ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดต้นอ่อนทานตะวันและการประยุกต์ใช้ในตำรับอิมัลชั่น

Antioxidant Activity of Sunflower Sprout Extract and Its Application in Emulsion

สิริทิพย์ โชติรัตน์

อีเมล์: sirithiprd@gmail.com

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง

อีเมล์: ampa@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายกับสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ และการประยุกต์ใช้ในตำรับอิมัลชั่น โดยเตรียมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายโดยใช้ตัวทำละลายคือ 50% aqueous ethanol พบว่า สายพันธุ์ไทยมีน้ำหนักสารสกัดหยาบเทียบกับน้ำหนักพืชแห้งมากกว่าสายพันธุ์ออสเตรเลียอยู่ 5.64% จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Phenol Test พบว่าสายพันธุ์ไทยมีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 3,932 mg GAE/100 g Crude extract ซึ่งมากกว่าสายพันธุ์ออสเตรเลีย (2,852 mg GAE/100 g Crude extract) แล้วจึงนำสารสกัดหยาบจากสายพันธุ์ไทยมาหาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ DPPH พบว่ามีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.061 mg/ml ซึ่งมากกว่าสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิคซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.0052 mg/ml จากนั้นพัฒนาตำรับอิมัลชั่นรูปแบบ O/W ที่ความเข้มข้นสารสกัดหยาบต่าง ๆ แล้วเลือกตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบไปศึกษาความคงตัวเป็นเวลา 1 เดือน พบว่าที่อุณหภูมิ 50°C ค่า b* เพิ่มขึ้น 18.05% โดยเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองเข้ม ค่า pH คงที่ ค่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งถือว่ายอมรับได้ในแง่การใช้งาน อีกทั้งเป็นตำรับที่มีความคงตัวภายใต้สภาวะเร่ง และมีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ที่อุณหภูมิ 25°C ลดลงจาก 86.53±0.01 เป็น 65.28±0.08 จึงสรุปได้ว่าตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายมีความคงตัวปานกลาง และสารสกัดหยาบดังกล่าวเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสี่เท่าเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน

คำสำคัญ: ต้นอ่อนทานตะวัน/ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ/ ตำรับอิมัลชั่น/ ความคงตัว

Abstract

The main objective of this work was to determine the antioxidant activity of Sunflower Sprout of two species which are Thai specie striped seeds and Australia specie black seeds, and study its application in emulsion. Crude extract was extracted by 50% aqueous ethanol. Thai specie has higher %yield (12.40%) than Australia specie (6.76%). Thai specie has higher total phenolic content (3,932 mg GAE/100 g) than Australia specie (2,852 mg GAE/100 g). The IC_{50} value of Thai specie of crude extract determined by DPPH method was 1.061 mg/ml which is higher than standard Ascorbic acid (0.0052 mg/ml). The crude extract of Thai specie was selected for apply in O/W emulsion at various concentrations. The 3% concentration of crude extract was selected for stability test for 1 month. The b*of emulsion increased when stored at 50°C (18.05%) which indicate the diminishing of color from the yellow product's emulsion but this change is acceptable in cosmetic. The pH of emulsion was stable and the degree of viscosity increased for all storage conditions. The emulsion has good stability under accelerated conditions. The % DPPH inhibition of crude extract in emulsion for 1 month at 25°C was investigated by DPPH method. The result showed that % DPPH inhibition decreased from 86.53±0.01 to 65.28±0.08. In conclusion, the emulsion of 3% extract of Thai specie striped seeds Sunflower Sprout has moderate stability and this crude extract was source of natural antioxidant with relative low 4 folds antioxidant when compared with the standard Vitamin C.

Keywords: Sunflower Sprout/ antioxidant activity/ emulsion/ stability

บทนำ

การดำเนินชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันนี้ต้องเผชิญกับมลภาวะต่างๆมากมาย ทั้งฝุ่นควันจากอากาศ การได้รับรังสียูวีติดต่อกันเป็นเวลานาน รวมทั้งความเครียด ปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นที่เป็นสาเหตุสำคัญของความเหี่ยวย่น และริ้วรอยก่อนวัย จึงมีผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจำนวนมากที่ทำหน้าที่ยับยั้ง หรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าว โดยสารสำคัญในผลิตภัณฑ์มีทั้งที่มาจากการสังเคราะห์ และมาจากธรรมชาติ โดยที่มาจากธรรมชาติกำลังได้รับความสนใจ และเป็นที่นิยมของผู้บริโภค อนึ่งต้นอ่อนทานตะวันจัดเป็นพืชที่ได้รับความนิยมในการบริโภคเพื่อยับยั้งหรือชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น

ทานตะวันมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Helianthus annuus* Linn. เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae) จัดอยู่ในแฟมิลี่ Compositene จัดเป็นไม้ล้มลุกอายุประมาณ 1 ปี ลำต้นมีลักษณะตั้งตรง มีขนสากแข็ง ใบเดี่ยวเรียงสลับกัน ใบเป็นรูปไข่ ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย มีขนแข็งทั้งสองด้าน ดอกเป็นกระจุกขนาดใหญ่ ก้านดอกยาว จานรองดอกมีลักษณะแบน กลีบดอกวงนอกและวงในสีเหลืองอ่อนหรือสีทอง ผลสีขาว เหลือง หรือดำ นันทวัน บุณยะประภัศร (2541) มีงานศึกษาวิจัยชนิดของสารประกอบฟีนอลในต้นอ่อนทานตะวันด้วยวิธี RP-HPLC-DAD Analysis พบว่ามีมากถึง 16 ชนิด (Liang, Cui, Li, Liu, & Zhao, 2013) นอกจากนี้ก็มีงานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดต้นอ่อนทานตะวันด้วยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย และใช้ตัวทำละลายที่มีสภาพขั้ว (Polarity) แตกต่างกัน จากนั้นจึงหาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Phenol Test พบว่าตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดต้นอ่อนทานตะวันแล้วให้ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด คือ กลุ่ม alcohol (Ye, Liang, Li, & Zhao, 2015) ซึ่งตัวทำละลายที่เหมาะสมในการนำมาประยุกต์ใช้ทางเครื่องสำอาง คือ 50% (v/v) ethanol แม้ว่า 90% (v/v) methanol จะเป็นตัวทำละลายที่ให้ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจาก methanol มีความเป็นพิษต่อร่างกาย ถัดมามีงานวิจัยตรวจสอบสารสกัดเชิงคุณภาพของต้นอ่อนทานตะวันที่อายุ 1 และ 2 สัปดาห์โดยใช้เทคนิค GC-MS พบว่าอายุที่เหมาะสมของต้นอ่อนทานตะวันในการนำมาประยุกต์ใช้ทางเครื่องสำอาง คือ 1 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจากต้นอ่อนทานตะวันอายุ 1 สัปดาห์มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิดกว่าต้นอ่อนทานตะวันอายุ 2 สัปดาห์ โดยเฉพาะ 9-octadecenoic acid (Z)- ethyl ที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ (รักชนก ภูวพัฒน์, มูฮัมมัดบาคอรี ยูโซ๊ะ และโซเฟีย เมฆารัฐ, 2559)

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ เมื่อได้สายพันธุ์ที่ให้ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดแล้วก็ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสายพันธุ์ดังกล่าว และนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารสำคัญในตำรับอิมัลชั่นรูปแบบ oil in water จากนั้นจึงทดสอบความคงตัวเบื้องต้นของตำรับดังกล่าว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมต้นอ่อนทานตะวัน

นำเมล็ดทานตะวันทั้ง 2 สายพันธุ์ (สายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายและสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ) ซึ่งเก็บจากจังหวัดลพบุรี ไปแช่น้ำเป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นนำมาห่อด้วยผ้าเปียก

เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปโรยในกระบะดินที่มีดินปริมาณสามในสี่ส่วนของกระบะแล้วโรยดินทับหน้าบาง ๆ จากนั้นรดน้ำวันละ 1 ครั้งแล้วจึงเก็บเกี่ยวเมื่อต้นอ่อนทานตะวันมีอายุ 1 สัปดาห์

2. การสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

นำต้นอ่อนทานตะวันทั้ง 2 สายพันธุ์ไปตัดเพื่อให้มีขนาดเล็กลง จากนั้นนำมาทำให้แห้งโดยการอบด้วย hot-air oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำต้นอ่อนทานตะวันที่ได้ปริมาณ 50 กรัม ใส่ใน 50% aqueous ethanol 250 มิลลิลิตร (Ye et al., 2015) พร้อมกับ sonicate ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไประเหยแห้งโดยใช้ rotary evaporation ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสได้เป็นสารสกัดหยาบ

3. การวิเคราะห์หาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

วิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Phenol Test โดยคำนวณปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเทียบจากกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิกที่ความเข้มข้น 60, 120, 140, 160 และ 180 ppm (Lourith, Kanlayavattanakul, & Chanpirom, 2009)

4. การหาประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (DPPH Free Radical Scavenging Activity)

การหาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ DPPH โดยใช้วิธีของ Braca, Sortino, Politi, & Mendez, 2002 โดยละลายสารสกัดหยาบหรือกรดแอสคอร์บิค (ชุดควบคุมผลบวก) ในความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ absolute ethanol เพื่อเป็นตัวแปรควบคุม เติมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ตั้งบ่มในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร แล้วรายงานเป็นค่า IC_{50} ซึ่งได้จากการสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง % DPPH inhibition กับความเข้มข้น

5. การประยุกต์ใช้ในตำรับอิมัลชั่น

นำสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทยมาพัฒนาเป็นตำรับอิมัลชั่นในรูปแบบ O/W โดยศึกษาเปอร์เซ็นที่เหมาะสม (3%) ซึ่งพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพของตำรับอิมัลชั่น และเปอร์เซ็นที่ให้ประสิทธิภาพ

6. การศึกษาความคงตัวเบื้องต้นของตำรับอิมัลชั่น

นำตำรับอิมัลชั่นที่มีสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทยมาศึกษาความคงตัวเบื้องต้นในสภาวะต่างๆ คือ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 25 – 32 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส, สภาวะได้รับแสงนีออนวันละ 8 ชั่วโมง, สภาวะ

Heating – Cooling Cycle แบบที่ 1 (อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน สลับกับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน), สภาวะ Heating – Cooling Cycle แบบที่ 2 (อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน สลับกับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน) โดยวัดลักษณะทางกายภาพเบื้องต้น ซึ่งเป็นการเก็บผลทุก ๆ สัปดาห์ เป็นเวลา 1 เดือน

7. ศึกษาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของตำรับอิมัลชั่นที่มีสารสกัดหยาบ

นำตำรับอิมัลชั่นที่มีสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทยที่ผลิตเสร็จทันที เปรียบเทียบกับตำรับอิมัลชั่นที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน มาหาประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ตามวิธีของ Braca et al., 2002 โดยละลายครีมปริมาณ 1 กรัมใน absolute ethanol 3 มิลลิลิตร แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 5,000 rpm เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำส่วนใสที่ได้จากการปั่นเหวี่ยงผสมกับสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ตั้งบ่มในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. การปลูก

ลักษณะของเมล็ดและต้นอ่อนทานตะวัน 2 สายพันธุ์แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 1 เมล็ดของทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย มีลักษณะรียาว และมีลายตามยาวสีขาวสลับสีดำ และต้นอ่อนที่ได้มีลักษณะลำต้นผอมสูง ส่วนภาพที่ 2 เมล็ดของทานตะวันสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ มีลักษณะกลม และมีสีดำ ทั้งเมล็ด และต้นอ่อนที่ได้มีลักษณะลำต้นอวบแต่ไม่สูงมาก

ภาพที่ 1 เมล็ดและลำต้นของทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย

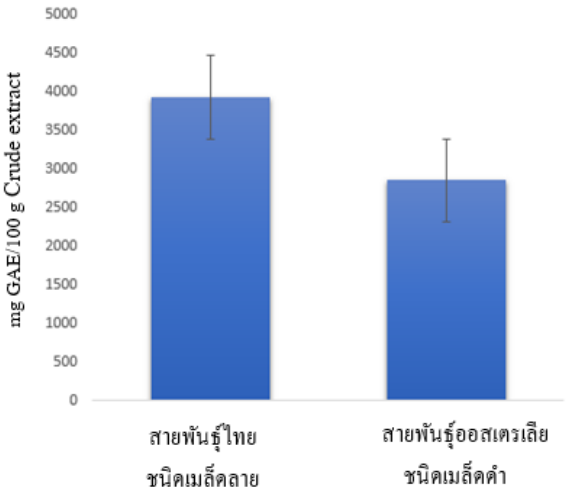
ภาพที่ 2 เมล็ดและลำต้นของทานตะวันสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ

2. การสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

นำต้นอ่อนทานตะวันทั้ง 2 สายพันธุ์มาทำให้แห้งโดยอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงได้ร้อยละน้ำหนักพืชแห้งเทียบกับน้ำหนักพืชสดของต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย และสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำเป็น 9.92 และ 7.31 ตามลำดับ จากนั้นนำไปสกัดได้ร้อยละน้ำหนักสารสกัดหยาบเทียบกับน้ำหนักพืชแห้งของต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย และสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำเป็น 12.40 และ 6.76 ตามลำดับ สารสกัดหยาบของต้นอ่อนทานตะวันทั้ง 2 สายพันธุ์มีลักษณะเหมือนกัน คือ เป็นเพสต์ (Pastes) สีน้ำตาลอ่อน กลิ่นฉุนเฉพาะตัว เมื่อนำสารสกัดหยาบปริมาณ 10 กรัม ละลายใน DI-Water ปริมาตร 10 มิลลิลิตรมีค่า pH อยู่ที่ 6.28±0.01

3. การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

วิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu Phenol Test พบว่าต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายมีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 3932 mg GAE/100 g Crude extract และต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำมีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 2852 mg GAE/100 g Crude extract ซึ่งผลที่ได้ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Ye et al., 2015 ที่มีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 2935.7 – 3045.2 mg Crude extract



ภาพที่ 3 ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของต้นอ่อนทานตะวัน สายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย และสายพันธุ์ออสเตรเลีย ชนิดเมล็ดดำ

4. ประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (DPPH Free Radical Scavenging Activity)

เมื่อพิจารณาจากร้อยละของน้ำหนักพืชแห้งเทียบกับน้ำหนักพืชสด, ร้อยละของน้ำหนักสารสกัดหยาบเทียบกับน้ำหนักพืชแห้ง และปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด พบว่าต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย มีค่าดังกล่าวทั้งสามมากกว่าต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ออสเตรเลียชนิดเมล็ดดำ ผู้วิจัยจึงนำสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายมาหาประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระเป็นวิธีที่อ้างอิงมาจาก Braca et al., 2002 โดยเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิค พบว่าสารสกัดหยาบมีค่า IC_{50} เท่ากับ 1.061 mg/ml ขณะที่สารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิคมีค่า IC_{50} เท่ากับ 0.0052 mg/ml แสดงว่าสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าสารสกัดหยาบค่อนข้างมาก

5. การประยุกต์สารสกัดใช้ในตำรับอิมัลชั่น

นำสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายมาพัฒนาเป็นสารสำคัญตำรับอิมัลชั่นในรูปแบบ O/W โดยใช้ครีมเบสมาตรฐานซึ่งผ่านการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง 2 สภาวะ คือ สภาวะ Heating – Cooling Cycle โดยเมื่อครบ 8 รอบ ทั้ง 2 สภาวะไม่พบการแยกชั้น จากนั้นนำครีมเบสมาตรฐานดังกล่าวมาผสมสารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลายที่กระจายตัวใน Butylene Glycol โดยใช้เปอร์เซ็นของสารสกัดหยาบที่ 1, 3, 5 และ 7% ดังแสดงในตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาจากสี กลิ่น ค่า pH และค่าความหนืดแล้ว ผู้วิจัยจึงเลือกตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบไปศึกษาความคงตัวเบื้องต้น

ตารางที่ 1. สูตรตำรับอิมัลชั่น

Raw Materials	Functions	%W/W
Disodium EDTA	Chelating Agent	0.10
Glycerin	Humectant	2.50
Butylene Glycol	Humectant	1.80
Deionized Water	Solvent	q.s.100
Glyceryl Stearate and PEG-100 Stearate	Emulsifier	4.50
BHT	Antioxidant agent	0.50
Cetyl Alcohol	Co-emulsifier	0.50
Stearyl Alcohol	Co-emulsifier	1.00
Shea Butter	Emollient	8.20
Dimethicone	Skin Conditioning Agent	1.65
Dimethicone and Trimethylsiloxysilicate	Skin Conditioning Agent	0.25
Isopropyl Myristate	Emollient	2.00
Crude extract	Active Ingredient	1.00, 3.00, 5.00, 7.00
Phenoxyethanol and Ethylhexylglycerin	Preservative	1.00

