



การพัฒนาเทคนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ
DEVELOPMENT OF HAIR TONIC CONTAINING SEA HOLLY EXTRACT

ณัฐทิตา จันทร์สวัสดิ์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2562

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การพัฒนาโทนิกบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ
DEVELOPMENT OF HAIR TONIC CONTAINING SEA HOLLY EXTRACT

ณัฐทิศา จันทรสวัสดิ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

2562

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

การพัฒนาโทนิกบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ
DEVELOPMENT OF HAIR TONIC CONTAINING SEA HOLLY EXTRACT

ณัฐพิตา จันทรสวัสดิ์

การค้นคว้าอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

2562

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐยา เหล่าฤทธิ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรี กัลยาวัฒนกุล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศีวีวรรณ อธิคมกุลชัย)

©ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเรื่องการพัฒนาเทคนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรี กัลยาวัฒนกุล อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีจนการค้นคว้าอิสระนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือในการเก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ การอำนวยความสะดวกในการใช้สถานที่สำหรับการทดลอง รวมถึงการให้คำแนะนำต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณสำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง (ชั้น 8 อาคารปัญญาภูมิ) ที่กรุณาให้ใช้สถานที่สำหรับปฏิบัติงาน ให้ดำเนินไปได้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัวของผู้เขียน ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนทำให้สามารถดำเนินการศึกษา และจัดทำการค้นคว้าอิสระนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ทางผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ หรือต้องการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าอิสระนี้ หากมีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใดผู้เขียนขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ณัฐพิศา จันทร์สวัสดิ์

ชื่อเรื่องการค้นคว้าอิสระ การพัฒนาโตนิกบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ

ชื่อผู้เขียน ญัฐธิตา จันทร์สวัสดิ์

หลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. มยุรี กัลยาวัฒนกุล

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตำรับ โตนิกบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ โดยการเตรียมสารสกัดเหงือกปลาหมอดำด้วยน้ำและเอทานอล พบว่า สกัดด้วยเอทานอล (7.82066 ± 0.00094 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด) มีปริมาณเคอซิทินมากกว่าสารสกัดด้วยน้ำ (0.13073 ± 0.00002 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด) จึงได้พัฒนาตำรับโตนิกบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอที่สกัดด้วยเอทานอล พบว่า ทุกตำรับมีความคงตัวดี เมื่อทดสอบในอาสาสมัคร ตำรับที่มีสารสกัดเหงือกปลาหมอเข้มข้นร้อยละ 0.1 ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง จึงนำไปประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในอาสาสมัคร 10 คน พบว่า เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ติดต่อกันเป็นเวลา 84 วัน อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมหลุดร่วงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.026$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ ส่วนคะแนนความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ในด้านความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์ ความหนืด สี แห้งเร็ว ไม่เหนอะหนะ การหลุดร่วงของเส้นผมลดลง และความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: สารสกัดเหงือกปลาหมอ/โตนิกบำรุงผม/ผมร่วง

Independent Study Title	Development of Hair Tonic Containing Sea Holly Extract
Author	Nattita Junsawat
Degree	Master of Science (Cosmetic Science)
Advisor	Assoc. Prof. Mayuree Kanlayavattanakul, Ph. D.

ABSTRACT

The purpose of study was to develop hair tonic containing sea holly extract. Sea holly extracts were prepared using water and ethanol. The ethanolic sea holly extract (7.82066 ± 0.00094 mg/g extract) was shown to be higher in quercetin content the water extract (0.13073 ± 0.00002 mg/g extract). The ethanolic sea holly extract was developed into hair tonics, which all of the tonics were stable. The sea holly hair tonic 0.1% showed no skin irritation. It was selected for clinic efficacy and preference assessments in 10 volunteers. Following 84 days of application, the hair tonic significantly ($p = 0.026$) reduced average number of hairs loss. Preference score in terms of convenient usage, viscosity, color, rate on drying non-greasy, reduction of hair loss and overall satisfaction were moderate to excellent.

Keywords: Sea Holly Extract/*Acanthus ebracteatus*/Hair Tonic/Hair loss

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(3)
บทคัดย่อภาษาไทย	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(5)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
2 การทบทวนวรรณกรรม	3
2.1 ผม โครงสร้าง ลักษณะ และหน้าที่ของเส้นผม	3
2.2 ชนิดของเส้นผม หรือเส้นขน	4
2.3 วงจรการเจริญเติบโตของเส้นผม	4
2.4 สาเหตุภาวะผมร่วง	5
2.5 เหงือกปลาหมอ	7
2.6 เคอซีทิน	8
2.7 การประเมินประสิทธิภาพในอาสาสมัคร	11

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 ระเบียบวิธีวิจัย	14
3.1 สารเคมี, อุปกรณ์ และเครื่องมือวิจัย	14
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	15
4 ผลการทดลอง	21
4.1 ผลการเตรียมสารสกัดเห็อกปลาหม้อ	21
4.2 ผลการหาปริมาณสารเคอซีทินในสารสกัดด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer	21
4.3 ผลการศึกษาคุณสมบัติการละลายของสารสกัด SE_EtOH	21
4.4 ผลการพัฒนาตำรับ โทนิคบำรุงผมพื้น	24
4.5 ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับ โทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2	25
4.6 ผลการพัฒนาตำรับ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH	26
4.7 ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH	27
4.8 ผลการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์	28
4.9 ผลการทดสอบการระคายเคือง	28
4.10 ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผม 3.2A	29
5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุปผลการทดลอง	33
5.2 ข้อเสนอแนะ	34
รายการอ้างอิง	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เทคนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอ	40
ภาคผนวก ข หนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์	42
ภาคผนวก ค ผลิตภัณฑ์เทคนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอ	43
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบทางสถิติ	44
ภาคผนวก จ ภาพถ่ายสีระยะของอาสาสมัครก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์เทคนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอ	46
ประวัติผู้เขียน	48

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 การพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น	17
3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการที่เกิด และคะแนนความระคายเคือง	19
3.3 การแปลผลการก่อการระคายเคือง	19
4.1 ความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่าง ๆ	23
4.2 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น	24
4.3 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2 ก่อนและหลังทดสอบความคงตัว ในสภาวะเร่ง	25
4.4 การพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH	26
4.5 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง	27
4.6 ผลการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังด้วยวิธี Close patch test	28
4.7 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร	29
4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผม 3.2A	31

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 เหมืองกปลาหม้อ	7
2.2 เคอซีทิน	9
4.1 สารสกัดเหมืองกปลาหม้อด้วยน้ำ (ก) และสารสกัดเหมืองกปลาหม้อด้วยเอทานอล (ข)	21
4.2 กราฟมาตรฐานของสารเคอซีทินมาตรฐานที่ละลายในน้ำ (ก) และที่ละลายในเอทานอล (ข)	21
4.3 การละลายในตัวทำละลายเอทานอล (ก), น้ำ (ข) และกลีเซอริน (ค)	23
4.4 คำรับโทนิคบำรุงผมพื้น	24
4.5 คำรับโทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2 ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง	26
4.6 คำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH สูตร 3.2A-C ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง	27
4.7 ภาพถ่ายสีระยะของอาสาสมัคร; ก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ (ก), หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน (ข), หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 56 วัน (ค) และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 84 วัน (ง)	30
4.8 ค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาผมร่วงหรือผมบางเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยไม่ว่าจะในเพศหญิงหรือเพศชาย ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้ส่งผลถึงสภาวะทางจิตใจ เช่น ขาดความมั่นใจในการเข้าสังคม สูญเสียบุคลิกภาพ เป็นต้น โดยเกิดได้จากหลากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากพันธุกรรม ระดับฮอร์โมนที่เปลี่ยนแปลง โรคบางชนิดที่มีรอยโรคบนหนังศีรษะ การแพ้สารเคมี ผลข้างเคียงจากการรักษาด้วยเคมีบำบัด ภาวะความเครียด มลภาวะต่าง ๆ ความมันบนหนังศีรษะ การอักเสบของหนังศีรษะ หรือแม้แต่กระทั่งการดึง แกะ เกาหนังศีรษะ เป็นต้น (ณัฐยา เหล่าฤทธิ, 2559; ชัมมัทวิวัฒน์ นรารัตน์วันชัย, ม.ป.ป.)

ผู้ที่ประสบปัญหาจึงต้องหาวิธีแก้ไขปัญหาผมร่วงหรือผมบาง ซึ่งบางวิธีจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากไปกับการดูแลเส้นผม และหนังศีรษะ เช่น การปลูกผม การรับประทานยาซื้อผลิตภัณฑ์สำหรับเส้นผมในรูปแบบต่าง ๆ หรือแม้แต่ผลิตภัณฑ์ปกปิดจุดบกพร่องบนหนังศีรษะ เป็นต้น ในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพ มีการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมวัตถุดิบจากธรรมชาติมากขึ้น การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สำหรับดูแลเส้นผมและหนังศีรษะที่มีสมุนไพรเป็นส่วนผสม จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค ซึ่งสมุนไพรที่นำมาใช้ในการดูแลเส้นผมมีหลากหลายชนิด เช่น มะกรูด อัญชัน จิง และมะค้ำดีควาย เป็นต้น จากการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมพบว่ายังมีสมุนไพรชนิดอื่นที่มีสรรพคุณในการดูแลและบำรุงหนังศีรษะ เช่น เหงือกปลาหมอ เป็นต้น

เหงือกปลาหมอ (*Acanthus ebracteatus* Vahl.) เป็นพืชสมุนไพรที่พบได้ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการใช้เหงือกปลาหมอในการบำบัดรักษาโรคต่าง ๆ กันมาอย่างยาวนาน เช่น แก้โรคผิวหนังคัน (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก และกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กระทรวงสาธารณสุข, 2555) ยาอายุวัฒนะ ยาขับพยาธิ อีกทั้งยังช่วยบำรุงรักษารากผม (ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548) อีกด้วย ซึ่งโบราณในทางการแพทย์แผนไทยมีการแนะนำการใช้เหงือกปลาหมอ โดยนำส่วนใบมาคั้นเอาน้ำใช้ทาหนังศีรษะเพื่อบำรุงรากผม (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2555)

อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่แสดงว่าสารสกัดใบเหงือกปลาหมอด้วยเอทานอล สามารถกระตุ้นให้เซลล์รากผมมีการเจริญเติบโตได้ดี และไม่แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์อีกด้วย (Wisuitiprot, Ingkaninan, Wisuitiprot & Waranuch, 2016) ผลผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมที่มีส่วนผสมของเหงือกปลาหมอที่พบได้ในท้องตลาด จะพบในรูปแบบของแชมพู ซึ่งมีทั้งแบบที่ผสมสมุนไพรเหงือกปลาหมอชนิดเดียว และที่ใช้ผสมรวมกับสมุนไพรชนิดอื่น (Christmas, 2011; Picuki.com, n.d.)

