

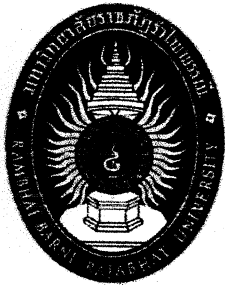
วารสารวิจัยรำไพพรรณี

Rajabhat Rambhai Barni Research Journal

ISSN 1906-327X

ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 มิถุนายน - กันยายน 2559

ภาวะผู้นำเชิงปฏิรูปและจริยธรรมระหว่างอะกาเมมนอนและเฮคเตอร์ : การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบในมหากาพย์อิลเลียด	5
ณัฐภัทร พัฒนา, สุทัตติ สมุทรโคจร	
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินงานความรับผิดชอบต่อสังคม: กรณีศึกษา บริษัท โออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	13
วาทิต สองศิริ, จุฑารัตน์ ชมพันธุ์	
พัฒนาการของฐานยุทธศาสตร์ในสังคมไทย : มองผ่านการตีความด้วยทสามก๊ก	21
ชูวงศ์ อุบลี	
การศึกษาศักยภาพผู้นำชุมชน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาภาวะผู้นำและผู้ตาม	29
นิศากร หวลจิตร, เสาวนีย์ เจียมจักร	
ผลของการให้คำปรึกษาแบบรายบุคคลตามทฤษฎียึดบุคคลเป็นศูนย์กลางที่มีต่อการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุ	37
อัฐญา แพทย์ศาสตร์, วรันธร อรรถบุษุม, เนตรชนก บุญเพ็ง	
การศึกษาเดี่ยวแซ็กโซโฟนเพลงสารถิ 3 ชั้น ทางครูสมาน รักจันทร์	42
ไพรัตน์ แสงทอง	
การพัฒนาการผลิตน้ำตาลมะพร้าวในระดับอุตสาหกรรมท้องถิ่น	49
วิเศษชัย นิลนนท์, บุญทริกา สุมะนา	
การบังคับใช้พระราชบัญญัติควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ พ.ศ.2551: ศึกษากรณีวัดในเขตจังหวัดจันทบุรี	55
ปองปรีดา ทองมาดี, อติศร กุลวิฑิต, กุลปรานี ศรีวัย, สุวิชา เย็นเจริญ, อิศร์ศักดิ์ ใบชา	
การพัฒนาจักรยานปั่นน้ำพร้อมผลิตกระแสไฟฟ้าแบบพึ่งพาตนเองเพื่อลดต้นทุนการผลิตภาคเกษตรกรรม	63
กฤษณะ จันทสิทธิ์, คมสัน มุ่ยสี	
การศึกษาศภาพการเลี้ยงโคเนื้อของเกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี	73
ถาวร ฉิมเลี้ยง, พรชัย เหลืองวารี	
ผลการจัดกิจกรรมการแสวงหาจิตสำนึกที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน	81
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน	
ชีวัน เขียววิจิตร	
การอบแห้งข้าวเปลือกงอกด้วยเทคนิคฟลูอิดไรซ์เบดโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง	88
สุรพงษ์ โช้ทอง, ไกรสร รวยบ่อม	
วิธีการบริหารจัดการเชิงท่องเที่ยวของวัดเจติยภูมิ (พระธาตุขามแก่น)	98
กรรณิกา คำดี	
คุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานมหาวิทยาลัยสายสนับสนุนในมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	104
ภาสิต ลิ้มประยูร, พงษ์เสฐียร เหลืองอลงกต	
ผลของอัตราส่วนของผลหมานแดงและน้ำตาลต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี	114
และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หมานแดง	
กุลพร พุทธิมี, จิรพร สวัสดิการ, ศรายุทธ จิตพัฒนากุล	
การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ขององค์การบริหารส่วนตำบลนายายอาม อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี	119
กนิษฐา บัวบาน, พงษ์เสฐียร เหลืองอลงกต	



