

ห้องสมุดจางเวีจย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242444

การพัฒนามลิกถักทำโดยชั้นประตวรวรณจากน้ำมัน
เมล็ดเหาวรสผสมเมล็ดคณเจ็กสารสกัดขมมัน

วรัญญา อรุโณทยานันท์

จิตตาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาจิตตาศาสตรโณนักรรณ

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กรกฎาคม 2553



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไอซ์ชชะลอรีวรอยจากน้ำมัน
เมล็ดเตวรสผสมเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน



วรัญญา อรุโณทยานันท์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กรกฎาคม 2553

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันชะลอริ้วรอยจากน้ำมัน
เมล็ดเสาวรสผสมเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน

วรัญญา อรุโณทยานันท์

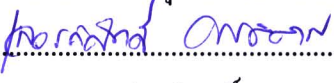
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

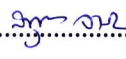

.....ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.นันทฤทธิ์ โชคदार

.....กรรมการ
รศ.ดร.ภญ. พานี ศิริสะอาด

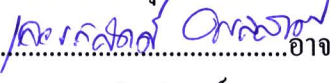
.....กรรมการ
รศ.ดร.ภญ. สุพร จารุมณี

.....กรรมการ
รศ.ดร.ภก. สุรพล นชการกิจกุล

.....กรรมการ
ผศ.ดร. เกียรติศักดิ์ พลสงคราม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ.ดร.ภญ. พานี ศิริสะอาด

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ.ดร.ภญ. สุพร จารุมณี

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ.ดร.ภญ. ศิริวิภา ปิยะมงคล

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ.ดร.ภก. สุรพล นชการกิจกุล

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ.ดร. เกียรติศักดิ์ พลสงคราม

16 กรกฎาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.ภญ.พาณี ศิริสะอาด รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ.สุพร จารุมณี รองศาสตราจารย์ ดร.ภญ.ศิริวิภา ปิยะมงคล รองศาสตราจารย์ ดร.ภก.สุรพล นธการกิจกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ พลสงคราม คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และการตรวจแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทฤทธิ์ โชคถาวร ที่กรุณารับเป็นประธาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ จันทร์สกา และรองศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย แพหมัด ที่กรุณาให้ความรู้และแนะนำในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ พิเชษฐ คุ้มใจ อาจารย์ วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชินีแม่ฮ่องสอน ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดหาเมล็ดเสาวรส และให้คำปรึกษาในการหีบน้ำมันเป็นอย่างดีตลอดมา และขอขอบพระคุณอาจารย์อุไร จิตคำภู เจ้าของกิจการ “น้ำเสาวรสตราครุฑไร” ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เมล็ดเสาวรสเพื่อใช้ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณคุณณฤช วังจันทร์ คุณวรรณ กาบศรี และคุณยงยุทธ ไชยน้อย ที่กรุณา คอยอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีเกษตรกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และเจ้าหน้าที่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ระดับบัณฑิตศึกษาทุกท่านโดยเฉพาะคุณวราภรณ์ แก้วประยูร คุณเอกลักษณ์ อินทรักษา และคุณศราวุธ สมทราย ที่ให้ความช่วยเหลือ คอยให้กำลังใจตลอดเวลาในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่กรุณาสละเวลาในการทดสอบผลิตภัณฑ์และตอบแบบสอบถาม

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา น้องชายและครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน คอยช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่ง ทำให้สามารถผ่านพ้นทุกปัญหาและประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

ท้ายนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนต้องขออภัยเป็นอย่างสูง และผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับนักวิจัย และผู้สนใจทั่วไป

วรัญญา อรุโณทยานันท์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นชะลอริ้วรอยจากน้ำมันเมล็ดเสาวรสผสมเม็ด
กลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน

ผู้เขียน นางสาวรวิญญา อรุโณทยานันท์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เภสัชกรรม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.ภญ. พาณี ศิริสะอาด	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ.ดร.ภญ. สุพร จารุมณี	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ.ดร.ภญ. ศิริวิภา ปิยะมงคล	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ.ดร.ภญ. สุรพล นธการกิจกุล	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ.ดร. เกียรติศักดิ์ พลสงคราม	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