6. ความคงตัวเบื้องต้นของตำรับอิมัลชั่น

นำตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทยชนิดเมล็ดลายมาทดสอบความคงตัวเบื้องต้นโดยทดสอบภายใต้สภาวะเร่ง 2 สภาวะ คือ สภาวะ Heating – Cooling Cycle แบบที่ 1 พบว่าเมื่อครบ 8 รอบ ไม่พบการแยกชั้น และสภาวะ Heating – Cooling Cycle แบบที่ 2 พบว่า เมื่อครบ 2 รอบ เนื้อเหลวลง และเมื่อครบ 8 รอบ ไม่พบการแยกชั้น นอกจากนี้ก็นำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปเก็บที่สภาวะต่าง ๆ พบว่าสภาวะอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 25 – 32 องศาเซลเซียส และสภาวะได้รับแสงนีออนไม่สามารถแยกความแตกต่างของสีได้ด้วยตา แต่ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสพบว่าในสัปดาห์ที่ 2 มีสีเหลืองเข้มขึ้น และสีเหลืองเข้มเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีที่วัดด้วยเครื่องมือวัดสีตามระบบ L*a*b* พบว่า b* เพิ่มขึ้น 18.05% โดยเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองเข้ม ส่วนของกลิ่นพบว่าในทุกสภาวะมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ และกลิ่นหอมเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ส่วนค่า pH วัดด้วยเครื่อง pH Meter ใช้สภาวะในการวัด คือ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าในทุกสภาวะมีความคงตัว และค่าความหนืดวัดด้วยเครื่อง Viscometer โดยใช้สภาวะในการวัด คือ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เวลา 1 นาที เข็มเบอร์ CP52 ความเร็วรอบ 0.6 rpm พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บในสภาวะ 25 องศาเซลเซียส และ 25 - 32 องศาเซลเซียส มีความหนืดเพิ่มขึ้น และไม่แตกต่างกันมากเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 4 ส่วนสภาวะได้รับแสงนีออนค่าความหนืดเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 – 3 แล้วลดลงเล็กน้อยในสัปดาห์ที่ 4 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ค่าความหนืด และค่า pH ของตำรับอิมัลชั่นที่เก็บไว้ที่สภาวะต่าง ๆ

สัปดาห์	25°C		25 – 32 °C		แสงนีออน	
	ความหนืด (cps)	ค่า pH	ความหนืด (cps)	ค่า pH	ความหนืด (cps)	ค่า pH
0	85,281.00	6.28	85,281.00	6.28	85,281.00	6.28
1	86,763.33	6.28	84,506.67	6.28	145,133.33	6.28
2	95,693.33	6.27	109433.33	6.27	146,333.33	6.27
3	100,886.67	6.28	112,166.67	6.28	156,500.00	6.27
4	131,600.00	6.28	125,166.67	6.28	110,233.33	6.28

7. ประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของตำรับอิมัลชั่นที่มีสารสกัดหยาบ

นำตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบที่ผลิตเสร็จทันทีและหลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน มาหาประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ตามวิธีของ Braca et al., 2002 พบว่าตำรับอิมัลชั่นที่ผลิตเสร็จทันทีมีประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระ DPPH เท่ากับ 86.53 ± 0.01 ซึ่งมากกว่าตำรับอิมัลชั่นหลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ที่มีประสิทธิภาพของการต้านอนุมูลอิสระ เท่ากับ 65.28 ± 0.08 ซึ่งลดลง 24.56%

สรุปผล

ตำรับอิมัลชั่นที่ผสม 3% สารสกัดหยาบจากต้นอ่อนทานตะวันสายพันธุ์ไทย ชนิดเมล็ดลาย มีความคงตัวปานกลาง และสารสกัดหยาบดังกล่าวเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มาจากธรรมชาติ ซึ่งมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสี่เท่าเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน จากงานวิจัยนี้ควรศึกษาวิธีเก็บรักษาคุณภาพของสารสกัดหยาบ และทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะ Freeze – Thaw รวมถึงควรศึกษาประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระของตำรับอิมัลชั่นที่มีสารสกัดหยาบที่เก็บไว้ที่สภาวะอื่นๆ เพิ่มเติม

รายการอ้างอิง

นันทวัน บุณยะประภัศร. (2541). *สมุนไพรไม้พื้นบ้าน*. กรุงเทพฯ: บริษัท ประชาชน จำกัด.

รักชนก ภูวพัฒน์, มูฮัมมัดบาคอรี ยูโซ๊ะ และโซเฟีย เมฆารัฐ. (2559). Suitable period of young sunflower (*Helianthus annuus L.*). *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชครินทร์, 8*(1), 90 – 100.

Braca, A., Sortino, C., Politi, M., & Mendez, J. (2002). Antioxidant activity of flavonoids from Licania licaniaeflora. *Ethnopharmacol*, *79*, 379-381.

Ye, F., Liang, Q., Li, H., & Zhao, G. (2015). Solvent effects on phenolic content, composition, and antioxidant activity of extracts from florets of sunflower *(Helianthus annuus L.)*. *Agricultural and Food Industrial, 76*, 574-581.

Liang, Q., Cui, J., Li, H., Liu, J., & Zhao, G. (2013). Florets of sunflower *(Helianthus annuus L.):* Potential new source of dietary fiber and phenolic acids. *Agricultural and Food Chemistry*, *61*, 3435-3442.

Lourith, N., Kanlayavattanakul, M., & Chanpirom, S. (2009). Free radical scavenging efficacy of tamarind seed coat and its cosmetics application. *Health Research, 23*(4), 159-162.