



ประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ

EFFICACY OF EYE CREAM WITH COFFEE EXTRACT

ณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ
EFFICACY OF EYE CREAM WITH COFFEE EXTRACT

ณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ
EFFICACY OF EYE CREAM WITH COFFEE EXTRACT

ณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์

การค้นคว้าอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

2564

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนาพงษ์ ใจวุฒิ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ดร.นนท์ ธิติเลิศเดชา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสากร แซ่วัน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญ ขุมแก้ว)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความกรุณาและอนุเคราะห์อย่างสูงจาก อาจารย์ ดร.นนท์ ธิติเลิศเดช อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสากร แซ่วัน อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างสูงในการแนะนำและให้แนวทางในการแก้ไข ขั้นตอนการทำวิจัยในครั้งนี้ จนการเขียนการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ถูกต้องเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงษ์ ใจวุฒิ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำภา จิมไธสง รองศาสตราจารย์ ดร.ปริญ ชุมแก้ว กรรมการ ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง บุคลากร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงทุกท่าน ที่กรุณาตรวจแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการสร้างและปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแก่ข้าพเจ้าทุกด้าน ตลอดจนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงและกลุ่มอาสาสมัครที่เสียสละเวลา ให้ความร่วมมือในการทดสอบผลิตภัณฑ์ และตอบแบบสอบถาม

สุดท้ายขอโน้มรำลึกถึงและกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้ที่คอยดูแลอบรมเลี้ยงดู ให้การศึกษาให้ความรัก ความเมตตา และคอยสนับสนุนเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีจากการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแด่บิดา มารดาและ ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการศึกษาครั้งนี้จะให้ประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจและสามารถนำไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์

ชื่อเรื่องการค้นคว้าอิสระ	ประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ
ชื่อผู้เขียน	ณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรเครื่องสำอาง)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.นนท์ ธิติเลิศเดช
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสากร แซ่วัน

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟและศึกษาประสิทธิผลของสูตรตำรับในอาสาสมัคร โดยเริ่มจากการพัฒนาตำรับเบสครีมให้มีเนื้อสัมผัสเข้มข้น มีความหนืดที่เหมาะสม ซึมผ่านผิวได้เร็วและรักษาความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาได้ดี จากนั้นใส่สารสกัดกาแฟความเข้มข้นร้อยละ 1-10 โดยน้ำหนักลงในตำรับสูตรเบสครีม พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างและสีของเบสครีมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนค่าความหนืดมีแนวโน้มลดลง ตามความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟ โดยผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟร้อยละ 1 มีเนื้อครีมสีเหลืองอ่อน เนียนนุ่ม ไม่เหลวเกินไป เมื่อทาลงบนผิวแล้วพบว่า ผิวเนียน นุ่มขึ้น แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟที่ร้อยละ 3 ขึ้นไป ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์เหลวจนเกินไปและเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟเป็นร้อยละ 10 จะทำให้เกิดการแยกชั้น เมื่อทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดกาแฟร้อยละ 1 ที่สภาวะร้อน สลับเย็นเป็นจำนวน 6 รอบ และในอุณหภูมิคงที่เป็นเวลา 28 วัน คือ อุณหภูมิ 4 °C อุณหภูมิห้อง และ 45 °C พบว่าที่ อุณหภูมิ 4 °C และอุณหภูมิห้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ แต่ที่อุณหภูมิ 45 °C ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อดำเนินการทดสอบการระคายเคืองด้วยวิธี closed patch ในอาสาสมัคร 12 คน พบว่าผลิตภัณฑ์ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร 12 คน ให้อาสาสมัครใช้ผลิตภัณฑ์วันละ 2 ครั้ง คือเช้าและก่อนนอน วัดค่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเมลานินใต้ตาในอาสาสมัครด้วยเครื่องมือ Mexameter (MX-18)

พบว่าผลิตภัณฑ์ ทำให้ปริมาณเมลานินใต้ตาลดลงมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 3.35 และ 5.41 ในวันที่ 14 และ 28 ตามลำดับ อาสาสมัครมีความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ใน ด้านการให้ความชุ่มชื้น (4.17 คะแนน) ด้านลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม (4.08 คะแนน) และ ด้านการลดรอยคล้ำใต้ตา (3.67 คะแนน)

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา, รอยคล้ำใต้ตา, สารสกัดกาแฟ



Independent Study Title	Efficacy of Eye Cream with Coffee Extract
Author	Nattha Wongkamolseth
Degree	Master of Science (Cosmetic Science)
Advisor	Nont Thitilertdecha, Ph. D.
Co-Advisor	Asst. Prof. Nisakorn Saewan, Ph. D.

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop a formulation of the eye cream with coffee extract, as well as to evaluate performance of the developed eye cream. First, the base cream formula was prepared to be rich texture, suitable viscosity, good skin penetration, and maintain skin moisture level for under eye area. Then, various concentration of the coffee extract (1-10%) was added to base formula. The eye cream product provided higher pH, yellower color, and low viscous when increase the concentration of coffee extract. The formula with 1% coffee extract has off-white color, rich texture, and not too low viscosity. When apply on skin the formula provided smooth and soft skin while the higher than or equal to 3% concentration of coffee extract showed too low viscosity and cream with 10% coffee extract showed separation. The stability of the product containing 1% (w/w) coffee extract was further investigated under heating and cooling condition for 6 cycle and constant temperature at 4 °C, room temperature and 45 °C for 28 days. The result showed that the product stored at 4 °C and room temperature showed no changing in smell and color, but the product stored at 45 °C was slightly changed in yellower color.

The product showed no-irritation on 12 volunteers after the skin irritation test was conducted by closed patch method. The efficacy was evaluated on 12 volunteers who applied twice daily then monitored the changing in melanin value by Mexameter (MX-18). The result indicated that melanin reduction of under-eye area for 3.35% and 5.41% within 14 and 28 days respectively. The volunteers were satisfied in the moisturization (4.17 points), the overall satisfaction (4.08 points), and the melanin reduction (3.67 points).

Keywords: Eye Cream Product, Under Eye Melanin Pigment, Coffee Extract



สารบัญ

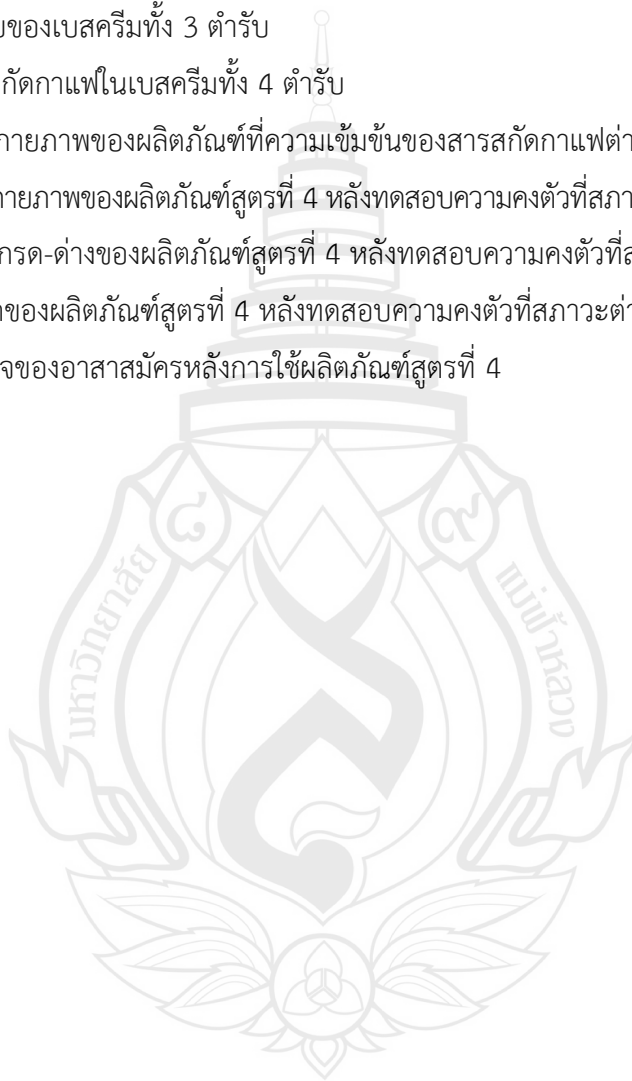
	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(6)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 การทบทวนวรรณกรรม	4
2.1 ผิวหนัง	4
2.2 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา	8
2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ	12
2.4ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดกาแฟ	14
2.5 งานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	17
3.1 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์	17
3.2 สารเคมีและวัตถุดิบที่ใช้ในงานวิจัย	17
3.3 วิธีการวิจัย	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่	
4 ผลการทดลองและการอภิปรายผล	24
4.1 พัฒนารับเบสครีม	24
4.2 พัฒนารับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ	25
4.3 การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์	27
4.4 การทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัคร	30
4.5 การทดสอบประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร	30
4.6 การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร	32
5 สรุปผลการทดลอง	35
5.1 สรุปผลการทดลอง	35
5.2 ข้อเสนอแนะ	35
รายการอ้างอิง	37
ภาคผนวก	41
ภาคผนวก ก เอกสารรับรองจริยธรรมในมนุษย์	42
ภาคผนวก ข แบบประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร	43
ประวัติผู้เขียน	46

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ส่วนประกอบของเบสครีมทั้ง 3 ตำรับ	19
3.2 สัดส่วนสารสกัดกาแฟในเบสครีมทั้ง 4 ตำรับ	20
4.1 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟต่าง ๆ	26
4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะร้อนสลับเย็น	27
4.3 ค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ	29
4.4 ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ	29
4.5 ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังการใช้ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4	33



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของผิวหนัง	4
2.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของผิวหนังใต้ตา	5
2.3 รอยคล้ำใต้ตา	6
2.4 การใช้คอนซิลเลอร์ช่วยปกปิดรอยคล้ำ	7
2.5 ผลิตภัณฑ์โรลออนบำรุงผิวรอบดวงตา	9
2.6 ผลิตภัณฑ์เจลบำรุงผิวรอบดวงตา	9
2.7 ผลิตภัณฑ์อิมัลเจลบำรุงผิวรอบดวงตา	10
2.8 ผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวรอบดวงตา	11
2.9 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวรอบดวงตา	11
2.10 ผลิตภัณฑ์มาสก์บำรุงผิวใต้ตา	12
2.11 ผลกาแฟหรือเซอรีกาแฟ	12
2.12 ส่วนประกอบของเซอรีกาแฟ	13
2.13 เมล็ดกาแฟ	14
3.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดกาแฟที่ใช้วิจัย	18
4.1 ลักษณะเบสครีมสูตรที่ 1 2 และ 3	25
4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ	28
4.3 กราฟแท่งร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครทุกคนในวันที่ 0 ถึง 28	31
4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครในวันที่ 0 ถึง 28	31
4.5 การลดลงของรอยคล้ำใต้ตาของอาสาสมัครในวันที่ 0 และ 14 ของการทดสอบ	32

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหาและความสำคัญ

ดวงตาเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญอย่างมากในร่างกายมนุษย์โดยทำหน้าที่รับแสงสะท้อนของร่างกายทำให้สามารถมองเห็นและรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ นอกจากนั้นดวงตาและผิวหนังรอบดวงตาก็ยังเป็นอวัยวะหนึ่งที่มนุษย์ใช้ในการแสดงความรู้สึก สื่ออารมณ์ และบ่งบอกเอกลักษณ์ส่วนบุคคลอีกด้วย ผิวหนังรอบดวงตามีความหนาน้อยกว่าผิวหนังบริเวณใบหน้าส่วนอื่นประมาณ 10 เท่า ผิวหนังรอบดวงตาที่บางนั้นส่งผลให้มองเห็นเส้นเลือดดำและเมลา닌ที่สะสมใต้ผิวหนังได้ชัดเจนมากกว่าผิวหนังบริเวณอื่น (ฐิตา สิทธิวาทีกุล, 2562) โดยสาเหตุของปัญหารอยคล้ำใต้ตาอาจเกิดได้จากสาเหตุปัจจัยมากมาย เช่น แสงแดด กรรมพันธุ์ การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ ผิวหนังอักเสบ การไหลเวียนของเลือดไม่ดี ทำให้เส้นเลือดดำขยายตัว ขาดสารอาหารบางชนิด การพร่องของเนื้อเยื่อคอลลาเจน บริเวณร่องน้ำตา ทำให้ดวงตาดูคล้ำเพราะความไว้วางใจของเบ้าตา หรืออาการป่วยจากโรคภัยไข้เจ็บ ล้วนเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหารอยคล้ำใต้ตาได้ทั้งในวัยผู้ใหญ่ วัยทำงาน ไปจนถึงผู้สูงอายุ

