

การเพิ่มประสิทธิภาพค่าการป้องกันแสงแดดของผลิตภัณฑ์กันแดด
เนื้ออิมัลชันโดยใช้น้ำมันเมล็ดปองกาเมียกลาบรา

Effect of *Pongamia Glabra* Seed Oil in Sun Protection
Factor Enhancement of Sunscreen Emulsion

สุเมษา สมศรี

อีเมล: 6451701295@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

รองศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง

อีเมล: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพ SPF ของผลิตภัณฑ์กันแดดในรูปแบบอิมัลชันในรูปแบบครีมกันแดดแบบผสม (Hybrid Sunscreen Agents) และสารกันแดดธรรมชาติ (Natural Sunscreen Agents) และสารเพิ่มประสิทธิภาพ SPF จากธรรมชาติ คือ ปองกาเมียกลาบรา ซีด ออยล์ ในอัตราส่วนความเข้มข้นที่ 5% เพื่อนำไปศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดดในระดับห้องปฏิบัติการ (In Vitro Study) พบว่า สูตรกันแดดทารับพื้นซึ่งมีส่วนผสมของ Octyl Salicylate 4%, EHT 2.5%, DHHB 5%, BEMT 2%, Titanium Dioxide 1% มีค่า SPF เท่ากับ 47.80 ± 5.09 มีค่า UVA-PF เท่ากับ 27.59 ± 3.16 เมื่อเพิ่มปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ในอัตราส่วนความเข้มข้นที่ 5% พบว่า วัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดดคือ SPF เท่ากับ 59.98 ± 3.81 มีค่า UVA-PF เท่ากับ 32.49 ± 4.09 ค่า SPF สูงขึ้นจากสูตรกันแดดทารับพื้นถึง 28.49% ผลการทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 4°C, 25°C, และ 45°C เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าเนื้อครีมยังคงเดิมไม่พบการเปลี่ยนแปลง โดยสรุปการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์สามารถถูกพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีประสิทธิภาพได้

คำสำคัญ: ปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์, สารป้องกันแสงแดด, ผลิตภัณฑ์กันแดดเนื้ออิมัลชัน

Abstract

This research aims to increase the efficiency of SPF values of sunscreen products in the form of hybrid emulsion sunscreen and natural emulsion sunscreen. The research focuses on *Pongamia glabra* seed oil as a natural SPF booster at a ratio of 5%. In order to check the formula and select the formula with the most suitable stability to study the efficiency of sun protection in the laboratory (In Vitro Study), it was found that the base formula containing Octyl Salicylate 4%, EHT 2.5%, DHHB 5%, BEMT 2%, Titanium Dioxide 1%. When adding *Pongamia glabra* Seed Oil at the ratio of 5%. The Sun Protection Factor (SPF) of the formulation is 59.98 ± 3.81 , and the UVA Protection Factor (UVA-PF) is 32.49 ± 4.09 . Compared to the base formulation, the SPF increased by 28.49%. Stability testing was conducted under conditions of 4°C, 25°C, and 45°C over a period of four weeks. No noticeable changes in the cream's appearance or texture were observed during the stability testing period. In conclusion, the findings indicate that *Pongamia glabra* seed oil can be effectively developed into a high-performance sunscreen product.

Keywords: *Pongamia glabra* Seed Oil, UV Filter, Sunscreen Emulsion

บทนำ/หลักการและเหตุผล (Introduction)

การใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดถือว่ามีความสำคัญเพื่อช่วยลดความเสียหายของผิวหนังที่ถูกทำลายด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต โดยผู้บริโภคได้มีการหันมาให้ความสนใจในเรื่องของประสิทธิภาพการปกป้องผิวจากทั้งรังสี UVA และ UVB และความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดที่มีความอ่อนโยนต่อผิวมากยิ่งขึ้น (Gasparro et al., 1998) ในปัจจุบันยังพบว่าผู้บริโภคเองก็ได้หันมาให้ความสนใจในเรื่องของการบำรุงผิวและความปลอดภัยกับผิวมากขึ้น โดยการหันมาใช้สารที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งน้ำมันจากพืชมีกนิยมนำมาใช้ในเครื่องสำอางหลากหลายชนิดเนื่องจากมีสารต้านอนุมูลอิสระและกำลังเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในการบำรุงผิวพร้อมกับช่วยปกป้องผิวจากแสงแดด อาทิ น้ำมันเมล็ดทับทิม น้ำมันละหุ่ง โกโก้บัตเตอร์ น้ำมันโจโจบา น้ำมันโรสฮิป น้ำมันจากเมล็ดองุ่น น้ำมันเมล็ดปอแก้ว และน้ำมันเมล็ดฟักทอง เป็นต้น (Chu et al., 2021) และมีการศึกษาเพิ่มเติมของตัวน้ำมันเมล็ดพืชที่ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVB คือ ปองกาเมีย กลabra ซีด ออยล์ (*Pongamia*

Glabra Seed Oil) พบ มีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 350 นาโนเมตร และมีความอ่อนโยนต่อผิว (Buddepu et al., 2011)

ปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ หรือ คารันจา ออยล์ (Karanja oil) ปัจจุบันพบได้ทั่วไปในประเทศอินเดีย ออสเตรเลีย ฟลอริดา ฮาวาย มาเลเซีย โอเชียเนีย และฟิลิปปินส์ (Jahan et al., 2021) ในประเทศไทยเรียกว่า หยีน้ำ หรือหยีทะเล (*Pongamia Pinnata*) มีสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ สารกลุ่ม Fatty acid อาทิเช่น Oleic, Linoleic, Myristic, Palmitic, Stearic, Linolic, Lignoceric, Dihydroxysteraric, Eicosenoic, Erachidic, Behenic Acids เป็นต้น และปองกามอล (Pongamol) เป็นองค์ประกอบ 0.3 - 0.9% (Degani et al., 2022) มีสูตรโครงสร้างเป็นกลุ่ม Furanoflavones ซึ่งมีฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Anti-Oxidant) และเป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลากหลาย (GlobinMed, 2022) นอกจากนั้นยังพบว่า สารปองกามอล (Pongamol) ที่เป็นองค์ประกอบของปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ มีคุณสมบัติสำคัญที่มีประสิทธิภาพสูงในการดูดซับรังสียูวี มีการนำมาใช้ในครีมกันแดดเพื่อป้องกันผิวแก่ก่อนวัย และการเกิดมะเร็งผิวหนังได้ (Patil et al., 2015)

ผลงานการศึกษาวิจัยที่ศึกษาใช้ปองกามอลที่เป็นองค์ประกอบของปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ในปริมาณความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพประสิทธิภาพ ในการดูดซับรังสี UVA ได้โดยการทดสอบในหลอดทดลอง (in vitro test) (Givaudan, 2003) ต่อมาการศึกษา Buddepu et al., (2011) พบว่า สารปองกามอลจากเมล็ด ปองกาเมีย มีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVA (350 nm) และมีค่าการป้องกันรังสี UVB (300-320 nm) จึงสามารถนำมาใส่ลงในผลิตภัณฑ์กันแดด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการช่วยป้องกันรังสียูวี เพื่อลดหรือหลีกเลี่ยงการใช้สารกันแดดกลุ่ม Chemical ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด มีการศึกษาเพิ่มเติม ของบริษัท COSMACT S.A.S (2012) ปองกาเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ที่มีส่วนประกอบของสารปองกามอล 0.4-0.7% มีฤทธิ์ในการช่วยในการป้องกันและช่วยดูดซับรังสียูวี UVB ในปริมาณความเข้มข้น 5% โดยการทดสอบในหลอดทดลอง (Invitro Test) ต่อมา Preethima et al., (2019) พบว่า น้ำมันที่ได้จากสารสกัดเมล็ดปองกาเมีย มีประสิทธิภาพสูงในการดูดซับรังสี UVA และ UVB มีฤทธิ์ใช้ช่วงกว้าง จึงสามารถนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในครีมกันแดดได้

ดังนั้นในการศึกษาอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพค่า SPF ของผลิตภัณฑ์กันแดดในรูปแบบอิมัลชัน และผู้วิจัยสนใจเลือก *Pongamia Glabra* Seed Oil ที่มีปริมาณสารปองกามอล (Pongamol) เป็นองค์ประกอบ 0.4-0.7% เพื่อทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพของค่า SPF โดยจะทำการทดสอบเปรียบเทียบกับครีมเบสกันแดดสูตรมาตรฐาน และทำการวัดค่า SPF การทดสอบค่าการป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต (Photoprotection Test) โดยใช้เครื่อง Ultraviolet

Transmittance Analyzer ประเมินจากแสงในช่วงความยาวคลื่นที่ 290-450 นาโนเมตร ซึ่งครอบคลุมได้ทั้งรังสี UVA และ UVB ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยคาดว่าจะมีประโยชน์ทางวิชาการเพื่อพัฒนาครีมกันแดดเพื่อให้ได้ตำรับที่ดีกว่า และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นช่องทางในการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

1. การเตรียมกันแดดสูตรตำรับและการคัดเลือกสูตรกันแดดตำรับพื้น

พัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดเนื้ออิมัลชันชนิด O/W ที่โดยที่เนื้อผลิตภัณฑ์มีความคงตัว นุ่มลื่น บางเบา เคลือบง่าย กันน้ำ มีค่า SPF 25 ขึ้นไป โดยทำการทดลองทั้งหมด 2 ตำรับ เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีความคงตัวที่เหมาะสม โดยมี มีส่วนผสมของสารกันแดด 5 รายการ คือ Octyl Salicylate 4%, Ethylhexyl Triazone 2.5%, Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate 5%, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine 2%, Titanium Dioxide 1% ทำการปรับเปลี่ยนปริมาณของ สารอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) คือ Potassium Cetyl Phosphate ในสัดส่วน 2% (ตำรับS1) และ 3% (ตำรับS2) ตามลำดับ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดทั้ง 2 ตำรับ ที่มาทดสอบการคงตัวของเนื้อครีมเพื่อดูการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ตกตะกอนความเร็วสูง (Centrifuge) ที่ความเร็วรอบ 6000 รอบต่อนาที (6000 rpm/min) เป็นเวลา 10 นาที เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ ผลิตภัณฑ์กันแดด ในด้านของ เนื้อ สี กลิ่น ความข้นเหลว ค่าพีเอช และความคงตัวลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์กันแดด ด้วยอุณหภูมิเย็นสลับร้อน (Cooling-heating) อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 - 50 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำสลับกันเป็นเวลา 8 วัน

2. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดด้วยวิธี In Vitro Study

2.1 ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด (SPF-UVB)

การคัดเลือกหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการเพิ่มค่า SPF ของสาร *Pongamia Glabra* Seed Oil เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพค่า SPF ของสูตรกันแดด โดยกำหนดความเข้มข้นที่ 1%, 3%, 5%, 7% และ 10% w/w เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดค่า SPF ระหว่างสูตร ที่มีและไม่มีสาร *Pongamia Glabra* Seed Oil ทำการทดสอบโดยการวัดในหลอดทดลอง (In Vitro) ด้วยเครื่อง Ultraviolet Transmittance Analyzer (UV-2000S, LABSPHERE, USA) โดยเครื่องมือนี้สามารถวัดค่าการดูดกลืนอัลตราไวโอเล็ตในช่วงความ ยาวคลื่น 250-450 nm

2.2 ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด UVA

เปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด UVA ตามหลักเกณฑ์ของ ประเทศต่าง ๆ ที่กรมอาหารและยาของประเทศไทยยอมรับในการรับจดแจ้ง โดยการนำสูตรที่

เหมาะสมที่สุด คัดเลือกสูตรกันแดดที่ดีที่สุดในเชิงของประสิทธิภาพค่า ป้องกันแสงแดดรังสี UVA และ UVB เพื่อเปรียบเทียบค่า SPF, UVA-PF

1. ประเทศญี่ปุ่น ค่า UVAPF แสดงเป็นค่า PA ทดสอบกับผิวหนังที่ทาผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดเทียบกับผิวที่ไม่ทาผลิตภัณฑ์ใดเลย (The Japan Cosmetic Industry Association: JCIA, 2012) แสดงเป็นค่า Protection Grade of UV-A (PA) ที่มีเครื่องหมายบอก คือ PPD มีค่าอยู่ระหว่าง (2-<4) แสดงเป็น PA+, PPD ที่มีค่าอยู่ระหว่าง (4-<8) แสดงเป็น PA++, PPD ที่มีค่าอยู่ระหว่าง (8-<16) แสดงเป็น PA+++, PPD ที่มีค่าอยู่ระหว่าง (>16) แสดงเป็น PA++++

2. ประเทศอังกฤษ ค่า UVA/UVB RATIO หาได้จากอัตราส่วนระหว่างค่าการดูดซับรังสี UV-A ต่อค่าการดูดซับรังสี UV-B ของ ผลิตภัณฑ์นั้น (UV-A/UV-B ratio) โดยให้ทาผลิตภัณฑ์ในปริมาณ 1 mg/cm² ลงบน PMMA plate แล้ววัดค่าการดูดซับแสง ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) เพื่อหาค่า initial pre-irradiation UV-A/UV-B ratio จากนั้นให้ฉายรังสียูวีที่ความเข้มข้น 17.5 J/cm² ลงบน plate แล้ววัดค่าการดูดซับแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์อีกครั้งเพื่อหาค่า Post-irradiation UV-A/UV-B ratio ผลิตภัณฑ์ที่มีค่า UV-A/UV-B ratio ต่ำที่สุดและสูงที่สุดจะได้เครื่องหมาย 3 ดาว และ 5 ดาวตามลำดับ (Boots Star Rating 2011)

3. ประเทศอเมริกา ค่า Critical Wavelength เป็นค่าชี้วัด ประสิทธิภาพในการป้องกันรังสียูวีเอ (UV-A Protection) และประสิทธิภาพในการป้องกันรังสีช่วงกว้างครอบคลุมทั้งยูวีเอ และยูวีบี (Broad Spectrum) ของผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด (FDA 2011) วัดค่าการดูดซับรังสียูวีในช่วง 290-400 นาโนเมตร โดยค่า Critical Wavelength (CW) คือ ความยาวคลื่นที่มัพื้นที่ได้กราฟการดูดซับแสงเป็น 90% ของพื้นที่ได้กราฟทั้งหมด ซึ่ง US FDA กำหนดไว้ว่าผลิตภัณฑ์ที่มีค่า CW มากกว่าหรือเท่ากับ 370 นาโนเมตร ขึ้นไปจึงจะสามารถแสดงข้อความ Broad Spectrum ลงบนฉลากของผลิตภัณฑ์ได้

2.2.1 นำสูตรที่เหมาะสมที่สุดในเชิงของประสิทธิภาพค่าป้องกันแสงแดดรังสี UVA และ UVB เพื่อเปรียบเทียบค่า SPF, UVA-PF, CRITICAL WAVELENGT, PA

