

การตั้งตำรับเซรัมต้านอนุมูลอิสระที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระสัง  
Formulation of Free Radical Scavenging Serum Containing  
*Peperomia pellucida* Extract

ณัฐธยาน์ ไข่เทียมวงษ์

อีเมล: 6251701260@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง  
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร.นภัสสร ดิษฐาภูมิกุล

อีเมล: naphatsorn.kum@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

### บทคัดย่อ

ต้นกระสังเป็นพืชล้มลุกชนิดหนึ่งที่มีสมบัติหลากหลายทางเภสัชศาสตร์ มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ การวิจัยนี้ศึกษาการตั้งตำรับเซรัมที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและชะลอวัยของสารสกัดกระสัง โดยใช้วิธีสกัดแบบแช่หมักกับเอทานอลร้อยละ 95 สารสกัดที่ได้มีลักษณะสีเขียวเข้ม มีร้อยละของผลได้ของการสกัด เท่ากับ 9.70 เมื่อเทียบกับน้ำหนักแห้งของพืช จากนั้นนำสารสกัดมาวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดได้  $16.74 \pm 0.46$  มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อสารสกัด 1 กรัม และการทดสอบฤทธิ์การต่อต้านอนุมูลอิสระดีพีพีเอช พบว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ  $233.88 \pm 8.38$  มิลลิกรัมสมมูลของบีเอชทีต่อสารสกัด 1 กรัม จากนั้นทำการเลือกตำรับเซรัมที่พัฒนาขึ้นและเหมาะสมนำมาผสมกับสารสกัดร้อยละ 0.05, 0.1, 0.2, 0.3 และ 0.4 โดยน้ำหนัก แล้วทดสอบความคงตัวด้วยวิธีร้อนสลับเย็น พบว่า เซรัมที่ผสมและเซรัมที่มีสารสกัด มีความคงตัวที่ดี ค่าความหนืด ทั้งก่อนและหลังการทดสอบความคงตัว ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ความเป็นกรดต่าง มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย หลังจากนั้นจึงคัดเลือกตำรับที่มีสารสกัดความเข้มข้นร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก ไปทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครเทียบกับเซรัมที่ผสม พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในทั้งสองตำรับไม่แตกต่างกัน เซรัมดังกล่าวอาจนำไปต่อยอดเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในทางคลินิกต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** กระสัง, สารสกัดกระสัง, สารประกอบฟีนอลิก, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, เซรัม

## Abstract

*Peperomia pellucida* is an annual herb and has several pharmacological properties. It was reported with antimicrobial, anti-aging and anti-inflammatory activities. This study was aimed to formulate an anti-aging serum containing *P. pellucida* extract. The herb was extracted by maceration method using 95% ethanol as solvent. The obtained extract had dark green color and the yield of extraction was 9.70% of dry weight. Total phenolic content was  $16.74 \pm 0.46$  mg gallic acid equivalent/g of extract. The antioxidant activity was  $233.88 \pm 8.38$  mg BHT equivalent/g extract evaluated with DPPH free radical scavenging assay. The suitable formulation of serum base was selected and 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3% and 0.4% w/w of the extract were used. The stability of base serum and serum containing extract were evaluated with heating-cooling cycles. The results showed that all formulas were stable as there was no significant change in viscosity but little changes in pH. The formula that contained 0.05% w/w extract was further studied for its preferences in volunteers by comparing with serum base. The result showed that the preferences of serum containing extract were not statistically different from serum base. Further studies in the clinical efficacy of developed serum may be considered.

**Keywords:** *Peperomia pellucida*, *Peperomia pellucida* extract, Phenolic compounds, Antioxidant, Serum

## บทนำ/หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันมนุษย์ต้องเผชิญสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นแสงแดด ฝุ่นควัน ฝุ่นละออง มลภาวะ หรือสารเคมีต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้ส่งผลเสียต่อผิวหนังของเรา ทำให้ผิวของเราเสื่อมสภาพ แก่ก่อนวัย มีริ้วรอย และจุดต่างดํา สภาวะแวดล้อมเหล่านี้ เหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระ ซึ่งอนุมูลอิสระนี้เป็นตัวการที่ไปกระตุ้นให้เกิดการสลายของคอลลาเจนและอีลาสตินใต้ผิวหนัง ส่งผลให้ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลง เกิดเป็นริ้วรอยเหี่ยวย่นและผิวแห้งแก่ก่อนวัย เนื่องจากสภาพผิวของคนเราสามารถเสื่อมถึงอายุได้ หากมีผิวสุขภาพดีอ่อนเยาว์ ทำให้ดูมีอายุน้อยกว่าบุคคลที่มีผิวแห้งกระด้างและมีริ้วรอย รวมถึงการมีผิวอ่อนเยาว์ ส่งผลให้มีความน่าดึงดูดใจและมีภาพลักษณ์ที่ดีแก่สายตาผู้พบปะอีกด้วย จึงเป็นสาเหตุที่มนุษย์เริ่มหันมาสนใจผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชะลอวัยที่ช่วย

