

การประยุกต์ใช้สารสกัดหมากในผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดบีบี

Application of *Areca catechu* Extract in BB Sunscreen

จรรยา พัฒนสัมพันธ์

อีเมล: 6151701258@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร.บุญญวัฒน์ ปินตาทอง

อีเมล: punyawatt.pin@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีสารสกัดหมากเป็นส่วนผสม ที่มีความคงตัวและให้ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด จากการศึกษาโดยผสมสารสกัดหมากร้อยละ 1 โดยน้ำหนักลงในตำรับพื้น พบว่า ตำรับเจลมีค่าการป้องกันแสงแดดเท่ากับ 0.89 ± 0.02 ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับตำรับเจลพื้นที่มีค่าป้องกันแสงแดดเท่ากับ 1.06 ± 0.01 แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหมากไม่มีความสามารถเป็นสารป้องกันแสงแดดได้ด้วยตัวเอง จากนั้นทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของส่วนผสมของสารสกัดหมากร้อยละ 1 พบว่า สารสกัดหมากไม่มีผลต่อการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ หากส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดเพิ่มขึ้น และสีน้ำตาลเข้มขึ้นเล็กน้อย เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการกันแดดพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดหมากทำให้ค่าการป้องกันแสงแดด (sun protection factor, SPF) ต่างจากตำรับพื้นกันแดดบีบี 35.2 ± 2.0 เพิ่มขึ้นเป็น 64.1 ± 4.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากตำรับพื้นกันแดดบีบี 1.82 เท่า การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร 15 คน ต่อครีมกันแดดบีบีที่มีสารสกัดหมากเป็นส่วนผสม พบว่าอยู่ในระดับความพึงพอใจมากสำหรับทุกหัวข้อที่ทดสอบ ดังนั้นสารสกัดหมากจึงสามารถใช้เป็นสารที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดจากธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดได้

คำสำคัญ: หมาก, ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด, กันแดดบีบี, สารเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด, ความคงตัว

Abstract

This study was aimed to develop BB sunscreen formulation containing *Areca catechu* extract that is stable and provides sun protection efficacy. The 1% w/w *Areca catechu* extract presented in gel formulation showed SPF value of 0.89 ± 0.02 which was not significantly different with gel base (1.06 ± 0.01). This indicated that the *Areca catechu* extract could not be considered as a sunscreen agent by itself. The *Areca catechu* extract was incorporated with chemical sunscreen in BB sunscreen formulation. The result showed that the presence of 1% *Areca catechu* extract can increase viscosity of the formulation as compared with BB sunscreen base, while color of the product was slightly changed. Interestingly, the SPF value of BB sunscreen containing 1% w/w *Areca catechu* extract was significantly enhanced from 35.2 ± 2.0 of the base formula into 64.1 ± 4.2 , which was 1.82 fold greater. Satisfactory evaluation of BB sunscreen containing 1% *Areca catechu* extract by 15 volunteers was ranged at the satisfying level for all parameters tested. Therefore, *Areca catechu* extract could be newly natural SPF booster for enhancing sun protective efficacy in sunscreen product.

Keywords: *Areca catechu*, Sun protection, BB sunscreen, SPF booster, Stability

บทนำ

สารกันแดดในปัจจุบันมีหลายชนิด ส่วนมากเป็นสารเคมีสังเคราะห์ และสารกันแดดเชิงกายภาพ (physical sunscreen) เช่น ไททาเนียมไดออกไซด์ (Titanium dioxide; TiO₂) หรือสังกะสีออกไซด์ (Zinc Oxide; ZnO) ในปัจจุบันมีการศึกษาการใช้สารกันแดดจากธรรมชาติที่ได้จากสารสกัดพืช เช่น ในปี 2018 งานวิจัยของ Milani และคณะ ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของฝรั่งในตำรับผลิตภัณฑ์กันแดด พบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด (Sun Protection Factor: SPF) ได้ร้อยละ 17.99 เนื่องจากมีสารฟีนอลิก และ ฟลาโวนอยด์ โดยสารในกลุ่มนี้สามารถพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น องุ่น แอปเปิ้ล ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ ผักสีม่วง และหมาก (Milani et al., 2018; de Souza et al., 2013; Polonini et al., 2014)

