

ครีมบำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของ ผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุจังหวัดสระแก้ว Skin Cream Containing *Ganoderma lucidum* Root Extract to Increase Skin Elasticity in The Elderly, Sa Kaeo Province

จันทรรัตน์ จาริกสกุลชัย¹ รัฐพล ศิลปรัศมี^{1*} และธิดา เวียงปฏี¹

Juntarat Jaricksakulchai¹ Ratthapol Sillaparassamee^{1*}, and Tatita Wiangpati¹

¹คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

¹Faculty of Public Health Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

*Corresponding author: ratthapol@vru.ac.th

Received: November 1, 2022

Revised: December 21, 2022

Accepted: December 28, 2022

บทคัดย่อ

เห็ดหลินจือแดงมีสารที่มีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูง มีสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอโรปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง และถูกนำมาเป็นสารสำคัญในผลิตภัณฑ์สุขภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ในการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังในกลุ่มผู้สูงอายุ จังหวัดสระแก้ว งานวิจัยนี้ศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงด้วยวิธี DPPH และนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง และศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษา พบว่าสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.78 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ผลิตภัณฑ์โลชั่นมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ร้อยละ 10 มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องและสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ผลิตภัณฑ์โลชั่นมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและชุ่มชื้น ผลการศึกษาด้านความปลอดภัยโดยวิธี Closed patch test พบว่า ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง (ดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation index--M.I.I) ได้เท่ากับ 0.00) ผลิตภัณฑ์โลชั่นสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังในอาสาสมัคร หลังใช้ทารับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิวหนัง) ค่า R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) และค่า R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความยืดหยุ่นของผิวก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า ค่าความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < .05$) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง สามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวได้

คำสำคัญ: สารสกัดรากเห็ดหลินจือแดง สารต้านอนุมูลอิสระ อัตราการสูญเสียน้ำจากผิวหนัง ค่าความยืดหยุ่นของผิวหนัง

Abstract

Ganoderma lucidum contains substances that have high antioxidant potential. Phenolic compounds such as terpenes (triterpenoids) and polysaccharides are substances that have high antioxidant properties and are used as active ingredients in health products. The objective of this research was to determine the efficacy of a lotion product containing *Ganoderma lucidum* root extracts to increase skin elasticity in the elderly in Sa Kaeo Province. This research investigated the antioxidant activity of *Ganoderma lucidum* root extracts by the DPPH method. The extracts were used to develop a lotion product containing *Ganoderma lucidum* root extracts and study product stability. The results of the study showed that *Ganoderma lucidum* root extract had an antioxidant activity with an IC_{50} value of 0.78 mg/mL. Lotion products containing 10% *Ganoderma lucidum* extract were stable at room temperature and under accelerated conditions with both light and no light exposure. The texture of lotion is smooth, quite viscous, a light yellow color, odorless, has no separation, feels cool, and absorbs quickly when applied. According to the findings of a product safety study using the closed patch test method, lotion products do not cause allergic reactions in the skin (the mean irritation index, M.I., was 0.00). After using the product for 4 weeks, lotion products can increase skin elasticity in volunteers. Skin elasticity coefficients R2 (total skin elasticity), R5 (net skin elasticity), and R7 (elastic recovery ratio) were considered. The comparison of skin elasticity before and after using the product found that elasticity increased statistically significantly (p -value < 0.05). Therefore, products containing *Ganoderma lucidum* root extract can be used as skin care products that increase skin elasticity.

Keyword: *Ganoderma lucidum* extract, antioxidant, trans epidermal water loss, skin elasticity



บทนำ

ผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของร่างกาย ประกอบไปด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นหนังกำพร้า ชั้นหนังแท้ และ ชั้นไขมัน ในแต่ละชั้นมีองค์ประกอบอื่น ๆ มีเซลล์สร้าง เม็ดสี สารกลุ่มเส้นใยโปรตีน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเส้นประสาท (Gilaberte, Prieto-Torres, Pastushenko & Juarranz, 2016) ผิวหนังมีหน้าที่ ป้องกันการถูกทำลาย จากสิ่งรบกวนภายนอก และป้องกันการสูญเสียสารสำคัญ ที่อยู่ภายใต้ผิวหนัง ยังส่งผลทำให้สุขภาพผิวแข็งแรงมีความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นที่ดี หน้าที่ของเกราะป้องกันเป็นอีกหนึ่งหน้าที่ของผิวหนังซึ่งเกราะป้องกันที่แข็งแรงสามารถส่งเสริมให้ผิวหนังทำหน้าที่ปกป้องสิ่งรบกวนภายนอกได้ดี (Lim, 2021) การเสื่อมของร่างกายส่งผลต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และเมื่ออวัยวะต่าง ๆ เกิดความเสื่อมถอย ส่งผลต่อการสูญเสียสมดุลของอวัยวะนั้น ๆ (Sainakha &

