงขนาด 180 ไมโครเมตร บรรจุลงถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้สำหรับทดลองขั้นต่อไป

2. การผลิตก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

เตรียมส่วนผสมของก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน ได้แก่ แป้งข้าวหอมนิลที่เตรียมได้ในข้อที่ 1 และส่วนผสมอื่นๆ ดังตารางที่ 1 โดยแปรสูตรก๋วยเตี๋ยวลูกเต๋าลูกใหญ่เป็นสูตรมาตรฐานและสูตรที่มีการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งหอมนิลที่อัตราส่วนร้อยละ 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ

50 (โดยนำหนักแป้งข้าวเจ้า) ซึ่งมีขั้นตอนการผลิต ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ดังภาพที่ 1

นำแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวหอมนิล แป้งมันสำปะหลัง และ น้ำผสมทั้งหมดให้เข้ากัน



ต้มน้ำให้เดือดละลายแป้งที่ผสมแล้วบนผ้าขาวที่ผูกไว้บน หม้อ ปิดฝาทิ้งไว้ 4 นาที



แซะออกโดยใช้น้ำมันพืช ทาดอนบนของแผ่นแป้งก่อน

แซะ



ตัดเป็นเส้นกว้างประมาณ 1 นิ้ว

ภาพที่ 1 การผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ [7]

3. การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์

3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ในข้อที่ 2 มา วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต โดยวิธีของ [8]

3.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.2.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9- point hedonic scale

นำผู้ทำการทดสอบ (panelists) จำนวน 10 – 20 คน มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ในข้อที่ 2 ซึ่งทำการทดสอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส ลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยใช้วิธี 9- point hedonic scale ระดับคะแนน 1 ถึง 9 (คะแนน 9 หมายถึงชอบมากที่สุด คะแนน 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด)

3.2.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี Quantitative descriptive analysis: QDA

การวิเคราะห์องค์ประกอบของลักษณะอาหาร ทั้งหมดโดยครอบคลุมถึง ลักษณะปรากฏ, กลิ่น, รส, ลักษณะเนื้อสัมผัสที่เป็นลักษณะคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทอมทางประสาทสัมผัส การนำหลักการทางด้านการทดสอบรายละเอียดมาใช้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพอาหาร การทดสอบผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ในข้อที่ 2 มาประเมินทางประสาทสัมผัส นำข้อมูลที่ได้มาประเมินผลทางสถิติโดยใช้วิธี One – way ANOVA

3.3 การวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส

นำตัวอย่างของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer หัว spagetthi tensile rig, Acquisition Rate 200 pps

ตารางที่ 1 วัตถุประสงค์และปริมาณส่วนผสมของสูตรก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ของแป้งข้าวหอมนิลที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

ส่วนผสม	สูตรการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วน							
	มาตรฐาน (กรัม)	5% (กรัม)	10% (กรัม)	15% (กรัม)	25% (กรัม)	30% (กรัม)	40% (กรัม)	50% (กรัม)
แป้งข้าวเจ้า	300	285	270	255	225	210	180	150
แป้งข้าวหอมนิล	-	15	30	45	75	90	120	150
แป้งมันสำปะหลัง	100	100	100	100	100	100	100	100
น้ำสะอาด	250	250	250	250	250	250	250	250

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ กว๊วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ได้แสดงในตารางที่ 2 เมื่อพิจารณา ปริมาณเถ้า และโปรตีนของกว๊วยเดี่ยวเส้นใหญ่ทุกสูตร พบว่าเมื่อมีการทดแทนปริมาณของข้าวหอมนิลใน สัดส่วนที่มากขึ้น ปริมาณเถ้า โปรตีน และเส้นใยของ กว๊วยเดี่ยวก็จะสูงด้วยซึ่งอาจเนื่องมาจากแป้งข้าวหอมนิล มีปริมาณเถ้า ร้อยละ 3.76 [9] ซึ่งเป็นสารประกอบ อินทรีย์ เช่น ธาตุเหล็ก สังกะสี แคลเซียม โพแทสเซียม

และทองแดง [5] และปริมาณโปรตีนร้อยละ 10.27 [9] ที่ สูงกว่าแป้งข้าวเจ้าที่มีปริมาณเถ้าและโปรตีนเพียงร้อยละ 0.5 และ 7 ตามลำดับ [6] เมื่อพิจารณาปริมาณเส้นใย ของกว๊วยเดี่ยวเส้นใหญ่ทุกสูตรพบว่าการทดแทนแป้งข้าว หอมนิลลงในสูตรนั้นช่วยเพิ่มองค์ประกอบของเส้นใย ให้กับกว๊วยเดี่ยวอาจเนื่องจากแป้งข้าวหอมนิลมีปริมาณ เส้นใยร้อยละ 1.18 [9] ซึ่งได้จากเยื่อหุ้มเมล็ด [5] ในขณะที่แป้งข้าวเจ้ามีปริมาณเส้นใยเพียงร้อยละ 0.2 [2]