แม้ปัญหารอยคล้ำใต้ตาจะไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพโดยทั่วไป แต่ก็ทำให้หน้าตาดูรุ่มรอย ไม่สดชื่น แก่กว่าวัย สูญเสียความมั่นใจและมีคุณภาพชีวิตที่ลดลงได้ การรักษารอยคล้ำใต้ตาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์เพื่อฉีดสารบางอย่างเข้าสู่ร่างกาย การเลเซอร์ การกินยาเพื่อรักษาอาการผิดปกติ การใช้เครื่องสำอางเพื่อปกปิดรอยคล้ำและหนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความปลอดภัยสูงและประหยัดเงินสำหรับผู้บริโภค ทำให้ปัจจุบันผู้บริโภคจึงหันมาสนใจผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาเพื่อลดรอยคล้ำในรูปแบบต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นในทุกช่วงวัย เป็นผลให้เกิดผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาเพื่อลดรอยคล้ำในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เช่น ครีม เซรั่ม เจล เจลครีม ลูกกลิ้ง หรือมาสก์ เป็นต้น

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากธรรมชาติมีแนวโน้มที่ผู้บริโภคจะให้ความสนใจมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคบางส่วนมีความกังวลจากผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนผสมจากสารสังเคราะห์ซึ่งอาจก่อให้เกิดอาการระคายเคืองหรือส่งผลต่อสุขภาพในระยะยาว หรือมีความกังวลอันตรายจากการฉีดสารสังเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาความงามเฉพาะจุด อีกทั้งสารสกัดจากธรรมชาติ

หลายชนิดมีสารสำคัญซึ่งฤทธิ์มีประโยชน์ต่อผิวพรรณ เช่น กระตุ้นการไหลเวียนโลหิต ด้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งล้วนเป็นสาเหตุของความหมองคล้ำบนผิวพรรณ

กาแฟถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของเกษตรกรทั้งในภาคใต้และภาคเหนือของไทย นอกจากนี้กาแฟยังอุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด กลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) เช่น กรดคลอโรเจนิค (Chlorogenic acid) อีพิกาทะชิน (Epicatechin) คาเทชิน (Catechin) และ กรดคาเฟอิก (Caffeic acid) กลุ่มแอลคาลอยด์ (Alkaloids) เช่น ไตรโกเนลลิน (Trigonelline) คาเฟอีน (Caffeine) ซึ่งมีฤทธิ์ชะลอวัยและต้านอนุมูลอิสระจากแสงแดด (Herman, 2013) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการสร้างเมลานินใต้ผิวหนัง การเสื่อมสลายของคอลลาเจนใต้ผิวหนัง (Kiattisin et al., 2016) นอกจากนี้คาเฟอีนในสารสกัดกาแฟยังมีฤทธิ์ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนโลหิต (Herman, 2013) จะเห็นว่าสารสกัดกาแฟอุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีส่วนช่วยแก้ปัญหาโรคภัยไข้เจ็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการสำรวจผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาในท้องตลาดมักมีสารสกัดกาแฟเป็นองค์ประกอบ แต่กลับพบว่ายังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาถึงประสิทธิผลการลดรอยคล้ำใต้ตาของสารสกัดกาแฟในมนุษย์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความความสนใจที่จะนำสารสกัดกาแฟมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาและประเมินประสิทธิผลการลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ
- 1.2.2 เพื่อทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์
- 1.2.3 เพื่อทดสอบประสิทธิผลการลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 เตรียมสารสกัดกาแฟ
- 1.3.2 พัฒนารับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟและหาสัดส่วนสารสกัดกาแฟที่เหมาะสมในตำรับ
- 1.3.3 ประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์
- 1.3.4 ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์
- 1.3.5 ทดสอบการแพ้หรือการระคายเคืองในอาสาสมัคร
- 1.3.6 ทดสอบประสิทธิผลการลดรอยคล้ำใต้ตา

1.3.7 ประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

1.3.8 วิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัว

1.4.2 เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์ผลการเกษตรโดยการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา

1.4.3 ข้อมูลประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟเพื่อลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร

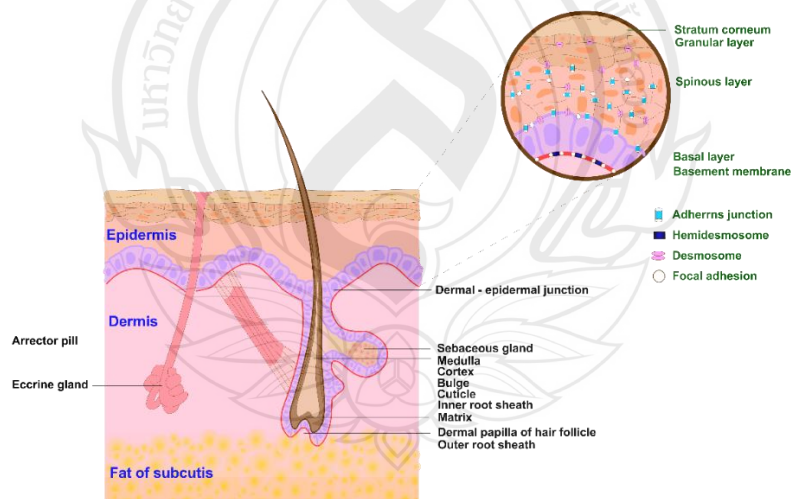


บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 ผิวหนัง

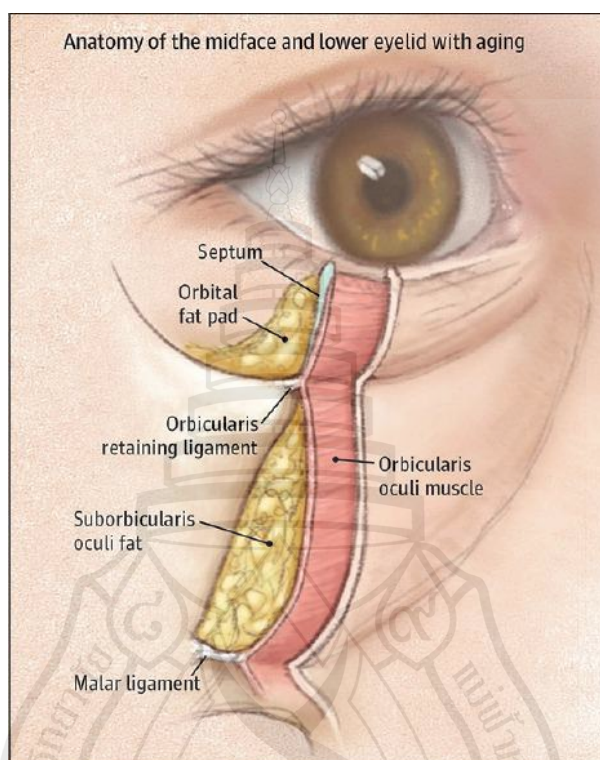
ผิวหนังเป็นอวัยวะของร่างกายมนุษย์ที่มีพื้นที่มากที่สุด มีโครงสร้างที่ซับซ้อนประกอบด้วย เซลล์และเนื้อเยื่อหลายชนิด และมีหน้าที่สำคัญต่อร่างกายในการดำรงชีวิต เช่น ป้องกันเชื้อโรคหรือ สิ่งแปลกปลอม ป้องกันแสงอัลตราไวโอเล็ต รับความรู้สึก รวมถึงมีผลต่อภาวะ จิตใจ ได้แก่ ด้าน ปรากฏการณ์ ความงาม เป็นต้น โครงสร้างของผิวหนังมนุษย์แบ่งได้ 3 ชั้นเรียงจากชั้นนอกไปในสุด ตามลำดับ คือ หนังกำพร้า (Epidermis) หนังแท้ (Dermis) และ ผิวหนังชั้นไขมัน (Hypodermis หรือ Subcutis) (สิริพรรณ สังข์มัล, 2560) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของผิวหนัง

ผิวหนังรอบดวงตามีลักษณะโครงสร้างของผิวหนังคล้ายคลึงกับโครงสร้างของชั้นผิวที่ใบหน้า หรือร่างกาย ดังภาพที่ 2.2 แต่มีชั้นของผิวที่บางกว่าผิวหนังส่วนอื่น ๆ กว่า 10 เท่าตัวและเป็นหนึ่งใน

บริเวณของผิวหนังที่มีความบางที่สุดในร่างกาย จึงเป็นสาเหตุที่ผิวหนังรอบดวงตาโดยเฉพาะใต้ต้ามักจะเป็นบริเวณของผิวหนังส่วนแรก ๆ ในร่างกายที่แสดงออกถึงปัญหาผิวพรรณ เช่น ปัญหารอยเหี่ยวย่นใต้ตา ปัญหารอยตีนกา ปัญหาถุงใต้ตาบวม และ ปัญหารอยคล้ำใต้ตา



ที่มา Vrcek et al. (2016)

ภาพที่ 2.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของผิวหนังใต้ตา

รอยคล้ำใต้ตาเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ (ภาพที่ 2.3) ดังนี้

1. คล้ำโดยกรรมพันธุ์

มักพบในผู้ที่มีผิวหนังคล้ำอยู่แล้ว เกิดการสะสมของเมลานินใต้ผิวหนังอันเนื่องมาจากสาเหตุทางพันธุกรรมหรือสาเหตุอื่น ๆ โดยจะพบได้ตามรูปโค้งของกระบอกตาตั้งแต่หนังตาล่างโค้งไปจนถึงหนังตาบนและอาจพบอาการคล้ำลักษณะเดียวกันในสมาชิกครอบครัวได้

2. คล้ำจากการอักเสบ

มักพบอาการคันที่ตาและมีฝื่นรอบดวงตาร่วมด้วย ผิวหนังจะมีลักษณะเป็นขุยผิวหนังหนาตัวขึ้นหรือเห็นร่องผิวหนังชัดเจน โดยมักพบได้ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคภูมิแพ้ เช่น ภูมิแพ้ผิวหนัง แพ้อากาศ หอบหืด เป็นต้น

3. คล้ำจากการไหลเวียนเลือดไม่ดี

เกิดจากเส้นเลือดดำขยายตัว เกิดการคั่งค้างหรือรั่วซึมของเลือดฝอยรอบดวงตาเนื่องจากเส้นเลือดฝอยเปราะบางลง ทำให้เกิดรอยคล้ำ มักพบเสื่อมม่วงร่วมด้วย ซึ่งพบได้บ่อยบริเวณหนังตาล่าง นอกจากนี้จะยังเห็นเส้นเลือดได้ชัดเจนยิ่งขึ้นในผู้ที่มีผิวบาง

4. คล้ำจากการสะสมของเม็ดสีใต้ผิวหนัง

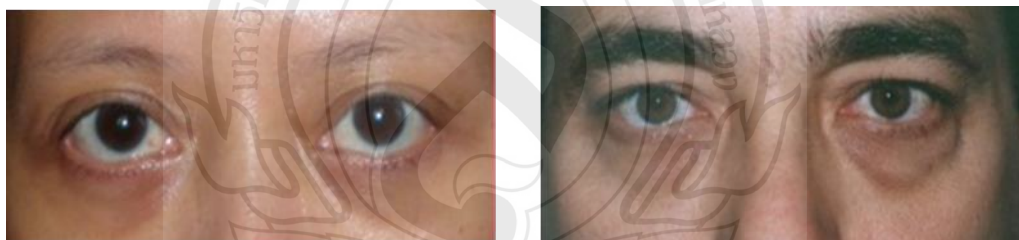
มีสาเหตุมาจากการสะสมของเมลานินใต้ผิวหนังอันเนื่องมาจากแสงแดด

