

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ A Development of the Tiger Nut Milk Jelly Drinking

จรรยา โทะนาบุตร, วท.บ. (Janya Thonabut, B.Sc.)^{1*}

ฐิติพร วันดี (Thitiporn Wande) ²

ปานิสรา คำมูล (Panisara Khammoon) ³

ชยานิน นันตียะ (Chayanin Nuntiya) ⁴

Received : October 27, 2019

Revised : December 18, 2019

Accepted : December 27, 2019

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ

วิธีการวิจัย: ใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัย: พบว่าอัตราส่วนถั่วต่อน้ำที่ 1:1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และค่าเฉลี่ยรวมของประสาทสัมผัสทุกด้าน คือ 7.00(SD $\pm$ 1.05), 7.30(SD $\pm$ 1.06), 6.70(SD $\pm$ 1.16), 6.30(SD $\pm$ 1.89), 6.70(SD $\pm$ 1.76), 6.70(SD $\pm$ 1.70) ด้านปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์พบว่า คาราจีแนนผงสำเร็จรูปร้อยละ 1 ได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และค่าเฉลี่ยรวมของประสาทสัมผัสทุกด้าน คือ 6.87(SD $\pm$ 1.20), 7.03(SD $\pm$ 1.22), 6.67(SD $\pm$ 1.52), 7.13(SD $\pm$ 1.22), 6.77(SD $\pm$ 1.57), 7.00(SD $\pm$ 1.26), 6.73(SD $\pm$ 1.41) และ 6.93(SD $\pm$ 1.36) ตามลำดับ และผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ และมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาท คิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ: เยลลี่พร้อมดื่ม, ถั่วลายเสือ, คาราจีแนน

¹ อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
(Instructor Division of Culinary Technology and Service, Suan Dusit University Lampang Center)

^{2, 3, 4} นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง
(Student Division of Culinary Technology and Service, Suan Dusit University Lampang Center)

* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author)

E-mail: Janya_tho@dusit.ac.th

Abstract

Objectives: The objectives of this research were to study 1) the basic formula of tiger nut milk production, 2) the amount of stabilizer in the product and 3) the acceptance level of the consumers.

Methods: This research used a Randomized Completely Block Design (RCBD) by comparing values with Duncan's new multiple range test (DMRT) method at confident interval of 95%.

Results: The results of the research showed that the proportion of tiger nut-to-water 1:1 received the highest average sensory scores for appearance, color, smell, texture, taste and the overall preference. The scores were, 7.00 (SD $\pm$ 1.05), 7.30 (SD $\pm$ 1.06), 6.70 (SD $\pm$ 1.16), 6.30 (SD $\pm$ 1.89), 6.70 (SD $\pm$ 1.76) and 6.70 (SD $\pm$ 1.70) respectively. The amount of stabilizer in the product at 1% carrageenan received highest average sensory scores for appearance, color, smell, texture, taste, feeling in the mouth, feeling while swallowing and the overall preference. The scores were, 6.87 (SD $\pm$ 1.20), 7.03 (SD $\pm$ 1.22), 6.67 (SD $\pm$ 1.52), 7.13 (SD $\pm$ 1.22), 6.77 (SD $\pm$ 1.57), 7.00 (SD $\pm$ 1.26), 6.73 (SD $\pm$ 1.41) and 6.93 (SD $\pm$ 1.36) respectively. All of the consumers (100 %) were interested in ready-to-drink jelly, tiger nut milk, and were willing to buy 50 grams of product at the price of 8 baht.

