Published Online: 2 MAY 2024

การศึกษาผลของสารสกัดเมล็ดแมงลักต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์

Effects of Basil Seed Extract on Alcohol-based Gel Properties

ศศิธร ประสานธนากร

อีเมล: 6451701290@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

รองศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง

อีเมล: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารสกัดเมล็ดแมงลักต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือที่มีส่วนผสมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.10-0.20 โดยน้ำหนัก ซึ่งความเข้มข้นของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.20 โดยน้ำหนักในเจลแอลกอฮอล์ ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เป็นสีฟ้าอมน้ำตาล จึงเลือกความเข้มข้นของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนักนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และเจลแอลกอฮอล์ที่มีกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวผ่านการทดสอบในสภาวะร้อนสลับเย็น ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสี ค่า pH และการแยกชั้น แต่ความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20 และผลการจัดเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสี ค่า pH และความหนืด การทดสอบการระคายเคืองจากอาสาสมัคร 20 คน ในสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ หรือระคายเคือง ผลการทดสอบการให้ความชุ่มชื้นผิวของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก ให้ผลค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาสารสกัด 120 นาที ลดลงจากก่อนทาร้อยละ 6.17 และ 4.11 ตามลำดับ ผลการทดสอบความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก พบว่าสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักในเจลแอลกอฮอล์สามารถลดการสูญเสียความชุ่มชื้นจากผิวได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเจลแอลกอฮอล์เบส โดยค่าความชุ่มชื้นผิวของเจลแอลกอฮอล์เบส เจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก หลังทาผลิตภัณฑ์ 60 นาที ลดลงจากก่อนทาร้อยละ

16.49 8.91 และ 12.52 ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนักลดการสูญเสียน้ำได้มากกว่าสูตรที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.15 โดยน้ำหนัก ส่วนผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนักค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาผลิตภัณฑ์ 60 นาที เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.20 และ 0.64 ตามลำดับ แสดงว่าการเพิ่มกลีเซอรินในเจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวได้ ด้านผลทดสอบความพึงพอใจ ผู้ใช้มีความพึงพอใจเจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 โดยน้ำหนักสูงสุด เพราะกลิ่นแอลกอฮอล์เบาลง แห้งเร็วขึ้น เหนอะหนะน้อยกว่าเจลแอลกอฮอล์สูตรที่มีกลีเซอรินและรู้สึกผิวมีความชุ่มชื้นเนียนนุ่ม

คำสำคัญ: สารสกัดเมล็ดแมงลัก, สารให้ความชุ่มชื้น, เจลแอลกอฮอล์

Abstract

This research aimed to investigate the effects of basil seed extract on the properties of alcohol-based gel products. The study focused on developing an alcohol-based hand sanitizing gel incorporating mucilage extract from basil seeds at concentrations of 0.10-0.20% w/w. The addition of 0.20% w/w basil seed extract in alcohol-based gel gave the product to be a blue brown color from the color of basil seed. Therefore, formulations with basil seed extract at 0.10 and 0.15% w/w were chosen for formula development. The developed products exhibited no changes in color, pH, and no phase separation during heating-cooling cycle test. However, there was an approximate 20% increase in viscosity, indicating a slight thickening of the product. Storage testing at 25°C for 6 weeks showed no changes in color, pH, and viscosity. Skin irritation tested in 20 volunteers using basil seed extract and alcohol gel products containing basil seed extract did not show any allergic reactions or irritation. The basil seed extract at 0.10 and 0.15% w/w showed a decrease in skin moisture after applying the extract for 120 minutes and the skin moisture levels decreased by 6.17 and 4.11%, respectively, compared to before application. The skin moisture test of alcohol gel products containing basil seed extract at 0.10 and 0.15% w/w revealed that the basil seed extract in the alcohol gel can reduce moisture loss from the skin when compared to alcohol gel without extract. After applying the products for 60

minutes, the skin moisture levels of alcohol gel without extract, alcohol gel with basil seed extract at 0.10 and 0.15% w/w, decreased by 16.49, 8.91 and 12.52%, respectively. The results of applying alcohol gel containing glycerin with basil seed extract at 0.10 and 0.15% w/w on the skin for 60 minutes showed an increase in skin moisture levels by 8.20 and 0.64%, respectively. In terms of user's satisfaction, the highest satisfaction with the alcohol gel containing basil seed extract at 0.10% w/w concentration. This preference is attributed to its lighter alcohol scent, faster drying time, and the perception of smoother and softer skin compared to the alcohol gel containing glycerin.

