

การพัฒนาสูตรตำรับอิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส

ขมิ้นชัน และใบบัวบก

Development of Emulsion Balm Containing Propolis, Turmeric
and *Centella Asiatica* Leaf Extracts

สุชญา นพรัตน์

อีเมล: 6251701290@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

รองศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง

อีเมล: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การศึกษานี้คือ พัฒนาผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก โดยเริ่มจากศึกษาความต้องการที่แท้จริงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ด้วยการสัมภาษณ์พบว่า 50% ต้องการบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามอ่านง่าย 30% คำนึงถึงสรรพคุณของสารสกัด ความเสี่ยงที่อาจจะแพ้ของเนื้อเบส 20% ต้องการเนื้อผลิตภัณฑ์ที่นิ่ม เคลี่ยง่าย ติดผิว จากนั้นนำผล สัมภาษณ์นำมาพัฒนาสูตรน้ำหอมสำหรับผสมในผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มโดยพบว่าสูตรที่ประกอบด้วย มินต์ 1% เลมอน 1% กุหลาบบัลแกเรีย 4% ใบไวโอเล็ต 2% และวนิลา 2% ไม่มีกลิ่นฉุนตัวใดตัวหนึ่ง เด่นชัด แสดงความเป็นเอกลักษณ์ได้ดี จึงนำมาผสมในสูตรตำรับอิมัลชันบาล์มทั้ง 10 สูตร ปรากฏว่า เนื้ออิมัลชันบาล์มเป็นแบบน้ำมันในน้ำสูตรที่เหมาะสมกับนำไปทดสอบในสภาวะเร่ง คือ สูตรที่ 5, 6 และ 8 ที่ลดปริมาณน้ำกลั่นเพิ่มส่วนของสารให้ความหนืด น้ำมัน และอิมัลซิไฟเออร์ ปริมาณส่วนผสม ที่ต่างกันคือ น้ำกลั่น ผงเปลือกเลมอน ผงสคลูโรเทียม (Sclerotium gum) แมงโกบัตเตอร์ (Mango seed butter) เมล็ดขอเรีย สตีโนเพอราบัตเตอร์ (Shorea stennootera seed butter) น้ำมันเมล็ดตองุ่น น้ำมันละหุ่ง ไซคาร์บูบาร์ ซีเทียริล กลูโคไซด์ (Cetearyl glucoside) และบิวทิลีน ไกลคอล (Butylene glycol) เนื้อจับตัวกันดี นิ่มเคลี่ยง่าย ติดผิวดี และมีกลิ่นหอม การศึกษาความคงตัว เกี่ยวกับการกระจายตัวบนผิว ความมัน การแยกชั้น กลิ่น กรด-ต่าง (pH) การเจริญเติบโตของ จุลินทรีย์ และเชื้อรา เนื้อผลิตภัณฑ์ และสี ที่อุณหภูมิห้อง 4 องศาเซลเซียส และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน สูตรที่ 5 และ 6 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง สูตรที่ 8 เนื้อมันขึ้นเล็กน้อย และทดสอบสภาวะเร่ง

ในสภาวะร้อน-เย็น (Heating-cooling cycle) อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง และ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จำนวน 6 รอบ พบว่าสูตรที่ 8 มีหยดน้ำเกาะบนผิวหน้าบาล์มเล็กน้อย สีอ่อนลงค่า ΔE^* เท่ากับ 6.65 ± 1.35 ทดสอบสภาวะแช่แข็ง-ละลาย (Freeze-thaw cycle) -20 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง และ 25 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง จำนวน 6 รอบ พบว่าสูตรที่ 8 กระจายตัวน้อยลงมีหยดน้ำ เกาะบนผิวหน้าเล็กน้อย สีอ่อนลงค่า ΔE^* เท่ากับ 3.73 ± 0.35 ทดสอบการเร่งโดยแสงหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แสงสีขาว วันละ 8 ชั่วโมง 1 เดือน พบว่าสูตรที่ 5, 6 และ 8 สีอ่อนลงโดยค่า ΔE^* เท่ากับ 5.50 ± 0.78 , 4.80 ± 0.53 และ 5.72 ± 0.27 ตามลำดับ และแสงจากดวงอาทิตย์เวลา 7 วัน วันละ 8 ชั่วโมง พบว่าสูตรที่ 5 การกระจายตัวน้อยลงเล็กน้อย และสูตรที่ 8 เกิดการแยกชั้น สีอ่อนลง ค่า ΔE^* เท่ากับ 3.80 ± 0.39 ซึ่งเกิดจากการเสื่อมสภาพของเนื้อผลิตภัณฑ์ตามช่วงเวลาทดสอบ และการสลายตัวของสารสกัดขมิ้นชัน การทดสอบไม่พบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเชื้อราทั้ง 3 สูตร และสูตรที่ดีที่สุดคือ สูตรที่ 6 เนื่องจากเนื้อคงตัว สีเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า เมื่อเทียบกับสูตรที่ 5 และสูตรที่ 8 ผลการศึกษานี้สามารถนำไปเตรียมสูตรตำรับอิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอโพลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก เพื่อประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: อิมัลชันบาล์ม, พรอโพลิส, ขมิ้นชัน, ใบบัวบก

