

สูตรตำรับและการทดสอบประสิทธิภาพของอิมัลชันที่ทำจากผลิตภัณฑ์จากผึ้ง

Formulation and Efficacy of Cosmetic Emulsion from Bee's Products

ปณณวิชญ์ โชติเดชธรรมมณี

อีเมลล์: jellywalker.rx@gmail.com

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อำภา จิมไธสง

อีเมลล์: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรตำรับครีมบำรุงผิวหน้า ในรูปแบบอิมัลชัน โดยใช้ผลิตภัณฑ์จากผึ้งและศึกษาประสิทธิภาพของสูตรตำรับ จากการพัฒนาสูตรตำรับอิมัลชัน พบว่า สามารถใช้ผลิตภัณฑ์จากผึ้งได้สูงสุดถึง 4.5% ไขผึ้ง 1% น้ำผึ้ง 2% เกสรผึ้ง 1% และนมผึ้ง 0.5% เมื่อทำการใส่ไขผึ้งและน้ำผึ้งลงในสูตรพื้นฐานพบว่า เนื้อครีมมีความแน่นขึ้น และมีความหนืดเพิ่มขึ้น หากทำการใส่เกสรผึ้งและนมผึ้งลงในสูตรพื้นฐานพบว่า เนื้อครีมจะมีสีเหลืองอ่อนๆ เนื้อไม่เนียน มีกลิ่นหอมอ่อนๆ และมีความหนืดเพิ่มขึ้นจากสูตรพื้นฐาน โดยความหนืดของสูตรตำรับอยู่ในช่วง 8,700 – 13,000 cPs และพบว่าเมื่อใส่ผลิตภัณฑ์จากผึ้งลงในสูตร จะทำให้ค่าความเป็นกรดมากขึ้น เนื่องจากน้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้งจะมีความเป็นกรดอ่อน แต่ค่าความเป็นกรดของอิมัลชัน (pH 3.7 – 4.7) เป็นช่วงที่ยอมรับได้และไม่มีผลเสียต่อผิวเมือทา ในทุกสภาวะการเก็บรักษา อุณหภูมิปกติ, 4, 25, 45 องศาเซลเซียส ลักษณะเนื้อ สี กลิ่น ของผลิตภัณฑ์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงจัดว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวยอมรับได้ในทางเครื่องสำอาง เมื่อทดลองการระคายเคืองของผิวด้วย Close Patch Test กับอาสาสมัคร 15 คน พบว่า ไม่มีอาสาสมัครท่านใดที่เกิดการแพ้และการระคายเคืองจากสูตรตำรับทั้ง 4 สูตร ผลการทดสอบด้านความชุ่มชื้นพบว่า หากเพิ่ม ไขผึ้งและน้ำผึ้ง ลงในสูตรพื้นฐาน จะทำให้ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น 2.93 ± 1.30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหากเพิ่มเกสรผึ้งและนมผึ้ง ลงในสูตรพื้นฐาน จะทำให้ความยืดหยุ่นของผิวเพิ่มขึ้น 0.0679 ± 0.0410 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการทดสอบปริมาณเม็คสิเมลานินของผิวพบว่า หากเพิ่ม

เกสรผึ้งและนมผึ้ง (สูตรที่ 3) หรือ ไขผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้งและนมผึ้ง ลงในสูตรพื้นฐาน (สูตรที่ 4) จะทำให้ปริมาณเม็ดสีผิวลดลง 5.40 ± 2.12 และ 8.00 ± 4.69 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากงานวิจัยนี้สามารถนำผลิตภัณฑ์จากผึ้งไปต่อยอดพัฒนาสูตรตำรับต่างๆ โดยใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติโดยไม่ผ่านการสกัด และช่วยลดต้นทุนของการใช้วัตถุดิบ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มมูลค่าทางการตลาดได้อีกด้วย

