

การพัฒนาและประเมินความคงตัวของเวชสำอางแลผิวที่มีสารสกัดผลหม่อนสำหรับต่อต้านริ้วรอย

Development and Stability Evaluation of Skin Care Cosmeceuticals Containing Mulberry Extracts for Anti-wrinkle

นพวัฒน์ เพ็งคำศรี*, สุธีรา ญาณะโส

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : noppawat.pengkumsri@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับเวชสำอางจากสารสกัดผลหม่อนสำหรับต่อต้านริ้วรอยและประเมินความคงตัวของทางกายภาพ เคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพ โดยการผลิตตำรับครีมและโลชั่นที่บรรจุสารสกัดผลหม่อนและส่วนประกอบในตำรับมาจากธรรมชาติ จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 90 วัน ทำการประเมินลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ผลพบว่าการเก็บรักษาตำรับเวชสำอางผลหม่อนคงตัวสูงสุดที่ 4 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.50 ± 0.05 และไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ ปริมาณฟีนอลิกรวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ : เวชสำอาง หม่อน ต่อต้านริ้วรอย

Abstract

The aims of this study were to develop cosmeceuticals formulation from mulberry fruit extracts for anti-wrinkle and to evaluate physical, chemical, and biological stabilities. The cream and lotion formulas containing mulberry fruit extracts and natural ingredients were formulated. Then, the cream and lotion were stored at 4, 25, 30 and 45°C for 90 days, and the physical property, pH, total phenolic content, and antioxidant activity were evaluated. The results showed that cosmeceutical formulations of mulberry fruit extracts stabilized superbly at 4°C. The pH of storage was 4.50 ± 0.05 , and physical, chemical, and antioxidant properties were not changed significantly.

Keywords : Cosmeceuticals, Mulberry, Anti-wrinkle

บทนำ

จากพฤติกรรมของมนุษย์ในปัจจุบันที่ต้องเผชิญกับสภาวะความเครียดและมลพิษที่เพิ่มมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อสภาพผิวหนังทั้งความหมองคล้ำและรอยเหี่ยวย่น (Poljšak and Dahmane, 2012: 1-3) ยิ่งไปกว่านั้นยังเกี่ยวเนื่องและโยงไปถึงความสวยความงามและความมั่นใจในการใช้ชีวิตประจำวันด้วย

ด้วยเหตุเหล่านี้จึงทำให้ตลาดเครื่องสำอางสำหรับผิวหนังเติบโตอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มทางการตลาดเพิ่มสูงขึ้น (Thanisorn et al., 2012: 35; Hassali et al. , 2015: 1-2) ดังนั้นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจึงเป็นอีกหนึ่งสินค้าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง แม้ในยุคปัจจุบันนวัตกรรมและเทคโนโลยีจะสามารถทำให้เกิดการคิดค้นและสังเคราะห์สิ่งใหม่ๆ ขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมากมา ก็ตาม แต่การใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพกลับต้องการสิ่งที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติก่อให้เกิดผลข้างเคียงต่อร่างกายน้อยที่สุด (Lynch and Berry, 2007: 84) ดังนั้นในยุคนี้พืชและสารสกัดสมุนไพรจึงเป็นวัตถุดิบศักยภาพสูงที่สามารถนำมาพัฒนาและต่อยอดสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่สำคัญได้

ตำรับครีมและโลชั่นเป็นตำรับเครื่องสำอางที่ถูกนำไปพัฒนาให้เป็นตำรับเวชสำอางสำหรับผิวหนังได้ง่ายที่สุด เนื่องจากมีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนและบรรจุสารสำคัญได้มาก (Cheng et al., 2009: 1097-1111) แม้ว่าปัจจุบันผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีสารออกฤทธิ์หลักมาจากธรรมชาติจะได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง แต่เนื่องด้วยผลิตภัณฑ์เหล่านี้ยังขาดข้อมูลในการอ้างอิงที่ควรจะมี เช่น ปริมาณสารสำคัญออกฤทธิ์ สภาวะการเก็บที่เหมาะสม ความคงตัวของกายภาพและเคมี ฤทธิ์ทางชีวภาพ รวมทั้งผลการศึกษาการแพ้และการระคายเคืองด้วย (Fonseca-Santos et al., 2015: 17-23) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