Keyword: drinking jelly, tiger nut, carrageenan

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ต่างหันมาดูแลสุขภาพกันมากขึ้นจึงทำให้เกิดกระแสการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ (Healthy food) โดยจะเน้นไปที่คุณค่าทางโภชนาการ เกิดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่หลากหลายเพื่อนำมาจำหน่ายและแปรรูป “ถั่วลายเสือ” (Tiger nut) เป็นแหล่งใยอาหารเพื่อสุขภาพที่มีคุณค่าการให้โภชนาการสูงมีคุณประโยชน์ของถั่วคือ บำรุงประสาทตา เสริมสร้างความจำ ลดความดันโลหิตสูง และป้องกันมะเร็ง (สุนทรืทัตมาโนช, 2562) ซึ่งถั่วลายเสือนั้นเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีโดยมีรายงานว่องค์ประกอบทางเคมีของถั่วลายเสือ จ.แม่ฮ่องสอน ต่อ 100 กรัม มีพลังงาน 347-352 กิโลแคลอรี ไขมัน 1.8-2.2 กรัม โปรตีน 27.2-28.1 กรัม คาร์โบไฮเดรต 55.0-55.5 กรัม ใยอาหาร 2.7-4.8 กรัม วิตามินบี 1 0.33-0.35 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 1.3-1.35 มิลลิกรัม วิตามินบี 3 3.8-5.9 มิลลิกรัม วิตามินบี 5 4.3-5.2 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 37-44 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ, 2544) ถั่วลายเสือนั้น มีลวดลายคล้ายกับลายเสือ มีหลายชื่อเรียก เช่น ถั่วราชินี ถั่วพระราชทาน ถั่วจัมโบ้ลาย และถั่วลายเสือ ลักษณะเด่น คือเมื่อแกะฝักออกเมล็ดของถั่วลายเสือจะมีเยื่อหุ้มเมล็ดคล้ายกับลายเสือโคร่ง รสชาติค่อนข้างหวานกรอบนุ่ม รสชาติดีกว่าถั่วลิสงทั่วไปที่ผ่านมาได้มีการส่งเสริมการปลูกถั่วลายเสือในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง แต่ในปีงบประมาณ 2559 เกษตรกรได้ประสบปัญหา ราคาผลผลิตตกต่ำ จึงได้มีแนวคิดในการแปรรูปถั่วลายเสือเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วลายเสืออีกทั้งถั่วลายเสือยังเป็นแหล่งของสารอาหารประเภทโปรตีนจากพืชที่น่าสนใจด้วยปัจจุบันผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มในท้องตลาดได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มของเด็กจนถึงวัยรุ่น ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเยลลี่พร้อมดื่มที่ทำมาจากสารแต่งกลิ่นรสสังเคราะห์ผลไม้ต่างๆ ผสมกับสารให้ความหวานและสารทำให้เกิดเจล เมื่อพิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการแล้วพบว่าสารอาหารหลักของเยลลี่พร้อมดื่มคือ คาร์โบไฮเดรต โดยที่เยลลี่เหลวหรือเยลลี่พร้อมดื่ม หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ผัก ธัญชาติหรือสมุนไพรมาคั้นหรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวาน และสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน (Gelatin) คาราจีแนน (Carrageenan) วุ้น (Agar) ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะเหลวอาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติหรือสมุนไพรเคี้ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสีและกลิ่นรสด้วย แล้วบรรจุในภาชนะที่ปิดได้สนิท นอกจากนั้นยังมีการศึกษาพบว่าสารให้ความคงตัวคาราจีแนนสำเร็จรูป (Carrageenan powder) สามารถทำให้น้ำนมถั่วลายเสือเป็นเยลลี่พร้อมดื่มซึ่งคาราจีแนนเป็นไฮโดรคอลลอยด์ธรรมชาติที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมซึ่งสกัดมาจากสาหร่าย

ทะเล (Thrimawithana et.al., 2010) จะละลายได้ดีเมื่อได้รับความร้อนเพียงพอ เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ และสารให้ความคงตัวคาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำนมถั่วลายเสือพร้อมดื่มซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าถั่วลายเสือที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเพื่อสร้างรายได้และเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ ในรูปแบบใหม่ที่ง่ายและสะดวกต่อการรับประทาน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ
- 2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มน้ำนมถั่วลายเสือ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ

ผู้วิจัยใช้ถั่วลายเสือจาก จ.แม่ฮ่องสอน โดยสูตรและวิธีการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือที่ใช้ คือถั่วลายเสือต่อน้ำ 4 สูตร ดังนี้ 1:1 1:2 1:2.5 1:3 (ตารางที่ 1 สูตรการผลิตน้ำนมถั่วลายเสือ) คือ สูตร 1:1 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 47.62% น้ำ 47.62% น้ำตาลทราย 4.76% สูตร 1:2 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 31.75% น้ำ 63.49% น้ำตาลทราย 4.76% สูตร 1:2.5 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 27.21% น้ำ 68.03% น้ำตาลทราย 4.76% และสูตร 1:3 มีส่วนผสมของถั่วลายเสือ 23.81% น้ำ 71.43% น้ำตาลทราย 4.76% กระบวนการผลิตถั่วลายเสือใช้ตามวิธีของ ทัดดาว ภาชีผลและคณะ (2560) โดยแช่ถั่วลายเสือเป็นเวลา 8 ชั่วโมงต้มที่อุณหภูมิ 83°C 40 นาที ปั่นผสมน้ำในอัตราส่วน 1:1 1:2 1:3 (ถั่วลายเสือ:น้ำ) ด้วยความเร็วระดับ 2 นาน 2 นาที แยกกากและน้ำนมถั่วลายเสือออกจากกันด้วยผ้าขาวบางสองชั้นนำไปผสมน้ำตาลแล้วให้ความร้อนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน พาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ แล้วทำให้เย็นทันที เก็บที่อุณหภูมิ 5°C (ถั่วลายเสือต่อน้ำ 1:1 1:2 1:3) และถั่วลายเสือต่อน้ำ 1:2.5 จากนุชนนตรี ตาเย้และคณะ (2561) แช่ถั่วลายเสือเป็นเวลา 8 ชั่วโมงปั่นผสมน้ำในอัตราส่วน 1:2.5 (ถั่วลายเสือ:น้ำ) ด้วยความเร็วระดับ 2 นาน 2 นาที แยกกากและน้ำนมถั่วลายเสือออกจากกันด้วยผ้าขาวบางสองชั้นต้มที่อุณหภูมิ 83°C 20 นาที นำไปผสมน้ำตาลแล้วให้ความร้อนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกันพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ แล้วทำให้เย็นทันที เก็บที่อุณหภูมิ 5°C