Niamkha, 2020) ผิวหนังเป็นอีกหนึ่งอวัยวะที่สามารถเสื่อมถอยและลดการทำงานในหน้าที่ลง ความแก่ของผิวหนังจากปัจจัยของอายุเป็นกระบวนการเสื่อมถอยที่มีปัจจัยที่ซับซ้อน ทั้งจากปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก ซึ่งทฤษฎีอนุมูลอิสระ เมื่ออายุมากขึ้นเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีระดับอนุมูลอิสระที่เพิ่มขึ้น การเกิดกระบวนการอนุมูลอิสระส่งผลต่อการสลายตัวของส่วนต่าง ๆ ของผิวหนัง เช่น การสลายตัวของโครงสร้างคอลลาเจน และอีลาสติน กระบวนการสร้างขึ้นมาทดแทนเซลล์เดิมลดลง มีการเจริญเติบโตช้า ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวเป็นโครงสร้างที่ทำหน้าที่ให้ผิวหนังมีความสามารถในการยืดหยุ่นดี (Chang & So, 2008) ปัญหาผิวหนังขาดความยืดหยุ่นในกลุ่มผู้สูงอายุส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตเนื่องจากเมื่อผิวหนังถูกรบกวนหรือได้รับบาดเจ็บจากการถูกทำลายจากแรงเสียดทาน แรงเฉือน แรงดึงรั้ง การลอกพลาสมาเตอร์ หรือแรงกระทำจากการเกา

ทำให้ผิวหนังถูกทำลายได้ง่ายกว่าวัยอื่น ๆ และเมื่อผิวหนังถูกทำลายส่งผลทำให้หน้าที่การป้องกันการถูกลบกลืนจากปัจจัยภายนอกยิ่งส่งผลเพิ่มขึ้น

สารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอริปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระช่วยลดการอักเสบในเซลล์บอบบาทในกระบวนการทางชีวภาพ เช่น การสังเคราะห์คอลลาเจนและการต่อต้านอนุมูลอิสระ (Burns, Rivers & Machlin, 1987) เนื่องจากมีผลต่อการสังเคราะห์คอลลาเจนและสารต้านอนุมูลอิสระ ลดรอยดำ และช่วยป้องกันรังสียูวีจากคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ

เห็ดหลินจือถูกขนานนามว่าเป็นราชาแห่งสมุนไพรหรือที่รู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า เห็ดหมื่นปี สัญลักษณ์แห่งความเป็นสิริมงคล สมุนไพรจีนโบราณที่มีมายาวนานกว่าสองพันปี โดยชาวจีนเชื่อว่าเห็ดหลินจือมีคุณสมบัติเป็นยาอายุวัฒนะและใช้เพื่อบำรุงร่างกาย ซึ่งในปัจจุบันมีการวิจัยจากหลายประเทศศึกษาถึงคุณประโยชน์ที่แท้จริงของเห็ดหลินจือรวมถึงในประเทศไทย จากผลวิจัยต่าง ๆ สรุปออกมาในทิศทางเดียวกันว่า เห็ดหลินจือเป็นสมุนไพรที่มีความปลอดภัย ไม่มีอันตรายต่อร่างกายแต่อย่างใด และยังพบคุณสมบัติในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ลดไขมันในเลือด รักษาโรคความดันโลหิตสูง บำรุงตับ ชะลอความแก่ และมีฤทธิ์ในการต่อต้านมะเร็งอีกด้วย โดยเห็ดหลินจือที่ได้รับความนิยมและมีสรรพคุณทางยาสูงสุด คือ กาโนเดอร์มา ลูซิเดียม (*Ganoderma Lucidum*) หรือเห็ดหลินจือแดง นอกจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์ส่งเสริมและป้องกันด้านสุขภาพแล้ว ได้มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์และประสิทธิภาพการต้านการอักเสบ และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระในผิวหนังของคนทั่วไปเพิ่มมากขึ้น

ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในการหาวิธีการฟื้นฟูสภาพของผิวของผู้สูงอายุ โดยพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเห็ดหลินจือแดง มาประเมินผลการเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังของผู้สูงอายุ เพื่อเป็นหนึ่งในแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพผิวในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดค่าความยืดหยุ่นของผิวก่อนและหลังการใช้ตำรับที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็ดหลินจือ ในกลุ่มผู้สูงอายุ

2. เพื่อวัดค่าการสูญเสียน้ำของผิวก่อนและหลังการใช้ตำรับที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็ดหลินจือในกลุ่มผู้สูงอายุ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เห็ดหลินจือแดง (*Ganoderma lucidium* (Fr.) Karst.) เป็นสมุนไพรจีนที่ถูกนำมาใช้เป็นกระบวนการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ บำบัดโรคต่าง ๆ โดยสรรพคุณหลัก คือ การสร้างภูมิคุ้มกัน การต้านอนุมูลอิสระ ด้านการเสื่อมของเซลล์และลดการอักเสบ ได้มีการศึกษาฤทธิ์ของเห็ดหลินจือด้านกระบวนการสร้างระบบภูมิคุ้มกัน และการต้านอนุมูลอิสระพบว่า สารสกัดจากดอก ก้านและสปอร์ที่เกาะเกาะเปลือก สามารถตอบสนองต่อกระบวนการต้านการอักเสบ และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้ (Sukhapirom, Soonthorncharoenon, Teldamrongsin & Pattanapanyasat, 2008)

สารสำคัญที่พบในเห็ดหลินจือแดง เช่น สารกลุ่มไตรเทอร์พีน และโพลีแซคคาไรด์ โดยได้มีการศึกษาว่าสารกลุ่มดังกล่าวสามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน การต้านอนุมูลอิสระ ด้านการเสื่อมของเซลล์ และลดการอักเสบ การลดความเสื่อมของเซลล์จากการถูกทำลายจากปัจจัยภายนอกที่เกิดจากการได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ต ช่วยฟื้นฟูการทำงานของเซลล์จึงสามารถกระตุ้นการสร้างอีลาสติน หรือคอลลาเจน เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังได้

สารจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการชะลอวัย

สารกลุ่มไตรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoids)

ไตรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoids) เป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่พบได้มากในธรรมชาติ เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดที่ไม่อิ่มตัว ถ้าอยู่ในรูปของเหลว สามารถติดไฟได้ที่พบได้ทั่วไป เช่น น้ำมันหอมระเหย เรซิน หรือโอโรโอเรซิน เป็นต้น มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ

สารกลุ่มโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides)

สารกลุ่มนี้เป็นสารมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยสามารถพบได้ในกลุ่มพืชจากธรรมชาติ ซึ่งได้มีการศึกษาพบว่าการเพิ่มการรอดชีวิตของเซลล์มนุษย์ที่ถูกทำลายจากอนุมูลอิสระจากการเหนี่ยวนำของ tert-butylhydroperoxide

(t-BHP) ช่วยลดการผลิตสารอนุมูลอิสระที่เกิดจากออกซิเจนลดการตายของเซลล์ ยับยั้งการเกิดริ้วรอยจากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ (Sainakha et al., 2020)

วิธีดำเนินงานวิจัย วัสดุและสารเคมี

เครื่องมือและอุปกรณ์ เครื่องชั่งละเอียด (analytical balance) รุ่น BSA 23 Sartorius® Germany

เครื่องวัด pH (pH meter) รุ่น 827 บริษัท Metrohm Siam Lat ประเทศไทย เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ยี่ห้อ Brookfield Viscometer รุ่น DV-II+ Pro EXTRA เครื่องปั่นผสม (homogenizer) ยี่ห้อ Ultra-turrax รุ่น T25 เครื่องกวนสาร (hot plate and magnetic stirrer) ยี่ห้อ IKA รุ่น C-MAG HS7 digital เครื่อง UV Spectrophotometer

สารเคมี Laureth-2 octanoate Methyl paraben Carbopol ultrez-20 PEG-100 stearate and glyceryl monostearate Cetyl alcohol Propyl paraben และ Triethanolamine จากบริษัท วันรต (หน้าเขียน) จำกัด

1. การเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างเห็ดหลินจือแดงได้จาก กลุ่มเพาะปลูกเห็ดหลินจือแดง อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ซึ่งเก็บเกี่ยวเมื่อดอกเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่ เก็บตัวอย่างทันที โดยทำความสะอาดสปอร์ของเห็ด ด้วยวิธีการใช้แปรงปัด หลังจากนั้นเก็บดอกเห็ด และเก็บส่วนที่เป็นรากเห็ด (ตีนเห็ด) เพื่อบริการวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

2. การเตรียมสารสกัดตัวอย่าง

การสกัดตัวอย่าง ใช้วิธีการ ดังนี้ ชั่งตัวอย่างรากเห็ดหลินจือแดงแห้งที่บดแล้ว 1 กรัม นำมาสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 (อัตราส่วนของตัวอย่าง แห้งและเอทานอล 1:3) สกัดซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละครั้งสกัด นาน 7 วัน จากนั้นนำมารองด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 นำสารสกัดที่ได้มาระเหยในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

จนแห้งสนิทโดยใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง จากนั้นนำสารสกัดหยาบแห้งไปบดละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 50 mesh (297 µm) แล้วชั่งน้ำหนัก

3. การวิเคราะห์ความสามารถในการยับยั้ง อนุมูลอิสระ ด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picryl hydrazyl radical scavenging activity (DPPH)

ใช้วิธีการที่ดัดแปลงจาก Brand-Williams, Cuvelier and Berset (1995) นำสารสกัดเห็ดหลินจือมาเจือจางให้มีความเข้มข้น 12.5–200 µg/ml

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 6×10^{-5} M

ชั่ง DPPH 2.4 มิลลิกรัมละลายใน 95 เปอร์เซ็นต์เอทานอล และปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร แล้วเก็บไว้ในขวดสีชา

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

นำสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือที่ความเข้มข้นต่าง ๆ มา 2 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวีสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร บันทึกผลและหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำมาคำนวณหา % DPPH radical scavenging ดังสมการ

$$\text{DPPH radical scavenging (\%)} = \frac{(A_0 - A_s)/A_0}{A_0} \times 100 \quad (1)$$

โดย A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงตั้งต้น

A_s = ค่าการดูดกลืนแสงหลังจากเติมสารตัวอย่าง

คำนวณค่า IC_{50} ได้จากกราฟระหว่างความเข้มข้นของสารสกัด (X) และ % DPPH radical scavenging (Y) โดยเทียบค่า IC_{50} ของ Trolox และ L-ascorbic acid

4. การเตรียมตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

การเตรียมวัตถุดิบอิมัลชัน แยกออกเป็น 2 วัตถุดิบ วัตถุดิบที่หนึ่ง: เป็นวัตถุดิบน้ำมันได้จากการผสม Laureth-2 octanoate Methyl paraben Carbopol ultrez-20 PEG-100 stearate and glyceryl monostearate Cetyl alcohol โดยใช้เครื่อง Water bath และ ควบคุมอุณหภูมิให้ได้ 70–75 องศาเซลเซียส วัตถุดิบที่สอง: เป็นวัตถุดิบน้ำได้จากการผสม Distilled Water Propyl paraben และ Triethanolamine โดยใช้เครื่อง Water bath โดยควบคุมอุณหภูมิให้ได้ 70-75 องศาเซลเซียส เทวัตถุดิบน้ำมันลงในวัตถุดิบน้ำปั่นผสมด้วยเครื่อง Homogenizer โดยปั่นที่ความเร็ว 15,000 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที และ ที่ความเร็ว 6,500 rpm เป็นเวลา 4-5 นาที หลังจากอุณหภูมิลดลงเหลือ 40-45 องศาเซลเซียส เติมสารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงลงในตำรับผลิตภัณฑ์ในระดับความเข้มข้นที่มีฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระ

5. ศึกษาความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง (ดัดแปลงวิธีมาจาก Krasantisuk & Runnarong, 2006)

นำผลิตภัณฑ์ที่เตรียมศึกษาที่ 2 สภาวะ คือ

สภาวะอุณหภูมิห้อง ศึกษาภายใต้สภาวะโดนแสง และไม่โดนแสง สังเกตลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ สี กลิ่น และการแยกชั้น ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงโดยใช้ความเร็วรอบ 6,000 rpm 20 นาที 25 องศาเซลเซียส บันทึกลักษณะของผลิตภัณฑ์ต่อการแยกชั้น วัดสีผลิตภัณฑ์ แล้ว ทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของตำรับ ด้วยเครื่อง pH meter ทำการวัดค่าความหนืดของตำรับด้วยเครื่อง Brookfield (วัดทั้งหมด ซ้ำจำนวน 3 ครั้ง)

สภาวะเร่ง ศึกษาภายใต้สภาวะโดนแสง และไม่โดนแสง ประเมินความคงตัวของ ตำรับด้วย วิธี Freeze-thaw cycle โดยนำไปเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บในตู้บ่อที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำเช่นนี้เป็น 1 Cycle ทำการทดสอบทั้งหมด 4 Cycles และหลังจากครบ 4 Cycles แล้วประเมินต่อด้วยเกณฑ์และขั้นตอนเดียวกับการศึกษาภายใต้สภาวะอุณหภูมิห้อง

6. ศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี (closed patch test) ของตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีส่วนผสมประกอบของสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ อาสาสมัครเพศชาย และหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีเป็นต้นไป อาศัยอยู่ในอำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ ผู้สูงอายุที่ได้รับความยินยอมจากผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยยึดหลักการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่พอเหมาะของการวิจัย กิ่งทดลอง คือ อย่างน้อยที่สุดควรมีจำนวน 30 คน) (Polit & Beck, 2004) เกณฑ์การคัดเลือก อาสาสมัคร เพศหญิงหรือชาย ที่มีอายุ ตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป อาสาสมัครที่ไม่มีแผลเปิดบริเวณท้องแขนด้านใน อาสาสมัครที่ไม่เป็นโรคผิวหนัง อาสาสมัครที่ไม่มีประวัติการแพ้สมุนไพร และสารเคมี แอลกอฮอล์ อาสาสมัครยินดีเข้าร่วมในการศึกษา ผลิตภัณฑ์เพิ่มความแข็งแรงของผิวหนังที่มีส่วนผสมจากสารสกัดต้นราชพฤกษ์และเข้าร่วมทดลองงานวิจัย เกณฑ์การคัดออก (1) ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยต่อได้ เนื่องจากเกิดการบาดเจ็บ หรือมีอาการเจ็บป่วย (2) ผู้เข้าร่วมวิจัยขอลอนตัวออกจากเข้าร่วมโครงการระหว่างทำการศึกษาวิจัย

ศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี (close patch test)

บริเวณทดสอบ: ท้องแขนด้านใน โดยทำความสะอาดผิวทดสอบด้วยน้ำกลั่น กำหนดตำแหน่งที่ทดสอบ ตำแหน่ง Negative control คือ น้ำกลั่น ตำแหน่ง Positive control คือ 0.5% Sodium lauryl sulfate โดยกำหนดปริมาณผลิตภัณฑ์ ทดสอบ 2 มิลลิกรัม/ตารางเซนติเมตร ปิดทับด้วยกระดาษกรอง และตามด้วยพลาสติกกันน้ำ เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด สังเกตการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังหลังจากเปิดแผ่นทดสอบภายใน 30 นาที ตามเกณฑ์ของ Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association--CTFA ดังแสดงในตาราง 1 และอ่านผลซ้ำอีกครั้งหลังจาก 24 และ 48 ชั่วโมง บันทึกผลและนำผลมาคิดค่าเฉลี่ย ดัชนีการระคายเคือง (Mean irritation index--M.I.I) พร้อมทั้งประเมินผล (Poorayab, Mungmai, Kriangsak, Kriangsak & Amornlerdpison, 2019)

$M.I.I = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทั้งหมด (ผื่นแดง+อาการบวม)}}{\text{จำนวนอาสาสมัครทั้งหมดที่ทำการศึกษา}}$ (2)

7. ศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันของผิวหนัง และความยืดหยุ่นของผิวหนังของตำรับมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