Keywords: Basil Seed Extract, Moisturizing Agent, Alcohol Gel

บทนำ/หลักการและเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาออกประกาศแนวทางปฏิบัติและการแสดงฉลากเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์เพื่อสุขอนามัยสำหรับมือ หรือเจลแอลกอฮอล์เจล พ.ศ. 2563 (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2563) กำหนดให้ผลิตภัณฑ์ต้องมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 65 โดยน้ำหนัก ซึ่งการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูง ทำให้ผิวเกิดระคายเคืองและแห้ง เพราะแอลกอฮอล์จะละลายไขมันที่อยู่บนผิว เพื่อลดอาการดังกล่าว จึงเติมสารกลุ่มฮิวเมกเตนท์ลงในผลิตภัณฑ์ เพื่อทำหน้าที่ดูดความชื้น และส่งผ่านความชุ่มชื้นให้ผิวหนัง สารฮิวเมกเตนท์ที่นิยมเติมลงในผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ คือ กลีเซอรินซึ่งมีโมเลกุลขนาดเล็ก ดูดน้ำได้ดี และช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวหนังด้วยการจับน้ำในผิวหนังไว้ไม่ให้ระเหยออกไป

ในงานวิจัยนิยมเติมกลีเซอรินลงในผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ เนื่องจากผลการทดสอบในมนุษย์ พบว่ากลีเซอรินสามารถลดอาการแดง และแห้งของผิวได้ดี ในงานวิจัยของ Houben et al. (2006) ได้ศึกษาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีเอทานอลร้อยละ 70 โดยปริมาตร และกลีเซอรินร้อยละ 2 5 และ 8 โดยปริมาตร ในอาสาสมัคร 21 คน พบว่า ทุกสูตรทดสอบไม่พบอาการแดง คัน หรือการระคายเคืองผิว โดยสูตรที่มีกลีเซอรินสูงสุด คือ ร้อยละ 8 มีปริมาณน้ำในผิวสูงที่สุด เมื่อวัดความชุ่มชื้นผิวด้วยเครื่อง Corneometer แต่ผู้ใช้มีความพึงพอใจสูตรที่มีกลีเซอรินต่ำสุด คือ ร้อยละ 2 เพราะรู้สึกผิวนุ่ม และมีความชุ่มชื้นที่สุด

นอกจากนี้ ยังมีสารที่สามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวได้อีกกลุ่ม คือ สารกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์จากพืชที่มีสารเมือก พืชกลุ่มนี้มีความสามารถในการดูดซับน้ำ หรืออุ้มน้ำได้ดี เช่น กระเจี๊ยบเขียว ว่านหางจระเข้ เมล็ดแมงลัก เป็นต้น

เมล็ดแมงลักเป็นวัตถุดิบที่ราคาถูก เพราะต้นแมงลักเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนต่อสภาพแวดล้อม ปลูกได้ตลอดปี พบได้ทั่วไปในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยจังหวัดสุโขทัยเป็นแหล่งปลูกแมงลักมากที่สุดประมาณ 1,500 ไร่ (อารีรัตน์ พระเพชร, 2549) และสารเมือกเมล็ดแมงลักยังมีความปลอดภัยสามารถใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมวานิลา (ประเสริฐ จริยะเลอพงษ์ และธัชชพร ไชยเจริญ, 2561) และเป็นยาระบายชนิดเพิ่มกากได้ เมล็ดแมงลักมีสารพอลิแซ็กคาไรด์ประกอบด้วยน้ำตาล Glucose, Galactose, Mannose, Arabinose, Xylose และ Rhamnose หลายโมเลกุลต่อเรียงกัน (Anjaneyalu & Tharanathan, 1971) ทำให้สามารถละลายน้ำ และอุ้มน้ำได้ดี โดยสามารถพองตัวในน้ำได้ 45 เท่า จากความสามารถในการพองตัวในน้ำได้สูงนี้ พบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการนำสารเมือกแมงลักเป็นสารให้ความชุ่มชื้นผิว โดยเติมสารเมือกแมงลักร้อยละ 0.2 ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิว และวัดความชุ่มชื้นผิวของอาสาสมัคร 29 คนด้วยเครื่อง Corneometer พบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวที่เติมสารเมือกแมงลักร้อยละ 0.2 สามารถเพิ่มค่าความชุ่มชื้นผิวจาก 30.38 เป็น 35.46 เพิ่มขึ้นร้อยละ 16 หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 30 นาที (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ และคณะ, 2554) ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่พบการศึกษาประสิทธิผลการให้ความชุ่มชื้นผิวจากสารเมือกเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ การวิจัยนี้จึงเป็นการเปรียบเทียบการเติมสารเมือกพอลิแซ็กคาไรด์จากเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ เพื่อศึกษาประสิทธิผลการให้ความชุ่มชื้นผิวของสารเมือกเมล็ดแมงลักในอาสาสมัคร