หมาก หรือ *Areca catechu* L. (Betel nut Palm) อุดมไปด้วยสารพฤกษเคมีหลายชนิด (Wang & Lee 1996; Peng et al., 2015) ฟีนอลิก และ ฟลาโวนอยด์ มีโครงสร้างที่เป็นกลุ่มโครโมฟอร์ และวงแหวนอะโรมาติก มีคุณสมบัติในการดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสียูวี (Milani et al., 2018; Violante et al., 2009; Polonini et al., 2011) อย่างไรก็ตามยังไม่มียานวิจัยที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำสารสกัดหมากมาพัฒนาเป็นสารกันแดดจากธรรมชาติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดดในตำรับครีมกันแดดบีบี ที่มีความคงตัว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาตำรับครีมกันแดดบีบี (BB sunscreen) ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก
2. เพื่อประเมินความคงตัวและประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของตำรับครีมกันแดดบีบี ที่มีสารสกัดหมากเป็นส่วนผสม

ขอบเขตของการศึกษา

ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมกันแดดบีบีตำรับขึ้นเพื่อให้ได้ตำรับที่มีความคงตัว โดยทดสอบภายในสภาวะเร่งเป็นเวลา 1 เดือน จากนั้นทำการพัฒนาตำรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก โดยทดสอบและประเมินประสิทธิภาพการป้องกันแสงแดด และความคงตัวเป็นเวลา 1 เดือนตลอดจนการทดสอบความชอบหรือการยอมรับ (preference test)

การทบทวนวรรณกรรม

หมาก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Areca catechu* L. (Betelnut Palm) อยู่ในวงศ์ *Areaceae* เป็นพืชต้นตระกูลปาล์มเช่นเดียวกับมะพร้าว มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (anti-oxidant) โดยสารฟีนอลิก (phenolics) และฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ที่พบในหมากมีโครงสร้างที่สามารถเป็นสารป้องกันแสงแดดได้ โดยมีโครงสร้างที่เป็นกลุ่มโครโมฟอร์ (chromophores groups) และวงแหวนอะโรมาติก (aromatic ring) มีคุณสมบัติในการดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสียูวี (Milani et al., 2018; Violante et al., 2009; Polonini et al., 2011)

แสงแดดเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดมะเร็งผิวหนังชนิด nonmelanoma และ melanoma ที่เกิดจากการได้รับรังสี UV จากแสงแดดเป็นระยะเวลานาน จะไปทำให้เกิดการทำลายเซลล์ผิวหนังทั้งแบบเฉียบพลัน (acute) และเรื้อรัง (chronic) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดรอยแดงไหม้ ที่เกิดจากการ

โดนแสงแดดที่รุนแรง รวมทั้งการรื้อรอยเหี่ยวย่น ผลัดกันแสงแดด เป็นวิธีการป้องกันการอักเสบและแดงของผิวหนังที่เกิดจากการโดนรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์เป็นระยะเวลานาน ซึ่งรังสี UVB จะเป็นสาเหตุของการเกิดมะเร็งผิวหนัง (photocarcinogenesis) ส่วนรังสี UVA ทำให้เกิด reactive oxygen หรืออนุมูลอิสระ การศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UVB SPF (sun protection factor) เป็นค่าการวัดการป้องกันผิวมาจากรังสี UVB เป็นค่าที่ถูกระบุขึ้นและยอมรับในยุโรปและอเมริกา ค่าตัวเลขที่อยู่ข้างหลัง SPF สามารถบ่งบอกได้ถึงประสิทธิภาพการป้องกันรังสี UVB (sun protection factor) (Wood et al., 2000; Wolf et al., 2001)