242444

การเปรียบเทียบการสกัดน้ำมันเมล็ดเสาวรสโดยใช้เครื่องหีบชนิดอัดเกลียวและชนิดอัด
ด้วยแรงไฮโดรลิก พบว่าการใช้เครื่องหีบชนิดอัดเกลียวให้น้ำมันในปริมาณที่มากกว่าเครื่องหีบ
ชนิดอัดด้วยแรงไฮโดรลิก น้ำมันที่ได้จากเครื่องหีบทั้งสองชนิดมีสมบัติทางเคมีกายภาพใกล้เคียง
กัน เมื่อนำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบกรดไขมัน พบกรดลิโนลินิกซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว
ในปริมาณสูงสุด รองลงมาคือ กรดโอเลอิก กรดปาล์มิติก และกรดสเตียริก ตามลำดับ นอกจากนั้น
น้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ได้จากเครื่องชนิดอัดเกลียวยังมีปริมาณวิตามินอีและแคโรทีนอยด์มากกว่า
น้ำมันที่ได้จากเครื่องชนิดอัดด้วยแรงไฮโดรลิก และจากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมัน
เมล็ดเสาวรสที่สกัดโดยเครื่องอัดเกลียว ทั้งโดยการวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ
โดยวิธี DPPH และวิธี FRAP ต่างก็พบความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าน้ำมันเมล็ด
เสาวรสที่สกัดจากเครื่องอัดด้วยแรงไฮโดรลิก จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้าน
อนุมูลอิสระแสดงให้เห็นว่าน้ำมันเมล็ดเสาวรสมีสักยภาพในการนำไปพัฒนาเป็นเวชสำอางที่มี

ส่วนผสมของสารสกัดจากธรรมชาติ ช่วยในการบำรุงผิว และสามารถชะลอการเกิดริ้วรอย โดยควรใช้เครื่องหีบชนิดอัดเกลียวในการสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดเสาวรส เนื่องจากให้ผลผลิตที่มากกว่าน้ำมันที่ได้มีปริมาณวิตามินอีและแคโรทีนอยด์ ตลอดจนฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าน้ำมันที่ได้จากเครื่องอัดด้วยแรงไฮดรอลิก เมื่อพัฒนาตำรับโลชั่นจากน้ำมันเมล็ดเสาวรสสูตร A ถึง E พบว่าโลชั่นสูตร D มีลักษณะภายนอกดีและมีความคงตัวมากที่สุด และพบว่าโลชั่นหลังทดสอบความคงตัวมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระลดลง ซึ่งอาจเกิดจากความไม่คงตัวของน้ำมันจึงต้องมีการศึกษาเรื่องความคงตัวของน้ำมันเพิ่มเติมต่อไป การพัฒนาเม็ดกลมเล็กจากสารสกัดขมิ้นชันพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในขั้นตอนการทำให้เม็ดกลมคือปั่นเหวี่ยงแกรนูลที่ความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที เม็ดกลมเล็กที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะดี กลม มีขนาดเหมาะสมและสามารถแตกตัวได้ดีเมื่อออกแรงกดขณะทาโลชั่นแต่ยังต้องพัฒนาเรื่องการปลดปล่อยสารสำคัญเมื่อผสมในตำรับโลชั่น อย่างไรก็ตามเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชันที่พัฒนาได้มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระดี เมื่อผสมลงไปโลชั่นสามารถช่วยเพิ่มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโลชั่นได้ดี การทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัครพบว่าตำรับโลชั่นน้ำมันเมล็ดเสาวรสชนิดผสมและไม่ผสมเม็ดกลมเล็กไม่ก่อให้เกิดการแพ้หรือความระคายเคืองต่อผิวหนังและจากการทดสอบประสิทธิภาพพบว่าโลชั่นทั้งสองชนิดให้ผลดีในการเพิ่มความชุ่มชื้น และลดริ้วรอยได้มากกว่าการไม่ใช้โลชั่น และการใช้โลชั่นพื้นที่ไม่มีน้ำมันเมล็ดเสาวรส และมีผลเทียบเท่ากับตำรับโลชั่นในท้องตลาด อาสาสมัครมีความพึงพอใจโดยรวมทั้งตำรับโลชั่นจากน้ำมันเมล็ดเสาวรสชนิดผสมและไม่ผสมเม็ดกลมเล็กขมิ้นชันในระดับพึงพอใจมาก และมีความพึงพอใจโดยรวมต่อเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชันในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าโลชั่นจากน้ำมันเสาวรสโดยเฉพาะชนิดที่ผสมเม็ดกลมเล็กมีศักยภาพดีในการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ต่อไป