ดังนั้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับครีมและโลชั่นให้เป็นผลิตภัณฑ์เวชสำอางโดยมีสารสกัดผลหม่อนเป็นสารออกฤทธิ์หลักจากธรรมชาติและส่วนประกอบอื่นๆ ในตำรับมาจากธรรมชาติมากที่สุด รวมทั้งการศึกษาสภาวะในการเก็บรักษาที่เหมาะสมเพื่อประเมินปริมาณสารสำคัญ ความคงตัวของกายภาพและเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพของตำรับ เพื่อการกล่าวอ้างถึงความสามารถในการใช้เพื่อการต่อต้านริ้วรอยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดผลหม่อน ทำการล้างและอบผลหม่อน (*Morus alba* L.) จากสวนคุณชาย จังหวัดเชียงใหม่ (18°50'46.4"N 98°42'05.4"E) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปบดให้ละเอียดและทำการสกัดด้วยตัวทำละลายผสมระหว่าง 0.1 นอร์มอล กรดไฮโดรคลอริกและเอทานอล (15:85 v/v) โดยใช้ผลหม่อนบด 1 ส่วน และตัวทำละลาย 10 ส่วน ทำการสกัดด้วยการปั่นที่ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง ทำการสกัด 3 รอบ จากนั้นนำไปกรองและทำให้เข้มข้นด้วยเครื่อง vacuum evaporator ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปวิเคราะห์และพัฒนาตำรับเวชสำอางต่อไป

2. การพัฒนาตำรับเวชสำอาง การพัฒนาตำรับครีมที่มีลักษณะเป็นอิมัลชัน ประกอบไปด้วยทั้งส่วนของน้ำและน้ำมัน วิธีการโดยผสมส่วนน้ำให้เข้ากันที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส และผสมส่วนน้ำมันให้เข้ากันที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จากนั้นผสมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกันโดยเทส่วนน้ำลงในส่วนน้ำมัน เมื่ออุณหภูมิลดลงประมาณ 60 องศาเซลเซียส เติมน้ำมันและคนจนเข้ากัน เมื่ออุณหภูมิลดลงประมาณ 40 องศาเซลเซียส ทำการบรรจุสารสกัดผลหม่อนร้อยละ 0.10 ในตำรับ ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เหมาะสม โดยองค์ประกอบในสูตรตำรับ ได้แก่ mulberry extract, BHT, cetearyl olivate & sorbitan olivate, cetyl alcohol, disodium EDTA, glycerin, iscaguard BOA[®], propanediol, rice bran oil, shea butter, xanthan gum, natural color additives และ water ในปริมาณ 0.10, 0.10, 3.0, 3.0, 0.05, 2.0, 1.0, 1.1, 3.0, 2.0, 0.05, 0.025 และ qs. to 100 ร้อยละโดยมวลตามลำดับ

สำหรับการพัฒนาตำรับโลชั่นที่มีลักษณะเป็นของเหลวและไม่มีส่วนประกอบของน้ำมัน วิธีการโดยการผสมองค์ประกอบทั้งหมดเข้าด้วยกัน จากนั้นคนจนได้สารละลายใสและปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้เหมาะสม โดยบรรจุสารสกัดผลหม่อนร้อยละ 0.125 ในตำรับ โดยองค์ประกอบในสูตรตำรับ ได้แก่ mulberry extract, disodium EDTA, glycerin, iscaguard BOA[®], propanediol, xanthan gum, natural color additives และ water ในปริมาณ 0.125, 0.05, 2.2, 1.0, 0.56, 0.28, 0.025 และ qs. to 100 ร้อยละโดยมวล ตามลำดับ