5. คล้ำจากแสงและเงา

พบได้ในผู้ที่มีถุงใต้ตาหรือมีร่องน้ำตาชัด ลักษณะคล้ำชนิดนี้ไม่ใช่การคล้ำจริงแต่เป็นการคล้ำจากเงาของแสงตกกระทบผิวหนังที่ทำมุม หากมีไฟส่องโดยตรงจะพบว่าอาการคล้ำดูจางหายไป

6. คล้ำจากสาเหตุอื่น ๆ

เช่น ผิวหนังแห้ง ความผิดปกติของฮอร์โมนในร่างกาย ขาดสารอาหารบางชนิด โลหิตจาง อาการจากโรคเจ็บป่วยเรื้อรัง เป็นต้น



ทีมา วาสนก วชิรมน (2563)

ภาพที่ 2.3 รอยคล้ำใต้ตา

นอกเหนือจากลักษณะการคล้ำทั้ง 6 ชนิดดังกล่าวแล้วยังพบว่ามีปัจจัยเสริมที่ทำให้รอยคล้ำใต้ตาเป็นมากขึ้นได้ เช่น การมีรอยย่นใต้ตา การขยี้ตาบ่อย การใช้เครื่องสำอางรอบดวงตาบางชนิด การอดนอน และการพักผ่อนไม่เพียงพอรวมทั้งความเครียดก็อาจทำให้เกิดรอยคล้ำมากขึ้นได้ (วาสนก วชิรมน, 2563)

วิธีการรักษารอยคล้ำใต้ตา สามารถทำได้ในหลากหลายวิธี เช่น

1. การหาสาเหตุและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง

การรักษารอยคล้ำใต้ตาควรเริ่มจากการหาสาเหตุและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง เนื่องจากรอยคล้ำใต้ตาแต่ละสาเหตุจะมีวิธีการรักษาที่แตกต่างกันออกไป ผู้ที่มีปัญหารอยคล้ำใต้ตาจึงควรปรึกษาแพทย์เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของรอยคล้ำใต้ตา เพื่อเลือกวิธีการรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสม (เมตไทย, 2558)

2. การรักษาด้วยเครื่องมือทางการแพทย์

การรักษาด้วย IPL หรือแสงเข้มขึ้น เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ดี ไม่มีแผล แต่ต้องทำหลายครั้ง เพื่อให้แสงเลเซอร์เข้าไปทำลายเม็ดสีให้แตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ สามารถช่วยลดได้ทั้งรอยคล้ำใต้ตาและริ้วรอยตีน ๆ การใช้แสงเลเซอร์เป็นวิธีที่ได้ผลดีในการรักษารอยคล้ำใต้ตา แต่มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและบางวิธีอาจต้องใช้ระยะเวลาในการพักฟื้น

3. การใช้คอนซิลเลอร์ช่วยปิดบิกรอยคล้ำใต้ตา

สามารถทำได้โดยการเลือกใช้คอนซิลเลอร์ที่มีโทนสีใกล้เคียงกับสีผิวให้มากที่สุดเช่น สีเหลืองหรือสีเหลืองปนส้มอ่อน ๆ เพื่อแก้ไขสีเทาปนน้ำเงินหรือปนม่วงของรอยคล้ำใต้ตา ดังภาพที่

2.4



ที่มา เมตไทย (2558)

ภาพที่ 2.4 การใช้คอนซิลเลอร์ช่วยปกปิดรอยคล้ำ

4. การรักษาตามหลักแพทย์แผนจีน

ในศาสตร์แพทย์แผนจีนเปลือกตาจะมีม้ามควบคุมอยู่หากเปลือกตาดำคล้ำอาจสะท้อนถึงการทำงานของม้ามที่ผิดปกติ ซึ่งการรักษาตามหลักแพทย์แผนจีนจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การฝังเข็มและกินยาจีน เพื่อเพิ่มเลือด แก้อาการเลือดไหลเวียนไม่ดี มีของเสียดังข้าง ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับอวัยวะต่าง ๆ และปรับร่างกายให้สมดุล

5. การใช้ครีมบำรุงผิวรอบดวงตาที่มีสารออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างเม็ดสี

โดยการใช้ครีมบำรุงผิวรอบดวงตาที่มีส่วนผสมของ Whitening เพื่อลดการสะสมของเมลานินใต้ชั้นผิว เช่น วิตามินซี เรตินอล กรดโคจิก ลิโคไลซ์ อาร์บูติน หรือกรดผลไม้ ซึ่งจะช่วยให้รอยคล้ำใต้ตาจางลงได้

6. การใช้ครีมบำรุงผิวรอบดวงตาที่มีฤทธิ์กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต

โดยการใช้ครีมบำรุงผิวรอบดวงตาที่มีส่วนผสมออกฤทธิ์ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนเลือดที่ผิวหนังใต้ตา เพิ่มความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของเส้นเลือดฝอย เช่น สารสกัดกาแฟ สารสกัดจากใบชาเขียว สารสกัดจากเมล็ดองุ่น และสารสกัดจากส้ม (เมดไทย, 2558)

2.2 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาในท้องตลาดมีหลากหลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน ซึ่งมีปัญหาผิวรอบดวงตาที่แตกต่างกัน เช่น

2.2.1 ผลิตภัณฑ์โรลออนบำรุงผิวรอบดวงตา

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาที่อยู่ในรูป เจล หรือ เซรั่มบรรจุมาในแท่งโรลออน ขนาดเล็ก เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานของผู้บริโภค ดังภาพที่ 2.5



ที่มา ผลิตภัณฑ์โรลออนบำรุงผิวรอบดวงตา (ม.ป.ป.)

ภาพที่ 2.5 ผลิตภัณฑ์โรลออนบำรุงผิวรอบดวงตา

2.2.2 ผลิตภัณฑ์เจลบำรุงผิวรอบดวงตา

มีลักษณะเนื้อสัมผัสแบบเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดบำรุงผิวรอบดวงตาซึ่งมีองค์ประกอบของน้ำเป็นหลัก มีส่วนผสมของน้ำมันน้อย หรือมีสารประกอบโพลีเมอร์ให้ความรู้สึกหลังการทาที่บางเบาไม่หนักผิว ไม่เหนอะหนะ รู้สึกเย็นเวลาเจลสัมผัสลงผิว และเพิ่มความรู้สึกสดชื่นหลังการทา รอบดวงตา ดังภาพที่ 2.6



ที่มา จุฬามาศ ขวัญแก้ว (2565)

ภาพที่ 2.6 ผลิตภัณฑ์เจลบำรุงผิวรอบดวงตา

2.2.3 ผลิตภัณฑ์อิมัลเจลบำรุงผิวรอบดวงตา

เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาที่มีเนื้อสัมผัสระหว่างเนื้อเจลกับเนื้อครีม ไม่เบาบางเท่าเจล เนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำมันมากกว่า แต่ไม่หนักเท่าเนื้อครีม ซึมซาบเร็วและให้ความชุ่มชื้นได้ดี เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่มีผิวรอบดวงตาแห้ง ต้องการความชุ่มชื้นของผิวเป็นพิเศษและยังต้องการความสบายผิว ไม่เหนอะหนะ ดังภาพที่ 2.7



ที่มา จุฬามาศ ขวัญแก้ว (2565)

ภาพที่ 2.7 ผลิตภัณฑ์อิมัลเจลบำรุงผิวรอบดวงตา

2.2.4 ผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวรอบดวงตา

มีเนื้อสัมผัสที่บางเบาหากเทียบกับผลิตภัณฑ์ประเภทครีม แต่มีความข้นหนืดมากกว่า ผลิตภัณฑ์ประเภทเจลโดยมีความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์สูงขึ้นแต่ยังคงซึมเข้าสู่ผิวหนังได้เร็ว เนื่องจากมีน้ำเป็นองค์ประกอบหลักเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหารอบดวงตาที่ต้องการบำรุงแบบเร่งด่วน มีเนื้อสัมผัสบางเบา ซึมเข้าสู่ผิวง่าย ดังภาพที่ 2.8

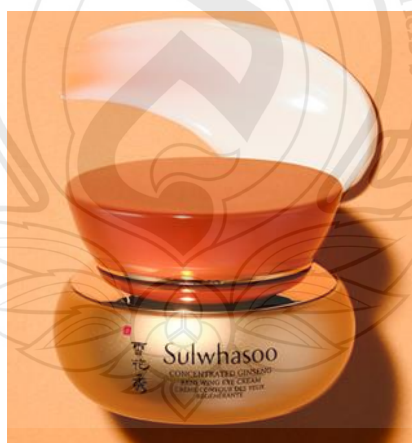


ที่มา L'occitane (2021)

ภาพที่ 2.8 ผลิตภัณฑ์เซรั่มบำรุงผิวรอบดวงตา

2.2.5 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวรอบดวงตา

เป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาที่มีเนื้อสัมผัสเข้มข้นที่สุด ใช้เวลานานกว่ารูปแบบอื่นเพื่อซึมผ่านผิวเนื่องจากมีส่วนประกอบของน้ำมันอยู่มาก ช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาได้ดีที่สุด เหมาะกับผู้บริโภคที่มีปัญหาผิวรอบดวงตาแห้งมาก ดังภาพที่ 2.9



ที่มา Sulwhasoo (2021)

ภาพที่ 2.9 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวรอบดวงตา

2.2.6 ผลิตภัณฑ์มาสก์บำรุงผิวใต้ตา

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวใต้ตาที่พัฒนาโดยใช้แผ่นมาสก์มีลักษณะเป็นรูปตัว C ทำจากเส้นใยเซลลูโลสจากพืชหรือไฮโดรเจลซึ่งให้สัมผัสที่นุ่มนวลต่อผิวบริเวณรอบดวงตา โดยแผ่นมาสก์ดังกล่าวจะห่อหุ้มสารสกัดสำคัญหลากหลายชนิด โดยการใช้งานจะใช้มาสก์ที่บริเวณใต้ตาเป็นเวลา 15-20 นาทีเพื่อให้สารสกัดดังกล่าวซึมเข้าสู่ผิว ดังภาพที่ 2.10



ที่มา Shangpre (n.d.)

ภาพที่ 2.10 ผลิตภัณฑ์มาสก์บำรุงผิวใต้ตา

2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟ

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Coffea robusta* Pierre ex Froehner L.

วงศ์: Rubiaceae

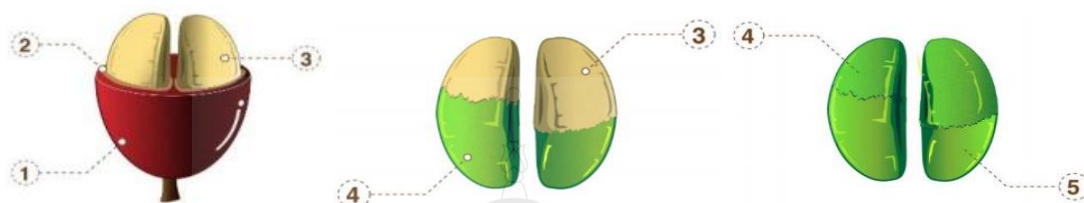
ชื่อสามัญ: Robusta Coffee



ที่มา ผลกาแฟหรือเชอร์รี่กาแฟ (2019)

ภาพที่ 2.11 ผลกาแฟหรือเชอร์รี่กาแฟ

ผลกาแฟหรือเชอร์รี่กาแฟนั้นจะมีรูปร่างหน้าตาและสีแตกต่างกันไปตามชนิดของต้นกาแฟเช่น ต้นกาแฟบางชนิดอาจจะมีผลเชอร์รี่ทรงรีและมีสีแดง หรือ สีเหลืองทรงกลม โดยทั่วไปแล้วภายในของเชอร์รี่กาแฟจะประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อหลายชั้นซึ่งมีหน้าตา และ หน้าที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 2.12



ที่มา ส่วนประกอบของเชอร์รี่กาแฟ (Coffee Cherry Physiology) (2559)