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยบำรุงเส้นผม ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ ในรูปแบบแฮร์ โทนิค เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมวัตถุดิบจากธรรมชาติอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เตรียมสารสกัดเหงือกปลาหมอและควบคุมคุณภาพของสารสกัดที่เตรียมได้
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอที่มีความคงตัว
- 1.2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

เตรียมสารสกัดเหงือกปลาหมอ ตลอดจนควบคุมคุณภาพ แล้วนำมาพัฒนาเป็นตำรับผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมที่ผสมสารสกัด โดยทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับที่พัฒนาได้ ภายใต้สภาวะเร่ง ทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนัง ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ในอาสาสมัครจำนวน 10 คน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1.4.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์ลดการหลุดร่วงของเส้นผม ที่มีส่วนผสมจากสารสกัดจากธรรมชาติ
- 1.4.2 เพื่อส่งเสริมการนำสมุนไพรมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 ผม โครงสร้าง ลักษณะ และหน้าที่ของเส้นผม

ผม หรือขน มีเป็นส่วนหนึ่งของร่างกายที่มีความจำเป็น โดยมีหน้าที่รับสัมผัสชนิดต่าง ๆ ที่มากระตุ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างผิวกับเสื้อผ้า ป้องกันศัตรูจากสารเคมีเนื่องจากเป็นส่วนที่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงมากกว่าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย ป้องกันการสูญเสียน้ำ และความร้อนจากร่างกาย ซึ่งผมหรือขนจะมีลักษณะเป็นเส้น ๆ มีเคอราติน (Keratin) เป็นส่วนประกอบ เจริญมาจากผิวหนังชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) โดยเจริญลงมาในชั้นหนังแท้ (Dermis) โครงสร้างของผมแต่ละเส้น ประกอบด้วย

2.1.1 Hair Shaft

Hair shaft คือส่วนของผมที่ขึ้นพ้นผิวหนังขึ้นมา ประกอบด้วย Dead keratinized cell ที่มีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงดึง เมื่อตัดขวางเส้นผม จะสามารถแบ่งเนื้อผมออกได้เป็น 3 ชั้น คือ

2.1.1.1 เมดัลลา (Medulla) เป็นส่วนแกนกลางของผม อยู่ด้านในสุด พบเคอราตินได้น้อย

2.1.1.2 คอร์เท็กซ์ (Cortex) เป็นส่วนที่หุ้มอยู่รอบนอกชั้นเมดัลลา ภายในเซลล์จะพบเคอราติน และเม็ดสีเมลานิน (Melanin) หรือฟีโอเมลานิน (Pheomelanin) เป็นเซลล์ที่ไม่มีนิวเคลียส (Nucleus)

2.1.1.3 คิวทิเคิล (Cuticle) เป็นชั้นนอกสุดของ Hair shaft ภายในเซลล์มีเคอราตินมาก โดยที่คิวทิเคิลจะหุ้ม โดยรอบชั้นคอร์เท็กซ์ และประกอบกันเป็นชั้นนอกสุดของผมหรือขน ทำให้ผมเป็นประกายสวยงามและแข็งแรง

2.1.2 Hair Root

Hair root คือส่วนที่ฝังอยู่ในรูขุมขน (Hair follicle) ซึ่งอยู่ในชั้นหนังแท้ มีโครงสร้างเหมือน Hair shaft โดยที่ส่วนปลายจะโป่งออกเรียกว่า กระจเปาะผม (Hair bulb) และมีเดอรัมอลพาพิลลา (Dermal papilla) ซึ่งภายในมีหลอดเลือด และเส้นประสาทเพื่อมาเลี้ยงบริเวณกระจเปาะผม

เพื่อให้มีการสังเคราะห์เม็ดสีด้วยเซลล์เมลานोไซต์ (Melanocyte) และรวมถึงบริเวณที่สูงขึ้นไปใกล้กับผิวหนังมากขึ้น ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการสร้างโปรตีนเป็นหลัก ประกอบด้วยกรดอะมิโน 20 ชนิด คือ เกลอราทิน และมีซีสเทอีน เป็นกรดอะมิโนหลัก (ณัฐยา เหล่าฤทธิ, 2559; คณาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2552)

2.2 ชนิดของเส้นผม หรือเส้นขน

2.2.1 ขนลานูโก (Lanugo Hair)

ขนลานูโก (Lanugo hair) พบในทารกในครรภ์ และเด็กแรกเกิด

2.2.2 ขนเวลล์ส (Vellus Hair)

ขนเวลล์ส (Vellus hair) เป็นขนอ่อน ๆ พบได้ตามตัวและใบหน้า ปกติจะไม่มีสี แต่บางครั้งอาจมีสีอ่อน ๆ มีความยาวไม่เกิน 2 เซนติเมตร

2.2.3 ขนเทอร์มินอล (Terminal Hair)

ขนเทอร์มินอล (Terminal hair) เป็นผมที่เส้นใหญ่ หยาบ และยาวกว่า Vellus hair, มีสี ซึ่งเป็นผมที่พบบนหนังศีรษะ ขนตามรักแร้ และหัวหน่าว

2.3 วงจรการเจริญเติบโตของเส้นผม

2.3.1 ระยะเวลาเจน (Anagen)

ระยะเวลาเจน (Anagen) เป็นระยะที่มีการเจริญเติบโตของเส้นผม โดยระยะที่สามารถอยู่ได้สั้นที่สุดตั้งแต่ 2 ปี จนถึงระยะยาวที่สุด 8 ปี ซึ่งประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของเส้นผมจะอยู่ในระยะนี้

2.3.2 ระยะเวลาเจน (Catagen)

ระยะเวลาเจน (Catagen) เป็นระยะที่เส้นผมมีการเปลี่ยนแปลง มีการเพิ่มการเจริญเติบโต และเตรียมเข้าสู่ในระยะต่อไป โดยใช้ระยะเวลาระหว่าง 10-14 วัน

2.3.3 ระยะเวลาเจน (Telogen)

ระยะเวลาเจน (Telogen) เป็นระยะที่เส้นผมเข้าสู่ระยะพัก ระยะนี้ใช้เวลาระหว่าง 90-100 วัน ซึ่งโดยปกติในทุกวันเส้นผมจะมีการหลุดร่วงวันละ 50-100 เส้น

2.4 สาเหตุภาวะผมร่วง

โดยปกติเส้นผมบนหนังศีรษะมีจำนวนเฉลี่ย 100,000 เส้น สามารถยาวได้วันละประมาณ 0.35 มิลลิเมตร ซึ่งแต่ละวันจะมีผมในระยะเทโลเจน ร่วงประมาณไม่เกิน 100 เส้นในคนปกติ และหรืออาจมีจำนวนที่ร่วงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าได้หลังจากสระผม หากมีปริมาณเส้นผมที่ร่วงมากกว่าจำนวนดังกล่าว หรือมีภาวะผมบาง อาจต้องหาสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะดังกล่าว ซึ่งอาจจำแนกได้ดังนี้

2.4.1 ภาวะผมร่วงทั่วไป (Diffuse Alopecia)

ภาวะผมร่วงทั่วไป (Diffuse alopecia) เป็นภาวะที่มีลักษณะการร่วงของเส้นผมที่ไม่ชัดเจน มีการร่วงกระจายทั่วหนังศีรษะ โดยสาเหตุที่พบเกิดจาก

2.4.1.1 แอนโดรจีนิก อะโลพีเซีย (Androgenic Alopecia: AGA) คือ ภาวะผมบางแบบพันธุกรรม เป็นรูปแบบของการร่วงของเส้นผมที่พบได้บ่อยที่สุด ส่วนใหญ่จะมีเส้นผมร่วงปริมาณไม่มาก แต่จะค่อย ๆ บางลง เป็นโรคทางพันธุกรรมที่มีการบางของเส้นผมที่ถูกกระตุ้นด้วยฮอร์โมนแอนโดรเจน โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ พันธุกรรม ฮอร์โมน และอายุ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้เส้นผมในระยะแอนาเจนที่เกิดขึ้นใหม่ในแต่ละรอบของวงจรการเจริญเติบโตของเส้นผม (Hair growth cycle) สั้นลง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลง จนเส้นผมที่เป็น Terminal hair กลายเป็น Vellus hair หลุดร่วงได้เร็ว ซึ่งเห็นได้ชัดในเพศชาย แต่ก็สามารถพบได้ในเพศหญิงเช่นเดียวกัน แต่จะมีลักษณะที่แสดงที่แตกต่างกัน คือ

1. ภาวะศีรษะล้านเพศชาย (Male pattern baldness) พบในผู้ชาย อาจจะเริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 20 ปี จะมีลักษณะผมบริเวณที่แนวชายผมด้านหน้าจะค่อย ๆ ถอยร่นขึ้นไป โดยเฉพาะที่บริเวณขมับทั้ง 2 ข้าง จะเห็นเหมือนรูป M ซึ่งผลของฮอร์โมนแอนโดรเจน (Dihydrotestosterone: DHT) จะทำให้ระยะแอนาเจนของเส้นผมในบริเวณที่เป็นสั้นลง

2. ภาวะศีรษะล้านเพศหญิง (Female pattern baldness) พบในผู้หญิง จะมีอาการเมื่ออายุประมาณ 40 ปี โดยส่วนใหญ่จะพบในหญิงหลังหมดประจำเดือน จะเห็นลักษณะผมบางบริเวณด้านบนของศีรษะ โดยที่แนวผมด้านหน้าผากเป็นปกติ ไม่ถอยร่นขึ้นไปอย่างที่พบในผู้ชาย

2.4.1.2 เทโลเจนเอฟฟลูเวียม (Telogen effluvium) ลักษณะที่พบจะมีผมบางทั่วไปทั้งศีรษะ โดยที่หนังศีรษะคุดปกติ เมื่อใช้มือจับและดึงเส้นผม มักหลุดได้ง่าย ซึ่งผู้ที่มีผมร่วงลักษณะนี้อาจมีผมร่วงได้ถึงวันละ 150-700 เส้น แต่มักจะร่วงไม่เกิน 40% ของทั้งหมด หลังจากผมร่วงหยุดแล้ว ปริมาณผมที่อยู่ในระยะแอนาเจน จะปกติหรือมีจำนวนเพิ่มขึ้น (85-95%) ภาวะนี้เกิดได้จากหลายสาเหตุ ตัวอย่างที่พบบ่อยได้แก่ ผมร่วงในผู้หญิงหลังคลอด จากยาบางตัว โรคบางอย่าง เช่น โรคของ

ต่อมาไทรอยด์ และการเปลี่ยนแปลงระดับของฮอร์โมน ทำให้ผมในระยะเอนาเจนส่วนหนึ่งเข้าสู่ระยะเทโลเจนเร็วขึ้น หลังจากนั้น 12-14 สัปดาห์ (ช่วงอายุของระยะเทโลเจน) ผมที่เพิ่มมากขึ้นในระยะเทโลเจนจะหลุดร่วงไป

2.4.1.3 เอนาเจนเอฟฟลูเวียม (Anagen effluvium) มีลักษณะผมร่วงทั่วศีรษะจนเกือบหมดเหลือเพียงผมในระยะเทโลเจน ซึ่งต่อไปก็จะร่วงอีกจนผมหมดทั้งศีรษะได้ ผมจะร่วงภายในระยะไม่กี่วันและอาจจะร่วงมากถึงวันละ 1,000 เส้น ซึ่งอาจเกิดได้จากการได้รับเคมีบำบัดและการฉายรังสีรักษา จะทำให้ผมที่อยู่ในระยะเอนาเจนหยุดงอกและร่วงไปได้

2.4.2 ภาวะผมร่วงทั่วไป (Localized Alopecia)

ภาวะผมร่วงทั่วไป (Localized alopecia) เป็นภาวะที่มีลักษณะการร่วงของเส้นผม หรือผมบางเป็นหย่อม ๆ เฉพาะจุด

2.4.2.1 อะโลเปเชียแอเรียตา (Alopecia areata) มักพบในผู้ที่มีอายุระหว่าง 20-30 ปี เพศชายและเพศหญิงมีโอกาสเป็นได้เท่า ๆ กัน ลักษณะมีผมร่วงเป็นหย่อม ๆ ขอบเขตชัดเจน ส่วนใหญ่มักเป็นที่บริเวณศีรษะ แต่อาจพบผมร่วงบริเวณหน้าอก แขน รักแร้ และหัวหน่าวได้ ผิวหนังบริเวณผมร่วงจะปกติ ไม่มีสะเก็ดหรือแผลบริเวณหนังศีรษะ ผมบริเวณรอบ ๆ รอยโรคจะหลุดได้ง่าย อาจจะมีพบความผิดปกติของเล็บร่วมด้วย ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงยังไม่ทราบแน่ชัด แต่เชื่อว่าเกิดจากระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายผิดปกติ (Autoimmune disorder)

2.4.2.2 ทิเนียคาพิทิส (Tinea capitis) โรคผมร่วงจากเชื้อรา มักพบในเด็ก เส้นผมที่จะเกิดเชื้อราจะเป็นเฉพาะที่อยู่ในระยะเอนาเจน ระยะพักตัวน้อยกว่า 1 สัปดาห์ ผมที่งอกขึ้นมาจะหักเนื่องจากถูกเชื้อราทำลาย ลักษณะจะขึ้นกับชนิดของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค

2.4.2.3 การถอนผม (Trichotillomania) เกิดจากการที่ชอบถอนผมตัวเอง พบได้ในทุกอายุ ส่วนใหญ่จะอยู่ในอายุระหว่าง 10-20 ปี อาจจะมีพบรอยแกะเกาเป็นสะเก็ดที่หนังศีรษะ เส้นผมที่เหลืออยู่มีความยาวต่าง ๆ กัน ผมที่อยู่รอบ ๆ บริเวณที่ร่วงจะอยู่ในระยะเอนาเจน (ณัฐยา เหล่าฤทธิ, 2559; สมยศ จารุวิจิตรรัตนา; ม.ป.ป.)