3. การศึกษาความคงตัว ทำการเก็บรักษาตำรับเวชสำอางสารสกัดผลหม่อนในรูปแบบครีมและโลชั่น ในสภาวะต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิ 4, 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 90 วัน จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่าง ณ วันที่ 0, 30, 60 และ 90 เพื่อทำการประเมินลักษณะทางกายภาพ ทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ

4. การประเมินตำรับเวชสำอาง

4.1 การประเมินลักษณะทางกายภาพและค่าความเป็นกรด-ด่าง ทำการประเมินลักษณะเนื้อตำรับครีมและโลชั่น สีของตำรับ โดยการถ่ายภาพ และทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้เครื่อง pH meter

4.2 การสกัดสารพฤกษเคมีจากตำรับเวชสำอาง ทำการสกัดสารพฤกษเคมีในตำรับครีม โดยทำการชั่งครีม จำนวน 10 กรัม ลงในหลอดทดลองและเติมตัวทำละลายผสมระหว่าง 0.1 นอร์มอล กรดไฮโดรคลอริกและเอทานอล (15:85 v/v) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันอย่างดีเป็นเวลา 3 นาที ทำการเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-16 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นดูดสารละลายใส่ไปวิเคราะห์ต่อไป ส่วนการสกัดสารพฤกษเคมีในตำรับโลชั่น โดยทำการชั่งโลชั่น จำนวน 15 กรัม ลงในหลอดทดลอง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นดูดสารละลายใส่ไปวิเคราะห์ต่อไป (Pengkumsri et al., 2015: 332)

4.3 การประเมินปริมาณฟีนอลิกรวม เตรียมตัวอย่างทดสอบในความเข้มข้นที่เหมาะสม เติมตัวอย่าง ปริมาตร 25 ไมโครลิตร และน้ำปราศจากไอออนปริมาตร 145 ไมโครลิตร ลงใน 96 well plate จากนั้นเติมสารละลาย 0.2 นอร์มอล Folin-Ciocalteu ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นเติมสารละลาย 20%w/v โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 60 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันและบ่มปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร แสดงปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่าสารมาตรฐานกรดแกลลิก (Pengkumsri et al., 2015: 332)

4.4 การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการขจัดอนุมูล ABTS^{•+} เตรียมตัวอย่างทดสอบในความเข้มข้นที่เหมาะสม เติมตัวอย่างปริมาตร 25 ไมโครลิตร และน้ำปราศจากไอออนปริมาตร 25 ไมโครลิตร ลงใน 96 well plate จากนั้นเติมสารละลายอนุมูล ABTS^{•+} (ค่าการดูดกลืนแสง ~0.9) ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน และบ่มปฏิกิริยาที่อุณหภูมิห้องในที่มืด เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 725 นาโนเมตร แสดงความสามารถในการขจัดอนุมูล ABTS^{•+} เทียบเท่าสารมาตรฐานโทรลอคซ์ (Pengkumsri et al., 2015: 333)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาวิจัยในครั้งนี้แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำและมีการเปรียบเทียบผลมากกว่า 2 กลุ่ม จึงใช้การทดสอบทางสถิติ one way analysis of variance (one way

ANOVA) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS V.17.0 โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ($\alpha=0.05$)