ภาพที่ 2.12 ส่วนประกอบของเชอร์รี่กาแฟ

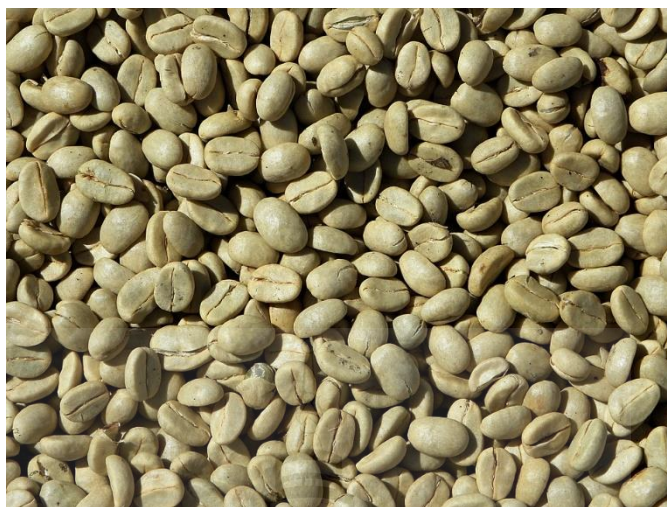
1. ผิว หรือ เปลือก (Epicarp) เป็นเนื้อเยื่อชั้นแรกที่ยกป้องเมล็ดกาแฟโดยสีของผิวจะแตกต่างกันตามชนิด ของกาแฟ หรือระดับความสุกของกาแฟซึ่งเริ่มจากสีเขียวไปจนถึงสีแดงเมื่อผลกาแฟสุก

2. มิซิโลจ (Mesocarp) เป็นชั้นเนื้อเยื่อห่อลักษณะเป็นเมือกหุ้มกะลาไว้มีความลื่นและหวาน ประกอบด้วยสารอินทรีย์หลายชนิด เช่น น้ำตาลและโปรตีนเป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับกระบวนการผลิตกาแฟโดยที่สารอินทรีย์เหล่านี้จะเป็นอาหารให้จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ หรืออื่น ๆ ในระหว่างกระบวนการหมักซึ่งจะทำให้เกิดสารอินทรีย์อื่น ๆ ที่ส่งผลต่อรสชาติของกาแฟ เช่น กรดอะซิติก

3. พาร์ชเมนต์ (Endocarp) หรือกะลาเป็นส่วนชั้นในสุดของผลกาแฟ ทำหน้าที่ ปกป้องเมล็ดกาแฟที่อยู่ด้านในทั้งก่อนและหลังจากกระบวนการผลิตกาแฟ

4. สเปิร์มโมเดอร์ม (Testa) เป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ ห่อหุ้มเมล็ดกาแฟและเป็นส่วนแรกของเมล็ดกาแฟ

5. เมล็ดกาแฟ (Endosperm) เป็นส่วนที่ใช้สะสมอาหารสำหรับเอ็มบริโอเพื่อการเจริญเป็นต้นกาแฟต้นใหม่และเป็นส่วนสำคัญต่อรสชาติของกาแฟ เพราะสารอินทรีย์จะมีการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดรสชาติของกาแฟระหว่างกระบวนการคั่ว (Sirichai, 2016)



ภาพที่ 2.13 เมล็ดกาแฟ

2.4ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดกาแฟ

เมล็ดกาแฟประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด กลุ่มสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) เช่น กรดคลอโรเจนิค (Chlorogenic acid) อีพิกาทะชิน (Epicatechin) คาเทชิน (Catechin) และ กรดคาเฟอิก (Caffeic acid) กลุ่มแอลคาลอยด์ (Alkaloids) เช่น คาเฟอีน (Caffeine) ไตรโกนีน (Trigonelline) ซึ่งมีฤทธิ์ในการชะลอวัยและต้านสารอนุมูลอิสระจากแสงแดด (Herman, 2013) ซึ่งเป็นสาเหตุการสร้างเมลานินในผิวหนัง โดยกลุ่มสารประกอบฟีนอลิกในสารสกัดกาแฟมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) โดยการแย่งจับ L-tyrosine และ L-dopa ในกระบวนการสังเคราะห์เมลานิน อีกทั้งจากผลการวิจัยพบว่า สารสกัดกาแฟมีฤทธิ์ลดการเสื่อมสลายของคอลลาเจนใต้ผิวหนัง (Collagen degradation) อีกด้วย

Kiattisin et al. (2016) ทำการทดสอบหาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ความเป็นพิษ ความคงตัว และระบุสารเอกลักษณ์สำคัญในสารสกัดกาแฟ โดยสกัดสารสำคัญ จากทั้งเมล็ดกาแฟสดและเมล็ดกาแฟคั่วจากกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้า และโรบัสต้า ด้วยวิธีแบบแช่ในเฮกเซนและเอทานอล จากนั้นตรวจวัดประสิทธิภาพการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS, lipid peroxidation และ tyrosinase inhibition ผลการทดสอบพบว่า สารสกัดกาแฟที่ได้จากการสกัดด้วยเอทานอล มีปริมาณสารออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากกว่าเมื่อสกัดด้วยเฮกเซน นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดกาแฟจากการสกัดด้วยตัวทำละลายทั้งสองมีฤทธิ์ tyrosinase inhibition น้อยกว่าโกจิเบอรี่และอัลบูติน จากการทดสอบสารสกัดกาแฟด้วยเทคนิค TLC และ HPLC เพื่อหา

ปริมาณสารคาเฟอีนและกรดคลอโรจีนิก ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากกาแฟก่อนกระบวนการคั่วพบสารคาเฟอีนและกรดคลอโรจีนิกเป็นองค์ประกอบ ในขณะที่สารสกัดกาแฟที่ผ่านการคั่วพบเพียงคาเฟอีน เนื่องจากกรดคลอโรจีนิกได้สลายไปในกระบวนการคั่วกาแฟ จากการนำสารสกัดกาแฟที่สกัดด้วยเอทานอลไปทดสอบความคงตัว ที่สภาวะต่าง ๆ และทดสอบความเป็นพิษ พบว่าสารสกัดกาแฟไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์แมคโครฟาจ RAW 264.7 ที่ใช้ทดสอบและมีความคงตัวที่ดี จึงสรุปได้ว่า สารสกัดกาแฟเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยสำหรับการนำไปใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวและผลิตภัณฑ์ชะลอวัย

2.5 งานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ahmadraji and Shatalebi (2015) ได้ทำการศึกษาวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพด้านการลดเลือนริ้วรอย ให้ความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น ลดรอยคล้ำ ของผิวหนังรอบดวงตาจากผลิตภัณฑ์ Eye counter pad ที่มีส่วนผสมของคาเฟอีนร้อยละ 3 และวิตามินเคร้อยละ 1 ทดสอบกับอาสาสมัครผู้หญิงสุขภาพดีเป็นจำนวน 11 คน แบบ Single blind โดยผลการทดสอบพบว่าผลิตภัณฑ์ Eye counter pad ที่มีส่วนผสมของคาเฟอีนร้อยละ 3 และวิตามินเคร้อยละ 1 สามารถช่วยลดเลือนริ้วรอย ให้ความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น ลดรอยคล้ำ ของผิวหนังรอบดวงตาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีประสิทธิผลเพิ่มความยืดหยุ่นของผิวหนังรอบดวงตาสองเท่า

Amnuait et al. (2011) ทำการศึกษาวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพด้านการลดรอยบวมใต้ตาจากผลิตภัณฑ์ Caffeine Eye Gels ที่มีส่วนผสม 3% caffeine, 2% ethanol, 0.3% Uniphen[®] P-23, 7.5% propylene glycol, 0.5% Carbopol[®] Ultrez-21 โดยทำการทดสอบอาการแพ้และระคายเคือง จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพกับอาสาสมัคร 34 คน (18 หญิง และ 16 ชาย) ซึ่งมีรอยบวมใต้ตาจากการอดนอน ทำการทดสอบแบบ Double blind test และเมื่อทำการทดสอบการซึมผ่านผิวหนังพบว่า Caffeine eye gel สามารถซึมผ่านเข้าสู่ผิวหนัง newborn pig skin ได้ แต่อย่างไรก็ตามผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการลดรอยบวมใต้ตาในอาสาสมัครจาก Caffeine eye gel ไม่เห็นผลลดรอยบวมได้อย่างมีนัยสำคัญเชิงสถิติ โดยจากผลการทดสอบพบว่า Cooling effect ของ base gel เป็นสาเหตุหลักที่ช่วยลดรอยบวมใต้ตาในอาสาสมัครได้ดีกว่าฤทธิ์เพิ่มการไหลเวียนโลหิตใต้ตาจาก Caffeine

McDaniel (2009) ได้ทำการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีสารสกัดกาแฟและประเมินประสิทธิภาพด้าน fine lines, wrinkles, pigmentation, and gene expression ในอาสาสมัครซึ่งมีปัญหาผิวจาก Photo-aging จำนวน 30 คนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยให้อาสาสมัคร

ใช้ผลิตภัณฑ์ครีมที่มีสารสกัดกาแฟ 1% และผลิตภัณฑ์ล้างหน้าที่มีสารสกัดกาแฟ 0.1% เป็นเวลา 2 ครั้งต่อวัน ผลทดสอบเปรียบเทียบร้อยละการเปลี่ยนแปลงจากค่า baseline ระหว่างด้านที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดกาแฟกับเบส มีผลทดสอบคือ 29% versus 8% ($P \leq .05$), 24% versus 3% ($P \leq .05$), และ 15% versus 5% ($P = .055$) ในด้าน fine lines, wrinkles, and pigmentation ตามลำดับ จากผลการทดสอบ จึงสรุปได้ว่า สารสกัดกาแฟมีประสิทธิภาพลดริ้วรอยและฝ้าที่เสียหายจาก Photo-aging ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์

- 3.1.1 Homogenizer (Heidolph, Germany)
- 3.1.2 Hotplate (Heidolph, Germany)
- 3.1.3 pH Meter (Mettler Toledo, Switzerland)
- 3.1.4 Hot Air Oven (Binder, Germany)
- 3.1.5 Refrigerator (Thermo Scientific™, U.S.A)
- 3.1.6 Balance (Mettler Toledo, Switzerland)
- 3.1.7 Viscometer (Brookfield DV-III+ Pro, U.S.A)
- 3.1.8 Cutometer dual MPA 580 (Courage + Khazaka electronic GmbH, Germany)
- 3.1.9 Mexameter MX-18 (Courage + Khazaka electronic GmbH, Germany)

3.2 สารเคมีและวัตถุดิบที่ใช้ในงานวิจัย

- 3.2.1 Coffee Extract (Mae Fah Luang University, Thailand)

สารสกัดผลเชอร์รี่กาแฟอาราบิก้า ในการศึกษาครั้งนี้สกัดตามวิธีของ Saewan (2022) สารสกัดมีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้มและมีกลิ่นหอมของกาแฟบาง ๆ ดังภาพที่ 3.1 มีสารองค์ประกอบหลัก 2 ชนิด คือ Chlorogenic acid ($34.82 \pm 0.79 \mu\text{g/mL}$) และ Caffeine ($22.29 \pm 2.73 \mu\text{g/mL}$) มีปริมาณ Total Phenolic Contents (TPC) เท่ากับ $0.99 \pm 0.04 \text{ mg GAE/mL}$, Ferric Reducing Antioxidant Power Assay (FRAP) เท่ากับ $1.55 \pm 0.03 \text{ mg AAE/mL}$, 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) เท่ากับ $85.51 \pm 1.74 \%$ และ Superoxide dismutases (SODs) เท่ากับ $74.53 \pm 0.92 \%$ มีฤทธิ์ยับยั้งการสร้าง Nitric oxide เท่ากับ $63.93 \pm 2.05\%$ และมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ MMP-1 เท่ากับ 65.88% (Saewan, 2022)



ภาพที่ 3.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดกาแฟที่ใช้วิจัย

- 3.2.2 DI Water (PTT Global Chemical Public Company Limited, Thailand)
- 3.2.3 Alovera (Making Cosmetics, U.S.A)
- 3.2.4 Cetyl Alcohol (Merck, U.S.A)
- 3.2.5 Glycerin (pure chems, India)
- 3.2.6 Propylene Glycol (Science Lab.com, U.S.A)
- 3.2.7 Hydrogenated Polyisobutylene (Making Cosmetics, U.S.A)
- 3.2.8 Jojoba oil (Laboratorio ELEA S.A.C.I.F., Argentina)
- 3.2.9 Argan oil (Natural Sourcing, U.S.A)
- 3.2.10 Squalane oil (Fagron UK Ltd, England)
- 3.2.11 Caprylic/capric triglyceride (Essential Ingredients, Inc., U.S.A)
- 3.2.12 Stearic acid (Merck, U.S.A)
- 3.2.13 Sodium Polyacrylate (Essential Ingredients, Inc., U.S.A)
- 3.2.14 Glyceryl Stearate and PEG 100 Stearate (INOLEX, Inc., U.S.A)
- 3.2.15 Allantoin (Ashland, U.S.A)
- 3.2.16 Phenoxy ethanol (Acme-Hardesty Co., U.S.A)

