Published Online: 23 JUL 2019

การพัฒนาเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม

Development of Serum Containing *Phyllanthus emblica* Branches Extract

จริยา สมกำเนิด

อีเมล: jariya_somk@hotmail.com

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรี กัลยาวัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษา

อีเมล์: mayuree@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม โดยการหมักกิ่งมะขามป้อมด้วยเอทานอลร้อยละ 50 ได้สารสกัดกิ่งมะขามป้อมลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม มีผลผลิตเท่ากับ 8.64 ± 0.55 %w/w มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 654.07 ± 4.61 mg TAE/g crude extract เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัด 0.1 % และเซรั่มพื้นที่มีความคงตัวและไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ถูกทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 20 คน พบว่า เซรั่มผสมสารสกัดเพิ่มความชุ่มชื้นผิว 8.25 ±1.71 % และลดระยะเวลาการคืนสภาพของผิว 12.58 ± 2.52 % ที่เวลา 28 วัน ได้ดีกว่าเวลา 14 วัน (5.52 ± 1.15 และ 8.77 ± 2.53 % ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.013$ และ $p = 0.009$) อย่างไรก็ตามความพึงพอใจต่อลักษณะภายนอก ขณะใช้ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ และความพึงพอใจโดยรวมต่อเซรั่มทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.236$)

คำสำคัญ: มะขามป้อม/กิ่ง/เซรั่ม/การทดสอบประสิทธิภาพ

Abstract

The purpose of this study was to developed serum containing *Phyllanthus emblica* branches extract. *P. emblica* branches were macerated with 50% ethanol, gave the extract with dark brown powder of 8.64 ± 0.55 %w/w yield. The extract contained the total phenolic content of 654.07 ± 4.61 mg TAE/g crude extract. The stable and non-irritated serum containing 0.1%

extract and serum base were efficacy tested on 20 female volunteers. The serum containing 0.1% extract increased skin hydration (8.25 ±1.71 %) and reduced skin retention time (12.58 ± 2.52 %) at 28 days significantly (p = 0.013 and 0.009) better than 14 days (5.52 ± 1.15 % and 8.77 ± 2.53 %, respectively). However, both serums were insignificantly ($\geq$ 0.236) satisfied on appearance during and after products' use and overall performance.

Keywords: *Phyllanthus emblica*/Indian gooseberry/Branches/Serum/Efficacy test

1. บทนำ

มนุษย์พบเจอมลภาวะต่างๆ ทางอากาศจากฝุ่นละออง โดยอนุภาคของฝุ่นละอองจะทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นกับผิว ทำให้เกิดอนุมูลอิสระที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผิวที่นำไปสู่ปัญหาใบหน้าหมองคล้ำ เกิดฝ้า กระ จุดด่างดำ ผิวไม่กระจ่างใส (พรรณประภา ยงค์ตระกูล, 2561) การดูแลผิวพรรณ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาผิวได้ และยังบ่งบอกถึงภาวะของสุขภาพที่ดีอีกด้วย (ธีรวุฒิ พงศ์เศรษฐไพศาล, 2560) ประกอบกับพบว่าผู้บริโภคในปัจจุบันหันมาใส่ใจกับสุขภาพตามวิถีธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องสำอางจากธรรมชาติและสมุนไพรไทย โดยเน้นการใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือจากสมุนไพรที่มีคุณสมบัติที่สามารถตอบโจทย์เรื่องความงามได้ (วรรณี ฉินศิริกุล, 2561) มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) ส่วนกิ่งมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญเช่นเดียวกับในผล ได้แก่ วิตามินซี กรดแกลลิก และกรดวานิลลิก มีรายงานการศึกษาพบว่ากิ่งมะขามป้อมที่สกัดด้วยเอทานอลที่ร้อยละ 50 ด้วยวิธีการหมักเป็นเวลา 5 วัน มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 608.80 ± 5.75 TAE (mg/g) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH EC_{50} เท่ากับ 9.48 µg/ml และมีค่า FRAP เท่ากับ 7.63 ± 0.10 mmol $FeSO_4$/g อีกทั้งยังมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ tyrosinase ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 247.37 ± 18.57 µg/ml และยังได้ศึกษาฤทธิ์ต้านการสร้างเม็ดสีของผิว พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งการแสดงออกของ TRP1 และ TRP2 ใน B16 murine melanoma cell lines ที่ความเข้มข้น 12.5 และ 6.25 µg/ml ตามลำดับ (Sripanidkulchai & Junlatat, 2014) ส่วนเซรั่มเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมของสารที่ออกฤทธิ์ในปริมาณที่มีความเข้มข้นสูง ไม่ว่าจะเป็นวิตามิน กรด รวมถึงสารสำคัญอื่นๆ มีเนื้อสัมผัสบางเบา สามารถซึมซับเข้าสู่ผิวได้ง่าย (นภัสวรรณ แสงศรี, 2556) จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อมและประเมินประสิทธิภาพการช่วยให้ผิวกระจ่างใส เพิ่มความชุ่มชื้น เพิ่มความยืดหยุ่น ลดเลือนริ้วรอย รวมถึงความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น เพื่อตอบโจทย์การบำรุง ฟื้นฟู และแก้ไขปัญหาผิวหน้าได้อย่างตรงจุด