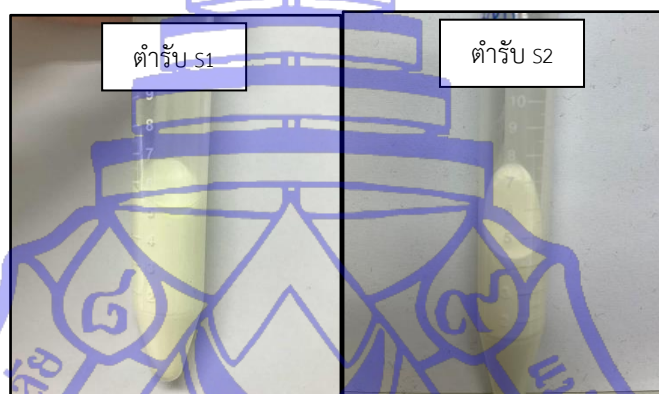
3. การทดสอบความคงตัว (Accelerated Stability Test)

การทดสอบความคงตัวลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์กันแดดก่อนวัดและหลังวัด SPF ด้วยอุณหภูมิ 4 °C, 25 °C และ 45 - 50 °C ทำการวัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ ผลิตภัณฑ์กันแดด ในด้านของ เนื้อ สี กลิ่น ความชื้นเหลว ค่าพีเอช และการแยกชั้นและค่า SPF

ผลวิจัย (Results)

1. การเตรียมกันแดดสูตรตำรับและการคัดเลือกสูตรกันแดดตำรับพื้น

จากผลการทดสอบพบว่าตำรับที่เหมาะสมสำหรับการเป็นตัวควบคุมการทดลองโดยในทุกสูตรที่มีการพัฒนาตำรับจะมีปริมาณของสารกันแดดในปริมาณที่เท่ากัน 5 รายการ คือ Octyl Salicylate 4%, Ethylhexyl Triazone 2.5%, Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate 5%, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine 2%, Titanium Dioxide 1% มีค่า SPF ที่วัดได้ คือ 47.80 ± 5.09 และ ปริมาณของสารอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) คือ Potassium Cetyl Phosphate 3% (ตำรับ S2) มีความเหมาะสมที่สุดและมีความคงตัวดี ไม่เกิดการแยกชั้นถือว่ามีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาทำการทดสอบเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของ *Pongamia Glabra* Seed Oil ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพค่า SPF



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพครีมกันแดดตำรับพื้นหลังจากการทดสอบด้วยเครื่อง Centrifuge

2. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดด้วยวิธี In Vitro Study

2.1 ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด (SPF-UVB)

จากผลการทดสอบการหาความเข้มข้นที่เหมาะสมโดยทำการทดสอบความเข้มข้นของสาร *Pongamia Glabra* Seed Oil ที่ความเข้มข้นทั้งหมด 5 ความเข้มข้น ในครีมเบสที่ไม่มีสารกันแดด พบว่าความเข้มข้นที่น้อยที่สุดมีค่า SPF ที่เหมาะสมในการนำไปใช้ในงานวิจัยนี้ต่อไป คือ 5% w/w โดยค่า SPF สูตรตำรับที่เป็นตำรับพื้นซึ่งประกอบด้วยสารป้องกันแสงแดดเป็นส่วนผสมคือ Octyl Salicylate 4%, Ethylhexyl Triazone 2.5%, Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate 5%, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine 2%, Titanium Dioxide 1% มีค่า SPF ที่วัดได้ คือ 47.80 ± 5.09 และเมื่อทำการเติมสาร ปองกาเมีย กลabra ซีด ออยล์ ความเข้มข้นที่เหมาะสมคือที่ 5% ในเบื้องต้นพบว่ามีค่า SPF คือ 59.98 ± 3.87 โดยสูตรนี้มีค่า SPF สูงขึ้นจากตำรับ S2 ถึง 25.48% จึงถือมีประสิทธิภาพในการช่วยเพิ่มค่า SPF (Buddepu et al., 2011)