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก

แช่เมล็ดแมงลักในน้ำที่อัตราส่วน 1:30 อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที นำเมล็ดแมงลักที่พองตัวไปปั่น เพื่อแยกเมือกและเมล็ดออกจากกัน กรองเอาเฉพาะสารเมือก และปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge (Thermo Fisher Scientific, Germany) ที่ความเร็วรอบ 4,000 rpm, 30 นาที เพื่อแยกเศษตะกอนของเมล็ดออก จากนั้นตกตะกอนสารเมือกในเอทานอล 95% ที่อัตราส่วน 3 เท่าของปริมาณเมือก เก็บสารเมือกที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 1 คืน นำมาแยกเมือกอบทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง และบดให้เป็นผงละเอียด (สุธินี คำเพ็ง และคณะ, 2555)

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือ

สูตรผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	หน้าที่
Water	26.20	Diluent
Acrylates/C10-30 alkyl acrylate crosspolymer	0.30	Thickener
Ethanol	73.30	Active/Diluent
CI 42090 (0.1% w/w)	0.10	Colorant
Triethanolamine	0.10	pH Adjuster

การเตรียมผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส ค่อยๆ เติม Acrylates/C10-30 alkyl acrylate crosspolymer ในน้ำ เพื่อไม่ให้จับตัวเป็นก้อน คนให้เข้ากัน หลังจากนั้นเติมส่วนผสมเอทานอล CI 42090 และ Triethanolamine ตามลำดับ ผสมให้เข้ากัน และเตรียมผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบสที่เติมสารให้ความชุ่มชื้นกลีเซอรินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก เจลแอลกอฮอล์เบสที่เติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร้อยละ 1 โดยน้ำหนักร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก โดยสูตรที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักในผลิตภัณฑ์จะแช่สารสกัดเมือกในน้ำ 1 คืนให้เกิดการพองตัวก่อน จากนั้นจึงเติมวัตถุดิบตัวอื่นในสูตร

3. การทดสอบความคงตัว

1) การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่ง

ทดสอบด้วยวิธีปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm เป็นเวลา 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลิตภัณฑ์ และทดสอบในสภาวะร้อนสลับเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง สลับอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง รวม 6 รอบ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลิตภัณฑ์ สี ความหนืด (Viscometer รุ่น DV-I+, Brookfield เข็มวัดเบอร์ 62 ความเร็วรอบ 12 rpm, 25 องศาเซลเซียส) และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

2) การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะการจัดเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลิตภัณฑ์ สี ความหนืด และค่า pH

4. การทดสอบการแพ้และการระคายเคือง

โครงการวิจัยในมนุษย์ได้รับการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เลขที่รหัสโครงการวิจัย EC 23057-17 เมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 จำนวนอาสาสมัคร 20 คน

ทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยวิธี Patch test โดยใช้แผ่น Finn chamber ที่มีตัวอย่างทดสอบ คือ สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก เจลแอลกอฮอล์เบส เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก โดยมีน้ำกลั่นเป็นสารควบคุมเชิงลบ และ 0.5% Sodium lauryl sulfate เป็นสารควบคุมเชิงบวก ติดบริเวณต้นแขนด้านในเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาให้แกะแผ่นออก และรอ 30 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของผิว และประเมินผลการระคายเคืองของตัวอย่างทดสอบ (อรัญญา มโนสร้อย และจีรเดช มโนสร้อย, 2537)

5. การทดสอบการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร

ก่อนทำการทดสอบอาสาสมัครจะอยู่ในห้องควบคุมอุณหภูมิ 22±2 องศาเซลเซียส และความชื้น 40-60% เป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้ผิวหนังปรับสภาพก่อนวัดค่า การทดสอบใช้ตัวอย่าง 0.1 มิลลิลิตรทาลงบนผิวของอาสาสมัคร กำหนดพื้นที่ผิวทดสอบเท่ากับ 2x2 ตารางเซนติเมตร

วัดค่าความชุ่มชื้นของผิวในอาสาสมัคร 20 คนที่บริเวณแขนด้านในส่วนล่างด้วยเครื่อง Corneometer®CM 825 (Courage+Khazaka electronic GmbH, Germany) โดยตัวอย่างทดสอบสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักวัดค่าความชุ่มชื้นผิวก่อนทา และหลังทาที่เวลา 30, 60 และ 120 นาที ส่วนตัวอย่างทดสอบผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์วัดค่าความชุ่มชื้นผิวก่อนทา และหลังทาที่เวลา 30 และ 60 นาที

6. การทดสอบความพึงพอใจการใช้ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ในอาสาสมัคร

อาสาสมัครทำแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในด้านกลิ่น, ความแห้งเร็วขณะถูมือ, ความเหนอะหนะผิวหลังใช้, ความชุ่มชื้นของผิวหลังใช้, ความเนียนนุ่มของผิวหลังใช้ และความพึงพอใจโดยรวม โดยการให้คะแนน 1-5 กำหนดให้ 1 คะแนนแสดงความพึงพอใจน้อยที่สุด และ 5 คะแนนแสดงความพึงพอใจมากที่สุด