Table1 Formulas for Tiger Nut milk product

Ingredient	Tiger Nut: water	Tiger Nut : water	Tiger Nut : water	Tiger Nut : water
	1:1	1:2	1:2.5	1:3
	Percent	percent	percent	percent
Tiger Nut	47.62	31.75	27.21	23.81
Water	47.62	63.49	68.03	71.43
Sugar	4.76	4.76	4.76	4.76

นำนํ้านมถั่วลายเสือที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic scale (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2561) โดยมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน (1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารเป็นผู้ทดสอบจำนวน 10 คน ทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.2 ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือ

ศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือ โดยใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูป ยี่ห้อ KAWAMI ปริมาณสารที่ใช้มี 3 ระดับ คือ 1% 1.5% และ 2% ของปริมาณนํ้านมถั่วลายเสือนำมาผลิตผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point Hedonic scale โดยมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน (1 เป็นคะแนนที่ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 เป็นคะแนนที่ชอบมากที่สุด) ใช้บุคคลทั่วไปเป็นผู้ทดสอบจำนวน 30 คน การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์โดยผู้ทดสอบชิมเป็นผู้ที่มีสุขภาพดีทั้งเพศหญิงและเพศชาย เป็นผู้ที่ไม่มีความผิดปกติทางสุขภาพใดชนิดหนึ่ง ผู้ทดสอบชิมทดสอบผลิตภัณฑ์ที่เตรียมไว้ทีละสูตร โดยผู้ทดสอบชิมไม่ทราบว่าเป็นผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นสูตรใด จากนั้นจึงทำการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆ ลงในแบบสอบถามที่เตรียมไว้ ในระหว่างที่ชิม ผู้ทดสอบชิมได้รับมอบหมายให้กลืนปากด้วยน้ำเปล่าก่อนทำการชิมผลิตภัณฑ์ในสูตรต่อไปทุกครั้งทดสอบคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะอยู่ในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely-Block Design; RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือ

ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ซึ่งในแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือ ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคถั่วลายเสือ ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมนํ้านมถั่วลายเสือการแสดงผลทดสอบผลิตภัณฑ์ใช้วิธีการให้คะแนนความชอบด้วยวิธี Hedonic ชนิด 9 สเกล ที่มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 (โดย 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ซึ่งผู้ทดสอบประเมินและให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสของอาหาร ความรู้สึกตอนกลืน และความชอบโดยรวมวิเคราะห์โดยใช้สถิติคือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.4 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างโดยแจ้งผู้ทดลองผลิตภัณฑ์ว่าผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลผลิตจากถั่ว ผู้แพ้ถั่วหรือผู้แพ้อาหารชนิดใดชนิดหนึ่งไม่ควรทดลองชิม และในการชิมเป็นความสมัครใจของผู้ชิมว่าจะตอบหรือไม่ตอบคำถามก็ได้ ซึ่งไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อการทดลองผลิตภัณฑ์หรือการซื้อขายของในสถานที่ดังกล่าว ข้อมูลที่ได้จะนำเสนอในภาพรวมไม่สามารถระบุถึงตัวผู้ตอบแบบสอบถามได้

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตนํ้านมถั่วลายเสือ 4 สูตร 1:1, 1:2, 1:2.5, 1:3 นำนํ้านมถั่วลายเสือที่ผลิตได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 2

Table 2 Sensory preference of 4 formulas of Tiger Nut milk

Sensory	Formulas			
	Tiger Nut: water 1:1	Tiger Nut : water 1:2	Tiger Nut: water 1:2.5	Tiger Nut: water 1:3
Appearance	7.00 ^a ± 1.05	5.80 ^{ab} ± 1.48	6.70 ^{ab} ± 1.57	5.50 ^b ± 1.72
Color	7.30 ^a ± 1.06	6.00 ^{bc} ± 1.56	7.00 ^{ab} ± 1.05	5.70 ^c ± 1.25
Smell ^{ns}	6.70 ± 1.16	6.10 ± 1.37	6.40 ± 1.35	5.70 ± 1.16
Texture ^{ns}	6.30 ± 1.89	5.90 ± 1.52	5.40 ± 2.32	5.80 ± 1.69
Flavor ^{ns}	6.70 ± 1.76	6.50 ± 1.18	5.40 ± 1.95	6.00 ± 1.76
Overall ^{ns}	6.70 ± 1.70	6.60 ± 1.35	5.70 ± 1.83	5.90 ± 1.37