2.2 ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด UVA

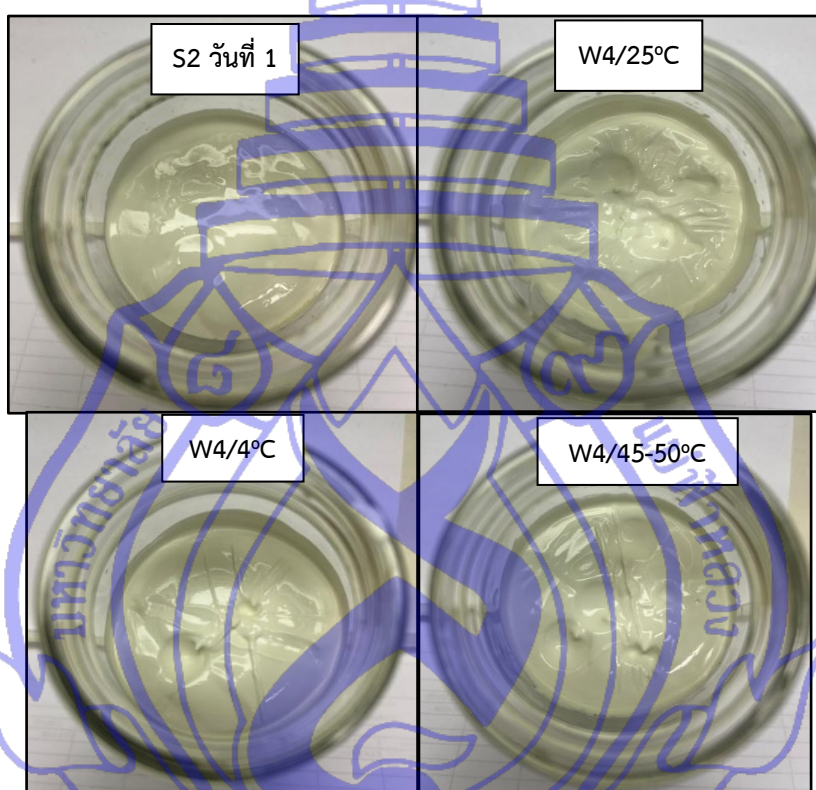
สูตรครีมกันแดดที่มีการเติมสาร *Pongamia Glabra* Seed Oil ที่ความเข้มข้น 5% (ตำรับ F7) มีค่า UVA-PF เพิ่มขึ้นจากครีมกันแดดสูตรตำรับพื้นเป็น 32.49 ± 4.09 คิดเป็น 17.76% จะมีค่า PA++++ ทำให้เห็นได้ว่าการเพิ่ม *Pongamia Glabra* Seed Oil ที่ความเข้มข้น 5% ในสูตรกันแดดตำรับพื้น นอกจากจะช่วยเพิ่มค่า SPF แล้ว ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVA ที่สูงขึ้นอีกด้วย มีค่า UVA/UVB อยู่ที่ 0.671 ± 0.00 โดยจากการแปลผลถือว่าค่าที่ได้ต่ำกว่าค่าที่แนะนำ คือ ช่วง 0.7-1.2 แต่อย่างไรก็ตามค่า UVA/UVB Ratio ที่ได้ถือว่ามีความใกล้เคียงกับ 0.7 ค่อนข้างมาก และมีค่า UVA-PF ที่ถือว่าสูง คือ 32.49 ± 4.09 แสดงให้เห็นว่าสูตรมีประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVA ในระดับที่สูง ยังอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (0.3-1.0) (Wang & Lim., 2011) และมีค่า Critical Wavelength (CW) อยู่ที่ 380.67 ± 0.42 ถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่จะสามารถระบุข้อความ Broad Spectrum ลงบนฉลากผลิตภัณฑ์กันแดดได้ ตามข้อกำหนดของ COLIPA และ US FDA (รมย์ฉัตร ชูโตประพัฒน์ และคณะ., 2563) ถือว่า สามารถแสดงข้อความ Broad Spectrum ลงบนฉลากของผลิตภัณฑ์ได้

3. การทดสอบความคงตัว (Accelerated Stability Test)