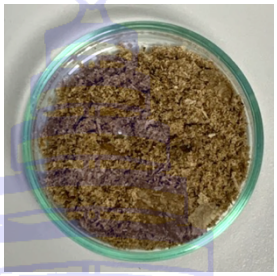
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินผลิตภัณฑ์โดยเปรียบเทียบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Paired t-test และประเมินความเชื่อมั่นด้านความแตกต่างของชุดข้อมูลที่มีการเปรียบเทียบหลายชุดข้อมูลด้วยวิธี ANOVA–test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($p<0.05$)

ผลวิจัยและอภิปรายผล

1. การเตรียมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก

สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักที่ได้มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม ดังภาพที่ 1 ได้ผลผลิตร้อยละ 19.7 ของน้ำหนักเมือกแห้งต่อน้ำหนักของเมล็ดแมงลักแห้ง ผลผลิตของสารสกัดที่ได้ใกล้เคียงกับการศึกษาของสุธินี คำเพ็ง และคณะ (2555) ซึ่งได้ร้อยละ 22.74



ภาพที่ 1 ลักษณะของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือ

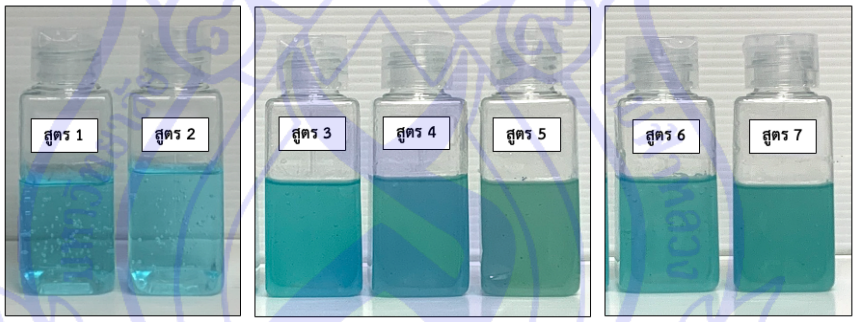
การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ดังตารางที่ 2 โดยผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักจะนำสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักผสมน้ำ และทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักพองตัวได้เป็นของเหลวหนืดสีน้ำตาล จากนั้นเติมวัตถุดิบตัวถัดไปในสูตร ได้ผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์เจลมีลักษณะทางกายภาพ ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส (สูตร 1) เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน (สูตร 2) เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก (สูตร 3-5) และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก (สูตร 6-7)

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)						
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5	สูตร 6	สูตร 7
สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก	-	-	0.10	0.15	0.20	0.10	0.15
Water	26.20	25.20	26.10	26.05	26.00	25.10	25.05
Acrylates/C10-30 alkyl acrylate crosspolymer	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Ethanol	73.30	73.30	73.30	73.30	73.30	73.30	73.30
Glycerin	-	1.00	-	-	-	1.00	1.00
CI 42090 (0.1% w/w)	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Triethanolamine	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

ตารางที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์

สูตร	รายละเอียดสูตร	ลักษณะทางกายภาพ
1	เจลแอลกอฮอล์เบส	เจลใส สีฟ้า
2	เจลแอลกอฮอล์เบสเติม Glycerin	เจลใส สีฟ้า
3	เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก 0.10%	เจลขุ่น สีฟ้า พบชิ้นเจลเล็ก ๆ
4	เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก 0.15%	เจลขุ่น สีฟ้า พบชิ้นเจลเล็ก ๆ
5	เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก 0.20%	เจลขุ่น สีฟ้าอมน้ำตาล พบชิ้นเจลเล็ก ๆ
6	เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก 0.10%	เจลขุ่น สีฟ้า พบชิ้นเจลเล็ก ๆ
7	เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก 0.15%	เจลขุ่น สีฟ้า พบชิ้นเจลเล็ก ๆ



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์

สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักหลังจากพองตัวไว้ 1 คืนได้ของเหลวหนืดสีน้ำตาล โดยความเข้มของสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก เจลแอลกอฮอล์ที่มีส่วนผสมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักจึงมีสีฟ้าขุ่น แต่สูตร 5 มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.20 โดยน้ำหนัก ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนเป็นสีฟ้าอมน้ำตาล ดังนั้น ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก จึงเลือกเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก

เจลแอลกอฮอล์ที่มีส่วนผสมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก (สูตร 3-7) ทุกสูตรไม่พบการแยกชั้น แต่พบชิ้นเจลเล็ก ๆ กระจายอยู่ในผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 3 ซึ่งอาจเกิดจากสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักที่สามารถละลายในน้ำได้ดี แต่ละลายในแอลกอฮอล์ไม่ดี โดยในสูตรมีปริมาณเอทานอลสูง

