



ผลของอัตราส่วนของผลหนามแดงและน้ำต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และคุณภาพทาง
ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดง

Effect of Karanda Fruit (*Carissa carandas* Linn.) and Water Ratio on Physical,
Chemical Properties and Sensory Quality of Karanda
Gummy Jelly Product

กุลพร พุทธิมี¹, จิรพร สวัสดิ์การ¹, ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

² สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอณูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำที่เหมาะสมในการผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดง โดยศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 50:50 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ พบว่าเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ ค่าสี L* b* ค่า pH ปริมาณความชื้น และ ค่า a_w ลดต่ำลง ส่วนค่าสี a^* ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด มีค่าเพิ่มขึ้น โดยสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 60:40 โดยมีความชอบด้านสี ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความยากง่ายในการเคี้ยว ความหวาน ความเปรี้ยว และความชอบโดยรวม ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.75 7.65 7.40 7.60 7.75 7.52 และ 8.25 ตามลำดับ

คำสำคัญ : หนามแดง, กัมมีเยลลี่

Abstract

The objective of this research was to study the optimum ratio of Karanda fruit and water in Karanda gummy jelly product. The ratio of Karanda fruit and water were 50:50, 60:40 and 70:30. Physical and chemical quality and sensory evaluation were performed to detect the quality of the jelly. The results showed that when the ratio of Karanda fruit increased, color L*, b*, pH, aw and moisture content decreased, but color a*, total acid (%) and total soluble solid (%TSS) increased. The highest acceptable jelly formula was the formula that used the ratio of Karanda fruit and water at 60:40. The average score of sensory evaluation in color, elasticity, solidity, chewiness, sweetness, sour and total acceptance were 7.75 7.65 7.40 7.60 7.75 7.52 and 8.25 respectively.

Keywords : Karanda Gummy Jelly



บทนำ

ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่จัดเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาดซึ่งมีส่วนแบ่งการตลาดประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดลูกกวาดในประเทศไทย และกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น (สุวรรณ, 2543) เนื่องจากผู้บริโภคจะเพลิดเพลินกับผลิตภัณฑ์ที่สามารถเคี้ยวได้ ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ยืดหยุ่น โดยส่วนประกอบส่วนใหญ่จะประกอบด้วย น้ำผลไม้ น้ำตาล กรดและสารที่ทำให้เกิดเจล น้ำผลไม้ที่นิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในขนมกัมมีเยลลี่ในปัจจุบันได้แก่ สโตเบอร์รี่ สับปะรด ส้ม มะนาว ลิ้นจี่ ฝรั่ง และแคนตาลูป เป็นต้น น้ำผลไม้เหล่านี้เป็นตัวให้กลิ่นรสรสชาติ และสี รวมถึงคุณค่าทางโภชนาการด้วย

หนามแดงหรือมะม่วงหาวมะนาวโห่ เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง ผลมีรสเปรี้ยว ผลอ่อนจะมีสีชมพูอ่อนๆ และค่อยๆ เข้มเป็นสีแดง กระทั่งสุกจึงกลายเป็นสีม่วงดำสามารถรับประทานได้ในผลหนามแดง มีสรรพคุณใช้เป็นยาแก้ไอ แก้เจ็บคอ และช่วยขับเสมหะ แก้โรคเลือดออกตามไรฟัน ผลหนามแดงมีวิตามินซีสูงประมาณ 86 มิลลิกรัม/100 กรัม (ศิริพร, 2553) ผลหนามแดงสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์น้ำหนามแดงพร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์หนามแดงกวน ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมหนามแดง เป็นต้น นอกจากนี้ในผลหนามแดงยังมีแอนโทไซยานินซึ่งเป็นรงควัตถุที่พบในพืชทั้งในดอกและในผล ให้สีแดง น้ำเงิน ม่วง ละลายน้ำได้ดี ปัจจุบันนี้แอนโทไซยานินจัดเป็นรงควัตถุที่ได้รับความนิยมสนใจจากนักวิจัยเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และจากการที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระทำให้แอนโทไซยานินมีบทบาทต่อการป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease) โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน เป็นต้น (อรุษา, 2554) แต่เนื่องจากผลหนามแดงสุกมีรสชาติเปรี้ยวจัดโดยมีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 2.70 (ศิริพร, 2553) ดังนั้นในการนำผลหนามแดงสุกมาทำการแปรรูปจึงต้องมีการทำการเจือจางด้วยน้ำก่อนนำมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

งานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะนำผลหนามแดงสุกมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ กัมมีเยลลี่หนามแดง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และสามารถนำมาผลิตเพื่อเป็นแนวทางเลือกในการบริโภคกัมมีเยลลี่ ในรูปแบบรสชาติใหม่ๆ เพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำที่เหมาะสมในการผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดง และศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิม

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการทดลองหาอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำที่เหมาะสมในการผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดง คุณภาพทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ โดยมีขั้นตอนดังนี้

การเตรียมและการสกัดน้ำหนามแดง

1. การเตรียมวัตถุดิบ โดยนำผลหนามแดงสุกจัดซึ่งมีสีม่วงดำมาล้างทำความสะอาดและทิ้งให้สะเด็ดน้ำ
2. การสกัดน้ำหนามแดง โดยนำผลหนามแดงที่ทำความสะอาดแล้วมาทำการชั่งน้ำหนักตามอัตราส่วน ผลหนามแดง : น้ำ (กรัมต่อมิลลิลิตร) ดังนี้ 50:50 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ ทำการคั้นและกรองด้วยผ้าขาวบาง หลังจากได้น้ำหนามแดงแล้วนำไปทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที หลังจากนั้นทำให้เย็นบรรจุใส่ขวดและเก็บไว้ในตู้เย็นสำหรับนำไปผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดงต่อไป

การผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดง

สูตรที่ใช้และวิธีในการผลิตกัมมีเยลลี่ดัดแปลงจากเกษตรศาสตร์นำไทย (2555) โดยมีส่วนผสมของเจลาติน ร้อยละ 9.94 น้ำหนามแดง ร้อยละ 56.35 น้ำตาลทราย ร้อยละ 23.20 กลูโคสไซรัป ร้อยละ 9.94 และสารละลายกรดซิตริก ร้อยละ 0.56

วิธีการผลิตกัมมีเยลลี่หนามแดง

1. นำน้ำหนามแดงเทลงกระทะทองเหลืองยกขึ้นตั้งไฟ
2. นำน้ำตาลทรายครึ่งหนึ่ง ผสมกับเจลาตินผง แล้วค่อยๆ เทลงในกระทะคนให้ละลาย เติมกลูโคสไซรัป
3. เติมน้ำตาลทรายส่วนที่เหลือลงไป
4. เติมกรดซิตริก
5. เติมกลีเซอรอลเบอร์รี่
6. คนส่วนผสมให้เข้ากันให้ได้อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส แล้วยกลง
7. เทกัมมีเยลลี่หนามแดงลงถาดที่เตรียมไว้นำไปแช่เย็นในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
8. ลอกกัมมีเยลลี่หนามแดงออกจากถาด
9. หั่นเป็นชิ้นตามต้องการ
10. เก็บใส่ภาชนะที่มีฝาปิดสนิท

**นำผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้****1. วิเคราะห์ทางกายภาพ**

1.1 วัดค่าสี โดยเครื่องวัดสี (Chroma meter CR-400 , japan)

2. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

2.1 วัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid Content) โดยการนำผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ก่อนที่จะนำไปหยอดในแม่พิมพ์มาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Hand refractometer) N.3

2.2 วัดค่า aw ด้วยเครื่องวัด Water activity (novasina รุ่น MS1, Switzerland)

3. วัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH)

นำผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ก่อนที่จะนำไปหยอดในแม่พิมพ์มาวัดค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้ pH meter โดยในการวัดจะควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ให้มีค่าเท่ากับ 40 ± 2 องศาเซลเซียส

4. วัดค่าปริมาณกรดทั้งหมด (Total Acid Content)

นำผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่มาวัดค่าปริมาณกรดในรูปของร้อยละของกรดซิตริกโดยการไตเตรทตามวิธี AOAC (2000)

5. วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (%TSS) โดยใช้ Hand refractometer

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่มาวิเคราะห์หาคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการ ให้คะแนนความชอบโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale (1-9 คะแนน) ในคุณลักษณะด้านสี ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความยากง่ายในการเคี้ยว ความหวาน ความเปรี้ยว และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 40 คน

การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและเคมี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการทดลอง โดยใช้ ANOVA (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับต่างกัน

จากการทดลองผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดง ซึ่งมีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50:50 60:40 และ 70:30 แล้วนำมาตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ และทางเคมี ได้แก่ ค่าสี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณกรดทั้งหมด(%) ปริมาณความชื้น(%) และค่า a_w ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการตรวจสอบทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับต่างๆ กัน

อัตราส่วนของ ผลหนามแดง:น้ำ	ค่าสี			%TSS (°Brix)	ค่า pH	ปริมาณกรด ทั้งหมด (%)	ปริมาณ ความชื้น(%)	ค่า a_w
	L*	a*	b*					
50:50	19.84b	17.02a	0.02b	67.13a	3.44c	0.15a	33.29b	0.89c
60:40	18.35a	22.90b	-0.42b	71.20b	3.36b	0.16b	33.12b	0.87b
70:30	18.09a	23.17b	-1.65a	77.80c	3.26a	0.19c	21.99a	0.83a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกัน ตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ค่าสี L^* (ค่าความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงพบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ค่าความสว่างมีแนวโน้มของลดลง สีของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่ได้มีสีแดงคล้ำขึ้นเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับค่าสี a^* (ค่าสีแดง) ของผลิตภัณฑ์ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้น โดยผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีค่า a^* สูงที่สุดเท่ากับ 23.17 ทั้งนี้เนื่องจากในผลหนามแดงมีสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นรงควัตถุให้สีในช่วงสีแดงถึงสีน้ำเงิน โดยจะให้สีแดงที่ pH ต่ำ ให้สีน้ำเงินที่สภาวะเป็นกลางและไม่มีสีที่ pH สูง (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2553) ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่ทำการทดลองผลิตมีค่า pH ก่อนข้างต่ำ (3.26-3.44) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีแดง และเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นก็ทำให้มีปริมาณสารแอนโทไซยานินสูงขึ้นตามไปด้วย ค่าสี b^* ($+b^*$ คือ ค่าสีเหลือง $-b^*$ คือ ค่าสีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 50:50 60:40 และ 70:30 มีค่าเท่ากับ 0.02 -0.42 และ -1.65 ตามลำดับ

ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid) พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดสูงที่สุด คือ 77.8 °Brix ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 60:40 และ 50:50 สาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีค่าค่อนข้างสูงนั้นเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบของน้ำตาลชนิดต่างๆ ซึ่งละลายน้ำได้ เช่น กลูโคส (glucose) ฟรุคโตส (fructose) ซูโครส (sucrose) นอกจากน้ำตาลที่ละลายน้ำได้แล้วในผลิตภัณฑ์มีกรดอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ดี เช่น กรดซิตริก (Citric Acid) เป็นต้น

ค่า pH พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ค่า pH ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงลดลง ทั้งนี้เนื่องจากหนามแดงเป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวจัดมีค่า pH ก่อนข้างต่ำ โดยผลหนามแดงระยะสุกจัด ซึ่งมีผลสีม่วงดำจะมีค่า pH เฉลี่ยเท่ากับ 2.70 (ศิริพร, 2553) ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีค่า pH ต่ำที่สุด คือ 3.26 รองลงมาคือ อัตราส่วน 60:40 และ 50:50 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ปริมาณกรดทั้งหมด พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของร้อยละของกรดซิตริกเพิ่มมากขึ้น ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีปริมาณกรดทั้งหมดสูงที่สุดคือ 0.19% รองลงมาคือ รองลงมาคือ อัตราส่วน 60:40 และ 50:50 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ปริมาณความชื้น และ ค่า a_w พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณความชื้นลดต่ำลง ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีปริมาณความชื้นต่ำที่สุด เท่ากับ 21.99% ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 60:40 และ 50:50 สอดคล้องกับค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่มีค่าลดต่ำลงเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้น โดยผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีค่า a_w ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.83 ในส่วนของผลการทดลองนี้ยังสอดคล้องกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นด้วย

