

การพัฒนาเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดใบเตียนกิ่ง
Development of Eyebrow Gel with Henna Leaves Extract

นิตินญา หะยีนิตะ

อีเมล: Niya_ss@hotmail.com

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร. นิสากร แซ่วัน อาจารย์ที่ปรึกษา

อีเมล: saewan.n@gmail.com

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดสารสีจากใบเตียนกิ่งและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้ว โดยทำการสกัดสีจากใบเตียนกิ่งด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกลั่น, เอทานอลและ 50% เอทานอลในน้ำกลั่น พบว่า 50% เอทานอลในน้ำกลั่น มีสีน้ำตาลส้ม เป็นตัวทำละลายที่สามารถสกัดสารสีจากใบเตียนกิ่งได้มากที่สุด โดยมีร้อยละผลิตภัณฑ์ที่ 1.92 เมื่อพัฒนาตำรับเจลพื้นฐาน ได้เลือกสูตรตำรับ 3 เนื่องจากมีความหนืดเหมาะสม สามารถเกิดฟิล์มเคลือบขนคิ้วและจัดแต่งทรงคิ้วได้ จากนั้นใส่สารสกัดใบเตียนกิ่งที่ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20, 25 และ 30% w/w ในสูตรตำรับ พบว่าสีของสูตรตำรับเข้มข้นตามความเข้มข้นของสารสกัด และสูตร 3f ซึ่งมีสารสกัดใบเตียนกิ่ง 30 % สามารถตกแต่งสีคิ้วให้เป็นสีน้ำตาลอย่างเป็นธรรมชาติที่สุด จึงนำสูตรนี้มาทดสอบความคงตัวโดยเก็บผลิตภัณฑ์ในสภาวะร้อนสลับเย็นเป็นจำนวน 6 รอบ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C, 45 °C และอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 เดือน ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงค่าความหนืด ค่าความเป็นกรดต่าง และสี พบว่าสูตรตำรับมีความคงตัวดี จากนั้นทำการทดสอบการระคายเคืองบริเวณท้องแขนของอาสาสมัครจำนวน 20 คน ไม่พบการระคายเคือง และจากการประเมินประสิทธิภาพในการตกแต่งคิ้ว เช่น ระยะเวลาที่เจลแห้ง การติดสีของขนคิ้ว คุณสมบัติการกันน้ำ และเนื้อของผลิตภัณฑ์เจลที่มีสารสกัดใบเตียนกิ่ง โดยเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด ในอาสาสมัคร 20 คน พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดใบเตียนกิ่งไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าอาสาสมัครยังมีความพอใจเนื้อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามากกว่าผลิตภัณฑ์จากท้องตลาด

คำสำคัญ: ใบเตียนกิ่ง / ผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้ว / สารสี

ABSTRACT

The purposes of this research were to extract the pigment from henna leaves and to develop eyebrow product containing henna leaves extract. The pigments of henna leaves were extracted with three different solvents; distilled water, ethanol and 50% ethanol in distilled water. The extracts had brown-orange color and the extract of 50% ethanol in distilled water showed the strongest color and gave the highest yield of 1.92%. Then, gel bases were developed and the formula 3 had been chosen due to its viscosity, film and eyebrow shaping. Various concentrations (5, 10, 15, 20, 25 and 30% w/w) of henna leaves extract were added into this formula. There were found that the color of gel was intensified according to the increasing of extract concentration and formula 3f (30% extract) showed the most natural brown when applied on eyebrows. To determine the stability of formula 3f, the product was stored in heating-cooling for 6 cycles and stored at 4 °C, 45 °C and room temperature for a month. The results were evaluated by the changing of viscosity, pH and color and showed did not change throughout the experiment. Therefore, the developed formula was classified as a stable formula. Irritation was investigated by single patch test at the forearm of 20 volunteers and the results showed no irritation. Performance of eyebrow gel containing henna leaves extract was evaluated in comparison to a commercial product. It was found that the volunteers satisfied with drying time, eyebrow color and waterproof properties of developed eyebrow gel which was equivalent to that of a commercial product. Specifically, most of volunteers were more satisfied with the texture of the developed eyebrow gel than that of the commercial product.

