

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ Product Development from Eemblica Fruit Extract in Gummy Form

ดวงสมร รุ่งสวรรค์โพธิ์¹, รุ่งรัตนา เจริญจิตต์², ณัฐฐชัย เอกนราจินดาวัฒน์³

และ ณัฐริกานต์ แก้วโกสฐาภ⁴

Duangsamorn Rungsawanpho¹, Roongrattana Jaroenjit², Nattachai Aeknarajindawut³
and Natarikarn Kaewkorath⁴

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา^{1,2,3,4}

Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand^{1,2,3,4}

E-mail: duangsamorn.ru@ssru.ac.th¹

Received: November 29, 2023

Revised: December 26, 2023

Accepted: December 27, 2023

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสถานการณ์และความต้องการของผลิตภัณฑ์จากสารสกัดมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ 2) พัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ 3) เปรียบเทียบระดับสภาพผิวหนังก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ และ 4) ประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครที่ใช้ผลิตภัณฑ์นี้ โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือระยะที่ 1 ขึ้นเตรียมการวิเคราะห์สภาพปัญหา ระยะที่ 2 ขึ้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ระยะที่ 3 ขึ้นตอนการทดลองใช้ และระยะที่ 4 ขึ้นการประเมินผล ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย และเปรียบเทียบข้อมูลสัณฐาน ความกระชับใส ก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยใช้สถิติ PAIRED T-TEST

ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์มะขามป้อมในรูปแบบต่าง ๆ แต่มีความเปรี้ยวทำให้ไม่ได้รับความนิยมมาก 2) ผลการพัฒนาได้ผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่ผสมน้ำมะขามป้อมเข้มข้นและสารสกัดอื่น ๆ ที่มีคุณค่าโภชนาการ 3) การทดลองแสดงผลแสดงถึงปรับปรุงทั้งด้านความขาวและคะแนนสวยงามที่มีความสำคัญทางสถิติ 4) คุณภาพและความพึงพอใจในการใช้งานได้รับความพอใจมากถึงปานกลางโดยอาสาสมัครเป็นหลัก

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์, มะขามป้อม, กัมมี่

Abstract

This research article aims to 1) study the situation and needs of products from gooseberry extract in gummy form 2) develop products from gooseberry extract in gummy form 3) compare the level of facial skin condition before and after Use the product from gooseberry extract in gummy form and 4) assess the satisfaction of volunteers who use this product, divided into 4 phases: Phase 1, preparation for problem analysis; Phase 2, product development. From the

gooseberry pulp extract in gummy form, Phase 3, trial phase, and Phase 4, evaluation phase. Data were collected and analyzed using a ready-made program. Statistics used include percentages and averages and comparing skin color data. radiance Before and after participating in the research project using Paired t-test statistics.

The results of the research found that 1) Currently there are gooseberry products in various forms, but they are sour, making them not very popular. 2) The results of the development are gummy products that are mixed with concentrated gooseberry juice and other valuable extracts. Nutrition 3) Experiments show results showing a statistically significant improvement in both whiteness and beauty scores. 4) Quality and satisfaction in use were rated very to moderately satisfactory mainly by volunteers.

Keywords: Product Development, Gooseberry, Gummy

บทนำ

ปัจจุบันประชากรในประเทศไทยแสดงพฤติกรรมดีต่อสุขภาพมากขึ้น ด้านกิจกรรมออกกำลังกาย เช่น เลิกงานแล้วเข้าร่วมกิจกรรมนี้เพื่อสุขภาพที่แข็งแรง นอกจากการออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์เป็นที่นิยม เช่น อาหารเจ อาหารมังสวิรัติ และอาหารคลีนฟู้ด เป็นต้น การดูแลตัวเองไม่เฉพาะในด้านอาหารเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมด้านเครื่องสำอางที่มีประโยชน์ นำไปใช้ได้เต็มประสิทธิภาพ (Derma-health, 2565) ทั้งการแข่งขันทางด้านราคาที่สูงขึ้นและราคาที่เหมาะสม นอกจากนี้นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและอาหารที่ออกใหม่ได้มีผลในการลดหรือชะลอความเสื่อมของร่างกาย ซึ่งทุกคนมีความสนใจในการรักษาสุขภาพ ผิว กระจุก ขอบตอ ผมห และเล็บ อาหารเสริมรูปแบบเจลลี่ที่พัฒนาจากธัญพืชเป็นตัวอย่างของนวัตกรรมนี้ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน (กุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และ นัทธน พุดตวง, 2559)

มะขามป้อมเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ชาวอินเดียใช้มาหลายพันปีแล้ว เพราะเป็นยาอายุวัฒนะ อยู่ในวงศ์ EUPHORBACEAE พบสาร ASTRAGALIN, GLUCOGALLIN, GALLIC ACID, เนื้อผล มีวิตามินซีสูงถึง 1-2 % (มะขามป้อม 1 ผล มีปริมาณวิตามินซีเทียบเท่ากับผลส้มสด 2 ผล) ในประเทศไทยพบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคกลาง มักขึ้นในธรรมชาติในป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าแดง แต่มีมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประโยชน์และสรรพคุณของมะขามป้อม คือ บรรเทาหวัด ลดอาการเจ็บคอ ขับเสมหะ ทำให้ชุ่มคอ บรรเทาอาการท้องผูกการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ด้านอนุมูลอิสระพบว่าสารจากมะขามป้อมต้านอนุมูลอิสระได้ดีมาก แม้ว่ามะขามป้อมจะมีวิตามินซีสูงมากแต่ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมิได้เกิดจากวิตามินซีเพียงอย่างเดียว ปัจจุบันพบว่าในมะขามป้อมมีสารพวกแทนนินซึ่งประกอบด้วย EMBLICANIN A 37% EMBLICANIN B 33% PUNIGLUCONIN 12% และ PEDUCULAGIN 14% ลดคอเลสเตอรอล ปกป้องตับ หัวใจและหลอดเลือด มะขามป้อมมีวิตามินซีสูงกว่าและผลไม้อื่นหลายชนิด เนื่องจากมีสารแทนนินและโพลีฟีนอลที่ช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินซีสลายตัว และทำให้วิตามินซีคงตัวได้นานขึ้น มะขามป้อมมีวิตามินซีมากกว่าส้มถึง 20 เท่าส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด สารสกัดจากผลมะขามป้อมจะมีระดับของ CARDIAC GLYCOGEN เพิ่มขึ้น ระดับของเอนไซม์ SGOT, SGPT และ LDH เพื่อลดการชื้อยา