2.5 เหงือกปลาหมอ



ทีมา อุทัย โสธนะพันธุ์ (2548)

ภาพที่ 2.1 เหงือกปลาหมอ

2.5.1 ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์

2.5.1.1 ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acanthus ebracteatus* Vahl.

2.5.1.2 ชื่อวงศ์ Acanthaceae

2.5.1.3 ชื่ออื่น จะเกร็ง นางเกร็ง (ทั่วไป) อีเกร็ง (ภาคกลาง) แก้มหมอ (สตูล) แก้มหมอเล (กระบี่)

2.5.1.4 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ล้มลุกคล้ายไม้พุ่ม สูง 60-120 เซนติเมตร ใบเดี่ยวเรียงตรงข้าม รูปขอบขนาน กว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาว 12.5-17.5 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม ขอบใบเว้าลึก ปลายเป็นหนามแหลม ดอกช่อเชิงลดออกที่ปลายกิ่ง ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ดอกย่อยจำนวนมาก ใบประดับรูปไข่ ยาว 7.5 มิลลิเมตร ไม่มีใบประดับย่อย กลีบเลี้ยง 4 กลีบเรียงเป็น 2 ชั้น ๆ ละ 2 กลีบ ชั้นในกลีบแคบกว่าชั้นนอก กลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน ปลายแยกเป็นแฉกรูปไข่ กลีบดอกเชื่อมติดกันปลายแยกเป็น 2 ปาก รูปขอบขนานแกมวงรี สีขาวหรืออาจมีสีน้ำตาลขีดตรงกลางกลีบสีเหลืองกว้าง 1.5 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร เกสรตัวผู้สีชมพู 4 อัน มีขนสีขาว ผลแห้งแตกได้ รูปขอบขนาน เปลือกแข็ง สีน้ำตาลสด มีเมล็ดรูปกระดุม 2 เมล็ด ผิวเกลี้ยง

2.5.1.5 สรรพคุณ ต้มและเมล็ดรสเผ็ดร้อน รักษาฝี แก้โรคน้ำเหลืองเสีย เมล็ดเป็นยาขับพยาธิ, ใบ รสเฝื่อน คั้นน้ำทาสิริษะ ช่วยบำรุงรักษารากผม แก้ประดง และทั้งต้น รสเฝื่อนกร่อย

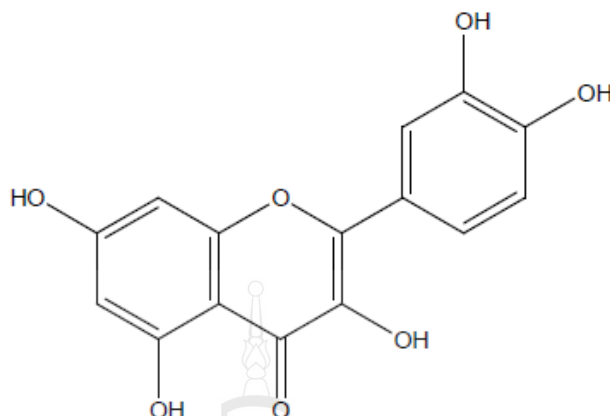
ดื่มรับประทาน แก้วพิษฝ้ายพิษฝ้ายใน ตั้ครากฝั้ทั้งปวง แก้วโรควิหนัง น้ำเหลืองเสีย เป็นยาอายุวัฒนะ ต้มอาบแก้วพิษ ไข่หัว แก้วโรควิหนังฝั้คัน ต้าพอกปิดหัวฝั้ แผลเรื้อรัง คั้่นน้ำทาบำรุงรากผม (กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกฯ, 2555)

2.5.2 เหนืออุปลาหมอกั้กับการต้้นผมร่วง

มิงานวิจัศึกษาฤทธิ์ในการต้้นผมร่วง กลไกที่เป็นไปต้้ในการรักษาอาการผมร่วง ความเป็นพิษ และผลที่มีต่อวงจรชีวิตของเซลล์รากผม โดยทำการทดลองกับสมุนไพโรจ้านวน 10 ชนิด โดยมีสมุนไพโรจ้านวนเหนืออุปลาหมอกั้ในการทดลองครั้งนี้ด้วย โดยมีการนำส่วนใบของเหนืออุปลาหมอกั้มาทำให้แห้ง และนำมาสกัดด้วยการแช่ในต้้วทำละลายเอทานอล เป็นเวลา 3 วัน นำสารละลายที่ต้้ไปกรองผ่านกระดาษกรอง จากนั้นนำมาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) นำสารสกัดที่ต้้มาทำการศึกษาผลที่มีต่อการเพิ่มจ้านวนของเซลล์รากผม โดยวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Muse cell analyzer ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า สมุนไพโรจ้านวนที่นำมาทดลองสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของเดอร์มอลพาพิลลา ได้ในเวลา 7 วัน โดยที่เหนืออุปลาหมอกั้ไม่แสดงความเป็นพิษต่อเซลล์ และเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี MTT พบว่า สารสกัดเหนืออุปลาหมอกั้ที่ความเข้มข้น 250-500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถกระตุ้นให้เซลล์รากผมมีการเจริญเติบโตต้้ดี สามารถเพิ่มจ้านวนเดอร์มอลพาพิลลา ในระยะ S และ G2/M ได้ในวงจรชีวิตของเซลล์ต้้ (Wisuitiprot et al., 2016)

2.6 เคอซิทีน

เคอซิทีน จั้คอยู่ในประเภทสารฟลาโวนอล (Flavonol) ซึ่งเป็นหนึ่งในสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ในสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) สามารถพบได้ทั้งในอาหาร และพืชหลายชนิด เช่น แอปเปิ้ล เบอร์รี่ องุ่น หอมใหญ่ ชา และมะเขือเทศ พบได้ทั้งในส่วนองเมล็ด ดอก เปลือกต้้น และใบ อี้อั้ทั้งยังเป็นสารที่พบในพืชที่การใช้ทางการแพทย์ เช่น เปะกั้ว (Ginkgo biloba) และเซนต์จอห์นเวิร์ด (St. John's Wort: *Hypericum perforatum*)



ที่มา Patil, Angadi and Devdhe (2015)

ภาพที่ 2.2 เคอซีทิน

2.6.1 เคอซีทินที่พบในสมุนไพรเหียงอกปลาหมอ

มีงานวิจัยศึกษาที่แสดงว่ามีสารเคอซีทินในสมุนไพรเหียงอกปลาหมอ โดยศึกษาเกี่ยวกับฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดสมุนไพร โดยการตรวจสอบความสามารถในการเป็นสื่อกลางในการสร้างอนุมูลอิสระ ซึ่งมีเหียงอกปลาหมอเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่ใช้ในการศึกษา ผู้วิจัยเลือกเฉพาะส่วนใบมาทำการศึกษา มีการเปรียบเทียบระหว่าง 2 ตัวทำละลาย โดยตัวทำละลายแรกคือ เอทานอล จะใช้ 95% เอทานอล ทำการสกัดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วกรอง จากนั้นนำเอทานอลที่ได้ มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน และตัวทำละลายที่ 2 คือ น้ำ โดยเตรียมสมุนไพรต่อน้ำ ในอัตราส่วน 1 ต่อ 10 (น้ำหนักต่อปริมาตร) นำไปต้มเป็นเวลา 10 นาที ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 1 ชั่วโมง และกรอง แล้วนำไปศึกษา ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ทุกสารสกัดของสมุนไพรแสดงฤทธิ์เสริมปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Prooxidants) ภายในสภาวะความเป็นด่าง (pH = 12) โดยที่เหียงอกปลาหมอสามารถสร้างอนุมูลอิสระที่สภาวะใกล้ความเป็นกลาง (pH = 7.4) และเมื่อทำการทดสอบหาปริมาณสารฟีนอลิก (Phenolic) ที่พบในพืชที่ทำการศึกษาเมื่อสกัดด้วยตัวทำละลายที่แตกต่างกัน โดยเทียบกับกรดแกลลิก (Gallic acid) พบว่าเหียงอกปลาหมอที่สกัดด้วยเอทานอลมีสารฟีนอลิกสูงกว่าที่สกัดด้วยน้ำ และเมื่อทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี HPTLC แสดงให้เห็นว่ามีสารเคอซีทินเป็นส่วนประกอบหนึ่งในสมุนไพรเหียงอกปลาหมออีกด้วย (Jetawattana, Sitthithaworn & Nantajit, 2017)

2.6.2 เคอซีทินกับเส้นผม

มีงานวิจัยศึกษาการป้องกัน และรักษาผมร่วงแบบอะโลพีเซียเอเรียตาด้วยเคอซีทิน ในหนูชนิด C3H/HeJ ซึ่งเป็นการทดสอบผลของเคอซีทินที่เป็นสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ด้วยคุณสมบัติการต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory) โดยทดลองในหนูระหว่างกลุ่มที่มีภาวะเส้นขนร่วงโดยธรรมชาติตามอายุ และกลุ่มที่ถูกกระตุ้นให้เกิดอะโลพีเซียเอเรียตา จากการที่โปรตีนถูกกระตุ้นด้วยความร้อน หรือฮีตช็อกโปรตีน (Heat shock protein 70: HSP70) ที่เกิดในกระบวนการอักเสบ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ทำการทดลองโดยใช้เคอซีทินที่ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ใน 10 % Dimethyl sulfoxide (DMSO) ใน Phosphate-buffered saline (PBS) จำนวน 100 ไมโครลิตร กลุ่มที่ 2 ทำการทดลองใช้เฉพาะ 10 % Dimethyl sulfoxide (DMSO) ใน Phosphate-buffered saline (PBS) ฉีดบริเวณใต้ชั้นผิวหนังวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 8 วัน และสังเกตการงอกใหม่ของเส้นขนในเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า หนูในกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับ เคอซีทิน มีการงอกใหม่ของเส้นขนในบริเวณที่มีรอยโรค ในขณะที่หนูในกลุ่มที่ 2 ไม่พบการงอกใหม่ของเส้นขนในบริเวณที่มีรอยโรค และจากผลการทดลองพบว่า ในหนูที่ถูกกระตุ้นด้วยความร้อน ที่ได้รับการฉีดเคอซีทินไม่มีสัญญาณแสดงถึงการร่วงของเส้นขน ดังนั้นจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการได้รับเคอซีทินโดยการฉีด สามารถป้องกันหรือลดการเกิดภาวะเส้นขนร่วงแบบอะโลพีเซียเอเรียตา (Alopecia areata) ตามธรรมชาติ และจากการถูกกระตุ้นด้วยความร้อนในหนูได้ (Wikramanayake et al., 2012)

Takekoshi, Matuzaki and Kitatani (2013) โดยทำการศึกษาวิจัยผลของเคอซีทินกับกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินในเนื้อเยื่อรากผมบริเวณแก้มบนใบหน้าของหนูชนิด C3H/HeN Jel ซึ่งผลการศึกษาพบว่า บริเวณเนื้อเยื่อรากผมมีการสังเคราะห์เมลานินอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณเนื้อเยื่อควบคุม โดยจำนวนของเมลานินขึ้นกับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นของเคอซีทิน และมีการวิเคราะห์การแสดงถึงโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานินในเนื้อเยื่อรากผมของหนูที่ได้รับเคอซีทิน พบว่า มีการแสดงให้เห็นถึงเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ตลอดจนไทโรซิเนสรีเลตโปรตีน ชนิดที่ 2 (Tyrosinase-related protein-2: TRP-2) ที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อไทโรซิเนสรีเลตโปรตีน ชนิดที่ 1 (Tyrosinase-related protein-1: TRP-1) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าเคอซีทินมีผลส่งเสริมต่อไทโรซิเนสโปรตีน และมีส่วนช่วยกระตุ้นกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน จึงคาดว่าเคอซีทินจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในโรคต่าง ๆ และกลุ่มผมขาวต่อไป

2.6.3 การหาปริมาณสารเคอซีทิน

สามารถทำได้โดยวิธีวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นซึ่งสารนั้นดูดกลืนแสงได้มากที่สุด แล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) การสร้างกราฟมาตรฐานนั้นทำได้โดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานของสารชนิดเดียวกับที่ต้องการวิเคราะห์

ซึ่งเตรียมให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน และวัดที่ความยาวคลื่นที่สารนั้นดูดกลืนแสงได้มากที่สุด จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงของสารแต่ละความเข้มข้นที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับค่าการดูดกลืนแสง แล้วคำนวณหาปริมาณสารเคอซีทิน (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, ม.ป.ป.)