ปกป้องผิวและไม่ให้ผิวเสื่อมสภาพก่อนวัยอันควร และปัจจุบันผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติ และสมุนไพรกำลังเป็นที่ต้องการ เนื่องจากผู้บริโภคเชื่อว่าส่วนผสมจากธรรมชาติมีความปลอดภัยต่อผิวพรรณมากกว่าสารสังเคราะห์หรือสารเคมี ดังนั้นพืชหรือสมุนไพรจากธรรมชาติจึงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจในการนำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับชะลอความเสื่อมและริ้วรอยจากอนุมูลอิสระได้

กระสัง (*Peperomia pellucida*) เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็กชนิดหนึ่งและพบได้ทั่วไปในท้องถิ่นอยู่ในวงศ์ปiperไทย (Piperaceae) ถูกนำมาใช้เป็นยาพื้นบ้านในหลายประเทศ มีสรรพคุณรักษาโรคอาการเจ็บป่วยต่าง ๆ เช่น อาการปวดท้อง รักษาฝี หัด ตาแดง ท้องร่วง มะเร็ง รักษาบาดแผล รวมถึงรอยฟกช้ำบนผิวหนัง มีการศึกษาและวิจัยมากมายเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยจากต้นกระสัง พบว่ามีฤทธิ์ต้านมะเร็ง แก้อาการปวด ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ รักษามะเร็งเต้านม ลดระดับคลอเรสเตอรอลและไขมันเลว รักษาแผลในกระเพาะอาหาร แก้อาการเสียด ความดันโลหิต (Okoh et al., 2017) แม้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระสังมากมาย แต่ยังไม่มีการนำมาประยุกต์กับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงนำกระสังมาสกัดสารต้านอนุมูลอิสระและพัฒนาเป็นสารบำรุงผิวในเครื่องสำอางชะลอวัย เพื่อให้กระสังเป็นที่รู้จัก สามารถเพิ่มมูลค่าและใช้ประโยชน์จากต้นกระสังให้คุ้มค่า

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกระสัง
2. เพื่อพัฒนาตำรับเซรั่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากกระสัง
3. เพื่อแปรรูปและเพิ่มมูลค่าของกระสัง

### ขอบเขตการวิจัย

1. สกัดสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากกระสัง
2. ทดสอบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetry
3. ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay
4. ตั้งตำรับเซรั่มต้านอนุมูลอิสระที่มีสารสกัดจากกระสังเป็นส่วนผสม
5. ทดสอบความคงตัวของตำรับเซรั่มที่พัฒนาได้
6. ทดสอบความพึงพอใจของตำรับที่พัฒนาได้ในอาสาสมัคร

### บททวนวรรณกรรม

กระสังประกอบด้วยสารฟลูคาเคมีในกลุ่มที่เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิด จากรายงานวิจัยก่อนหน้า พบว่า สารสกัดจากกระสังประกอบด้วยสารฟลูคาเคมีในกลุ่ม Flavonoids, Tannins, Alkaloids, Steroids, Saponins และ Phenols (Alves et al., 2019) ซึ่งสารประกอบ

ฟีนอลิกที่พบในพืชนั้น เป็นเมแทบอลิต์ทุติยภูมิที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระและต่อต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน เนื่องจากอนุมูลอิสระเป็นอะตอมหรือโมเลกุลที่ไม่เสถียรและมีความไวต่อการเกิดปฏิกิริยากับโมเลกุลข้างเคียง สร้างความเสียหายแก่ชีวโมเลกุลต่าง ๆ ภายในเซลล์ ทั้งไขมันบนเยื่อหุ้มเซลล์ DNA กระบวนการขนส่งอิเล็กตรอนและการสังเคราะห์ ATP บนไมโทคอนเดรีย รวมถึงการสลายคอลลาเจนและอีลาสตินในชั้นหนังแท้ ทำให้ผิวหนังสูญเสียความยืดหยุ่น เกิดเป็นริ้วรอยหย่อนคล้อย และแก่ก่อนวัย (Gu et al., 2020) ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น สารประกอบฟีนอลิก ซึ่งพบได้ทั่วไปในพืช จึงมีความสำคัญอย่างมากในการยับยั้งความอันตรายของอนุมูลอิสระ

จากการวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดกระสัง ซึ่งสกัดด้วยวิธี Reflux และการแช่หมักกับเอทานอล พบว่า มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $19.59 \pm 0.24$  mg GAE/g extract (Adhitia et al., 2017) และ  $16.69$  mg GAE/g extract (Ho et al., 2022)

Mun'im et al. (2017) ศึกษาเปรียบเทียบการสกัดสารจากต้นกระสังด้วยเมทานอลโดยใช้วิธีการแช่หมัก Reflux และการสกัดด้วยไมโครเวฟกับเอทานอล (Microwave-assisted extraction) วิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ได้เท่ากับ  $25.09 \pm 0.53$ ,  $35.79 \pm 1.10$  และ  $49.78 \pm 1.15$  mg GAE/g extract ตามลำดับ