จากต่างประเทศในการรักษาผู้ป่วย ข้อมูลเหล่านี้ จำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาให้เป็นระบบการผลิต มะขามป้อม อย่างมีคุณภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้ง ในเชิงคุณภาพและปริมาณ (พัชรภัค สุริวงศ์ และ ริชาร์ดฟง, 2022) นอกจากนี้ ยังมีการทดลองพบว่าสารสกัดของมะขามป้อมมีฤทธิ์ลดไขมันในเลือดทั้งใน สัตว์ทดลองและคน มีฤทธิ์ต้านมะเร็ง มีฤทธิ์ต้านไวรัส มีฤทธิ์ลดการอักเสบ มีฤทธิ์ เพิ่มภูมิคุ้มกัน จึงทำให้มีการ นำมะขามป้อมไปทำเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปมะขามป้อมเกิดขึ้นมากมาย เช่น เครื่องดื่มสุขภาพจาก มะขามป้อม สบู่มะขามป้อม โทเนอร์มะขามป้อม โลชั่นมะขามป้อม และมะขามป้อมยังสามารถประยุกต์เป็นผลิตภัณฑ์ใน รูปแบบต่าง ๆ ได้อีกมากมาย จากการศึกษาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เผยผล ศึกษาวิจัยสารสกัดจากมะขามป้อม พบว่า มีประสิทธิภาพในการบำรุงผิวพรรณ ลดริ้วรอย ทำให้ผิวกระจ่างใส เพิ่มความยืดหยุ่นและกระชับผิว ช่วยยกระดับศักยภาพสมุนไพรไทยให้มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้มี รายงานวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติการบำรุงดูแลผิวพรรณ ได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและคุณสมบัติทำให้ผิวขาว ขึ้น

ดังนั้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสถาบันวิจัยสมุนไพร จึงพัฒนาสมุนไพรไทยชนิดนี้เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยศึกษาวิธีการเตรียมสารสกัดจากมะขามป้อม ที่มีการควบคุมคุณภาพและการทดสอบ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน นำมาวิจัยและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ซึ่งมีการ ทดสอบด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพ (เจาะระบบสุขภาพ, 2018) ในอาสาสมัครผลจากการศึกษาวิจัย พบว่า สารสกัดมะขามป้อม สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้หลายรูปแบบ ได้แก่ เซรั่มมะขาม ป้อม (EMBLICA SERUM) มาส์กหน้ามะขามป้อม (EMBLICA SLEEPING MASK) โลชั่นบำรุงผิวมะขามป้อม (EMBLICA BODY LOTION) และ เจลบำรุงผิวหน้ามะขามป้อม (EMBLICA FACIAL GEL) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ พัฒนาทั้ง 4 รูปแบบ ผ่านการประเมิน ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร โดยไม่ก่อให้เกิดการระคาย เคืองต่อผิว สำหรับการประเมินด้านประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว พบว่า ผลิตภัณฑ์เซรั่มมะขามป้อมมี คุณสมบัติทำให้ผิวขาวกระจ่างใสสูงสุด รองลงมา คือ มาส์กหน้ามะขามป้อม, โลชั่นบำรุงผิวมะขามป้อม และ เจลบำรุงผิวหน้ามะขามป้อม ตามลำดับ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ให้ผลด้านการลดเลือนริ้วรอยและปรับสภาพผิวให้ เรียบเนียนที่สุด คือ มาส์กหน้ามะขามป้อม และผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มความยืดหยุ่นและกระชับผิวได้ดีที่สุด คือ เจล บำรุงผิวหน้ามะขามป้อม แต่เนื่องจากมะขามป้อมเป็นสมุนไพรที่มีรสชาติฝาด ๆ เปรี้ยว ๆ ไม่อร่อยเท่าไรนัก จึงไม่เป็นนิยมนำมารับประทานเหมือนพืชสมุนไพรหรือผลไม้ทั่ว ๆ ไป อีกทั้งในปัจจุบันประชาชนทั่วไปหันมา นิยมรับประทานยาแผนปัจจุบันที่รับประทานง่ายกว่าแทน สารสกัดที่ได้จากผลมะขามป้อม มีฤทธิ์ต้านอนุมูล อิสระ มีฤทธิ์ลดเม็ดสีผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (TYROSINASE) ในปริมาณสูงพอๆกับสารสกัดที่ได้จากเมล็ดองุ่นที่มีราคาแพงกว่า เพราะผลมะขามป้อมเป็น พืชในท้องถิ่นทำให้ราคาต้นทุนถูก สารสำคัญในผลมะขามป้อมที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ คือ วิตามินซี และแทน นิน ซึ่งวิตามินซีนี้มีประสิทธิภาพเหนือกว่าวิตามินซีจากการสังเคราะห์ประมาณ 12 เท่า วิตามินซีเป็นสารต้าน อนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูง (SANTOSH AND DAVID, 2017) และมีประโยชน์กับผิวหนึ่งคือ วิตามินซีเป็น สารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในน้ำได้ ช่วยลดริ้ว รอยบนใบหน้า และทำให้ผิวเต่งตึงช่วยป้องกันอันตรายจาก รังสียูวีของแสงแดด และช่วยให้เซลล์ผิวหนังได้ปรับสภาพคอลลาเจนซึ่งเป็นไยโปรตีนในหนังแท้ ทำให้ผิวดู สวยงาม การผลิตผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดโคชนิดหนึ่งก่อนออกสู่ท้องตลาด จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัย เพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ ด้วยการทดลองเพื่อประเมินคุณสมบัติและประสิทธิผล (อัญชลี พลอยเพชร, 2558)

ซึ่งอาจมีผลที่แตกต่างกันไปตามประเภทด้านกายภาพที่แตกต่างกัน รวมถึงแนวทางที่จะเกิดอาการไม่พึงประสงค์ ทั้งนี้การวิจัยที่ดำเนินการพัฒนาและประเมินผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่พัฒนามาจากสารสกัดจากมะขามป้อม

จากโอกาสดังกล่าวข้างต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภายใต้การสนับสนุนจาก บริษัท ทัชอินโนเวทิฟ รีเสิร์ช แอนด์ เทคโนโลยี จึงได้จัดทำโครงการ “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่” โดยคิดค้นและพัฒนาสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ กัมมี่ที่มีส่วนผสมจากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อม และผลการศึกษาที่ได้จะนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารดูแลสุขภาพผิวหน้าชนิดใหม่โดยการใช้สารตั้งต้นจากธรรมชาติ และเป็นนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคสำหรับผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพผิวหน้าที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย รวมถึงเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันอุตสาหกรรมความงามให้เติบโตและสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ ปัญหาและความต้องการของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่
3. เพื่อเปรียบเทียบระดับสภาพผิวหน้าของอาสาสมัคร ทั้งก่อนและหลังรับประทานผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่