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, (คะแนนเต็ม = 9)

ตัวอักษร ^{a b c} แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสี่

ตัวอักษร ^{ns} แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสี่

คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ (Appearance) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ สูตร 1 มีค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะปรากฏสูงที่สุดเท่ากับ 7.00 ± 1.05 รองลงมาคือสูตร 3 สูตร 2 และสูตร 4 โดยมีค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะปรากฏเท่ากับ 6.70 ± 1.57 , 5.80 ± 1.48 และ 5.50 ± 1.72 ตามลำดับ แสดงว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำ มีผลต่อคุณภาพด้านลักษณะปรากฏของน้ำนมถั่วลายเสือ โดยสูตรที่ 1 ประกอบไปด้วยส่วนผสม ถั่วลายเสือ 47.62%, น้ำ 47.62% และน้ำตาล 4.76% ซึ่งเป็นสูตรที่มีอัตราส่วนของถั่วลายเสือเหมาะสมที่สุด อัตราส่วนที่เหมาะสมของถั่วลายเสือต่อน้ำจึงส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏของผู้ทดสอบชิมสูงสุด

คุณภาพด้านสี (Color) พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ สูตรที่ 1 มีคะแนนความชอบด้านสีสูงสุดคือ สูตร 1 เท่ากับ 7.30 ± 1.06 รองลงมาคือสูตร 3 สูตร 2 และสูตร 4 โดยมีค่าความชอบทางด้านสีเท่ากับ 7.00 ± 1.05 , 6.00 ± 1.56 และ 5.70 ± 1.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำ มีผลต่อคุณภาพด้านสีของน้ำนมถั่วลายเสือซึ่งสีของน้ำนมถั่วลายเสือสูตรที่ 1 เป็นสีขาวนวลและเข้มข้นกว่าสูตรอื่นๆ แสดงได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านสีที่ขาวนวลและเข้มข้นมากกว่าสีขาวนวลปกติ

คุณภาพด้านกลิ่น (Smell) คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (Texture) คุณภาพด้านรสชาติ (Flavor) และคุณภาพด้านความชอบโดยรวม (Overall) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือมีค่าเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 5.70-6.70 ด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 5.40-6.30 ด้านรสชาติอยู่ในช่วง 5.40-6.70 ด้านความชอบโดยรวมอยู่ในช่วง 5.70-6.70 แสดงให้เห็นว่าอัตราส่วนระหว่างถั่วลายเสือ และน้ำไม่มีผลต่อคุณภาพด้านกลิ่น คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส คุณภาพด้านรสชาติ และคุณภาพด้านความชอบโดยรวม เนื่องจากน้ำนมถั่วลายเสือ มีอัตราส่วนของถั่วลายเสือต่อน้ำและรสชาติหวานจากน้ำตาลทรายในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน จึงส่งผลให้ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัสด้านรสชาติและด้านความชอบโดยรวมใกล้เคียงกัน ทั้งนี้การเกิดกลิ่นรสในน้ำนมถั่วลายเสือเกี่ยวข้องกับสารประกอบที่ระเหยได้ สาเหตุสำคัญมาจากเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส ซึ่งจะอยู่ในเมล็ดถั่วลายเสือตามธรรมชาติ โดยในกระบวนการทำน้ำนมถั่วลายเสือนั้นมีการให้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรซ์ทั้ง 4 สูตรอยู่ที่อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที ซึ่งจะช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษา และยังยับยั้งเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส (lipoxygenase) (นิธิยา รัตนพานนท์, 2549) ที่ทำให้เกิดกลิ่นถั่วด้วย จึงพบว่าสูตรทั้ง 4 สูตรที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนที่เหมือนกันจึงมีกลิ่นของถั่วลายเสือไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวม พบว่า ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แต่ด้านลักษณะปรากฏและด้านสีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังนั้นผู้วิจัยเลือกสูตรที่ 1 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและความชอบด้านสีสูงสุด คือ 7.00 ± 1.05 และ 7.30 ± 1.06 ตามลำดับ ในเชิงคุณค่าทางโภชนาการสูตรที่ 1 มีความเข้มข้นของน้ำนมถั่วลายเสื้อต่อน้ำที่เข้มข้น ซึ่งสามารถ

เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคได้ในเชิงคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ในกระบวนการผลิตมีการให้ความร้อนที่สูงคือ อุณหภูมิ 75°C นาน 15 นาที ซึ่งความร้อนจะทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพและย่อยง่ายขึ้นอีกด้วย ดังนั้นอัตราส่วนของถั่วลายเสื้อต่อน้ำ 1:1 ที่เหมาะสมจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น

4.2 การศึกษาปริมาณสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อโดยใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่ 3 ระดับ คือ 1%, 1.5% และ 2% ของปริมาณน้ำนมถั่วลายเสื้อทั้งหมด ได้ผลดังตารางที่ 3