Yunarto et al. (2018) ทำการสกัดใบกระสังด้วยวิธีการแช่หมัก โดยใช้เอทานอล ได้สารสกัดที่มีสีเขียวเข้ม รสขม และมีกลิ่นเฉพาะตัวของใบกระสัง %yield ของการสกัด เท่ากับ 18.28% และเมื่อวิเคราะห์ฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระ มีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ  $32.94 \mu\text{g/ml}$  ในขณะที่วิตามินซี ซึ่งเป็นตัวควบคุมมีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ  $4.0 \mu\text{g/ml}$  เพียงเท่านั้น

การวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดกระสังจากเอทานอลมีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ  $0.21$  mg/ml (Ho et al., 2022) และสารสกัดกระสังจากเมทานอลที่ความเข้มข้นสูงที่สุด  $100$  mg/ml มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดอยู่ที่ 68.31% และ  $IC_{50}$  เท่ากับ  $5.572$  mg/ml ในขณะที่ BHT เป็นสารมาตรฐาน มีฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระสูงที่สุด 90.0% และ  $IC_{50}$  เท่ากับ  $1.71$  mg/ml (Wakid & Zaharin, 2020)

### ระเบียบวิธีวิจัย

#### 1. การสกัดสารจากกระสังด้วยวิธีการแช่หมัก

นำกระสังมาล้างให้สะอาดและอบแห้งที่อุณหภูมิ  $45^{\circ}\text{C}$  จนแห้งสนิท จากนั้นนำมาบดและสกัดด้วยวิธีการแช่หมักกับ 95% เอทานอล ในภาชนะปิดสนิทและเก็บไว้ในที่มืด เป็นเวลา 3 วัน กรองแยกส่วนของเหลวออกมาด้วยกระดาษกรอง แล้วไประเหยตัวทำละลายเอทานอลด้วย Rotary evaporator ได้ Crude extract เก็บสารสกัดให้แห้งที่อุณหภูมิ  $4^{\circ}\text{C}$  จนกว่าจะใช้งาน (Wakid & Zaharin, 2020)

## 2. การทดสอบการละลายของสารสกัด

ทดสอบการละลายของสารสกัดในตัวทำละลาย 5 ชนิด ได้แก่ น้ำ, Mineral oil, 95% Ethanol, Propylene Glycol และ Laureth-7 โดยการทดลองใช้สารสกัด 0.01 กรัม ละลายในตัวทำละลายแต่ละชนิด 1 กรัม (ภัทรวดี เอกวรรณ, 2560)

## 3. การวิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu

เตรียมสารละลายกรดแกลลิกให้ได้ความเข้มข้น 0.01, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08 และ 0.10 mg/ml นำสารละลายกรดแกลลิกที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 0.5 ml ใส่ในหลอดทดลองและเติมสารละลาย Folin-Ciocalteu's reagent ความเข้มข้น 10% w/v ปริมาตร 2.5 ml เขย่าให้เข้ากัน และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาที เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ความเข้มข้น 7.5% w/v ปริมาตร 2 ml ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 30 นาทีในที่มืด จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 760 nm ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ได้กราฟมาตรฐานของค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นกรดแกลลิก (Phongtongpasuk & Poadang, 2014)

เตรียมสารสกัดความเข้มข้น 2 mg/ml นำไปทำปฏิกิริยากับสารละลาย Folin-Ciocalteu's reagent และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ดังวิธีข้างต้น แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสง โดยรายงานผลในหน่วยของมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อสารสกัด 1 กรัม (mg Gallic acid equivalent (GAE)/g extract)

## 4. ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 mM ในเอทานอล ปริมาตร 200 ml และสารละลายมาตรฐาน BHT ให้มีความเข้มข้นเริ่มต้น 5 mg/ml จากนั้นเจือจางกับเอทานอลให้ได้ความเข้มข้นของสารละลาย BHT เท่ากับ 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50 และ 0.60 mg/ml นำสารละลาย BHT ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 0.5 ml ทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPPH ในเอทานอล ปริมาตร 3.0 ml ทิ้งไว้ 30 นาทีที่อุณหภูมิห้องในที่มืด นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 nm ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer ซึ่งนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณหา % inhibition ดังสมการด้านล่าง และสร้างเป็นกราฟมาตรฐาน

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{A_C - A_S}{A_C} \times 100$$

เมื่อ  $A_C$  = ค่าการดูดกลืนแสงของตัวควบคุม คือ สารละลาย DPPH ในเอทานอล

$A_S$  = ค่าการดูดกลืนแสงของ BHT หรือ สารสกัด

จากนั้นเตรียมสารสกัดกระสังที่ความเข้มข้น 2 mg/ml ปริมาตร 0.5 ml มาทดสอบกับ DPPH ตามวิธีข้างต้น วัดค่าดูดกลืนแสงและนำไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน BHT รายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของ BHT ต่อสารสกัด 1 กรัม (Okoh et al., 2017; Oloyede et al., 2011)