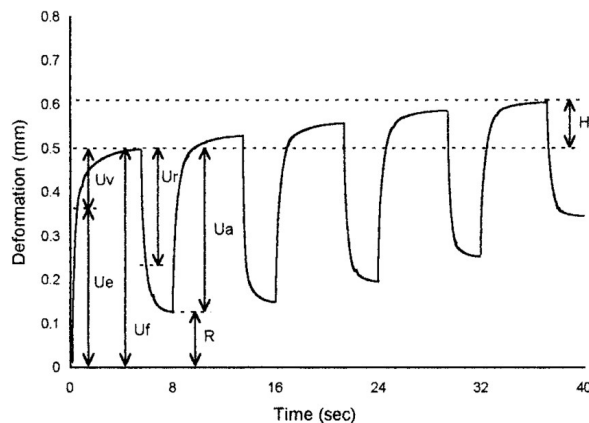
โดยแบ่งบริเวณทดสอบเป็นแขนข้างซ้าย และแขนข้างขวา (ท้องแขนด้านในท่อนล่างข้างซ้าย: แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบน ทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับ 1 ส่วนล่าง ทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับพื้นฐาน ท้องแขนด้านในท่อนล่างข้างขวา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนบน ทาผลิตภัณฑ์ทดสอบตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากของเห็ดหลินจือแดง ลูบไล้ ให้บริเวณทดสอบ โดยใช้เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เข้า-เย็น หลังอาบน้ำ

ขั้นตอนการประเมิน (1) ประเมินศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะ ด้วยการประเมินอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง ทดสอบด้วย Probe TEWAMETER และประเมินประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว ด้วย Probe CUTOMETER บริเวณทดสอบทั้ง 4 ตำแหน่งผิวทดสอบ วัดซ้ำตำแหน่งละ 3 ครั้ง เป็นค่าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ทดสอบ (before) บันทึกผล (2) ให้ผลิตภัณฑ์ทดสอบทั้ง 4 ตำรับ ให้อาสาสมัครนำกลับไปใช้ที่บ้าน ตามรายละเอียดที่ชี้แจงไปข้างต้น (3) ประเมินศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะด้วยการประเมินอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง และประเมินประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว บริเวณทดสอบวัดซ้ำตำแหน่งละ 3 ครั้ง เป็นค่า หลังใช้ผลิตภัณฑ์ทดสอบ (After 1 wk และ after 4 wks) บันทึกผล

ตาราง 1

เกณฑ์การให้คะแนนปฏิกิริยาทางผิวหนังตามแนวทางของ Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association-CTFA

สัญลักษณ์	ระดับ	ลักษณะทางคลินิก
-	0	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
+	1	รอยแดงเล็กน้อย
++	2	รอยแดงปานกลาง
+++	3	รอยแดงรุนแรงพร้อมอาการบวม
++++	4	เกิดผื่นแดงรุนแรงพร้อมอาการบวม น้ำและถุงน้ำ



ภาพ 1 เส้นโค้งการยืดตัวของผิวหนังที่ได้จากการใช้ Cutometer Uf: การขยายตัวครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดช่วงสุญญากาศแรก Ua: ความแตกต่างระหว่างการเสียรูปสูงสุดของช่วงสุญญากาศแรกและการเสียรูปหลังจาก 1 วินาทีของความดันปกติ และคลายตัวทันทีภายใน 0.1 วินาทีแรก หลังจากหยุดแรงกระทำช่วงสุญญากาศแรก การขยายตัวของผิวหนังทันทีภายใน 0.1 วินาทีแรกของช่วงสุญญากาศแรก Uv: ความแตกต่างระหว่างการเสียรูปหลังจาก 0.1 วินาทีและการเสียรูปสูงสุดของช่วงสุญญากาศแรก R: การเสียรูปที่เหลือหลังจากการดูดครั้งแรก

Note. From “In vivo Study of Skin Mechanical Properties in Psoriasis Vulgaris” by Hristo Dobrev, 2000, *Acta Derm Venereol*, 80, p. 264 Copyright 2000 by Department of Dermatology, Higher Medical Institute.

การวิเคราะห์และสรุปผลข้อมูล

การวิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากโปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์แบ่งเป็นสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประเมินความเชื่อมั่นด้านความแตกต่างของชุดข้อมูล การวิเคราะห์ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

โดยการศึกษาครั้งนี้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของทาง มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ COA No. 0023/2565 (REC No. 0064/2564) รับรองวันที่ 31 พฤษภาคม 2565

ผลการทดลอง

1. ผลการเตรียมสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ผลจากการสกัดสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงแห้งบดละเอียดด้วยวิธีการหมัก (maceration) โดยนำเนื้อรากเห็ดหลินจือแดงแห้งและบดละเอียด ได้สารสกัดหยาบ (crude extract) จากรากเห็ดหลินจือแดง ที่มีลักษณะของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ และมีความวาว ปริมาตร 300 มิลลิลิตร

2. ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสำคัญ โดยวิธี DPPH radical scavenging assay

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง พบว่า มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.78 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ตาราง 2) ในการทดลองครั้งนี้เลือกสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น คาดว่าน่าจะมาจากสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) ซึ่งมีความเข้มข้นสูง (Boonja, 2010)

3. ผลการเตรียมตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

ผลการพัฒนาตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

จากการประเมินความคงตัวเบื้องต้นของตำรับทั้งหมด 4 ตำรับพบว่า ตำรับที่ 1 2 และ 4 (มี Carbopol ultrez-20 ร้อยละ 0.3 0.5 และ 1.5 ตามลำดับ) ก่อนประเมินความคงตัวมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด เหนียว โดยตำรับที่ 1 และ 2 มีลักษณะเนื้อตำรับที่ค่อนข้างเหลว ส่วนตำรับที่ 4 มีลักษณะเนื้อตำรับที่ค่อนข้างข้นไม่สามารถเกลี่ยเนื้อตำรับได้ (ตาราง 3)

ดังนั้นสูตรตำรับที่ 3 จึงถูกนำไปพัฒนาต่อ โดยตั้งตำรับที่มีปริมาณสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดงที่ความเข้มข้นร้อยละ 10 เนื่องจากเป็นระดับความเข้มข้นที่ได้จากการศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และต้องการ

คุณสมบัติการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง ในระยะเวลาที่ทดสอบ 4 สัปดาห์ จากการประเมินลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นพบว่า ตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและซึมไว

ตาราง 2

ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH. ของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือ

ตัวอย่าง	DPPH IC_{50} (mg/ml)
สารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง	0.78±0.007
Trolox	0.04±0.005
L-ascorbic acid	0.32±0.002

ตาราง 3

การพัฒนาตำรับของตำรับ

ส่วนประกอบ	F 1	F 2	F 3	F 4
Laureth-2 octanoate	2	2	2	2
Methyl paraben	0.1	0.1	0.1	0.1
Cetyl alcohol	2	2	2	2
PEG-100 stearate and glyceryl monostearate	1.5	1.5	1.5	1.5
Carbopol ultrez-20	0.3	0.5	1.0	1.5
Propyl paraben	0.1	0.1	0.1	0.1
Triethanolamine	qs.	qs.	qs.	qs.
Distilled Water	84	83.8	83.3	82.8
สารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง	10	10	10	10

qs.: ใส่ปริมาณเล็กน้อยจนได้ค่าที่เหมาะสม

4. ผลประเมินความคงตัวของตำรับพื้นฐานและตำรับที่มีสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

4.1 ผลการประเมินความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง

จากการศึกษาความคงตัวของสูตรตำรับที่ลักษณะทางกายภาพที่ดี คือ สูตรตำรับ 3 มาศึกษาพัฒนาต่อ โดยนำมาพัฒนาเป็น 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ พบว่า (ตำรับที่สภาวะอุณหภูมิห้องทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสงเป็นเวลา 28 วัน (ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 31.2 องศาเซลเซียส) พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง ทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

4.2 ผลประเมินความคงตัวที่สภาวะเร่ง (heating cooling cycle)

จากการศึกษาความคงตัวของสูตรตำรับที่ลักษณะทางกายภาพที่ดี คือ สูตรตำรับ 3 มาศึกษาพัฒนาต่อ โดยนำมาพัฒนาเป็น 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ พบว่า สภาวะเร่งด้วยวิธี Heating cooling cycles (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำไปใส่ตู้ความร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 4 รอบ ทั้งแบบสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง ทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

ดังนั้นตำรับทั้ง 2 ตำรับ คือ ตำรับพื้นฐาน และตำรับที่มีสารสำคัญ มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง

5. ผลการศึกษาการระคายเคือง ด้วยวิธี Closed patch test

ศึกษาการระคายเคืองของตำรับผลิตภัณฑ์ พบว่า ทั้ง 2 ตำรับ ไม่เกิดการระคายเคือง (คะแนนการระคายเคือง=0) ค่าวนเป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation Index--M.I.I) ได้เท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.20 แสดงว่า ทั้ง 2 ตำรับ ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองผลิตภัณฑ์

มีความปลอดภัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำตำรับผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ตำรับไปทดสอบประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะผิว และความยืดหยุ่นของผิวหนังต่อไป

6. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิวหนัง และความยืดหยุ่นของผิวหนัง

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิวหนัง

จากการศึกษาความแข็งแรงของเกราะผิวหนังด้วยการวัดค่า อัตราการสูญเสียน้ำจากผิว (TEWL) ในอาสาสมัครหลังทาตำรับผลิตภัณฑ์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ค่าการสูญเสียน้ำจากผิว (TEWL) บริเวณที่ทาตำรับ 1 และ 2 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าการสูญเสียน้ำจากผิว หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์ (p-value>.05) ดังแสดงในตาราง 4

ผลการศึกษาการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังของตำรับมีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง

จากการศึกษาเพิ่มความยืดหยุ่นผิวหนังของตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ในอาสาสมัคร หลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า ค่า parameter R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิวหนัง) ค่า parameter R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) และค่า parameter R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) บริเวณที่ทาตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อน และหลังการใช้ตำรับ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<.05) ตาราง 5-7

ตาราง 4

เปรียบเทียบค่าอัตราการสูญเสียน้ำออกจากผิวหนัง (TEWL) ณ เวลาก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1 และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	25.50±2.60	25.21±5.10
F 2 Extract 10%	23.65±2.34	32.02±3.43
p-value	0.230	0.001**