Thesis Title Development of Anti-Wrinkle Lotion Containing *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Seed Oil and *Curcuma longa* L. Extract Bead

Author Miss Warunya Arunotayanun

Degree Master of Science (Pharmaceutical Sciences)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Panee	Sirisa-ard	Advisor
Assoc. Prof. Dr. Suporn	Charumanee	Co-advisor
Assoc. Prof. Dr. Sirivipa	Piyamongkol	Co-advisor
Assoc. Prof. Dr. Surapon	Natakankitkul	Co-advisor
Asst. Prof. Dr. Kiatisak	Pholsongkram	Co-advisor

ABSTRACT

242444

The comparison of screw-press machine and hydraulic-press machine used in the extraction of passion fruit seed oil showed that using screw pressed technique provided higher yield than hydraulic pressed technique. It was found that the screw-press and hydraulic-press oil had similar physicochemical properties. The analysis of fatty acid constituents demonstrated that linoleic acid, an unsaturated fatty acid, was found in the highest proportion followed by oleic acid, palmitic acid and stearic acid in order. Moreover, passion fruit seed oil obtained from screw-press machine possessed higher content of vitamin E and carotenoids than that obtained from hydraulic-press machine. In addition, antioxidant activity studies were performed by analysis of the scavenging power of the oil to DPPH radicals and by FRAP assay. The screw-press oil illustrated higher antioxidant activity in both assays. From the chemical constituents and antioxidant activity, Passion fruit seed oil had a potential to be developed as cosmeceutical