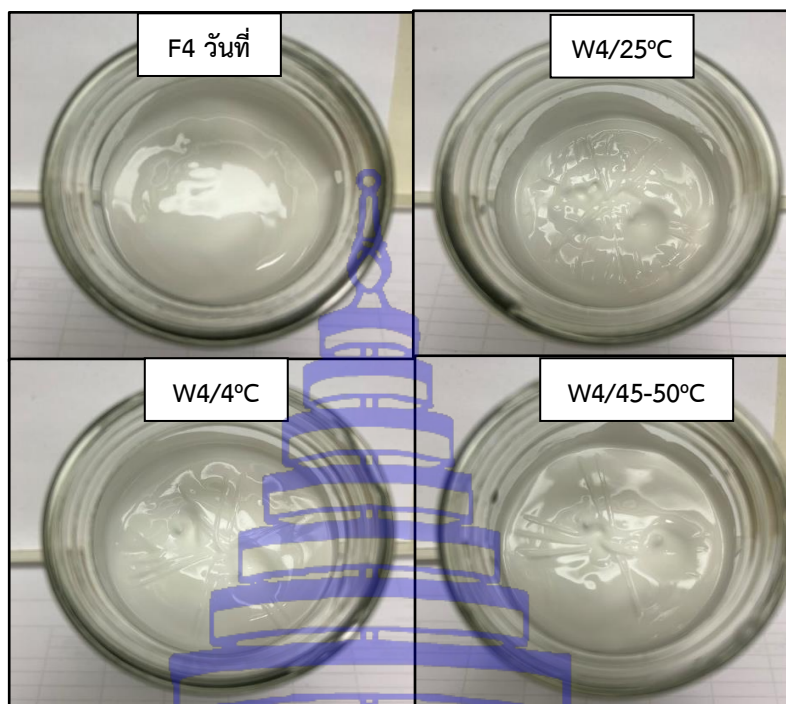
สูตรกันแดดตำรับ S2 เริ่มแรกก่อนทำการทดสอบสภาวะความคงตัวที่อุณหภูมิแตกต่างกันวัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด SPF 47.80 ± 5.09 และมีค่า UVA-PF 27.59 ± 3.16 มีค่าการดูดกลืนแสง 374.50 ± 0.53 นาโนเมตร หลังจากระยะเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์พบว่า ที่อุณหภูมิ 25°C, 4°C, 45-50°C วัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด คือ SPF 47.50 ± 4.60 , 47.50 ± 4.60 , 43.42 ± 0.05 และ มีค่า UVA-PF 27.68 ± 4.01 , 27.68 ± 4.01 , 26.22 ± 2.33 ตามลำดับ สูตรกันแดดตำรับ F7 เริ่มแรกก่อนทำการทดสอบสภาวะความคงตัวที่อุณหภูมิแตกต่างกันวัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด SPF 59.98 ± 3.81 และมีค่า UVA-PF 32.49 ± 4.09 มีค่าการดูดกลืนแสง 380.67 ± 0.42 ที่อุณหภูมิ 25°C, 4°C, 45-50°C วัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด คือ SPF 57.80 ± 4.09 , 57.50 ± 4.60 , 58.00 ± 1.50 และ มีค่า UVA-PF 28.68 ± 3.16 , 28.68 ± 2.33 , 31.00 ± 4.00 หลังจากการทดสอบความคงตัวที่ 4 สัปดาห์พบว่า มีความคงตัวทางกายภาพที่ดีทั้งในเงื่อนไขที่เตรียมเสร็จและ หลัง Long term stability และมีค่า SPF ที่ค่อนข้างดี เนื้อครีมมีความคงตัวดีไม่เกิดการแยกชั้น และประสิทธิภาพค่า SPF และ UVA-PF ที่ยังอยู่ในการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ตรงตามสมมุติฐานของงานวิจัยนี้มากที่สุด แสดงให้เห็นว่า มีประสิทธิภาพในการเพิ่มค่า SPF ในสูตร (Buddepu et al., 2011)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า *Pongamia Glabra* Seed Oil มีประสิทธิภาพในการเพิ่มค่า SPF ของสูตรได้เนื่องจากมีสารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ Pongamol เป็นกลุ่ม Furano flavones ซึ่งมีฤทธิ์ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Anti-Oxidant) และเป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) (Rao et al., 2009) โดยพบว่า สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

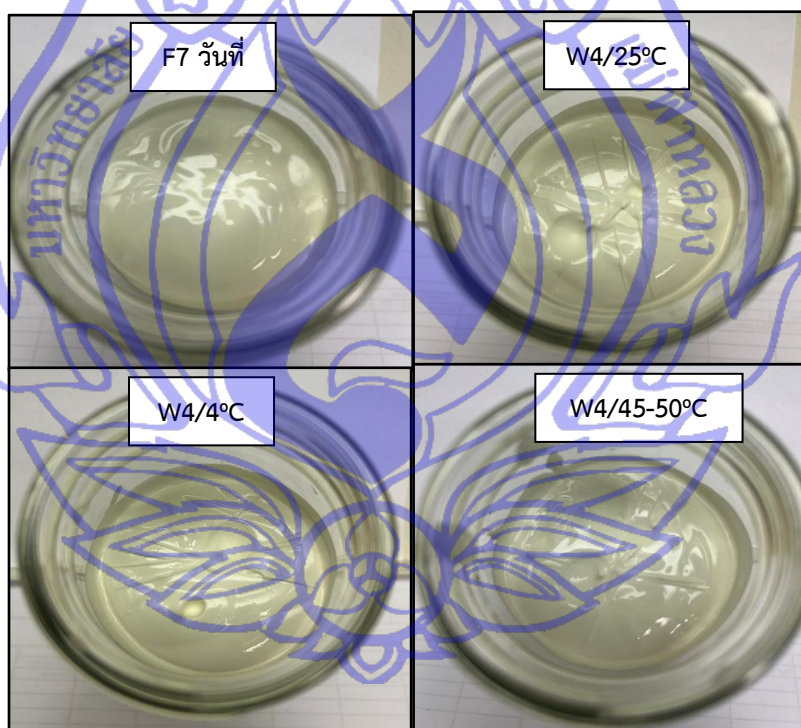
ดูดซับแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) ด้วยค่าการดูดกลืนแสงถึง 2 ช่วง คือ ที่ 240-280 นาโนเมตร และ 300-500 นาโนเมตร ดังนั้นจึงมีคุณสมบัติในการดูดซับทั้งรังสี UVA และ รังสี UVB (Mansuri et al., 2021) นอกจากนั้นยังมีสารกลุ่ม Fatty Acid ที่มีคุณสมบัติให้ Film ทำให้สารกันแดด ภายภาพ Physical sunscreen ในสูตรกระจายตัวได้ดี มีผลให้ค่า SPF สูงขึ้น (Mun et al., 2024) ดังนั้นจึงสามารถนำสูตร F7 ไปพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของค่า SPF ของสูตรกันแดดที่มาจากธรรมชาติ และที่สำคัญคือลดการใช้สารเคมี และทำผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดสูตรใหม่นำออกสู่ตลาดเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคได้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ครีมป้องกันแสงแดด