ดังนั้น จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าเมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ ค่าสี L^* b^* ค่า pH ปริมาณความชื้น และ ค่า a_w ลดต่ำลง ส่วนค่าสี a^* ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาสินี (2552) ที่ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่มะขาม โดยศึกษาผลของปริมาณเจลาติน อัตราส่วนของซูโครส/กลูโคส/ไซรัปและปริมาณกรดซิตริกต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ ซึ่งพบว่า เมื่อความเข้มข้นของน้ำมะขามเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อคุณภาพสีของกัมมีเยลลี่มะขาม คือ สีที่ได้จะมีความเข้มมากขึ้น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด และ ปริมาณกรดมีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าลดลง

2. ผลการศึกษายอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดง

จากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50:50 60:40 และ 70:30 โดยใช้วิธี 9-Point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 40 คน ได้ผลดังตาราง 2



ตาราง 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับต่างๆ กัน

อัตราส่วนของ ผลหนามแดง ต่อน้ำ	คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส						
	สี	ความยืดหยุ่น	ความแข็ง	ความยากง่าย ในการเคี้ยว	ความหวาน	ความเปรี้ยว	ความชอบโดยรวม
50:50	7.60a	7.50ab	7.12ab	7.57b	7.50b	7.35b	7.40b
60:40	7.75a	7.65b	7.40b	7.60b	7.75b	7.52b	8.25c
70:30	7.47a	7.05a	6.57a	6.72a	6.15a	6.10a	6.52a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างกัน ตามแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำ เท่ากับ 60:40 ได้คะแนนความชอบทุกด้านสูงที่สุด โดยมีคะแนนความชอบด้านสี เท่ากับ 7.75 ความยืดหยุ่น เท่ากับ 7.65 ความแข็ง เท่ากับ 7.40 ความยากง่ายในการเคี้ยว เท่ากับ 7.60 ความหวาน เท่ากับ 7.75 ความเปรี้ยว เท่ากับ 7.52 และมีความชอบโดยรวมสูงที่สุดอยู่ในระดับชอบมาก มีคะแนนเท่ากับ 8.25 ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่ได้มีสีแดง มีรสชาติหวาน ไม่เปรี้ยวเกินไป มีความนุ่มและมีความยืดหยุ่นดีในขณะที่ยัง

สรุปและอภิปรายผล

อัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50:50 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดง ซึ่งพบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ ค่าสี L^* b^* ค่า pH ปริมาณความชื้น และ ค่า a_w ลดต่ำลง ส่วนค่าสี a^* ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด มีค่าเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำ เท่ากับ 60:40 ได้คะแนนความชอบทุกด้านสูงที่สุด โดยมีคะแนนความชอบด้านสี ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความยากง่ายในการเคี้ยว ความหวาน และความเปรี้ยวอยู่ในระดับชอบปานกลาง และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด โดยมีคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบมาก ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่ได้มีสีแดง มีรสชาติหวาน ไม่เปรี้ยวเกินไป มีความนุ่มและความยืดหยุ่นดีในขณะที่ยัง

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2553. แอนโทไซยานิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เกษตรศาสตร์นาไทย. เยลลี่ตะไคร้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=1trkngfX2t0>. สืบค้น 18 พฤศจิกายน 2555.
- วิลาสินี ดีปัญญา. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่มะขาม. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ศิริพร วัตรบุตร. 2553. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลหนามแดง. ปริญญานิพนธ์ วท.บ (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- สุวรรณา สุภิมารส. 2543. เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุรษา เชาวนลิขิต. 2554. การสกัดและวิธีการวิเคราะห์แอนโทไซยานิน. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). 3 (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 26-36.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington. D.C.