### 5. การตั้งตำรับเซรั่มจากสารสกัดจากกระสัง

พัฒนาสูตรตำรับพื้น โดยที่ส่วนประกอบ หน้าที่และปริมาณเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของสารเคมีแต่ละชนิดแสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งมีการพัฒนาสูตรตามความเหมาะสม หลังจากนั้นนำตำรับเซรั่มพื้นมาประเมินลักษณะทางกายภาพ สังเกตลักษณะปรากฏ เช่น สังเกตสีด้วยตาและการดมกลิ่น

จากนั้นทำการเลือกตำรับเซรั่มพื้นที่เหมาะสม มาทดสอบความคงตัวในหัวข้อ 6 และนำสารสกัดจากกระสังมาใส่ลงตำรับที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ 0.05%, 0.1%, 0.2% 0.3% และ 0.4% สังเกตลักษณะปรากฏ สีและกลิ่น แล้วนำตำรับเซรั่มที่มีสารสกัดไปทดสอบความคงตัวต่อไป

ขั้นตอนการผสมตำรับเซรั่มตามตารางที่ 1 มีดังต่อไปนี้

#### 5.1 ละลาย Disodium EDTA ในน้ำ

5.2 เตรียม Part B โดยทำโปรยสารให้หนืดลงใน Glycerin และ Propylene Glycol แล้วค่อย ๆ เติม Part B ลงไปใน A ปั่นจนกระทั่งเป็นเจลเนื้อเนียน

5.3 สำหรับสูตรที่ 1 จะมีการเตรียม Part C ด้วยการโปรย Pemulen ในน้ำ ปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเติม Part C ลงไปใน A ผสมให้เข้ากัน

5.4 ผสม Part D และ E ลงไป ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วปรับ pH 5.5-6.5 ด้วย 50% Sodium hydroxide

**ตารางที่ 1** สูตรตำรับเซรั่มที่พัฒนาขึ้น

Part	ส่วนประกอบ	ฟังก์ชัน	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
			%w/w	%w/w	%w/w	%w/w
A	Water	Carrier	q.s. to 100	q.s. to 100	q.s. to 100	q.s. to 100
	Disodium EDTA	Chelating agent	0.05	0.05	0.05	0.1
B	Glycerin	Humectant	3	3	3	3
	Xanthan gum	Thickener	0.1	0.2	0.2	0.2
	Aristoflex AVC	Thickener	-	0.2	0.2	0.2
	Aristoflex HMB	Thickener	-	0.2	0.2	0.4
	Propylene Glycol	Humectant	2	2	2	3
C	Water	Solvent	20	-	-	-
	Pemulen™ EZ-4U	Thickener	0.2	-	-	-
D	Tween 20	Emulsifier	1	1	1	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Part	ส่วนประกอบ	ฟังก์ชัน	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
			%w/w	%w/w	%w/w	%w/w
D	Mineral Oil	Emollient	0.1	0.4	0.4	0.5
	Cyclopentasiloxane	Emollient	-	-	-	-
	Dimethicone 50 cst	Emollient	0.1	-	-	-
	Caprylic/capric triglyceride	Emollient	0.3	0.5	0.5	0.5
	Dimethicone 350 cst	Emollient	-	0.5	0.2	0.4
	DC 1503	Film former	-	0.4	-	-
	Isohexadecane	Emollient	-	-	0.5	-
	Caprylyl methicone	Emollient	-	-	0.5	-
	Isopropyl myristate	Emollient	-	-	-	0.3
	PEG-40 hydrogenated castor oil	Emulsifier	-	-	-	2
	Phenoxyethanol	Preservative	0.6	0.6	0.6	0.6
E	Glycacil 2000	Preservative	0.12	0.1	0.1	0.1
	Perfume	Perfume	0.1	0.08	0.08	0.08
	Hymagic 4D	Active	1	1	1	1
G	50% NaOH	pH adjuster	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

#### 6. การทดสอบความคงตัวของตำรับเซรัมด้วยสภาวะเร่งวิธี Heating-cooling

นำตำรับเซรัมพื้นและเซรัมที่มีสารสกัด ประเมินลักษณะภายนอก วัดความหนืดด้วยเครื่อง Brookfield viscometer โดยใช้ RV Spindle #4, 50 rpm, 30 วินาที ที่อุณหภูมิห้องและวัด pH ด้วย pH meter ก่อนทดสอบความคงตัว จากนั้นนำตำรับพื้นและตำรับที่มีสารสกัดไปไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนไปเก็บที่อุณหภูมิ 45 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 Cycle ทำซ้ำทั้งหมด 5 Cycles นำมาประเมินความคงตัวทางกายภาพ สังเกตลักษณะปรากฏและสีด้วยตา ตมกลืน วัดความหนืดและ pH ที่เปลี่ยนแปลงไป (Xu et al., 2016)

#### 7. ความพึงพอใจตำรับเซรัมของอาสาสมัคร

ทดสอบความพึงพอใจของตำรับเซรัมที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระสังเทียบกับเซรัมพื้น โดย แต่งสีและกลิ่นให้เหมือนกัน กำหนดอาสาสมัครเป็นเพศชายและหญิง จำนวน 20 คน ช่วงอายุตั้งแต่