Abstract

The objective of this study was to develop an emulsion balm product using propolis, turmeric and *Centella asiatica* leaf extracts. The research began by study the needs of a product of 10 people by interviewing. The findings revealed that 50% of the participants desired beautiful packaging that easy to read, 30% considered the properties of the extracts and the risk of potential allergies, while 20% wanted a soft product that easy to spread and adheres well to the skin. Based on the interview results, a formula was developed starting with perfume for mixing in the product. It was discovered mixture of mint 1%, lemon 1%, rose bulgarian 4%, violet leaf 2% and vanilla 2% have no pungent smell like the others and uniqueness. All 10 emulsion balm formulas were then prepared. The texture of the emulsion balm appeared to be oil in water base. Formulas that suitable for testing in accelerated conditions are formulas 5, 6 and 8 that reduce the deionized water, thickening agent, oil and emulsifier. The components in these formulas differed slightly, including deionized water, *Citrus limon* (lemon) peel powder, sclerotium gum, mango seed butter, *Shorea stenoptera* seed butter, *Vitis vinifera* seed oil,

hydrogenated castor oil, carnauba wax, cetearyl glucoside, and butylene glycol. These formulas exhibited a soft texture, easy to spread, adhered well to the skin, and had a pleasant smell. The study also assessed the stability of the product by conducting tests on stability on the skin, oily, segregation, odor, pH, and microbes and mould. The texture and color of the product were evaluated at room temperature, 4 °C and 45 °C for 1 month. Formulas 5 and 6 showed no change, while formula 8 was slightly oily. In addition, accelerated condition tests were conducted, including heating-cooling cycles (45 °C, 24 hours and 4 °C, 24 hours) for 6 cycles. It was observed that formula 8 has water droplets on the surface and exhibited a lighter color, with a ΔE^* value of 6.65 ± 1.35 . The freeze-thaw cycles (-20 °C for 48 hours and 25 °C for 48 hours) for 6 cycles also showed similar results, with formula 8 that spreading less, having a few water droplets on the surface, and a lighter color, with a ΔE^* value of 3.73 ± 0.35 . The product was further subject to an acceleration test using a white fluorescent lamp for 8 hours a day over 1 month. Formulas 5, 6 and 8 experienced lighter with ΔE^* values of 5.50 ± 0.78 , 4.80 ± 0.53 , and 5.72 ± 0.27 respectively. Exposure to sunlight for 7 days 8 hours per day revealed that formula 5 had slightly spread out, while formula 8 experienced delamination and a lighter color, with a ΔE^* value of 3.80 ± 0.39 indicating deterioration of the product over the test period and decomposition of turmeric extract. Among the tested formulas formula 6 proved to be the best choice due to its stable texture and minimal color changes compared to formula 5 and formula 8. The results of this study can be utilized to prepare a formula for emulsion balm mixed with propolis extract, turmeric and *Centella asiatica* leaf for future applications.

Keywords: Emulsion Balm, Propolis, Turmeric, *Centella asiatica* Leaf

บทนำ/หลักการและเหตุผล

การดูแลผิวหนังเป็นเรื่องสำคัญเพราะช่วยป้องกันสิ่งแปลกปลอม รอยขีดข่วน และปรับอุณหภูมิร่างกาย แผลกดทับ (Pressure sore) เกิดจากเนื้อเยื่อตายเฉพาะจุดทำให้ผิวหนังคัน คล้ำ หรือถลอก เสี่ยงต่อการอักเสบ ติดเชื้อ บริเวณก้นกบแต่บริเวณที่ไม่ควรละลาย คือ ข้อศอก (สถาพร สัตย์เชื้อ และคณะ, 2564) ตาตุ่ม และส้นเท้าเป็นอวัยวะที่ทำงานหนัก (สถาพร สัตย์เชื้อ และคณะ, 2563) แก้ปัญหาโดย

การใช้หมอยเจอรไรเซอร์ หรือผลิตภัณฑ์ผสมสารสกัดที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ยับยั้งเชื้อ ซึ่งผลิตภัณฑ์เนื้อบาล์มเป็นที่นิยมแต่มีข้อจำกัดในการเลือกใช้สารสกัดส่วนเนื้ออิมัลชันระหว่างวันต้องทาเพิ่มจึงศึกษาพัฒนาเนื้ออิมัลชันบาล์มที่นุ่ม กล้วยง่าย ติดผิว มั่นนอย ลดอักเสบ ยับยั้งเชื้อ และชุ่มชื้นจากสารสกัดพรอพอลิส (Propolis extract) ที่มีสารฟลาโวนอยด์ ด้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ สมานแผล และชุ่มชื้น (ภัทรพร ผูกคล้าย และคณะ, 2553) ขมิ้นชัน (Turmeric) มีสารเคอร์คูมินช่วยด้านอนุมูลอิสระ ฆ่าเชื้อ ลดบวม และลดการแห้ง (Ramsewak et al., 2000) ใบบัวบก (Gotu kola) ด้านอนุมูลอิสระ ต้านจุลชีพ สร้างคอลลาเจน และเติมน้ำให้ผิว (Ramli et al., 2020) รวมถึงทดสอบความคงตัว (ยามิละ ดอแม, 2561) และการพัฒนากลิ่นเพื่อให้เป็นที่จดจำกับผู้บริโภค ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบความคิด (Design thinking) มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่ง Design thinking เป็นการให้ความสำคัญกับผู้บริโภค และตลาดพร้อมกับการพัฒนานวัตกรรม โดยมีกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย โดยทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อที่จะหาวิธีแก้ไขได้อย่างตรงจุด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการพัฒนา 2) การคิดและแก้ไขปัญหาคือการหาแนวทางแก้ไขปัญหาในรูปแบบใหม่ ต้องคิดสร้างสรรค์โดยทำการคิดแบบหลากหลายรูปแบบ จากนั้นนำมาประเมินความเป็นไปได้โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ และ 3) การทดสอบกลุ่มเป้าหมาย โดยทำการทดสอบกลุ่มเป้าหมายเป็นส่วนที่สำคัญเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ใช้การปฏิบัติเพื่อให้ออกมาเป็นรูปธรรม โดยใช้เครื่องมือในการทดสอบแบบอย่างง่าย (ศศิมา สุขสว่าง, 2563) ซึ่งจะมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำการพัฒนาสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้ออิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก ด้วยหลักการออกแบบความคิด (Design thinking) และประเมินความคงสภาพของผลิตภัณฑ์