2.7 การประเมินประสิทธิภาพในอาสาสมัคร

มีงานวิจัยศึกษาความปลอดภัย และประสิทธิภาพของรำข้าวที่สกัดด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์วิกฤตยิ่งยวด (Supercritical CO₂ extract) ต่อการเจริญของเส้นผมในผู้ที่มีภาวะผมบางแบบแอนโดรจีนิกอะโลพีเซียในผลิตภัณฑ์รูปแบบโทนิค โดยทดสอบในอาสาสมัคร 50 คน อายุมากกว่า 18 ปี ซึ่งได้รับการวินิจฉัยก่อนช่วงทำการทดสอบนาน 2 สัปดาห์ โดยใช้การแบ่งแบบแฮมิลตัน-นอร์วูด (Hamilton–Norwood) สำหรับเพศชาย และแบบลูดวิก (Ludwig) สำหรับเพศหญิง แบ่งเป็นเพศชาย 28 คน และเพศหญิง 22 คน จากนั้นแบ่งอาสาสมัครทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยการสุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคที่มีสารออกฤทธิ์ และกลุ่มที่ 2 ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคพื้น โดยทาผลิตภัณฑ์บริเวณหนังศีรษะที่มีผมบาง ครั้งละ 4 มิลลิลิตร วันละ 2 ครั้ง โดยห่างกันครั้งละประมาณ 12 ชั่วโมง (รวมปริมาณที่ใช้วันละ 8 มิลลิลิตร) จากนั้นประเมินอาการไม่พึงประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านผิวหนังหลังการรักษา 8 และ 16 สัปดาห์ และประเมินประสิทธิภาพโดยการทำเครื่องหมายบริเวณหนังศีรษะ และทดสอบความหนาของเส้นผม (จำนวนเส้นผมต่อตารางเซนติเมตรของพื้นที่ศีรษะ) และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผม จากการถ่ายภาพใช้กล้อง Computerized hand-held USB หลังการรักษาวันที่ 1, 8 สัปดาห์ และ 16 สัปดาห์ การประเมินตนเองจากแบบสอบถามเกี่ยวกับการเจริญของเส้นผม ลักษณะที่ปรากฏของหนังศีรษะ ขนาดของจุดบริเวณส่วนหลังของศีรษะ เส้นผมที่ร่วงด้านบนศีรษะ การลดลงบริเวณเหนือขมับทั้ง 2 ข้างของศีรษะ การหลุดร่วงของเส้นผม คุณภาพของเส้นผม และความพึงพอใจโดยรวมหลังการรักษา 8 และ 16 สัปดาห์ โดยระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ดีขึ้น ไม่เปลี่ยนแปลง และแย่ลง จากผลการศึกษา พบว่า ความหนาของเส้นผม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นผมของทั้ง 2 กลุ่มเพิ่มขึ้น การเจริญของเส้นผมในเพศชายที่ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคที่มีสารออกฤทธิ์ พบว่ามีการเจริญของเส้นผมดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคพื้น และในเพศหญิงทั้ง 2 กลุ่มพบว่าการเจริญของเส้นผมดีขึ้น ความพึงพอใจโดยรวมทั้งเพศชายและเพศหญิงที่ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคที่มีสารออกฤทธิ์ มีความพึงพอใจมากกว่ากลุ่มที่ได้รับผลิตภัณฑ์โทนิคพื้น ดังนั้นจากผลการศึกษา ผู้วิจัยจึงสรุปว่าการรักษาด้วย RB-SCE สามารถทำให้การเจริญใหม่ของเส้นผมดีขึ้นในผู้ที่มีภาวะผม

บางแบบแอนโดรจีนิก อะโลพีเซียโดยไม่มีอาการข้างเคียง ดังนั้น RB-SCE น่าจะมีคุณสมบัติทางเครื่องสำอาง และเวชสำอางที่จะนำมาพัฒนาต่อในการรักษาภาวะผมร่วงได้

Greenberg and Katz (1996) ได้ทำการศึกษาการรักษาผมร่วงแบบอะโลพีเซียเอเรียตาด้วยสารสกัดจากสมุนไพร 7 ชนิดที่ความเข้มข้น 7.5 % ในรูปแบบครีม ทดสอบในอาสาสมัครเพศชาย สุขภาพดี จำนวน 24 คน อายุไม่เกิน 55 ปี ที่มีภาวะผมร่วงแบบอะโลพีเซียเอเรียตา ระดับ 3-4 โดยทำการศึกษา 48 สัปดาห์ ซึ่งอาสาสมัครจะได้รับการทำสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมขนาด 1 เซนติเมตรบนหนังศีรษะบริเวณด้านในผม จากนั้นแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับครีมมีสารออกฤทธิ์ และกลุ่มที่ 2 ได้รับครีมหลอก โดยในช่วง 8 สัปดาห์แรก อาสาสมัครจะยังไม่ได้รับผลิตภัณฑ์สำหรับทดสอบ หลังจากนั้นให้อาสาสมัครทาครีมที่ได้รับทุก ๆ 24 ชั่วโมง และสระผมด้วยแชมพูควบคุมวันละ 1 ครั้ง โดยทำการประเมินความปลอดภัยในการศึกษา จากการสังเกตอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นทุก 1 เดือน และทำการประเมินประสิทธิภาพทุก 8 สัปดาห์ โดยการตัดเส้นผมในบริเวณรูปสามเหลี่ยมที่กำหนด และนำเส้นผมที่ได้มาล้างด้วยสบู่และอะซิโตน จากนั้นนำมาวิเคราะห์ค่ากลางของข้อมูล และเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนไประหว่างค่าเริ่มต้นและค่าสุดท้ายในการศึกษา โดยเปรียบเทียบจากการนับจำนวนเส้นผมโดยรวม การนับจำนวนเส้นผมที่เป็น Terminal hair, การวัดความยาวของเส้นผม และการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักแบบวิเคราะห์ ซึ่งจะทำภายในวันเดียวกัน เพื่อหลีกเลี่ยงผลจากการเปลี่ยนอุณหภูมิ และความชื้น จากผลการศึกษา หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์นาน 40 สัปดาห์ พบว่า อาสาสมัครไม่มีการระคายเคืองเกิดขึ้นระหว่างการศึกษ และกลุ่มที่ได้รับครีมมีสารออกฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผม, จำนวนเส้นผมที่เป็น Terminal hair, ความยาวของเส้นผม และน้ำหนักเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับครีมหลอก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่าครีมที่มีสารออกฤทธิ์มีประสิทธิภาพในการรักษาภาวะผมร่วงแบบอะโลพีเซียเอเรียตา

Wasko, Mackley, Sperling, Mauger and Miller (2008) ศึกษาการนับจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงจากการหวีในระยะเวลา 60 วินาทีเพื่อกำหนดเป็นค่าปกติของเส้นผมที่หลุดร่วงให้เป็นมาตรฐาน โดยทำการศึกษาในผู้ชายที่มีสุขภาพดี ช่วงอายุ 20-60 ปี มีสภาพหนังศีรษะปกติ ไม่มีลักษณะทางคลินิก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ช่วงอายุ 20-40 ปี และกลุ่มที่ 2 ช่วงอายุ 41-60 ปี ทดสอบโดยการใช้หวีที่มีความยาว 15 เซนติเมตร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 มีความห่างของซี่หวี 1 มิลลิเมตร และส่วนที่ 2 มีความห่างของซี่หวี 2 มิลลิเมตร โดยให้อาสาสมัครใช้แชมพูที่กำหนดในช่วงเช้านิดต่อกันนาน 3 วัน และในวันที่ 4 ผู้ศึกษาจะทำการทดสอบโดยการหวีผมเป็นเวลา 60 วินาทีก่อนสระผม โดยเริ่มหวีจากบริเวณด้านหลังมายังด้านหน้าศีรษะ โดยมีผ้าหรือปกหมอนที่มีสีตรงข้ามกับเส้นผมรองรับเส้นผม จากนั้นบันทึกจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วง ทำการศึกษาระยะเวลานาน 6 เดือน จากผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของเส้นผมที่ร่วงในกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 10.2 เส้น และกลุ่มที่ 2

เท่ากับ 10.3 เส้น ดังนั้นในการศึกษานี้จึงสรุปค่าปกติของเส้นผมที่หลุดร่วงจากการนับจำนวนเส้นผม 60 วินาที ที่ประมาณ 10 เส้น



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 สารเคมี, อุปกรณ์ และเครื่องมือวิจัย

3.1.1 สารเคมีที่ใช้

- | | | |
|---------|--------------------------------|--|
| 3.1.1.1 | เหงือกปลาหมอ | (เวชพงศ์ไอสด, ประเทศไทย) |
| 3.1.1.2 | DI water | (TKA, Model 08/2063, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี) |
| 3.1.1.3 | Ethanol | (J.T. baker, ประเทศมาเลเซีย) |
| 3.1.1.4 | Glycerine | (บริษัท หน้าเขียน จำกัด, ประเทศไทย) |
| 3.1.1.5 | Menthol | (Anhui Great Nation Essential Oils Co., Ltd., ประเทศจีน) |
| 3.1.1.6 | Quercetin | (Sigma-Aldrich Pte. Ltd., ประเทศสิงคโปร์) |
| 3.1.1.7 | Sodium lauryl sulfate | (Kao Industrial (Thailand) Co., Ltd., ประเทศไทย) |
| 3.1.1.8 | PEG-40 hydrogenated castor oil | (BASF, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี) |

3.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

- | | | |
|---------|----------------------------------|--|
| 3.1.2.1 | เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง | (Ohaus Pioneer: PA4102, ประเทศสหรัฐอเมริกา) |
| 3.1.2.2 | เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง | (Thermo Fisher Scientific: Genesys 10S UV-Vis, ประเทศสหรัฐอเมริกา) |
| 3.1.2.3 | เครื่อง Vacuum pump | (A1000S, Eyela, ประเทศญี่ปุ่น) |
| 3.1.2.4 | เครื่อง Rotary evaporator | (N-1000SW, Eyela, ประเทศญี่ปุ่น) |

3.1.2.5 เครื่อง pH Meter	(FEP20, Mettler Toledo, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
3.1.2.6 เครื่อง Centrifuge	(Micromax, Thermo IEC, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
3.1.2.7 Finn chamber	(SmartPractice รุ่น 12 mm, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
3.1.2.8 เครื่อง Freeze dryer	(Labconco, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
3.1.2.9 ตู้เย็น	(Hitachi:mSJ-M15S, ประเทศญี่ปุ่น)
3.1.2.10 ตู้อบ	(Oven UF110, Memmert, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี)
3.1.2.11 บีกเกอร์	(Duran, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี)
3.1.2.12 ขวดรูปหม้อ	(Duran, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี)
3.1.2.13 แท่งแก้วคนสาร	(Duran, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี)
3.1.2.14 กรวยกรอง	(Duran, สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี)
3.1.2.15 กระดาษกรอง	(Whatman, สาธารณประชาชนจีน)
3.1.2.16 อะลูมิเนียมฟอยล์	(Diamond, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
3.1.2.17 เครื่องบด	(Hong Li, ประเทศจีน)
3.1.2.18 ตะแกรงร่อน	(บริษัท รุ่งอรุณเมฆจีนเนอริ์ 1998 จำกัด, ประเทศไทย)
3.1.2.19 หวี	(บริษัท ธารณา จำกัด, ประเทศไทย)

3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 การเตรียมสารสกัดเห็อกปลาหมอ

ใบเห็อกปลาหมอชนิดแห้ง บดให้เป็นผง ร่อนผ่านตะแกรงขนาดช่อง 2x2 มิลลิเมตร จากนั้นนำผงเห็อกปลาหมอมาสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด ได้แก่ น้ำ และ 95% เอทานอล ในอัตราส่วน 1:10 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร สกัดด้วยน้ำโดยการต้มโดยควบคุมอุณหภูมิที่ $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ด้วยเตาไฟฟ้าเป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นยกลงจากเตา ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปกรองแยกกากวัตถุบดออก นำสารละลายที่ได้ไปลดปริมาตรตัวทำละลายด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze drying) จะได้สารสกัดเห็อกปลาหมอสวนน้ำ เรียกว่า สารสกัด SE_W (ดัดแปลงมาจาก

