

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว

## Development of skin serum products from tangor extract (*Citrus nobilis* Lour)

แสงสิทธิ์ กฤษฏี<sup>1</sup>, ชัมย์พร บุญสมภาร<sup>1\*</sup>, เจนจิรา แสนบุรี<sup>1</sup>, สิริภรณ์ อัสวปัญญาพร<sup>1</sup>, สลิลทิพย์ กุลศิลารักษ์<sup>1</sup> และ อนงค์นุช ทุมปัต<sup>1</sup>

Saengsit Kritsadee<sup>1</sup>, Chamiporn Boonsomparn<sup>1</sup>, Janejira Sanburee<sup>1</sup>, Siriparas Assavapanyaporn<sup>1</sup>, Salinthip Kunsilarak<sup>1</sup> and Anongnooch Thumpad<sup>1</sup>

Received: 18 November 2024 ; Revised: 10 January 2025 ; Accepted: 27 June 2025

### บทคัดย่อ

ส้มแก้วเป็นพืชท้องถิ่นที่บ่งชี้ทางภูมิศาสตร์จังหวัดสมุทรสงคราม มีความโดดเด่นมีเปลือกผลหนากว่าส้มทั่วไป และปัจจุบันผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าเป็นที่นิยมอย่างมากโดยเฉพาะรูปแบบเซรั่ม วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาเซรั่มจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้วและศึกษาประสิทธิภาพด้านความชุ่มชื้นของผิว วิธีการศึกษา: สกัดสารสำคัญจากเปลือกผลส้มแก้วด้วยเอทานอลเป็นเวลา 7 วัน ด้วยเครื่องระเหยแบบหมุน พบว่าเปลือกผลส้มแก้วมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH นำมาพัฒนาเป็นเซรั่ม 3 สูตร ทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง 7 รอบ ที่อุณหภูมิ 5 และ 45 องศาเซลเซียส ทดสอบความปลอดภัย และศึกษาด้านความชุ่มชื้นของผิวหน้า เครื่อง Corneometer ก่อนหลังใช้ 28 วัน ของการใช้ผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว สถิติที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า P-value การทดสอบสถิติ paired-sample t-test และ ผลการศึกษา: สารสกัดจากเปลือกส้มแก้วมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ โดยมีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 0.17 mg/mL สารมาตรฐาน BHT มีค่า EC<sub>50</sub> เท่ากับ 0.01 mg/ml ผลการทดสอบความคงตัวพบว่าเซรั่ม สูตร 3 มีสีเหลืองใส ความเป็นกรด-ด่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื้อเซรั่มไม่มีการแยกชั้น และพบว่าหลังการใช้ผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวหน้า สูตร 3 ระยะเวลา 28 วัน มีค่าเฉลี่ยความชุ่มชื้นอยู่ที่ 46.702±12.003 ของความชุ่มชื้น P < 0.05 สรุป: เซรั่มจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว สูตรที่ 3 มีความคงตัวทางกายภาพและเคมี และมีผลการให้ความชุ่มชื้นที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อบำรุงผิวได้ต่อไป

คำสำคัญ: ส้มแก้ว, เซรั่ม, ความชุ่มชื้นผิวหน้า

### Abstract

Tangor (*Citrus nobilis* Lour), locally known as "Som Kaew," is a Geographical Indication (GI) plant of Samut Songkhram Province, characterized by a thicker peel than common oranges. Currently, facial skin care products, particularly in the form of serums, are highly popular. Objective: To develop a serum from Tangor peel extract and evaluate its effectiveness in moisturizing the skin. Methods: Key substances were extracted from Tangor peels using ethanol for 7 days and concentrated via a rotary evaporator. The antioxidant activity of the extract was assessed using the DPPH method. The extract was formulated into three serum recipes. Stability was tested through 7 heating-cooling cycles at 5°C and 45°C. Safety was evaluated using a skin patch test, and skin moisturizing efficacy was measured using a Corneometer before and after 28 days of use. Statistical analysis included percentage, mean, standard deviation, and paired-sample t-test. Results: The Tangor peel extract exhibited antioxidant activity with an EC<sub>50</sub> value of 0.17 mg/mL, compared to 0.01 mg/mL for the BHT standard. Stability tests revealed that Serum Formula 3 remained a clear