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคเพื่อนำไปพัฒนารูปแบบ สูตรตำรับน้ำหอม และสูตรตำรับอิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก ประเมินความคงตัวของน้ำหอมด้วยการหมักไว้ 7 วัน จากนั้นประเมินความคงตัวของอิมัลชันบาล์มด้วยอุณหภูมิที่ต่างกัน แสง และความเป็นกรด-ด่าง เปรียบเทียบระหว่างก่อน และหลังทดสอบ

การทบทวนวรรณกรรม

อิมัลชันประกอบไปด้วยของเหลวที่ไม่ละลายในกัน และกัน เช่น น้ำ และน้ำมัน น้ำ และตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นต้น โดยการเกิดอิมัลชันนั้นเป็นการนำของเหลวมารวมกันจนเป็นเนื้อเดียวอาศัยสารก่ออิมัลชัน โดยบางครั้งอาจพบอิมัลชันขนาดเล็กมาถึง หรือใหญ่มาก (เสาวนีย์ กระสานตีสุข และคณะ, 2549)

ทั้งนี้ในการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การทดสอบในห้องปฏิบัติการ และตลาดพร้อมกับการพัฒนานวัตกรรม โดยมี 3 ขั้นตอน คือ 1) การเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาวิธีแก้ไขได้อย่างตรงจุดซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ การพัฒนา 2) การคิดและแก้ไขปัญหาคือเป็นการหาแนวทางแก้ไขปัญหามารูปแบบใหม่ ต้องคิดสร้างสรรค์โดยทำการคิดแบบหลากหลายรูปแบบจากนั้นนำมาประเมินความเป็นไปได้โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่และ 3) การทดสอบกลุ่มเป้าหมาย โดยทำการทดสอบกลุ่มเป้าหมายเป็นส่วนที่สำคัญเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ใช้การปฏิบัติเพื่อให้ออกมาเป็นรูปธรรม โดยอาจจะใช้เครื่องมือในการทดสอบแบบอย่างง่าย (ศศิมา สุขสว่าง, 2563)

Julia et al. (2020) ศึกษา Bio Mask फिल्मสำหรับการรักษา และสมานผิวทำเป็นฟิล์มผสมระหว่างโพลีเมอร์ที่ย่อยสลายได้จากธรรมชาติกับสารสกัดธรรมชาติสำหรับผิวหนังช่วยในการเก็บกักน้ำในผิวอุดมไปด้วยพรอพอลิสสารออกฤทธิ์ที่มีโพลีฟีนอล และฟลาโวนอยด์ที่มีประสิทธิภาพสูงลดการอักเสบ สมานผิว และชุ่มชื้น ซึ่งใช้พรอพอลิส 2% ลักษณะของ Bio Mask ที่เคลือบสารสกัดพรอพอลิสจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน เนื้อหนาขึ้นเล็กน้อยทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 ชั่วโมง นำมาปรับแต่งเป็นหน้ากากสำหรับบำรุงผิวหนัง สรุปลงได้ว่า Bio Mask สามารถใช้เป็นแนวทางทำให้ผิวดีขึ้น ให้ความชุ่มชื้น และเร่งกระบวนการสมานผิวโดยไม่สร้างความเสียหายต่อผิว

Melak et al. (2020) ศึกษาครีมสมุนไพรที่มี Curcumin จากขมิ้นชันที่มีคุณสมบัติต้านการอักเสบ และปกป้องผิวโดยนำขมิ้นชัน 300 กรัม เติมด้วยเอทิลีนไดคลอไรด์ (EDC) เป็นตัวสกัด นำมาพัฒนาครีมสมุนไพรขมิ้นชันซึ่งมี Curcumin 1%, Stearic acid 20%, Triethanolamine 3%, Liquid paraffin 7%, Glycerine 20%, Etyl alcohol 4%, Propyl paraben 0.04%, Sodium metabisulphite 0.2%, EDTA 0.2% และ Water ครีมมีลักษณะสีเหลือง และกระจายตัวดี เนื้อครีมไม่มีการแยกชั้น และค่า pH เท่ากับ 4.5 ซึ่งเป็นค่า pH เดียวกับผิวมนุษย์ สรุปลงได้ว่าครีมผสมสารสกัดขมิ้นชันสูตรมอยเจอร์ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานยังคงสรรพคุณทางยาได้ดีเป็นอีกทางเลือกแทนครีมสังเคราะห์