3.3 วิธีการวิจัย

3.3.1 การพัฒนาตำรับเบสครีมและหาสัดส่วนสารสกัดกาแฟที่เหมาะสมในตำรับ

พัฒนาตำรับเบสในรูปแบบครีม ให้มีเนื้อสัมผัสเข้มข้น มีความหนืดเหมาะสมในการเคลือบผิว ซึมผ่านผิวและรักษาความชุ่มชื้นผิวรอบดวงตาได้ดี โดยมีส่วนประกอบคือ น้ำ สารทำให้ผิวนุ่ม (emollient) คือ Squalane oil, Argan oil, Caprylic/capric triglyceride, Stearic acid, Jojoba oil สารก่ออิมัลชัน (emulsifier) คือ Glyceryl Stearate และ PEG 100 Stearate สารเพิ่มความคงตัว (thickener) คือ Sodium Polyacrylate Hydrogenated polyisobutene และ Cetyl Alcohol สารช่วยดูดซับน้ำ (humectant) คือ Glycerin และ Propylene glycol สารลดการระคายเคือง (soothing and anti-irritating) คือ Aloe vera และ Allantoin และสารกันเสีย (Preservative) คือ Phenoxy ethanol โดยพัฒนาสูตรเบสครีมตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของเบสครีมทั้ง 3 ตำรับ

ส่วนประกอบ	% w/w		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตร 3
DI water	q.s to 100	q.s to 100	q.s to 100
Glycerin	2.00	2.00	2.00
Hydrogenated polyisobutene	2.00	2.00	2.00
Propylene glycol	2.00	2.00	2.00
Squalane oil	-	2.00	1.00
Argan oil	2.00	2.00	1.00
Caprylic/capric triglyceride	2.00	2.00	1.00
Stearic acid	3.00	-	-
Jojoba oil	2.00	2.00	1.00
Cetyl Alcohol	3.00	3.00	2.00
Sodium Polyacrylate	2.00	2.00	2.00
Glyceryl Stearate and PEG 100 Stearate	2.00	2.00	2.00
Aloe vera	0.50	0.40	0.40
Allantoin	0.30	0.40	0.40
Phenoxy ethanol	0.10	0.10	0.10

จากนั้นนำเบสครีมที่เลือกใช้มาผสมสารสกัดกาแฟตามสัดส่วน ดังตารางที่ 3.2 และหาสัดส่วนสารสกัดกาแฟที่เหมาะสมในตำรับ จากนั้นบรรจุผลิตภัณฑ์ในภาชนะและนำไปทดสอบลักษณะทางกายภาพพร้อมบันทึกผล

ตารางที่ 3.2 สัดส่วนสารสกัดกาแฟในเบสครีมทั้ง 4 ตำรับ

ส่วนประกอบ	% w/w			
	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5	สูตรที่ 6	สูตรที่ 7
เบสครีม	99.00	97.00	95.00	90.00
Coffee extract	1.00	3.00	5.00	10.00

การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟดังตารางที่ 3.2 ดำเนินการ ดังนี้

3.3.2.1 ให้ความร้อนกับน้ำ DI ที่อุณหภูมิ 70 °C

3.3.2.2 ค่อย ๆ โปริย Sodium Polyacrylate ลงในน้ำ DI ที่ให้ความร้อนไว้ จากนั้นปั่นกวนจน Sodium Polyacrylate ละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ DI และขึ้นเป็นเนื้อเจล

3.3.2.3 ค่อย ๆ โปริย Aloe vera powder และ Allantoin ลงใน 3.3.2.2 ปั่นกวนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

3.3.2.4 ผสม Glycerin, Hydrogenate poly-isobutane, Propylene glycol ลงใน Beaker และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C

3.3.2.5 ผสม Squalane oil/ Stearic acid, Argan oil, Capric/caprylic triglycerides, jojoba oil ลงใน Beaker และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C

3.3.2.6 ผสม Cetyl Alcohol และ Glyceryl Stearate and PEG 100 Stearate ลงใน Beaker และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 °C จากนั้นเทผสมลง 3.3.2.5

3.3.2.7 ผสมสารจากข้อ 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4, 3.3.2.5 และปั่นกวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

3.3.2.8 ลดอุณหภูมิอยู่ที่ 25-30 °C

3.3.2.9 เติมสารสกัดกาแฟ (Coffee extract) ลงในเบสครีม

3.3.2.10 เติม Phenoxy ethanol

3.3.2.11 นำไปปั่นกวนด้วยเครื่อง homogenizer

3.3.2.12 บรรจุลงตลับผลิตภัณฑ์

3.3.2 การประเมินลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ประเมินลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาที่ผสมสารสกัดกาแฟความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยการวัดความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer สูตรที่ความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟ 1% และ 3% เลือกใช้เข็มเบอร์ 6 ความเร็วรอบ 10 รอบต่อนาที ที่ความเข้มข้น 5% และ 10% ใช้เข็มเบอร์ 5 ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที วัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง pH Meter ที่ความเข้มข้นของครีม 10% ในน้ำ DI และบันทึกผล

3.3.3 การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์

แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 สภาวะ ดังนี้

สภาวะร้อนสลับเย็น (Heat-cool Stability Test) คือ อุณหภูมิ 4 °C 24 ชั่วโมง สลับอุณหภูมิ 45 °C 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทั้งหมด 6 รอบ และที่สภาวะอุณหภูมิคงที่ คือ อุณหภูมิ 4 °C ในตู้เย็น อุณหภูมิ 45 °C ในตู้อบ และ อุณหภูมิ 30 °C ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 28 วัน เมื่อครบเวลาการทดสอบในแต่ละสภาวะ จึงประเมินความคงตัวโดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ การแยกชั้น กลิ่น สี วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH Meter ที่ความเข้มข้นของเนื้อครีม 10% ในน้ำ DI และ วัดค่าความหนืดด้วย Viscometer

3.3.4 การคัดเลือกอาสาสมัคร

ทำการคัดเลือกอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการทดสอบ โดยมีเกณฑ์

การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย (Inclusion criteria) ดังนี้

1. เพศชายและหญิงอายุระหว่าง 25-50 ปี
2. มีปัญหารอยคล้ำใต้ตา
3. สุขภาพร่างกายแข็งแรง
4. ยินยอมเซ็นหนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent form)
5. มีช่วงสีผิวตาม Fitzpatrick skin type: II-IV

การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากโครงการวิจัย (Exclusion criteria) ดังนี้

1. อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์
2. เป็นโรคผิวหนัง, โรคสะเก็ดเงิน, โรคต่างขา, โรคกลากเกลื้อน หรือมีการอักเสบบริเวณใบหน้าหรือรอบดวงตา
3. ดื่มแอลกอฮอล์หรือสูบบุหรี่
4. กำลังรักษาทางการแพทย์หรือใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาอื่น ๆ (นอกเหนือจากผลิตภัณฑ์ทดลอง)

5. ใช้ผลิตภัณฑ์ลอกผิว (Chemical peeling) หรือ ทำเลเซอร์เพื่อรักษารอยคล้ำได้ตามาในระยะเวลา 1 เดือนก่อนการทดสอบ
6. มีการทำกิจกรรมกลางแจ้ง เล่นกีฬากลางแจ้งเป็นประจำในช่วงระหว่างทำการทดสอบ
7. ไม่สามารถมาเข้ารับการประเมินตามนัดหมาย
8. อยู่ในช่วงการกักตัวหรืออยู่ในช่วงรอผลการทดสอบ COVID-19

3.3.5 ทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัคร

ทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วย วิธี Close Patch Test โดยใช้ Finn Chambers[®] Skin Allergy Patch Testing ที่มีสารที่ใช้ทดสอบติดที่ผิวหนังบริเวณท้องแขนอาสาสมัคร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดึงแผ่นแปะออก อ่านผลการทดสอบหลังดึงแผ่นแปะออก 30 นาที และ 24 ชั่วโมง แปรผลการทดสอบอ้างอิงเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐาน (Denisow & Denisow-Pietrzyk, 2016)

สารที่ใช้ทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัครครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. สาร SLES ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (Positive control)
2. น้ำ DI water (Negative control)
3. เบสครีมสูตร 3
4. ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4

3.3.6 ทดสอบประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำได้ตาในอาสาสมัคร

ใช้เครื่องมือ Cutometer dual MPA 580 ประกอบหัว Mexameter (MX-18) ในการวัดปริมาณเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาในอาสาสมัคร 12 คน เป็นผู้หญิง 11 คนและผู้ชาย 1 คน มีอายุระหว่าง 25-50 ปี โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สรุปว่า อาสาสมัครแต่ละคนจะได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ตาข้างใดเป็นด้านทดสอบ และอีกข้างเป็นด้านควบคุมที่ไม่ทาผลิตภัณฑ์ ให้อาสาสมัครทาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาวันละ 2 ครั้งคือ เช้า และก่อนนอน เป็นเวลา 28 วัน จากนั้นวัดปริมาณเมลานินในวันที่ 0 14 และ 28 ของการทดลองโดยวัดเป็นจำนวน 3 ครั้ง ทั้งด้านควบคุมและด้านทดสอบเพื่อหาค่าเฉลี่ยและบันทึกผล

3.3.7 ประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์

ให้อาสาสมัคร 12 คนทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยมีหัวข้อที่สอบถาม ดังนี้ ด้านการลดรอยคล้ำได้ตา ด้านการให้ความชุ่มชื้น ด้านการซึมผ่านผิว ด้านการลดรอยย่นใต้ตา ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ และลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 1 ไม่พึงพอใจหรือไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
- 2 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
- 3 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงปานกลาง
- 4 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงมาก
- 5 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

3.3.8 วิเคราะห์ผลทางสถิติ

ประเมินประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์โดยเปรียบเทียบข้อมูลการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยโปรแกรม Statistical Analysis Software ด้วยวิธี Paired Sample T-Test กำหนดค่าอัลฟา .05 และ กำหนดค่าความเชื่อมั่น (Confidence Interval Percentage) ที่ระดับ 95%



บทที่ 4

ผลการทดลองและการอภิปรายผล

4.1 พัฒนารูปแบบครีม

ผู้วิจัยเริ่มทำการสำรวจรูปแบบผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตา โดยการสอบถามอาสาสมัครพนักงานบริษัท PTTGC และนักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางเป็นจำนวน 26 คน หญิง 20 คน ชาย 6 คน อายุระหว่าง 25-50 ปี จากผลการสอบถาม พบว่ารูปแบบผลิตภัณฑ์ครีมเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมสูงสุดที่ 61% รูปแบบเซรั่ม (23%) เป็นลำดับที่สอง เจล (8%) และลูกกลิ้ง (8%) ซึ่งได้คะแนนเท่ากันเป็นลำดับที่สาม และแผ่นมาสก์ (0%) ไม่ได้รับการเลือกเลย

จากผลการสอบถามดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์แบบครีมและเลือกใช้สาร Glycerin และ Propylene glycol ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นผิว (humectant) สาร Squalane oil, Argan oil, Jojoba oil, Caprylic/capric triglyceride, Stearic acid ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่มีคุณสมบัติทำให้ผิวนุ่ม (emollient) สาร Aloe vera และ Allantoin เพื่อคุณสมบัติลดการระคายเคือง สาร Hydrogenated polyisobutene และ Cetyl Alcohol เพื่อสร้างเนื้อครีม สาร Sodium Polyacrylate, Glyceryl Stearate and PEG 100 Stearate เพื่อให้เกิดอิมัลชันที่คงตัวและ สาร Phenoxy ethanol เป็นสารกันเสีย (preservative)