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของกว๊วยเดี่ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้า

ระดับการ ทดแทน (ร้อยละ)	องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)					
	ความชื้น	เถ้า	โปรตีน	ไขมัน	เส้นใย	คาร์โบไฮเดรต
0	67.18 ± 0.94 ^{ns}	0.09 ± 0.03 ^b	2.5 ± 0.05 ^f	0.76 ± 0.83 ^{ns}	0.00 ± 0.00 ^b	29.90 ± 0.8 ^a
5	68.40 ± 0.73 ^{ns}	0.09 ± 0.01 ^b	4.07 ± 0.23 ^e	0.71 ± 1.48 ^{ns}	0.033 ± 0.9 ^a	25.79 ± 0.4 ^b
10	67.58 ± 0.93 ^{ns}	0.11 ± 0.01 ^b	4.36 ± 0.11 ^{de}	0.71 ± 1.19 ^{ns}	0.035 ± 1.0 ^a	27.20 ± 0.2 ^c
15	68.19 ± 0.25 ^{ns}	0.14 ± 0.01 ^b	4.66 ± 0.21 ^{dc}	0.73 ± 0.79 ^{ns}	0.036 ± 1.0 ^a	26.24 ± 0.1 ^b
25	68.77 ± 0.39 ^{ns}	0.26 ± 0.01 ^b	5.50 ± 0.10 ^b	0.72 ± 1.24 ^{ns}	0.036 ± 1.0 ^a	24.71 ± 0.4 ^d
30	68.35 ± 0.65 ^{ns}	0.29 ± 0.01 ^a	5.73 ± 0.11 ^b	0.75 ± 0.94 ^{ns}	0.037 ± 1.2 ^a	24.84 ± 0.7 ^d
40	68.20 ± 0.33 ^{ns}	0.32 ± 0.02 ^a	6.40 ± 0.17 ^a	0.74 ± 1.35 ^{ns}	0.037 ± 0.9 ^a	24.30 ± 0.2 ^d
50	68.40 ± 0.49 ^{ns}	0.58 ± 0.08 ^a	6.73 ± 0.29 ^a	0.71 ± 1.01 ^{ns}	0.035 ± 0.9 ^a	23.54 ± 0.9 ^d

หมายเหตุ a,b,c,d,e,f: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns: ค่าเฉลี่ยของแนวตั้ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

2.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 - point hedonic scale

การผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่อัตราส่วนร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ 50 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้าพบว่าก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมนิลให้ลักษณะเส้นเป็นสีขาวใสมีกลิ่นหอมของแป้ง ส่วนก๋วยเตี๋ยวที่มีการทดแทนแป้งข้าวหอมนิลในปริมาณสูงขึ้นเส้นจะมีสีม่วงเข้มขึ้น เนื่องจากในแป้งข้าวหอมนิลมีสารที่ให้รงควัตถุสีม่วงสองชนิดคือ Anthocyanin และ Proanthocyanidin [10] และเมื่อนำก๋วยเตี๋ยวทุกสูตรมา

ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 - point hedonic scale ให้ผลดังตารางที่ 3 พบว่าคุณสมบัติของเส้นก๋วยเตี๋ยวในด้านของรสชาติและกลิ่นในทุกสิ่งการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) แต่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ด้านความชอบลักษณะปรากฏ สี ความนุ่ม ความชอบโดยรวม และเมื่อพิจารณาคะแนนด้านความชอบโดยรวมของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ทุกกลุ่มทดลองพบว่าสูตรที่ทดแทนแป้งข้าวหอมนิลที่อัตราส่วนร้อยละ 25 ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคสูงสุดกว่ากลุ่มทดแทนแป้งข้าวหอมนิลที่อัตราส่วนร้อยละ 10, 15, 30 และ 40 ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 - point hedonic scale ของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่สูตรทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งหอมนิลบางส่วน