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เตรียมสารสกัดกิ่งมะขามป้อมและควบคุมคุณภาพของสารสกัดที่เตรียมได้

2.2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อมที่มีความคงตัว

2.3 เพื่อทดสอบการก่อให้เกิดการระคายเคืองผลิตภัณฑ์และประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

เตรียมสารสกัดกิ่งมะขามป้อม วิเคราะห์คุณภาพของสารสกัด พัฒนาผลิตภัณฑ์เซรั่ม ทดสอบความคงตัว ทดสอบการระคายเคือง ประเมินประสิทธิภาพการช่วยให้ผิวกระจ่างใส เพิ่มความชุ่มชื้น เพิ่มความยืดหยุ่น ลดเลือนริ้วรอยและความพึงพอใจในอาสาสมัครจำนวน 20 คน

4. การทบทวนวรรณกรรม

4.1 มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.)

มีชื่อสามัญคือ Emblic หรือ Emblic myrabolan, Malacca tree และ Indian gooseberry จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae โดยส่วนของกิ่งมะขามป้อม มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญเช่นเดียวกับในผล ได้แก่ วิตามินซี กรดแกลลิก กรดวานิลลิก มีรายงานการศึกษาพบว่า กิ่งมะขามป้อมที่สกัดด้วยเอทานอลที่ร้อยละ 50 ด้วยวิธี maceration เป็นเวลา 5 วัน มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 608.80 ± 5.75 TAE (mg/g) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH EC_{50} เท่ากับ 9.48 µg/ml และมีค่า FRAP เท่ากับ 7.63 ± 0.10 mmol $FeSO_4$/g อีกทั้งยังมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ tyrosinase ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 247.37 ± 18.57 µg/ml มีฤทธิ์ยับยั้งการแสดงออกของ TRP1 และ TRP2 ที่ความเข้มข้น 12.5 และ 6.25 µg/ml ตามลำดับ ใน B16 murine melanoma cell lines (Sripanidkulchai et al., 2014)

4.2 เซรั่ม (Serum)

เซรั่ม คือ ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวชนิดหนึ่งที่มีความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (active ingredients) ในปริมาณที่มีความเข้มข้นสูงมากกว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวแบบอื่น มีเนื้อสัมผัสที่บางเบากว่าครีมและโลชั่น เนื่องจากส่วนใหญ่มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก (water-based) ไม่เหนียวเหนอะหนะ สามารถซึมซับเข้าสู่ผิวได้ง่ายเนื่องจากมีโมเลกุลเล็ก ทำให้ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ออกฤทธิ์และมีประสิทธิภาพดีกว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวอื่นๆ (นภัสวรรณ แสงศรี, 2556)