ทำให้เห็นเป็นชิ้นเจลเล็ก ๆ หากมีการนำสารสกัดเมือกจากแมงลักใช้ในสูตรที่มีเอทานอล ควรเลือกใช้ที่ความเข้มข้นต่ำ และบดให้ละเอียด เพื่อให้สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักละลายในเอทานอลได้ดีขึ้น

ภาพที่ 3 ลักษณะเจลของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่มีส่วนผสมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก

3. การทดสอบความคงตัว

1) การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่ง

นำผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์สูตร 1, 2, 3, 4, 6 และ 7 ทดสอบด้วยวิธีการปั่นเหวี่ยง และทดสอบในสภาวะร้อนสลับเย็น ผลการทดสอบด้วยวิธีการปั่นเหวี่ยงทุกสูตรไม่พบการแยกชั้น และการตกตะกอน ส่วนผลการทดสอบในสภาวะร้อนสลับเย็นทุกสูตรไม่พบการแยกชั้น, ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลิตภัณฑ์ และค่า pH แต่ค่าความหนืดของสูตร 2-7 เพิ่มขึ้น สูตร 2 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10, สูตร 3-7 เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20-25

2) การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะการจัดเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ผลการทดสอบของเจลแอลกอฮอล์สูตร 1, 2, 3, 4, 6 และ 7 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทุกสูตรมีความคงตัว และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะผลิตภัณฑ์ และค่า pH โดยค่าความหนืดของสูตร 2-7 มีการเปลี่ยนแปลงทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงประมาณร้อยละ 5

การเก็บผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีความคงตัวมากกว่าอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เพราะความหนืดมีโอกาสเพิ่มขึ้นน้อยกว่า โดยความหนืดที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์กระจายตัวบนมือไม่ทั่ว ส่งผลให้ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อบนมือลดลง และผู้ใช้รู้สึกผิวเหนียวเหนอะหนะมากขึ้น

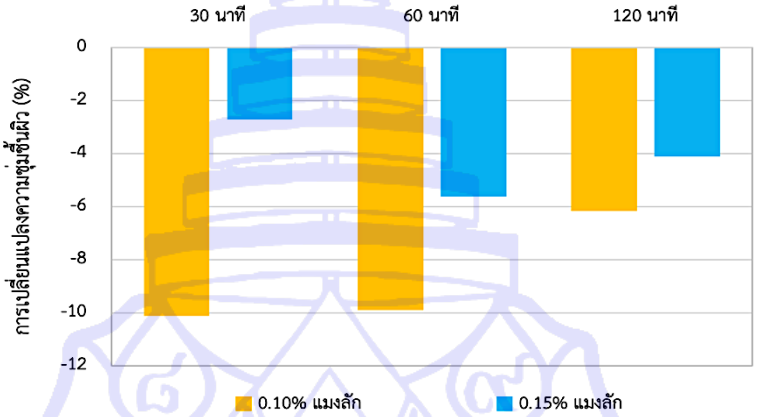
4. การทดสอบการแพ้และการระคายเคือง

ผลการทดสอบตัวอย่างสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ทุกสูตร ไม่พบอาสาสมัครเกิดการแพ้และระคายเคือง แสดงว่า สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่นำมาทดสอบไม่ก่อให้เกิดการแพ้และระคายเคือง

5. การทดสอบการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวในอาสาสมัคร

1) ผลการทดสอบการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวของสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก

สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก ให้ผลค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทา 120 นาที ลดลงจากก่อนทาร้อยละ 6.17 และ 4.11 ตามลำดับ โดยสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.15 ทำให้ความชุ่มชื้นผิวลดลงน้อยกว่าสารสกัดเมือกร้อยละ 0.10 แสดงว่าสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.15 สามารถลดการสูญเสียความชุ่มชื้น และกักเก็บความชุ่มชื้นของผิวได้ดีกว่า ดังภาพที่ 4

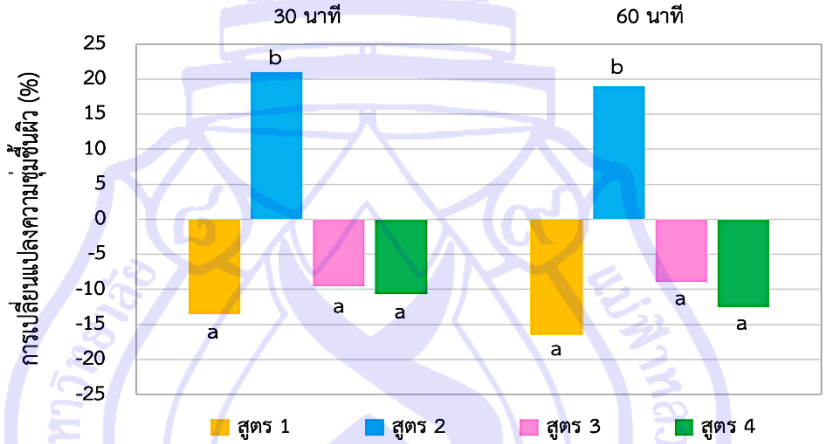


ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื้นผิว (%) หลังทาผิวด้วยสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนักที่เวลา 30, 60 และ 120 นาที

