Published Online: 17 OCT 2024

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ย้อมผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแล

Development of Hair Dye Product Containing Sappan and Cockspur Thorn Extracts

นิตยา ธิกรรมพล

อีเมล: 6351701262@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

รองศาสตราจารย์ ดร.นิสากร แซ่วัน

อีเมล: nisakorn@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรตำรับผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมโดยใช้สีจากธรรมชาติ คือแก่นฝาง และแกแล โดยสกัดพืชโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 50 (อัตราส่วนของพืชต่อตัวทำละลาย 1 : 5) ภายใต้คลื่นเสียงความถี่สูง 50/60 กิโลเฮิร์ต เป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบแก่นฝางและแกแล เท่ากับ 9.4±0.07 และ 12.88±0.13 ตามลำดับ ผลการวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดแก่นฝางแสดงคุณสมบัติการดูดกลืนแสงของสารบราซิลีนและสารสกัดแกแลแสดงการดูดกลืนแสงของสารมอริน จากนั้นเตรียมตำรับผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแลร้อยละ 1, 3 และ 5 และทำการย้อมในปอยผมฟอกพบว่าสูตรตำรับที่มีสารสกัดแก่นฝาง S1 (ร้อยละ1) ให้สีโทนสีส้ม สูตรตำรับ S2 (ร้อยละ3) ให้สีส้มเข้มและ S3 (ร้อยละ 5) ให้สีแดงส่วนสูตรตำรับที่มีสารสกัดแกแล S4 (ร้อยละ1) ให้โทนสีเหลืองอ่อน S5 (ร้อยละ3) ให้โทนสีเหลือง และS6 (ร้อยละ5) ให้โทนสีเหลืองเข้ม ต่อมาเตรียมสูตรตำรับที่มีทั้งสารสกัดแก่นฝางและแกแลในอัตราส่วนต่าง ๆ คือ S7 (อัตราส่วน 1 ต่อ 4), S8 (อัตราส่วน 2 ต่อ 3), S9 (อัตราส่วน 3 ต่อ 2) และ S10 (อัตราส่วน 4 ต่อ 1) ให้โทนสีน้ำตาลประกายส้ม สีบลอนด์ทองแดง สีส้มทองแดง และสีแดงเชอรี่ ตามลำดับ จากการสอบถามความพึงพอใจต่อสีของปอยผมที่ย้อมพบว่าสูตรตำรับ S7 และสูตรตำรับ 10 มีคะแนนพึงพอใจสูงสุด ดังนั้นสูตรตำรับ S7 และ S10 จึงถูกคัดเลือกมาทำการทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างด้วยการสระผมย้อม ด้วยแชมพูที่มีและไม่มีสาร SLES พบว่าแชมพูที่มีสาร SLES มีผลทำให้สีซีดจางเร็วกว่าแชมพูที่ไม่มีสาร SLES หลังจากทดสอบความคงตัวโดยวางที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน โดยประเมินลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี และค่าความหนืดพบว่า

สีน้ำตาลเข้มของตำรับ S7 ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลอมแดงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าความหนืดที่ทุกอุณหภูมิ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และสีน้ำตาลอมแดงของตำรับ S10 ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเปลี่ยนเป็นสีแดง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ในขณะที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีแดงส้ม ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและยังพบว่า S7 มีความคงตัวของผลิตภัณฑ์ดีกว่า ในด้านสี ค่าความเป็นกรด ด่าง และค่าความหนืด

คำสำคัญ: การย้อมผม, สีย้อมผมธรรมชาติ, สารสกัดธรรมชาติ, ฝาง, แกแล, ความแตกต่างของค่าสี

Abstract

This study aims to develop hair dye formulations using natural colorants extracted from Caesalpinia Sappan and Cockspur Thorn. The process started with preparing the plant extracts using 50% ethanol as the solvent in ratio plant-to-solvent of 1:5, under Ultrasonicateat a frequency of 50/60 kHz for 1 hour. The extraction yields were 9.4±0.07% for Caesalpinia Sappan and 12.88±0.13% for Cockspur Thorn. Caesalpinia Sappan extract revealed characteristic absorption peaks of Brazilein. Meanwhile, the Cockspur Thorn extract showed characteristic absorption peaks of Morin. Subsequently, steps involved creating hair dye formulations with 1%, 3%, and 5% concentrations of each extract. When applied to bleached hair strands, the formulation containing 1% Caesalpinia Sappan extract (S1) produced an orange tone, the 3% formulation (S2) resulted in a deeper orange, and the 5% formulation (S3) yielded a red tone. The formulations containing 1% Cockspur Thorn extract (S4) produced a light yellow tone, the 3% formulation (S5) yielded a yellow tone, and the 5% formulation (S6) produced a deep yellow tone. In addition, formulations with combining both Caesalpinia Sappan and Cockspur Thorn extracts in various ratios S7 (1:4), S8 (2:3), S9 (3:2), and S10 (4:1) were developed. These formulations resulted in a range of orange-brown, copper blonde, copper orange, and cherry red color, respectively. A satisfaction survey conducted on the color of dyed hair revealed that formulations S7 and S10 received the highest satisfaction scores. Consequently, S7 and S10 were selected for further testing to evaluate washing fastness using