วารสารวิจัยรำไพพรรณี

Rajabhat Rambhai Barni Research Journal

ปีที่ 10 ฉบับที่ 3 ประจำปี 2559 (มิถุนายน - กันยายน 2559) ISSN 1906-327X

ชื่อ	วารสารวิจัยรำไพพรรณี	
เจ้าของ	สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	
ที่ปรึกษา	41 ม.5 ถ.รักศักดิ์มงคล ต.ท่าช้าง อ.เมือง จ.จันทบุรี 22000	
บรรณาธิการผู้ทรงคุณวุฒิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวภูณท์ ทองอร่าม ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธี ศาสตราจารย์ ดร.ชนิตา รักษ์พลเมือง รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แหวนเพชร ดร.ดิเรก พรสีมา Professor Dr. Jaywant Singh Dr.Benedetta Crisafulli Dr.John Pereira	ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต รองศาสตราจารย์ ดร.พิชณี โพธารามิก ดร.สวัสดี อุดมโภชน นายแพทย์วิวัฒน์ สุพรสวัสดิ์ Professor Dr. Yannis Georgellis Dr.Marvyn Boatswain Dr.Rahul Chawdhry
บรรณาธิการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
กองบรรณาธิการ	รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจติย์ รองศาสตราจารย์ ดร.จิณณวัตร ปะโคทัง รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาชา ภูจินดา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา พานิชกรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล แสงแข อาจารย์พัชรินทร์ รุจิรานุกูล นางสาวบุศรา สารเกษ นางสาวกรรณิกา สุขสมัย นางสาวปิยาภรณ์ กระจ่างศรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจันทบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจารย์ ดร.หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์ นางสาวนิตยา ดันสาย นางสาวชุติมา พิมลภาพ นางสาวชุลีรัตน์ ผดุงสิน

กำหนดการตีพิมพ์ ปีละ 3 ฉบับ (ตุลาคม- มกราคม), (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม), (มิถุนายน- กันยายน)

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในกองบรรณาธิการประเมินบทความ ประจำฉบับ (Peer Review)
สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

รองศาสตราจารย์พรทิพา นิโรจน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
รองศาสตราจารย์อัมพวัน ประเสริฐศักดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
รองศาสตราจารย์วราญา ภูเสตวงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมพล สุวรรณภูมิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสาน ัญญะชาติ	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชงโค แซ่ตั้ง
อาจารย์ ดร.สรรลภ สนวนดีกุล
อาจารย์ ดร.บัญชา เวียงสมุทร
อาจารย์ ดร.สุภาภรณ์ เอี่ยมแข่ง
รองศาสตราจารย์ ดร.ภูมิ โชคเหมาะ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูสิทธิ์ ประดับเพชร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ลิ่มรุ่งเรืองรัตน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณีย์ ยืนยงพุทธกาล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มานะ เขารัตน์
อาจารย์ ดร. อรอง จันทรประสาทสุข
อาจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง
อาจารย์ ดร.ณยศ คุรุกิจโกศล
อาจารย์ ดร.จักรพันธ์ นาน่วม
อาจารย์ ดร.เกตุสุดเดช กำแพงแก้ว
อาจารย์ ดร.เรืองวิทย์ สว่างแก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ลนขุนทด
อาจารย์ ดร.เจษฎา รัตนวุธ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ออกแบบรูปเล่มและจัดพิมพ์
ปีที่พิมพ์
พิมพ์ที่

นางสาวนิตยา ต้นสาย
พ.ศ. 2559
บริษัท กิรติการพิมพ์ จำกัด 83/73 ม.3 ต.บ้านสวน อ.เมือง จ.ชลบุรี 20000



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

กุลพร พุทธิ¹, จิรพร สวัสดิการ¹, ศรายุทธ จิตรพัฒนากุล²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

² สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอณูนิศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่หนามแดง โดยศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 50:50 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ ค่าสี L* b* ค่า pH ปริมาณความชื้น และ ค่า a_w ลดต่ำลง ส่วนค่าสี a* ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมด มีค่าเพิ่มขึ้น โดยสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงที่สุดคือ ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 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, กัมมี่เยลลี่

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, a_w 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 กรด และสารที่ทำให้เกิดเจล น้ำผลไม้ที่นิยมนำมาเป็นส่วนประกอบในขนมกัมมีเยลลี่ในปัจจุบันได้แก่ สโตเบอร์รี่ สับปะรด ส้ม มะนาว ลิ้นจี่ องุ่น และแคนตาลูป เป็นต้น น้ำผลไม้เหล่านี้เป็นตัวให้กลิ่นรสชาติ และสี รวมถึงคุณค่าทางโภชนาการด้วย