ผลของค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาผิวด้วยสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.15 เป็นเวลา 30 นาที ค่าความชุ่มชื้นผิวลดลงร้อยละ 2.72 ซึ่งในงานวิจัยของพิมพร ลีลาพรพิสิฐ และคณะ (2554) ทดสอบวัดค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาสารเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.20 เป็นเวลา 20 นาที พบว่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.67 ผลการทดสอบที่ได้ไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากเวลาที่ใช้วัดค่าความชุ่มชื้นหลังทาผิวด้วยสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักที่ต่างกัน โดยงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงวิธีการทดสอบประสิทธิภาพการให้ความชุ่มชื้นของ Darlenski and Fluhr (2020) วัดค่าความชุ่มชื้นเริ่มต้นก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และวัดค่าครั้งแรกหลังใช้ผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 30 นาที ซึ่งการวัดค่าความชุ่มชื้นหลังใช้ผลิตภัณฑ์ก่อน 30 นาที ผลทดลองที่ได้อาจเป็นค่าการระเหยของน้ำจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบ จึงไม่ใช่ค่าความชุ่มชื้นของผิวจากการใช้ผลิตภัณฑ์ การวัดค่าความชุ่มชื้นในเวลาที่ต่างกัน จึงทำให้ได้ผลการทดลองที่แตกต่างกัน

2) การทดสอบการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินและเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก

ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน (สูตร 2) ให้ผลค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทา 60 นาที เพิ่มขึ้นร้อยละ 18.98 ส่วนผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส (สูตร 1) และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 (สูตร 3 และ 4) ให้ผลค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทา 60 นาที ลดลงจากก่อนทาร้อยละ 16.49 8.91 และ 12.52 ตามลำดับ แสดงว่าสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักในเจลแอลกอฮอล์สามารถลดการสูญเสียความชุ่มชื้นจากผิวได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเจลแอลกอฮอล์เบส และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 ลดการสูญเสียน้ำได้มากกว่าเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.15 ดังภาพที่ 5



หมายเหตุ สูตร 1 เจลแอลกอฮอล์เบส, สูตร 2 เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน, สูตร 3 และ 4 เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก

สัญลักษณ์อักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p<0.05$

สัญลักษณ์อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p<0.05$

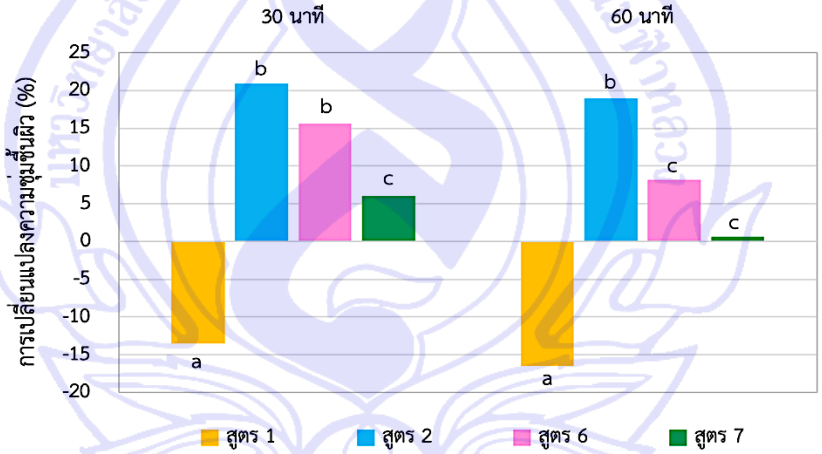
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื้นผิว (%) หลังทาผิวด้วยผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ 4 สูตร ที่เวลา 30 และ 60 นาที

ผลของค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาผิวด้วยเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 (สูตร 3 และ 4) เป็นเวลา 30 นาที ค่าความชุ่มชื้นผิวลดลงร้อยละ 9.55 และ 10.68 ตามลำดับ ซึ่งงานวิจัยของพิมพร ลีลาพรพิสิฐ และคณะ (2554) ทดสอบในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวที่เติมสารเมือกแมงลักร้อยละ 0.20 วัดค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทาผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 30 นาที พบว่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นร้อยละ 16 ผลทดสอบที่แตกต่างกันเกิดจากรูปแบบผลิตภัณฑ์ทดสอบที่ต่างกัน ในงานวิจัยนี้ผลิตภัณฑ์ทดสอบมีส่วนผสมหลักเป็นเอทานอล ส่วนในงานวิจัย