ดวงกมล เลี้ยวกิตติกุล และคณะ (2553) ศึกษาตั้งตำรับครีมที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากใบบัวบก 3 สูตร ใช้สารสกัดใบบัวบก 1% และประเมินคุณสมบัติทางกายภาพพบว่าครีมเนียนละเอียดมีความคงตัวดี สีเขียวเข้มเมื่อผ่านการทดสอบในสภาวะเร่ง 45 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง และ 4 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบทำทั้งหมด 6 รอบ พบว่าความหนืด กลิ่น และสีลดลงเล็กน้อย จากการทดสอบหาปริมาณสารประกอบอะเซียติโคไซด์ และกรดอะเซียติคด้วยวิธี TLC รวมถึงคำนวณปริมาณอะเซียติโคไซด์ และกรดอะเซียติค จึงสรุปได้ว่าครีมใบบัวบก 1% มีสรรพคุณสมานแผล ช่วยลดการอักเสบ สร้างคอลลาเจน และเพิ่มความชุ่มชื้นสามารถใช้ได้จริงในมนุษย์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ใช้หลักการออกแบบความคิด (Design thinking) (ยามีละ ตอแม, 2561) จากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย คือ เพศชาย และเพศหญิงมีอายุระหว่าง 20-60 ปี เป็นผู้บริโภคที่กำลังเลือกซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวกาย ได้แก่ ครีม โลชั่น บาล์ม จำนวน 10 คน ที่งาน Korea Japan Sale ไบเทค บางนา ฮอลล์ EH98-EH99 ในวันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2565 เวลา 11.00–16.00 น. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยการบันทึก และรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ส่วนผสม เนื้อผลิตภัณฑ์ รูปลักษณ์บรรจุภัณฑ์ ลงในตารางจากนั้นจึงจัดลำดับการตัดสินใจซื้อซึ่งทำการอ่านผลแบบร้อยละ และใช้หลักการออกแบบความคิด (Design thinking) เป็นการคิดอย่างมีระบบ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาความต้องการของผู้บริโภค
- 1.2 เข้าถึงความต้องการที่แท้จริง
- 1.3 ออกแบบผลิตภัณฑ์
- 1.4 สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

2. พัฒนสูตรน้ำหอมเริ่มจาก Heart note 6 หยด Top note 2 หยด และ Base note 2 หยด โดยหยดกลิ่นละ 1 หยด ดังตารางที่ 1 จากนั้นนำกระดาษทดสอบกลิ่นจุ่มเพื่อดมกลิ่น และบันทึกกลิ่นเมื่อทำเสร็จทันที โดยวัตถุประสงค์ของกลิ่น คือ วัยรุ่น วัยทำงาน ผู้สูงอายุ ใช้ได้ทุกช่วงเวลา หูหระ มีเสน่ห์ กลิ่นสดชื่น ไม่หวานมาก มีกลิ่นของไม้อ่อนๆ และละมุน เป็นกลิ่นแบบ Soft floral

ตารางที่ 1 การพัฒนาน้ำหอมในผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรวอลิส ขมิ้นชัน และ ไบบัวบก 3 สูตร

ส่วนประกอบ	สูตร 1 (หยด)	สูตร 2 (หยด)	สูตร 3 (หยด)
Top note			
Mint	1	-	1
Bergamot	-	1	-
Lemon	-	-	1
Mandarin	1	-	-
Geranium	-	1	-
Heart note			
Rose Bulgarian	4	3	4
Violet leaf	-	3	2
Jasmine	1	-	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ส่วนประกอบ	สูตร 1 (หยด)	สูตร 2 (หยด)	สูตร 3 (หยด)
Peach	1	-	-
Raspberry	-	2	-
Base note			
Vanilla	1	-	2
White musk	-	2	-
Patchouli	1	-	-

3. พัฒนาสูตรตำรับอิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก พิจารณาจากหัวข้อเนื้อผลิตภัณฑ์ เริ่มจากผสม Phase A คน 30 นาที ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และคนจนเป็นเนื้อเดียวกันอีก 5 นาที แยกผสม Phase B ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และเท Phase B ลงใน Phase A อย่างช้าๆ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส คนจนอุณหภูมิลดลงเหลือ 35 องศาเซลเซียส เตรียม Phase C ผสมให้เข้ากันที่อุณหภูมิห้องผสม Phase C, Phase D และ Phase E ลงใน Phase A กับ Phase B ที่อุณหภูมิลดลงเหลือ 35 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 เติมน้ำมันบาล์มลงในตัลบอลูมิเนียม หรือหล่อตทำให้แข็งตัวที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และพักให้คลายความเย็นที่อุณหภูมิห้อง 5-10 นาที สังเกต สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และวัดค่า pH ด้วยกระดาษวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง บันทึกผล