ผลิตภัณฑ์บีบีครีม (BB cream หรือ Blemish Balm cream) มีต้นกำเนิดจากประเทศเยอรมนี แต่ต่อมาประเทศเกาหลีและญี่ปุ่นนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้ บีบีครีม เป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในเกาหลีและแถบเอเชีย โดยบีบีครีมจะมีทั้งเนื้อ รองพื้น (Foundation) สารกันแดด (Sunscreen) และ สารบำรุงผิว (Skincare) รวมอยู่ในตัวเดียวกัน เป็นครีมปรับสภาพผิวหน้าให้เนียนใส มีหลายเจดสีที่เหมาะสมกับสีผิว เป็นอีกหนึ่งทางเลือกของผู้ที่ไม่อยากเสียเวลาในการ แต่งหน้า นาน ๆ ทำให้เป็นการลดขั้นตอนการดูแลผิวและการทาครีม เพราะบีบีครีมบางตำรับมีการใส่สารกันแดดและใส่สารบำรุงผิว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การทดสอบความสามารถในการป้องกันแสงแดดของสารสกัดหมาก

ทดสอบความสามารถในการป้องกันแสงแดดของสารสกัดหมากโดยเปรียบเทียบกับสูตรเจลตำรับพื้น โดยนำไปทดสอบความคงตัวแบบร้อน (45°C) สลับเย็น (4°C) เป็นจำนวน 6 รอบ รอบละ 24 ชั่วโมง เมื่อครบนำไปวัดความหนืด ความเป็นกรด-ด่าง สี และประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด โดยตั้งตำรับเจลพื้น และตำรับเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 1% โดยใช้ Acrylates/C10-30 alkyl acrylate crosspolymer 0.5% และ Triethanolamine 0.5% เป็นสารก่อเจลในตำรับ

2. การพัฒนาตำรับพื้นผลิตภัณฑ์กันแดดบีบี

โดยผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนาเป็นสูตรตำรับที่มีลักษณะแบบอิมัลชันชนิดน้ำในซิลิโคน+น้ำมัน (W/Si+O) ให้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ปกปิดแบบธรรมชาติ เกิดง่าย ไม่ทิ้งความมันหรือความเหนอะหนะบนผิว นำตำรับพื้นกันแดดบีบีไปทดสอบความคงตัวด้วยวิธีการต่าง ๆ และประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด

3. การวิเคราะห์ความคงตัวทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ทำการทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 4, 25, และ 45 องศาเซลเซียส โดยทดสอบการแยกชั้น เบื้องต้นด้วยการปั่นเหวี่ยง ทดสอบค่าความหนืด ทดสอบการเป็นกรดต่าง ทดสอบค่าสี และ ทดสอบค่าป้องกันแสงแดดด้วยเครื่อง Labsphere UV-2000

4. การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 1%

ทำการคัดเลือกสูตรตำรับบีบีกันแดดที่มีลักษณะเนื้อครีมบางเบา ปกปิดแบบธรรมชาติ ไม่เหนียวเหนอะหนะ และมีความคงตัวจากข้อ 3. มาใส่สารสกัดหมาก 1% จากงานวิจัยจาก วัชรภรณ์ (2016) จากนั้นทำการทดสอบความคงตัวเบื้องต้นด้วยการปั่นเหวี่ยง ทดสอบความคงตัวและ สมบัติเคมีกายภาพที่สภาวะอุณหภูมิ 4 25 และ 45 องศาเซลเซียส และทดสอบความคงตัวของ ประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดตามวิธีในข้อ 3 เป็นระยะเวลา 1 เดือน

5. การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของ สารสกัดหมาก (preference test)

โดยทำการคัดเลือกอาสาสมัครชายและหญิง 15 คน โดยมีกลุ่มอายุ ต่ำกว่า 20ปี 20-25ปี 26-30ปี 36-40ปี และ 41ปีขึ้นไป สี่ผิวแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผิวขาว ผิวสองสี และผิวคล้ำ ให้ อาสาสมัครให้คะแนนความพึงพอใจระหว่าง 0-5 ในหัวข้อการประเมินที่มีจำนวน 9 ข้อ ได้แก่ ความพึงพอใจโดยรวม ความขุ่นหนืดของเนื้อครีม กลิ่น สี การปกปิด การเก๋ย ความเรียบเนียนเมื่อ ทาลงบนผิว ความบางเบาของเนื้อผลิตภัณฑ์ ความเหนอะหนะของผลิตภัณฑ์ ทำการรวบรวมและ วิเคราะห์ผลแบบประเมินความพึงพอใจตามแนวความคิดของ Likert Rating Scales