20-45 ปี อาสาสมัครจะไม่ทราบว่าตำรับใดคืออะไร ให้อาสาสมัครทดลองใช้ตำรับโดยหยดเซรั่มจำนวน 1-2 หยด บริเวณท้องแขนก่อนทาวนเบา ๆ จนดูดซึมหมดและให้คะแนนความพึงพอใจเกี่ยวกับเนื้อสัมผัส ความยากง่ายในการเกลี่ยและการซึมเข้าสู่ผิว ความนุ่มลื่นต่อผิว ความชุ่มชื้น ความพึงพอใจโดยรวม กำหนดระดับความพึงพอใจ 1-5 (1 = พึงพอใจน้อยที่สุด 2 = พึงพอใจน้อย 3 = พึงพอใจปานกลาง 4 = พึงพอใจมาก และ 5 = พึงพอใจมากที่สุด)

#### 8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยสถิติที่ใช้ในการทดสอบข้อมูลความคงตัวของตำรับ คือ Paired t test และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของอาสาสมัคร คือ Mann-Whitney U Test กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

### ผลวิจัยและอภิปรายผล

#### 1. สมบัติของสารสกัด

จากการสกัดสารจากกระสังด้วยวิธีแช่หมัก โดยใช้ตัวทำละลายเป็น 95% เอทานอล พบว่าสารสกัดที่ได้มีลักษณะภายนอกและสมบัติ แสดงดังตารางที่ 2 และมีร้อยละผลได้ของการสกัด เท่ากับ 9.70% ของน้ำหนักกระสังแห้ง

#### ตารางที่ 2 สมบัติต่าง ๆ และการละลายของสารสกัดกระสัง

สมบัติ	สารสกัด
ลักษณะภายนอก	Crude extract เหนียว
สี	เขียวเข้ม
กลิ่น	กลิ่นเฉพาะตัว
% Yield ของการสกัด	9.70%
การละลาย	ไม่ละลายในน้ำ ละลายใน Mineral oil, 95% Ethanol, Propylene glycol และ Laureth-7

การละลายของสารสกัดกระสัง เมื่อนำไปทดสอบกับตัวทำละลาย 5 ชนิด ได้แก่ น้ำ Mineral oil, 95% Ethanol, Propylene Glycol และ Laureth-7 โดยตัวทำละลายเหล่านี้ เป็นสารเคมีที่นิยมใช้กันทั่วไปในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางดูแลผิว ตัวทำละลายแต่ละตัว มีสมบัติ, ความมีขั้วหรือไม่มีขั้วและฟังก์ชันในการใช้งานแตกต่างกัน เป็นการทดสอบว่า สารสกัดที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้และเข้ากับสารเคมีใดบ้างในเครื่องสำอาง โดยมีทั้งการทดสอบกับสารที่มีขั้วสูงอย่างน้ำ ซึ่งมักเป็นส่วนประกอบหลักและใช้เยอะในผลิตภัณฑ์ดูแลผิวส่วนใหญ่ และยังทดสอบกับสารที่ดูความชุ่มชื้น



ให้แก่ผิว เช่น Propylene Glycol สารที่เป็นน้ำมันและไม่มีขี้ เช่น Mineral oil และสารประสานเนื้อครีม เช่น Laureth-7 ผลการทดสอบการละลายของสารสกัด ปรากฏว่า สารสกัดไม่ละลายในน้ำ แต่สามารถละลายได้ในน้ำมัน แอลกอฮอล์ รวมถึง Emulsifier ที่มีค่า HLB ต่ำ ๆ

## 2. ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดกระสัง โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน ได้กราฟมาตรฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงและความเข้มข้นของกรดแกลลิก เป็นสมการเส้นตรง  $y = 10.132x + 0.0172$  และ  $R^2 = 0.9995$  แสดงผลดังตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ผล พบว่า สารสกัดกระสัง 1 กรัม มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ  $16.74 \pm 0.46$  mg GAE/g extract เมื่อเทียบกับงานวิจัยของ Adhitia et al. (2017) และ Ho et al. (2022) ซึ่งสกัดด้วยวิธี Reflux และการแช่หมักกับเอทานอล ได้ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด เท่ากับ  $19.59 \pm 0.24$  และ  $16.69$  mg GAE/g extract ตามลำดับ พบว่า ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดกระสังมีค่าใกล้เคียงกัน

## 3. ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH free radical scavenging assay โดยใช้ BHT เป็นสารมาตรฐาน ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงและ % inhibition ของสารมาตรฐาน BHT ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้สมการเส้นตรง  $y = 94.588x + 11.73$  และ  $R^2 = 0.9825$  คำนวณหาค่า  $IC_{50}$  ของ BHT โดยการแทนค่า  $y$  เท่ากับ 50 เพื่อหาค่าความเข้มข้น BHT ที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระ 50% ได้  $IC_{50}$  ของ BHT เท่ากับ 0.4 mg/ml การวิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า สารสกัดกระสังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ  $233.88 \pm 8.38$  มิลลิกรัมสมมูลของ BHT ต่อสารสกัด 1 กรัม และสารสกัดที่ความเข้มข้น 2 mg/ml มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระเฉลี่ยที่ 55.97%