คำสำคัญ: อิมัลชัน / ไขผึ้ง / น้ำผึ้ง / เกสรผึ้ง / นมผึ้ง

Abstract

The objectives of this research are to develop a formulation of the facial cream emulsions from bee's products, as well as to study the properties and performance of the product. The formulation contains the total amount of bee's products up to 4.5%, as follows: beeswax 1%, honey 2%, bee pollen 1%, and royal jelly 0.5%. By adding beeswax and honey in the base formulation, the viscosity of the cream significantly increased and by adding bee pollen and royal jelly in base formulation, the color of cream became yellow with light scent of bee pollen. The viscosity of the emulsion is in range of 8,700-13,000 cPs. Addition of bee's products results in the decrease of pH to acidity region of 3.7 – 4.7 but it is acceptable in cosmetics. The stability test at ambient temperature, 4, 25, 45 degree Celsius showed that the products are stable and acceptable in cosmetics. The skin primary irritation test showed that bee's product emulsions are non-irritant. The products' test results in terms of moisturizing showed that by adding beeswax and honey in the base formulation the moisture content of the skin is statistically significant increase 2.93 ± 1.30 ($p \leq 0.05$) and by adding bee pollen and royal jelly in the base formulation the elasticity of the skin is statistically significant increase 0.0679 ± 0.0410 ($p \leq 0.05$). The products' test results in terms of the pigment melanin showed that by adding bee pollen, royal jelly or beeswax, honey, bee pollen, royal jelly in the base formulation the melanin content of the skin is statistically significant decrease 5.40 ± 2.12 and 8.00 ± 4.69 ($p \leq 0.05$). The results obtained are useful for utilization of bee's product in other cosmetic products.

Keywords: Emulsion / Beeswax / Honey / Bee pollen / Royal jelly

บทนำ

ปัจจุบันการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางออกจำหน่ายได้มีความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความนิยมของเครื่องสำอาง Organics หรือที่ผลิตมาจากผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ซึ่งในปัจจุบันนี้สามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ได้อย่างดีเยี่ยม และกระแสของเครื่องสำอางที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากคือ ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ใช้วัตถุดิบจากสัตว์ เช่น น้ำมันจระเข้ น้ำมันม้า เป็นต้น และนอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบจากสัตว์ที่ใช้กันมายาวนาน คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากผึ้ง ไม่ว่าจะเป็นไขผึ้งที่ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับสูตรครีม พืชผึ้งที่ช่วยในการลดเลือนริ้วรอย เกสรผึ้งที่ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ นมผึ้งที่ช่วยคืนความอ่อนเยาว์ให้กับเซลล์ หรือแม้แต่ น้ำผึ้งที่มีส่วนช่วยในความชุ่มชื้นและนิ่มนวลกับผิวก็ตาม ในวงการเครื่องสำอางของฝรั่งเศสได้เริ่มหันมาสนใจนำผึ้งมาใช้เมื่อปี ค.ศ.1950 และได้ผลิตครีมเกี่ยวกับผึ้ง ชื่อว่า Creme a la Gelee Royale หลังจากนั้นก็ได้มีหลายบริษัทผลิตครีมเกี่ยวกับผึ้ง และยังคงกระจายไปถึงอเมริกา จึงทำให้มีการนำผลิตภัณฑ์จากผึ้งมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางอย่างแพร่หลาย [1] หากแบ่งผลิตภัณฑ์จากผึ้งตามธรรมชาติของการเกิดสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่ผึ้งนำมาจากภายนอกรัง ได้แก่ เกสรผึ้ง สามารถลดความหยาบของผิว เพิ่มความชุ่มชื้น และต้านอนุมูลอิสระให้กับผิว [2] นักวิจัยได้ลองทดสอบเกสรผึ้งปริมาณ 0.1-2% ของครีม เพื่อดูประสิทธิภาพในการสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อนำประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง [3] ประเภทที่ 2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำมาจากภายนอกรังแต่ผ่านกระบวนการย่อยของผึ้งแล้ว ได้แก่ น้ำผึ้ง ซึ่งมีสมบัติทำให้ผิวมีความชุ่มชื้นตามธรรมชาติ เนียนนุ่ม ทำให้ผิวกระจ่างใสขึ้น และฆ่าเชื้อโรคได้ [4] โดยมีข้อกำหนดในการใช้ที่ สัดส่วน 1-10% ของครีม (จาก Honey Extract ซึ่งประกอบด้วย Mel(Honey) Extract 59% , Butylene glycol 39% , Leuconostoc/Radish Root Ferment Filtrate 2%) [5] และผลิตภัณฑ์จากผึ้ง ประเภทสุดท้ายคือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดภายในตัวผึ้ง เป็นผลทางสรีระวิทยา ได้แก่ ไขผึ้ง มีส่วนช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ช่วยในการกักตัวของอิมัลชัน [6] เช่น ในการทำ Cold cream ที่นำไขผึ้งมาผสมกับ Borax ไขผึ้งได้นำมาใช้ทำลิปสติกการใช้นานเครื่องสำอางอื่นๆที่พบใน Cold cream (8-12%), Deodorant (35%), แชมพู (50%), ครีมบำรุงผม (5-10%), ครีมนวด (1-3%), มาสคาร่า (6-12%) [7] และนมผึ้ง ซึ่งกำหนดให้ใช้ที่ปริมาณ 0.5-2% ของครีม [8] โดยนมผึ้งมีสมบัติช่วยต้านอนุมูลอิสระให้ผิว ลดริ้วรอย และรักษาสิว [9] โดยปกติผลิตภัณฑ์จากผึ้งที่นำมาใช้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จะมีจำหน่ายในรูปแบบที่ผสมอยู่กับสารตัวอื่นที่เป็นตัวนำส่ง เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาครีมบำรุงผิวหน้าในรูปแบบอิมัลชัน โดยมุ่งเน้นการ