<sup>1</sup> สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์, วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตสมุทรสงคราม 75000

<sup>1</sup> Department of Applied Thai Traditional Medicine, College of Allied Health Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University, Samut Songkhram Campus 75000

\* Corresponding author, e-mail: chamiporn.bo@ssru.ac.th

yellow liquid with no significant change in pH and no phase separation. After 28 days of using Serum Formula 3, the average skin moisture level was  $46.702 \pm 12.003$  ( $p < 0.05$ ). Conclusion: The serum containing Tangor peel extract (Formula 3) demonstrated physical and chemical stability and provided the highest moisturizing effect. It has the potential to be developed into effective skin care products.

**Keywords:** Tangor, serum, moisturized skin

## บทนำ

ส้มแก้ว พืชพื้นเมืองจังหวัดสมุทรสงคราม มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus nobilis* Lour วงศ์ Rutaceae ซึ่งเป็นพืชมีถิ่นกำเนิดในแถบมาลายู แล้วจึงแพร่หลายไปยังประเทศต่าง ๆ โดยในประเทศไทยพบได้ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสงคราม มีชื่อเรียกว่า ส้มคิง (ทิพย์พรรณ สดากร, 2002), คิงแมนดาริน (King mandarin) หรือ แทงกอร์ส (tangors or king orange) รวมถึง ส้มแก้ว ส้มแกงกลาย ส้มมะแฉะ มีชื่อเรียกในไทยอีกชื่อว่า King of Siam เป็นลูกผสมแบบธรรมชาติระหว่างส้มเปลือกอ่อนและส้มเกลี้ยงหวาน มีลักษณะเด่นของสายพันธุ์ คือเป็นพันธุ์ส้มเปลือกอ่อนที่มีขนาดใหญ่ที่สุด เปลือกผลมีลักษณะหยาบและค่อนข้างหนา ผิวเปลือกผลและเนื้อมีสีเหลืองเข้มหรือส้มอ่อน ผลแก่ตอนช่วงปลายฤดู ส่วนของเมล็ดสามารถทนต่อสภาพอากาศร้อนได้ เนื้อส้มมีรสชาติคล้ายส้มเขียวหวาน แต่หวานฉ่ำและเนื้อหนากว่า เมื่อผลสุกจะมีสีทองสวยงาม เป็นส้มที่มีขนาดใหญ่รองจากส้มโอ เป็นไม้ยืนต้น ใบเรียบ มีต่อมน้ำมัน ผลรูปร่างกลมแป้น ใหญ่ เปลือกนอกสีส้ม เปลือกอ่อน แกะง่าย ใช้ทำน้ำส้มคั้น และเป็นผลไม้เช่นไหวในช่วงเทศกาลตรุษจีน ส้มแก้วกลับลดจำนวนน้อยลงทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่ดูแลยาก และออกผลเพียงปีละครั้ง (Hongwiwat & Hongwiwat, 2007) ในส้มทั่วไปนั้นตามตำราการแพทย์แผนไทย และน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม ส่วนใหญ่จะได้จากเปลือกส้ม มีน้ำมันหอมระเหยช่วยให้สดชื่น ผ่อนคลาย คลายเครียด มีฤทธิ์ต่อระบบประสาท ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบหายใจ รวมไปถึงต่อการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ต่ออารมณ์และความรู้สึก (Kritsadee *et al.*, 2023)

มีการศึกษาพบว่าเปลือกผลส้มมีสารสำคัญ flavonoids, limonoids, and carotenoids ซึ่งเป็นสารที่ช่วยปกป้องผิวจากการเกิดอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ และเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว นอกจากนี้ยังสามารถป้องกันแสงแดดได้ด้วย (Jaiswal & Gaur, 2023)