Keywords: henna leaves / eyebrow product/ pigment

บทนำ

ปัจจุบันเครื่องสำอางเพื่อตกแต่งสีสันมีความสำคัญที่คู่กับผู้หญิง ช่วยตอบสนองความต้องการด้านความสวยงามและสร้างความมั่นใจ ผู้หญิงส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการตกแต่งผิวมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ตกแต่งผิวส่วนใหญ่ใช้สีสังเคราะห์ ซึ่งอาจมีส่วนผสมหรือปนเปื้อนโลหะหนัก เช่น แคดเมียม โครเมียม ตะกั่ว เป็นต้น แม้ว่าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด แต่หากใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจเกิดการสะสมและก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายได้ เช่น มีอาการวิงเวียนศีรษะ เบื่ออาหาร ลำไส้อักเสบ เป็นต้น จากการศึกษาหาข้อมูลพบว่าไบเทียนกิ่งมี สาร lawsone 1-1.5 % ซึ่งถ้าอยู่ในสารละลายที่มีสภาพเป็นกรด (pH 5.5) จะสามารถใช้ทำสีผมได้ดี เนื่องจากสารสีนี้จะยึดติดแน่นกับโปรตีนหรือเคอราตินของเส้นผม ทำให้สีติดแน่นทนนาน จนเกิดเป็นสีเหลือง น้ำตาล แดงหรือสีส้ม ส่วนของลำต้นมีสารพวกแทนนิน และดอกเทียนกิ่ง เมื่อนำไปกลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันหอมระเหย 0.01-0.02 % (นันทวัน บุญยะประภัสร์ และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2541; จารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล, 2553) จึงมีการนำมาใช้ประโยชน์ในการย้อมสี ทาเล็บหรือวาดลวดลายบนผิวหนัง แต่อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวใช้ในรูปแบบผงสมุนไพร ซึ่งไม่สะดวกต่อการใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสกัดสารสีจากไบเทียนกิ่งและนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เขียนคิ้วในรูปแบบเจลเพื่อความสะดวกในการตกแต่งคิ้ว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สกัดสารสีจากไบเทียนกิ่ง
2. พัฒนาเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง
3. ประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง
4. ประเมินการระคายเคืองและความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง

ขอบเขตการศึกษา

1. สกัดสารสีจากไบเทียนกิ่งและใช้เป็นสารสีในตำรับเจลตกแต่งคิ้ว
2. ประเมินประสิทธิภาพและทดสอบความคงตัวโดยการเก็บในอุณหภูมิต่างๆ
3. ทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์และความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การหาตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัด

สกัดผงใบเทียนกิ่ง 10 กรัม แช่ในตัวทำละลาย 100 มิลลิลิตร โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือน้ำกลั่น เอทานอล และ 50% เอทานอลในน้ำกลั่น เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นกรองสารละลายผ่านกระดาษกรอง (Whatman no.1) โดยเครื่องกรองสุญญากาศ นำสารสกัดที่กรองได้ไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) ซึ่งสารสกัดที่ระเหยได้และหาค่าร้อยละผลผลิต จากนั้นนำสารสกัดที่ได้มาวัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH)

2. การเตรียมตำรับเจลพื้นฐาน

เตรียมตำรับเจลพื้นฐานตามส่วนประกอบในตารางที่ 1 ดังนี้

- โพรยสาร PVP/VA ในน้ำคนให้สารเข้ากัน
- โพรยสาร xanthan gum ละลายลงใน 1,3-butylene glycol
- ผสม a ลงใน b คนให้เข้ากัน และเติมเอทานอล ลงในส่วนผสม
- จากนั้นปรับค่า pH ให้เป็น 5.5 ด้วย triethanolamine และเติม phenoxyethanol

ตำรับเจลพื้นฐานที่เตรียมได้จะนำไปประเมินลักษณะทางกายภาพ โดยสังเกต สี ความหนืด ค่า pH ความขุ่น และลักษณะเนื้อเจล

ตารางที่ 1 สูตรตำรับเจลพื้นฐาน

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ในสูตรตำรับ (กรัม)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
PVP/VA	3	3	6
Glycerin	2	-	-
Xanthan gum	0.4	0.6	1
1,3-butylene glycol, 95%	24.25	24.25	24.25
Ethanol, Triethanolamine			
Phenoxyethanol	0.5	0.5	0.5
Deionized water	q.s. 100.0	q.s. 100.0	q.s. 100.0

3. การเตรียมตัวรับเจลแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบทียนกิ่ง

นำสูตรตัวรับเจลพื้นฐานที่มีความหนืดเหมาะสม มีเนื้อสัมผัสที่ดี เมื่อทาบนขนคิ้วมาผสมกับสารสกัดไบทียนกิ่งตามความเข้มข้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรตัวรับเจลสารสกัดไบทียนกิ่ง

ส่วนประกอบ	ปริมาณที่ใช้ในสูตร (กรัม)					
	3a	3b	3c	3d	3e	3f
สูตรเจลพื้นฐาน 3	95	90	85	80	75	70
สารสกัดไบทียนกิ่ง	5	10	15	20	25	30

4. การทดสอบความคงตัวของตัวรับเจลแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบทียนกิ่ง

4.1 สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating-Cooling cycle

เก็บสูตรตัวรับที่เลือกในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นเก็บในตู้อบอุณหภูมิ 45 °C อีก 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทดลองติดต่อกัน 6 รอบ ประเมินการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ เช่น สี ค่า pH ความหนืด และลักษณะเนื้อเจล

4.2 อุณหภูมิคงที่

เก็บสูตรตัวรับที่เลือกในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C , ในตู้อบอุณหภูมิ 45 °C และอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 เดือน ประเมินการเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์ ในปัจจัยต่างๆ เช่น ค่า pH ความหนืด และลักษณะเนื้อเจล

5. ทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์

ทดสอบการระคายเคืองโดยวิธี Single patch test (Marzuli & Maibach, 1976) ในอาสาสมัคร 20 คน โดยใช้แผ่นแปะ Finn chamber ขนาด 8 มิลลิเมตร ปิดบริเวณท้องแขนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และให้คะแนนระดับความระคายเคืองภายหลังการทดสอบผลิตภัณฑ์

6. การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบทียนกิ่ง

ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบทียนกิ่ง ในอาสาสมัครที่มีขนคิ้วปกติ จำนวน 20 คน โดยให้อาสาสมัครใช้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ปิดที่คิ้วข้างซ้ายและอีกข้าง ให้ปิดผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้ว (Eyebrow Gel แบรินด์ Daiso, สีนํ้าตาล) เพื่อเปรียบเทียบการใช้งาน

ผลการวิจัย

1. การสกัดสารสีจากใบเทียนกิ่ง



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดใบเทียนกิ่ง

จากการศึกษาตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารสีจากใบเทียนกิ่ง โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกลั่น เอทานอล และ 50% เอทานอลในน้ำกลั่น พบว่า 50% เอทานอลในน้ำกลั่นเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารสีจากใบเทียนกิ่ง ซึ่งได้สารสกัดสีน้ำตาลอมส้มเข้มที่สุดและเมื่อทาบนผิวได้สีใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดมากที่สุด ดังแสดงในภาพที่ 1 และตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพและร้อยละผลผลิตของสารสกัด

ตัวทำละลาย	ร้อยละผลผลิต	ค่า pH	สีที่มองเห็น
น้ำกลั่น	1.78	4.12	สีน้ำตาลอ่อน
เอทานอล	1.54	4.71	สีเขียวเข้ม
50% เอทานอลในน้ำกลั่น	1.92	4.63	สีน้ำตาลเข้ม

2. การเตรียมตำรับเจลพื้นฐาน

ปัจจุบันในท้องตลาดผลิตภัณฑ์ตกแต่งผิวรูปแบบเจลได้รับความนิยมใช้เพื่อจัดทรงคิ้ว เนื่องจากใช้งานง่ายและแห้งเร็ว แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มักไม่มีสี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลที่สามารถเพิ่มความเข้มของสีคิ้วและจัดทรงคิ้วในคราวเดียว ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือก Xanthan gum มาใช้เป็นสารก่อกเจล เนื่องจากเป็นสารก่อกเจลจากธรรมชาติที่สามารถให้เจลได้ในทุกสภาวะกรด-ด่าง และได้เลือกใช้สารที่ช่วยในการยึดเกาะ PVP/VA ซึ่งสามารถใช้เป็นฟิล์มในสูตรผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วได้ดี