ใช้วัตถุดิบที่มาจากพืชที่เป็นสารเดี่ยวๆเป็นส่วนประกอบให้ได้ในสัดส่วนสูงสุดและทำการทดสอบคุณสมบัติและประสิทธิผลของครีม ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าการตลาดและตอบรับในด้านกระแสความนิยม รวมถึงส่งเสริมวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติให้เป็นที่นิยมแพร่หลายมากกว่าการใช้สารเคมีมาประกอบเป็นหลัก ซึ่งการนำผลิตภัณฑ์จากพืชมาใช้โดยไม่ผ่านการสกัด จะสามารถลดต้นทุนได้อย่างมาก นอกจากนี้ ยังทำการทดสอบประสิทธิผลของอิมัลชันโดยอาศัยเครื่องมือวัดต่างๆ ได้แก่ Cornerometer สำหรับวัดความชุ่มชื้นของผิว Cutometer สำหรับวัดค่าความยืดหยุ่นของผิว Mexameter สำหรับวัดปริมาณเม็ดสีเมลานินของผิว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาสูตรตำรับครีมบำรุงผิวหน้าในรูปแบบอิมัลชันที่ทำจากผลิตภัณฑ์จากพืช
2. ศึกษาคุณสมบัติและประสิทธิผลของสูตรตำรับที่ทำจากผลิตภัณฑ์จากพืช

วิธีดำเนินการวิจัย

1. จัดหาผลิตภัณฑ์จากพืช ที่สามารถหาได้จากภายในประเทศ โดยผู้วิจัยเลือกผลิตภัณฑ์จากพืชจากฟาร์มที่ได้รับมาตรฐาน GAP เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากพืชที่นำมาใช้นั้น ต้องมีความปลอดภัยของแต่ละครั้งที่ผลิตน้อยที่สุด
2. การพัฒนาตำรับอิมัลชันจากผลิตภัณฑ์จากพืช โดยจัดทำเป็นครีม (emulsion) ซึ่งเนื้อผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดที่เหมาะสม เพื่อให้ง่ายต่อการไปใช้งาน ประกอบด้วยน้ำ สารเพิ่มความคงตัว สารก่ออิมัลชัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช และ สารกันเสีย
3. การประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดีจะต้องมีความน่าใช้ในด้านความรู้สึกลื่นของใช้ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เนื้อสัมผัสที่ง่าย และไม่เหนียวเหนอะหนะจนเกินไป กลิ่นไม่เหม็น สีน่าใช้ มีความสม่ำเสมอของสีในตัวผลิตภัณฑ์ ความเป็นกรดต้องเหมาะสม และ ความหนืดต้องเหมาะสม
4. ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ โดยเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิปกติ (Ambient Temperature) , ตู้เย็น (4 °C) , ตู้อบ (45°C) และ อุณหภูมิห้อง 25°C ตรวจสอบผลที่ 0 , 14 และ 28 วัน ด้วยวิธีสังเกตด้วยตาเปล่า การแยกชั้น สี กลิ่น การเปลี่ยนแปลง วัดค่าความเป็นกรดต่าง และวัดค่าความหนืด