ผลวิจัย (Results)

1. การศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของสารสกัดหมาก

ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของสารสกัดหมากที่ 1% ผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของสารสกัดหมากเพิ่มเติมโดยเปรียบเทียบกับ เจลตำรับพื้น พบว่าเจลตำรับพื้นมีค่าป้องกันแสงแดดเท่ากับ 0.89 ± 0.02 ส่วนตำรับเจลที่มีส่วนผสม ของสารสกัดหมาก 1% มีค่าป้องกันแสงแดดเท่ากับ 1.06 ± 0.01 ซึ่งอธิบายได้ว่าสารสกัดหมากไม่ได้ ทำหน้าที่เป็นสารป้องกันแสงแดดโดยตรง แต่อาจทำหน้าที่เป็น SPF booster ซึ่งอาจเป็นตัวช่วยหรือ เพิ่มความสามารถในการป้องกันแสงแดดของสารกันแดด ในงานวิจัยของ Milani และคณะ ได้ ทำการศึกษาการใช้สารสกัดจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรของฝรั่งในตำรับผลิตภัณฑ์กันแดด พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด (Sun Protection Factor: SPF) ได้ร้อยละ 17.99 เนื่องจากมีสารฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ โดยสารในกลุ่มนี้สามารถพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น องุ่น แอปเปิ้ล ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ ผักสีม่วง และหมาก (Milani et al., 2018; Polonini et al.,

2014) และจากการศึกษาประสิทธิภาพความคงตัวของสารสกัดหมากพบเมื่ออยู่ในตำรับเจดพื้นนั้น ไม่เกิดการแยกชั้น แต่มีสีที่เข้ม และสีของสารสกัดหมากมีความคงตัวเมื่ออยู่ในตำรับ สีไม่ได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญซึ่งเกิดจากการที่สารแทนนินในสารสกัดหมากเปลี่ยนเป็นสารโพลีแทนนินที่มีความคงตัวเมื่อผ่านการเร่งด้วยความร้อนเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ดังนั้นสารสกัดหมากจึงไม่เหมาะกับการนำไปเป็นส่วนผสมในตำรับเจด หรืออิมัลชันที่ลักษณะเป็นสีขาว หรือ ใส เพราะจะทำให้สีในตำรับมีความเข้มมาก แต่เมื่ออยู่ในรูปแบบของกันแคะบีบีซึ่งเป็นเครื่องสำอางสี สีของสารสกัดหมากสามารถเข้ากันได้กับผลิตภัณฑ์ มีความคงตัว ไม่เกิดการแยกชั้น และสีของสารสกัดหมากเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจึงนำไปพัฒนาเป็นตำรับกันแคะบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากต่อไป

2. การพัฒนาตำรับพื้นกันแคะบีบี

จากการพัฒนาตำรับพื้นกันแคะบีบี ทางผู้วิจัยต้องการตำรับที่มีเนื้อสัมผัสบางเบา เป็นธรรมชาติ เคลี่ยง่าย ไม่เป็นคราบ ให้การปกปิดที่เป็นธรรมชาติ เมื่อทาลงบนผิวให้ความเรียบเนียน ไม่ตกร่องผิว และตำรับต้องมีความคงตัวไม่เกิดการแยกชั้น

1) ผลการทดสอบความคงตัวตำรับพื้นกันแคะบีบีที่สภาวะ 4 องศาเซลเซียส

โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตรไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์ พบว่าตำรับพื้นกันแคะบีบี ไม่เกิดการแยกชั้น มีค่าความหนืดสูงขึ้นเล็กน้อยจาก 57,633.33 cP เป็น 64,650 cP ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อยจาก 6.33 เป็น 6.11 มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

