

การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันผสมสารสกัดขิงสำหรับฤทธิ์ลดเซลลูไลท์
DEVELOPMENT OF NANOEMULSION FORMULATIONS OF GINGER EXTRACT
FOR ANTI-CELLULITE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

พ.ศ. 2556

วิทยานิพนธ์ การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันผสมสารสกัดขิงสำหรับฤทธิ์ลดเซลลูไลท์
Development of Nanoemulsion Formulations of Ginger Extract for Anti-Cellulite
ชื่อนักศึกษา นางสาวจุฑามาศ อุทุมภา
รหัสประจำตัว 534073
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
ปีการศึกษา 2555

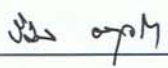
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้ตรวจสอบและอนุมัติ
ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
เมื่อวันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2556

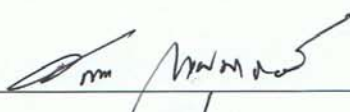

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์อัสยา จันทน์วิธานุชิต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรลักษ์ณา แพร์ตกุล)


กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์)


กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อาษาสุจริต)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มณฑนา ภาณุมากรณ์)

Thesis Title Development of Nanoemulsion Formulations of Ginger Extract for Anti-Cellulite
By Miss Chutamas Uthumpa
Identification No. 534073
Degree Master of Science (M.S.)
Major Cosmetic Science
Academic Year 2012

ABSTRACT

The aims of the study were to enhance the stability of 6-gingerol, a major constituent in ginger extract, using nanoemulsion formulations and to evaluate the efficacy of the formulation on cellulite. First, the effects of extraction techniques and solvents on the content of 6-gingerol in ginger powders were investigated. Assessments of three commonly used extraction techniques (maceration, sonication and soxhlet extraction) with two different extraction solvents (methanol and acetone) were used in this study. The highest of 6-gingerol content was obtained by using soxhlet extraction with acetone. The interfering substances were isolated from ginger extract by a liquid-liquid extraction method followed by column chromatography. The obtained ginger extract was golden yellow in color and used for formulation. Nanoemulsions were prepared from a mixture of oil phase (coconut oil and squalene), Cremophor[®] ELP, acetone and ginger extract by spontaneous emulsification method. Effect of coconut oil and squalene mass ratio on nanoemulsion formulations were evaluated for the further optimization of the system, characterized by droplet size, polydispersity index (PI), zeta potential and Ostwald ripening. Stability studies at 4°C and 30°C for 3 months were performed. The formulation containing the mass of coconut oil to squalene ratio of 0.8:0.2, 4% Cremophor[®] ELP (surfactant), 40% Acetone (cosurfactant) and 3% ginger extract was stable and had the required droplet size (122.2 ± 2.2 nm) in relation with PI of 0.18 ± 0.07 , zeta potential of -20.8 ± 0.4 mV and Ostwald ripening of 0.11 nm.day⁻¹. Negative-staining transmission electron microscopy (TEM) was used to image the emulsion droplets. The quality of the ginger extract nanoemulsion in various aspects was investigated. Stability test under heating-cooling cycle was also performed on optimized nanoemulsion. Then, the sample was analysed for 6-gingerol content by HPLC. The percentage of

the remaining 6-gingerol of optimized nanoemulsion was 92.48. Finally, the dermatological tests in volunteers showed that the developed ginger extract nanoemulsion caused neither allergy nor skin irritation in volunteers and demonstrated a significant decrease of the thigh circumference. The reduction was of about 1.37 cm in the lower portion and 1.61 cm in the upper portion of the thigh ($p=0.0005$). The volunteers were highly satisfied with the whole characteristics of the ginger extract nanoemulsion after using the product for 28 days.