ภาพที่ 2 และตารางที่ 4 แสดงค่า pH ความหนืด และลักษณะของเนื้อเจลที่ได้ จากนั้นได้เลือกสูตรตำรับเจลพื้นฐานสูตรที่ 3 ซึ่งมีความหนืดของเจลที่เหมาะสม ไม่เหลวจนเกินไป ได้เนื้อสัมผัสที่ดีเมื่อทาบนผิว นำไปศึกษาขั้นต่อไป



สูตร 1

สูตร 2

สูตร 3

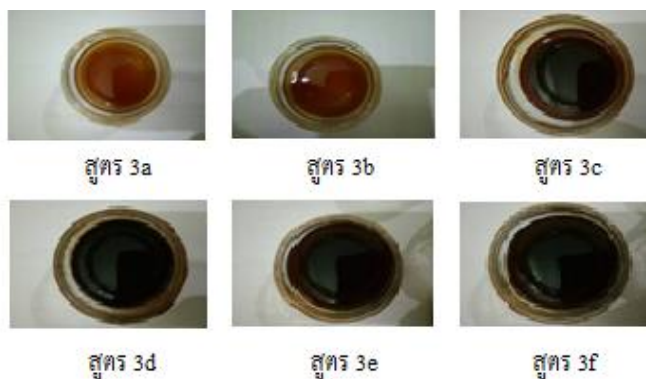
ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของสูตรตำรับเจลพื้นฐาน

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของสูตรตำรับเจลพื้นฐาน

สูตรตำรับเจล	ค่า pH	ค่าความหนืด	ลักษณะเนื้อเจล
1	5	มีความหนืดเท่ากับ 1,3-butylene glycol	เจลมีสีขาว โปร่งแสง
2	5	มีความหนืดเท่ากับบอดีโลชั่น	เจลมีสีเหลืองอ่อน โปร่งแสง
3	5	มีความหนืดเหมือนแป้งเปียก	เจลมีสีเหลืองอ่อน โปร่งแสง

3. การเตรียมตำรับเจลเขียนคิ้วที่มีสารสกัดใบเทียนกิ่ง

นำตำรับเจลพื้นฐานสูตรที่ 3 มาเตรียมเป็นตำรับเจลตกแต่งคิ้ว โดยใช้สารสกัดใบเทียนกิ่งในปริมาณ 5, 10, 15, 20, 25, และ 30 % w/w เพื่อให้ได้สีที่เข้มที่เพียงพอเมื่อทาบริเวณคิ้ว ลักษณะทางกายภาพของตำรับเจลตกแต่งคิ้ว แสดงในภาพที่ 3 และตารางที่ 5



สูตร 3a

สูตร 3b

สูตร 3c

สูตร 3d

สูตร 3e

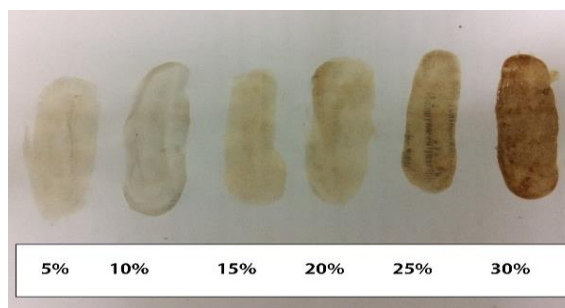
สูตร 3f

ภาพที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของสูตรตำรับเจลตกแต่งคิ้ว

ตารางที่ 5 ลักษณะทางกายภาพของตำรับเจลตกแต่งิ้ว

สูตรตำรับ	ปริมาณสารสกัด	ค่า pH	ค่าความหนืด	ลักษณะเนื้อเจล
3a	5%	5	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นของสารสกัดเล็กน้อย
3b	10%	5.3	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลอ่อน เข้มกว่าสูตร ที่ 3a เล็กน้อย มีกลิ่นของสารสกัด เล็กน้อย
3c	15%	5.5	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลอมส้มอ่อน มีกลิ่นของสารสกัดเล็กน้อย
3d	20%	5.5	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลเข้มอมส้ม มีกลิ่นค่อนข้างแรง
3e	25%	5.5	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลอมส้ม เข้มกว่า สูตรที่ 3d เล็กน้อย กลิ่นของสารสกัด ค่อนข้างแรง
3f	30%	5.5	มีความหนืดเหมือน แป้งเปียก	โปร่งแสง สีน้ำตาลอมส้ม เข้มกว่า สูตรที่ 3e มีกลิ่นของสารสกัด ค่อนข้างแรง