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าที่นิยมในประเทศไทยเป็นรูปแบบเซรั่ม ประกอบด้วยซิลิโคน น้ำ และสารประสานซิลิโคนกับน้ำ ลักษณะเนื้อผลิตภัณฑ์จะคล้ายกับเจลที่สามารถระเหยไว การซึมลงสู่ผิวหนังใกล้เคียงกับเจลเหมาะสำหรับคน

ผิวแห้ง ผิวธรรมดาและผิวมัน ซึ่งเหมาะสมกับสภาพผิวและภูมิอากาศของไทย ทำให้ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเซรั่มเป็นที่นิยมในประเทศไทยและประเทศเขตร้อนชื้น ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอางเติบโตมาถึง 2,482,151,600 บาทต่อปี (กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ, 2023) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี ประกอบกับผู้บริโภคในยุคใหม่นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมมาจากธรรมชาติ ซึ่งไทยเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมาก ทำให้มีพืชสมุนไพรมากมายที่สร้างนำมาสร้างมูลค่าเพิ่ม อีกทั้งยังกระตุ้นเศรษฐกิจให้กับประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

คณะผู้วิจัย จึงมีความประสงค์ที่จะส่งเสริมอนุรักษ์พืชที่เป็นอัตลักษณ์ท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม จึงได้ศึกษาถึงสรรพคุณของส้มแก้ว โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากเปลือกผลส้มแก้ว เพื่อพัฒนาเป็นเซรั่มที่มีส่วนผสมจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว และศึกษาประสิทธิภาพด้านความชุ่มชื้นของผิวหนังในอาสาสมัครจากการใช้ผลิตภัณฑ์เซรั่มที่มีส่วนผสมจากสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว



Figure 1 Tangor (King mandarin or King orange)

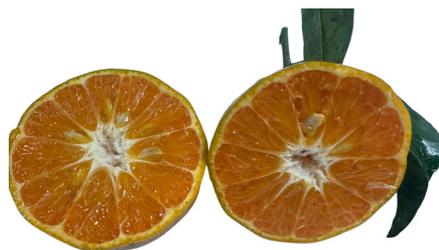


Figure 2 This shows the inside of Tangor

## การทดลอง

### 1. การเตรียมตัวอย่างและการสกัดเปลือกผลส้มแก้ว

เก็บตัวอย่างส้มแก้วจากพื้นที่เพาะปลูก ต.บางสะแก อ.บางคนที จ.สมุทรสงคราม นำมาล้างทำความสะอาด ลอกเปลือกออกตากในที่ร่มให้แห้ง แล้วนำไปอบต่อในตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำไปบดเป็นผง นำผงเปลือกผลส้มแก้วน้ำหนัก 500 กรัม ใช้วิธีการแช่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 70% อัตราส่วน 1:1 (โดยปริมาตร) เป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (ทำการคนทุกวัน) เมื่อครบกำหนดนำไปกรองแยกส่วนน้ำและกากออกด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 แล้วนำสารสกัดที่ได้มาระเหยตัวทำละลายออกโดยใช้เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเพื่อรักษาองค์ประกอบ (Abd El-Aziz *et al.*, 2024)

แล้วทำให้แห้งด้วยการนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนกว่าสารสกัดจะแห้ง แล้วนำสารสกัดที่แห้งดีแล้วเก็บไว้ในขวดปิดฝาให้สนิทและเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น -20 องศาเซลเซียส และคำนวณ % Yield ตามสูตรคำนวณ ดังนี้

ร้อยละของปริมาณสิ่งสกัดสุทธิ (% Yield) =  $\frac{\text{ปริมาณสิ่งสกัดที่ได้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตั้งต้นของตัวอย่างที่ศึกษา (กรัม)}} \times 100$