ผลการวิจัย

1. **ลักษณะทางกายภาพและค่าความเป็นกรด-ด่างของตำรับเวชสำอาง** ลักษณะของเนื้อครีมมีความเนียน ความมันเล็กน้อย กระจายตัวได้ดี และมีสีม่วงอ่อน เมื่อเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ ตลอดระยะเวลา 90 วัน พบว่า ที่อุณหภูมิสูงสีของครีมจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำตาล-เทาอ่อน ในขณะที่ลักษณะเนื้อครีมไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือแยกชั้น ส่วนลักษณะของเนื้อโลชั่นมีความเนียน ใส เหลวพอประมาณ กระจายตัวได้ดี และมีสีม่วงอ่อนแต่เข้มกว่าครีม เมื่อเก็บรักษาในสภาวะต่างๆ ตลอดระยะเวลา 90 วัน พบว่า ที่อุณหภูมิสูงสีของโลชั่นจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำตาลจนถึงเหลือง ในขณะที่ลักษณะเนื้อโลชั่นไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือตกตะกอน นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างทั้งส่วนของตำรับครีมและโลชั่นเท่ากับ 4.50 ± 0.05 ณ เวลาเริ่มต้นและไม่มีการเปลี่ยนแปลง ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 90 วัน ในสภาวะต่างๆ ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมและโลชั่น ดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมเปรียบเทียบวันที่ 0 และ 90 ในสภาวะต่างๆ



รูปที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของตำรับโลชั่นเปรียบเทียบวันที่ 0 และ 90 ในสภาวะต่างๆ

2. **การคงอยู่ของปริมาณสารพฤษเคมีที่สำคัญในตำรับ** ปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่ากับกรดแกลลิกของสารสกัดผลหม่อนเท่ากับ 28.69 ± 1.55 มิลลิกรัม/กรัมสารสกัด เมื่อนำมาผลิตเป็นครีมพบว่ามีปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่ากับกรดแกลลิกในตำรับเริ่มต้นเท่ากับ 37.04 ± 1.50 ไมโครกรัม/กรัมครีม และสามารถคงอยู่ตลอดระยะเวลา 90 วันได้มากที่สุดที่ในสภาวะ 4 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แสดงร้อยละการสลายตัวเรียงจากน้อยไปมาก คือ 4.40, 6.64, 13.07 และ 25.97 ตามลำดับ ปริมาณฟีนอลิกรวมในสภาวะต่างๆ ในตำรับครีม ดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่ากับกรดแกลลิกในตำรับโลชั่นเริ่มต้นเท่ากับ 43.01 ± 2.22 ไมโครกรัม/กรัมโลชั่น และสามารถคงอยู่ตลอดระยะเวลา 90 วันได้มากที่สุดที่ในสภาวะ 4 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ตามลำดับ แสดงร้อยละการสลายตัวเรียงจากน้อยไปมาก คือ 5.46, 9.11, 16.14 และ 31.55 ตามลำดับ ปริมาณฟีนอลิกรวมในสภาวะต่างๆ ในตำรับโลชั่น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ปริมาณฟีนอลิกรวมในสภาวะต่างๆ ในตำรับครีม ตลอดระยะเวลา 90 วัน

วัน	4 องศาเซลเซียส	25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	45 องศาเซลเซียส
0	37.04±1.50	37.04±1.50	37.04±1.50	37.04±1.50
30	36.87±1.41	36.43±1.31	35.58±1.41	34.00±1.36
60	36.10±1.37	35.44±1.48	33.75±1.33	30.66±1.29
90	35.41±1.70	34.58±1.29	32.20±1.36	27.42±1.14