4.3 การประเมินประสิทธิภาพผิว

การวัดสภาพผิวในอาสาสมัคร เพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านความสว่างกระจ่างใสของสีผิวโดยใช้เครื่องมือ Chromameter® CR400 และ Mexameter® MX18 ความชุ่มชื้นของผิวโดย Corneometer® CM 825 ความยืดหยุ่นของผิวโดย DermaLab® USB และ

ริ้วรอยของผิวโดย Visioscan® VC98 เป็นการเปรียบเทียบสภาพผิวระหว่างก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 การเตรียมสารสกัดกิ่งมะขามป้อม นำผงละเอียดมาสกัดด้วยการหมักด้วยเอทานอลร้อยละ 50 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ระเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องระเหยสารสุญญากาศ และ freeze dried จนได้สารสกัดหยาบ (ดัดแปลงจากวิธีของ Sripanidkulchai & Fangkrathok, 2014) และคำนวณร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบที่ได้

5.2 การศึกษาคุณสมบัติการละลาย

กำหนดปริมาณตัวทำละลายโพรพิลีน ไกลคอล บิวทิลีน ไกลคอล และน้ำอย่างละ 1 g จากนั้นค่อยๆ เติมสารสกัดกิ่งมะขามป้อมทีละ 0.01 g ลงในตัวทำละลาย สังเกตการละลายจนไม่สามารถละลายได้ (ญาณิกา ลือชาพุฒิพร, 2557)

5.3 การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ด้วยเครื่อง UV spectrophotometer รายงานผลในหน่วยของมิลลิกรัมสมมูลของกรดแทนนิกต่อสารสกัด 1 กรัม (mg TAE/g of crude extract) (Kanlayavattanakul et al., 2015)

5.4 การพัฒนาเซรั่มตำรับพื้นและเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม

กำหนดปริมาณสารสกัดที่จะใช้ในการตั้งตำรับจากข้อมูลข้อ 5.3 โดยมีส่วนประกอบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของเซรั่มตำรับพื้นและตำรับที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม

สารเคมี	F1	F2	F2.1	F2.2	F2.3	หน้าที่ของสาร
Hydroxyethylcellulose	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	สารก่อเจล
Glycerin	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	สารเพิ่มความชุ่มชื้น
Propylene glycol	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	สารเพิ่มความชุ่มชื้น
สารสกัดกิ่งมะขามป้อม	-	-	0.05	0.10	0.20	สารออกฤทธิ์
Propylene glycol (and) diazolidinyl urea (and) iodopropynyl butylcarbamate	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	สารกันเสีย
Deionized water	91.40	91.15	91.10	91.05	90.95	ตัวทำละลาย

5.5 การทดสอบความคงตัวของเซรั่มตำรับพื้นและเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อมด้วยวิธี heating cooling cycles โดยเก็บเซรั่มไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 ºC เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 45 ºC อีก 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ โดยทำการทดสอบทั้งหมด 7 รอบ และทำการประเมินผลความคงตัวทั้งก่อนและหลังสภาวะ heating cooling cycles ได้แก่ เนื้อผลิตภัณฑ์ กลิ่น ความหนืด และค่า pH (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

5.6 การยื่นขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนเกี่ยวกับการทดลองในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

5.7 การทดสอบการก่อให้เกิดการระคายชนิด contact dermatitis ด้วยวิธี single patch test แบบปิด ใช้แผ่นแปะ finn chamber ขนาด 8 mm ปิดบริเวณท้องแขนด้านบนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ของอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 20 คน อายุระหว่าง 25-50 ปี เมื่อครบกำหนดเวลา แกะแผ่นทดสอบออกและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลการระคายเคือง โดยให้คะแนนการระคายเคือง (รอยแดง/บวม) หลังจากแกะแผ่นทดสอบ 30 นาที ภายใต้สภาวะเดียวกัน โดยใช้แสง day light ปริมาตรสารตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบคือ 20 µl (Futrakul et al., 2010) ตัวอย่างทดสอบ ได้แก่ 1. ผลิตภัณฑ์เซรั่มตำรับพื้น (F2) 2. ผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม 0.05 % ตำรับ (F2.1) 3. ผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม 0.1 % ตำรับ (F2.2) 4. น้ำกลั่นเป็นตัวควบคุมเชิงลบ (Dermscan Asia, 2018)