การทบทวนวรรณกรรม

ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์กัมมี่และเยลลี่

ผลิตภัณฑ์ประเภทกัมมี่ (GUMS) และเยลลี่ (JELLIES) เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาดกลุ่มใหญ่ที่มีกรรมวิธีการผลิตที่น่าสนใจแตกต่างกัน (LEES AND JACKSON, 1973) ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้สำหรับผู้บริโภคทั่ว ๆ ไปมักจะเข้าใจว่าเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันและมักเรียกรวม ๆ กันว่า เยลลี่ เพราะมีลักษณะคล้าย ๆ กันคือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหยุ่น นุ่ม เหนียว ต้องเคี้ยวกิน มีเนื้อสัมผัส ที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่อ่อนนุ่มแต่มีความยืดหยุ่นสูง จนเหนียวแข็งกัดขาดได้ยาก กัมมี่และเยลลี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความขึ้นสูง คือ มีความขึ้นร้อยละ 10-25 แต่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์สมดุไม่สูงมากนัก ทั้งนี้เนื่องจากไฮโดรคอลลอยด์ที่เป็นส่วนประกอบทำหน้าที่ในการยึดจับน้ำส่วนหนึ่งไว้ เจลาตินเป็นส่วนประกอบที่ใช้กันโดยทั่วไปในการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทลูกกวาด เจลาตินจะมีหน้าที่ในการขึ้นรูปและปรับปรุงโครงสร้างและเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ (GARCIA, 2000) ผลิตภัณฑ์กัมมี่และเยลลี่เจลาติน จะมีเนื้อสัมผัสค่อนข้างนุ่ม เหนียวและมีความยืดหยุ่น เจลาติน เป็นโปรตีนชนิดหนึ่งที่ได้จากเส้นใยคอลลาเจน ประกอบด้วยกรดอะมิโนทั้งหมด 19 ชนิดต่อกันด้วยพันธะเปปไทด์ (PEPTIDE) เป็นสายยาว ย่อยง่าย เจลาตินเป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องจากขาดกรดอะมิโนที่จำเป็น คือ ทริปโตเฟน เจลาตินผลิตจาก 3 แหล่งด้วยกัน คือ หนังหมู กระดูกวัวและหนังวัวที่กำลังเดือดเนื้อออกแล้ว เจลาตินที่ได้จากแต่ละแหล่งจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน (GLICKSMAN, 1969)

องค์ประกอบโดยทั่วไปของเจลลาตินประกอบด้วยคาร์บอนร้อยละ 50.11 ไฮโดรเจนร้อยละ 56 ไนโตรเจนร้อยละ 17.81 ซัลเฟอร์ร้อยละ 0.26 และออกซิเจนร้อยละ 25.26 (WINTON AND WINTON, 1949)

ความแข็งแรงของเจล (GEL STRENGTH) คุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งของเจลลาติน คือสามารถเปลี่ยนกลับได้ (REVERSIBLE) โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ (BORCHARD AND LECHTENFELD, 2001) การเกิดเจลของเจลลาตินเกิดจากโมเลกุลของเจลลาตินจับกับน้ำด้วยพันธะไฮโดรเจน ความแข็งแรงของเจลจะวัดโดยใช้เครื่อง BLOOM GELOMETER ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับอุตสาหกรรม เจลาตินโดยทั่วไปจะมีความแข็งแรงประมาณ 50-300 BLOOM

DOESBURG (1965) น้ำตาล เป็นสารตัวหนึ่งในกลุ่มคาร์โบไฮเดรต มีอยู่หลายชนิด แต่เมื่อกกล่าวถึงน้ำตาลมักเป็นที่เข้าใจว่าน้ำตาล หมายถึง น้ำตาลทรายหรือซูโครส (SUCROSE) ซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในการผลิตลูกกวาดทั่วไป น้ำตาลมีคุณสมบัติ คือ ให้ความหวาน ซึ่งเป็นลักษณะที่เด่นมากของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่มีน้ำตาลเป็นส่วนผสมหลัก ให้เนื้อและน้ำหนักแก่ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากในส่วนผสมโดยทั่วไป จะมีการใช้น้ำตาลถึงร้อยละ 70 ของชนิดและปริมาณของน้ำตาลที่ใช้มีผลต่อลักษณะความแข็งแรงของเจล โดยเจลจะมีความ แข็งแรงสูงขึ้นหากปริมาณน้ำตาลที่ใช้เพิ่มขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง การจัดระบบความคิดของมนุษย์โดยผ่านกระบวนการ สร้างสรรค์ ประสานกับองค์ประกอบของการออกแบบแล้วถ่ายทอดออกมาในรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์และสวยงาม

ความหมายของการออกแบบ มีผู้เชี่ยวชาญได้ นิยามความหมายของการออกแบบ (DESIGN) ไว้ ดังนี้ กูด (GOOD, 1973) กล่าวว่า การออกแบบ เป็นการวางแผนหรือกำหนดรูปแบบรวมทั้งการตกแต่งในโครงสร้างรูปทรงของงานศิลปะ ทัศนศิลป์ดนตรี ตลอดจนวรรณกรรม

บัญญัติ 10 ประการ ของงานออกแบบที่ดีของดีเทอร์ รามส์ (Dieter Rams) ได้ถูกนำมา ขยายความและอธิบายเพิ่มเติมโดย James และ Donald ในการประชุม วิชาการด้านการออกแบบและจัดการองค์กรโดยมีรายละเอียดสรุปสั้น ๆ คือ หลักการของ ดีเทอร์ รามส์ (Dieter Rams) เป็นหลักของการออกแบบ ที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-centered Design) ซึ่งความงามที่แท้จริง หมายถึง การที่ผลิตภัณฑ์ สามารถตอบสนองผู้บริโภคได้อย่างสูงสุด (ส่วนรูปลักษณ์ความสวยงามเป็นสิ่งส าคัญอันดับ รองลงมา) การจัดล าดับความส าคัญ เรื่องความสะดวก และความเป็นระเบียบ คือการสร้าง ประโยชน์สูงสุด เพราะงานออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีควรจะดูเรียบง่าย สามารถ “ใช้งานได้ง่ายที่สุด” มี วงจรชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและใช้งานได้ยืนยาวที่สุด (James and Donald, 2012)

บริสตันและนีลล์ (Briston And Neill, 1972) ได้ให้ความหมายของบรรจุภัณฑ์ไว้ 2 ประการกว้าง ๆ คือ 1) การบรรจุภัณฑ์ คือ ศิลปะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการเตรียมสินค้าเพื่อการขนส่งและการขาย 2) การบรรจุภัณฑ์คือวิธีการส่งมอบผลิตภัณฑ์ไปยังผู้บริโภคให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์และมีราคาที่เหมาะสม

การป้องกันและการรักษาผิวหนังเสื่อมสภาพ

ในการป้องกันและรักษาความแก่ของผิวหนังมีวิธีการแตกต่างกันออกไปซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557)