**ตารางที่ 3** ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด

วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด	$16.74 \pm 0.46$ mg GAE/g extract
DPPH free radical scavenging	$233.88 \pm 8.38$ mg BHT/g extract

**หมายเหตุ** ข้อมูลในตารางแสดงค่าเป็น mean  $\pm$  SD (n=3)

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่น ๆ พบว่า มีทั้งงานวิจัยที่ได้ค่า  $IC_{50}$  ของสารสกัดสูงและต่ำกว่า ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Ho et al. (2022) รายงานเกี่ยวกับสารสกัดกระสังจากเมทานอลไป

ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH พบว่า มีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 0.21 mg/ml และงานวิจัยอื่น รายงานผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และมี BHT เป็นสารละลายมาตรฐาน พบว่า สารสกัดกระสังที่ความเข้มข้นสูงสุด 100 mg/ml มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดอยู่ที่ 68.31% และ  $IC_{50}$  เท่ากับ 5.572 mg/ml ในขณะที่ BHT มีฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระสูงสุด 90.0% และ  $IC_{50}$  เท่ากับ 1.71 mg/ml (Wakid & Zaharin, 2020)

ทั้งนี้ความแตกต่างของผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ ของสารสกัดนั้น อาจมีเหตุผลเนื่องมาจาก แหล่งที่ตั้งในการเก็บรวบรวมพืช รวมถึงการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งส่งผลต่อสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิ (Secondary Metabolite) ที่พบภายในพืช (Yunarto et al., 2018) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลาย อัตราส่วนระหว่างตัวทำละลายกับสารที่ต้องการสกัด เวลาที่ใช้ในการสกัด และวิธีที่ใช้ในการสกัด (Mun'im et al., 2017)

#### 4. ผลการพัฒนาตำรับเซรัม

ตำรับเซรัมสูตรที่ 1 ใช้สารเพิ่มความหนืด คือ Pemulen EZ-4U (Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer) ลักษณะเป็นเนื้อเนียน ชันเล็กน้อย แต่เกลี้ยยาก ใช้เวลาค่อนข้างนานกว่า เซรัมจะซึมลงผิว ทำให้การพัฒนาสูตรที่ 2-4 เปลี่ยนสารเพิ่มความหนืดเป็นการผสมผสานกันระหว่าง Aristoflex AVC (Ammonium Acryloyldimethyltaurate/VP Copolymer) และ Aristoflex HMB (Ammonium Acryloyldimethyltaurate /Beheneth-25 Methacrylate Crosspolymer) เนื่องจาก Aristoflex AVC และ Aristoflex HMB เป็นสารเพิ่มความหนืดที่เบาซึมไวและซึมเข้าตามลำดับ เป็นการปรับความรู้สึกขณะใช้ตำรับให้เหมาะสมและยังเป็น Emulsifier ได้อีกด้วย

ตำรับสูตรที่ 2-4 ใช้สารเพิ่มความหนืดชนิดเดียวกัน แต่ปริมาณต่างกัน รวมถึงชนิดและปริมาณของ Emollient, Silicone และ Emulsifier แตกต่างกันไป ซึ่งส่งผลต่อความรู้สึกขณะใช้ตำรับและลักษณะภายนอก เช่น ตำรับสูตรที่ 2 มี DC1503 (Dimethicone and Dimethiconol) เป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีคุณสมบัติในการสร้างฟิล์มเคลือบผิวและให้ความนุ่มลื่นแก่ผิว เมื่อลองใช้พบว่า มีความเหนอะหนะมากเกินไป

จากการประเมินตำรับเซรัมเบื้องต้นทั้ง 4 สูตร พบว่า สูตรที่ 4 มีลักษณะภายนอกและความหนืดที่เหมาะสม รวมถึงตำรับมีสัมผัสขณะใช้และหลังใช้ที่ดี จึงเลือกสูตรที่ 4 เป็นตำรับเซรัมพื้น แล้วนำมาใส่สารสกัดกระสังและทดสอบความคงตัวต่อไป โดยความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ ได้แก่ 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3% และ 0.4% w/w ลักษณะทางกายภาพและของเซรัมพื้นและเซรัมที่มีสารสกัด แสดงดังภาพที่ 1

ตำรับเซรัมที่มีความเข้มข้นของสารสกัดสูง สีของตำรับเป็นสีเขียวย้ำเข้มขึ้น รวมถึงกลิ่นของตำรับเซรัมมีกลิ่นเฉพาะตัวของสารสกัดมากขึ้นและตำรับที่ใช้สารสกัดตั้งแต่ความเข้มข้น 0.1% กลิ่น