บรรจุสูตรตำรับโดยนำ Alcohol 75% เช็ดทำความสะอาดโต๊ะ ล้าง ข่าเชื้ออุปกรณ์ ภาชนะที่ใช้บรรจุด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และล้างบรรจุภัณฑ์ ข่าเชื้อด้วย Alcohol 75% เติมน้ำมันบาล์มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ลงไปในบรรจุภัณฑ์ทำความสะอาดจากนั้นติดฉลากซีลหลอด

ตารางที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก

Phase	ส่วนประกอบ	(%w/w)				
		สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
A	Di water	48.1	44	34.2	39.42	30.9
	<i>Citrus limon</i> (lemon) peel powder	-	-	0.1	0.13	0.15
	Sclerotium gum	-	0.2	-	0.25	0.35

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Phase	ส่วนประกอบ	(%w/w)				
		สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
B	Mango seed butter	30	-	10	15	18
	Shorea stenoptera seed butter	-	30	25	20	17
	<i>Vitis vinifera</i> seed oil	5	6	8	-	8
	Hydrogenated castor oil	-	-	-	1.5	1.8
	Carnauba wax	6	7	7.5	8	8
	Behenyl alcohol	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
	Cetearyl alcohol	2.5	2.8	3	3	3
	Cetearyl glucoside	2	3	5	5	5
C	Propolis extract	2	2	2	2	2
	Butylene glycol	1	1.5	1.5	2	2
D	Turmeric extract	1	1	1	1	1
	<i>Centella asiatica</i> extract	1	1	1	1	1
E	Fragrance	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
	Phenoxyethanol	1	1	1	1	1

ตารางที่ 3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก

Phase	ส่วนประกอบ	(%w/w)				
		สูตร 6	สูตร 7	สูตร 8	สูตร 9	สูตร 10
A	Di water	30.7	27.07	23.62	19.75	17.47
	<i>Citrus limon</i> (lemon) peel powder	0.15	0.18	0.2	0.25	0.28
	Sclerotium gum	0.35	0.35	0.38	0.4	0.45
B	Mango seed butter	20	22	23	24	25
	Shorea stenoptera seed butter	15	15.5	17	18	18.5
	<i>Vitis vinifera</i> seed oil	8	8.3	8.5	8.8	9
	Hydrogenated castor oil	2	1.8	1.5	1.3	1

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Phase	ส่วนประกอบ	(%w/w)				
		สูตร 6	สูตร 7	สูตร 8	สูตร 9	สูตร 10
	Carnauba wax	8	8.2	8.5	8.7	8.8
	Behenyl alcohol	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Cetearyl alcohol	3	3	3	3.5	3.5
	Cetearyl glucoside	5	5.5	6	6.5	7
C	Propolis extract	2	2	2	2	2
	Butylene glycol	2	2.3	2.5	2.8	3
D	Turmeric extract	1	1	1	1	1
	<i>Centella asiatica</i> extract	1	1	1	1	1
E	Fragrance	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
	Phenoxyethanol	1	1	1	1	1

4. การศึกษาความคงสภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ทดสอบความเปลี่ยนแปลงของกลิ่นน้ำหอมปริมาณ 5 ml หมักไว้ 7 วัน บรรจุในขวดป้องกันแสงเก็บไว้ในที่เย็น และแห้ง บันทึกการเปลี่ยนแปลงเมื่อผสมเสร็จทันทีกับหมักไว้ 7 วัน (สุรจภูมิ วรณฤมล, 2564)

ทดสอบความคงสภาพ ได้แก่ การกระจายบนผิว การแยกชั้น ความมัน กลิ่น และสี เลือกลงสูตรที่พัฒนาเก็บไว้ในอุณหภูมิต่างกันคือ อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน (ยามีละ ดอแม, 2561)

ทดสอบในสภาวะร้อน-เย็นสลับกัน (Heating-Cooling cycle) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง และ 4 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำทั้งหมดจำนวน 6 รอบ บันทึกความเปลี่ยนแปลงในรอบ ได้แก่ การกระจายบนผิว การแยกชั้น ความมัน กลิ่น และสี (ยามีละ ดอแม, 2561)

ทดสอบ Freeze-thaw cycle ที่ -20 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และ 25 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำสลับกันจำนวน 6 รอบ และบันทึกความเปลี่ยนแปลงในรอบ ได้แก่ การกระจายบนผิว การแยกชั้น ความมัน กลิ่น และสี (เสาวนีย์ กระสานตีสุข และคณะ, 2549)

ทดสอบการเร่งโดยแสงหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ตั้งห่างจากสูตรตำรับ 30 cm ทดสอบวันละ 8 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 เดือน และทดสอบในแสงจากดวงอาทิตย์เป็นเวลา 7 วัน วันละ 8 ชั่วโมง

สังเกตกลิ่น เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ และสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (พัลลภา วุฒิภาพรกุล และคณะ, 2557) ทำการอ่านผลแบบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ L^* , a^* , b^* และ ΔE^* เพื่อนำไปประมวลผลดังนี้ (ทิพย์สุดา ถ้ำแก้ว, 2560)