ตาราง 5

เปรียบเทียบ parameter R2 (ค่าความยืดหยุ่นโดยรวมของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1 และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.62±0.12	0.61±0.14
F 2 Extract 10%	0.60±0.24	0.69±0.08
p-value	0.320	0.030*

ตาราง 6

เปรียบเทียบ parameter R5 (ค่าความยืดหยุ่นสุทธิของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1 และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.70±0.14	0.69±0.10
F 2 Extract 10%	0.69±0.12	0.75±0.16
p-value	0.758	0.045*

ตาราง 7

เปรียบเทียบ parameter R7 (ค่าอัตราส่วนของการคืนตัวแบบยืดหยุ่นของผิว) ณ เวลา ก่อน และหลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (F 1 และ F 2) (n=30)

Position	Mean±S.E.	
	Before	After (4 wks)
F 1 Base formula	0.34±0.13	0.34±0.11
F 2 Extract 10%	0.32±0.12	0.36±0.10
p-value	0.880	0.032*

อภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดรากเห็ดหลินจือแดงร้อยละ 12.5-200 มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH โดยมีค่า

IC₅₀ เท่ากับร้อยละ 0.78 โดยปริมาตร โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเนื่องจากสามารถดั่งสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ได้ จากตัวทำละลายมีความเหมาะสมกับคุณสมบัติของสารสำคัญ ซึ่งพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยนุช เจริญผล และกาญจนา วงศ์กระจ่าง Charoenphon and Wongkrachang (2016) ที่ได้มีการศึกษาสกัดสารสกัด ด้วย แอลกอฮอล์ที่มีช่วงค่อนข้างสูงนั้น สามารถดั่งสารสำคัญในพืชออกมาได้ดี และสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเกิดขึ้น คาดว่าน่าจะมาสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอร์ปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) ซึ่งมีความเข้มข้นสูง (Limsila, Angathiphat, Chuchatchaikulkar & Techadumrongsin, 2010) เมื่อทำการพัฒนาตำรับที่เหมาะสมต่อร้อยละของสารสำคัญที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสม พบว่า การใช้ Carbopol ultrez-20 เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 ทำให้ความข้นหนืดของตำรับมีลักษณะเนื้อเนียนละเอียด ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น ไม่เกิดการแยกชั้น เมื่อทาจะรู้สึกเย็นและซึมไว เหมาะสมกับปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 10 ของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง มีความเสถียรสูงของตำรับสอดคล้องกับงานวิจัยของนำพล แปนเมือง และคณะ ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีระดับความเข้มข้นของสารสำคัญที่สูงแต่สามารถทำให้ตำรับที่พัฒนามีความคงตัวที่ดี (Panmueang, Sila-on, Wongyai & Pumredsoonthon, 2022)

ทั้ง 2 ตำรับมีความคงตัวดีที่อุณหภูมิห้อง และสภาวะเร่งทั้งสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น ไม่มีตะกอน ไม่เกิดการแยกชั้น ค่อนข้างหนืด สีเหลืองอ่อน ทึบแสง ไม่มีกลิ่น ความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง ทั้งสภาวะสัมผัสแสงและไม่สัมผัสแสง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณสมบัติเหมาะสม การศึกษาด้านความปลอดภัยโดยวิธี Closed patch test ของทั้ง 2 ตำรับ พบว่า ไม่ก่อให้เกิดผื่นคัน การระคายเคือง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กษมา สุขภิรมย์ และคณะ Sukhapirom, Soonthorncharoenphon, Teldamrongsin & Pattanapanyasat (2008) ได้นำสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง ไปศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์มนุษย์ พบว่า ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวเซลล์ และศึกษาประสิทธิภาพการลดการอักเสบของผิวที่เกิดจากกระบวนการการเกิดออกซิเดชัน สามารถเพิ่มความแข็งแรงของเกราะป้องกัน โดยลดอัตราการระเหยของน้ำออก

จากผิว (TEWL) สอดคล้องกับงานวิจัย Klongpittayapong, Jaricksakulchai, Sillaparassamee and Timmanee (2020); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Sronwijit, Likul, Kaewpreecha and Ngaewgootur (2021); Jaricksakulchai and Sillaparassamee (2022); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Sronwijit, Likul, Kaewpreecha and Ngaewgootur (2021); Jaricksakulchai, Sillaparassamee, Kittip, Srinuan, Koedchaeng and Chanchuphol (2021) ที่ศึกษาความแข็งแรงของเกราะป้องกันผิว และการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง พบว่าตำรับที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากรากเห็ดหลินจือแดง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของเกราะป้องกันผิวได้ดี และด้านประสิทธิภาพการเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนัง (R2 R5 และ R7) หลังใช้ตำรับเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เนื่องจากคุณสมบัติของสารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอราปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) ที่ช่วยลดความเสื่อมของเซลล์สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ladda Sangduean Wattanasiritham ที่ได้ศึกษาหาประสิทธิภาพการโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดสมุนไพร ในอาสาสมัครสามารถช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ (Sangduean, 2020)