การป้องกันผิวหนังเสื่อมสภาพ

1. ป้องกันรังสี UV ใช้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่ป้องกันรังสี UV โดยแบ่งเป็นสารกันแดดกายภาพและเคมี เพื่อปกป้องผิวจากรังสี UVB และ UVA อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ป้องกันอนุมูลอิสระจากรังสี UV ใช้สารเสริมอาหารที่ลดอนุมูลอิสระเช่น VITAMIN E, VITAMIN C, COENZYME Q, POLYPHENOLS, และ CAROTENOIDS
3. ป้องกันการอักเสบจากรังสี UV ใช้สารที่ลดอักเสบเช่น COENZYME Q10 เพื่อลดการสร้าง CYTOKINES ที่เกิดจาก KERATINOCYTES
4. จำกัดพลังงาน (CALORIC RESTRICTION) รับประทานอาหารในปริมาณที่จำกัดเพื่อลดการสะสมของ AGES ที่ทำให้ผิวเสื่อมสภาพ
5. ผลิตภัณฑ์ที่มีผสมเอสโตรเจน ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีเอสโตรเจนช่วยเพิ่มการสร้างคอลลาเจนในผิว
6. เสริมอาหารป้องกัน AGES ใช้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ช่วยป้องกันเกิด AGES เช่น ASCORBIC ACID, A-TOCOPHEROL, NIACINAMIDE, PYRIDOXAL, SODIUM SELENITE, SELENIUM YEAST, TROLOX, RIBOFLAVIN, ZINC, และ MANGANESE

การรักษาผิวหนังเสื่อมสภาพ

1. การใช้อนุพันธ์ของวิตามินเอ ใช้ ALL-TRANS-RETINOIC ACID (ATRA) หรือ N-RETINOYL-D-GLUCOSAMINE เพื่อลดความรุนแรงของริ้วรอยที่เกิดจากความแก่ โดยไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคือง
2. การใช้สารลอกผิว ใช้สารลอกผิวเช่น A-HYDROXY ACID, SALICYLIC ACID หรือ TRICHLOROACETIC ACID เพื่อทำให้ริ้วรอยตื้นๆ ลดลง แต่อาจทำให้ผิวไวต่อแสงแดด
3. การทำ LASER RESURFACING ใช้หลักการทำลายพื้นผิวของเซลล์ผิวหนังเพื่อกระตุ้นการลอกเป็นจุดเล็กๆ ทำให้ริ้วรอยลดลง เช่น FRACTIONAL CO2 LASER
4. การใช้คลื่นความถี่วิทยุ (RADIOFREQUENCY) ใช้คลื่นความถี่วิทยุเพื่อกระตุ้นผิวชั้นบนและบางส่วนของผิวชั้นล่าง เพื่อกระตุ้นคอลลาเจนหดกระชับ อย่างไรก็ตามอาจเกิดปวดและอักเสบได้

สรุป ผลิตภัณฑ์กัมมีและเยลลี่ ได้เน้นถึงความแตกต่างในกรรมวิธีการผลิตและลักษณะทางเคมีของส่วนประกอบ เช่น การใช้เจลาตินจากแหล่งต่าง ๆ และคุณสมบัติทางกลเช่นความหยุ่น นุ่ม เหนียว เป็นลักษณะที่เด่นของกัมมีและเยลลี่ ทั้งนี้ ความแข็งแรงของเจลาตินมีความสำคัญและสามารถเปลี่ยนกลับได้โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นั้น แนวคิดดีเทอร์ รามส์ (DIETER RAMS, 2020) ที่เน้น USER-CENTERED DESIGN และความงามที่สามารถตอบสนองผู้บริโภคได้เป็นจุดประสงค์หลัก และแนวคิดของบรรจุภัณฑ์ก็ได้ถูกกล่าวถึงโดยการกำหนดบรรจุภัณฑ์เป็นศิลปะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเตรียมสินค้า นอกจากนี้ การป้องกันและการรักษาผิวหนังเสื่อมสภาพมีหลายวิธี เช่น การใช้ผลิตภัณฑ์กันแดด สารเสริมอาหาร การจำกัดพลังงาน การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีผสมเอสโตรเจน การใช้ลอกผิว LASER RESURFACING และ RADIOFREQUENCY เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีมีวัตถุประสงค์และการใช้งานที่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ อาสาสมัครเพศชายและหญิง อายุระหว่าง 25-61 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ คำนวณหาจำนวนผู้ทดสอบโดยใช้สูตร

เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยก่อนและหลัง ใช้ผู้เข้าร่วมทดสอบ 30 คน ได้แก่ อาสาสมัครที่รับประทานเยลลี่เป็นประจำ จำนวน 5 คน ใช้ในขั้นตอนการสนทนากลุ่ม เพื่อ วิเคราะห์สถานการณ์ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวหน้า และความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ ด้วยนวัตกรรมโซนิคซ์ อาสาสมัครเพศชายและหญิงที่มีความสนใจ จำนวน 25 คน โดย 5 คนจะเข้าร่วมการสนทนากลุ่ม และ 25 คนจะเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ด้วยนวัตกรรมโซนิคซ์ ซึ่งมีการ คัดกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบบันทึกและผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 5 ประเภท คือ ประเภทที่ 1 ใช้คำถามการสนทนากลุ่ม เพื่อศึกษาสถานการณ์และปัญหาของผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ SYRINX จากอาสาสมัครที่รับประทานและอาสาสมัครทั่วไป จำนวน 10 คน ด้วยคำถาม 4 ข้อเกี่ยวกับรูปแบบ, ปัญหา, ความต้องการใหม่, และลักษณะผลิตภัณฑ์ ประเภทที่ 2 เป็นแบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเภสัชภัณฑ์ จำนวน 3 คน โดยประเมิน 11 ข้อด้านรูปลักษณะ, การใช้งาน, ความคงตัว, และบรรจุภัณฑ์ ประเภทที่ 3 เป็นแบบบันทึกเครื่องมือในการประเมินตัวชี้วัดสภาพผิวและผลิตภัณฑ์ ประเภทที่ 4 ใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ SYRINX (แพรวภัทร ยอดแก้ว, 2556)

การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากเก็บข้อมูลแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูป 1. วิเคราะห์ข้อมูลจากคำถามกลุ่มสนทนาเพื่อสรุปปัญหาและความต้องการของอาสาสมัครในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ SYRINX 2. ใช้ข้อมูลทั่วไปและประวัติของอาสาสมัครเพื่อทำสถิติเชิงพรรณนา ด้วยการแจกแจงความถี่และร้อยละ 3. เปรียบเทียบระดับตัวชี้วัดสภาพผิวหน้าก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ SYRINX ด้วย CUTOMETER® DUALMPA580 และหาค่าเฉลี่ย 4. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อผลิตภัณฑ์มะขามป้อมเยลลี่ SYRINX คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D).