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของครีมกันแดดสูตร S2



ภาพที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของครีมกันแดดสูตร F4



ภาพที่ 4 ลักษณะทางกายภาพของครีมกันแดดสูตร F7

ตารางที่ 1 แสดงค่าประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของสูตรครีมกันแดดทั้งหมดหลังการทดสอบความคงตัวเมื่อเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์

สูตร ตำรับ	ประสิทธิภาพ การป้องกัน แสงแดด	SPF $\pm$ SD	UVA-PF $\pm$ SD	UVA/UVB RATIO $\pm$ SD	Critical Wavelength h (CW) $\pm$ SD	PA
S2	ก่อน	47.80 $\pm$ 5.09	27.59 $\pm$ 3.16	0.496 $\pm$ 0.01	374.50 $\pm$ 0.53	++++
	หลัง 25°C	47.50 $\pm$ 4.60	27.68 $\pm$ 4.01	0.509 $\pm$ 0.01	374.40 $\pm$ 0.52	++++
	หลัง 4°C	47.50 $\pm$ 4.60	27.68 $\pm$ 4.01	0.496 $\pm$ 0.01	374.50 $\pm$ 0.53	++++
	หลัง 45-50°C	43.42 $\pm$ 0.05	26.22 $\pm$ 2.33	0.496 $\pm$ 0.01	374.50 $\pm$ 0.53	++++
F4	ก่อน	4.10 $\pm$ 0.92	6.10 $\pm$ 1.35	0.620 $\pm$ 0.24	380.00 $\pm$ 3.47	++
	หลัง 25°C	4.05 $\pm$ 0.55	6.02 $\pm$ 1.00	0.671 $\pm$ 0.00	380.00 $\pm$ 3.47	++
	หลัง 4°C	4.00 $\pm$ 1.00	5.50 $\pm$ 1.80	0.620 $\pm$ 0.24	380.00 $\pm$ 3.47	++
	หลัง 45-50°C	4.00 $\pm$ 1.02	6.10 $\pm$ 0.55	0.621 $\pm$ 0.24	384.52 $\pm$ 3.47	++
F7	ก่อน	59.98 $\pm$ 3.81	32.49 $\pm$ 4.09	0.671 $\pm$ 0.00	380.67 $\pm$ 0.42	++++
	หลัง 25°C	57.80 $\pm$ 4.09	28.68 $\pm$ 3.16	0.671 $\pm$ 0.00	380.67 $\pm$ 0.42	++++
	หลัง 4°C	57.50 $\pm$ 4.60	28.68 $\pm$ 2.33	0.660 $\pm$ 0.00	380.50 $\pm$ 0.53	++++
	หลัง 45-50°C	58.00 $\pm$ 1.50	31.00 $\pm$ 4.00	0.660 $\pm$ 0.00	380.40 $\pm$ 0.52	++++

อภิปรายผล (Discussion)

จากการศึกษาพบว่า สารป้องกันเมียบ กลาบรา ซีด ออยล์ ซึ่งอาจมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีในผลิตภัณฑ์กันแดด และได้ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติโดยพบว่าสารป้องกันเมียบ กลาบรา ซีด ออยล์ ที่ความเข้มข้น 5% ขึ้นไปมีประสิทธิภาพและสามารถเพิ่ม SPF ในสูตรตำรับได้

สูตรตำรับ F4 สูตรตำรับพื้นซึ่งมีส่วนผสมของครีมเบส และสารป้องกันเมียบ กลาบรา ซีด ออยล์ ความเข้มข้น 5% สูตรตำรับ S2 สูตรตำรับพื้นซึ่งมีส่วนผสมของสารกันแดด 5 รายการ คือ Octyl Salicylate 4%, Ethylhexyl Triazone 2.5%, Diethylamino Hydroxybenzoyl Hexyl Benzoate 5%, Bis-Ethylhexyloxyphenol Methoxyphenyl Triazine 2%, Titanium Dioxide 1% สูตรตำรับ F7 สูตรตำรับพื้นซึ่งมีส่วนผสมของสารกันแดด 5 รายการ และมีการเติมสารป้องกัน

เมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ความเข้มข้น 5% พบว่า สูตรตำรับ F7 ค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด SPF 59.98 ± 3.81 และ มีค่า UVA-PF 32.49 ± 4.09 มีค่าการดูดกลืนแสง 380.67 ± 0.42 นาโนเมตร พบสูตรกันแดดตำรับ F7 เมื่อมีการเพิ่มสารป้องกันเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ความเข้มข้น 5% มีค่า SPF สูงขึ้นจากสูตร S2 คิดเป็น 25.48% และ มีค่า UVA-PF สูงขึ้นจากสูตร S2 คิดเป็น 17.76% และ หลังจากระยะเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์พบว่า ที่อุณหภูมิ 25°C , 4°C , $45-50^{\circ}\text{C}$ วัดค่าประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด คือ SPF 57.80 ± 4.09 , 57.50 ± 4.60 , 58.0 ± 1.50 มีค่า SPF สูงขึ้นจากสูตร S2 คิดเป็น 20.92%, 20.29%, 21.33% ตามลำดับ และ มีค่า UVA-PF 28.68 ± 3.16 , 28.68 ± 2.33 , 31.00 ± 4.00 มีค่า UVA-PF สูงขึ้นจากสูตร S2 คิดเป็น 3.95%, 3.95%, 12.35% ตามลำดับ