จากการเตรียมตำรับเจลแต่งิ้วที่มีสารสกัดใบเทียนกิ่ง พบว่าตำรับเจลที่ใส่สารสกัดใบเทียนกิ่ง 5% w/w สูตรที่ 3a มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5 ลักษณะความหนืดเหมือนแป้งเปียก มีสีน้ำตาลอ่อน เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วไม่ติดสี จึงเพิ่มสารสกัดใบเทียนกิ่งเป็น 10% w/w ในสูตรที่ 3b ได้เจลสีน้ำตาลอ่อนแต่เข้มกว่าสูตรที่ 3a เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วไม่ปรากฏสี จึงเพิ่มสารสกัดใบเทียนกิ่งเป็น 15% w/w ในสูตรที่ 3c ได้เจลสีน้ำตาลอมส้มอ่อน เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วปรากฏสีน้ำตาลอ่อน จึงเพิ่มสารสกัดใบเทียนกิ่งเป็น 20% w/w ในสูตร 3d ได้เจลสีน้ำตาลอมส้มเข้มกว่าสูตร 3c เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วมิให้สีน้ำตาลอมส้มอ่อน จึงเพิ่มสารสกัดใบเทียนกิ่งเป็น 25% w/w ในสูตร 3e ได้เจลสีน้ำตาลอมส้มเข้มกว่าสูตร 3d เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วมิให้สีน้ำตาลอมส้มอ่อน จึงเพิ่มสารสกัดใบเทียนกิ่งเป็น 30% w/w ในสูตร 3f ได้เจลสีน้ำตาลอมส้มเข้มกว่าสูตรที่ 3e เมื่อปิดที่ขุ่นคิ้วให้สีน้ำตาลเข้มกว่าสูตร 3e แสดงในภาพที่ 4 ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรตำรับเจลแต่งิ้วที่มีสารสกัด ใบเทียนกิ่งที่มีความเข้มข้น 30 % w/w (สูตรที่ 3f) เนื่องจากได้เนื้อเจลใสที่มีสีน้ำตาลอมส้ม มีกลิ่นสารสกัดเล็กน้อย ได้เนื้อสัมผัสที่ดี เมื่อทาบริเวณขุ่นคิ้วและสามารถปรับความเป็นกรด-ด่าง เหมาะสมให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้คือ 5.0 - 6.0



ภาพที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของสีในตำรับเจลดกแต่งข้าวที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง
หมายเหตุ % สีของสารสกัดในสูตร 3a-3f ตามลำดับจากซ้ายไปขวา

4. การทดสอบความคงตัวของตำรับเจลดกแต่งข้าวที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง

4.1 สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating-Cooling cycle

หลังการทดสอบลักษณะเนื้อเจลยังคงโปร่งแสง มีสีน้ำตาลอมส้ม และกลิ่นไม่เปลี่ยนแปลง มีค่าความเป็นกรด-ด่างไม่เปลี่ยนแปลง และหลังการทดสอบค่าความหนืดลดลงจาก $1,376 \pm 17$ cps เป็น $1,319 \pm 16$ cps คิดเป็นร้อยละ 4.14 จึงสรุปได้ว่าตำรับเจลดกสูตร 3f ไม่เปลี่ยนแปลง จากตารางที่ 6 พบว่าความคงตัวของสีในตำรับเจลดกแต่งข้าวที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง ก่อนการทดสอบและหลังจากการทดสอบ ค่า L^* , a^* , b^* มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในทิศทางเดียวกัน และค่า ΔE แสดงถึงความแตกต่างค่าก่อนทดสอบและหลังทดสอบซึ่งมีค่า 0.138 แสดงว่าสีในตำรับมีความคงตัว