ระดับการทดแทน (ร้อยละ)	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส					ความชอบโดยรวม (overall acceptance)
	ลักษณะปรากฏ (appearance)	สี (color)	กลิ่น (odor)	รสชาติ (taste)	ความนุ่ม (texture)	
0	7.77 ± 0.90 ^a	7.70 ± 1.10 ^a	7.9 ± 1.17 ^{ns}	7.23 ± 0.94 ^{ns}	7.17 ± 1.12 ^b	7.33 ± 0.90 ^a
5	7.30 ± 0.66 ^a	7.45 ± 1.15 ^b	7.05 ± 1.05 ^{ns}	7.15 ± 0.75 ^{ns}	7.50 ± 1.05 ^a	7.20 ± 0.85 ^b
10	7.20 ± 1.01 ^a	7.35 ± 1.09 ^b	7.25 ± 1.01 ^{ns}	7.20 ± 0.70 ^{ns}	7.55 ± 0.75 ^a	7.35 ± 1.04 ^a
15	7.10 ± 0.72 ^a	7.30 ± 0.73 ^b	7.30 ± 0.66 ^{ns}	7.25 ± 1.12 ^{ns}	7.20 ± 0.83 ^b	7.25 ± 0.55 ^a
25	7.10 ± 0.85 ^a	8.40 ± 0.88 ^a	7.35 ± 1.09 ^{ns}	7.25 ± 1.02 ^{ns}	7.40 ± 1.09 ^a	7.40 ± 0.68 ^a
30	6.52 ± 1.38 ^b	7.95 ± 0.81 ^a	7.15 ± 0.88 ^{ns}	7.20 ± 0.77 ^{ns}	7.45 ± 0.80 ^a	7.30 ± 0.86 ^a
40	6.10 ± 1.48 ^b	6.05 ± 1.19 ^c	7.25 ± 0.79 ^{ns}	7.20 ± 1.24 ^{ns}	6.45 ± 0.94 ^c	7.35 ± 1.35 ^a
50	4.90 ± 0.79 ^c	6.00 ± 0.91 ^c	7.30 ± 0.47 ^{ns}	7.20 ± 0.52 ^{ns}	6.60 ± 0.50 ^c	5.80 ± 0.69 ^c

หมายเหตุ a, b, c: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
ns: ค่าเฉลี่ยของแนวตั้ง หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

2.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี Quantitative descriptive analysis : QDA

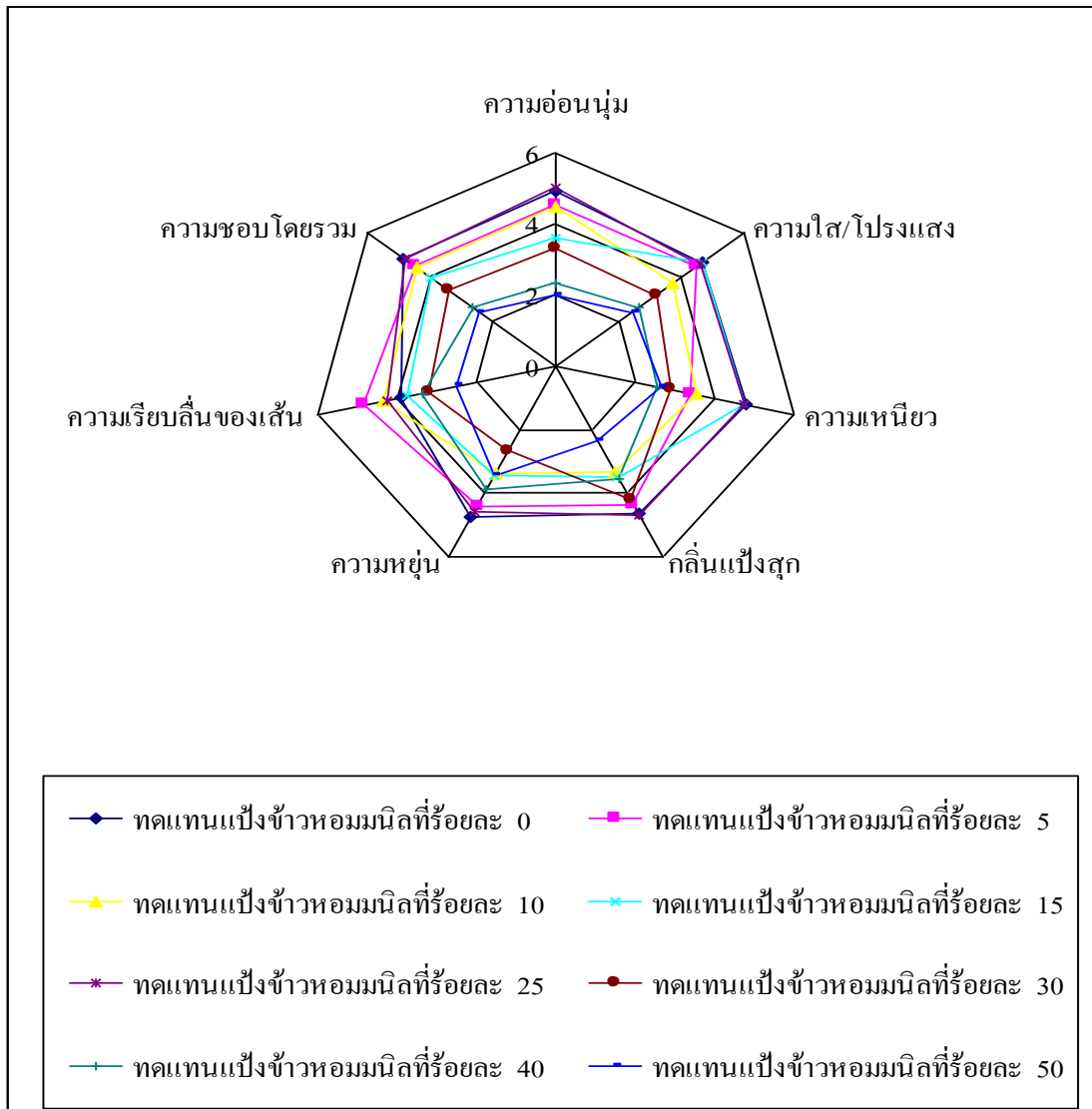
จากการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของการผลิตภัณฑ์เยลลี่เส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่อัตราส่วนร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30, 40 และ 50 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้าด้วยวิธี Quantitative descriptive analysis พบว่าการใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนในอัตราส่วน