จากการทดลองนี้พบว่า สารป้องกันเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ที่ความเข้มข้น 5% ขึ้นไปมี ประสิทธิภาพและสามารถเพิ่มค่าเอสพีเอฟในสูตรตำรับได้ และจากการทดลองนี้มีประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและเพิ่มคุณสมบัติที่ดีต่อผิวนอกจากผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดที่มี ขายทั่วไปตามท้องตลาด และเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคได้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ครีมป้องกัน แสงแดดและสามารถลดการใช้สารป้องกันแสงแดดที่มาจากสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองผิว ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ (Suggestion)

1. ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการทดสอบประสิทธิภาพการปกป้องผิวจากแสงแดดค่า SPF และค่าความคงตัวของผลิตภัณฑ์เท่านั้น อาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในพัฒนาผลิตภัณฑ์กันแดดที่อ่อนโยนต่อผิว ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาผิวแพ้ง่าย
2. การวิเคราะห์ความเสถียรในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของความคงตัว คุณภาพของเนื้อ สี กลิ่น ของผลิตภัณฑ์และประสิทธิภาพของค่าการ ป้องกันแสงแดดเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารสกัดป้องกันเมีย กลาบรา ซีด ออยล์ ที่มีความเข้มข้นมากขึ้น

รายการอ้างอิง

รมย์ฉัตร ชูโตประพัฒน์. (2563). สารป้องกันแสงแดดและวิธีการประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ป้องกันแสงแดด. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Buddepu, M., Sabithadevi, K., Ashok, V., & Ramprasad, M. V. (2011). Determination of In-Vitro Sunscreen Activity of Pongamia Pinnata (L.) Essential Oil. *Drug Invention Today*, 3(8).

Cosmact. (2012). *Organic Pongamia Glabra seed oil Deodorized*. Marketing Data Sheet.

Degani, E., Prasad, M. V. R., Paradkar, A., Pena, R., Soltangheisi, A., Ullah, I., . . . Tibbett, M. (2022). A critical review of Pongamia pinnata multiple applications: From land remediation and carbon sequestration to socioeconomic benefits.

Journal of Environmental Management, 324, 116297.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116297>

Gasparro, F. P., Mitchnick, M., & Nash, J. F. (1998). A review of sunscreen safety and efficacy. *Photochemistry and photobiology*, 68(3), 243-256.

Givaudan. (2003). *Active Beauty Pongamia Extract Natural UVA absorber and SPF booster*. Technical information Pongamia extract.

GlobinMed. (2022). *Pongamia*. Retrieved December 16, 2022, from

https://globinmed.com/medicinal_herbs.com/medicinal_herbs/pongamia-pinnata-l-pierre-106284/

Jahan, S., Mahmud, M. H., Khan, Z., Alam, A., Khalil, A. A., Rauf, A., . . . Mubarak, M. S. (2021). Health promoting benefits of pongamol: An overview. *Biomedecine & pharmacotherapie*, 142, 112109. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112109>

Mansuri, R., Diwan, A., Kumar, H., Dangwal, K., & Yadav, D. (2021). Potential of natural compounds as sunscreen agents. *Pharmacogn. Rev*, 15(29), 47.

Mun, J., Jeon, Y., Jeong, S., Lim, J. M., Kim, Y., Myeong, H., . . . Seo, S. (2024). Ionic character and alkyl chain length of surfactants affect titanium dioxide dispersion and its UV-blocking efficacy. *Applied Sciences*, 14(23), 11035.

Navarro-Pérez, Y. M., Cedeño-Linares, E., Norman-Montenegro, O., Ruz-Sanjuan, V., Mondeja-Rivera, Y., Hernández-Monzón, A. M., . . . González-Bedia, M. M. (2021). Prediction of the physical stability and quality of O/W cosmetic emulsions using full factorial design. *J. Pharm. Pharmacogn. Res*, 9, 98-112.

Ngoc, L. T. N., Tran, V. V., Moon, J.-Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y.-C. (2019). Recent Trends of Sunscreen Cosmetic: An Update Review. *Cosmetics*, 6(4), 64.

<https://doi.org/10.3390/cosmetics6040064>

- Patil, S., Fegade, B., Zamindar, U., & Bhaskar, V. H. (2015). Determination of active phytocompounds from formulated sunscreen cream containing Pongamia pinnata leaves and Punica granatum peel extract by high performance thin layer chromatography. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 4(7), 802-812.
- Preethima, G., Ananda, V., Visagaperumal, D., Vineeth, C., & Prashanthi, P. (2019). The review: phytochemical and bioactive screening of Karanja belonging to family Leguminosae. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 59(1), 22-29.
- Wang, S. Q., & Lim, H. W. (2011). Current status of the sunscreen regulation in the United States: 2011 Food and Drug Administration's final rule on labeling and effectiveness testing. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 65(4), 863-869.