วิทยานิพนธ์	การพัฒนาตำรับนาโนอิมัลชันผสมสารสกัดขิงสำหรับฤทธิ์ลดเซลลูไลท์ Development of Nanoemulsion Formulations of Ginger Extract for Anti-Cellulite
ชื่อนักศึกษา	นางสาวจุฑามาศ อุทุมภา
รหัสประจำตัว	534073
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความคงตัวของ 6-Gingerol ซึ่งเป็นสารสำคัญในสารสกัดขิง โดยพัฒนาในรูปแบบตำรับนาโนอิมัลชันและประเมินประสิทธิภาพของตำรับในการลดเซลลูไลท์ โดยเริ่มจากการศึกษาวิธีสกัดและชนิดตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสกัดขิง ได้แก่ วิธีสกัดแบบต่อเนื่องด้วยชุดสกัดชอกเก็ต, การหมัก และการใช้คลื่นเสียง โดยเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญ 6-Gingerol ในผงขิง โดยใช้ชนิดตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ Methanol และ Acetone พบว่าวิธีสกัดแบบต่อเนื่องด้วยชุดสกัดชอกเก็ตด้วย Acetone เป็นวิธีที่เหมาะสม สามารถสกัดสารสำคัญ 6-Gingerol ออกจากผงขิงในปริมาณมากที่สุด จากนั้นทำการแยกสารรบกวนในสารสกัดขิงออกด้วยวิธีการสกัดของเหลวด้วยของเหลวและเทคนิคคอลลัมน์โครมาโทกราฟี สารสกัดขิงที่ได้มีสีเหลืองทอง และใช้สำหรับการตั้งตำรับนาโนอิมัลชันผสมสารสกัดขิงด้วยเทคนิค Spontaneous Emulsification โดยมีส่วนประกอบหลัก ดังนี้ น้ำมันมะพร้าว Squalene Cremophor[®] ELP (สารลดแรงตึงผิว) Acetone (สารลดแรงตึงผิวร่วม) และวัฏภาคน้ำ งานวิจัยนี้ทำการศึกษาปริมาณสารลดแรงตึงผิว สารลดแรงตึงผิวร่วม และสัดส่วนของน้ำมันที่เหมาะสม โดยพิจารณาขนาดหยดอนุภาคเฉลี่ย การกระจายตัวของขนาดหยดอนุภาค (PI) และค่าซีต้าโพเทนเชียล และศึกษาความคงตัวที่อุณหภูมิ 4^oC และ 30^oC เป็นระยะเวลา 3 เดือน ปรากฏว่าตำรับที่ดีที่สุดที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ตำรับที่มีปริมาณน้ำมันมะพร้าว ร้อยละ 0.8 โดยน้ำหนัก Squalene ร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนัก Cremophor[®] ELP (สารลดแรงตึงผิว) ร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก Acetone (สารลดแรงตึงผิวร่วม) ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก และสารสกัดขิงเข้มข้น ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก มีขนาดหยดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 122.2±2.2 nm, PI=0.18±0.07 ค่าซีต้าโพเทนเชียล เท่ากับ 20.8±0.4 mV และอัตราการเกิดออกสวาตล์ไรเฟนนิ่งเท่ากับ 0.11 nm.day⁻¹ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านพบว่า มีลักษณะทรงกลม เมื่อทำการทดสอบความคงสภาพภายใต้สภาวะร้อนสลับเย็นพบว่าปริมาณ 6-Gingerol ในตำรับ

จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC คงเหลือ ร้อยละ 92.48 เมื่อนำตำรับมาทดสอบความระคายเคือง และประเมินประสิทธิภาพในการลดเซลล์โลทในอาสาสมัคร เป็นระยะเวลา 28 วัน พบว่าตำรับ นาโนอิมัลชันผสมสารสกัดขิงที่นำมาทดสอบไม่ทำให้เกิดการแพ้ หรือการระคายเคือง สามารถลด เส้นรอบวงต้นขาล่างได้ 1.37 เซนติเมตร และลดเส้นรอบวงต้นขาบนได้ 1.61 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.0005$) ความพึงพอใจโดยรวมของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่ใน ระดับมาก



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีซึ่งความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.รัตนา อินทรานุปกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐพล อาษาสุจริต อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษา เสนอข้อคิดเห็น ชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาและตรวจทานแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคุณทัศนันทน์ อติเทพ หน่วยสังเคราะห์ภาพระดับนาโน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการส่งกล้องจุลทรรศน์แบบส่องผ่าน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเภสัชเวทและเภสัชเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ได้เอื้ออำนวยในการเบิกจ่ายอุปกรณ์และสารเคมี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่เรียนร่วมกันในระดับมหาบัณฑิตที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่กรุณาช่วยทดลองใช้ผลิตภัณฑ์และตอบแบบสอบถาม

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่อบรมสั่งสอน เป็นตัวอย่างที่ดีในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านความอดทน ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำพร้อมช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง และให้โอกาสในการเรียนรู้แก่ข้าพเจ้า ขอบพระคุณสำหรับการดูแล ความเอาใจใส่และเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่ง ทำให้ผู้เขียนสามารถผ่านพ้นทุกปัญหา และประสบความสำเร็จในการเรียน

จุฑามาศ อุทุมภา