L^* คือ ความสว่างโดย 0 = สีดำ และ 100 = สีขาว

a^* คือ แกนสีโดย $-a^*$ = สีเขียว และ $+a^*$ = สีแดง

b^* คือ แกนสีโดย $-b^*$ = สีน้ำเงิน และ $+b^*$ = สีเหลือง

ΔE^* คือ ค่าความแตกต่างของสีโดย

$\Delta E^* > 3$ คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสำหรับสายตามนุษย์

$\Delta E^* < 3$ คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสำหรับสายตามนุษย์

ทดสอบความเป็นกรด-ด่าง เปรียบเทียบระหว่างเตรียมเสร็จทันทีกับผ่านการทดสอบความคงตัว (เสาวนีย์ กระจานดิสุข และคณะ, 2549) ด้วยกระดาษวัดค่า pH

ทดสอบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเชื้อรา สังเกตจุดดำหรือเส้นใยที่มีขนาดใหญ่เมื่อทดสอบความคงสภาพครบ (เสาวนีย์ กระจานดิสุข และคณะ, 2549) ที่บริเวณผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ และบันทึกการเปลี่ยนแปลง

ทั้งนี้การทดสอบความคงสภาพทางกายภาพมีเกณฑ์ ดังนี้

การกระจายตัวบนผิวโดย ทาหลังมือข้างซ้ายพื้นที่ 3×3 เซนติเมตร ปริมาณ 0.1 กรัม ได้แก่

+++ การกระจายตัวได้ดี ไม่เกิดปื้นขาว

++ การกระจาย ตัวปานกลาง เกิดปื้นขาวเล็กน้อย ไม่ทิ้งคราบ

+ การกระจายตัวได้น้อย เกิดปื้นขาวมาก ไม่ทิ้งคราบ

- การกระจายตัวไม่ได้ เกิดปื้นขาว และคราบติดผิวหนึ่ง

ความมันบนผิวโดยสังเกตความมันหลังทา 1 นาที ได้แก่

+++ มันมาก

++ มันปานกลาง

+ มันน้อย

- ไม่มีมัน

การแยกชั้น ได้แก่

+ ไม่แยกชั้น

- แยกชั้น

กลิ่นน้ำหอมจากการพัฒนาสูตร ได้แก่

+ ปกติ

- ไม่พึงประสงค์ (กลิ่นเปลี่ยนจากเดิมหรืออ่อนลง)

การเจริญของจุลินทรีย์และเชื้อรา ได้แก่

- + มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ หรือเชื้อรา
- ไม่มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ หรือเชื้อรา

เนื้อผลิตภัณฑ์ ได้แก่

- + ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
- เกิดการเปลี่ยนแปลง

ผลการวิจัยและอภิปราย

การสำรวจผู้บริโภค 30% สังเกตสรรพคุณสารสกัด ส่วนผสมที่แพ้ ความธรรมชาติ ความคุ้มค่าในการจ่าย 20% ต้องการเนื้อผลิตภัณฑ์ที่นุ่ม เคลี่ยง่าย ติดผิว และ 50% ความสวยงาม พกสะดวก ไม่ต้องใช้มือสัมผัส สินค้าด้านหน้าเน้นรูป ตัวอักษรอ่านง่าย และด้านหลังเป็นรายละเอียดผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

การออกแบบผลิตภัณฑ์พิจารณาจากหัวข้อรูปลักษณะบรรจุภัณฑ์ ด้านหน้ามีรายละเอียดเล็กน้อย และรูปภาพ ส่วนด้านหลังมีรายละเอียดตามมาตรฐานสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนด บรรจุภัณฑ์เลือกใช้หลอดแท่งสติ๊กแบบหมุนทรงแบน สีขาวทึบ พลาสติกแบบ Polyethylene (PE)

พัฒนาสูตรน้ำหอมสำหรับผสมในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 3 หอมกุหลาบ และสดชื่น จึงนำมาเพิ่มปริมาณให้ได้ 5 มิลลิลิตร และหมักไว้ 7 วันปรากฏว่ามีความละมุน ไม่มีกลิ่นของตัวใดตัวหนึ่งขึ้นมาเด่นชัดแสดงถึงการเลือกใช้กลิ่นน้ำหอมบาลานซ์กันได้ดีมีมิติเป็นเอกลักษณ์ (สุรวุฒิ วรรณฤมล, 2564) สามารถผสมในเครื่องสำอางได้