ของพิมพรมีส่วนผสมหลักเป็นน้ำ โดยสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักมีความสามารถละลายในน้ำได้ดี แต่ละลายในแอลกอฮอล์ไม่ดี เมื่อนำสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักเติมในเผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบสที่มีปริมาณเอทานอลสูง แต่มีปริมาณน้ำน้อย สารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักจึงพองตัวได้น้อย ทำให้ผลของค่าความชุ่มชื้นหลังใช้เจลแอลกอฮอล์ลดลง

3) การทดสอบการเพิ่มความชุ่มชื้นผิวของผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบส เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินและเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักความเข้มข้นร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก

ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และ 0.15 (สูตร 6 และ 7) ให้ผลค่าความชุ่มชื้นผิวหลังทา 60 นาที เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.20 และ 0.64 ตามลำดับ แสดงว่าการเพิ่มกลีเซอรินในเจลแอลกอฮอล์ที่มีสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวได้ โดยเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินและเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 หลังทา 30 นาทีมีค่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน แต่หลังทา 60 นาทีมีค่าความชุ่มชื้นผิวเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 สามารถให้ความชุ่มชื้นผิวเทียบเท่าเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินหลังทาผลิตภัณฑ์ 30 นาที ดังภาพที่ 6



หมายเหตุ สูตร 1 เจลแอลกอฮอล์เบส, สูตร 2 เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน, สูตร 6 และ 7 เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดร้อยละ 0.10 และ 0.15 โดยน้ำหนัก

สัญลักษณ์อักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน แสดงความไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p<0.05$

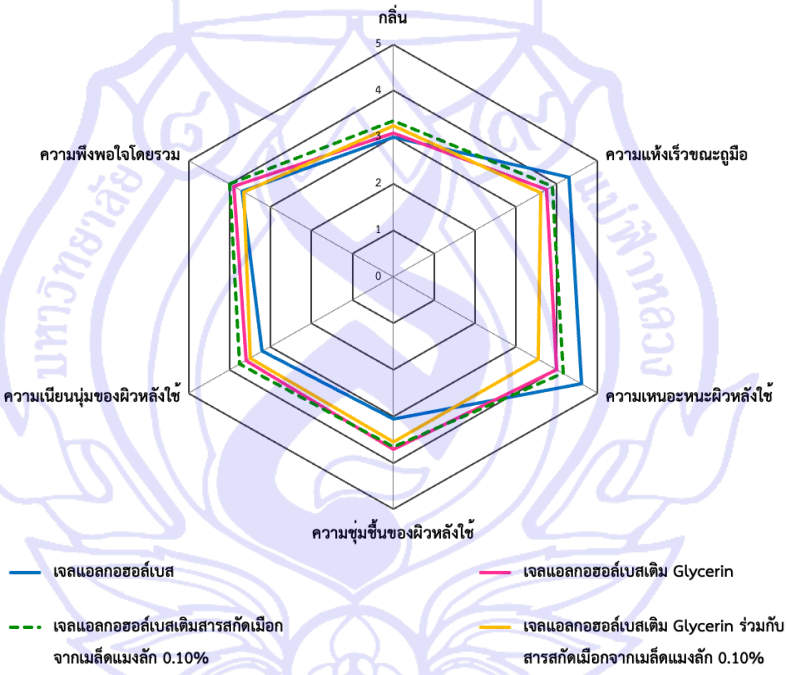
สัญลักษณ์อักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $p<0.05$

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื้นผิว (%) หลังทาผิวด้วยผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ 4 สูตร ที่เวลา 30 และ 60 นาที

6. การทดสอบความพึงพอใจการใช้ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ในอาสาสมัคร

ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่ใช้ทดสอบมี 4 สูตร คือ เจลแอลกอฮอล์เบส เจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินร่วมกับสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10

ผลการทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัคร พบว่าเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมสูงสุด โดยมีคะแนนความพอใจด้านกลิ่นสูงสุด เพราะกลิ่นของแอลกอฮอล์เบาลง ขณะใช้ผลิตภัณฑ์มีความแห้งเร็ว มีความเหนอะหนะผิวน้อยเมื่อเทียบกับเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน นอกจากนี้ อาสาสมัครยังให้คะแนนความพึงพอใจด้านความชุ่มชื้นของผิวในเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 และเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอรินใกล้เคียงกัน และให้คะแนนความความพึงพอใจด้านความเนียนนุ่มของผิวในเจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 มากกว่าเจลแอลกอฮอล์เบสเติมกลีเซอริน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจแต่ละด้านของอาสาสมัคร 20 คน หลังใช้ผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์