containing natural extract which acted skin nourishing and anti-aging properties. Screw-press method should be used because of its higher yield, higher content of vitamin E and carotenoids with more antioxidant activities. The development of anti-aging skin care lotion from Passion fruit seed oil 5 formulations, A to E, resulted in the satisfying appearance and well-stable lotion, the D formula. It appeared that the antioxidant activities of lotion after stability test tended to decrease due to the oil instability. It was noteworthy to carry out the passion fruit seed oil stability test in a further study. In the development of *Curcuma langa* L. extract bead, it was found that the best condition of spheronization was 500 rpm in 1 minute which granted the satisfying bead with round shape and appropriate appearance, size and disintegration. However, there should be a study and development on the curcuminoids-releasing from bead after applying bead in lotion. The bead, itself, expressed high antioxidant activity and could promote the antioxidant activity of lotion. The dermatological tests in volunteers showed that the developed lotion led to neither allergy nor irritation to volunteers' skin. Both lotion with and without bead demonstrated better capability in enhancing skin hydration and reducing skin wrinkle compare to usual skin and placebo formulation and were equivalent to commercial lotion. After using the product for a month, the volunteers were highly and extremely satisfied with the whole characteristics of the developed lotion and bead, respectively. This could be conclude that lotion from passion fruit seed oil particularly the formulation with bead had high potential to be developed as commercial products.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ฐ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
2.1 ผิวหนัง	4
2.2 ความแก่ของผิวหนัง	6
2.2.1 การเปลี่ยนแปลงของผิวหนังในวัยสูงอายุ	6
2.2.2 ลักษณะของริ้วรอยเหี่ยวย่นบนผิวหนัง	8
2.2.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำให้ผิวหนังเกิดความแก่	9
2.2.4 ทฤษฎีการเกิดความแก่	10
2.3 อนุมูลอิสระ	11
2.3.1 ผลของอนุมูลอิสระต่อผิวหนัง	12
2.3.2 สารต้านอนุมูลอิสระ	14
2.3.3 การประเมินประสิทธิภาพสารต้านอนุมูลอิสระ	14
2.4 ผลิตภัณฑ์ชะลอริ้วรอย	16
2.5 เสาวรส	18
2.6 การสกัดน้ำมันจากเมล็ดพีช	21
2.7 เม็ดกลมเล็ก	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การทดลอง	25
3.1 สารเคมี เครื่องมือ และอุปกรณ์	25
3.2 วิธีการทดลอง	27
3.2.1 การเตรียมวัตถุดิบเมล็ดเสาวรศ	27
3.2.2 การสกัดน้ำมันจากเมล็ดเสาวรศโดยใช้เครื่องหีบชนิดอัดเกลียว และชนิดอัดด้วยแรงไฮโดรลิก	27
3.2.3 การวิเคราะห์สมบัติเคมีและกายภาพของน้ำมัน	27
3.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	28
3.2.5 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	29
3.2.6 การหาค่า HLB ของน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	32
3.2.7 การพัฒนาสูตรตำรับโลชันชะลอริ้วรอยจากน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	34
3.2.8 การพัฒนาเม็ดยาลดน้ำหนักจากสารสกัดขมิ้นชัน	37
3.2.9 การประเมินการระคายเคือง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ ของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร	40
3.2.10 การเก็บรวบรวมข้อมูลและเขียนรายงาน	43
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	44
4.1 การเตรียมวัตถุดิบเมล็ดเสาวรศ	44
4.2 การสกัดน้ำมันจากเมล็ดเสาวรศโดยใช้เครื่องหีบชนิดอัดเกลียว และชนิดอัดด้วยแรงไฮโดรลิก	45
4.3 การวิเคราะห์สมบัติเคมีและกายภาพของน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	47
4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	49
4.5 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	50
4.5.1 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH	50
4.5.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี FRAP	52
4.6 การหาค่า HLB ของน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	54
4.7 การพัฒนาสูตรตำรับโลชันชะลอริ้วรอยจากน้ำมันเมล็ดเสาวรศ	60
4.7.1 เตรียมตำรับโลชันและพัฒนาสูตรตำรับโลชัน	60
4.7.2 ทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆของตำรับ	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7.3 ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของโลชันตำรับที่คัดเลือกแล้ว หลังทดสอบความคงตัวเทียบกับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ก่อนทดสอบความคงตัวโดยใช้วิธี DPPH	72
4.8 การพัฒนาเม็ดกลมเล็กจากสารสกัดขมิ้นชัน	73
4.8.1 เตรียมสารสกัดจากขมิ้นชัน	73
4.8.2 พัฒนาสูตรเม็ดกลมเล็กจากสารสกัดขมิ้นชัน	75
4.8.3 วิเคราะห์ปริมาณเคอร์คิวมินอยด์ ในเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน	82
4.8.4 ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน และโลชันหลังผสมเม็ดกลมเล็กโดยใช้วิธี DPPH	82
4.9 ประเมินการระคายเคือง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ใน อาสาสมัคร	83
4.9.1 การทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังในอาสาสมัคร	83
4.9.2 การทดสอบความชุ่มชื้นของผิวหนัง	85
4.9.3 การทดสอบริ้วรอย	87
4.9.4 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	92
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	94
5.1 สรุปผลการวิจัย	94
5.2 ข้อเสนอแนะ	96
เอกสารอ้างอิง	97
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองโครงการศึกษาวิจัยในมนุษย์	103
ภาคผนวก ข แบบสอบถามการประเมินผลการใช้โลชันชะลอริ้วรอยจากน้ำมัน เมล็ดเสาวรสผสมเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน	105
ประวัติผู้เขียน	111