5. ทดสอบการแพ้และการระคายเคือง ด้วยวิธี Close Patch Test โดยใช้ Finn Chambers® Skin Allergy Patch Testing ที่มี สารเคมีหรือสารตัวอย่างที่จะทำการทดสอบ และนำมาติดที่ผิวหนัง ได้แก่ แผ่นที่บรรจุครีมตำรับที่ 1 , ครีมตำรับที่ 2 , ครีมตำรับที่ 3 , ครีมตำรับที่ 4 , สาร Positive Standard (SLS ความเข้มข้นร้อยละ 1) และ สาร Negative (น้ำ) ทำการทดสอบที่บริเวณท้องแขน 24 ชั่วโมง จะดึงแผ่นที่แปะออกและดูว่าบริเวณที่แปะมีอาการแพ้หรือไม่ อ่านผลหลังดึงแผ่นออก 30 นาที และอ่านผลซ้ำที่ 24 ชั่วโมง ตามค่าเกณฑ์การอ่านผลที่เป็นค่ามาตรฐาน [3]

6. ประเมินประสิทธิภาพของตำรับ วัดความชุ่มชื้นของผิวจากเครื่อง Corneometer วัดค่าการยืดหยุ่นของผิวด้วย Cutometer วัดปริมาณเม็ดสีเมลานินด้วยเครื่อง Mexameter ทั้งนี้จะวัดผลที่ 0, 14, 28 วัน ของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 10 คน ทำการใช้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 สูตร โดยสูตรที่ 1 ใช้กับต้นแขนด้านซ้าย สูตรที่ 2 ใช้กับท้องแขนด้านซ้าย สูตรที่ 3 ใช้กับต้นแขนด้านขวา สูตรที่ 4 ใช้กับท้องแขนด้านขวา โดยจะทาผลิตภัณฑ์วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน

7. วิเคราะห์ผลการศึกษาทางสถิติ โดยประเมินการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการทาครีมของข้อมูลโดยใช้ Pair T-test ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างสูตร ความชุ่มชื้นของผิว ความยืดหยุ่นของผิว และปริมาณเม็ดสีเมลานินโดยใช้ One-Way ANOVA และ Post hoc Test โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่น 95%

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์

คัดเลือกผลิตภัณฑ์จากผึ้งจากผึ้งจากฟาร์มผึ้งจิรภา จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นฟาร์มที่ได้รับมาตรฐานระดับ OTOP 5 ดาว มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของจังหวัดเชียงใหม่ มาตรฐาน GAP หรือค่ามาตรฐานผลผลิตที่ดีและเหมาะสม (Good Agriculture Practice) ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์จากผึ้งที่นำมาใช้นั้น มีความคลาดเคลื่อนของแต่ละครั้งที่ผลิตน้อยที่สุด

ตำรับอิมัลชันจากผลิตภัณฑ์จากผึ้งจำนวน 4 สูตร ที่ทางผู้วิจัยได้ออกแบบมานั้น สามารถคำนวณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผึ้งในสัดส่วนที่สูงสุด ดังตารางที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์จากผึ้งมาใส่ลงในสูตรอิมัลชันพื้นฐานที่ประกอบด้วย Stearic acid, Glyceryl stearate, Cetearyl alcohol, Ethylhexylglycerin และนำผลิตภัณฑ์จากผึ้งมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในสูตรตำรับได้ ดังนี้

ไขผึ้ง พบว่าปริมาณที่เหมาะสมและนำมาใช้กับสูตรตำรับคือ 1% เนื่องจากไม่ทำให้สูตรมาตรฐานของอิมัลชันเปลี่ยนรูปลักษณะหรือมีความแข็งของผลิตภัณฑ์มากเกินไป