### 2. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH radicals scavenging assay

การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical scavenging capacity (DPPH) โดยใช้สารที่มีคุณสมบัติเป็นอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ที่อยู่ในรูปอนุมูลอิสระที่คงตัวและมีสีม่วง เมื่อ DPPH ทำปฏิกิริยากับสารต้านออกซิเดชันที่ละลายด้วยเอทานอล จะทำให้สีม่วงจางลงจนเป็นสีเหลือง

การเตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.05 mM

- ชั่ง DPPH 2.4 mg ใส่ลงใน volumetric flask ขนาด 100 ml เติมน้ำเอทานอลเข้าให้เข้ากัน และปรับปริมาตรจนถึงขีดที่กำหนด

- เตรียมสารละลายมาตรฐาน BHT 5 ความเข้มข้น (1.25 – 20 µg/ml)

- เตรียมสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว 5 ความเข้มข้น (62.5 - 500 µg/mL)

### 3. การตรวจวัดคุณสมบัติของสารมาตรฐานและสารสกัดสมุนไพร

- เติมน้ำสารละลายมาตรฐาน และสารละลายสารสกัดสมุนไพร ลงใน 96 well plate จำนวน 100 µl

- เติมน้ำสารละลาย DPPH radical ลงในหลุมที่มีสารมาตรฐาน และสารละลายสารสกัดสมุนไพร จำนวน 100 µl

- เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที

- วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-vis spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 517 nm

- ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย

- นำค่าดูดกลืนแสงที่วัดได้มาคำนวณ % inhibition จากสมการ

$$\% \text{ Inhibition (\%I)} = \frac{\text{Control OD} - \text{Sample OD}}{\text{Control OD}} \times 100 \quad \text{สมการที่ 1}$$

เมื่อ Control OD คือ ค่าดูดกลืนแสงของ DPPH และตัวทำละลายที่ใช้

และ Sample OD คือ ค่าดูดกลืนแสงของสารสกัดที่ผสมกับ DPPH

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของ % Inhibition (%I) ในแต่ละความเข้มข้นไปหาค่า EC<sub>50</sub> โดยใช้โปรแกรม GraphPad Prism

### 4. การพัฒนาสูตรครีม 3 สูตร

ตาม Table 1 โดยสูตร 1 จะเป็นสูตรพื้นฐานซึ่งยังไม่ใส่สารสำคัญหรือสารสกัด active ingredients ลงไป ซึ่งมีส่วนประกอบพื้นฐานดังนี้ Phenoxyethanol, Aloe Vera Extract, Xanthan Gum, Double Hyaluron Liquid, Niacinamide, Polyglycerin-10, Moist 24, Acetyl Glucosamine, Witch Hazel plus Allantoin, Galactomyces Ferment Filtrate, Tocopheryl Acetate, Water และในสูตรที่ 2, 3 จะเพิ่มสารสำคัญหรือสารสกัดลงไปอัตราส่วนร้อยละ 2.5 และ 5 ตามลำดับ

วิธีการเตรียมครีม โดย Xanthan Gum ไปละลายกับ Polyglycerin-10 แล้วนำไปผสมกับ Tocopheryl Acetate Water-Soluble แล้วพักไว้ Niacinamide, GlucoBright™ (Acetyl Glucosamine), Phenoxyethanol ไปละลายกับ Water แล้วพักไว้ นำ Water ที่เหลือขึ้นให้ความร้อน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส Aloe Vera Extract, Double Hyaluron Liquid, Moist 24 หลังจากนั้นค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่พักไว้ลงไป แล้วปรับอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส แล้วจากนั้นจึงเติม Witch Hazel plus Allantoin, Galactomyces Ferment Filtrate (Pitera) จะได้เป็นครีมสูตรพื้นฐาน ในสูตรที่ 2, 3 จะใส่สารสกัดส้มแก้วในอัตราส่วนตาม Table 1