ของสารสกัดกลบกลิ่นน้ำหอมในตำรับ เนื่องจากลักษณะของสารสกัดกระสังเป็นสีเขียวเข้มมากและมีกลิ่นเฉพาะตัว



**ภาพที่ 1** ลักษณะทางกายภาพของตำรับเซรัมพื้นและเซรัมสารสกัด 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3% และ 0.4% ตามลำดับ

#### 5. ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับเซรัม

การพัฒนาตำรับเซรัมพื้นและนำตำรับมาใส่สารสกัดที่ความเข้มข้น 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.3% และ 0.4% ทดสอบความคงตัวด้วยวิธีร้อนสลับเย็นเป็นเวลา 10 วัน แสดงผลดังตารางที่ 4 ซึ่งผลจากการวัดค่าความหนืดและความเป็นกรดต่างของเซรัมก่อนการนำไปทดสอบความคงตัว จะเห็นได้ว่า ความหนืดและความเป็นกรดต่างของตำรับเซรัมที่มีความเข้มข้นของสารสกัดสูง มีค่าต่ำกว่าตำรับพื้นและตำรับเซรัมที่มีความเข้มข้นสารสกัดน้อย

การความคงตัวของตำรับเซรัมพื้นและเซรัมที่มีความเข้มข้นของสารสกัดกระสัง ผลปรากฏว่าไม่พบการแยกชั้นของตำรับและเซรัมเป็นเนื้อเดียวกัน ลักษณะปรากฏภายนอก สี และกลิ่น ไม่มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อวิเคราะห์ค่าความหนืดและ pH ทั้งก่อนและหลังการทดสอบความคงตัว โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย Paired t test (กำหนดระดับนัยสำคัญ = 0.05) พบว่า ความหนืดของเซรัมไม่มีความแตกต่างกัน แต่ pH หลังทดสอบความคงตัวลดลงเล็กน้อย สรุปได้ว่า ตำรับเซรัมพื้นและเซรัมที่มีสารสกัดเป็นส่วนผสม มีความคงตัวที่ดี จึงเลือกตำรับที่มีสารสกัดกระสัง 0.05% ไปทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครเทียบกับเซรัมพื้น เนื่องจากมีความคงตัวและลักษณะปรากฏภายนอก สีและกลิ่นที่ดี

#### 6. คะแนนความพึงพอใจตำรับเซรัมของอาสาสมัคร

ทดสอบความพึงพอใจในตำรับเซรัมที่พัฒนาขึ้น ทั้งตำรับพื้นและตำรับที่มีสารสกัด กำหนดอาสาสมัครเป็นเพศชายและหญิง จำนวน 20 คน อาสาสมัครจะไม่ทราบว่า ตำรับใดคืออะไร เนื่องจากมีการแต่งสีของตำรับพื้นและตำรับที่มีสารสกัดให้มีความคล้ายคลึงกัน อาสาสมัครทดลองหยดเซรัมบริเวณท้องแขน แล้วให้คะแนนความพึงพอใจ กำหนดระดับความพึงพอใจ 1-5 (1 คือความพึงพอใจน้อยที่สุด จนถึง 5 พอใจมากที่สุด)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับเซราม์พื้นและเซราม์ที่มีสารสกัดด้วยวิธีร้อนสลับเย็น

ตำรับ	การทดสอบ ความคงตัว	ลักษณะปรากฏ	สี	ความหนืด		pH	
				ความหนืด (cPs)	%torque	mean ± SD	p-value
เซราม์พื้น	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	ขาว	2,904 ± 7	72.6% ± 0.2	6.48 ± 0.02	0.01
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	ขาว	2,929 ± 14	73.2% ± 0.4	6.38 ± 0.01*	
0.05% เซราม์สารสกัด	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวอ่อน	2,791 ± 10	69.8% ± 0.3	6.47 ± 0.02	0.01
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวอ่อน	2,789 ± 29	69.7% ± 0.7	6.35 ± 0.02*	
0.1% เซราม์สารสกัด	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวอ่อน	2,477 ± 13	61.9% ± 0.3	6.46 ± 0.02	0.10
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวอ่อน	2,455 ± 2	61.4% ± 0.1	6.37 ± 0.04	
0.2% เซราม์สารสกัด	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียว	2,287 ± 17	57.2% ± 0.4	6.40 ± 0.02	0.02
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียว	2,292 ± 8	57.3% ± 0.2	6.28 ± 0.01*	
0.3% เซราม์สารสกัด	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียว	1,887 ± 16	47.2% ± 0.4	6.35 ± 0.02	0.02
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียว	1,880 ± 26	47.0% ± 0.7	6.25 ± 0.04*	
0.4% เซราม์สารสกัด	ก่อนทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวเข้ม	1,429 ± 27	35.7% ± 0.7	6.28 ± 0.01	0.03
	หลังทดสอบ	เซราม์เนื้อเนียน	เขียวเข้ม	1,463 ± 8	36.6% ± 0.2	6.17 ± 0.03*	