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า สถานการณ์ ปัญหาและความต้องการของผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมหลากหลายรูปแบบ เช่น มะขามป้อมสกัดในรูปแบบแคปซูล มะขามป้อมให้รูปแบบผงขงติ่ม มะขามป้อมในรูปแบบชาขง มะขามป้อมในรูปแบบแช่ฉิม และมะขามป้อมในรูปแบบยาแก้ไอเป็นต้น ซึ่งในแต่ละรูปแบบมีความสะดวกและจุดมุ่งหมายต่อการรับประทานที่แตกต่างกัน อีกทั้งผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมยังมีในรูปแบบเวชสำอางอื่น ๆ อีกเช่น สบู่ เซรั่มบำรุงผิว โทนเนอร์ ครีมบำรุงผิว เป็นต้น สถานการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามมีความแพร่หลายในท้องตลาดทั้งในตลาดของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และในตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิว

ปัญหาเนื่องจากมะขามป้อมเป็นสมุนไพรที่มีรสชาติฝาดๆ เปรี้ยวๆ ไม่อร่อยเท่าไรนัก จึงไม่เป็นนิยมนำมารับประทานเหมือนพืชสมุนไพรหรือผลไม้ทั่วไป ทำให้ไม่ค่อยพบเห็น ผลิตภัณฑ์ทานเล่นที่แปรรูปมาจากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อม ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมถึงแม้ว่าจะมีหลากหลายรูปแบบ แต่ก็ยังเป็นรูปแบบเดิมซ้ำๆ ไม่ได้มีการพัฒนาแปรรูปที่ต่างจากเดิมมากนักจึงต้องการผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบใหม่ ที่เป็นเนื้อกัมมี สัมผัสอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมีที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อมะขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของมะขามป้อม

ความต้องการควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อม เป็นการนำน้ำมะขามป้อมเข้มข้น มาผสมเข้ากับส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ได้แก่ เกลาติน, โซเดียมเบนโซเอต, วิตามินซี, กลูโคสไซรัป เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของผลไม้ขามป้อม รวมถึงมีคุณค่าทางโภชนาการจากผลไม้ขามป้อมมีสารพวกแทนนินซึ่งประกอบด้วย emblicanin A 37% emblicanin B 33% punigluconin 12% และ pedunculagin 14% มีสารแทนนินและโพลีฟีนอลที่ช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินซีสลายตัว และทำให้วิตามินซีคงตัวได้นานขึ้น สารสกัดที่ได้จากผลไม้ขามป้อม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ลดเม็ดสีผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) และช่วยให้เซลล์ผิวหนังได้ปรับสภาพคอลลาเจนซึ่งเป็นไฮโปตีนในหนังแท้ ทำให้ผิวดูสวยงามในรูปแบบกัมมี่

วัตถุประสงค์ที่ 2 พัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ พบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อม เป็นการนำน้ำมะขามป้อมเข้มข้น มาผสมเข้ากับส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ได้แก่ เกลาติน, โซเดียมเบนโซเอต, วิตามินซี, กลูโคสไซรัป เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของผลไม้ขามป้อม รวมถึงมีคุณค่าทางโภชนาการจากผลไม้ขามป้อมมีสารพวกแทนนินซึ่งประกอบด้วย emblicanin A 37% emblicanin B 33% punigluconin 12% และ pedunculagin 14% มีสารแทนนินและโพลีฟีนอลที่ช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินซีสลายตัว และทำให้วิตามินซีคงตัวได้นานขึ้น สารสกัดที่ได้จากผลไม้ขามป้อม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ลดเม็ดสีผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) และช่วยให้เซลล์ผิวหนังได้ปรับสภาพคอลลาเจนซึ่งเป็นไฮโปตีนในหนังแท้ ทำให้ผิวดูสวยงามในรูปแบบกัมมี่ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์แล้ว จึงนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเภสัชภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ลงความเห็นให้ผลิตภัณฑ์ผ่านการประเมินคุณภาพ

ผลการพัฒนาได้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อม เป็นการนำน้ำมะขามป้อมเข้มข้น มาผสมเข้ากับส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ได้แก่ เกลาติน, โซเดียมเบนโซเอต, วิตามินซี, กลูโคสไซรัป เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลไม้ขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของผลไม้ขามป้อม รวมถึงมีคุณค่าทางโภชนาการจากผลไม้ขามป้อมมีสารพวกแทนนินซึ่งประกอบด้วย emblicanin A 37% emblicanin B 33% punigluconin 12% และ pedunculagin 14% มีสารแทนนินและโพลีฟีนอลที่ช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินซีสลายตัว และทำให้วิตามินซีคงตัวได้นานขึ้น สารสกัดที่ได้จากผลไม้ขามป้อม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ลดเม็ดสีผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) และช่วยให้เซลล์ผิวหนังได้ปรับสภาพคอลลาเจนซึ่งเป็นไฮโปตีนในหนังแท้ ทำให้ผิวดูสวยงามในรูปแบบกัมมี่

วัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า อาสาสมัครไม่มีอาการแพ้ ไม่ระคายเคือง ไม่มีใครถอนตัวออกจากการทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย เพศหญิงทั้งหมด 25 คน ช่วงอายุอยู่ระหว่าง 25 ปี ถึง 60 ปี อายุเฉลี่ย 32.4 ± 6.3 ปี มีอาสาสมัครที่มีโรคประจำตัว 2 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ไม่มีอาสาสมัครที่รับประทานยาใด ๆ เป็นประจำไม่มีอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ ระยะเวลาเฉลี่ยที่สัมผัสแสงแดดต่อวันประมาณ 2.1 ± 1.5 ชั่วโมง โดยมีอาสาสมัครที่สัมผัสแสงแดดน้อยสุดครึ่งชั่วโมงต่อวันและสัมผัสแสงแดดมากที่สุด 9 ชั่วโมงต่อวัน มีอาสาสมัครที่รับประทานอาหารเสริม

3 คน คิดเป็นร้อยละ 12 ซึ่งเป็นวิตามินซี 1 คน คอลลาเจน 2 คน และมีอาสาสมัครที่ใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าเป็นประจำ 17 คน คิดเป็นร้อยละ 68

การประเมินความขาวของผิวหนังของผิวหน้าในระลอกก่อนการทดลอง

ตารางที่ 1 ความขาวของผิวหนังด้านควบคุมและผิวหนังด้านทดลองก่อนเริ่มทำการทดลองในสัปดาห์ที่ 0 (n=25)

ตำแหน่ง	ด้านควบคุม Mean $\pm$ S.D.	ด้านการทดลอง Mean $\pm$ S.D.	P-value
หน้าผาก	311.9 $\pm$ 53.37	313.7 $\pm$ 54.23	0.9121
แก้ม	253.5 $\pm$ 43.83	248.9 $\pm$ 41.09	0.7203
คาง	313.8 $\pm$ 54.57	312 $\pm$ 55.36	0.5246