Table 3 Sensory preference of 3 formulas of Tiger peanut milk jellies

Sensory	Formulas		
	Carrageenan mix powder 1%	Carrageenan mix powder 1.5%	Carrageenan mix powder 2%
Appearance ^{ns}	6.87±1.20	7.07±1.12	6.63±1.26
Color ^{ns}	7.03±1.22	7.20±1.03	6.83±1.44
Smell ^{ns}	6.67±1.52	6.57±1.80	6.47±1.74
Texture ^{ns}	7.13±1.22	6.70±1.47	6.43±1.83
Flavor ^{ns}	6.77±1.57	6.77±1.57	6.50±1.96
In mouth	7.00 ^a ±1.26	6.67 ^{ab} ±1.37	6.13 ^b ±1.98
Swallow ^{ns}	6.73±1.41	6.50±1.46	6.33±1.88
Overall ^{ns}	6.93±1.36	6.73±1.29	6.50±1.64

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คะแนนเต็ม = 9)

ตัวอักษร ^{a b} แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสาม

ตัวอักษร ^{ns} แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรทั้งสาม

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อ ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะอยู่ในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวม พบว่าการใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตรมีคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสทั้ง 7 ด้านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียง 1 ด้านที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือคุณภาพด้านความรู้สึกในปาก (In Mouth) ดังนี้

คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ ด้านความรู้สึกตอนกลืน (Swallow) และด้านความชอบโดยรวม พบว่าการใช้คาราจีแนนผงสำเร็จรูป 1%, 1.5% และ 2% ของปริมาณน้ำนมถั่วลายเสื้อทั้งหมดในผลิตภัณฑ์เยล

ลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ทั้งนี้อาจเป็นผลจากเยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อมีกระบวนการเตรียมปริมาณส่วนผสมและกระบวนการผลิตไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้คุณภาพด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส ด้านรสชาติ ด้านความรู้สึกตอนกลืน และด้านความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน โดยผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสื้อมีค่าเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏอยู่ในช่วง 6.63-7.07 ความชอบด้านสีอยู่ในช่วง 6.83-7.20 ความชอบด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 6.47-6.67 ความชอบด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 6.43-7.13 ความชอบด้านรสชาติอยู่ในช่วง 6.50-6.77 ความชอบด้านความรู้สึกตอนกลืนอยู่ในช่วง 6.33-6.73 ความชอบโดยรวมอยู่ในช่วง 6.50-6.93 นอกจาก

นั้นการวิจัยในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อความชอบในด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสดังกล่าวด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และคณะ (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ธัญพืชเพื่อสุขภาพ โดยใช้อัตราส่วนระหว่างคาราจีแนนผสมกับกลูโคแมนแนนในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พบว่าไม่มีผลต่อค่าสีและรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) Mizutani&Hashimoto (2004) ซึ่งได้รายงานว่าการตีบตันถั่วเหลืองที่อุณหภูมิสูงสามารถลดปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide) ที่เกิดจากกระบวนการออกซิเดชันของไขมันไม่อิ่มตัวด้วยเอนไซม์ไลพอกซีจีเนส โดยความร้อนทำให้เฮกซานอล (Hexanol) ที่เกิดจากการสลายตัวของไฮโดรเปอร์ออกไซด์ระเหยไปโดยเฮกซานอลเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดกลิ่นถั่วในระหว่างการเตรียมน้ำนมถั่วเหลือง จากงานวิจัยผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือในคุณภาพด้านกลิ่นของทั้ง 3 สูตรนั้น มีความใกล้เคียงกันจึงทำให้ผลของการชิมด้านกลิ่นทั้ง 3 สูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงว่าจากกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน กลิ่นถั่วที่เกิดขึ้นนั้นมีความใกล้เคียงกัน