Jetawattana et al., 2017) และหมักแช่ในตัวทำละลาย 95% เอทานอลที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 72 ชั่วโมง (ดัดแปลงมาจาก Wisuitiprot et al., 2016) จากนั้นกรองผ่านกระดาษกรอง แล้วนำมาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุน จะได้สารสกัดเห็อกปลาหมอส่วนเอทานอล เรียกว่า สารสกัด SE_EtOH นำสารสกัดที่ได้ทั้งสองชนิดมาคำนวณหาร้อยละผลผลิต ดังสมการ

$$\text{ร้อยละผลผลิต} = \frac{\text{น้ำหนักสารสกัด}}{\text{น้ำหนักเห็อกปลาหมอส่วน}} \times 100\%$$

3.2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอซีทินโดยวิธีวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง UV-Vis spectrophotometer

3.2.2.1 ทำกราฟมาตรฐาน

1. เตรียมสารละลายมาตรฐานเคอซีทินเข้มข้นระหว่าง 1-300 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร
2. วัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 374 นาโนเมตร
3. นำผลที่วัดได้ไปเขียนกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นของสารละลายเคอซีทินกับค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้

3.2.2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารเคอซีทินในสารสกัดทั้งสองชนิด

1. เตรียมสารสกัดทั้งสองชนิดที่ความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จำนวน 3 ชุค
2. การดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 374 นาโนเมตร
3. หาปริมาณสารเคอซีทินในสารสกัด โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน

3.2.3 การคัดเลือกสารสกัดที่น่าสนใจไปพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์

จากสารสกัดที่เตรียมได้จากข้อ 3.2.1 และ การวิเคราะห์ปริมาณเคอซีทินในสารสกัดจากข้อ 3.2.2 คัดเลือกสารสกัดที่มีปริมาณเคอซีทินสูงและน่าสนใจไปศึกษาต่อ

3.2.4 การทดสอบความสามารถในการละลายของสารสกัดเห็อกปลาหมอส่วน

การทดสอบความสามารถในการละลายของสารสกัดเห็อกปลาหมอส่วนในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมในทางเครื่องสำอาง ได้แก่ เอทานอล, น้ำ และกลีเซอริน โดยการนำสารสกัด 0.5 มิลลิกรัม และค่อย ๆ เติมตัวทำละลายครั้งละ 500 ไมโครลิตร สังเกตการละลายของสารสกัด หากไม่ละลาย ค่อย ๆ เติมตัวทำละลายครั้งละ 500 ไมโครลิตร จนกว่าจะได้สารละลายใส และบันทึกลักษณะทางกายภาพของสารละลายที่สังเกตได้

3.2.5 พัฒนาผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมพื้นและโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบ

3.2.5.1 เตรียมตำรับ โทนิคบำรุงผมพื้น ซึ่งประกอบด้วย ethanol, DI water, glycerine, PEG-40 hydrogenated castor oil และ menthol ในปริมาณต่าง ๆ โดยประเมินลักษณะทางกายภาพของตำรับ ได้แก่ สี การตกตะกอน กลิ่น ค่า pH และความเร็วในการระเหย โดยเริ่มจับเวลาเมื่อกดหัวสเปรย์ที่ระยะ 5 เซนติเมตร ไปยังกระดาษ (คัดแปลงมาจาก เซาว์เอ็ก เจริญสรรพพืช และอนันต์ อภิวัฒน์ตระกูล, 2549)

ตารางที่ 3.1 การพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น

องค์ประกอบ	หน้าที่ของสาร ในตำรับ	ตำรับ (% w/w)						
		1	2	3	4	3.1	3.2	3.3
Menthol	สารแต่งกลิ่น	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6
PEG-40 hydrogenated castor oil	สารช่วย ในการละลาย	4	4	4	4	4	4	4
Glycerine	สารให้ความชุ่มชื้น	2	2	2	2	2	2	2
DI water	ตัวทำละลาย	23.7	33.7	43.7	53.7	43.6	43.5	43.4
Ethanol	ตัวทำละลาย	70	60	50	40	50	50	50
	รวม	100	100	100	100	100	100	100

3.2.5.2 ทดสอบความคงตัวของตำรับ โทนิคบำรุงผมพื้น

1. ทดสอบด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ 3,500 rpm เป็นเวลา 30 นาที (Segall et al., 2004)
2. ทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งแบบ Heating and Cooling โดยนำตัวอย่างใส่ในภาชนะปิดสนิทเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C นาน 24 ชั่วโมง และอุณหภูมิ 45 °C นาน 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบซ้ำทั้งหมด 6 รอบ (สายฝน ภูพิมาย, 2556) จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

3.2.5.3 เตรียมตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบโดยอ้างอิงจากปริมาณสารเคอซิทินที่วิเคราะห์ได้จากข้อ 3.2.2

3.2.5.4 นำตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีผสมสารสกัดจากเหงือกปลาหมอมาทำการทดสอบความคงตัว เช่นเดียวกับตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น จากนั้นเลือกตำรับที่มีความคงตัวดีที่สุดมาทดสอบในอาสาสมัครต่อไป

3.2.6 การขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ขึ้นขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เพื่อกำหนดดำเนินการวิจัย

3.2.7 การทดสอบผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

3.2.7.1 ทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนัง โดยวิธี Closed patch test โดยใช้แผ่นแปะ Finn Chamber ปิดผิวหนังบริเวณท้องแขนด้านใน เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แผลผลและบันทึกผลการทดลองมีทั้งหมด 6 ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบ โดยมีปริมาตรสารตัวอย่าง 20 ไมโครลิตร ดังนี้

1. สารละลาย 0.5% Sodium lauryl sulfate ในน้ำ เป็นตัวควบคุมเชิงบวก
2. น้ำเปล่า เป็นตัวควบคุมเชิงลบ
3. ตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น
4. ตำรับโทนิคบำรุงผม 3.2A
5. ตำรับโทนิคบำรุงผม 3.2B
6. ตำรับโทนิคบำรุงผม 3.2C

หมายเหตุ ตำรับโทนิคบำรุงผม A, B และ C คือ ตำรับที่มีปริมาณของสารสกัดเหงือกปลาหมอแตกต่างกัน

การแปลผลการทดสอบจากการประเมินผิวหนังของอาสาสมัครภายหลังการทดสอบ โดยให้คะแนนความระคายเคือง ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการที่เกิด และคะแนนความระคายเคือง

คำอ้างอิง	อาการที่พบ	คะแนนความระคายเคือง
ไม่แสดงอาการระคายเคือง	ไม่มีรอยบวมแดง	0
สงสัยว่ามีการระคายเคือง	มีรอยบวมแดงเพียงเล็กน้อย (ยากแก่การมองเห็น)	0.5
ระคายเคืองเล็กน้อย	มีรอยแดง ไม่มีตุ่มใส	1
ระคายเคืองชัดเจน	มีรอยแดงบวมชัดเจน	2
ระคายเคืองชัดเจนมาก	มีรอยแดงบวมชัดเจนมาก (ทั่วบริเวณ)	3
ระคายเคืองอย่างมีนัยสำคัญ	มีรอยแดงบวมชัดเจนมาก (ขยายออกนอกบริเวณ)	4

$$\text{ดัชนีความระคายเคือง (M.I.I.)} = \frac{\text{ผลรวมของค่าความระคายเคือง}}{\text{จำนวนอาสาสมัคร}}$$

จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยดัชนีความระคายเคือง (Mean Irritation Index:M.I.I.) และแปลผลการก่อการระคายเคือง ดังตารางที่ 3.3 (เมทินี ชาดานุกุลวัฒนา, 2554)

ตารางที่ 3.3 การแปลผลการก่อการระคายเคือง

M.I.I.	ระดับการก่อการระคายเคือง
M.I.I. < 0.2	ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง
0.2 ≤ M.I.I. < 0.5	ก่อให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อย
0.5 ≤ M.I.I. < 1	ก่อให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อยถึงปานกลาง
M.I.I. > 1	ก่อให้เกิดการระคายเคืองมาก

3.2.7.2 การคัดเลือกอาสาสมัคร

เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Ablon, 2015; Jimenez et al., 2014; Wasko et al., 2008)

1. เลือกอาสาสมัครเพศชาย จำนวน 10 คน อายุ 25-60 ปี
2. มีความยาวของเส้นผมอยู่ในช่วง 0.5-10 นิ้ว
3. มีจำนวนเส้นผมที่ร่วงเมื่อทำการหวีผมนาน 1 นาที (ประมาณ 40-45 ครั้ง) มากกว่า 10 เส้น โดยเริ่มหวีจากด้านหลังศีรษะมาทางด้านหน้าศีรษะ ก่อนสระผมในช่วงเช้า
4. ไม่มีประวัติการแพ้เครื่องสำอาง
5. ไม่เป็นผู้ที่รับประทานยาสเตียรอยด์ ยาที่ใช้รักษาโรคความดันโลหิตสูง โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนเลือด ไม่รับประทานกลุ่มยาแก้แพ้ใน 1 สัปดาห์ก่อนทำการวิจัย ไม่เป็นผู้ที่ได้รับการรักษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของเส้นผมภายใน 6 เดือน

3.2.7.3 ให้อาสาสมัครสเปรย์ฉีดผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด เหนือเปลือกปาล์มประมาณ 1 มิลลิลิตร (6 ครั้ง/กด) บริเวณโคนผมหรือหนังศีรษะ (ตำแหน่งด้านหน้า ด้านข้างฝั่งซ้าย ด้านข้างฝั่งขวา ด้านบน ด้านหลังของศีรษะ และบริเวณหนังศีรษะที่มีปัญหาผมบาง) แล้วใช้นิ้วมือนวดยบริเวณหนังศีรษะ 1-2 นาที ทิ้งไว้ให้แห้งโดยไม่ต้องล้างออก วันละ 2 ครั้งช่วงเช้าและก่อนนอน โดยให้อาสาสมัครสระผมด้วยแชมพูควบคุม (จอห์นสัน เบบี แชมพู) วันละ 1 ครั้ง ในช่วงระหว่างการทดสอบ

3.2.7.4 ประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากการถ่ายภาพด้านบนศีรษะของอาสาสมัคร โดยผู้ทำการศึกษาทุกครั้งด้วยกล้อง Xiaomi MI5 ที่ตำแหน่งระยะห่างการวางกล้องจากศีรษะอาสาสมัคร 30 นิ้ว ปิดแฟลช ไม่เพิ่มกำลังขยาย และนับจำนวนเส้นผมที่ร่วงจากการหวีผมนาน 1 นาที (ประมาณ 40-45 ครั้ง) ก่อนสระผมในช่วงเช้า โดยเริ่มหวีจากด้านหลังศีรษะมาทางด้านหน้าศีรษะ (หวีที่ใช้ในการทดสอบ มีความยาว 15 เซนติเมตร ความห่างของซี่หวี 1 มิลลิเมตร) จะทำการประเมินในช่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน ตามลำดับ คำนวณหาค่าเฉลี่ยของเส้นผมที่หลุดร่วง (ณัฐพัชร์ เหล่าอาภาสุวงศ์, 2557; Piérard, Piérard-Franchimont, Marks, Elsner & Group, 2004; Draelos et al., 2005; Jimenez et al., 2014; Wasko et al., 2008)

3.2.7.5 รวบรวมและวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธีการทางสถิติแบบ ANOVA เพื่อเปรียบเทียบจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์

3.2.7.6 ทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด เหนือเปลือกปาล์มหลังจากสิ้นสุดการทดลอง โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการเตรียมสารสกัดเห็อกปลาหมอ

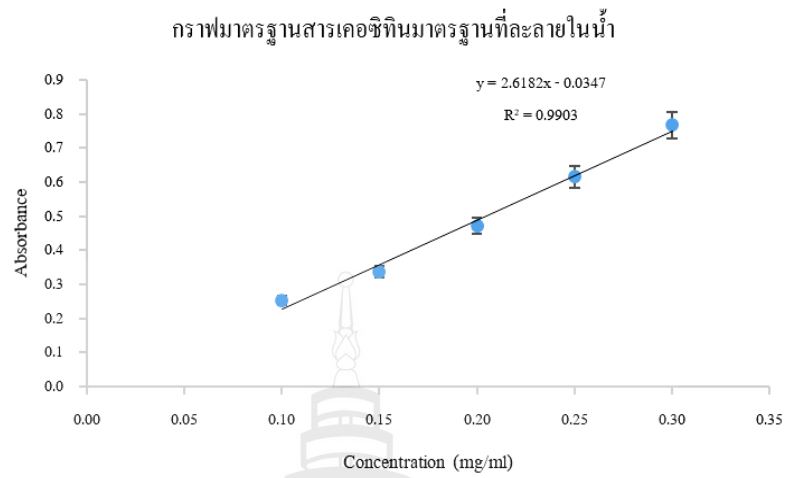
การสกัดใบเห็อกปลาหมอด้วยน้ำ และ 95% เอทานอลในอัตราส่วน 1:10 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร พบว่า สารสกัดเห็อกปลาหมอด้วยน้ำ (SE_W) มีลักษณะเป็นผงหยาบแห้ง สีน้ำตาลอ่อน และสารสกัดเห็อกปลาหมอด้วยเอทานอล (SE_EtOH) มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว สีเขียวเข้มจนเกือบดำ (ภาพที่ 4.1) เมื่อคำนวณหาร้อยละผลผลิตของสารสกัดที่ได้จากการสกัดซ้ำพบว่า ร้อยละผลผลิตที่ได้จากสารสกัด SE_W และสารสกัด SE_EtOH มีค่าเท่ากับร้อยละ 14.33 ± 0.25 และ 5.43 ± 0.77 ตามลำดับ