น้ำผึ้ง พบว่าปริมาณที่เหมาะสมและนำมาใช้กับสูตรตำรับคือ 2% เนื่องจากได้ทดลองตั้งสูตรตำรับแล้วพบว่า หากมากกว่า 2% จะให้สูตรตำรับมีความรู้สึกเหนอะหนะเกินไป และในกระบวนการตั้งตำรับ ต้องรออิมัลชันอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียสก่อน จึงจะสามารถใส่น้ำผึ้งลงในสูตรตำรับได้ เนื่องจากหากใส่ลงในสูตรก่อนก่อตัวเป็นอิมัลชันหรือในขณะที่ร้อนอยู่ จะทำให้สูตรตำรับอิมัลชันที่ได้ เกิดผลึกขึ้นมา ทำให้อิมัลชันที่ได้ มีความเป็นเม็ดเล็กๆแทรกในเนื้อครีม คล้ายกับสกรับขัดผิว

เกสรผึ้ง พบว่าปริมาณที่เหมาะสมและนำมาใช้กับสูตรตำรับคือ 1% เนื่องจากจะมีตะกอนเกิดขึ้นเสมอระหว่างการทำให้เกสรผึ้งละลาย โดยในสัดส่วนที่ 1% จะทำให้การเกิดตะกอนมีไม่มากจนเกินไป

นมผึ้ง พบว่าปริมาณที่เหมาะสมและนำมาใช้กับสูตรตำรับคือ 0.5% เนื่องจากหากปริมาณมากกว่านี้ จะทำให้สูตรตำรับเกิดการแยกชั้น และไม่สามารถก่อตัวเป็นอิมัลชันได้

ตารางที่ 1 สัดส่วนของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตำรับ ที่ผ่านการทดลองแล้ว

Formulation	%w/w			
	1	2	3	4
Deionized water	89.5	86.5	88.0	85.0
Stearic acid	5.0	5.0	5.0	5.0
Stearyl alcohol	2.0	2.0	2.0	2.0
Glyceryl stearate	3.0	3.0	3.0	3.0
Ethylhexylglycerin	0.5	0.5	0.5	0.5
Cera alba (Beeswax)	-	1.0	-	1.0
Honey	-	2.0	-	2.0
Bee pollen	-	-	1.0	1.0
Royal jelly	-	-	0.5	0.5

ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อิมัลชันทั้ง 4 ตำรับ ที่เตรียมได้ แสดงในภาพที่ 1 เมื่อทำการใส่ไขผึ้งและน้ำผึ้งลงในสูตรพื้นฐานพบว่า เนื้อครีมมีความแน่นขึ้น มีความหนืดเพิ่มขึ้น และ

เมื่อทาลงบนผิวจะพบว่าเนื้อครีมมีความนุ่มขึ้น หากทำการใส่เกสรผึ้งและนมผึ้งลงในสูตรพื้นฐานพบว่า เนื้อครีมจะมีสีเหลืองอ่อนๆ เนื้อไม่เหนียว มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ความหนืดเพิ่มขึ้นจากสูตรพื้นฐาน แต่เมื่อทาลงบนผิวพบว่าจะมีความหยาบเล็กน้อย โดยทำการวัดความหนืดโดยใช้เข็มเบอร์ 5 ที่ความเร็ว 30 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25-30°C มีค่าอยู่ในช่วง 8,700 – 13,000 cPs และความเป็นกรด-ด่าง พบว่าเมื่อใส่ไขผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้งลงในสูตร จะทำให้ค่าความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากน้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้งจะมีค่าความเป็นกรดอ่อน ซึ่งกรดอ่อนจะทำหน้าที่เคลือบผิวไม่ให้สูญเสียความชุ่มชื้น ดังแสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 1 ลักษณะอิมัลชันที่ทำจากผลิตภัณฑ์จากผึ้งทั้ง 4 สูตร

ตารางที่ 2 สมบัติทางกายภาพของสูตรตำรับอิมัลชันทั้ง 4 ตำรับ

สูตรตำรับ	pH	ความหนืด (cPs)
1	4.68 ± 0.01	8,720 ± 58
2	3.77 ± 0.01	12,973 ± 37
3	4.05 ± 0.01	10,920 ± 102
4	3.86 ± 0.01	9,573 ± 69

ทำการทดสอบความคงตัวโดยการเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิปกติ (Ambient Temperature) , ตู้เย็น (4°C) , ตู้อบ (45°C) และ Control 25°C ตรวจสอบผลที่ 0 , 14 และ 28 วัน พบว่าลักษณะทางกายภาพของสูตรตำรับอิมัลชันทั้ง 4 ตำรับ ที่เตรียมได้ ในทุกสภาวะการเก็บรักษา สี กลิ่น และการแยกชั้นของสูตรตำรับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ มีเพียงหยดน้ำเล็กน้อยเกาะข้างภาชนะบรรจุเท่านั้นของในทุกๆสภาวะจัดเก็บ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง มีการเปลี่ยนแปลง แต่ไม่มาก สามารถยอมรับได้ ส่วนค่าความหนืดที่วัดได้ตามสภาวะต่างๆ จะมีค่าความหนืดมากขึ้น

เล็กน้อยหากจัดเก็บในสภาวะอุณหภูมิห้อง ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ เนื่องจากไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน

จากนั้นทำการทดสอบ Close Patch Test กับอาสาสมัครทั้ง 15 คน แบบสุ่ม เพศชายและหญิง อายุระหว่าง 20-40 ปี โดยนำสูตรตำรับทั้ง 4 สูตร , น้ำ (Negative control) , SLS ความเข้มข้นร้อยละ 1 (Positive Control) ทดสอบบริเวณท้องแขน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า อาสาสมัครทุกท่านมีอาการแพ้และแดงที่หลุมของ SLS ความเข้มข้นร้อยละ 1 และไม่มีอาสาสมัครท่านใด เกิดอาการแพ้จากหลุมของน้ำและสูตรตำรับทั้ง 4 ชนิด จึงสรุปได้ว่า สูตรตำรับที่พัฒนาขึ้นมานั้นไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองและการแพ้

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์

วัดความชุ่มชื้นของผิวจากเครื่อง Corneometer วัดค่าการยืดหยุ่นของผิวด้วย Cutometer วัดปริมาณเม็ดสีเมลานินด้วยเครื่อง Mexameter ของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 10 คน ทำการใช้ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 4 สูตร โดยจะทาผลิตภัณฑ์วันละ 1 ครั้ง ก่อนนอน ผลการทดลองพบว่า เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง 4 สัปดาห์ จะเห็นการเปลี่ยนแปลงของระดับความชุ่มชื้นของผิว โดยพบว่า เกสรผึ้งและนมผึ้ง (สูตรที่ 3) ทำให้ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น แต่ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสูตรตำรับที่ 1 และไข่ผึ้งและน้ำผึ้ง (สูตรที่ 2) ทำให้ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เทียบกับสูตรที่ 1 ดังแสดงผลในตารางที่ 3 นอกจากนี้ยังพบว่า ในสูตรที่มีทั้งไข่ผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้ง (สูตรที่ 4) จะสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวสูงสุด เมื่อเทียบจากสูตรพื้นฐาน (สูตรที่ 1)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระหว่างสูตรของค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้น ณ สัปดาห์ที่ 0 จนถึง สัปดาห์ที่ 4

สูตรทดสอบ	สูตรเทียบ	ค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นที่เพิ่มขึ้น	Sig.
สูตร 2	สูตร 1	3.59	0.015*
สูตร 2	สูตร 3	3.18	0.037*
สูตร 3	สูตร 1	0.41	0.983
สูตร 4	สูตร 1	8.07	0.000*
สูตร 4	สูตร 2	4.48	0.002*
สูตร 4	สูตร 3	7.66	0.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ในกรณีของประสิทธิภาพต่อความยืดหยุ่นของผิวหนัง เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง 4 สัปดาห์ จะเห็นการเปลี่ยนแปลงของระดับความยืดหยุ่นของผิว โดยพบว่าการเพิ่ม ไข่ฝิ่ง น้ำฝิ่ง เกสรฝิ่งและนมฝิ่ง (สูตรที่ 4) ในสูตรพื้นฐาน ทำให้ความยืดหยุ่นของผิวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระหว่างสูตรของค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้น ณ สัปดาห์ที่ 0 จนถึง สัปดาห์ที่ 4