คุณภาพด้านความรู้สึกในปาก พบว่าผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยพบว่าผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ สูตรที่ 1 มีคะแนนด้านความรู้สึกในปากโดยรวมสูงสุดเท่ากับ 7.00 ± 1.26 รองลงมาคือสูตร 2 และ สูตร 3 โดยมีค่าความรู้สึกในปากโดยรวมเท่ากับ 6.67 ± 1.37 และ 6.13 ± 1.98 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเมื่ออัตราส่วนของคาราจีแนนในผลิตภัณฑ์ปริมาณมากขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสหรือเจลที่แน่นและแข็งขึ้น ส่งผลให้มีคุณลักษณะความชอบด้านความรู้สึกในปากลดลง ทั้งนี้ความเข้มข้นของคาราจีแนนที่เพิ่มขึ้น ทำให้จำนวนโครงร่างสามมิติ (junction zones) เพิ่มขึ้น เจลจึงมีโครงสร้างที่แข็งแรงขึ้น เมื่ออัตราส่วนของคาราจีแนนลดลงจึงทำให้เจลที่ได้มีค่าความแข็งลดลง ทั้งนี้คุณสมบัติของไฮโดรคอลลอยด์นั้น มีความเหนียวและความยืดหยุ่นซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเคี้ยวและการกลืน (Hayakawa et al., 2014) นอกจากนั้นในส่วนผสมมีการใช้น้ำตาลทรายซึ่งน้ำตาลทรายยังมีส่วนช่วยในการเกิดเจล โดยน้ำตาลเป็นตัวกำหนดความแข็งแรงของพันธะไฮโดรเจนและแรงดึงดูดไฮโดรโฟบิคร่วมด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อีวรรณ (2561) ที่ได้ศึกษาผลิตภัณฑ์คาราจีแนนเยลลี่รางจืด พบว่าเมื่อปริมาณคาราจีแนนเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มต่อเนื้อสัมผัสลดลงที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก สูตรที่ 1 คือ คาราจีแนนผงสำเร็จรูปร้อยละ 1 ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับมากที่สุด คือ 6.87 ± 1.20 , 7.03 ± 1.22 , 6.67 ± 1.52 , 7.13 ± 1.22 , 6.77 ± 1.57 , 7.00 ± 1.26 , 6.73 ± 1.41 และ 6.93 ± 1.36 ตามลำดับ กลไกของคาราจีแนนในการเกิดเจลคือการที่โครงสร้างของคาราจีแนนซึ่งเป็นพอลิเมอร์พวกโพลีแซคคาไรด์ (น้ำตาลกลูโคส) เมื่อเกิดการเย็นตัวลงนั้นจะเกิดการจับกันเป็นเกลียวคู่ (Double helix) ทำให้เยลลี่เกิดเป็นเจล ขึ้นได้ (Sharma, 1981) ดังนั้นการใช้คาราจีแนนในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลให้มีจำนวนของการจับตัวกันของน้ำตาลกลูโคสมากขึ้น ทำให้เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือของผู้บริโภค นอกจากนั้นเจลที่เตรียมจากคาราจีแนนมีคุณสมบัติเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ด้วยความร้อน (thermoreversible gel) และสามารถเกิดปฏิกิริยากับโปรตีนได้ โดยคาราจีแนนผงสำเร็จรูปนั้นให้เจลที่มีความยืดหยุ่นและไม่เกิดการแยกตัวของน้ำ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าอัตราส่วนคาราจีแนนที่แตกต่างกันมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผู้วิจัยจึงนำไปทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคต่อไป

5.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือผลจากการสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ ทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิตศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง

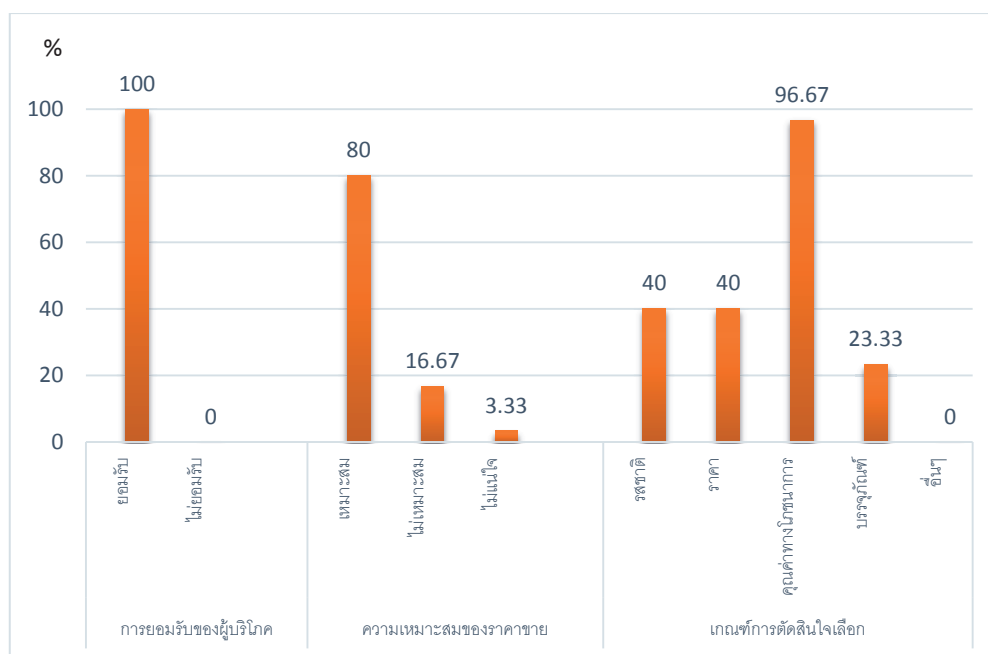
พบว่ากลุ่มผู้บริโภคเป็นเพศชาย (ร้อยละ 56.6) และเพศหญิง (ร้อยละ 43.4) ช่วงอายุของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าอายุ 20-25 ปี สูงสุดที่ (ร้อยละ 66.67) รองลงมา คือช่วงอายุ 26-30 ปี และ มากกว่า 40 ปี (ร้อยละ 10) อายุ 31-35 ปี (ร้อยละ 6.67) น้อยกว่า 20 ปี และ 36-40 ปี น้อยที่สุด (ร้อยละ 3.33) ด้านการศึกษาของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าระดับปริญญาตรีมีจำนวนสูงสุด (ร้อยละ 80) รองลงมาคือระดับสูงกว่าปริญญาตรี (ร้อยละ 13.33) รองลงมาคือระดับประถมศึกษา และปวช. (ร้อยละ 3.33) ด้านอาชีพของกลุ่มผู้บริโภค พบว่าอาชีพนักเรียน/นักศึกษา สูงสุด (ร้อยละ 66.67) รองลงมาพนักงานบริษัท (ร้อยละ 16.67) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ และอื่นๆ (ร้อยละ 6.67) ด้านรายได้ของกลุ่มผู้บริโภค พบว่า รายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท สูงสุด (ร้อยละ 53.33) รองลงมารายได้ 5,001-10,000 บาท (ร้อยละ 20) รายได้มากกว่า 25,000 (ร้อยละ 13.33) รายได้ 10,001-15,000 บาท และ 15,001-20,000 (ร้อยละ 6.67)