5.8 ทดสอบประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจ

ทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัครจำนวน 20 คน อายุระหว่าง 25-50 ปี การศึกษาใช้เวลาทั้งสิ้น 28 วัน โดยที่เวลาเริ่มต้นถ่ายภาพใบหน้าอาสาสมัครและวัดสภาพผิว (D 0 day) โดยจะวัดค่าสีผิวด้วยเครื่อง Chromameter® CR400 และ Mexameter® MX16 วัดค่าความชุ่มชื้นของผิวด้วยเครื่อง Corneometer® CM 825 วัดค่าความยืดหยุ่นของผิวด้วยเครื่อง DermaLab® USB และวัดค่าริ้วรอยของผิวด้วยเครื่อง Visioscan® VC98

จากนั้นอาสาสมัครจะต้องมาถ่ายภาพและวัดสภาพผิวอีกครั้งภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เวลา 14 และ 28 วันของระยะเวลาการทดสอบ (D 14 และ D 28 days) และประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ภายหลังการทดลองใช้เป็นเวลา 28 วัน ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

5.9 รวบรวมผล วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

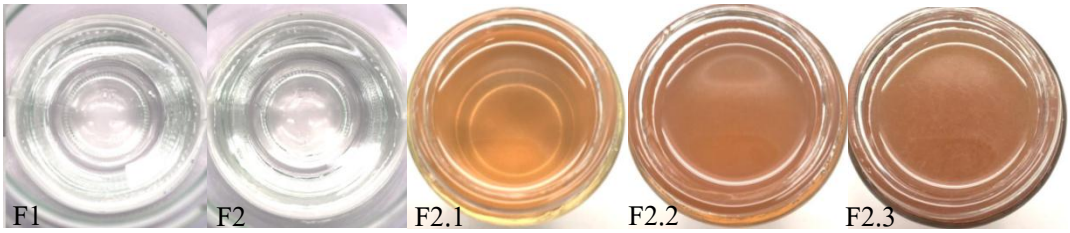
ข้อมูลที่รวบรวมได้ นำมาคำนวณหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และรายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS statistics versions 21 ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

6. ผลการศึกษาวิจัย

6.1 ผลการเตรียมสารสกัดกิ่งมะขามป้อม (EPE) ที่ได้มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม ได้ผลผลิตของสารสกัดเท่ากับ 8.64 ± 0.55 %w/w สารสกัดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม คือ 654.07 ± 4.61 mg TAE/g crude extract สารสกัดละลายได้ดีสุดในโพรพิลีน ไกลคอล และน้ำ ตามลำดับ

ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของ (1) กิ่งมะขามป้อม (2) ผงบดละเอียด (3) สารสกัดหยาบกิ่งมะขามป้อม

6.2 ผลการพัฒนาเซรั่มตำรับพื้นและเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม พบว่าเซรั่มตำรับพื้นที่เตรียมขึ้นทั้งสองตำรับ F1 และ F2 มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีความหนืดเล็กน้อย โดยที่ตำรับ F1 มีความหนืดน้อยกว่า F2 หลังจากผ่านสภาวะเร่งแบบอุณหภูมิต่ำสลับสูง พบว่าทั้งสองตำรับไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของเนื้อผลิตภัณฑ์และกลิ่น ส่วนความหนืดและค่า pH มีค่าลดลงเล็กน้อย ตำรับ F2 ถูกนำไปพัฒนาต่อเป็นเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม ได้แก่ F2.1, F2.2 และ F2.3 ซึ่งพบว่า เนื้อผลิตภัณฑ์เป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้มขึ้น และมีความหนืดเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารสกัด และมีกลิ่นคล้ายมะขาม หลังจากผ่านสภาวะเร่งแบบอุณหภูมิต่ำสลับสูง ตำรับ F2.1 และ F2.2 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของเนื้อผลิตภัณฑ์และกลิ่น ส่วนความหนืดและค่า pH มีค่าลดลงเล็กน้อย ส่วนตำรับ F2.3 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของเนื้อผลิตภัณฑ์และกลิ่น แต่พบว่าเนื้อผลิตภัณฑ์มีความหนืดลดลงมาก แสดงดังรูปภาพและตารางที่ 2 จึงคัดเลือกเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม จำนวน 2 ตำรับ คือ F2.1 และ F2.2 ไปทดสอบการระคายเคืองในอาสาสมัครต่อไป