สูตรทดสอบ	สูตรเทียบ	ค่าเฉลี่ยความยืดหยุ่นที่เพิ่มขึ้น	Sig.
สูตร 2	สูตร 1	0.0093	0.977
สูตร 3	สูตร 1	0.0587	0.064
สูตร 3	สูตร 2	0.0495	0.149
สูตร 4	สูตร 1	0.0667	0.028*
สูตร 4	สูตร 2	0.0574	0.073
สูตร 4	สูตร 3	0.0080	0.985

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง 4 สัปดาห์ จะเห็นการเปลี่ยนแปลงของระดับปริมาณเม็ดสีผิว โดยพบว่า เกสรผึ้งและนมผึ้ง (สูตรที่ 3) ทำให้ปริมาณเม็ดสีผิวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และไขผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้งและนมผึ้ง (สูตรที่ 4) ทำให้ปริมาณเม็ดสีผิวลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการเพิ่มเฉพาะไขผึ้งและน้ำผึ้งลงในสูตรพื้นฐาน ทำให้เม็ดสีผิวลดลงแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงผลในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบระหว่างสูตรของค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดสีผิวที่ลดลง ณ สัปดาห์ที่ 0 จนถึง สัปดาห์ที่ 4

สูตรทดสอบ	สูตรเทียบ	ค่าเฉลี่ยปริมาณเม็ดสีผิวที่ลดลง	Sig.
สูตร 2	สูตร 1	2.0000	0.240
สูตร 3	สูตร 1	5.9000	0.000*
สูตร 3	สูตร 2	3.9000	0.004*
สูตร 4	สูตร 1	12.4222	0.000*
สูตร 4	สูตร 2	10.4222	0.000*
สูตร 4	สูตร 3	6.5222	0.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยนี้สามารถนำผลิตภัณฑ์จากผึ้งไปต่อยอดพัฒนาสูตรตำรับต่างๆ โดยใช้วัตถุดิบที่ได้มาจากธรรมชาติโดยไม่ผ่านการสกัด ได้แก่ ไขผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และนมผึ้ง ซึ่งช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น และลดปริมาณเม็ดสีเมลานินให้กับผิว อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนของการใช้วัตถุดิบ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มมูลค่าทางการตลาดได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งต่อไป เพื่อความน่าเชื่อถือและความแม่นยำในการแปลผลควรตรวจวัดความชราชของผิวด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น วิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านอื่น ๆ เช่น การวิเคราะห์ปริมาณรีวรอยของผิว วิเคราะห์สีผิว และวิเคราะห์ความเรียบเนียนของผิว เป็นต้น

2. อาจทำการวิเคราะห์ผิวหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในช่วงเวลายาวนานขึ้น เช่น ในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 12 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบให้ละเอียดว่าช่วงเวลาใดที่ผิวเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนและอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร

รายการอ้างอิง

1. สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ. ฝั่ง. เล่มที่ 15 / เรื่องที่ 1 สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2560, จาก http://saranukromthai.or.th/sub/other_sub.php?file=author/book15.html
2. M. Campos, C. Firgerio, J. Lopes, and S. Bogdanov. "What is the future of Bee-Pollen?" JAAS, 2010: 131–144.
3. Denisow B, Denisow-Pietrzyk M, Biological and therapeutic properties of bee pollen: a review., J Sci Food Agric, 2016: 2-3.
4. Ediriweera ERHSS, Premarathna NYS. Medicinal and cosmetic uses of Bee's Honey – A review. Ayu., 2012: 178-182.
5. Burlando, B. and Cornara, L. Honey in dermatology and skin care: a review. J Cosmet Dermatol, 2013: 306–313.
6. Perutz, K. Beyond the looking glass. Life in the beauty culture. London: Hodder and Stoughton, 1970: 17-18.
7. deNavarre, M. G. The chemistry and manufacture of cosmetics (2nd. ed., Vol II). Orlando: Continental Press, 1962: 2-7.
8. Han, Sang Mi et al. "The Beneficial Effects of Honeybee-Venom Serum on Facial Wrinkles in Humans." Clinical Interventions in Aging 10, 2015: 1587–1592.
9. Rovesti, P. New cosmetological research into royal jelly and bee embryo. Soaps, Perfumes and Cosmetics, 1960: 605-608.