2) ผลการทดสอบความคงตัวตำรับพื้นกันแคะบีบีที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส

โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตรไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์พบว่าตำรับพื้นกันแคะบีบีไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความหนืดสูงขึ้นเล็กน้อยจาก 57,633 cP เป็น 59,233.33 cP ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อยจาก 6.33 เป็น 5.99 มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

3) ผลการทดสอบความคงตัวตำรับพื้นกันแคะบีบีที่สภาวะ 45 องศาเซลเซียส

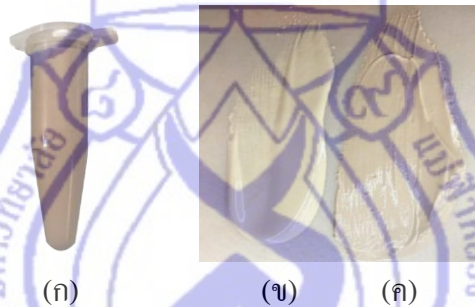
โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตรไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์พบว่าตำรับพื้นกันแคะบีบีไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความหนืดสูงขึ้นเล็กน้อยจาก 57,633.33 เป็น 57,970.00 cP ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ลดลงจาก 6.33 เป็น 5.98 มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

3. การพัฒนาตำรับกันแคดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามาก

1) การประเมินเนื้อสัมผัสและคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ

จากการทดสอบความคงตัวของตำรับพื้นบีบีกันแคด ได้ทำการคัดเลือกสูตรที่มีความคงตัวได้ง่าย ไม่เหนียวเหนอะหนะ ให้การปกปิดแบบธรรมชาติ ดังแสดงในภาพที่ 1 มาพัฒนาเป็นกันแคดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามากที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก พบว่าตำรับที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามากมีสีที่เข้มขึ้น และมีความหนืดเพิ่มขึ้นมากจากสูตรตำรับ แต่ยังคงมีการปกปิดที่เป็นธรรมชาติ มีความเรียบเนียนและเกลี้ยงง่ายเมื่อทาลงบนผิว มีความปกปิดเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับตำรับพื้น มีความมันลดลง และยังคงความชุ่มชื้นเมื่อเวลาผ่านไป และเมื่อนำไปทดสอบการแยกชั้นเบื้องต้นด้วยการปั่นเหวี่ยงพบว่าไม่เกิดการแยกชั้น ดังแสดงในภาพที่ 1 จึงนำไปทำการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ เป็นเวลา 1 เดือน



ภาพที่ 1 ลักษณะปรากฏของกันแคดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามาก โดยการปั่นเหวี่ยง (ก) ลักษณะปรากฏของกันตำรับพื้นแคดบีบี (ข) ลักษณะปรากฏของกันแคดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามาร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก (ค)






2) การประเมินความคงตัว

ก. ผลการทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 4 องศาเซลเซียส

โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตร ไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าตำรับกันแคดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหามาก ไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความหนืดสูงขึ้น ค่าความ

เป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อย มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

ตารางที่ 3 ความคงตัวตัวรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 1% ที่สภาวะ 4 องศาเซลเซียส






การประเมิน	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
ลักษณะตัวรับ					
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความหนืด	± 56,797.92	± 64,176.24	± 80,222.90	± 54,480.36	± 88,815.23
ค่า pH	6.07±0.03	5.88±0.08	5.74±0.04	5.71±0.06	5.75±0.02
ค่าสี					
L*	72.85±0.03 ^a	72.80±0.02 ^b	72.79±0.02 ^b	78.78±0.02 ^b	78.80±0.04 ^b
a*	7.29±0.02 ^a	7.31±0.02 ^a	7.32±0.03 ^a	7.32±0.02 ^a	7.32±0.02 ^a
b*	10.08±0.03 ^a	10.05±0.03 ^a	10.08±0.02 ^a	10.09±0.03 ^a	10.08±0.02 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$)

ข. ผลการทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส

โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตรไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าตัวรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก ไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความหนืดสูงขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อย มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