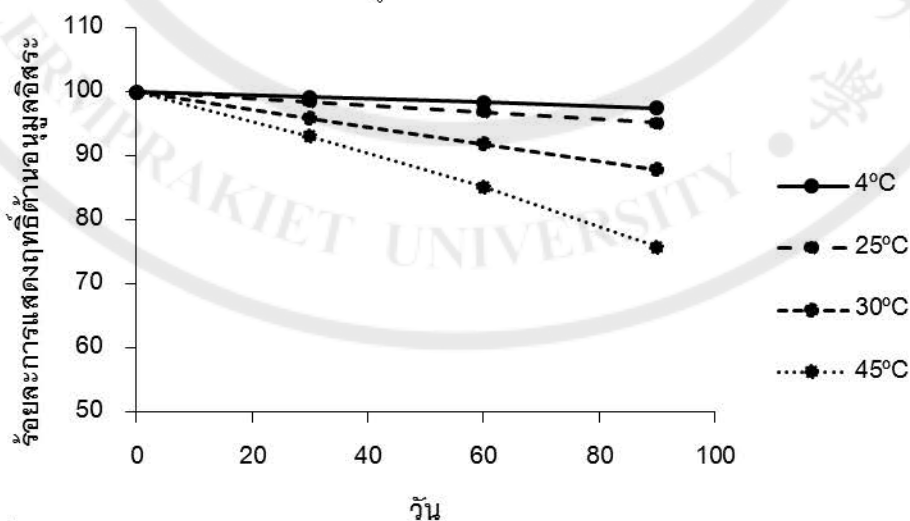
หมายเหตุ : ปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่าไมโครกรัมกรดแกลลิก/กรัมครีม (n=3)

ตารางที่ 2 ปริมาณฟีนอลิกรวมในสภาวะต่างๆ ในตำรับโลชั่น ตลอดระยะเวลา 90 วัน

วัน	4 องศาเซลเซียส	25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	45 องศาเซลเซียส
0	43.01±2.22	43.01±2.22	43.01±2.22	43.01±2.22
30	42.27±2.25	41.42±2.24	40.09±2.16	37.97±2.05
60	41.46±2.24	40.27±2.17	37.95±2.05	33.90±1.83
90	40.66±2.20	39.09±2.13	36.07±2.00	29.44±1.61

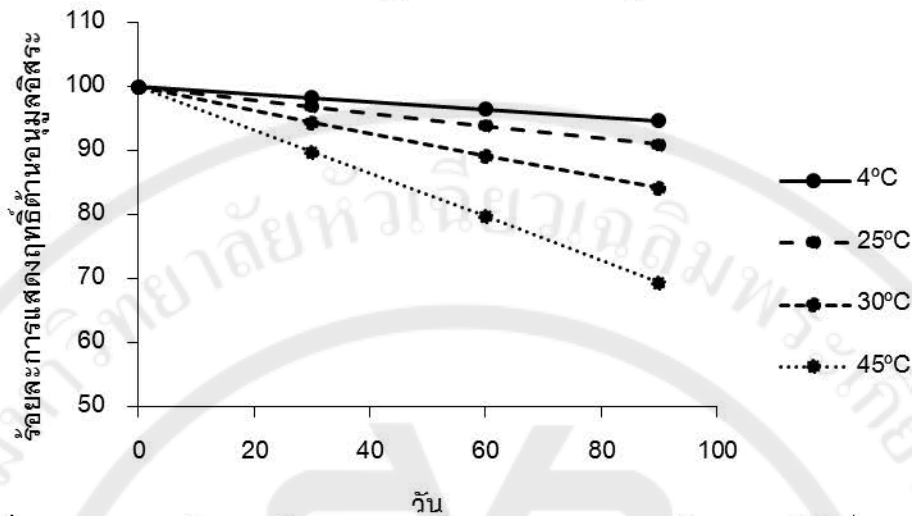
หมายเหตุ : ปริมาณฟีนอลิกรวมเทียบเท่าไมโครกรัมกรดแกลลิก/กรัมโลชั่น (n=3)

3. การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตำรับเวชสำอาง สารสกัดผลหม่อนแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการขจัดอนุมูล ABTS^{•+} เทียบเท่าไทโรลอกซ์ 25.68±1.53 มิลลิกรัม/กรัมสารสกัด เมื่อนำมาผลิตเป็นตำรับครีมและโลชั่นสามารถแสดงฤทธิ์ขจัดอนุมูล ABTS^{•+} คือ 545.60±27.30 ไมโครกรัม/กรัมครีม และ 633.50±0.04 ไมโครกรัม/กรัมโลชั่น ตามลำดับ ส่วนการคงอยู่ของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารพฤกษเคมีสำคัญในตำรับเวชสำอาง ตลอดระยะเวลา 90 วัน ในสภาวะการเก็บรักษาต่างๆ แสดงประสิทธิภาพที่ต่างกัน โดยพบว่าเมื่อผ่านไป 90 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถคงความสามารถในการขจัดอนุมูล ABTS^{•+} ได้มากที่สุด รองลงมาคือ 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดย ณ เวลา 90 วัน เทียบกับจุดเริ่มต้นตำรับครีมยังคงสามารถขจัดอนุมูล ABTS^{•+} เทียบเท่าสารมาตรฐานไทโรลอกซ์ได้เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4, 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส เท่ากับร้อยละ 97.43, 95.16, 87.88 และ 75.73 ตามลำดับ^{††} ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ความสามารถในการขจัดอนุมูล ABTS^{•+} ตลอดระยะเวลา 90 วัน ของตำรับครีม (n=3)

ในส่วนของการรับประทานโลชั่นยังคงสามารถขจัดอนุมูล ABTS⁺ เทียบเท่าสารมาตรฐานโทรลออกซ์ได้เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4, 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส เท่ากับร้อยละ 94.70, 90.96, 84.17 และ 69.38 ตามลำดับความสามารถของการรับประทานครีมและโลชั่นในการขจัดอนุมูล ABTS⁺ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ความสามารถในการขจัดอนุมูล ABTS⁺ ตลอดระยะเวลา 90 วัน ของรับประทานโลชั่น (n=3)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

รับประทานครีมและโลชั่นลูกหม่อนในการศึกษาครั้งนี้เป็นรับประทานที่ถูกพัฒนาและคัดเลือกมาแล้ว โดยรับประทานครีมผลหม่อนที่เตรียมได้มีลักษณะเนื้อเนียน มันเล็กน้อย กระจายตัวดี และมีสีม่วงอ่อน ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.50 ± 0.05 ในรับประทานแสดงปริมาณฟีนอลิกรวมจากสารสกัดผลหม่อนเทียบเท่ากรดแกลลิก 37.04 ± 1.50 ไมโครกรัม/กรัมครีม รวมทั้งแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการขจัดอนุมูล ABTS⁺ เทียบเท่าสารมาตรฐานโทรลออกซ์ 545.60 ± 27.30 ไมโครกรัม/กรัมครีม ในขณะที่รับประทานผลหม่อนที่เตรียมได้มีลักษณะเหลวใส กระจายตัวดี และมีสีม่วงอ่อน ค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.50 ± 0.05 ในรับประทานแสดงปริมาณฟีนอลิกรวมจากสารสกัดผลหม่อนเทียบเท่ากรดแกลลิก 43.01 ± 2.22 ไมโครกรัม/กรัมโลชั่น และแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการขจัดอนุมูล ABTS⁺ เทียบเท่าสารมาตรฐานโทรลออกซ์ 633.50 ± 0.04 ไมโครกรัม/กรัมโลชั่น เมื่อทำการเก็บรักษารับประทานครีมและโลชั่นในสภาวะต่างๆ เป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่าทั้งสองรับประทานไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพและค่าความเป็นกรด-ด่าง ยกเว้นสีที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการเสื่อมสลายของสารรงควัตถุสีกลุ่มแอนโทไซยานินในสารสกัดผลหม่อนและสารแต่งสีจากธรรมชาติภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่สูงขึ้น (Castaneda-Ovando et al., 2009: 860-869) โดยสีของครีมจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำตาล-เทาอ่อน ในขณะที่โลชั่นจะเปลี่ยนจากสีม่วงอ่อนเป็นสีน้ำตาลจนถึงเหลือง