ภาพที่ 2 ลักษณะทางภายนอกของเซรั่มตำรับพื้น F1, F2 และเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อมตำรับ F2.1, F2.2 และ F2.3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความคงตัวของเซรั่มตำรับพื้นและตำรับที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อม

สภาวะ	คุณสมบัติ	F1	F2	F2.1	F2.2	F2.3
Initial	เนื้อผลิตภัณฑ์	ใส/ไม่มีสี	ใส/ไม่มีสี	สีน้ำตาลอ่อน	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลเข้ม
	กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	กลิ่นคล้ายมะขาม	กลิ่นคล้ายมะขาม	กลิ่นคล้ายมะขาม
	ความหนืด (cps)	324.8 ± 6.9*	1,796.7 ± 4.2*	3,193.3 ± 6.1**	3,425.3 ± 6.1**	3,961.3 ± 10.1**
	ค่า pH	6.62 ± 0.01	6.33 ± 0.01	5.30 ± 0.01	5.01 ± 0.02	4.82 ± 0.02
Heating cooling 7 cycles	เนื้อผลิตภัณฑ์	ใส/ไม่มีสี	ใส/ไม่มีสี	สีน้ำตาลอ่อน	สีน้ำตาล	สีน้ำตาลเข้ม
	กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	กลิ่นคล้ายมะขาม	กลิ่นคล้ายมะขาม	กลิ่นคล้ายมะขาม
	ความหนืด (cps)	313.43 ± 0.2*	1,782.00 ± 2.0*	3,160 ± 0.0**	3,280 ± 0.0**	3,080 ± 0.0**
	ค่า pH	6.62 ± 0.05	6.22 ± 0.02	4.94 ± 0.04	4.84 ± 0.03	4.73 ± 0.04

หมายเหตุ. * #02, 120 rpm, % torque $\geq$ 89 ± 0, ** #02, 10 rpm, % torque $\geq$ 77 ± 0

6.3 ผลการยื่นขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ พบว่างานวิจัยครั้งนี้ได้รับการอนุมัติและรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ด้วยเอกสารเลขที่ REH-62117

6.4 ผลการทดสอบการก่อให้เกิดการระคายเคือง ในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 20 คน อายุเฉลี่ย 32.90 ± 2.05 ปี พบว่า ตำรับพื้น F2 และ F2.1 ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองเช่นเดียวกับ F2.2 จึงเลือกตำรับ F2.2 ไปทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัคร

6.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 20 คน อายุเฉลี่ย 32.90 ± 2.05 ปี โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 28 วัน ของผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกิ่งมะขามป้อมตำรับ (F2.2) และผลิตภัณฑ์เซรั่มตำรับพื้น (F2) โดยวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Paired-Sample T Test พบว่า

6.5.1 ผลิตภัณฑ์ F2.2 และ F2 แสดงร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่างกระจ่างใสของผิว จากเครื่อง Chromameter® CR400 ที่เวลา 14 และ 28 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p = 0.789$, $p = 0.789$ และ $p = 0.951$, $p = 0.948$ ตามลำดับ)

6.5.2 ผลิตภัณฑ์ F2.2 และ F2 แสดงร้อยละการลดลงของเม็ดสีผิว จากเครื่อง Mexameter® MX16 ที่เวลา 14 และ 28 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p = 0.332$ และ $p = 0.444$ ตามลำดับ)