ตารางที่ 4 ความคงตัวตัวรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 1% ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส

การประเมิน	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
ลักษณะตำรับ					
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความหนืด	±	±	±	±	±
	56,797.92	62,456.14	68,763.73	76,033.81	80,823.54
ค่า pH	6.07±0.03	5.79±0.07	5.70±0.02	5.72±0.01	5.73±0.03
ค่าสี					
L*	72.85±0.03 ^a	72.80±0.02 ^{ab}	72.81±0.32 ^{ab}	72.79±0.02 ^{ab}	78.82±0.05 ^b
a*	7.29±0.02 ^a	7.33±0.03 ^{ab}	7.35±0.02 ^{ab}	7.34±0.03 ^{ab}	7.31±0.02 ^b
b*	10.08±0.02 ^a	10.06±0.02 ^a	10.08±0.02 ^a	10.09±0.03 ^a	10.06±0.03 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$)

ค. ผลการทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 45 องศาเซลเซียส

โดยเก็บเนื้อผลิตภัณฑ์ในขวดแก้ว 120 มิลลิลิตรไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 เดือน ประเมินความคงตัวในหัวข้อต่าง ๆ ทุก 1 สัปดาห์ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าตำรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก ไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความหนืดสูงขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเล็กน้อย มีค่าสีเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้

ตารางที่ 5 ความคงตัวต้านกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากร้อยละ 1 ที่สภาวะ 45 องศาเซลเซียส

การประเมิน	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
ลักษณะ ตำรับ					
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความหนืด	± 1,082,180.00	± 1,362,810.00	± 1,460,163.33	± 1,546,613.33	± 1,644,033.33
ค่า pH	6.07±0.03	5.73±0.02	5.54±0.03	5.57±0.02	5.54±0.03
ค่าสี					
L*	72.85±0.03 ^a	72.83±0.02 ^{ab}	72.82±0.02 ^{ab}	72.80±0.03 ^b	72.79±0.04 ^b
a*	7.29±0.02 ^a	7.33±0.02 ^a	7.34±0.02 ^a	7.32±0.04 ^a	7.32±0.03 ^a
b*	10.08±0.01 ^a	10.07±0.01 ^a	10.06±0.04 ^a	10.08±0.02 ^a	10.06±0.03 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กที่ต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p < 0.05$)

4. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดของบีบีกันแดดที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากจากการทดสอบค่าประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด Sun Protection Factor (SPF) ด้วยเครื่อง Labsphere UV2000s transmittance analyzer ของกับตำรับพื้นกันแดดบีบี และกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยได้นำทั้งสองตำรับที่มีความคงตัวที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส ในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 4 ไปวัดค่าป้องกันแสงแดดพบว่า กันแดดบีบีที่สัปดาห์ที่ 0 มีค่าเท่ากับ 35.8 ± 1.4 และในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 35.2 ± 2.0 ส่วนในตำรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 1% พบว่า สัปดาห์ที่ 0 มีค่าเท่ากับ 63.8 ± 3.7 และในสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 64.1 ± 4.2 ซึ่งมีความมากกว่าตำรับพื้น 1.82 เท่า ซึ่งอธิบายได้ว่าสารสกัดหมากจะมีค่า