พัฒนาผลิตภัณฑ์อิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก ทั้ง 10 สูตร พบว่าเนื้อเป็นแบบน้ำมันในน้ำ (O/W) ใช้ emulsifier เป็น cetearyl alcohol ค่า HLB เท่ากับ 15.5 และ cetearyl glucoside ค่า HLB เท่ากับ 11 โดยสูตรที่ 1 แยกชั้น เนื้อหยาบ นุ่ม และไม่มีกลิ่น สูตรที่ 2 คงตัวแต่หยาบ นุ่ม และกลิ่นอ่อน สูตรที่ 3 และ 4 คงตัว จับตัวกันดี เคลี่ยยาก และกลิ่นอ่อน สูตรที่ 5, 6, 7 และ 8 คงตัว จับตัวดี เคลี่ยง่าย ซึมเข้าผิวดี และกลิ่นหอมพอดี สูตรที่ 9 และ 10 เนื้อแข็ง เคลี่ยยาก มันมาก และกลิ่นฉุน ดังนั้นการพัฒนาสูตรสำหรับทั้ง 10 สูตรพบว่าสูตรที่ 5, 6 และ 8 ค่า HLB รวมของอิมัลซิไฟเออร์คือ 10.15, 10.15 และ 11.25 ตามลำดับ ซึ่งเป็นสูตรที่นำมาทดสอบในสภาวะเร่งในลำดับต่อไป ส่วนสรรพคุณความชุ่มชื้นมาจากเนื้อเบสทำหน้าที่เป็นเกาะป้องกันการสูญเสียน้ำในผิว และคงสภาพความชุ่มชื้นของผิวด้วย Mango seed butter, Shorea stenoptera seed butter, *Vitis vinifera* seed oil และ Hydrogenated castor oil สารสกัดทำหน้าที่ปรับสมดุลน้ำมันในชั้นผิว ผิวหนังก็เก็บความชุ่มชื้นได้มากยิ่งขึ้นเนื่องจากสารสกัดสามารถซึมลงไปถึงชั้นหนังแท้ด้วยส่วนผสมจากสารสกัดพรอพอลิส ขมิ้นชัน และใบบัวบก

การทดสอบที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไม่พบการเปลี่ยนแปลง และที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส สูตรที่ 5 และ 6 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง ส่วนสูตรที่ 8 มันขึ้นเล็กน้อยทั้ง 3 อุณหภูมิ สีไม่เปลี่ยนแปลง ($\Delta E^* < 3$) เนื่องจากไม่เกิดการแยกชั้นซึ่งสีมาจากสารสกัดขมิ้นชันที่สามารถละลายในน้ำ

ทดสอบร้อน-เย็นสลับกัน (Heating-Cooling) สูตรที่ 5 และ 6 ไม่เปลี่ยนแปลง ($\Delta E^* < 3$) ไม่พบจุลินทรีย์ และเชื้อรา ส่วนสูตรที่ 8 เมื่อทดสอบรอบที่ 4 การกระจายตัวน้อยลง มันมากขึ้นมีหยดน้ำเกาะบนผิวหน้าเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับค่า L^* สีอ่อนลงอาจเกิดจากปริมาณน้ำมัน และแว็กซ์มากกว่าสูตรที่ 5 และ 6 เมื่อทดสอบในสภาวะเย็นส่วนของน้ำมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นมีผลทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์อ่อนตัวลงจึงเกิดการแยกชั้นซึ่งมีผลกับสีที่มาจากขมิ้นชันเป็นส่วนที่ละลายในน้ำ

ทดสอบแช่แข็ง-ละลาย (Freeze-thaw cycle) สูตรที่ 5 กระจายตัวได้น้อยลงเมื่อทดสอบรอบที่ 6 ส่วนสูตรที่ 6 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง และสูตรที่ 8 กระจายตัวน้อยลง มันขึ้นเมื่อทดสอบรอบที่ 4 เกิดหยดน้ำบนผิวหน้าเล็กน้อยเมื่อทดสอบรอบที่ 5 ค่า ΔE^* มากกว่า 3 เทียบกับค่า L^* สีอ่อนลงเมื่อทดสอบที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ส่วนของน้ำกลายเป็นน้ำแข็งเกิดหดตัว และแว็กซ์ตกผลึกเสียความคงตัวเมื่อนำมาทดสอบในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งแตกต่างกับการทดสอบในสภาวะร้อน-เย็นที่เกิดความหนาแน่น และอ่อนตัวลงเมื่อทดสอบในอุณหภูมิสูง และทั้ง 3 สูตรไม่พบจุลินทรีย์ และเชื้อรา ดังนั้นหยดน้ำที่เกาะบนผิวหน้า กระจายตัวได้น้อยลง มันมากขึ้นเนื่องจากความหนืดของเนื้อผลิตภัณฑ์ในส่วนของอิมัลชันที่เพิ่มมากขึ้นเกิดการแยกชั้นหลังทำการทดสอบทำให้เพิ่มความเร็วในการเสื่อมสภาพ และสีของผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งสีเกิดจากสารสกัดขมิ้นชันสามารถอธิบายได้ถึงการสูญเสียเสถียรภาพของเนื้อผลิตภัณฑ์ และสารสกัดในสูตรตำรับ (Gisele et al., 2014)

ทดสอบการเร่งโดยแสงด้วยแสงหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ผลปรากฏว่าแสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์มีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรโดย ΔE^* มีค่ามากกว่า 3 แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลืนกับเนื้อผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ส่วนการเร่งโดยแสงจากดวงอาทิตย์ไม่มีผลต่อสีของสูตรที่ 5 และ 6 เนื่องจาก ΔE^* มีค่าน้อยกว่า 3 รวมถึงกลิ่น และสี ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง แต่สูตรที่ 8 สีอ่อนลงแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และเกิดหยดน้ำมันบริเวณผิวหน้า โดยการเปลี่ยนแปลงของสีเกิดจากการสลายตัวของสารสกัดขมิ้นชัน มักพบได้จากสารสกัดขมิ้นชันที่บริสุทธิ์เมื่อสัมผัสกับแสงโดยตรง รวมถึงอาจจะทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์เสื่อมสภาพตามในช่วงที่ทดสอบ (Chittora et al., 2010)