**Table 1** The formula skin serum products 3 formula

Ingredient	Formula	Formula	Formula
	1 (Base) percentage	2 percentage	3 percentage
Tangor Extract	-	2.5	2
Phenoxyethanol	0.5	0.5	0.5
Aloe Vera Extract	1	1	1
Xanthan Gum	1	1	1
Sodium Hyaluronate, Water Preserved by Phenoxyethanol 0.8%	2	2	2
Niacinamide	1	1	1
Polyglycerin-10	2	2	2
Glycereth-26	4	4	4
Acetyl Glucosamine	2	2	2
Witch Hazel plus	1	1	1
Allantoin			
Galactomyces Ferment Filtrate	3	3	3
Tocopheryl Acetate	1	1	1
Water	81.5	79	79.5
Total	100	100	100

### 5. การทดสอบความคงตัวของทางกายภาพและทางเคมี

การทดสอบความคงตัวของต่อสภาวะเร่ง โดยการเร่งด้วยอุณหภูมิ (Heating-cooling cycle) โดยนำเซรั่มทั้ง 3 สูตร ใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ สลับกันเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 7 รอบ แล้วนำมาประเมินค่าความเป็นกรด-ด่าง pH โดยใช้ pH meter สังเกตสีและการแยกชั้น

### 6. การทดสอบความปลอดภัยด้วยการใช้ผลิตภัณฑ์เซรั่มจากสารสกัดเปลือกส้มแก้วด้วยวิธี skin patch test

ให้อาสาสมัครทาเซรั่ม สูตร 1 และ 3 ในปริมาณ 0.25 กรัม/สูตร ที่ท้องแขนของอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 6 คน บนพื้นที่ผิว 2x2 ตารางเซนติเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วปิดทับบริเวณที่ทาด้วยผ้าก๊อซและพลาสติกชนิดกันน้ำ เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยไม่ต้องล้างออก แล้วประเมินผลการแพ้โดยการสังเกตลักษณะผิวหนังด้วยตาเปล่าเป็นเวลา 30 นาทีหลังแกะผ้าออกโดยพิจารณาตามเกณฑ์การพิจารณาความระคายเคืองของผลิตภัณฑ์ต่อผิวหนัง โดยค่าระดับคะแนน ได้แก่ 0 = ไม่เกิดการระคายเคือง , 0.5 = ผื่นแดงเล็กน้อย หรือมีจุดแดงกระจายเล็กน้อย , 1 = ผิวหนังแดง ,

2 = ผิวหนังแดงชัดเจนร่วมกับอาการบวมหน้าของผิวหนังและมีหรือไม่มีตุ่มน้ำ , 3 = ผิวหนังแดงรุนแรงร่วมกับอาการบวมหน้ารุนแรงและมีหรือไม่มีตุ่มน้ำ

### 7. การศึกษาประสิทธิภาพด้านความชุ่มชื้นของผิวหนัง

ทาเซรั่มที่ท้องแขน ปริมาณ 0.25 กรัมต่อสูตร ในพื้นที่ผิวหนังขนาด 3x3 เซนติเมตร วันละ 2 ครั้ง ติดต่อกัน 14 วัน ในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 50 คน เป็นเพศชาย 25 คน และเพศหญิง 25 คน อายุระหว่าง 20 - 25 ปี วัดความชุ่มชื้นผิวหนังก่อนและหลังทาเซรั่ม ในระหว่างการทดลองไม่อนุญาตให้อาสาสมัครใช้เครื่องสำอางทุกชนิดบริเวณที่ทดสอบ และประเมินผลการทดสอบด้วยเครื่องตรวจวัดความชุ่มชื้นผิว (Corneometer) probe corneometer cm 825

การวัดปริมาณความชุ่มชื้นของผิวหนังนี้ใช้หลักการความสามารถประจุไฟฟ้า โดยวัดค่าความจุไฟฟ้าของผิวหนังบริเวณท้องแขน วัดค่าในสภาวะอุณหภูมิห้อง 20 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 40 ในผิวแห้ง ผิวธรรมดา และผิวมัน คือ <35 , 35-50 , >50 ตามลำดับ โดยการวัดใช้เวลาในการวัดสั้น ใช้เวลา 1 วินาทีต่อการวัด 1 ครั้ง หลังจากนั้นวัดซ้ำที่ผิวหนังบริเวณเดิมโดยเว้นระยะเวลาห่างกัน 5 วินาที ทำซ้ำจนครบ 3 ครั้ง

### เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

- เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการศึกษา
1. อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ และลงนามในเอกสารยินยอมโดยได้รับการบอกกล่าวอย่างเต็มที่
  2. เป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีโรคแทรกซ้อนเฉพาะโรคที่เกี่ยวกับทางเดินหายใจส่วนบน มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติไม่เกิน 23.00
  3. มีสัญญาณชีพอยู่ในระดับปกติ อาสาสมัครจะต้องมีค่าความดันโลหิตตัวบนน้อยกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท และค่าความดันโลหิตตัวล่าง น้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท อัตราการเต้นของหัวใจมีค่าระหว่าง 60-100 ครั้ง/นาที และอัตราการหายใจมีค่าระหว่าง 16-20 ครั้ง/นาที

### เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออก

1. อาสาสมัครต้องไม่มีประวัติการแพ้ยาหรือแพ้ผิวหนัง หรือแพ้ยาหรือแพ้ผิวหนัง
2. อาสาสมัครต้องไม่มีประวัติแพ้ยาหรือแพ้ผิวหนัง หรือแพ้ยาหรือแพ้ผิวหนัง

**เกณฑ์การถอนอาสาสมัครออกจากการวิจัย (Withdrawal/ Discontinuation criteria)**

1. กลุ่มตัวอย่างขอถอนตัวออกจากการวิจัย

**การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

จำนวนของการทดสอบ  $n = 50$  การใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ค่าสถิติแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต การกระจายข้อมูล และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการใช้เซรั่ม ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ paired-sample t-test

**การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง**

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ COA.1-068/2023 หลังจากนั้นผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่าง แนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและให้ตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระ ทั้งนี้สามารถถอนตัว หรือยกเลิกการให้ข้อมูลได้ตลอดเวลา ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะเก็บเป็นความลับ และนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

**ผลการศึกษา**

สารสกัดหยาบของเปลือกผลส้มแก้ว น้ำหนัก 500 กรัม โดยวิธีการหมัก (maceration) ด้วยแอลกอฮอล์ 70% และนำไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator) ได้ปริมาณสารสกัดหยาบของเปลือกผลส้มแก้ว เท่ากับ 80.20 กรัม จากนั้นคำนวณหาร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบต่อน้ำหนักของพืชสมุนไพรตัวอย่าง (% yield) ของสารสกัดจากเปลือกผลส้มแก้ว เท่ากับ 16.04 กรัม

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH radicals scavenging assay ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเปลือกส้มแก้ว ด้วยตัวทำละลายเอทานอล และสารมาตรฐาน BHT พบว่า สารสกัดเปลือกส้มแก้วมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยมีค่า  $EC_{50}$  เท่ากับ  $0.17 \pm 0.006$  mg/mL สารมาตรฐาน BHT มีค่า  $EC_{50}$  เท่ากับ  $0.01 \pm 0.005$  mg/ml

**Table 2**  $EC_{50}$  values of DPPH radical scavenging activity

Extract	$EC_{50}$ values of DPPH radical scavenging activity (mg/ml)
Tangor Extract	$0.17 \pm 0.006$
BHT	$0.01 \pm 0.005$