ป้องกันแสงแดดสูงขึ้นเมื่ออยู่ในตำรับสูตรกันแดดบีบีที่มีสารกันแดดสังเคราะห์ แต่เมื่อไปอยู่ในตำรับเจลที่ไม่มีสารกันแดดสังเคราะห์นั้นค่าป้องกันแสงแดดไม่ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหมากไม้ได้ทำหน้าที่เป็นสารป้องกันแสงแดดได้เมื่ออยู่ในตำรับ แต่ทำหน้าที่เป็น SPF booster ซึ่งเป็นตัวช่วยหรือเพิ่มความสามารถในการป้องกันแสงแดดในสูตรตำรับเมื่อมีสารกันแดดสังเคราะห์ในตำรับ สารฟีนอลิก (phenolics) และฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ที่พบในหมากไม้มีโครงสร้างที่สามารถเป็นสารป้องกันแสงแดดได้ โดยมีโครงสร้างที่เป็นกลุ่มโครโมฟอร์ (chromophores groups) และวงแหวนอะโรมาติก (aromatic ring) มีคุณสมบัติในการดูดกลืนรังสีจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสียูวี (Milani et al., 2018; Violante et al., 2009; Polonini et al., 2011) กรดเอลลาจิกซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอล มีความสามารถในการดูดซับพลังงานในช่วงความยาวคลื่นของสเปกตรัมรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Milani et al., 2018) ในสารสกัดหมากไม้ tannin ที่สามารถเกิดปฏิกิริยากับโปรตีนบนผิวหนังได้ insoluble sclerotanic complex ทำหน้าที่ป้องกันแสงแดดทางอ้อมได้ และในสารสกัดหมากไม้ สารประกอบคาเทชินเป็นหลัก (Sangthong, 2012) ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์จำพวก Aromatic hetero cyclic และ conjugated มี electronic resonance energy ใกล้เคียงอย่างมากกับระดับพลังงานที่ทำให้เกิดแดดเผาในช่วงความยาวคลื่นที่ 290-320 นาโนเมตร ซึ่งค่า SPF ที่เพิ่มขึ้นในตำรับน่าจะมีผลมาจาก Synergistic effect ด้วยเหตุที่ว่าสารสกัดหมากไม้ดูดกลืนพลังงานดังกล่าวไว้ในตัวเองได้ เช่นเดียวกับ chemical sunscreen (วัชรภรณ์, 2559)

การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากร้อยละ 1 (preference test)

ประเมินความพึงพอใจการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก (preference test) โดยทำการคัดเลือกอาสาสมัครเพศหญิง 15 คน โดยอาสาสมัครมีอายุระหว่าง 18-41 ปี ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 26-30 ปี (ร้อยละ 53.33) รองลงมาอายุระหว่าง 36-40 ปี (ร้อยละ 26.67) และมีอายุระหว่าง 31-35 ปี (ร้อยละ 20) ส่วนใหญ่มีโทนสีผิวสองสี (ร้อยละ 80) รองลงมาผิวขาว (ร้อยละ 13.33) และผิวคล้ำ (ร้อยละ 6.67) โดยกำหนดคะแนนความพึงพอใจในแต่ละหัวข้อระหว่าง 0-5 คะแนน ตามแนวความคิดของ Likert rating scales

จากการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์กันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก เมื่อนำค่าเฉลี่ยในหัวข้อต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับความพึงพอใจที่กำหนดไว้ สามารถสรุปได้ดังนี้ อาสาสมัครมีความพึงพอใจมากที่สุดในหัวข้อการเกลี่ย และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก จากงานวิจัยของ วัชรภรณ์ (2559) ได้ทำการทดสอบการระคายเคืองในบีบีคัชชั่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากความเข้มข้นร้อยละ 1 ด้วยวิธีแบบปิด (close patch test) พบว่าบีบีคัชชั่นที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากความเข้มข้นร้อยละ 1 เช่นเดียวกับการศึกษาของผู้วิจัย ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพในการกันแดดของสารสกัดหมาก โดยการตั้งตำรับเจล และใส่สารสกัดหมากความเข้มข้นร้อยละ 1 พบว่ามีค่าป้องกันแสงแดดเท่ากับ 1.08 จึงสรุปได้ว่าสารสกัดหมากไม่สามารถใช้เป็นสารกันแดดได้โดยตรง จึงทำการพัฒนาโดยผสมลงในบีบีกันแดดซึ่งมีส่วนผสมของสารกันแดดสังเคราะห์ พบว่าคุณสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของตำรับกันแดดบีบี ที่อุณหภูมิ 4 25 (อุณหภูมิห้อง) และ 45 องศาเซลเซียส มีความคงตัวโดยทุกสภาวะค่าสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหนืดและค่าความเป็นกรดต่างเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เมื่อวัดประสิทธิภาพในการกันแดด พบว่ามีค่าป้องกันแสงแดดเริ่มต้น เท่ากับ 35.80 เมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์ พบว่ามีค่าป้องกันแสงแดดคงตัว การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของตำรับกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมากร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 4 25 (อุณหภูมิห้อง) และ 45 องศาเซลเซียส พบว่าทุกสภาวะค่าสีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหนืดมีค่าเพิ่มขึ้นจากตำรับพื้น เมื่อวัดประสิทธิภาพในการกันแดดพบว่า ที่อุณหภูมิห้องมีค่าป้องกันแสงแดดเริ่มต้น เท่ากับ 63.80 เมื่อผ่านไป 4 สัปดาห์ พบว่ามีค่าป้องกันแสงแดดคงตัว ซึ่งเพิ่มขึ้นจากตำรับพื้นกันแดดบีบี 1.82 เท่า การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อครีมกันแดดบีบีที่มีส่วนผสมของสารสกัดหมาก 15 คน พบว่าอาสาสมัครชอบความข้นหนืดของเนื้อครีมในระดับ 3.80 คะแนน กลิ่นในระดับ 3.86 คะแนน สีในระดับ 4.00 คะแนน การปกปิดในระดับ 3.80 คะแนน การเกลี่ยในระดับ 4.20 คะแนน ความเรียบเนียนในระดับ 3.93 คะแนน ความบางเบาของเนื้อผลิตภัณฑ์ในระดับ 3.93 คะแนน ความเหนอะหนะในระดับ 3.46 คะแนน และมีความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับ 3.80 คะแนน ดังนั้นสารสกัดหมากจึงสามารถใช้เป็นสารที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดดจากธรรมชาติ (Natural SPF booster) ในผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดได้

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาผลความเข้มข้นของสารสกัดหมากต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันแสงแดด
2. ควรมีการศึกษาการระคายเคืองและประสิทธิภาพในอาสาสมัคร

รายการอ้างอิง

- วัชรภรณ์ โอมพิทักษ์พงศ์. (2559). *การประยุกต์ใช้สารสกัดหมากในบิบีคูลชัน*. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2563, จาก <http://postgrads.mfu.ac.th/images/Plan-B/5851701296%20%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%8A%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A0%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C%20%E0%B9%82%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B9%8C%E0%B8%9E%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B9%8C.pdf>
- Milani, L. P., Garcia, N.O., Morais, M. C., Dias, A. L., . . . Conceição, E. C. (2018). Extract from byproduct *Psidium guajava* standardized in ellagic acid: Additivation of the in vitro photoprotective efficacy of a cosmetic formulation. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 28(6), 692-696.
- Peng, W., Liu, Y. J., Wu, N., Sun, T., . . . Wu, C. J. (2015). *Areca catechu* L.(Arecaceae): A review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of ethnopharmacology*, 164, 340-356.
- Polonini, H. C., Brandao, M. A. F., & Raposo, N. R. B. (2014). A natural broad-spectrum sunscreen formulated from the dried extract of Brazilian *Lippia sericea* as a single UV filter. *RSC Advances*, 4(107), 62566-62575.
- Polonini, H. C., Raposo, N. R. B., & Brandão, M. A. F. (2011). Fotoprotetores naturais como instrumento de ação primária na prevenção do câncer de pele. *Revista APS*, 14(2), 216-223.
- Sangthong, S. (2012). *Extraction and evaluation of active compounds from Areca catechu* Linn. fruit for cosmetic application. Master's thesis. Mae Fah Luang University, Chiang Rai.

Violante, I. M., Souza, I. M., Venturini, C. L., Ramalho, A. F., . . . Ferrari, M. (2009). In vitro sunscreen activity evaluation of plants extracts from Mato Grosso cerrado. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 19(2A), 452-457.

Wang, C. K., & Lee, W. H. (1996). Separation, characteristics, and biological activities of phenolics in areca fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(8), 2014-2019.

Wood, C., & Murphy, E. (2000). Sunscreen efficacy: A burning issue. *Global cosmetic industry*, 167(2), 38-44.