ร้อยละ 25 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า มีคุณสมบัติด้านความอ่อนนุ่ม ความใส/โปร่งแสง ความเหนียว กลิ่นแป้งสุก ความหยุ่น ความเรียบลื่นของเส้น และความชอบโดยรวมนั้น (ตารางที่ 4, ภาพที่ 2) ไม่พบความแตกต่างแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับก้วยเตี่ยวที่ไม่มีการทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมนิล และได้รับคะแนนความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคมากที่สุด

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Quantitative descriptive analysis ของก้วยเตี่ยวเส้นใหญ่สูตรทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งหอมนิลบางส่วน

ระดับการทดแทน (ร้อยละ)	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส						
	ความอ่อนนุ่ม	ความใส/โปร่งแสง	ความเหนียว	กลิ่นแป้งสุก	ความหยุ่น	ความเรียบลื่นของเส้น	ความชอบโดยรวม
0	4.89±0.11 ^a	4.58±0.14 ^a	4.78±0.07 ^a	4.60±0.11 ^a	4.68±0.12 ^a	3.87±0.11 ^a	4.75±0.16 ^a
5	4.50±0.12 ^b	4.45±0.13 ^a	3.38±0.10 ^b	4.30±0.21 ^b	4.35±0.22 ^b	4.82±0.18 ^b	4.44±0.15 ^b
10	4.47±0.94 ^b	3.68±0.17 ^b	3.51±0.11 ^b	3.27±0.19 ^c	3.32±0.21 ^c	4.30±0.44 ^a	4.36±0.16 ^b
15	3.59±0.23 ^c	4.61±0.15 ^a	4.71±0.25 ^a	3.42±0.13 ^c	3.41±0.13 ^c	3.73±0.25 ^{ac}	3.93±0.27 ^c
25	5.00±0.00 ^a	4.56±0.17 ^a	4.71±0.08 ^a	4.64±0.12 ^a	4.5±0.10 ^{ab}	4.22±0.34 ^a	4.79±0.21 ^a
30	3.27±0.14 ^d	3.14±0.41 ^c	2.89±0.11 ^c	4.15±0.12 ^b	2.64±0.18 ^d	3.20±0.36 ^c	3.41±0.18 ^d
40	2.30±0.25 ^e	2.62±0.11 ^d	2.51±0.07 ^d	3.46±0.19 ^c	3.81±0.48 ^e	3.35±0.20 ^{dc}	2.60±0.19 ^e
50	2.00±0.00 ^f	2.42±0.15 ^d	2.59±0.12 ^d	2.32±0.19 ^d	3.37±0.48 ^c	2.45±0.49 ^e	2.40±0.22 ^e

หมายเหตุ a,b,c,d,e,f: ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 คะแนน 13 ความเข้มของลักษณะมากที่สุด คะแนน 5 ความเข้มของลักษณะปานกลาง คะแนน 1 ความเข้มของลักษณะน้อยที่สุด



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแต่ละคุณลักษณะที่ได้จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แป้งข้าวหอมมิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

3. การวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัส

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมมิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด คือ ร้อยละ 25 (โดยน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า) เปรียบเทียบกับก๋วยเตี๋ยวที่ไม่มีการทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมมิล ได้ผลดังตารางที่ 5 พบว่า ก๋วยเตี๋ยวที่ผลิตจากแป้งข้าวหอมมิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าในอัตราส่วนร้อยละ 25 มีค่า Tensile Strength และค่าระยะการขาด ต่ำกว่า

ชุดควบคุมอยู่ 15.67 กรัมและ 15.13 มิลลิเมตร เนื่องจากในแป้งข้าวเจ้ามีปริมาณอะมิโลสที่สูงถึงร้อยละ 17 [6] แต่เมื่อเพิ่มอัตราส่วนของแป้งข้าวหอมมิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าให้มากขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณอะมิโลสลดลง เพราะแป้งข้าวหอมมิลมีอะมิโลสต่ำ เพียงร้อยละ 12 ส่งผลให้ค่า Tensile Strength และ ค่าระยะการขาดลดลงทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ได้มีความเหนียวและความหยุ่นของเส้นก๋วยเตี๋ยวต่ำลงเช่นกัน เพราะปริมาณอะมิโลสมีผลต่อลักษณะความเหนียวและความหยุ่น

ของก๋วยเตี๋ยว หากมีปริมาณที่ต่ำเมื่อนำมาละลายน้ำและให้ความร้อนจะทำให้เจลที่ได้อ่อนนุ่มและขาดง่าย [11]

ตารางที่ 5 คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่

ระดับการทดแทน (ร้อยละ)	คุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัส	
	Tensile Strength (กรัม)	ระยะการขาด (มิลลิเมตร)
0	66.22 ± 7.81	33.53 ± 3.02
25	50.55 ± 5.49	18.40 ± 5.84

สรุป

จากการศึกษาการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนโดยแปรอัตราส่วนเป็นร้อยละ 0, 5, 10, 15, 25, 30 40 และ 50 พบว่าก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่มีการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวหอมนิลที่อัตราส่วนร้อยละ 0 และ 25 ไม่พบความแตกต่างแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ด้านคะแนนความชอบโดยรวมจากผู้บริโภค ซึ่งที่อัตราส่วนทั้งสองได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคสูงกว่าที่อัตราส่วนอื่น และเมื่อเปรียบเทียบของค์ประกอบทางเคมีของก๋วยเตี๋ยวทั้ง 2 สูตรพบว่าปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน ไม่พบความแตกต่างแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) และก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ที่ใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่อัตราส่วนร้อยละ 25 ให้ปริมาณโปรตีนและเส้นใย สูงกว่าที่อัตราส่วนร้อยละ 0 อยู่ร้อยละ 3 และ 0.036 ตามลำดับ แต่คาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าร้อยละ 5.19

เอกสารอ้างอิง

[1] วิภา สุโรจนะเมธากุล. 2541. คุณสมบัติของข้าวและการเปลี่ยนแปลงระหว่างกระบวนการผลิตก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่. เอกสารประกอบคำบรรยายโครงการฝึกอบรมเรื่องการพัฒนาเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมก๋วยเตี๋ยวและขนมจีนโดยใช้เทคโนโลยีสะอาด สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนา

ผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. น. 33-48.

- [2] รพีพร สุทาธรรม. 2545. มาตรฐานเส้นหมี่เส้นก๋วยเตี๋ยว. วารสารสถาบันอาหาร (NFI Journal). Vol.3. No 17. กรุงเทพฯ. น. 32-36.
- [3] <http://www.thaihandiworks.com> (2551) เรื่องคุณค่าทางโภชนาการของข้าว ผลิตภัณฑ์ข้าว
- [4] <http://www.gourmetthai.com/newsite/nutrition> (2550) เรื่องของเส้น
- [5] <http://www.sininrice.com> (2553). ลักษณะพิเศษของข้าวเจ้าหอมนิล
- [6] กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2546. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. น. 85 - 148.
- [7] <http://www.kruaklaibaan.com> (2549). การผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่
- [8] AOAC. 2000. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc., Arlington., Virginia
- [9] อริสรา รอดมัย และ อรุมา จิตรวโรภาส. 2549-2550. การผลิตคุกกี้ โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งสาลีบางส่วน. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร.Vol. 1. No. 3. กรุงเทพฯ. น. 37-43.
- [10] <http://dna.kps.ku.ac.th>. (2553) ข้าวต้านอนุมูลอิสระ
- [11] จิรภา สุขทิศ และ สุวรรณดี ทองดีรัมย์. 2546. การใช้แป้งเผือกทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนในผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กอบแห้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. 125 น.