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เคยรับประทาน (ร้อยละ 90) ไม่เคยรับประทาน (ร้อยละ 10) รสชาติที่ผู้บริโภคเคยรับประทานได้แก่รสลิ้นจี่สูงสุด (ร้อยละ 70) รองลงมารสอู่น (ร้อยละ 60) รสสตรอเบอรี่ (ร้อยละ 53.33) รสแอปเปิ้ล (ร้อยละ 30) รสแบล็กเคอแรนท์ (ร้อยละ 26.67) และรสเลมอนน้อยที่สุด (ร้อยละ 23.33) ผู้บริโภคใช้เกณฑ์ในการเลือกซื้อ โดยการพิจารณาจากรสชาติสูงสุด อยู่ที่ (ร้อยละ 73.33) รองลงมาพิจารณาที่ราคา (ร้อยละ 56.67) พิจารณาคูณค่าทางโภชนาการ (ร้อยละ 36.67) บรรจุภัณฑ์ (ร้อยละ 23.33) และอื่นๆ (ร้อยละ 3.33) ความถี่ในการรับประทานผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม สูงสุดสัปดาห์ละครั้งอยู่ที่ (ร้อยละ 53.33) รองลงมา 2 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 23.33) มากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 10) และ 3 ครั้งต่อสัปดาห์อยู่ที่ (ร้อยละ 3.33) ด้านสถานที่เลือกซื้อ ร้านสะดวกซื้อสูงสุดที่ (ร้อยละ 90) รองลงมาซูเปอร์มาร์เก็ตอยู่ที่ (ร้อยละ 26.67) (ภาพที่ 1)

ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีม (ร้อยละ 70) ผลิตภัณฑ์ที่เคยบริโภคคือ ถั่วคั่วเกลือสูงสุด (ร้อยละ 20) และอื่นๆ (ร้อยละ 10) เกณฑ์ในการพิจารณาการเลือกซื้อพบว่า ผู้บริโภคพิจารณารสชาติสูงสุด (ร้อยละ 20) รองลงมาราคา และคุณค่าทางโภชนาการ (ร้อยละ 16.67) และด้านบรรจุภัณฑ์ (ร้อยละ 6.67) ด้านความถี่ในการรับประทานสูงสุด

อยู่ที่สัปดาห์ละครั้ง (ร้อยละ 16.67) รองลงมาคืออื่นๆ (ร้อยละ 10) และมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 3.33)

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือ ซึ่งในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคนั้นเพื่อที่จะประเมินปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะพิเศษของผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 100) ความเหมาะสมของราคาขายสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 80) โดยราคาขายที่ระบุไว้คือ 8 บาท (50 กรัม) เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกซื้อในด้านคุณค่าทางโภชนาการสูงสุดอยู่ที่ (ร้อยละ 96.67) รองลงมาด้านรสชาติและราคาอยู่ที่ร้อยละ 40 และด้านบรรจุภัณฑ์ที่ (ร้อยละ 23.33) แสดงว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยในการเลือกซื้อด้านคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าด้านรสชาติและด้านผลิตภัณฑ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้มีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จึงสามารถเป็นสิ่งที่ต้องการของผู้บริโภคได้ อีกทั้งยังเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่รักสุขภาพในรูปแบบใหม่ที่ยั่งยืนและสะดวกต่อการรับประทาน (ภาพที่ 1) ข้อเสนอแนะต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์คือควรเพิ่มขนาดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผู้บริโภคบางส่วนต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากกว่าขนาดของบรรจุภัณฑ์ที่ทำการสำรวจ ดังนั้นผลิตภัณฑ์สามารถปรับขนาดและปริมาณของผลิตภัณฑ์ให้มีขนาดเล็กหรือใหญ่ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามขนาดที่ต้องการ