จากผลการพัฒนาเบสครีมสูตรที่ 1 (ตารางที่ 3.1, ภาพที่ 4.1) พบว่า มีเนื้อสัมผัสเหนียวหนืด ชุ่มผิวชุ่มชื้น และมีกลิ่นหืนเล็กน้อย จึงดำเนินการพัฒนาต่อในสูตรที่ 2 โดยใช้ Squalane oil ร้อยละ 2 แทน Stearic acid ร้อยละ 3 พบว่ามีเบสครีมมีกลิ่นหืนลดลงแต่ยังชุ่มชื้นผิว จึงพัฒนาต่อในสูตรที่ 3 โดยลดปริมาณสารสร้างเนื้อครีม (cetyl Alcohol) และลดปริมาณสารทำให้ผิวนุ่ม (emollient) ลงเล็กน้อย พบว่าเบสครีมไม่มีกลิ่นหืน ทำให้ผิวชุ่มชื้นได้ดี และมีความหนืดที่เหมาะสม (ภาพที่ 4.1) จึงนำเบสครีมสูตรที่ 3 มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดจากแพตไป



ภาพที่ 4.1 ลักษณะเบสครีมสูตรที่ 1 2 และ 3

4.2 พัฒนารับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ

McDaniel (2009) ทำการศึกษาพบว่า 1% สารสกัดกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้า ซึ่งมีองค์ประกอบของสารต้านอนุมูลอิสระ กลุ่มโพลีฟีนอล (กรดคลอโรจีนิก โปรแอนโทไซยานิดิน กรดควินิก และกรดเฟรุลิก) ในครีมบำรุงผิว มีประสิทธิภาพช่วยลดจุดด่างดำบนผิวอาสาสมัครได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากสารสกัดกาแฟ มีสารต้านอนุมูลอิสระ The Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) assay 15,000 μmol Trolox equivalents [TE]/g ในปริมาณสูง เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากธรรมชาติอื่น ๆ งานวิจัยนี้จึงใส่สารสกัดกาแฟลงในเบสครีม โดยเริ่มต้นที่ความเข้มข้น 1% เช่นเดียวกับ McDaniel (2009)

เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 5.43 ลงในเบสครีมสูตรที่ 3 (pH 4.49) พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างและสีของเบสครีมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนค่าความหนืดมีแนวโน้มลดลง ตามความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟ (ตารางที่ 4.1) โดยความเป็นกรด-ด่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 4.58 (สูตรที่ 4), 4.67 (สูตรที่ 5) 4.75 (สูตรที่ 6) และ 4.88 (สูตรที่ 7) คิดเป็นร้อยละ 2.0, 4.01, 5.79 และ 8.68 ตามลำดับ

และค่าความหนืดซึ่งมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากสารสกัดกาแฟที่ใช้อยู่ในรูปของเหลว เมื่อใช้ความเข้มข้นมากถึง 10% จึงเกิดการแยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้ จากผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 มีลักษณะเป็นเนื้อครีมสีเหลืองอ่อน เนียนแน่น ไม่เหลวเกินไป ผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 มาทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ต่อไป

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟต่าง ๆ

สูตร (ความเข้มข้นของสารสกัดกาแฟ)	ความเป็นกรด-ด่าง	ความหนืด (cPs)	ลักษณะ	ภาพ
สูตรที่ 3 (0%)	4.49 ± 0.01	$94,980 \pm 45$	เนื้อครีมสีขาวนวล เนื้อเนียนแน่น ไม่เหลว	
สูตรที่ 4 (1%)	4.58 ± 0.01	$93,300 \pm 30$	เนื้อครีมสีเหลืองอ่อน เนื้อครีมเนียนแน่น ไม่เหลว	
สูตรที่ 5 (3%)	4.67 ± 0.01	$78,550 \pm 37$	เนื้อครีมสีเหลืองอ่อน วาวใส ไม่แน่น เหลวเหมือนโลชั่น	
สูตรที่ 6 (5%)	4.75 ± 0.01	$37,896 \pm 58$	เนื้อครีมสีเหลืองเข้มขึ้น วาวใส ไม่แน่น เหลวเหมือน โลชั่น	
สูตรที่ 7 (10%)	4.88 ± 0.01	$19,865 \pm 78$	เนื้อครีมสีเหลืองเข้มปน น้ำตาลอ่อน ไม่แน่น เหลวมาก ไหลได้ดี และ แยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้	 

4.3 การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์

4.3.1 สภาวะร้อนสลับเย็น (Heat-Cool Stability Test)

จากการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 โดยเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นสลับนำผลิตภัณฑ์ไปใส่ตู้อบที่อุณหภูมิ 45 °C อีก 24 ชั่วโมง เป็นจำนวน 6 รอบ พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่าง เพิ่มขึ้นจาก 4.65 เป็น 4.93 คิดเป็นร้อยละ 6.02 และมีความหนืดเพิ่มขึ้นจาก 93,300 เป็น 93,700 คิดเป็นร้อยละ 0.43 (ตารางที่ 4.2) แต่เมื่อสังเกตลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์หลังการทดสอบพบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น และไม่พบการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ แต่มีไอน้ำเกาะที่บริเวณฝาบรรจุผลิตภัณฑ์เล็กน้อย

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะร้อนสลับเย็น

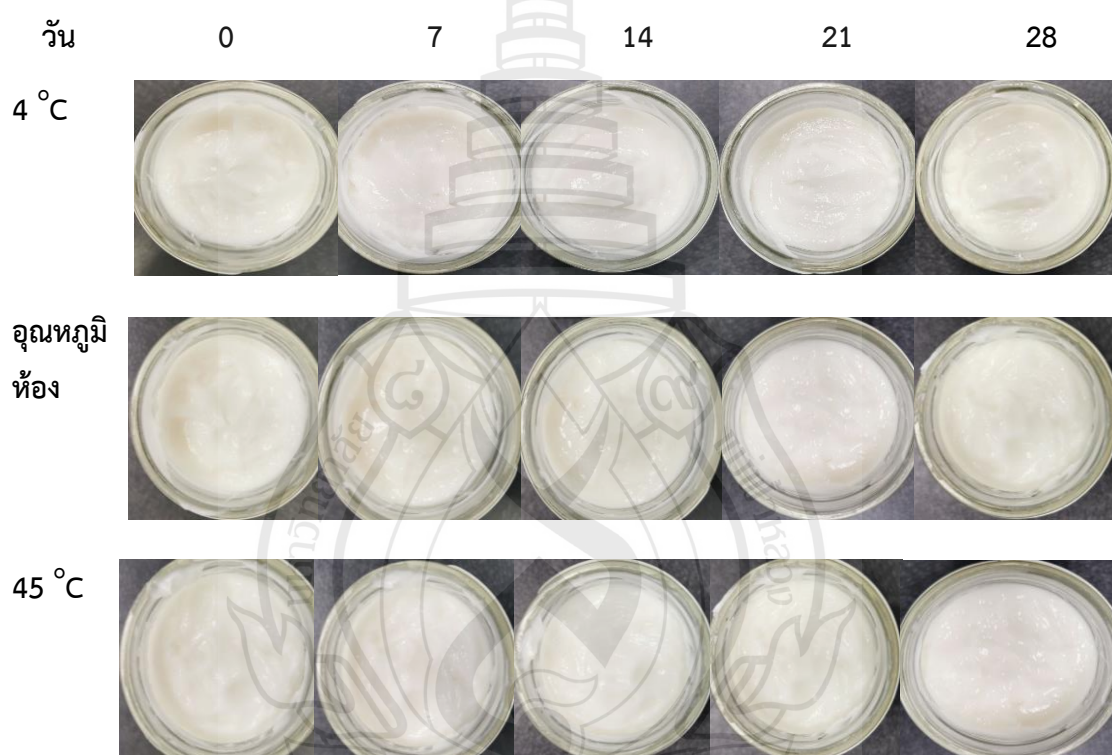
รอบการทดสอบ	ความเป็นกรด-ด่าง	ความหนืด (cPs)	ภาพ
ก่อนทดสอบ	4.65 ± 0.01	93,300	
6 รอบการทดสอบ	4.93 ± 0.01 (+6.02%)	93,700 (+0.43%)	

ดังนั้นจากการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 ที่สภาวะร้อนสลับเย็น พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่างและความหนืดของผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี

4.3.2 สภาวะอุณหภูมิคงที่

จากการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 โดยเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่สภาวะอุณหภูมิคงที่ คือ อุณหภูมิ 4 °C อุณหภูมิห้อง และ อุณหภูมิ 45 °C หลังการทดสอบ 28 วัน พบว่าค่าความ

เป็นกรด-ด่าง ในทุกสภาวะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่สภาวะ 4°C มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 4.65 เป็น 5.19 ที่อุณหภูมิห้องมีค่าเพิ่มขึ้น เป็น 4.90 และสภาวะ 45°C มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 4.92 (ตารางที่ 4.3) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยยังแต่ยังอยู่ในช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างปกติของผิวหนัง (Fluhr & Elias, 2002) แต่เมื่อสังเกตลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่าที่ อุณหภูมิ 4°C และ อุณหภูมิห้อง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ แต่ที่อุณหภูมิ 45°C ผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่พบการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ที่ทุกอุณหภูมิ แต่มีไอน้ำเกาะที่บริเวณฝาบรรจุผลิตภัณฑ์เล็กน้อย ในทุกสภาวะการทดสอบ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ

ตารางที่ 4.3 ค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ

สภาวะที่ทดสอบ	ความเป็นกรด-ด่าง				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
อุณหภูมิ 4 °C	4.65 ± 0.01	4.71 ± 0.01 (+1.29%)	4.78 ± 0.01 (+2.80%)	4.93 ± 0.01 (+6.02%)	5.19 ± 0.01 (+11.61%)
อุณหภูมิ 45 °C	4.65 ± 0.01	4.74 ± 0.01 (+1.93%)	4.80 ± 0.01 (+3.22%)	4.86 ± 0.01 (+4.51%)	4.92 ± 0.01 (+5.80%)
อุณหภูมิห้อง	4.65 ± 0.01	4.76 ± 0.01 (+2.36%)	4.78 ± 0.01 (+2.79%)	4.85 ± 0.01 (+4.30%)	4.90 ± 0.01 (+5.37%)

หลังการทดสอบ 28 วัน พบว่าค่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกสภาวะการทดสอบ คือที่อุณหภูมิ 4 °C มีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.60 ที่อุณหภูมิห้องมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.39 และที่สภาวะ 45 °C มีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.32 (ตารางที่ 4.4) ซึ่งอาจเกิดจากการระเหยของน้ำบางส่วนออกจากสูตรตำรับ แต่เมื่อหาผลิตภัณฑ์บนผิว พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของเนื้อสัมผัสผลิตภัณฑ์ระหว่างเมื่อเริ่มทดสอบและหลังทดสอบวันที่ 28 ได้

ดังนั้นจากการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 ที่สภาวะต่าง ๆ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่างและความหนืดของผลิตภัณฑ์เพียงเล็กน้อย จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี

ตารางที่ 4.4 ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 หลังทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ

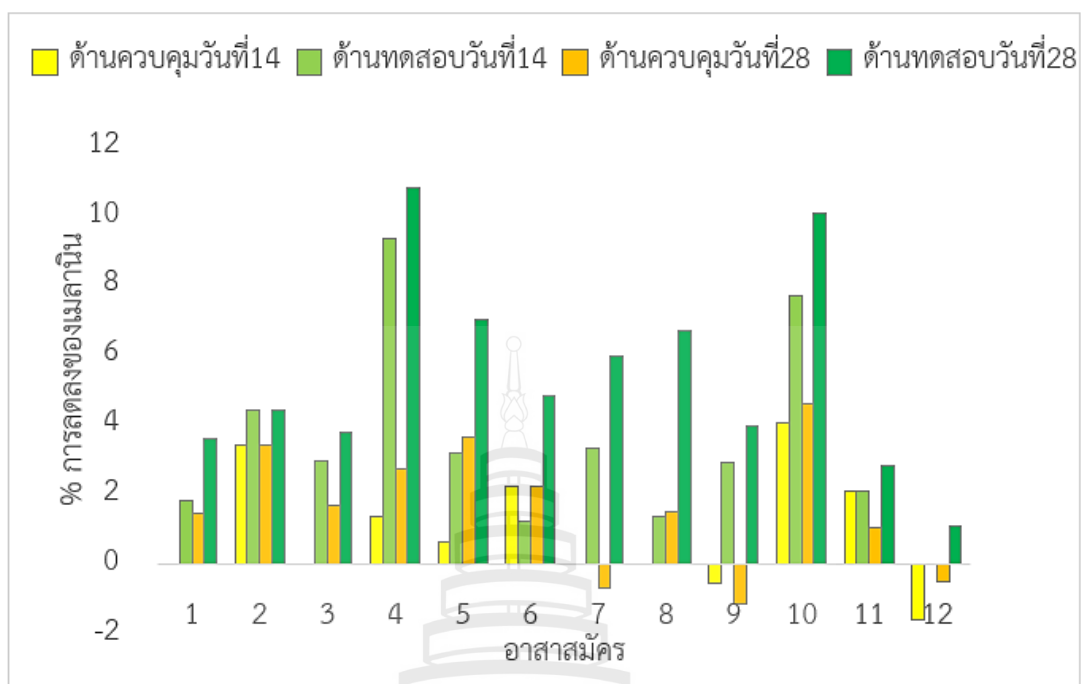
สภาวะที่ทดสอบ	ความหนืด (cPs)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
อุณหภูมิ 4 °C	93,300	94,725 (+1.52%)	95,510 (+2.37%)	95,644 (+2.51%)	96,667 (+3.60%)
อุณหภูมิ 45 °C	93,300	94,932 (+1.75%)	95,380 (+2.23%)	95,910 (+2.79%)	96,400 (+3.32%)
อุณหภูมิห้อง	93,300	93,455 (+0.16%)	94,123 (+0.88%)	94,800 (+1.61%)	95,533 (+2.39%)

4.4 การทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัคร

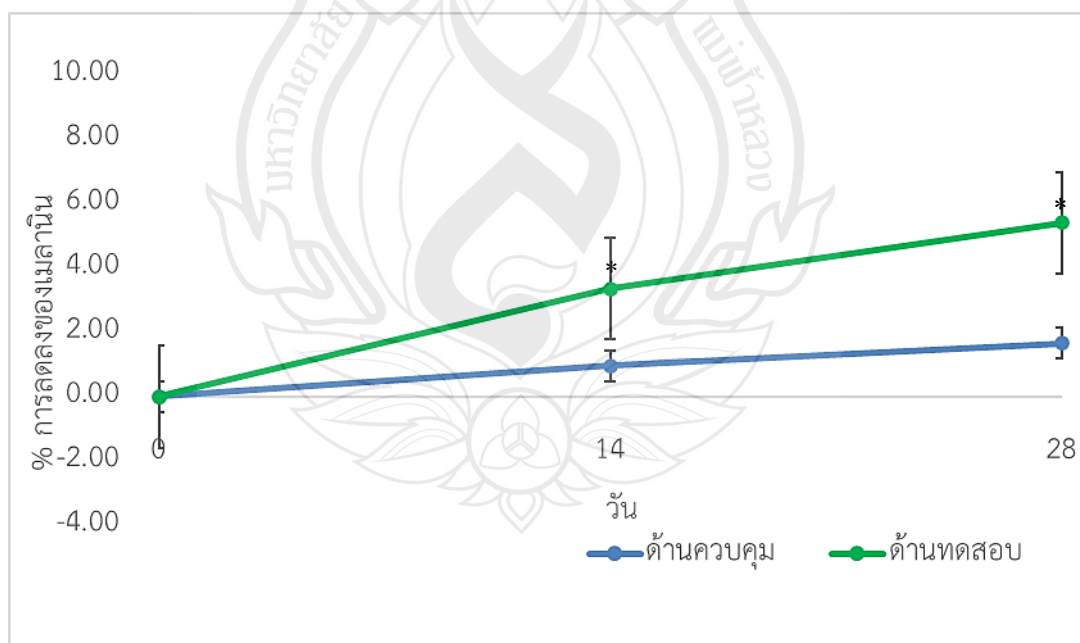
จากการคัดเลือกอาสาสมัคร ได้อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 12 คน เป็นผู้หญิง 11 คนและผู้ชาย 1 คน อายุระหว่าง 25-50 ปี จากนั้นทดสอบการแพ้และการระคายเคือง โดยนำสารที่ใช้ทดสอบ คือ สาร 0.5 % SLES น้ำ DI เบสครีมสูตรที่ 3 และ ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 แปะที่บริเวณท้องแขนอาสาสมัคร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากผลการทดสอบพบว่าอาสาสมัครเกิดการระคายเคืองและแดงที่หลุมของ 0.5 % SLES แต่ไม่มีอาสาสมัครท่านใดเกิดการแพ้และการระคายเคืองในตัวอย่างชนิดอื่น ๆ จึงสรุปได้ว่าทั้งเบสครีมสูตรที่ 3 และผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 ไม่ก่อให้เกิดการแพ้หรือการระคายเคือง

4.5 การทดสอบประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำใต้ตาในอาสาสมัคร

ทำการทดสอบประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำใต้ตาของผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 โดยสุ่มเลือกใต้ตา ด้านควบคุมที่ไม่ทาผลิตภัณฑ์และอีกด้านเป็นด้านทดสอบที่ใช้ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 วันละ 2 ครั้งคือ เช้าและก่อนนอน วัดปริมาณเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาในวันที่ 0 14 และ 28 ได้ผลการทดสอบแสดงร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครทุกคนในวันที่ 0 ถึง 28 แสดงดังภาพที่ 4.3 และค่าเฉลี่ยร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครในวันที่ 0 ถึง 28 หลังวิเคราะห์ทางสถิติแสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.3 กราฟแท่งร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครทุกคนในวันที่ 0 ถึง 28



หมายเหตุ. *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาพที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละการลดลงของเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัครในวันที่ 0 ถึง 28

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเมลานินที่ลดลงของอาสาสมัครหลังการใช้ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 ในด้าน ควบคุมและด้านทดสอบ พบว่าด้านทดสอบมีค่าเฉลี่ยร้อยละการลดลงของปริมาณเมลานินอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ 3.35 และ 5.41 สูงกว่าในด้านควบคุมซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละการลดลงของปริมาณ เมลานินไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.96 และ 1.66 เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องเป็นเวลา 14 และ 28 วัน ตามลำดับ ภาพที่ 4.5 แสดงการลดลงของรอยคล้ำใต้ตาของอาสาสมัครในด้าน ทดสอบ (วงสีแดง) ในวันที่ 0 และ 14 ของการทดสอบ



ภาพที่ 4.5 การลดลงของรอยคล้ำใต้ตาของอาสาสมัครในวันที่ 0 และ 14 ของการทดสอบ

4.6 การประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร

ให้อาสาสมัครทั้ง 12 คน ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ สูตรที่ 4 เป็นเวลา 28 วัน โดยมีเกณฑ์ความพึงพอใจและผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 4.5 มีเกณฑ์การให้คะแนน

- 1 ไม่พึงพอใจหรือไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง
- 2 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
- 3 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงปานกลาง
- 4 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงมาก
- 5 พึงพอใจหรือเห็นการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังการใช้ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4

เกณฑ์ความพึงพอใจ	คะแนนเฉลี่ย ความพึงพอใจ (คะแนน 1-5)	ระดับความ พึงพอใจ	ร้อยละของอาสาสมัคร ที่พอใจต่อผลิตภัณฑ์ ในระดับมากขึ้นไป (≥4)
ด้านการลดรอยคล้ำใต้ตา	3.67	ปานกลาง	66.67
ด้านการให้ความชุ่มชื้น	4.17	มาก	83.33
ด้านการซึมผ่านผิว	3.33	ปานกลาง	41.67
ด้านลดรอยย่นใต้ตา	2.42	เล็กน้อย	16.67
ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์	3.25	ปานกลาง	33.33
ด้านลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม	4.08	มาก	83.33

เมื่อพิจารณาร้อยละของอาสาสมัครที่พอใจต่อผลิตภัณฑ์ในระดับมากขึ้นไป พบว่าอาสาสมัครร้อยละ 83.33 พอใจต่อการให้ความชุ่มชื้นและลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม ดังตารางที่ 4.5 ผลส่วนนี้สอดคล้องกับค่าเฉลี่ย 4.17 (การให้ความชุ่มชื้น) และ 4.08 (ลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม) การที่ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 สามารถให้ความชุ่มชื้นได้ดีเป็นผลมาจากสูตรตำรับซึ่งมี สารดึงน้ำเข้าสู่ผิวในสูตรตำรับทั้ง Glycerin, Propylene glycol และ Aloe vera ซึ่งช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นผิวรอบดวงตาได้ดี และนอกเหนือจากเกณฑ์ในด้านที่สอบถาม อาสาสมัครยังมีความพึงพอใจต่อลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวมในด้านการทำให้ผิวนุ่ม การรักษาความชุ่มชื้นใต้ผิวน้ำได้ยาวนานเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่อาสาสมัครเคยใช้ มีเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ดีและสบายผิว

ด้านการลดรอยคล้ำใต้ตาพบว่า แม้ว่าอาสาสมัครร้อยละ 66.67 มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป ดังตารางที่ 4.5 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น ซึ่งอาจเกิดจากอาสาสมัครบางคนชื่นชอบผลิตภัณฑ์อื่นที่เคยใช้ หรือ การทำเลเซอร์เนื่องจากเห็นผลลัพธ์ที่รวดเร็วกว่า การที่ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 4 มีประสิทธิภาพในการลดรอยคล้ำใต้ตาได้ดีเป็นผลจากสารสกัดกาแฟในสูตร ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase-inhibition) ในกระบวนการสังเคราะห์เมลานิน ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดจุดด่างดำ กรดคลอโรจีนิกซึ่งมีฤทธิ์ชะลอวัย ด้านอนุมูลอิสระจากแสงแดด และเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (antioxidative synergistic) (Chang, 2009) คาเฟอีน (caffeine) ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนโลหิตใต้ผิวน้ำ (microcirculation) และจากเบสครีมซึ่งมีว่านหางจระเข้ (Aloe vera) ลดการเกิดจุดด่างดำใต้ผิวน้ำ (Qadir, 2009) อีกทั้งสารสกัดกาแฟ

ว่านหางจระเข้ และ Allantoin ยังมีประสิทธิภาพลดการอักเสบของผิวหนัง (Anti-inflammatory) ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของรอยคล้ำได้ตาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังผลการทดสอบ ภาพที่ 4.4

ด้านกลืนของผลิตภัณฑ์พบว่า อาสาสมัครร้อยละ 33 มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไปดังตารางที่ 4.5 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น เนื่องจาก อาสาสมัครบางคนได้กลืนหินเล็กน้อยเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ไปในระยะเวลาประมาณ 7 วัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารให้ทำให้ผิวหนังนุ่ม (emollient) ในสูตร ทำให้เกิดสารในกลุ่มแอลดีไฮด์ (Aldehyde) เป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นขึ้นในสูตรตำรับได้ (Gorji et al., 2016)



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ พบว่าปริมาณสารสกัดกาแฟ ที่ความเข้มข้น 1% (สูตรที่ 4) มีความเหมาะสมในการเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตามากที่สุด โดยมีเนื้อครีมสีเหลืองอ่อน เนื้อครีมเนียนแน่น มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.58 และค่าความหนืด เท่ากับ 93,300 cPs เมื่อทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะร้อนสลับเย็นและที่อุณหภูมิ 4°C อุณหภูมิห้อง และ อุณหภูมิ 45°C พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพเพียงเล็กน้อย จึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี จากนั้นทดสอบการแพ้และการระคายเคืองในอาสาสมัคร 12 คน พบว่าผลิตภัณฑ์ไม่ก่อให้เกิดการแพ้หรือการระคายเคือง

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านการลดรอยคล้ำใต้ตา โดยวัดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเมลานินที่ผิวหนังใต้ตาของอาสาสมัคร ในวันที่ 0 14 และ 28 ของการทดสอบ พบว่าผลิตภัณฑ์สามารถทำให้ปริมาณเมลานินใต้ตาลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 3.35 และ 5.41 เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องเป็นเวลา 14 และ 28 วัน ตามลำดับ