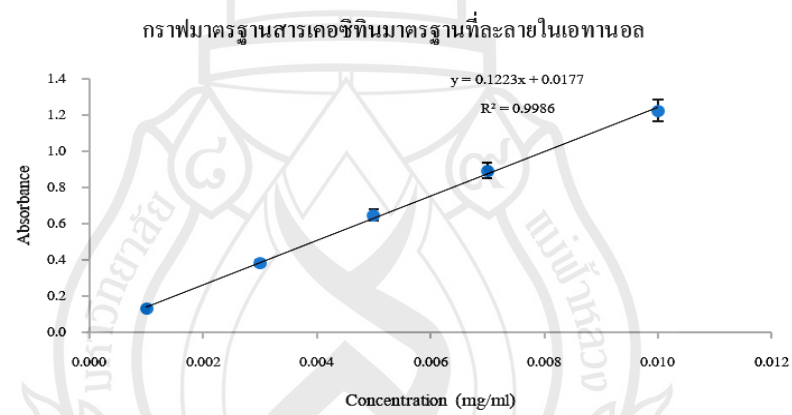
ภาพที่ 4.1 สารสกัดเห็อกปลาหมอด้วยน้ำ (ก) และสารสกัดเห็อกปลาหมอด้วยเอทานอล (ข)

4.2 ผลการหาปริมาณสารเคอซีทินในสารสกัดด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer

ผลการหาปริมาณสารเคอซีทินด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer โดยการสร้างกราฟมาตรฐานสารเคอซีทินมาตรฐานที่ละลายในน้ำที่ความเข้มข้น 0.1-0.3 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และที่ละลายในเอทานอลที่ความเข้มข้น 0.001-0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในภาพที่ 4.2



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.2 กราฟมาตรฐานของสารเคอซีทินมาตรฐานที่ละลายในน้ำ (ก) และที่ละลายในเอทานอล (ข)

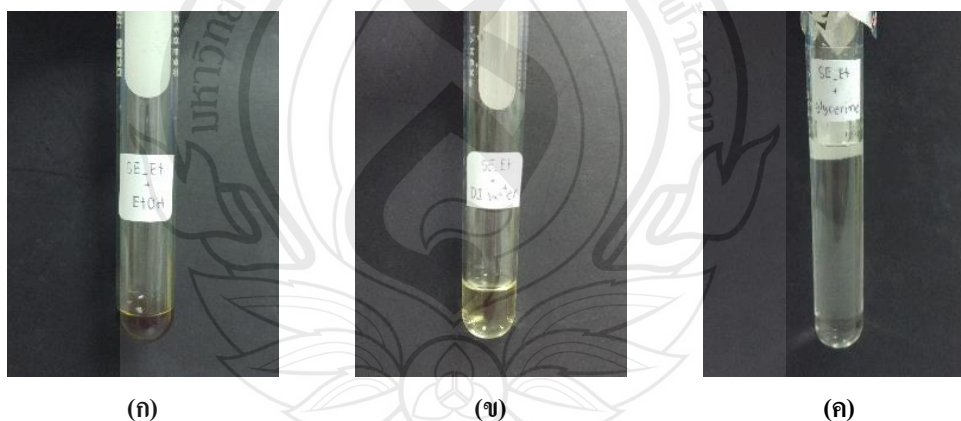
เมื่อนำสารสกัด SE_W และ SE_EtOH ที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เทียบกับกราฟมาตรฐานของสารเคอซีทินมาตรฐาน พบว่ามีปริมาณสารเคอซีทิน 0.13073 ± 0.00002 และ 7.82066 ± 0.00094 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด 1 กรัม ตามลำดับ จึงเลือกสารสกัด SE_EtOH มาทำการศึกษาต่อไป

4.3 ผลการศึกษาคุณสมบัติการละลายของสารสกัด SE_EtOH

ผลการศึกษาความสามารถในการละลายของสารสกัด SE_EtOH ด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ เอทานอล น้ำ และกลีเซอริน โดยการนำสารสกัด 0.5 มิลลิกรัม และค่อย ๆ เติมตัวทำละลายครั้งละ 500 ไมโครลิตร พบว่า สารสกัด SE_EtOH ละลายได้ดีในเอทานอล ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ ภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 ความสามารถในการละลายในตัวทำละลายต่าง ๆ

สารสกัด SE_EtOH	ชนิดและปริมาณตัวทำละลาย		
	เอทานอล (500 ไมโครลิตร)	น้ำ (1,000 ไมโครลิตร)	กลีเซอริน (7,000 ไมโครลิตร)
ลักษณะทางกายภาพ	ละลายได้หมด	ละลายได้หมด	ละลายได้หมด
	ได้สารละลายสีเขียวเข้ม	ได้สารละลายสีเขียวอ่อน	ได้สารละลายสีใส



ภาพที่ 4.3 การละลายในตัวทำละลายเอทานอล (ก), น้ำ (ข) และกลีเซอริน (ค)

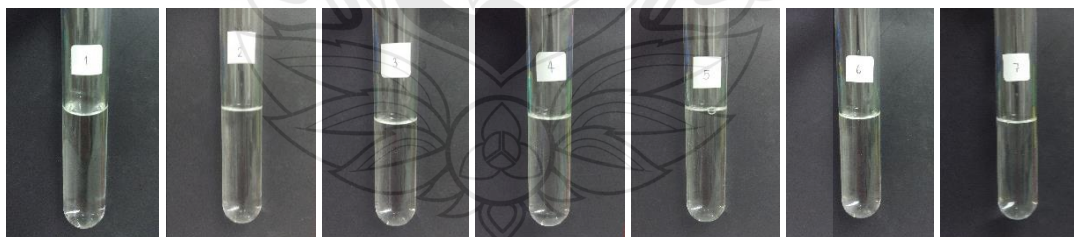
4.4 ผลการพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น

การเตรียมตั้งตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นทั้งหมด 7 สูตร ซึ่งประกอบด้วย ethanol, DI water, PEG-40 hydrogenated castor oil, glycerine และ menthol ในปริมาณแตกต่างกัน โดยทุกสูตรมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกัน คือ มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่แยกชั้น และความหนืดน้อย แต่มีความเร็วในการระเหยและกลิ่นฉุนแตกต่างกัน ดังตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.2 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น

คุณสมบัติ	ตำรับ						
	1	2	3	4	3.1	3.2	3.3
สี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี
ความหนืด	+	+	+	+	+	+	+
pH	7.36 ± 0.02	6.86 ± 0.06	6.64 ± 0.03	6.49 ± 0.07	6.64 ± 0.03	6.64 ± 0.04	6.68 ± 0.11
Centrifuge	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
การระเหย	เร็ว	เร็ว	ปานกลาง	ช้า	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
กลิ่นฉุน	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย

หมายเหตุ. +++ : ความหนืดมาก, ++ : ความหนืดปานกลาง, + : ความหนืดน้อย



ภาพที่ 4.4 ตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น

โดยสูตร 1-4 มีสัดส่วนของ ethanol และ DI water ที่แตกต่างกัน ทำให้มีความเร็วในการระเหยระดับเร็วจนถึงช้า และกลิ่นฉุนระดับมากจนถึงปานกลาง จึงเลือกสูตร 3 ซึ่งมีกลิ่นฉุนและความเร็วในการระเหยระดับปานกลาง มาพัฒนาโดยการปรับสัดส่วนของ menthol ที่แตกต่างกัน ในสูตร 3.1-3.3 เมื่อพิจารณาจากความเร็วในการระเหยและกลิ่นฉุน จึงเลือกสูตร 3.2 นำมาทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งต่อไป

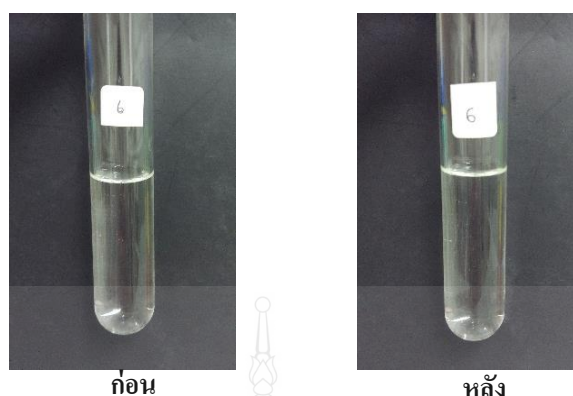
4.5 ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2

เมื่อนำตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2 มาทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พบว่า ผลการทดสอบมีความคงตัวดี ลักษณะภายนอก มีลักษณะใส ไม่มีสี ความหนืดน้อย ดังตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.3 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นสูตร 3.2 ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง

คุณสมบัติ	ตำรับสูตร 3.2	
	ก่อน	หลัง
ทางกายภาพ		
สี	ใส ไม่มีสี	ใส ไม่มีสี
ความหนืด	+	+
pH	6.64 ± 0.04	6.42 ± 0.03
Heating - cooling	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น

หมายเหตุ. +++ : ความหนืดมาก, ++ : ความหนืดปานกลาง, + : ความหนืดน้อย



ภาพที่ 4.5 ตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นฐานสูตร 3.2 ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง

4.6 ผลการพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH

เมื่อได้ตำรับโทนิคบำรุงผมพื้นฐานสูตร 3.2 ซึ่งที่มีความคงตัวดี จึงนำมาพัฒนาเตรียมตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH โดยอ้างอิงจากงานวิจัยศึกษาสารสกัดเหียงอกปลาหมอคี่ที่สามารถกระตุ้นให้เซลล์รากผมมีการเจริญเติบโตได้ดี (Vanuchawan Wisuitiprot et al., 2016) จึงได้พัฒนาเตรียมตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1, 0.3 และ 0.5 (สูตร 3.2A, 3.2B และ 3.2C) โดยมีสัดส่วนดังแสดงในตารางที่ 4.4 จากนั้นนำตำรับโทนิคบำรุงผมที่พัฒนาได้ไปทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง ต่อไป

ตารางที่ 4.4 การพัฒนาตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH

องค์ประกอบ	ตำรับ (% w/w)		
	3.2A	3.2B	3.2C
Menthol	0.5	0.5	0.5
PEG-40 hydrogenated castor oil	4	4	4
Glycerine	2	2	2
DI water	43.4	43.2	43
Ethanol	50	50	50
สารสกัด SE_EtOH	0.1	0.3	0.5
รวม	100	100	100

4.7 ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH

เมื่อนำตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ทั้ง 3 สูตร มาทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง โดยสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พบว่า ทั้ง 3 สูตรมีความคงตัวดี ลักษณะภายนอก มีลักษณะใส สีเขียว ความหนืดน้อย ไม่แยกชั้น ดังตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ลักษณะของตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง

คุณสมบัติทางกายภาพ	ตำรับสูตร 3.2A		ตำรับสูตร 3.2B		ตำรับสูตร 3.2C	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
สี	ใส สีเขียวอ่อนที่สุด	ใส สีเขียวอ่อนที่สุด	ใส สีเขียวปานกลาง	ใส สีเขียวปานกลาง	ใส สีเขียวเข้มที่สุด	ใส สีเขียวเข้มที่สุด
ความหนืด	+	+	+	+	+	+
pH	6.18 ± 0.03	5.86 ± 0.01	5.73 ± 0.02	5.56 ± 0.04	5.46 ± 0.02	5.29 ± 0.01
Centrifuge	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
Heating - cooling	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น

หมายเหตุ. +++ : ความหนืดมาก, ++ : ความหนืดปานกลาง, + : ความหนืดน้อย



ภาพที่ 4.6 ตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH สูตร 3.2A-C ก่อนและหลังทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง

เนื่องจากตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ทั้ง 3 สูตรมีความคงตัวดี จึงนำทั้ง 3 สูตรไปทดสอบความระคายเคืองต่อไป

4.8 ผลการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2561 เอกสารเลขที่ 071/2561 (ภาคผนวก ข)

4.9 ผลการทดสอบการระคายเคือง

การทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Close patch test ในอาสาสมัคร 10 คน โดยใช้ตำรับโทนิคบำรุงผมพื้น สูตร 6 และตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ทั้ง 3 สูตรในการทดสอบ โดยมีผลคะแนนความระคายเคืองจากการทดสอบในอาสาสมัคร และค่าเฉลี่ยดัชนีความระคายเคือง ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังด้วยวิธี Close patch test

อาสาสมัคร	0.5% SLS	DI water	Base	3.2A	3.2B	3.2C
1	1	0	0	0	0	0
2	1	0	0.5	0.5	0.5	1
3	0.5	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0.5	0.5
5	0	0	0	0	0	0
6	0.5	0	0	0	0.5	0.5
7	1	0	0	0	0	0
8	0.5	0	0	0	0	0
9	1	0	0.5	0.5	0.5	0.5
10	1	0	0	0	0.5	0.5
M.I.I.	0.65	0.00	0.10	0.10	0.25	0.30

จากการแปลผลการก่อการระคายเคือง พบว่าตำรับโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH สูตร 3.2A ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองในอาสาสมัคร (M.I.I. < 0.20) แต่สูตร 3.2B และสูตร 3.2C ก่อให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อยในอาสาสมัคร ($0.20 \leq \text{M.I.I.} < 0.50$) ดังนั้นจึงเลือกสูตร 3.2A ไปประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ต่อไป

4.10 ผลการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผม 3.2A

จากการคัดเลือกอาสาสมัครในการเข้าทำการทดสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจ สามารถสรุปข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครเพศชายทั้ง 10 ราย โดยแบ่งกลุ่มตามช่วงอายุ และตามสถานะของหนังศีรษะ แล้วนำมาคิดเป็นร้อยละของอาสาสมัครทั้งหมด พบว่า อาสาสมัครมีอายุ 34.50 ± 9.12 ปี และสถานะของหนังศีรษะมัน คิดเป็นร้อยละ 50 ดังแสดงตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไป		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่วงอายุ (ปี)	25-34	7	70
	35-44	0	0
	45-54	3	30
	มากกว่า 55	0	0
สถานะของหนังศีรษะ	ปกติ	5	50
	หนังศีรษะแห้ง	0	0
	หนังศีรษะมัน	5	50

เมื่อประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์โดยให้อาสาสมัครสเปรย์ฉีดผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมบริเวณโคนผม ทำการถ่ายรูปด้านบนศีรษะของอาสาสมัคร พบว่า เมื่อเปรียบเทียบภาพถ่ายศีรษะของอาสาสมัครก่อนใช้ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน บริเวณหนังศีรษะถูกปกคลุมด้วยผมมากขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4.7



(ก)



(ข)



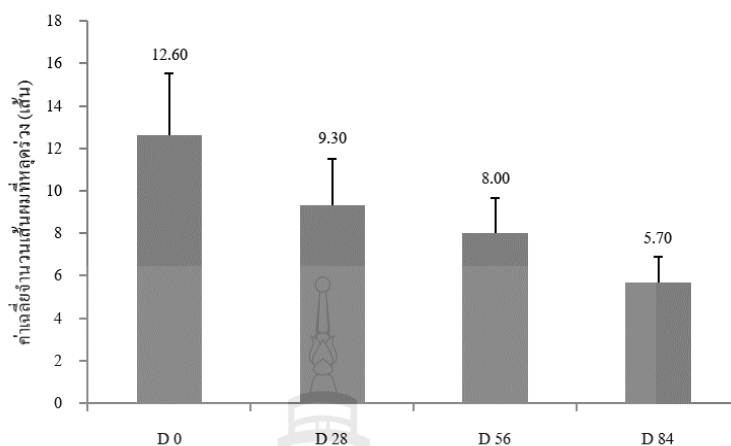
(ค)



(ง)

ภาพที่ 4.7 ภาพถ่ายศีรษะของอาสาสมัคร; ก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ (ก), หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28 วัน (ข), หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 56 วัน (ค) และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 84 วัน (ง)

จากการประเมินโดยการนับจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงจากการหวีผมนาน 1 นาที (ประมาณ 40-45 ครั้ง) ก่อนสระผมในช่วงเช้า โดยเริ่มหวีจากด้านหลังศีรษะมาทางด้านหน้าศีรษะ ในช่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน จากนั้นคำนวณหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วง โดยนำมาแสดงผลในรูปของกราฟเพื่อเปรียบเทียบข้อมูล ดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน

จากภาพที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าหลังใช้ผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH สูตร 3.2A มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ 28, 56 และ 84 วัน

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงในช่วงเวลาต่างๆ พบว่า หลังใช้ผลิตภัณฑ์ติดต่อกันนาน 28 และ 56 วัน ค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงไม่แตกต่างจากก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ ($p = 0.274$ และ $p = 0.130$ ตามลำดับ) แต่เมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ติดต่อกันนาน 84 วัน พบว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วง แตกต่างจากก่อนใช้ผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.026$)

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผม 3.2A

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย \pm SD	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย \pm SD
ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ก่อนใช้		
สี	4.40 \pm 0.52	88.00 \pm 10.33
ความหนืด	4.50 \pm 0.71	90.00 \pm 14.14

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย \pm SD	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย \pm SD
ขณะใช้ผลิตภัณฑ์		
กลิ่น	3.90 \pm 0.88	78.00 \pm 17.51
แห้งเร็ว ไม่เหนอะหนะ	4.40 \pm 0.70	88.00 \pm 13.98
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์	4.60 \pm 0.52	92.00 \pm 10.33
หลังใช้ผลิตภัณฑ์		
การหลุดร่วงของเส้นผมลดลง	4.10 \pm 0.99	82.00 \pm 19.89
การงอกของเส้นผมเพิ่มขึ้น	3.70 \pm 0.82	74.00 \pm 16.47
เส้นผมมีสีดำนขึ้น	3.90 \pm 0.10	78.00 \pm 22.01
จุดที่ศีรษะล้านมีขนาดเล็กลง	3.60 \pm 0.84	72.00 \pm 16.87
หนังศีรษะถูกปกปิดด้วยผมมากขึ้น	3.90 \pm 0.99	78.00 \pm 19.89
ความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์	4.20 \pm 0.63	84.00 \pm 12.65

จากตารางที่ 4.8 เมื่อทำแบบประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร ต่อผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผม 3.2A พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจต่อ ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์ ความหนืด สีแห้งเร็ว ไม่เหนอะหนะ การหลุดร่วงของเส้นผมลดลง และความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ที่มีร้อยละคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป) และรายการประเมินเรื่องกลิ่น การงอกของเส้นผมเพิ่มขึ้น เส้นผมมีสีดำนขึ้น จุดที่ศีรษะล้านมีขนาดเล็กลง และหนังศีรษะถูกปกปิดด้วยผมมากขึ้น มีร้อยละคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก (คิดเป็นร้อยละ 60-80)

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การเตรียมสารสกัดเห็อกปลาหมอ และควบคุมคุณภาพของสารสกัดที่เตรียมได้ จากปริมาณสารเคอซีทิน พบว่า สารสกัด SE_W และ SE_EtOH ให้ร้อยละผลผลิตและปริมาณ สารเคอซีทิน เท่ากับร้อยละ 14.33 ± 0.25 และ 0.13073 ± 0.00002 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด 1 กรัม และร้อยละ 5.43 ± 0.77 และ 7.82066 ± 0.00094 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด 1 กรัม ตามลำดับ จึงเลือกสารสกัด SE_EtOH ซึ่งมีปริมาณสารเคอซีทินมากกว่ามาทำการศึกษา คุณสมบัติการละลาย ซึ่งสารสกัด SE_EtOH นี้สามารถละลายได้ดีในเอทานอล เมื่อเทียบกับน้ำ และกลีเซอริน

5.1.2 การพัฒนาตำรับ โทนิคบำรุงผมที่ประกอบด้วย ethanol, DI water, PEG-40 hydrogenated castor oil, glycerine และ menthol ดังสูตร 3.2 ทำให้ได้ตำรับที่มีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่แยกชั้น ความหนืดน้อย ความเร็วในการระเหยปานกลาง กลิ่นฉุนเล็กน้อย และมีความคงตัวดี เมื่อทำการทดสอบภายใต้สภาวะเร่ง

5.1.3 การพัฒนาเป็นตำรับ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัด SE_EtOH ที่ความเข้มข้นแตกต่างกันจำนวน 3 สูตร พบว่า ทั้ง 3 สูตรมีความคงตัวดี ลักษณะภายนอก มีลักษณะใส สีเขียว ความหนืดน้อย ไม่แยกชั้น จึงนำทั้ง 3 ตำรับไปทดสอบความระคายเคือง พบว่า สูตร 3.2A ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ส่วนสูตร 3.2B และ 3.2C ก่อให้เกิดการระคายเคืองเล็กน้อย จึงเลือกสูตร 3.2A ไปประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

5.1.4 เมื่ออาสาสมัครใช้ผลิตภัณฑ์ โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมสารสกัด SE_EtOH สูตร 3.2A ติดต่อกันนาน 84 วัน สามารถช่วยให้การหลุดร่วงของเส้นผมลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.026$) และมีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด (คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป) ในหัวข้อความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 92.00 ± 10.33) ความหนืด (ร้อยละ 90.00 ± 14.14) สี

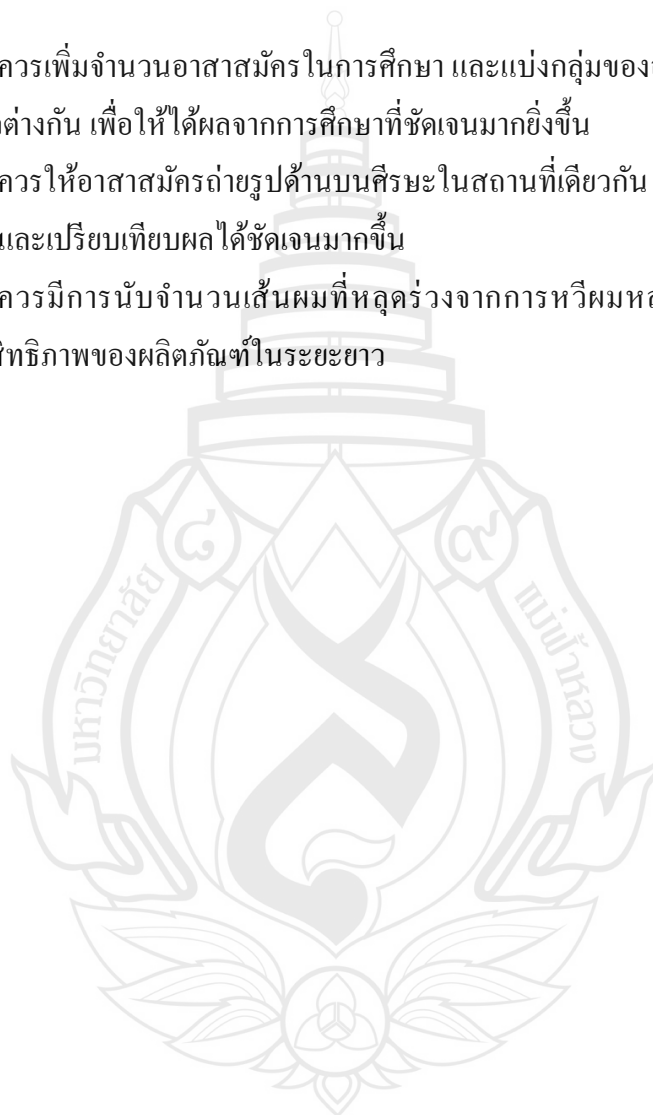
(ร้อยละ 88.00 ± 10.33) แห่งเร็ว ไม่เหนอะหนะ (ร้อยละ 88.00 ± 13.98) การหลุ่ร่ววงของเส้นผมลดลง (ร้อยละ 82.00 ± 19.89) และความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 84.00 ± 12.65)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรเพิ่มจำนวนอาสาสมัครในการศึกษา และแบ่งกลุ่มของอาสาสมัครตามเงื่อนไขที่ชัดเจนและแตกต่างกัน เพื่อให้ได้ผลจากการศึกษาที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