หมายเหตุ 1. วัดความหนืด โดย RV Spindle #4, 50 rpm, 30s, 25 °C, ผลการทดสอบแสดงเป็นค่า mean ± SD (n = 3)

2. \* แสดงถึงความแตกต่างของค่า pH ก่อนและหลังการทดสอบความคงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทดสอบด้วย Paired t test (p<0.05)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจากคะแนนความพึงพอใจในแต่ละด้านของอาสาสมัครจากการใช้ตำรับเซรุ่มพื้นและเซรุ่มที่มีสารสกัดเป็นส่วนผสมด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test พบว่า ความพึงพอใจของอาสาสมัครในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะปรากฏภายนอก สี กลิ่นของตำรับ การเกลี่ยตำรับลงบนผิว การซึมเข้าสู่ผิว ความลื่น ความชุ่มชื้น และความพึงพอใจโดยรวมระหว่างเซรุ่มพื้นและเซรุ่มที่มีสารสกัดเป็นส่วนผสม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งคะแนนความพึงพอใจของอาสาสมัครโดยเฉลี่ยในด้านต่าง ๆ แสดงดังภาพที่ 2



**ภาพที่ 2** ผลการทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังใช้ตำรับเซรุ่มพื้นและเซรุ่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากกระสัง

### ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ พบว่า การพัฒนาตำรับเซรุ่มที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระสังนั้น มีข้อจำกัดบางอย่าง เนื่องจากสารสกัดมีสีเขียวย้ำและกลิ่นฉุน เมื่อใช้สารสกัดในปริมาณที่สูง ทำให้ส่งผลต่อสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ อาจต้องมีการปรับใช้สารเติมแต่งสีและกลิ่นมากขึ้น และความยากในการใช้งานสารสกัด สารสกัดมีความเหนียว หากมีการนำไปแปรรูปหรือทำแห้ง ก็จะทำให้การผสมกับผลิตภัณฑ์สะดวกและง่ายขึ้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งต่อไป

### รายการอ้างอิง

ภัทรวดี เอกวรรณ. (2560). *การสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเห็ดเข็มทองเพื่อใช้เป็นสารให้ความชุ่มชื้นผิว* (การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

- Adhithia, A. M., Octaviani, A. N., Basah, K., & Mun'im, A. (2017). Effect of gamma irradiation on angiotensin converting enzyme inhibition, antioxidant activity, total phenolic compound and total flavonoid of *Peperomia pellucida* herbs extract. *Pharmacognosy Journal*, 9(2).
- Alves, N. S. F., Setzer, W. N., & da Silva, J. K. R. (2019). The chemistry and biological activities of *Peperomia pellucida* (Piperaceae): A critical review. *Journal of Ethnopharmacology*, 232, 90-102.
- Gu, Y., Han, J., Jiang, C., & Zhang, Y. (2020). Biomarkers, oxidative stress and autophagy in skin aging. *Ageing Research Reviews*, 59, 101036.
- Ho, K. L., Tan, C. G., Yong, P. H., Wang, C. W., Lim, S. H., Kuppusamy, U. R., . . . Ng, Z. X. (2022). Extraction of phytochemicals with health benefit from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth through liquid-liquid partitioning. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 30, 100392.
- Mun'im, A., Nurpriantia, S., Setyaningsih, R., & Syahdi, R. R. (2017). Optimization of microwave-assisted extraction of active compounds, antioxidant activity and angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory activity from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. *Journal of Young Pharmacists*, 9(1s), S73.
- Okoh, S. O., Iweriebor, B. C., Okoh, O. O., & Okoh, A. I. (2017). Bioactive constituents, radical scavenging, and antibacterial properties of the leaves and stem essential oils from *Peperomia pellucida* (L.) Kunth. *Pharmacognosy Magazine*, 13(Suppl 3), S392.
- Oloyede, G. K., Onocha, P. A., & Olaniran, B. B. (2011). Phytochemical, toxicity, antimicrobial and antioxidant screening of leaf extracts of *Peperomia pellucida* from Nigeria. *Advances in Environmental Biology*, 5(12), 3700-3709.
- Phongtongpasuk, S., & Poadang, S. (2014). Extraction of antioxidants from *Peperomia pellucida* L. Kunth. *Science & Technology Asia*, 19(3), 38-43.
- Wakid, S. A., & Zaharin, N. (2020). Antioxidant activity of *Vernonia cinerea*, *Peperomia pellucida* and the combination of *Vernonia cinerea* and *Peperomia pellucida*.

*Journal of Academia*, 8(1), 24-28.

Xu, D., Zhang, J., Cao, Y., Wang, J., & Xiao, J. (2016). Influence of microcrystalline cellulose on the microrheological property and freeze-thaw stability of soybean protein hydrolysate stabilized curcumin emulsion. *LWT - Food Science and Technology*, 66, 590-597.

Yunarto, N., Rossyid, H. M. A., & Lienggonegoro, L.A. (2018). Effect of Ethanolic Leaves Extract of *Peperomia pellucida* (L) Kunth as Antimalarial and Antioxidant. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(2), 123-130.