เมื่อประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจในด้านการให้ความชุ่มชื้นและลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม ระดับมาก มีความพึงพอใจในด้านการลดรอยคล้ำใต้ตา การซึมผ่านผิว กลิ่นของผลิตภัณฑ์ระดับปานกลางและมีความพึงพอใจระดับน้อยในด้านการลดรอยย่นใต้ตา

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรให้อาสาสมัครใช้เบสครีมในด้านควบคุมควบคู่กับการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดกาแฟในด้านทดสอบควบคู่กันในช่วงเวลาทดสอบ เพื่อความแม่นยำในการแปลผลของประสิทธิภาพการลดรอยคล้ำใต้ตา

5.2.2 ควรเพิ่มสารลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เช่น วิตามินอี ในสูตรเพื่อลดการเกิดกลิ่นหืนในตำรับสูตร

5.2.3 ควรเพิ่มปริมาณสารที่ช่วยเพิ่มการซึมผ่านผิวได้ดียิ่งขึ้น เนื้อสัมผัสเบา เช่น C1214 Alkyl benzoate เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการซึมผ่านผิวของผลิตภัณฑ์





รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- จุฬามาศ ขวัญแก้ว. (2565). รีวิว อายครีม (Eye Cream) ยี่ห้อไหนที่ดีที่สุด ของปี 2022.
<https://bestreview.asia/best-eye-cream/>
- ฐิตา สิทธากุล. (2562). ใต้ตาดำ ปัญหาที่แก้ได้.
<https://www.chaophya.com/2019/09/darkundereyecircles/>
- ผลกาแฟหรือเชอร์รี่กาแฟ. (2019). www.farm.co.th
- ผลิตภัณฑ์โรลออนบำรุงผิวรอบดวงตา. (ม.ป.ป.). <https://www.wanthai-shop.com/garnier-skin-naturals-light-complete/414-garnier-skin-naturals-light-complete-multi-action-brightening-eye-roll-on.html>
- เมตไทย. (2558). 15 วิธีแก้อยคล้ำใต้ตาคิ้ว ขอบตาดำทำไงดี. <https://medthai.com/>
- รมย์วินท์คลินิก. (2561). ปัญหาริ้วรอยรอบดวงตาเกิดจากอะไร.
<https://www.romrawin.com/wrinkles/reduce-wrinkles-around-the-eyes/>
- วาสนา วชิรมน. (2563). “รอบตาคิ้ว” ปัญหาทรมานใจของใครหลายคน.
https://www.rama.mahidol.ac.th/rama_hospital/th/services/knowledge/04222020-0435
- ส่วนประกอบของเชอร์รี่กาแฟ (Coffee Cherry Physiology). (2559).
<https://beanshere.com/posts/coffee-cherry-physiology-3/>
- สิริพรรณ สังข์มาลา. (2560). *Introduction to dermatology*.
https://meded.psu.ac.th/binla/class05/388_573/intro_to_dematology/index.htm.

- Ahmadraji, F., & Shatalebi, M. A. (2015). Evaluation of the clinical efficacy and safety of an eye counter pad containing caffeine and vitamin K in emulsified Emu oil base. *Advanced Biomedical Research*, 4, 10. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.148292>
- Amnuakit, T., Maneenuan, D., & Boonme, P. (2011). Evaluation of Caffeine Gels on Physicochemical Characteristics and In Vivo Efficacy in Reducing Puffy Eyes. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 01(02), 56-59.
- Chang, T. S. (2009). An Updated Review of Tyrosinase Inhibitors. *Int. J. Mol. Sci*, 10, 2440-2475
- Denisow, B., & Denisow-Pietrzyk, M. (2016). Biological and therapeutic properties of bee pollen: A review. *J Sci Food Agric*, 96(13), 4303-4309. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7729>.
- Fluhr, J. W., & Elias, P. M. (2002). Stratum corneum pH: formation and function of the 'acid mantle'. *Exogenous Dermatology*, 1(4), 163-175.
- Gorji, S. G., Smyth, H. E., Sharma, M., & Fitzgerald, M. (2016). Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 56, 88-102.
- Herman, A. (2013). Caffeine's Mechanisms of Action and Its Cosmetic Use. *Skin Pharmacol and Physiology*, 26, 8-14.
- Kiattisin, K., Nantararat, T., & Leelapornpisid, P. (2016). Evaluation of antioxidant and anti-tyrosinase activities as well as stability of green and roasted coffee bean extracts from *Coffea arabica* and *Coffea canephora* grown in Thailand. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 8(10), 182-192

L'occitane. (2021). https://www.eveandboy.com/product/detail/ImmResetEyeSerum?product_id=3253581679777&sku_id=3253581679777&gclid=CjwKCAjw5s6WBhA4EiwACGncZU0bvr_KEgm5Fs3yvujej0HcrnNuuLujj2gj0xULMg3hyYAb0Rd0yRoCh9EQAvD_BwE

McDaniel, D. H. (2009). Clinical safety and efficacy in photoaged skin with coffeeberry extract, a natural antioxidant. *Cosmetic Dermatology-cedar Knolls*, 22(12), 610-610.

Qadir, M. I. (2009). Medicinal and cosmetological importance of Aloe vera. *Int J Nat Ther*, 2, 21-26.

Saewan, N. (2022). Effect of Coffee Berry Extract on Anti-Aging for Skin and Hair—In Vitro Approach. *Cosmetics*, 9(3), 66.

Saewan, N., Jimtaisong, D. A., & Vichit, W. (2020). Optimization of phenolic extraction from coffee by-product using response surface methodology and their antioxidant activities. *Food and Applied Bioscience Journal*, 8(2), 14-26.

Shangpree. (n.d.).

https://www.eveandboy.com/product/detail/GinsengBerryEyeMask?product_id=8809480781650&sku_id=8809480781650&gclid=CjwKCAjw5s6WBhA4EiwACGncZaXwwFx-C3Xeva0hUa6g38Rzr46nj1YhC72bKr4-LSj1przmTdZaWhoCQKMQAvD_BwE

Sirichai. (2016). ส่วนประกอบของเชอร์รี่กาแฟ (Coffee Cherry Physiology). <https://beanshere.com/posts/coffee-cherry-physiology-3/>.

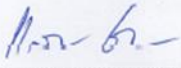
Sulwhasoo. (2021). *Concentrated Ginseng Renewing Eye Cream EX*. <https://www.sulwhasoo.com/hk/en/products/concentrated-ginseng-renewing-eye-cream.html>

Vrcek, I., Ozgur, O., & Nakra, T. (2016). Infraorbital Dark Circles: A Review of the Pathogenesis, Evaluation and Treatment. *J Cutan Aesthet Surg*, 9(2), 65-72.



ภาคผนวก ก

เอกสารรับรองจริยธรรมในมนุษย์

	The Mae Fah Luang University Ethics Committee on Human Research 333 Moo 1, Thasud, Muang, Chiang Rai 57100 Tel: (053) 917-170 to 71 Fax: (053) 917-170 E-mail: rec.human@mfu.ac.th
หนังสือรับรองด้านจริยธรรมการวิจัย	
COA: 218/2021	รหัสโครงการวิจัย: EC 21055-17
ชื่อโครงการวิจัย :	ประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟ
ชื่อผู้วิจัยหลัก:	นางสาวณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์
สำนักวิชา:	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
ผู้สนับสนุนทุนวิจัย:	ทุนส่วนตัว
การรับรอง :	
(1) โครงร่างการวิจัย	ฉบับที่ 2 วันที่ 5 มิถุนายน 2564
(2) เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วันที่ 5 มิถุนายน 2564
(3) แบบแสดงเจตนายินยอม	ฉบับที่ 2 วันที่ 5 มิถุนายน 2564
(4) แบบประเมิน แบบสอบถาม และ แบบบันทึกข้อมูล	ฉบับที่ 2 วันที่ 5 มิถุนายน 2564
(5) ข้อมูลประชาสัมพันธ์รับสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วันที่ 5 มิถุนายน 2564
(6) ผู้วิจัย และผู้วิจัยร่วม	
- นางสาวณัฏฐา วงษ์กมลเศรษฐ์	
ขอรับรองว่าโครงการดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ว่าสอดคล้องกับแนวทางจริยธรรมสากล ได้แก่ ปฏิญญาเฮลซิงกิ (Declaration of Helsinki) รายงานเบลมอนต์ (Belmont Report) แนวทางจริยธรรมสากลสำหรับการวิจัยในมนุษย์ของ สภาองค์การการแพทย์และวิทยาศาสตร์การแพทย์ (CIOMS) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยที่ดี (ICH-GCP)	
วันที่รับรองด้านจริยธรรมของโครงร่างการวิจัย:	20 กรกฎาคม 2564
วันสิ้นสุดการรับรอง:	19 กรกฎาคม 2565
ความถี่ของการส่งรายงานความก้าวหน้าของการวิจัย:	6 เดือน
 ลงนาม (รองศาสตราจารย์ พลตรีหญิง แพทย์หญิง แสงแข ขำนาญวานกิจ) ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. สถานะ ☐ นักศึกษา ☐ พนักงานบริษัท ☐ บุคลากรทางการแพทย์ ☐ ประชาชนทั่วไป
3. วุฒิการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
4. อายุ ☐ 25-30 ปี ☐ 30-40 ปี ☐ 40-50 ปี

ส่วนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจ

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านการลดรอยคล้ำใต้ตา

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	สียูวีรอบดวงตาไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
2 ☐	สียูวีรอบดวงตาดูกระจ่างใสขึ้นเล็กน้อย
3 ☐	สียูวีรอบดวงตาดูกระจ่างใสขึ้นปานกลาง
4 ☐	สียูวีรอบดวงตาดูกระจ่างใสขึ้นมาก
5 ☐	สียูวีรอบดวงตาดูกระจ่างใสขึ้นมากและสังเกตเห็นได้ชัดเจน

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านการให้ความชุ่มชื้น

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	ความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
2 ☐	ความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย
3 ☐	ความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาเพิ่มขึ้นปานกลาง
4 ☐	ความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาเพิ่มขึ้นมาก
5 ☐	ความชุ่มชื้นของผิวรอบดวงตาเพิ่มขึ้นมากและสังเกตได้ชัดเจน

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านการซึมผ่านผิว

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	เนื้อผลิตภัณฑ์ไม่ซึมผ่านผิว
2 ☐	เนื้อผลิตภัณฑ์ซึมผ่านผิวได้เล็กน้อย
3 ☐	เนื้อผลิตภัณฑ์ซึมผ่านผิวได้ปานกลาง
4 ☐	เนื้อผลิตภัณฑ์ซึมผ่านผิวได้ดี
5 ☐	เนื้อผลิตภัณฑ์ซึมผ่านผิวได้ดีมาก

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านลดรอยย่นใต้ตา

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	รอยย่นของผิวรอบดวงตาไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
2 ☐	รอยย่นของผิวรอบดวงตาดูดีขึ้นเล็กน้อย
3 ☐	รอยย่นของผิวรอบดวงตาดูดีขึ้นปานกลาง
4 ☐	รอยย่นของผิวรอบดวงตาดูดีขึ้นมาก
5 ☐	รอยย่นของผิวรอบดวงตาหายไป

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	ไม่พอใจในกลิ่นของผลิตภัณฑ์
2 ☐	พอใจในกลิ่นของผลิตภัณฑ์เล็กน้อย
3 ☐	พอใจในกลิ่นของผลิตภัณฑ์ปานกลาง
4 ☐	พอใจในกลิ่นของผลิตภัณฑ์มาก
5 ☐	พอใจในกลิ่นของผลิตภัณฑ์มากที่สุด

เกณฑ์ความพึงพอใจของอาสาสมัครหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรอบดวงตาจากสารสกัดกาแฟด้านลักษณะผลิตภัณฑ์โดยรวม

ระดับคะแนน	ความพึงพอใจของอาสาสมัคร
1 ☐	ไม่พึงพอใจในผลิตภัณฑ์
2 ☐	พึงพอใจในผลิตภัณฑ์เล็กน้อย
3 ☐	พึงพอใจในผลิตภัณฑ์ปานกลาง
4 ☐	พึงพอใจในผลิตภัณฑ์มาก
5 ☐	พึงพอใจในผลิตภัณฑ์มากที่สุด