shampoos with and without SLES. It was found that the shampoo containing SLES caused more color fading. Stability tests were conducted by storing the formulations at 4°C, room temperature, and 45°C for 1 month, assessing their physical characteristics, pH, color values, and viscosity. The color of the S7 remained unchanged at 4°C, while at room temperature and 45°C, it shifted from dark brown to reddish-brown from the first to the fourth week. Additionally, pH and viscosity of the formulations showed an increasing trend. The color of the S10 formulation at 4°C changed from reddish-brown to red from the first to the fourth week, while at room temperature and 45°C, it changed from reddish-brown to reddish-orange during the same period. The pH and viscosity were increased. In addition, S7 demonstrated better overall stability in terms of color, pH, and viscosity.

Keywords: Hair Dyeing, Natural Hair Dye, Natural Extracts, Caesalpinia Sappan, Cockspur Thorn, Color Difference

บทนำ/หลักการและเหตุผล (Introduction)

ปัจจุบันผู้คนจำนวนมากทั้งผู้หญิงและผู้ชายนิยมเปลี่ยนแปลงสีผมเพื่อให้ดูดีมีเสน่ห์มากขึ้น โดยมีจุดประสงค์หลายประการ เช่น การปกปิดผมขาว เพิ่มไฮไลท์ และเปลี่ยนสีผมตามความนิยมของยุคสมัย ผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ผลิตภัณฑ์ย้อมแบบชั่วคราว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เคลือบติดผิวด้านนอกของเส้นผมเท่านั้นจึงทนต่อการสระเพียงครั้งเดียว ผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมแบบกึ่งถาวร สีจะมีโมเลกุลเล็กพอที่จะซึมเข้าไปสู่ผิวชั้นในของผมทำให้ทนต่อการสระ 6-12 ครั้ง ผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมแบบถาวรซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุดในท้องตลาด เพราะสีติดทน โดยสีที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็นสีสังเคราะห์ และมีรายงานว่าอาจทำให้เกิดการแพ้และผิวหนังอักเสบ (Dominguez et al., 2001) จึงมีการหลีกเลี่ยงการใช้สีสังเคราะห์ โดยใช้สีจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ เปลือกไม้ ใบไม้ รากไม้ และยางไม้ หรือชันพืชที่นิยมนำมาย้อมสีผม ได้แก่ ใบเทียนกิ่ง ดอกอัญชัน คราม ขนุน และแก่นฝาง เป็นต้น ฝาง (*Caesalpinia sappan* L.) อยู่ในวงศ์ CAESALPINIACEAE แก่นฝางให้สีแดงคล้ายด่างทับทิม โดยมีสารสำคัญ คือ แซพปานิน (Sappanin) และบราซิลิน (Brazilin) สีที่ได้จากแก่นฝางนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมหลักของน้ำยาอุทัยผสมในน้ำดื่มสีผสมอาหารนิยมนำมาย้อมสีผ้าไหม ผ้าฝ้าย และผ้าขนสัตว์ (สุพัตรา รักษาพรต, 2564) แกแล (*Macluracochinchinensis* (Lour.) Corner) อยู่ในวงศ์ MORACEAE ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์เดียวกับขนุน แกแลประกอบด้วยสารกลุ่มฟีนอลิก (Phenolics) ได้แก่ มอริน (Morin) ซึ่งเป็นสารให้สีเหลือง คนโบราณนิยมนำแก่นแกแลย้อม