5.2.2 ควรให้อาสาสมัครถ่ายรูปด้านบนศีรษะในสถานที่เดียวกัน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการแปลผล และเปรียบเทียบผลได้ชัดเจนมากขึ้น

5.2.3 ควรมีการนับจำนวนเส้นผมที่หลุ่ร่ววงจากการหวีผมหลังจากหยุดใช้ผลิตภัณฑ์ เพื่อทราบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว





รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก และกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย
กระทรวงสาธารณสุข. (2555). *ประมวลสรรพคุณสมุนไพรไทย 1*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. (ม.ป.ป.).
บทปฏิบัติการที่ 6 การวัดการดูดกลืนแสงของสารด้วยเทคนิคยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมทรี.
สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2560, จาก <http://www.sc.sci.rmutp.ac.th/sctank/analchem/Lab6-UV-Vis.pdf>
- คณาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. (2552). *ตำรากายวิภาคศาสตร์
พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สุภาวิชัยการพิมพ์.
- เชาว์เอก เจริญสรรพพืช และอนันต์ อภิวัฒน์ตระกูล. (2549). *สเปกตรัมแค้มป์*. โครงการพิเศษ
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชศาสตร์.
มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- ณัฐพัชร์ เหล่าอากาศสูงศักดิ์. (2557). *ประสิทธิภาพของสารสกัดใบหมีต่อการบำรุงผมเพื่อการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับเส้นผม*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- ณัฐยา เหล่าฤทธิ. (2559). *สมุนไพรสำหรับผมร่วง*. กรุงเทพฯ: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธัมม์ทิวัตต์ นรารัตน์วันชัย. (ม.ป.ป.). *ผมร่วง*. สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน 2560 จาก anti-aging.mfu.ac.th/paper.php?catid=2&page=4
- ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2548). *สารานุกรมสมุนไพรเล่ม 1
สมุนไพรสวนสิริรุกชชาติ*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

- เมทินี ธาดานุกุลวัฒนา. (2554). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชะลอวัยที่มีส่วนผสมสารสกัดดอกราชพฤกษ์*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- สมยศ จารุจิตรรัตน. (ม.ป.ป.). *ผู้ป่วยโรคผมร่วงและผมบาง*. สืบค้นเมื่อ 4 กันยายน 2560, จาก <https://med.mahidol.ac.th/med/sites/default/files/public/pdf/.../Ptn-Alopecia.pdf>
- สายฝน ภูพิมาย. (2556). *การพัฒนาารับแบ็งโพนซิลิโคนมูส*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- อุทัย โสธนะพันธุ์. (2548). *PHARMACEUTICAL BOTANY*. สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2560, จาก <http://www.pharm.su.ac.th/pg/course/pharmbot/sympet/image/acan/acanthus-1.jpg>
- Ablon, G. (2015). A 3-Month, randomized, double-blind, placebo-controlled study evaluating the ability of an extra-strength marine protein supplement to promote hair growth and decrease shedding in women with self-perceived thinning hair. *Dermatology Research and Practice*, 2015, 841570. doi: 10.1155/2015/841570
- Christmas, N. (2011). *Hiarproduct*. Retrived November 8, 2017, from <http://loveodea.blogspot.com/p/odea.html>
- Draelos, Z. D., Kenneally, D. C., Hodges, L. T., Billhimer, W., . . . Margraf, C. (2005). A Comparison of Hair Quality and Cosmetic Acceptance Following the Use of Two Anti-Dandruff Shampoos. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*, 10(3), 201-204.
- Greenberg, J. & Katz, M. (1996). Treatment of androgenetic alopecia with a 7.5% herbal preparation. *Journal of Dermatological Treatment*, 7(3), 159-162.
- Jetawattana, S., Sitthithaworn, W. & Nantajit, D. (2017). Generation of free radical intermediates from traditional medicine herbal extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(3), 1-5.

- Jimenez, J. J., Wikramanayake, T. C., Bergfeld, W., Hordinsky, M., . . . Schachner, L. A. (2014). Efficacy and Safety of a Low-level Laser Device in the Treatment of Male and Female Pattern Hair Loss: A Multicenter, Randomized, Sham Device-controlled, Double-blind Study. *American Journal of Clinical Dermatology*, 15(1), 115-127.
- Patil, V., Angadi, S. & Devdhe, S. (2015). Determination of quercetin by UV spectroscopy as quality control parameter in herbal plant: *Cocculus hirsutus*. *Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(1), 99-104.
- Picuki.com. (n.d.). สบู่เหลว สูตร 2 เหนือกล้วยหอม (250 ml.). สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2560, <https://www.picuki.com/media/2079660559352731959>
- Piérard, G. E., Piérard-Franchimont, C., Marks, R., Elsner, P. & EEMCO Group. (2004). EEMCO Guidance for the Assessment of Hair Shedding and Alopecia. *Skin Pharmacology and Physiology*, 17(2), 98-110.
- Segall, A., Sosa, M., Alami, A., Enero, C., Hormaechea, F., . . . Serrao, R. (2004). Stability study of lipoic acid in the presence of vitamins A and E in o/w emulsions for cosmetic application. *International Journal of Cosmetic Science*, 55(5), 449-461.
- Takekoshi, S., Matuzaki, K. & Kitatani, K. (2013). Quercetin Stimulates Melanogenesis in Hair Follicle Melanocyte of the Mouse. *The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 38(4), 129-134.
- Vanuchawan Wisuitiprot, Kornkanok Ingkaninan, Wudtichai Wisuitiprot & Neti Waranuch. (2016). Study of Some Medicinal Plants on Dermal Papilla Cells. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12, พิษณุโลก.
- Wasko, C. A., Mackley, C. L., Sperling, L. C., Mauger, D. & Miller, J. J. (2008). Standardizing the 60-Second Hair Count. *Archives of Dermatology*, 144(6), 759-762.
- Wikramanayake, T. C., Villasante, A. C., Mauro, L. M., Perez, C. I., . . . Jimenez, J. J. (2012). Prevention and treatment of alopecia areata with quercetin in the C3H/HeJ mouse model. *Cell Stress and Chaperones*, 17(2), 267-274.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผม ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบ

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการศึกษารายวิชาชั้นคว่าโดยอิสระ เรื่อง การพัฒนาโทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบ โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบ โดยข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บรักษาเป็นความลับ ไม่นำไปเผยแพร่ จึงขอความร่วมมือในการตอบคำถามตามความเป็นจริงมากที่สุด ทางผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

นางสาวณัฐทิศา จันทร์สวัสดิ์

นักศึกษาระดับปริญญาโท สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

โปรดใส่เครื่องหมาย ลงในช่อง ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ ชาย หญิง อายุ.....ปี

สถานะของหนังศีรษะ ปกติ หนังศีรษะแห้ง หนังศีรษะมัน

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โหนดบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหงือกปลาหมอ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ก่อนใช้					
สี					
ความหนืด					
ขณะใช้ผลิตภัณฑ์					
กลิ่น					
แห้งเร็ว ไม่เหนอะหนะ					
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์					
หลังใช้ผลิตภัณฑ์					
การหลุดร่วงของเส้นผมลดลง					
การงอกของเส้นผมเพิ่มขึ้น					
เส้นผมมีสีดำนขึ้น					
จุดที่ศีรษะล้านมีขนาดเล็กลง					
หนังศีรษะถูกปกปิดด้วยผมมากขึ้น					
ความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์					

ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

เอกสารเลขที่ 071/2561

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
ขอรับรองว่า

ชื่อโครงการ : การพัฒนาโหนดบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหียงอกปลาหมอ
(Development of Hair Tonic Containing Sea Holly Extract)

โครงการเลขที่ : REH-61071

ชื่อผู้วิจัย : นางสาวณัฐธิตา จันทรสวัสดิ์

สังกัด : สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

เป็นโครงการวิจัยที่ไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมสากลตามคำปฏิญญาเฮลซิงกิ (The Declaration of Helsinki) และแนวทางจริยธรรมการวิจัยในคนแห่งชาติ พ.ศ. 2545

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการที่เสนอต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงได้ ณ วันที่ 24 เดือน เมษายน พ.ศ. 2561

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา อุปโยติน)

รองประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
ปฏิบัติกรแทน ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

วันที่ 15 พฤษภาคม 2561

ภาคผนวก ค

ผลิตภัณฑ์โชนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบ



ภาพที่ ค1 ผลิตภัณฑ์โชนิคบำรุงผมที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอบที่พัฒนาขึ้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในอาสาสมัคร

ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบทางสถิติ

การทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติของความแตกต่างของจำนวนเส้นผมที่หลุดร่วงก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ในวันที่ 28, 56 และ 84

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

number			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.231	4	45	.311

ANOVA

number					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	249.000	4	62.250	1.264	.298
Within Groups	2215.500	45	49.233		
Total	2464.500	49			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Number

LSD









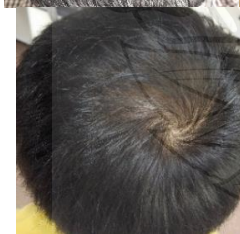

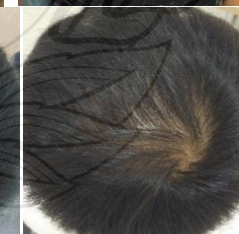

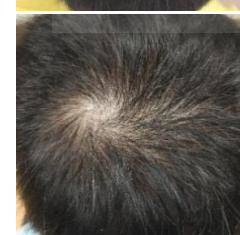



(I) Time	(J) Time	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
D0	D28	3.300	2.971	.274	-2.73	9.33
	D56	4.600	2.971	.130	-1.43	10.63
	D84	6.900*	2.971	.026	.87	12.93
D28	D0	-3.300	2.971	.274	-9.33	2.73
	D56	1.300	2.971	.664	-4.73	7.33
	D84	3.600	2.971	.233	-2.43	9.63
D56	D0	-4.600	2.971	.130	-10.63	1.43
	D28	-1.300	2.971	.664	-7.33	4.73
	D84	2.300	2.971	.444	-3.73	8.33
D84	D0	-6.900*	2.971	.026	-12.93	-.87
	D28	-3.600	2.971	.233	-9.63	2.43
	D56	-2.300	2.971	.444	-8.33	3.73

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

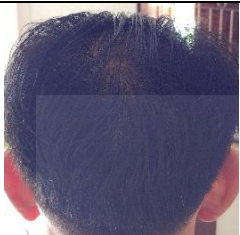



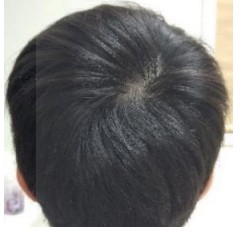





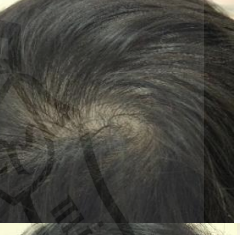







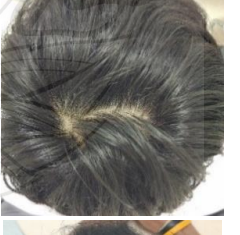





ภาคผนวก จ

ภาพถ่ายศีรษะของอาสาสมัครก่อนใช้และหลังใช้ผลิตภัณฑ์โทนิคบำรุงผมที่มี
ส่วนผสมของสารสกัดเห็อกปลาหมอ

ตารางที่ จ1 ภาพถ่ายศีรษะของอาสาสมัครก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ 1 วัน และหลังใช้ผลิตภัณฑ์ในวันที่
28, 56 และ 84

อาสาสมัคร	ก่อนใช้วันที่ 1	หลังใช้วันที่ 28	หลังใช้วันที่ 56	หลังใช้วันที่ 84
1				
2				
3				
4				

ตารางที่ ๑1 (ต่อ)

อาสาสมัคร	ก่อนใช้วันที่ 1	หลังใช้วันที่ 28	หลังใช้วันที่ 56	หลังใช้วันที่ 84
5				
6				
7				
8				
9				
10				



ประวัติผู้เขียน

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวณัฐिता จันทร์สวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	2 มกราคม 2534
ที่อยู่ตามภูมิลำเนา	เลขที่ 61 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี การแพทย์แผนไทยประยุกต์บัณฑิต การแพทย์แผนไทยประยุกต์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ประวัติการทำงาน	แพทย์แผนไทยประยุกต์ โรงพยาบาลศิริราช กรุงเทพฯ