จากการตรวจวัดความขาวของผิวหนังในระลอกก่อนการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1 ด้านควบคุมและด้านทดลองในตำแหน่งหน้าผาก แก้มและคาง ระดับความขาวของหน้าทั้งสองด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประเมินความขาวของผิวหนังด้านควบคุมด้วยเครื่อง Mexameter พบว่า ความขาวของผิวหนังในตำแหน่ง หน้าผาก แก้มและคางในสัปดาห์ที่ 0 กับ สัปดาห์ที่ 7 และ 14 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการประเมินความขาวของผิวหนังด้านทดลอง ด้วยเครื่อง Mexameter พบว่าค่าเฉลี่ยความขาวของผิวหนังในตำแหน่งหน้าผาก แก้ม และคาง ในสัปดาห์ที่ 0 กับ สัปดาห์ที่ 7 และ 14 ผิวหน้ามีความขาวขึ้นตามเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มจะขาวเพิ่มขึ้นอีกอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่นานขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้านควบคุมกับด้านทดลองในตำแหน่งหน้าผาก มีระดับคะแนนเฉลี่ย 304.0 $\pm$ 51.93 และ 290.3 $\pm$ 49.11 ตามลำดับ ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = <0.0001 ***) ในตำแหน่งแก้ม มีระดับคะแนนเฉลี่ย 263 $\pm$ 72.38 และ 221.45 $\pm$ 61.39 ตามลำดับ ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = <0.0001 ***) และในตำแหน่ง คาง มีระดับคะแนนเฉลี่ย = 310.1 $\pm$ 72.38 และ 291.6 $\pm$ 52.19 ตามลำดับ ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=<0.0001***)

วัตถุประสงค์ที่ 4 จากการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อการทดลองตลอดระยะเวลาการวิจัย หลังจากการรับประทานทั้งหมด 14 สัปดาห์ พบว่าในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 84 มีความพอใจมาก รองลงมาคือพอใจปานกลางร้อยละ 12 ในด้านความสะดวกในการใช้รับประทานของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมีอาสาสมัครร้อยละ 88 มีความพอใจมาก รองลงมาคือพอใจมากที่สุดร้อยละ 8 ในด้านการบรรจุกีบห่อ ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 60 มีความพอใจมาก รองลงมาคือพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 ในด้านสรรพคุณและประโยชน์ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 96 มีความพอใจมาก รองลงมาคือพอใจปานกลางร้อยละ 4 และ ความพึงพอใจในภาพรวมของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี ในอาสาสมัครทั้ง 25 คน มีความพอใจมากที่สุดร้อยละ 64 รองลงมาคือพอใจมากร้อยละ 28 และ พอใจปานกลางร้อยละ 8

อภิปรายผล

ผลจากวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมหลากหลายรูปแบบ เช่น มะขามป้อมสกัดในรูปแบบแคปซูล มะขามป้อมให้รูปแบบผงขงดื่ม มะขามป้อมในรูปแบบชาขง มะขามป้อมในรูปแบบแช่ดื่ม และมะขามป้อมในรูปแบบยาแก้ไอ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละรูปแบบมีความสะดวกและจุดมุ่งหมายต่อการรับประทานที่แตกต่างกัน อีกทั้งผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมยังมีในรูปแบบเวชสำอางอื่น ๆ อีกเช่น สบู่ เซรั่มบำรุงผิว โทนเนอร์ ครีมบำรุงผิว เป็นต้น สถานการณ์การใช้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมมีความแพร่หลายในท้องตลาดทั้งในตลาดของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและในตลาดของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิว ปัญหาเนื่องจากมะขามป้อมเป็นสมุนไพรที่มีรสชาติฝาดๆ เปรี้ยวๆ ไม่อร่อยเท่าไรนัก จึงไม่เป็นนิยมนำมารับประทานเหมือนพืชสมุนไพรหรือผลไม้ทั่วไปทำให้ไม่ค่อยพบเห็น ผลิตภัณฑ์ทานเล่นที่แปรรูปมาจากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อม ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมถึงแม้ว่าจะมีหลากหลายรูปแบบ แต่ก็ยังเป็นรูปแบบเดิมซ้ำๆ ไม่ได้มีการพัฒนาแปรรูปที่ต่างจากเดิมมากนัก กลุ่มอาสาสมัครและเจ้าหน้าที่ในคลินิกความงามต้องการผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมเป็นการนำน้ำมะขามป้อมเข้มข้น มาผสมเข้ากับส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ได้แก่ เจลาติน, โซเดียมเบนโซเอต, วิตามินซี, กลูโคสไซรัป เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของมะขามป้อม ในรูปแบบกัมมี่ สอดคล้องกับบทความวิจัย สุกัญญา เขียวสะอาด, สรัญญา ชวนพงษ์พานิช และอศวิณ ดาตุเคล. (2563) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค โดยศึกษาปริมาณเจลาติน ที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่ (ร้อยละ 6, 8 และ 10 โดยน้ำหนัก) และศึกษาความเข้มข้นของน้ำสกัดจากดอกบุนนาคที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค (ร้อยละ 5, 10 และ 15 โดยน้ำหนัก) ผลการศึกษา พบว่าปริมาณเจลาตินที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่ คือ ร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีค่าเนื้อสัมผัสใกล้เคียงที่จำหน่ายในท้องตลาดและผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงสุด และความเข้มข้นน้ำสกัดดอกบุนนาคร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค เนื่องจากผู้บริโภคให้คะแนนความชอบสูงสุด ดังนั้นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตกัมมี่เยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค ประกอบด้วยความเข้มข้นของน้ำสกัดดอกบุนนาค (ร้อยละ 15) ร้อยละ 6.50 เจลาตินร้อยละ 8 น้ำอุ่นร้อยละ 18 น้ำตาลทรายร้อยละ 33 กลูโคสไซรัปร้อยละ 31.50 และสารละลายกรดซิตริก (ร้อยละ 50) ร้อยละ 3 (โดยน้ำหนัก) โดยผลิตภัณฑ์มีความเป็นกรด-ด่าง 3.24 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 73.5 องศาบริกซ์ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 87.04 มิลลิกรัม สมมูลของกรดแกลลิกต่อกัมมี่เยลลี่ 100 กรัม มีความสามารถในการต้านอนุมูล DPPH 75.64 มิลลิกรัม สมมูลของ trolox ต่อกัมมี่เยลลี่ 100 กรัม นอกจากนี้คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 520/2547) และมาตรฐานของประกาศ กระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 213 พ.ศ. 2543

ผลจากวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี่ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อม เป็นการนำน้ำมะขามป้อมเข้มข้น มาผสมเข้ากับส่วนประกอบสำคัญต่างๆ ได้แก่เจลาติน, โซเดียมเบนโซเอต, วิตามินซี, กลูโคสไซรัป เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นผลิตภัณฑ์กัมมี่ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมเข้มข้น สำหรับรับประทาน โดยคงไว้ซึ่งรสชาติของมะขามป้อม รวมถึงมีคุณค่าทางโภชนาการจากมะขามป้อมมีสารพวกแทนนินซึ่งประกอบด้วย emblicanin A 37% emblicanin B 33% punigluconin 12% และpeduculagin 14% มีสารแทนนินและโพลีฟีนอลที่ช่วยป้องกันไม่ให้วิตามินซีสลายตัว

และทำให้วิตามินซีคงตัวได้นานขึ้น สารสกัดที่ได้จากผลมะขามป้อม มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ลดเม็ดสีผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) และช่วยให้เซลล์ผิวหนังได้ ปรับสภาพคอลลาเจนซึ่งเป็นไฮโปรตีนในหนังแท้ ทำให้ผิวดูสวยงามในรูปแบบกัมมีจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำทิพย์, สุขสมาน และ ปรีนา (มปป) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีสมุนไพรมะขามป้อมที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กัมมีสมุนไพรมะขามป้อมที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยศึกษาน้ำสมุนไพรรวม 7 ชนิด ได้แก่ น้ำตะไคร้สมุนไพรรวม น้ำคำฝอยผสมน้ำสับปะรด น้ำใบบัวบก ผสมน้ำขิง น้ำมะละกอผสมอบเชย น้ำกระเทียมผสมน้ำฝรั่ง น้ำมะนาวผสมน้ำดอกอัญชัน และน้ำ กระเจี๊ยบแดงพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กัมมีน้ำสมุนไพรมะขามป้อม เนื่องจากการใช้สมุนไพรมะขามป้อมจะทำให้ลักษณะ ปรากฏของผลิตภัณฑ์ที่มีสีสันทันรับประทาน รวมทั้งในแง่ของคุณประโยชน์ทางอาหารด้วย อย่างไรก็ตามการผลิต ผลิตภัณฑ์ กัมมีสมุนไพรมะขามป้อมจะมีปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพ และคุณค่าทาง โภชนาการ กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์กัมมีที่ผลิตจากน้ำสมุนไพรมะขามป้อมจะให้ลักษณะปรากฏต่อสายตาที่มีสีแตกต่างกันไปตามสีของพืชสมุนไพรมะขามป้อม นอกจากนั้นผลิตภัณฑ์กัมมีที่ผลิตจากพืชสมุนไพรมะขามป้อมประกอบความเป็นกรดจะมีผลต่อความหนืดและความ แข็งแรงของเจลในผลิตภัณฑ์กัมมีที่ใช้ เจลาตินเป็นสารก่อเจล โดยน้ำสมุนไพรมะขามป้อมมีความเป็นกรดสูง (ผลิตภัณฑ์กัมมีที่ผลิตจากน้ำกระเจี๊ยบ หรือน้ำมะนาว) จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์กัมมีที่มีความหนืด และความแข็งแรง ของเจลต่ำ เพราะความเป็นกรดมีผลต่อ การควบคุมสภาพความเป็นกรดต่างในตัวผลิตภัณฑ์ โดยความเป็นกรดต่าง มีผลในการป้องกันการเกิดอินเวอร์ชันของน้ำตาล ป้องกันการเกิดไฮโดรไลซิสของเจลาติน ซึ่งจะมีผล ให้ความแข็งแรง ของเจลาตินลดลง (Woo, A. 1996) สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์กัมมีสมุนไพรมะขามป้อมที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ สูงสุดผลิตได้ จากการใช้น้ำมะนาวผสมน้ำดอกอัญชัน ซึ่งมี ความชื้น ร้อยละ 68.82 โปรตีน ร้อยละ 2.12 ไขมัน ร้อยละ 0.11 เถ้า ร้อยละ 0.22 โยอาหาร ร้อยละ 0.42 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 28.31 น้ำตาล ร้อยละ 19.76 โซเดียม 201 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และมีสารต้านอนุมูลอิสระ 219.42 มิลลิกรัมต่อสมมูล Trolox equivalent ต่อ 100 กรัม

ผลจากวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้านควบคุมกับด้านทดลองในตำแหน่งหน้าผาก มีระดับคะแนนเฉลี่ย 304.0 ± 51.93 และ 290.3 ± 49.11 ตามลำดับ ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = <0.0001$ ***) ในตำแหน่งแก้ม มีระดับคะแนนเฉลี่ย 263 ± 72.38 และ 221.45 ± 61.39 ตามลำดับ ระดับตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = <0.0001$ ***) และในตำแหน่ง คาง มีระดับคะแนนเฉลี่ย = 310.1 ± 72.38 และ 291.6 ± 52.19 ตามลำดับ ระดับ ตัวชี้วัดสภาพผิวด้านความขาว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = <0.0001$ ***) สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Pullar, Carr, & Vissers (2017) ได้ศึกษาสรรพคุณของวิตามินซีที่นอกจากจะมีผลดีต่อหลอดเลือดแล้ว ก็ยัง ประโยชน์ในการเสริมสร้างความแข็งแรงของผิว ด้วยผลจากการสร้างคอลลาเจนและ ฤทธิ์ต้าน อนุมูลอิสระ โดย ในงานวิจัยพบว่าการสังเคราะห์คอลลาเจน โดยเซลล์ไฟโบรบลาสต์ที่ผิวหนัง และการควบคุมสมดุลของคอลลาเจน และอีลาสตินที่ชั้นหนังแท้ (dermis) จะขึ้นอยู่กับระดับวิตามินซี, keratinocytes ที่ผิวหนังสามารถสะสมวิตามินซี ได้ในปริมาณสูงและเมื่อรวมกันกับวิตามินอีแล้ว จะสามารถป้องกันการทำร้ายจากรังสี UV ได้, มีการวิเคราะห์โดย เพาะเลี้ยงเซลล์ keratinocytes พบว่าวิตามินซีมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของยีนอนิซามิต้านอนุมูลอิสระ การ จัดเรียงตัวและการ สะสมของฟอสโฟลิปิด ช่วยส่งเสริมการก่อตัวของชั้น comoum และการเจริญของเยื่อหุ้มผิว, มี งานวิจัยในมนุษย์บางรายงาน พบว่า การให้วิตามินซีทางผิวหนังผ่านการทา จะมีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UV ได้มากที่สุด สูตรที่ทาแล้วที่มีประสิทธิภาพสูงประกอบด้วย วิตามิน C และ E เสริมด้วยตัวพา (delivery

vehicle) มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งให้การสนับสนุนว่าวิตามินซีสามารถแก้ไขสัญญาณแห่งวัยในผิวหนังของมนุษย์ได้ โดยวัดผลจากการเรียงตัวของคอลลาเจน และความลึกของริ้วรอย, การให้วิตามินซีทางผิวหนังสามารถลดการเกิดแผลเป็นนูนได้