เจลแอลกอฮอล์เบสเติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักร้อยละ 0.10 สามารถลดกลิ่นของแอลกอฮอล์ ขณะถูมือมีความแห้งไว ไม่เหนอะหนะ เพราะในสูตรไม่มีกลีเซอรินที่ทำให้เจลแอลกอฮอล์แห้งช้า และผิวเหนอะหนะ รวมทั้งผู้ใช้ยังมีความพึงพอใจด้านการให้ความชุ่มชื้น และความเนียนนุ่มของผิวมากกว่าสูตรอื่น เพราะช่วยลดอาการผิวแห้งจากการใช้เจลแอลกอฮอล์เบส ผลทดสอบความพึงพอใจนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Houben et al. (2006) ในผลิตภัณฑ์เจล

แอลกอฮอล์ที่มีเอทานอลร้อยละ 70 โดยปริมาตร นำมาเติมกลีเซอรินร้อยละ 2 5 และ 8 โดยปริมาตร ซึ่งสูตรที่มีกลีเซอรินร้อยละ 8 ให้ความชุ่มชื้นผิวสูงที่สุด แต่หลังใช้ผลิตภัณฑ์จะแห้งช้าที่สุด ทำให้ผู้ใช้รู้สึกผิวเหนอะหนะ ส่งผลให้สูตรที่มีกลีเซอรินร้อยละ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่มีกลีเซอรินน้อยที่สุดได้รับคะแนนความพึงพอใจด้านความชุ่มชื้นผิว และผิวเนียนนุ่มจากผู้ใช้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์เติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก พบชิ้นเจลเล็ก ๆ กระจายอยู่ในผลิตภัณฑ์ จึงควรเพิ่มการกรองผลิตภัณฑ์ หรือลดปริมาณสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก หรือลดปริมาณแอลกอฮอล์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น

2. ควรมีการศึกษาสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลัก และผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์ที่เติมสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักในด้านอื่นเพิ่มเติม เช่น การศึกษาการสูญเสียน้ำผ่านทางผิวหนัง การศึกษาคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ

3. สามารถนำสารสกัดเมือกจากเมล็ดแมงลักไปศึกษาต่อในผลิตภัณฑ์รูปแบบอื่นที่มีส่วนประกอบของน้ำมากกว่าผลิตภัณฑ์เจลแอลกอฮอล์

รายการอ้างอิง

ประเสริฐ จริยะเลอพงษ์ และธัชชพร ไชยเจริญ. (2561). สมบัติเชิงหน้าที่ของผงมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักและการใช้เป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมวานิลา. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 4 ประจำปี พ.ศ. 2561* (หน้า 54-60). มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2563, 9 มีนาคม). *แนวทางปฏิบัติและการแสดงฉลากเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์เพื่อสุขอนามัยสำหรับมือ ตั้งแต่ วันที่ 9 มีนาคม 2563 เป็นต้นไป (สำหรับผู้ประกอบการ).*

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, ดรุณี หงษ์วิเศษ, สุพัฒน์ จิรานุสรณ์กุล และอำไพ พฤติวรพงศ์กุล. (2554). *การพัฒนาสารเมือกจากพืชไทยเพื่อประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอางบำรุงผิว.* มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุธินี คำเพ็ง, จอมใจ พรีพัฒนา และเกษม นันททชัย. (2555). การสกัดและคุณสมบัติของสารเมือกเมล็ดแมงลัก. *วิทยาศาสตร์เกษตร, 43*(3), 372-375.

อรัญญา มโนสร้อย และจีรเดช มโนสร้อย. (2537). *เครื่องสำอางเล่มที่ 4*. โอเดียนสโตร์.

อารีรัตน์ พระเพชร. (2549). แมงลักพืชเล็ก ๆ แต่รายได้ดี. *กสิกร, 79*(4), 58-60.

Anjaneyalu, Y. V., & Tharanathan, R. N. (1971). Composition and preliminary fractionation of the seed mucilage of Ocimum canum. *Australian Journal of Chemistry*, *24*(7), 1501-1507. https://doi.org/10.1071/CH9711501

Darlenski, R., & Fluhr, J. W. (2020). Moisturizers and Emollients. In J. W. Fluhr (Eds.), *Practical Aspects of Cosmetic Testing: How to Set up a Scientific Study in Skin Physiology,* (vol. 2, pp. 127-145). Springer.

Houben, E., De Paepe, K., & Rogiers, V. (2006). Skin condition associated with intensive use of alcoholic gels for hand disinfection: A combination of biophysical and sensorial data. *Contact Dermatitis, 54*(5), 261-267. https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2006.00817.x