การทดสอบความคงตัวของทางกายภาพและทางเคมี โดยนำเซรั่มทั้ง 3 สูตร การเร่งด้วยอุณหภูมิ (Heating-cooling cycle) ใส่ในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ สลับกันเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 7 รอบ พบว่า สูตร 1 และ 3 เป็นสูตรที่ดีที่สุดในการทดสอบ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพโดยมีสีเหลืองใส เนื้อเซรั่มไม่มีการแยกชั้น ส่วนสูตร 2 มีการเปลี่ยนสีเล็กน้อยเป็นสีเหลืองเข้ม ผลการทดสอบความเป็นกรดต่าง พบว่า หลังการทดสอบความคงตัวของทางกายภาพและทางเคมี เซรั่ม สูตร 2 มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ตามตารางที่ 2 ทำให้เห็นได้ว่าเซรั่มทั้ง 3 สูตร อยู่ในสภาวะคงที่ที่เหมาะสมที่จะนำไปทดสอบที่ผิวหนังต่อไป ซึ่งกำหนดอุณหภูมิที่อยู่ในช่วง 4 ถึง 45 องศาเซลเซียสเป็นสภาวะที่เหมาะสมที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์

**Table 3** Potential of Hydrogen ion (pH)

Potential of Hydrogen ion (pH)	Before	After
Formula 1	$4.514 \pm 0.058$	$4.513 \pm 0.060$
Formula 2	$4.490 \pm 0.092$	$4.431 \pm 0.081$
Formula 3	$4.513 \pm 0.038$	$4.512 \pm 0.059$

ผลการทดสอบความปลอดภัย หลังจากอาสาสมัครเข้ารับการทดสอบความปลอดภัยด้วยวิธี skin patch test เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า อาสาสมัครที่ทำเซรั่ม ร้อยละ 100 ไม่พบอาการผื่นแพ้บริเวณผิวหนังที่ทำเซรั่มแต่อย่างใดต่ออาสาสมัคร ทำให้เชื่อได้ว่า เซรั่มทั้ง 3 สูตรนี้มีความปลอดภัยที่ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังของอาสาสมัคร

ผลการวัดด้านความชุ่มชื้นของผิวหนัง ด้วยเครื่อง Corneometer CM 825 การวัดปริมาณความชุ่มชื้นของผิวหนังนี้ใช้หลักการความสามารถประจุไฟฟ้าได้เป็นพื้นฐาน โดยผู้วิจัยเลือกเซรั่มสูตร 1 และ 3 ในการทดสอบ ซึ่งหลังจากการทำเซรั่ม สูตร 1 และ 3 ที่ห้องแล็บ ปริมาณ 0.25 กรัมต่อสูตร ในพื้นที่ผิวหนังขนาด 3x3 เซนติเมตร วันละ 2 ครั้ง ติดต่อกัน 28 วัน ในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 50 คน พบว่า เซรั่มสูตร 3 มีค่าเฉลี่ยของค่าความจุไฟฟ้าผิวหนังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตาม Table 4

**Table 4** The skin hydration was measured as skin capacitance by using Corneometer CM 825

Capacitance	Before	After	P-value
Formula 1	39.817±10.123	41.824±10.696	0.062
Formula 3	39.817±10.123	46.702±12.003	0.000

และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่าง หลังการใช้ เซรั่มสูตร 1 และ 3 พบว่า ค่าความจุไฟฟ้าผิวหนัง เท่ากับ 41.824±10.696 และ 46.702±12.003 ซึ่งมีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ P-value = 0.000

จึงเป็นข้อสรุปได้ว่าเซรั่ม สูตร 3 ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกผลส้มแก้วนั้น ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหนังของอาสาสมัครได้

### อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

ส้มแก้วพืชท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นพืชท้องถิ่นที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัด โดยมีการศึกษาวิจัยในประเทศไทย และต่างประเทศน้อยมาก ซึ่งควรนำมาศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของท้องถิ่น โดยผลงานวิจัยนี้ทำให้เห็นว่า ส้มแก้ว มีสรรพคุณที่ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวหนัง ซึ่งผลการใช้เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกผลส้มแก้ว มีสรรพคุณช่วยให้ผิวหนังมีความชุ่มชื้นในอาสาสมัคร และผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของเนื้อเซรั่มที่ซึมเข้าผิวได้เร็วยังช่วยให้การทำงานของอาสาสมัคร และยังสอดคล้องกับ ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ ที่ศึกษาพัฒนาสูตรตำรับครีมทาผิวที่ส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม (Hongratanaworakit, 2005) และในการเลือกพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวในรูปแบบเซรั่ม เนื่องจากเป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่มีความเข้มข้นของสารเพิ่มประสิทธิภาพสูงเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวอื่น (Nilsuwankosit *et al.*, 2014)