สารประกอบฟีนอลิก เช่น สารเทอราปีน (Triterpenoids) และสารโพลีแซคคาไรด์ (Polysaccharides) พบมากในเห็ดหลินจือแดง นอกจากดอมีคุณสมบัติด้านอนุมูลอิสระรากของเห็ดหลินจือแดงยังมีคุณสมบัติด้านอนุมูลอิสระเช่นเดียวกัน สามารถช่วยลดกระบวนการเกิดอนุมูลอิสระที่ส่งผลต่อความเสื่อมของเซลล์ในผิวหนังได้ ช่วยด้านการเสื่อมสภาพของเซลล์ ส่งผลให้เซลล์ผิวหนังมีความแข็งแรงสามารถกักเก็บสารสำคัญ เป็นเกราะป้องกันผิวได้ดี และทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียสารสำคัญภายในผิวหนังได้ และยังสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่ผิวหนังผู้สูงอายุได้

ข้อเสนอแนะ

1. นำไปศึกษาการซึมผ่านต่อเซลล์ผิวเพิ่มเติม เพราะเพื่อความสามารถการซึมที่เตรียมขึ้น
2. ควรทดสอบฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีอื่น ๆ เพิ่มเติม เพราะ การทดสอบเพียงวิธีเดียวอาจจะไม่เพียงพอ จึงจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
3. พัฒนาให้อยู่ในรูปแบบระบบนำส่งที่สามารถเพิ่มความสามารถในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์เป้าหมายได้



References

- Brand- Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebenson Wiss Technol*, 28(1), 25-30.
[https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- Burns, J. J., Rivers, J. M., & Machlin, L. J. (1987). Third conference on vitamin C. *In Conference on Vitamin C 1986: New York, NY*. New York: New York Academy of Sciences
- Chang, R. C., & So, K. F. (2008). Use of anti-aging herbal medicine, *Lycium barbarum*, against aging-associated diseases. What do we know so far?. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 28(5), 643-652. <https://doi.org/10.1007/s10571-007-9181-x>
- Charoenphon, P., & Wongkrachang, K. (2016). The optimization of extraction solvent systems and Total Phenolic, Total Flavonoids and Antioxidant Activity Extracts from *Tagetate erecta* Leaves. *Journal of Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University*, 7(7), 17-27. (in Thai)
- Gilaberte, Y., Prieto-Torres, L., Pastushenko, I., & Juarranz, Á. (2016). Anatomy and function of the skin. *Nanoscience in Dermatology*, 11(4), 1-14. doi:10.1016/B978-0-12-802926-8.00001-X

- Jaricksakulchai, J., & Sillaparassamee, R. (2022). Antioxidant activities of perennial plant extracts for preventing skin Infection of the elderly, Pathum Thani Province. *Health Science Journal of Thailand*, 4(4), 72-78. (in Thai)
- Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Sronwijit, C., Likul, D., Kaewpreecha, S., & Ngaewgootur, N. (2021). Development of soap shower sheet containing economic rice bran oil for adding skin moisture. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 15(2), 192-204. (in Thai)
- Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., Kittip, S., Srinuan, W., Koedchaeng, T., & Chanchuphol, P. (2021). Skin Moisturizing Effect of Bath Bomb Containing Natural Essential Moisturizing for Improving Skin Health. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 15(2), 205-219. (in Thai)
- Krasantisuk, S., & Runnarong, H. (2006). The development of skin care sericin lotion. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health*, 4(3), 249-258. (in Thai)
- Klongpittayapong, P., Jaricksakulchai, J., Sillaparassamee, R., & Timmanee, I. (2020). Safety and effectiveness study of formulation containing rice bran oil with Gamma Oryzanol 18,000 ppm in improving skin barrier function and moisturization for dry skin. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 14(2), 290-307. (in Thai)
- Lim, K. (2021). Skin epidermis and barrier function. *International Journal of Molecular Science*, 22(6), 3035. <https://doi.org/10.3390/ijms22063035>
- Limsila, B., Angathiphat, L., Chuchatchaikulkar, W., & Techadumrongsin, Y. (2010). *Ganoderma lucidum*: from Cultivation to Use. *Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine*, 8(1), 3-10. (in Thai)
- Panmueang, N., Sila-on, W., Wongyai, W., & Pumredsoonthon, A. (2022). Product development of a serum containing coediceps militaris for face skin care. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology*, 10(2), 201-211. (in Thai)
- Polit, D. F., & Beck, T. B. (2004). *Nursing research: Principles and methods* (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Poorayab, S., Mungmai, L., Kriangsak, M., Kriangsak, N., & Amornlerdpison, D. (2019). Biological activity of organic flower extract from *Chrysanthemum indicum* L. for cosmetic application. *Journal of agricultural Research & Extension*, 38(2), 46-56. (in Thai)
- Sillaparassamee, R., Jaricksakulchai, J., Techa, T., Panomkhet, D., & Plounglumjeak, C. (2022). Evaluation of skin moisturizer with lotion containing *Ganoderma lucidum* extract in people with dry skin problems. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 16(2), 119-134. (in Thai)
- Sukhapirom, K., Soonthorncharoenon, N., Teldamrongsin, Y. & Pattanapanyasat, K. (2008). Drug efficacy of *Ganoderma lucidum*. *Journal of Thai Traditional and Alternative Medicine*, 6(3), 322-328. (in Thai)
- Sangduean, L., (2020). Medicinal mushroom polysaccharides. *Food*, 50(20), 33-41. (in Thai)
- Sainakha, M., & Niamkha, W. (2020). Biological activity of natural products for anti-aging. *Science and Technology RMUTT Journal*, 10(1), 170-182. (in Thai)