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	สูตรอิมัลชันที่เตรียมเพื่อหาค่า HLB ของน้ำมัน	32
2	ชนิดตัวทำอิมัลชันและปริมาณที่ใช้เพื่อหาค่า HLB ของน้ำมัน	33
3	องค์ประกอบของตำรับโลชัน	35
4	องค์ประกอบในสูตรเม็คกลมเล็ก	39
5	ลักษณะทางกายภาพของน้ำมันจากเมล็ดเสาวรสที่สกัดได้จากเครื่องหีบชนิด อัดเกลียวและชนิดอัดด้วยแรงไฮโดรลิก	45
6	ปริมาณน้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ได้จากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัดเกลียว	47
7	ปริมาณน้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ได้จากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัด ด้วยแรงไฮโดรลิก	47
8	สมบัติเคมีและกายภาพของน้ำมันเมล็ดเสาวรส	48
9	ชนิดและปริมาณกรดไขมันของน้ำมันเมล็ดเสาวรส	49
10	ปริมาณวิตามินอีและแคโรทีนอยด์ในน้ำมันเมล็ดเสาวรส	50
11	ลักษณะของอิมัลชันของ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำอิมัลชันที่มี ค่า HLB ต่างๆ	54
12	ลักษณะของอิมัลชันของน้ำมันเสาวรสและ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำ อิมัลชันที่ความเข้มข้นต่างๆ และมีค่า HLB ต่างๆ	56
13	ลักษณะทางกายภาพและความรู้สึกหลังใช้โลชันตำรับต่างๆหลังเตรียมเสร็จทันที	60
14	ลักษณะทางกายภาพและความรู้สึกหลังใช้โลชันตำรับต่างๆหลังทดสอบ ความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ	63
15	ความหนืดเฉลี่ยของโลชันตำรับ A-E ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพ ที่สภาวะต่าง ๆ	69
16	ผลการหาปริมาณเคอร์คิวมินอยด์ในผงขมิ้นชันแห้ง	74
17	ผลการสกัดผงสกัดขมิ้นชันแห้งด้วยเอทานอล (absolute)	75
18	ผลการหาปริมาณเคอร์คิวมินอยด์ในสารสกัดจากขมิ้นชันเข้มข้น	75
19	ลักษณะของเม็คกลมเล็กแต่ละสูตรที่พัฒนาได้	76
20	ผลการหาปริมาณเคอร์คิวมินอยด์ในเม็คกลมเล็กสารสกัดจากขมิ้นชัน	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
21 คะแนนการประเมินการเกิดอาการบวมแดง และระคายเคืองต่อผิวหนัง ในอาสาสมัครหลังใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เวลาต่าง ๆ	85
22 ค่าความชุ่มชื้นของผิวหนังอาสาสมัครก่อนและหลังใช้โลชั่นเป็นเวลา 1 เดือน	86
23 ค่า surface ของผิวหนังอาสาสมัครก่อนและหลังใช้โลชั่นเป็นเวลา 1 เดือน	88
24 ค่า volume ของผิวหนังอาสาสมัครก่อนและหลังใช้โลชั่นเป็นเวลา 1 เดือน	88
25 ความพึงพอใจเฉลี่ยของอาสาสมัครหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งแรก	92
26 ความพึงพอใจเฉลี่ยของอาสาสมัครหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครบ 1 เดือน	92

สารบัญรูป

รูป	หน้า
1 การทดสอบการระคายเคืองของตำรับต่อผิวหนังในอาสาสมัคร	41
2 การทดสอบประสิทธิภาพของตำรับต่อผิวหนังในอาสาสมัคร	42
3 เมล็ดเสาวรสก่อนทำให้แห้ง (A) และหลังทำให้แห้ง (B)	44
4 น้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ได้จากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัดด้วยแรงไฮดรอลิก (A) และจากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัดเกลียว (B) หลังจากการทิ้งไว้ให้ตกตะกอนแล้วแยกมาเฉพาะส่วนน้ำมัน	46
5 น้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ได้จากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัดด้วยแรงไฮดรอลิก (A) และจากการสกัดโดยเครื่องหีบชนิดอัดเกลียว (B) หลังจากการฟอกสีและกลั่นด้วยถ่านกัมมันต์	46
6 ความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (% inhibition) ของน้ำมันเสาวรสที่สกัดได้ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ	51
7 ความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (% inhibition) ของ Alpha-tocopherol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	52
8 ความสามารถในการรีดิวซ์ Fe^{3+} -TPTZ ได้เทียบเท่ากับ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 1 mM (EC1) ของน้ำมันเสาวรสที่สกัดได้	53
9 อิมัลชันของ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำอิมัลชันผสมที่มีค่า HLB เท่ากับ 10 (1A), 12 (2A), 14 (3A) และ 16 (4A)	55
10 อิมัลชันของน้ำมันเมล็ดเสาวรสและ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำอิมัลชันผสมที่มีความเข้มข้น 3% และมีค่า HLB เท่ากับ 10 (1B), 12 (2B), 14 (3B) และ 16 (4B)	57
11 อิมัลชันของน้ำมันเมล็ดเสาวรสและ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำอิมัลชันผสมที่มีความเข้มข้น 5% และมีค่า HLB เท่ากับ 10 (1C), 12 (2C), 14 (3C) และ 16 (4C)	58