ซึ่งจากผลการทดสอบนี้จะเห็นได้ว่า เซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดเปลือกส้มแก้วช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหนัง ซึ่งในเปลือกผลส้มแก้วมีสาร Hesperidin กลุ่มฟลาโวนอยด์ ที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ (Jaiswal & Gaur, 2023)

การศึกษาครั้งนี้ ทำให้เห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ของเปลือกผลส้มแก้ว ที่นอกจากจะนำไปกลั่นน้ำมันหอมระเหย (Kritsadee *et al.*, 2022) แล้วยังสามารถนำไปสกัดเพื่อนำสารสำคัญที่ได้ไปใช้ในการบำรุงผิวที่ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหนัง (Potaros *et al.*, 2021) ซึ่งจะสามารถต่อยอดไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องควรเพิ่มเติมการศึกษาในด้านอื่น ๆ เพิ่ม เช่น การศึกษาสารพฤกษเคมีเบื้องต้น การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ การศึกษาความเป็นพิษรวมไปถึงการหาปริมาณสารสำคัญในกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ เพื่อให้การศึกษาพัฒนาสั้มแก้วเกิดประโยชน์สูงสุดให้กับประเทศและประชาชน

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตสมุทรสงคราม ที่ให้ความสนับสนุนจนสำเร็จลุล่วง

### เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2023). *รายงานตลาดเชิงลึกสำหรับสินค้าสุขภาพและความงาม*. สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครนิวยอร์ก. <https://www.ditp.go.th/post/154858>
- ทิพย์พรรณ สดากร. (2002). *รายชื้อผัก ผลไม้และพืชไร่ ในประเทศไทย*. กองพิษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Abd El-Aziz, N. M., Mehany, T., & Shehata, M. G. (2024). Characterization of orange peel extract-cross linking whey protein nanoparticles and their influences on the physical and sensory properties of orange juice. *LWT – Food Science and Technology*, 208, 116668.
- Hongratanaworakit, T. (2005). *Formulation of health products containing volatile oil from Citrus species* [รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยย่อย เรื่อง การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้ม]. Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University.
- Hongwiwat, N., & Hongwiwat, T. (2007). *ผลไม้ 111 ชนิด: คุณค่าอาหารและการกิน*. Sangdad Publishing.
- Jaiswal, S., & Gaur, S. S. (2023). Orange peel and skin health: An exploratory study on potential benefits. *Journal of Food Chemistry & Nanotechnology*, 9(S1), S91–S99.
- Kritsadee, S., Assavapanyaporn, S., & Kunsilarak, S. (2023). The effects of essential oil from roots of *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash inhalation on emotional states autonomic nervous system. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 17(3), 95–103.

- Kritsadee, S., Fakkham, S., & Sangvichien, S. (2022). Effects of Nam Prung product in Suan Sunandha Palace (Vassana scented water) inhalation on autonomic nervous system. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal*, 17(4), 273–277.
- Nilsuwankosit, P., Suwansichon, T., Rimkeeree, H., & et al. (2014). Development of facial treatment serum product containing niosome of fibroin hydrolysate from Eri silk cocoon. In *Proceedings of 52nd Kasetsart University Annual Conference: Agro-Industry* (pp. 348–355). The Thailand Research Fund.
- Potaros, T., Watthanachaiyingcharoen, R., & Potaros, T. (2021). Skin hydrating and anti-wrinkle effects of Nile Tilapia fish skin collagen cream. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal*, 6(2), 86–90.