ผลจากวัตถุประสงค์ที่ 4 ความพึงพอใจ ภายหลังจากรับประทานทั้งหมด 14 สัปดาห์ พบว่า ในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 84 มีความพอใจมากที่สุด รองลงมาคือพอใจปานกลางร้อยละ 12 ในด้านความสะดวกในการใช้รับประทานของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมีอาสาสมัครร้อยละ 88 มีความพอใจมากที่สุด รองลงมาคือพอใจมากที่สุดร้อยละ 8 ในด้านการบรรจุหีบห่อ ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 60 มีความพอใจมากที่สุด รองลงมาคือพอใจมากที่สุดร้อยละ 40 ในด้านสรรพคุณและประโยชน์ ผลิตภัณฑ์จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี อาสาสมัครร้อยละ 96 มีความพอใจมากที่สุด รองลงมาคือพอใจปานกลางร้อยละ 4 และ ความพึงพอใจในภาพรวมของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี ในอาสาสมัครทั้ง 25 คน มีความพอใจมากที่สุดร้อยละ 64 รองลงมาคือพอใจมากที่สุดร้อยละ 28 และพอใจปานกลางร้อยละ 8 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิมาภรณ์ มีแสง (2564) ที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่รสมะนาววิตามินซีสูงมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่รสมะนาววิตามินซีสูง ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเนื่องจากมะนาวเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูง มีน้ำมาก ผู้บริโภคส่วนใหญ่คุ้นเคยกับมะนาวเป็นอย่างดีและยังนิยมบริโภคน้ำมะนาว นอกจากนี้วิตามินซีเป็นวิตามิน ที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย ไม่เป็นพิษและไม่สะสมในร่างกายจึงทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่ รสมะนาววิตามินซีสูง

ข้อเสนอแนะ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี
2. อาสาสมัครมีระดับตัวชี้วัดสภาพผิวหน้าที่ดีขึ้น มีสีผิวที่ขาวขึ้น หลังจากได้ใช้ผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี
3. เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมีให้ตอบสนองความต้องการต่อตลาดมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมีกับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดอื่น ๆ ในระยะเวลาเท่ากัน
2. ควรพัฒนารูปแบบของผลิตภัณฑ์ จากสารสกัดเนื้อผลมะขามป้อมในรูปแบบกัมมี ให้มีหลากหลายสูตร เพื่อตอบสนองการใช้งานที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

เอกสารอ้างอิง

- กุสุมา ทินกร ณ อยุธยา และนันทน พุฒดวง. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่ธัญพืชเพื่อสุขภาพ. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 11(1), 13-20.
- เจาะระบบสุขภาพ, (2018). *กรมวิทย์ฯ วิจัย ‘สารสกัดจากมะขามป้อม’ ลดริ้วรอย บำรุงผิว เตรียมผลิตเชิงพาณิชย์*. ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2566, จาก <https://www.hfocus.org/content/2018/05/15875>

- น้ำทิพย์ วงษ์ประทีป และคณะ. (มปป.). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีสมุนไพรที่มีฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระ* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- พัชรภัก สุริวงศ์ และริชาร์ด ฟง. (2022). *สารเพิ่มชีวประสิทธิผลจากธรรมชาติ นวัตกรรมไซน์ิกส์*. ค้นเมื่อ 26 ธันวาคม 2564, จาก http://www.AVS%20Cell%20Synapse™Thai_05032022.pdf
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2557). *ทบทวนวรรณกรรมความรู้ทั่วไปของระบบผิวหนัง*. ค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2566, จาก Downloads/ม.เชียงใหม่.pdf
- ศิมาภรณ์ มีแสง. (2564). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมีเยลลี่สมะนาวิตามินซีสูง* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกัญญา เขียวสะอาด, สรัญญา ขวนพงษ์พานิช และอัศวิน ดาดูเคล. (2563) การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากสารสกัดดอกบุนนาค *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 28(12), 2185-2200.
- อัญชลี พลอยเพชร. (2558) ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการดำเนินงานการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยนครพนม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์*, 3(1), 71-82.
- Borchard, W. & Lechtenfeld, M. (2001). Time dependent properties of thermoreversible gels. *Mat Res Innovat* 4, 381-387.
- Briston, J. H. & Neill, T. J. (1972). *Packaging Management*. Essex UK: Gower Press.
- Derma-health. (2565). *อาหารเสริมรูปแบบ Jelly Strip คืออะไร*. ค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2566 จาก <https://www.derma-health.co.th/content/28252/อาหารเสริมรูปแบบ-jelly-strip-คืออะไร>
- Doesburg, J. J. (1965). *Pectic substances in fresh and preserved fruits and vegetables*. Wageningen: Institute for Research on Storage and Processing of Horticultural Produce.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. (3rd ed.). New York: McGraw – Hill Book Inc.
- Garcia, T. (2000). Analysis of Gelatin-Based Confections. *The Manufacturing Confectioner*, 80(6), 93-101.
- Glicksman, M. (1969) Gum Technology in the Food Industry. *American Journal of Analytical Chemistry*, 8(11), 895-902.
- Lees, R. & Jackson, E. B. (1973). *Sugar Confectionery and Chocolate Manufacture*. New York: Leonard Hill Books.
- Pullar, J. M., Carr, A. C. & Vissers, M. C. M. (2017). *The Roles of Vitamin C in Skin Health*. New Zealand: Department of Pathology, University of Otago, Christchurch.
- Rams_and_its_implications_for_organizations_and_management_education National Center for Metal and Materials Technology (2020). *Strategies for doing Ecodesign*. Retrieved December 26, 2023, from https://www.researchgate.net/publication/329008011The_design_ethos_of_Dieter_
- Santosh, H. N., & David, C. M. (2017). Role of ascorbic acid in diabetes mellitus: a comprehensive review. *Journal of Medicine, Radiology, Pathology and Surgery*, 4(1),1-3.



- Spee, J. C. & McCormick, D. W. (2012). *The design ethos of Dieter Rams and its implications for organizations and management education*. Article in *Academy of Management Proceedings*. Retrieved December 16, 2023, from https://www.researchgate.net/publication/329008011_The_design_ethos_of_Dieter_Rams_and_its_implications_for_organizations_and_management_education
- Woo, A. 1996. Use of organic acids in confectionery. *The Manufacturing Confectioner*, 78(8), 63-70.
- Winton, A. L. & Winton, K. B. (1949). *The Structure and Composition of Foods*. vol. 3. (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons, Inc..