6.5.3 ผลิตภัณฑ์ F2.2 มีค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของความชุ่มชื้นผิวจากเครื่อง Corneometer® CM 825 ที่เวลา 28 วัน (8.25 ±1.71 %) มากกว่าที่เวลา 14 วัน (5.52 ± 1.15 %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.013$) และยังพบว่า ผลิตภัณฑ์ F2 มีค่าร้อยละการเพิ่มขึ้นของความชุ่มชื้นผิวที่ 28 วัน (5.86 ± 1.65 %) มากกว่าที่ 14 วัน (3.30 ± 1.46 %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.011$)

6.5.4 ผลิตภัณฑ์ F2.2 มีค่าร้อยละการลดลงของระยะเวลาการคืนสภาพของผิวจากเครื่อง DermaLab® USB ที่เวลา 28 วัน (12.58 ± 2.52 %) มากกว่าที่เวลา 14 วัน (8.77 ± 2.53 %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.009$) ส่วนผลิตภัณฑ์ F2 มีค่าร้อยละการลดลงของระยะเวลาการคืนสภาพของผิวที่เวลา 14 และ 28 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p = 0.194$) นอกจากนี้ยังได้มีการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Independent-Sample T Test ยังพบว่า ผลิตภัณฑ์ F2.2 แสดงร้อยละการลดลงของระยะเวลาการคืนสภาพของผิว (12.57 ± 2.52 %) ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ F2 (3.25 ± 3.63 %) หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ครบ 28 วัน

6.5.5 ผลิตภัณฑ์ F2.2 และ F2 แสดงร้อยละการลดลงของริ้วรอยผิวจากเครื่อง Visioscan® VC98 ที่เวลา 14 และ 28 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p = 0.124$ และ $p = 0.269$ ตามลำดับ)

6.5.6 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ทั้งสองอยู่ในระดับพอใจมาก (4.15 ± 0.58 และ 4.05 ± 0.60) ส่วนความพึงพอใจต่อลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ทั้งสองก่อนใช้อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ในด้านสี (4.20 ± 0.62 และ 4.25 ± 0.55) กลิ่น (4.25 ± 0.55 และ 4.35 ± 0.59) และความข้นหนืด (4.25 ± 0.64 และ 4.20 ± 0.77) ส่วนความพึงพอใจขณะใช้ผลิตภัณฑ์ทั้งสองอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ขณะใช้ (4.30 ± 0.57 และ4.40 ± 0.60) การกระจายตัวบนผิว (4.45 ± 0.60 และ 4.40 ± 0.68) การซึมสู่ผิว (4.50 ± 0.61 และ 4.50 ± 0.69) และความมัน-เหนอะหนะผิว (4.30 ± 0.86 และ 4.30 ± 0.92) ส่วนความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์ทั้งสองอยู่ในระดับพอใจมาก ในด้านผิวแลดูสว่างกระจ่างใสขึ้น (4.10 ± 0.64 และ 3.85 ± 0.67) ผิวดูชุ่มชื้นเปล่งปลั่งขึ้น (4.15 ± 0.75 และ

4.05 ± 0.76) ผิวมีความยืดหยุ่นแลดูกระชับขึ้น (4.10 ± 0.64 และ 4.10 ± 0.72) ผิวแลดูเรียบเนียนขึ้น (3.80 ± 0.77 และ 3.75 ± 0.79) และริ้วรอยแลดูเลือนลง (3.65 ± 0.75 และ 3.70 ± 0.80)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ F2.2 และ F2 พบว่า ความพึงพอใจโดยรวม ความพึงพอใจต่อลักษณะภายนอก ความพึงพอใจขณะใช้และหลังใช้ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p \geq 0.236$)