ตารางที่ 6 ค่า $L^*a^*b^*$ ของตำรับเจลดกสารสกัดไบเทียนกิ่งในสภาวะเร่งด้วยวิธี Heating-Cooling cycle

สูตรที่ 3f	L^*	a^*	b^*	ΔE
ก่อนทดสอบ	38.39 ± 18.36	1.12 ± 2.57	0.07 ± -0.09	0.138 ± 1.32
หลังทดสอบ	38.65 ± 16.12	0.52 ± 1.48	-0.05 ± -0.60	

หมายเหตุ ค่า L^* คือค่าที่แสดงความสว่าง, ค่า a^* คือค่าแสดงการไล่สีจากสีเขียวไปถึงสีแดง, ค่า b^* คือค่าแสดงการไล่สีจากสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง และ ค่า ΔE คือค่าความแตกต่างของสีในสูตรตำรับเจลดกแต่งข้าวที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งระหว่างก่อนทดสอบและหลังทดสอบ คำนวณโดย $\Delta E = \sqrt{(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2}$

4.2 การทดสอบความคงตัวในสภาวะอุณหภูมิคงที่

a.) ค่า pH : ก่อนการทดสอบค่า pH เท่ากับ 5.4 และหลังการทดสอบมีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ดังนี้ ผลึกกันซ์ที่เก็บที่อุณหภูมิ 4°C มีค่า pH เป็น 5.67, อุณหภูมิ 45°C มีค่า pH เป็น 5.32 และผลึกกันซ์ที่เก็บที่อุณหภูมิห้องมีค่า pH เป็น 5.47

b.) ค่าความหนืด : พบว่าค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่วางไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ลดลงจาก $1,376 \pm 17$ cps เป็น $1,319 \pm 16$ cps คิดเป็น 4.1 % ผลิตภัณฑ์ที่วางไว้ที่อุณหภูมิ 45 °C มีค่าความหนืดก่อนการทดสอบ $1,372 \pm 13$ cps และหลังการทดสอบพบว่าค่าความหนืดลดลงเป็น $1,307 \pm 10$ cps คิดเป็น 4.7 % และอุณหภูมิห้องมีค่าความหนืดก่อนการทดสอบ $1,383 \pm 11$ cps และหลังการทดสอบมีค่าความหนืดลดลง $1,311 \pm 19$ cps คิดเป็น 5.2 % ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าค่าความหนืดมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ไม่ถึง 10% ในทุกสภาวะจึงถือได้ว่าผลิตภัณฑ์หลังการทดสอบมีความคงตัว

c.) ค่าวัดสี L^* , a^* , b^* และ ΔE

L^* คือค่าที่แสดงความสว่างของสีในสูตรตำรับเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง พบว่าก่อนการทดสอบผลิตภัณฑ์มีค่า L^* อยู่ที่ 38.39 และลดลงเป็น 35.68 และ 38.27 หลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45 °C และอุณหภูมิห้อง แต่ค่า L^* เพิ่มขึ้นเป็น 38.51 หลังเก็บไว้ที่ 4 °C สรุปได้ว่าสีในผลิตภัณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

a^* คือค่าแสดงการไล่สีจากสีเขียวไปถึงสีแดงในสูตรตำรับเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง พบว่าก่อนการทดสอบผลิตภัณฑ์ มีค่า a^* อยู่ที่ 1.12 และหลังจากการทดสอบพบว่า ค่า a^* ของอุณหภูมิ 4 °C, 45 °C และอุณหภูมิห้อง มีค่าลดลงเล็กน้อย (0.56, 0.37, 0.57% ตามลำดับ)

b^* คือค่าแสดงการไล่สีจากสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง ภาพที่ 4.6 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของตำรับเจลตกแต่ง ก่อนการทดสอบมีค่า b^* อยู่ที่ 0.07 เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ ผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่อุณหภูมิ 4 °C มีค่า b^* อยู่ที่ 0.07 ผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่อุณหภูมิ 45 °C มีค่า 0.27 และผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง มีค่า b^* อยู่ที่ 0.08