จากการพัฒนาสูตรตำรับอิมัลชันบาล์ม การเพิ่มความชุ่มชื้นมาจากเนื้อเบสเป็นเกาะป้องกันการสูญเสียน้ำในผิว และคงสภาพความชุ่มชื้นของผิว ส่วนสารสกัดทำหน้าที่ปรับสมดุลน้ำมันในชั้นผิวหนักกักเก็บความชุ่มชื้นได้มากยิ่งขึ้น รวมถึงทำการทดสอบความคงสภาพ และนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีลักษณะตรงกับความต้องการของผู้บริโภคโดยอ้างอิงจากการสัมภาษณ์เบื้องต้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอิมัลชันบาล์มผสมสารสกัดพอลิเอส ไขมันชั้น และไบบิวบก ทดสอบความคงสภาพในด้านอุณหภูมิ แสง ค่าความเป็นกรด-ด่าง และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ พบว่าสูตรที่ 6 มีความคงสภาพทางกายภาพดี การกระจายตัวบนผิวดี กลิ่น และ pH ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ไม่พบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และรา รวมถึงสีเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าเมื่อเทียบกับสูตรที่ 5 และสูตร 8 โดยสีที่เปลี่ยนไปเกิดจากการสลายตัวของสารสกัดไขมันชั้นเมื่อโดนแสงโดยตรง และสัมพันธ์กับการอ่อนตัว

รายงานอ้างอิง

ณิชภา ยนจจอหอ, ประภัสสร ดาราทิพย์ และพิมพ์ชนก ช่วงนาค. (2560). *การพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับของหอผู้ป่วยอายุรกรรม 5 สถาบันบำราศนราดูร. สถาบันบำราศนราดูร.*

ดวงกมล เสียวกิตติกุล, วิภาวี ชัยวีรัตน์, มานิตา หาญพานิชเจริญ และฉันทนา อารมณดี. (2553). *การตั้งตำรับครีมที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากไบบิวบก. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี), 2(4), 39-53.*

ภัทรพร ผูกคล้าย และธัญญรัตน์ เตื่อสะอาด. (2553). *การศึกษาคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระในพอลิเอส. สาขาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – แพร์ เฉลิมพระเกียรติ.*

- ยามี่ละ ดอแม. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บาล์มว่านร้อยแปด ในวิสาหกิจชุมชนแปรรูปสมุนไพร พัฒนาก้าวหน้า ตำบลคลองหลวง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิจัย และ พัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 13(2), 64-74.
- ศศิมา สุขสว่าง. (2563). *หลักการ Design Thinking*. <http://www.sasimasuk.com>
- สถาพร สัตย์เชื้อ, วิไลลักษณ์ สุกใส และฉัตรดนัย อุประวรรณ. (2563). การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมทาเส้นเท้าแตก จากสารสกัดแกนสับปะรดพันธุ์ตราดสีทอง. *วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก*, 18(3), 560-572.
- สุรุจุมิ วรรณฤมล. (2564). *Perfume Blending*. <https://www.facebook.com/100Drops/>
- เสาวนีย์ กระสานตีสุข และหทัยชนก รุณรงค์. (2549). *การพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิว*. คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Chittora Nawal Kishore, Alankar Shrivastava & Jain Anurekha. (2010). Stability indicating RP-HPLC determination of Curcumin in Vicco Turmeric cream and Haridrakhand churna. *Pharmacognosy Journal*, 6(2), 90-101.
- Gonçalves, G. M. S., Silva, G. H. da, Barros, P. P., Srebernich, S. M., Shiraishi, C. T. C., Camargos, V. R. de, ... Lasca, T. B. (2014). Use of Curcuma longa in cosmetics: Extraction of curcuminoid pigments, development of formulations, and in vitro skin permeation studies. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 50, 885–893.
- Amorim, J. D. P. D., Junior, C. J. G., Costa, A. F. D. S., Nascimento, H., Vinhas, G. M., & Sarubbo, L. A. (2020). Biomask, a Polymer Blend for Treatment and Healing of Skin Prone to Acne. *Chemical Engineering Transactions*, 79, 205–210. <https://doi.org/10.3303/CET2079035>
- Al-Busaid, M. M., Akhtar, Md. S., Alam, T., & Shehata, W. A. (2020). Development and evaluation of herbal cream containing Curcumin from Curcuma longa. *Pharmacy & Pharmacology International Journal*, 8(5), 285–289.
- Ramli, S., Xian, W. J., & Mutalib, N. A. A. (2020). A Review: Antibacterial activities, antioxidant properties and toxicity profile of centella asiatica. *EDUCATUM Journal of Science, Mathematics and Technology*, 7(1), 39-47.
- Ramsewak, R. S., Dewitt, D. L., & Nair, M. G. (2000). Cytotoxicity, antioxidant and anti-inflammatory activities of Curcumins I-III from Curcuma longa. *Phytomedicine*, 7(4), 303-308