นอกจากนี้พบว่าปริมาณฟีนอลิกรวมในรับประทานครีมและโลชั่นสามารถคงอยู่ได้มากที่สุดในสภาวะ 4 องศาเซลเซียส รองลงมาคือ 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยการเก็บในสภาวะอุณหภูมิที่สูงขึ้นแสดงร้อยละการสลายตัวของปริมาณฟีนอลิกรวมที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกสภาวะ นอกจากนี้ยังพบว่ารับประทานครีมสามารถรักษาปริมาณฟีนอลิกรวมได้ดีกว่ารับประทานโลชั่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วย ($p < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของรับประทาน พบว่ารับประทานที่เก็บรักษาในสภาวะ 4 องศาเซลเซียส แสดงความสามารถในการขจัดอนุมูล ABTS⁺ ได้มากที่สุด รองลงมาคือ 25, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปริมาณฟีนอลิกรวมเกิดจาก

ผลรวมของปริมาณสารกลุ่มกรดฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และสารที่มีโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นฟีนอล (Liu, 2004: 3480S-3482S) ดังนั้นในสารสกัดผลหม่อนในตำรับเวชสำอางจึงประกอบไปด้วยสารพฤกษเคมีหลายกลุ่ม ซึ่งแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลายต่อการปกป้องและซ่อมแซมผิวหนัง เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์กระตุ้นภูมิคุ้มกัน เป็นต้น (Yuan and Zhao, 2017: 10383-10390) แต่อย่างไรก็ตามสภาวะการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสมจะทำให้ปริมาณสาร พฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพลดลง ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เวชสำอางด้วย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสารสกัดผลหม่อนเหมาะสมที่จะพัฒนาให้อยู่ในตำรับครีมมากกว่าโลชั่น และสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เพื่อให้ความคงตัวของกายภาพ ทางเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพ คือ 4 องศาเซลเซียส

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวพระเกียรติ ที่สนับสนุนทุนวิจัยพร้อมทั้งเอื้ออำนวยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Castaneda-Ovando, A., de Lourdes Pacheco-Hernández, M., Páez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., & Galán-Vidal, C. A. (2009). Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food Chemistry*, *113*(4), 859-871.
- Cheng, Y. S., Lam, K. W., Ng, K. M., Ko, R. K., & Wibowo, C. (2009). An integrative approach to product development-A skin-care cream. *Computers and Chemical Engineering*, *33*(5), 1097-1113.
- Fonseca-Santos, B., Corrêa, M. A., & Chorilli, M. (2015). Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, *51*(1), 17-26.
- Hassali, M. A., Al-Tamimi, S. K., Dawood, O. T., Verma, A. K., & Saleem, F. (2015). Malaysian cosmetic market: Current and future prospects. *Pharmaceutical Regulatory Affairs*, *4*(155), 1-3.
- Liu, R. H. (2004). Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *The Journal of Nutrition*, *134*(12), 3479S-3485S.
- Lynch, N., & Berry, D. (2007). Differences in perceived risks and benefits of herbal, over-the-counter conventional, and prescribed conventional, medicines, and the implications of this for the safe and effective use of herbal products. *Complementary Therapies in Medicine*, *15*(2), 84-91.
- Pengkumsri, N., Chaiyasut, C., Saenjum, C., Sirilun, S., Peerajan, S., Suwannalert, P., Sirisattha, S., & Sivamaruthi, B. S. (2015). Physicochemical and antioxidative properties of black, brown and red rice varieties of northern Thailand. *Food Science and Technology*, *35*(2), 331-338.

Poljšak, B., & Dahmane, R. (2012). Free radicals and extrinsic skin aging. *Dermatology Research and Practice*, 2012, 1-4.

Thanisorn, R., Byaporn, N., & Chanchai, B. (2012). Thai consumers' perception on herbal cosmetic products: a comparative study of Thai and imported products. *Information Management and Business Review*, 4(1), 35.

Yuan, Q., & Zhao, L. (2017). The Mulberry (*Morus alba* L.) fruit-a review of characteristic components and health benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(48), 10383-10394.