หนามแดงหรือมะม่วงหาวมะนาวโห่ เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง ผลมีรสเปรี้ยว ผลอ่อนจะมีสีชมพูอ่อนๆ และค่อยๆ เข้มเป็นสีแดง กระทั่งสุกจึงกลายเป็นสีม่วงดำสามารถรับประทานได้ในผลหนามแดง มีสรรพคุณใช้เป็นยาแก้ไอ แก้เจ็บคอ และช่วยขับเสมหะ แก้อาการเลือดออกตามไรฟัน ผลหนามแดงมีวิตามินซีสูงประมาณ 86 มิลลิกรัม/100 กรัม (ศิริพร, 2553) ผลหนามแดงสุกสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์น้ำหนามแดงพร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์หนามแดงกวน ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมหนามแดง เป็นต้น นอกจากนี้ในผลหนามแดงยังมีแอนโทไซยานินซึ่งเป็นรงควัตถุที่พบในพืชทั้งในดอกและในผล ให้สีแดง น้ำเงิน ม่วง ละลายน้ำได้ดี ปัจจุบันนี้แอนโทไซยานินจัดเป็นรงควัตถุที่ได้รับความนิยมสนใจจากนักวิจัยเป็นอันมาก เนื่องจากเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และจากการที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระทำให้แอนโทไซยานินมีบทบาทต่อการป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular disease) โรคเมตาบอลิซึม โรคเบาหวาน เป็นต้น (อรุษา, 2554) แต่เนื่องจากผลหนามแดงสุกมีรสชาติดีเปรี้ยวจัดโดยมีค่า 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. เติมกลิ่นสตอร์เบอร์รี่
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 a_w 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 ค่อนข้างต่ำ (3.26-3.44) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีแดง และเมื่อมีอัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นก็ทำให้มีปริมาณสารแอนโทไซยานินสูงขึ้นตามไปด้วย 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) นอกจากน้ำตาลที่ละลายน้ำได้แล้วในผลิตภัณฑ์มีการอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ดี เช่น กรดซิตริก (Citric Acid) เป็นต้น

ค่า pH พบว่า เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ค่า pH ของผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงลดลง ทั้งนี้เนื่องจากหนามแดงเป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวจัดมีค่า pH ค่อนข้างต่ำ 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 เมื่ออัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณความชื้นลดลง ผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 70:30 มีปริมาณความชื้นต่ำที่สุด เท่ากับ 21.99% ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำเท่ากับ 60:40 และ 50:50 สอดคล้องกับค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ที่มีค่าลดลงเมื่อมีอัตราส่วนของผลหนามแดงเพิ่มขึ้น 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 ให้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 40 คน ได้ผลดังตาราง 2



ตาราง 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำในระดับต่างๆ 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 ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่หนามแดงที่มีอัตราส่วนของผลหนามแดงต่อน้ำ เท่ากับ 60:40 ได้คะแนนความชอบทุกด้านสูงสุด โดยมีคะแนนความชอบด้านสี เท่ากับ 7.75 ความยืดหยุ่น เท่ากับ 7.65 ความแข็ง เท่ากับ 7.40 ความยากง่ายในการเคี้ยว เท่ากับ 7.60 ความหวาน เท่ากับ 7.75 ความเปรี้ยว เท่ากับ 7.52 และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดอยู่ในระดับชอบมาก มีคะแนนเท่ากับ 8.25 ผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่ที่ได้มีสีแดง มีรสชาติหวาน ไม่เปรี้ยวเกินไป มีความนุ่มและความยืดหยุ่นดีในขณะที่ย่อย

สรุปและอภิปรายผล

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

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2553. แอนโทไซยานิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- เกษตรศาสตร์นำไทย. เยลลี่ตะไคร้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=1trkngfX2t0>. สืบค้น 18 พฤศจิกายน 2555.
- วิลาสินี ตีปัญญา. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่มะขาม. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ศิริพร วัตรบุตร. 2553. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลหนามแดง. ปริญญานิพนธ์ วท.บ (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- สุวรรณ สุกิมารส. 2543. เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุรษา เขาวนลิขิต. 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.