ΔE คือค่าความแตกต่างของสีในสูตรตำรับเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง พบว่าก่อนการทดสอบในสภาวะเร่งในอุณหภูมิที่ 4 °C, 45 °C และอุณหภูมิห้อง มีค่า ΔE อยู่ที่ 0 และหลังการทดสอบพบว่าค่า ΔE ของอุณหภูมิที่ 4 °C, 45 °C และอุณหภูมิห้อง มีค่าเพิ่มขึ้น (0.59, 2.83, 0.57% ตามลำดับ)

จากผลการทดสอบความคงตัวในอุณหภูมิสภาวะต่างๆ สรุปได้ว่าสูตรตำรับเจลสารสกัดไบเทียนกิ่ง (3f) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี ความหนืด และค่า pH แสดงว่าลักษณะของเจลที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งมีคงตัวดีผ่านการประเมินลักษณะทางกายภาพ ต่อไปนำตำรับเจล 3f ทดสอบการระคายเคืองและความพึงพอใจของอาสาสมัคร

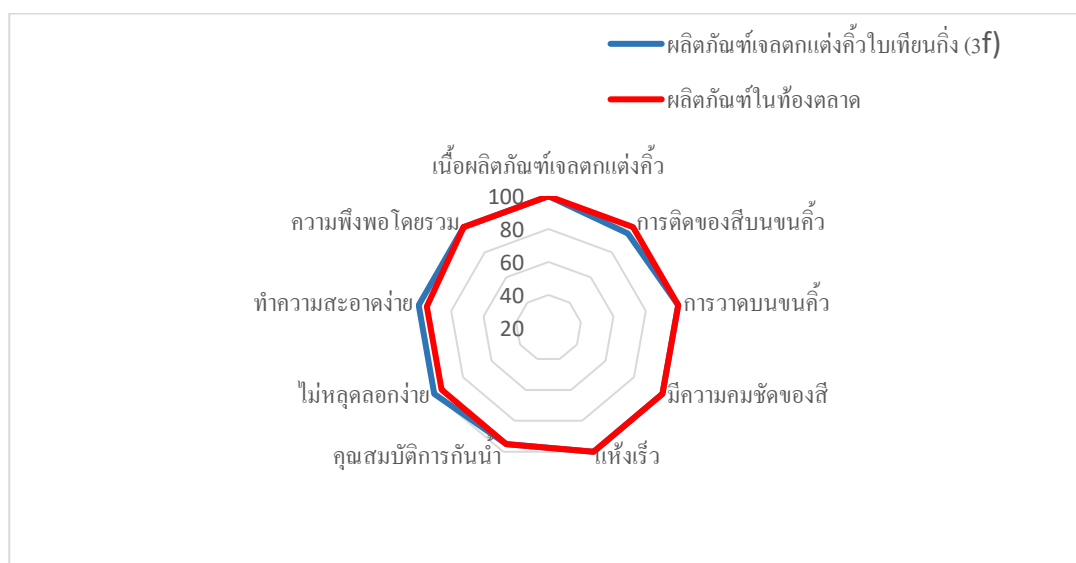
5. การทดสอบการระคายเคืองของผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์เจลสารสกัดไบเทียนกิ่ง (3f) มาทดสอบการระคายเคือง โดยวิธี Single patch test ในอาสาสมัคร 20 คน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ โดยทดสอบผิวหนังบริเวณท้องแขน และประเมินดัชนีความระคายเคืองภายหลังการทดสอบผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า 0.5% Sodium

Lauryl Sulfate ทำให้เกิดรอยบวมแดงในอาสาสมัครจำนวน 2 ราย และเมื่อนำคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ยของดัชนีการระคายเคือง และแปลผลความระคายเคือง (M.I.I) พบว่าได้ค่า 0.075 ส่วนน้ำเปล่า, ตำรับเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง และผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้วจากท้องตลาด (Daiso) ไม่มีรอยบวมแดงเกิดขึ้น และเมื่อกำหนดผลระดับการระคายเคืองพบว่า มีระดับการระคายเคืองเป็น 0 และค่าดัชนีความระคายเคืองตาม M.I.I. เท่ากับ 0 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.20 จึงสามารถสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์ทดสอบไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง จึงประเมินได้ว่ามีความปลอดภัยต่ออาสาสมัครที่ทำการทดลอง

6. การประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งในอาสาสมัคร

ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง ในอาสาสมัครที่มีขนคิ้วปกติ จำนวน 20 คน โดยให้อาสาสมัครใช้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ปิดที่คิ้วข้างซ้าย ส่วนอีกข้างให้ปิดผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้ว (Eyebrow Gel แบรินด์ Daiso, สีน้ำตาล) เพื่อเปรียบเทียบการใช้งาน ได้แก่ ลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ สี ความแห้ง การติดทน การทำความสะอาด และใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัลความคมชัดสูง ถ่ายภาพก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 5 ลักษณะความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้ผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วและผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

จากภาพที่ 5 แสดงผลการทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครพบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่ง ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้วสีน้ำตาลของ Daiso แต่ด้านความคงทนไม่หลุดลอกง่ายของผลิตภัณฑ์และด้านการทำความสะอาดหลังใช้ได้รับความพึงพอใจมากกว่าผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้วสีน้ำตาลของ Daiso เนื่องจากผลิตภัณฑ์เจลตกแต่ง

คิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งเป็นสีจากธรรมชาติ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวและทำความสะอาดง่าย หลังการใช้งาน



ภาพที่ 6 ตัวอย่างอาสาสมัครก่อนและหลังทาผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วสารสกัดไบเทียนกิ่งและผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้วสีน้ำตาลของ Daiso

ภาพที่ 6 แสดงภาพถ่ายดิจิทัลความคมชัดสูงของลักษณะคิ้วก่อนและหลังทาผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วในอาสาสมัคร พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตัวอย่างให้สีที่แตกต่างกัน โดยผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งให้สีน้ำตาลอมส้ม ผลิตภัณฑ์ตกแต่งคิ้วของ Daiso ให้สีน้ำตาลทอง

สรุปผลการวิจัย

จากการสกัดสีจากเทียนกิ่งด้วยน้ำกลั่น, เอทานอลและ 50% เอทานอลในน้ำกลั่น พบว่าตัวทำละลาย 50% เอทานอลในน้ำกลั่น เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดสารสีน้ำตาลอมส้ม มีค่าร้อยละผลผลิตที่ 1.92% จากนั้นเตรียมตำรับเจลพื้นฐานให้มีความหนืดที่เหมาะสมให้ได้เนื้อสัมผัสที่ดีเมื่อทาบนผิว (สูตร 3) จากนั้นพัฒนาเป็นตำรับเจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งร้อยละ 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 โดยน้ำหนัก พบว่าสารสกัดไบเทียนกิ่งที่ความเข้มข้นเท่ากับ 30 % (สูตร 3f) มีสีเหมาะสมที่สุดในการใช้เป็นเจลตกแต่งคิ้ว เมื่อทดสอบความคงตัวแบบสภาวะร้อนสลับเย็นและวางไว้ในอุณหภูมิต่างๆ คือ 4, 45 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง พบว่าสูตรตำรับยังมีความคงตัวที่ดี มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.0-6.0 เนื้อเจล โปร่งแสง สีน้ำตาลอมส้มและเจลมีความหนืดที่เหมาะสม เมื่อนำมาทดสอบความระคายเคืองโดยวิธี Single patch test ที่บริเวณท้องแขนของอาสาสมัคร พบว่าไม่เกิดการระคายเคือง จากการประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ในอาสาสมัคร 20 คน พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เจลตกแต่งคิ้วที่มีสารสกัดไบเทียนกิ่งไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าอาสาสมัครยังมีความ

พอใจเนื้อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมากกว่าผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากท้องตลาด ดังนั้นสรุปได้ว่าสารสกัดใบเทียนกิ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ตกแต่งผิวได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์แต่งผิวในรูปแบบอื่นโดยใช้สีจากใบเทียนกิ่ง เช่น แบบดินสอแบบผงหรือฟู่ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

จารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล. (2553). เทียนกิ่ง. สมุทรสงคราม: แผ่นพับของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 4.

นันทวัน บุญยะประภัสร์, และ อรนุช โชกชัยเจริญพร. (2541). ใน สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน (หน้า 328-329). กรุงเทพฯ: สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

Marzuli, F. N. & Maibach, H. I. (1976). Contact allergy: Predictive testing in man. Contact Dermatitis, 2(1), 1-17