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
12 อิมัลชันของน้ำมันเมล็ดเสาวรสและ mineral oil กับน้ำที่เตรียมด้วยตัวทำอิมัลชันผสมที่ความเข้มข้น 7% และมีค่า HLB เท่ากับ 10 (1D), 12 (2D), 14 (3D) และ 16 (4D)	59
13 ลักษณะ rheogram ของโลชันตำรับ A-E ก่อนการทดสอบความคงตัว	64
14 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ A หลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ	66
15 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ B หลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ	66
16 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ C หลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ	67
17 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ D หลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ	67
18 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ E หลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ	68
19 ภาพถ่ายของโลชันตำรับ C ที่เสียสภาพหลังจากทดสอบความคงตัวที่ 45°C และที่สภาวะเร่ง	68
20 ความหนืดของโลชันตำรับ A ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะต่างๆ	70
21 ความหนืดของโลชันตำรับ B ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะต่างๆ	70
22 ความหนืดของโลชันตำรับ C ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะต่างๆ	71
23 ความหนืดของโลชันตำรับ D ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะต่างๆ	71
24 ความหนืดของโลชันตำรับ E ที่ผ่านการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะต่างๆ	72
25 ความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (% inhibition) ของโลชันน้ำมันเมล็ดเสาวรสที่ความเข้มข้นต่างๆก่อนและหลังการทดสอบความคงตัว	73
26 กราฟมาตรฐานของ curcumin	74
27 ลักษณะของเม็ดยาลมเล็กสูตรที่ 1 ที่เตรียมที่สภาวะและระยะเวลาต่างๆที่กำลังขยาย 60 เท่า	77
28 ลักษณะของเม็ดยาลมเล็กสูตรที่ 2 ที่เตรียมที่สภาวะและระยะเวลาต่างๆที่กำลังขยาย 60 เท่า	78
29 ลักษณะของเม็ดยาลมเล็กสูตรที่ 3 ที่เตรียมที่สภาวะและระยะเวลาต่างๆที่กำลังขยาย 60 เท่า	79

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป		หน้า
30	ลักษณะเกรนูลที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากขมิ้นชันก่อนนำไปเตรียมเป็น เม็ดกลมเล็กที่กำลังขยาย 60 เท่า	81
31	ลักษณะเม็ดกลมเล็กจากสารสกัดขมิ้นชันที่กำลังขยาย 60 เท่า	81
32	ความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (% inhibition) ของเม็ดกลมเล็ก สารสกัดขมิ้นชัน	83
33	ความสามารถในการยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน (% inhibition) ของโลชัน น้ำมันเมล็ดเสาวรสก่อนและหลังผสมเม็ดกลมเล็กสารสกัดขมิ้นชัน	84
34	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของความชุ่มชื้นเฉลี่ยของผิวหนังอาสาสมัครหลังการ ทดสอบเป็นเวลา 1 เดือน	86
35	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่า surfaceเฉลี่ยของผิวหนังอาสาสมัครหลังการ ทดสอบเป็นเวลา 1 เดือน	88
36	ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของค่า volumeเฉลี่ยของผิวหนังอาสาสมัครหลังการ ทดสอบเป็นเวลา 1 เดือน	89
37	สภาพผิวในแต่ละบริเวณของอาสาสมัครก่อนทำการทดสอบและ หลังใช้ผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 1 เดือน	91

อักษรย่อและสัญลักษณ์

%	ร้อยละ
°C	องศาเซลเซียส
DPPH	1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical
FRAP	Ferric reducing antioxidant power
IC ₅₀	Inhibition concentration at 50 %
g	กรัม
mg	มิลลิกรัม
mL	มิลลิลิตร
μL	ไมโครลิตร
mm	มิลลิเมตร
μm	ไมโครเมตร
nm	นาโนเมตร
μM	ไมโครโมลาร์
mg/mL	มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
μg/mL	ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร
% yield	ร้อยละของผลผลิต
pH	ค่าความเป็นกรดเบส
rpm	รอบต่อนาที
min	นาที
HLB	Hydrophilie-Lipophile Balance value