7. อภิปรายผลการวิจัย

สารสกัดกิ่งมะขามป้อมที่ได้มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลเข้ม มีผลผลิตเท่ากับ 8.64 ± 0.55 %w/w มีปริมาณประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 654.07 ± 4.61 mg TAE/g crude extract ใกล้เคียงกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Sripanidkulchai and Junlatat (2014) และงานวิจัยของ Sripanidkulchai and Fangkrathok (2014) ที่พบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมเท่ากับ 608.80 ± 5.75 และ 643.07 ± 24.34mg TAE/g crude extract ตามลำดับ โดยเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัด 0.1 % และเซรั่มตำรับพื้นมีความคงตัวและไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง เมื่อทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 20 คน พบว่า เซรั่มผสมสารสกัดเพิ่มความชุ่มชื้นผิว 8.25 ±1.71 % และลดระยะเวลาการคืนกลับของผิว 12.58 ± 2.52 % ที่เวลา 28 วัน ได้ดีกว่าเวลา 14 วัน (5.52 ± 1.15 % และ 8.77 ± 2.53 % ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.013$ และ $p = 0.009$) อย่างไรก็ตามความพึงพอใจต่อลักษณะภายนอก ขณะใช้ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ และความพึงพอใจโดยรวมต่อเซรั่มทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน ($p \geq 0.236$)

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 เพิ่มจำนวนอาสาสมัครในการทดสอบให้มากขึ้น เพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

8.2 เพิ่มระยะเวลาในการทดสอบให้นานขึ้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ชัดเจนขึ้น

9. รายการอ้างอิง

ญาณิกา ลือชาพุฒิพร, มยุรี กัลยาวัฒนากุล และถวนันท์ ศรีพิสุทธิ์. (2557). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผสมชั่วคราวที่ประกอบด้วยสารสกัดธรรมชาติ*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ธีรวุฒิ พงศ์เศรษฐไพศาล, *How to ดูแลผิวให้อ่อนเยาว์เหมือนสาวแรกรุ่น*, สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2561, จาก http://www.skinduty.com/blog/How-to-Skin-care-as-young-as-the-first-generation/

นภัสวรรณ แสงศรี, *เซรั่ม Serum...อมตะแห่งผิวเยาว์วัย*. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2561, จาก http://magicnatural.blogspot.com/2013/05/serum-serum-serum-5-7-serum-coagulate.html

พรรณประภา ยงค์ตระกูล, เซเลบฯ เปิดประสบการณ์ผิวสุขภาพดี. *แนวหน้า* (20 เมษายน 2561), 15.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. (2540). *อิมัลชันทางเครื่องสำอาง*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พิมุกต์ พันธรักษ์เดชา, ชินวัฒน์ ยัพวัฒนพันธ์ และสุจริต สวนไพโรจน์. (2554) . *การจำแนกพันธุ์มะขามป้อมในประเทศไทย โดยเทคนิคเอเอฟแอลพี*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วรรณี ฉินศิริกุล, *เทรนด์นาโนเทคโนโลยี เครื่องสำอาง/เวชสำอางสมุนไพรไทย*, สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2561, จาก https://www.posttoday.com/life/life/533619

สมิทธิ์ อารยะสกุล, *รอยเหี่ยวย่น เกิดจากอะไร*. สืบค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2562, จาก https://www.samitivejhospitals.com/th/สาเหตุรอยเหี่ยวย่น

Dermscan Asia. (2018). *การประเมิน acute cutaneous tolerance ของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางกับอาสาสมัคร* (*single patch test)*. กรุงเทพฯ: บริษัท เดิร์มสแกน เอเชีย จำกัด.

Futrakul, B., Kanlayavatanakul, M., & Krisdaphong, P. (2010). Biophysics evaluation of polysaccharide gel from durian's fruit hulls for skin moisturizer. *International Journal of Cosmetic Science*. *32*, 211-215.

Kanlayavattanakul, M., Lourith, N., Tadtong, S. & Jongrungruangchok, S. (2015). Rice panicles: New promising unconventional cereal product for health benefits. *Journal of Cereal Science, 66*, 10-17.

Sripanidkulchai, B., & Fangkrathok, N. (2014). Antioxidant, antimutagenic and antibacterial activities of extracts from *Phyllanthus emblica* branches. *Songklanakarin Journal of Science and Technology, 36*, 669-674.

Sripanidkulchai, B., & Junlatat, J. (2014). Bioactivities of alcohol based extracts of *Phyllanthus emblica* branches: antioxidation, antimelanogenesis and anti-inflammation. *Journal of Natural Medicines*, *68*, 615-622.