ภาพที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับของผู้บริโภค ความเหมาะสมของราคาขาย และเกณฑ์การตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์เกลือพร้อมดีมน้ำนมถั่วลายเสือ

จากการศึกษาผลการยอมรับของผู้บริโภคเมื่อทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์แบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่าความชอบผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกในปาก ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 7.13 ± 1.43 , 6.77 ± 1.22 , 6.30 ± 1.69 , 6.97 ± 1.45 , 7.10 ± 1.35 , 7.13 ± 1.25 , 6.78 ± 1.46 และ 7.40 ± 0.97 ตามลำดับ ทั้งนี้จุดเด่นของถั่วลายเสือของแม่ฮ่องสอนนั้น มีรสชาติ และเมล็ดใหญ่ เพราะด้วยพื้นที่ เป็นหุบเขา ทำให้ถั่วลายเสือเจริญเติบโตได้ดี และให้ถั่วที่มีรสชาติอร่อย ซึ่งจากผลการยอมรับของผู้บริโภค ผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ และมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาทคิดเป็น (ร้อยละ 100)



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วลายเสือสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีส่วนผสมของ ถั่วลายเสือ 47.62% น้ำ 47.62% และน้ำตาลทราย 4.76%

5.2 อัตราส่วนของสารให้ความคงตัวคาราจีแนนผงสำเร็จรูปที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ คือสูตรที่ 1 โดยมีอัตราส่วนของคาราจีแนนผงสำเร็จรูป ร้อยละ 1 ของน้ำนมถั่วลายเสือทั้งหมด

5.3 การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือ คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความรู้สึกขณะกลืน และความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง และผู้บริโภคมีความสนใจในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมเติมน้ำนมถั่วลายเสือและมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ปริมาณ 50 กรัม ที่ราคา 8 บาทคิดเป็นร้อยละ 100

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พร้อมดื่มในระดับอุตสาหกรรม เช่น การใช้คาราจีแนนในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสะดวกต่อการรับประทาน รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ในบรรจุภัณฑ์ต่างๆ

6. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีการประกอบอาหารและการบริการ ซึ่งท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำที่มีประโยชน์เกี่ยวกับ แนวทางการวิจัย การแก้ไขจุดบกพร่อง และตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. กองโภชนาการ. (2544). *ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย: Nutritive Values of Thai Foods* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การพิชิตปณิธาน.
2. กุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และคณะ. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ธัญพืชเพื่อสุขภาพ. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 11(1), 13-20.
3. ทัดดาว ภาชีผล และคณะ. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองผสมน้ำมันมะม่วงสเตอริไลซ์. *การประชุมวิชาการ "มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 13, 7 กันยายน 2560. อาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: มหาสารคาม*.
4. อีรพรรณ สุวรรณ และคณะ. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คาราจีแนนเยลลี่ร่างจืด. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 28(2), 403-411.
5. นุชนันดา ตาเฒ่า และคณะ. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมจากถั่วดาวอินคา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 3(1), 57-66.
6. นิธิยา รัตนพานนท์. (2549). *เคมีอาหาร*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
7. ไพโรจน์ วิริยจารี. (2561). *การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)*. เชียงใหม่: ศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
8. สุนทรี ทับมาโนช. (2562). จังหวัดแม่ฮ่องสอนเตรียม ยกระดับ “ถั่วลายเสือ” เป็นสินค้า GI มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตเกษตรกรให้พ้นขีดความยากจน, 21 มิถุนายน 2562. <http://thainews.prd.go.th>.
9. Hayakawa, F., Kazami, Y., Ishihara, S., Nakao, S., Nakauma, M., Funami, T., Nishinari, K., & Kohyma, K. (2014). Characterization of eating difficulty by sensory evaluation of hydrocolloid gels. *Food Hydrocolloids*, 38, 95-103.
10. Mizutani, T. and Hashimoto, H. (2004). “Effect of grinding temperature on hydroperoxide and off flavor contents during soymilk manufacturing process.” *Journal of Food Science*, 69: 112-116.
11. Sharma, S. C. (1981). Gum and hydrocolloids in oil-water emulsion. *Food technology*, 35, 59-67.
12. Thrimawithana, T. R., Young, S., Dunstan, D. E. and Alany, R. G., (2010). Texture and Rheological Characterization of Kappa and Iota Carrageenan in the Presence of Counter Ions. *Carbohydrate Polymers*, 82(1): 69-77.