จีวรพระให้มีสีเหลืองคล้ำ และถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมย้อมผ้า (วิจิตร รัตนพานี และคณะ, 2553) อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมจากธรรมชาติมีเฉดสีที่จำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลิตภัณฑ์ย้อมผมที่มีสารสีจากสารสกัดแก่นฝางและแกแล เพื่อให้ได้เฉดใหม่คือ สีน้ำตาลประกายส้ม (สีชาไทย) โดยสามารถทดแทนการใช้สีสังเคราะห์ มีความปลอดภัย จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคที่แพ้สารเคมี และส่งเสริมการใช้สมุนไพรไทย สามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมในเชิงพาณิชย์ในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. สกัดสารสีจากแก่นฝางและแกแล
2. เตรียมตำรับผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแล และหาอัตราส่วนสารสกัดให้เฉดสีน้ำตาลประกายส้ม (สีชาไทย)
3. ทดสอบประสิทธิภาพการติดสีของผลิตภัณฑ์ย้อมผมที่เตรียมในปอยผมและความคงทนต่อการชำระล้าง
4. ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ย้อมผมที่เตรียม

ขอบเขตของการศึกษา

เตรียมสารสกัดแก่นฝางและแกแล ด้วยวิธีแบบ Ultrasonic extractions และวัดคุณสมบัติการดูดกลืนแสงของสารสกัด จากนั้นพัฒนาตำรับย้อมผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแลและย้อมสีบนปอยผมฟอกที่มีให้เฉดสีน้ำตาลประกายส้ม (สีชาไทย) แล้วเลือกตำรับที่มีสีที่ได้รับความนิยมจากอาสาสมัครมากที่สุด เพื่อนำไปทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับ และทดสอบความคงทนต่อการชำระล้าง และความคงตัวของตำรับ

การทบทวนวรรณกรรม

เส้นผมที่ปกคลุมบริเวณหนังศีรษะช่วยป้องกันความรุนแรงที่จะกระทบหนังศีรษะ รักษาอุณหภูมิ ปรับสมดุลทางร่างกายจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และเสริมความงาม เส้นผมของมนุษย์มีองค์ประกอบหลัก คือ เคราติน (Keratin) เส้นผมแตกต่างกันตามเชื้อชาติ แต่คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีภายในเส้นผมไม่แตกต่างกัน เส้นผมที่สุขภาพดีมีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.5-5.5 (สมยศ จารุวิจิตรรัตนา, 2541)

ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผม แบ่งได้เป็น 3 ชนิดตามความติดทนของสีที่อยู่บนเส้นผม (อรัญญา มโนสร้อย และจีรเดช มโนสร้อย, 2556)

1. ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผมชนิดชั่วคราว (temporary hair dyes) สามารถล้างออกได้หลังจากการสระผมครั้งแรก ผลิตภัณฑ์นี้ใช้สีที่มีโมเลกุลใหญ่ซึ่งติดสะสมบนผิวของเส้นผมโดยไม่ซึมเข้าไปที่ชั้น cortex ของเส้นผม

2. ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผมชนิดกึ่งถาวร (semi-permanent hair dyes) มีส่วนประกอบของสีซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็ก สามารถซึมเข้าไปถึงชั้น cortex ของเส้นผมได้โดยไม่ต้องมีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สีผมจะคงทนนาน 3-5 สัปดาห์

3. ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีผมชนิดถาวร (permanent hair dyes) เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถติดบนเส้นผมอย่างยาวนาน ทนทานต่อการสระด้วยแชมพูเพราะมีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และแอมโมเนียเป็น alkalizing agent ซึ่งมีค่า pH อยู่ระหว่าง 9-10.5 ความเป็นด่างสูงนี้ทำให้เส้นผมพองตัว จึงช่วยให้สีสามารถผ่านชั้น cortex เพื่อให้สีเกิดการออกซิไดซ์ให้เป็นเฉดต่าง ๆ ได้

ฝาง (Sappan) มีลักษณะเป็นพุ่มขนาดเล็ก สูง 4-8 เมตร ลักษณะของรากมีสีดำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นถึง 14 เซนติเมตร เปลือกมีลักษณะเป็นสัน สีน้ำตาลแกมเทา มีหนามเรียวกิ่งอ่อน และตาสีน้ำตาล สารสำคัญที่พบในฝาง ได้แก่ สารแซพปานิน (Sappanin) และบราซิลิน (Brazilin) เป็นสารให้สี (สีแดง) สารนี้ละลายน้ำได้ นิยมนำมาย้อมสีผ้าไหม ผ้าฝ้าย ผ้าขนสัตว์ ใช้แต่งสีอาหาร ทำน้ำยาอุทัย และใช้ย้อมสีผม เป็นต้น (นฤภา วงศ์ปิยะรัตนกุล, 2543)

แกแล (cockspur thorn) เป็นไม้พุ่มเลื้อยหรือเป็นไม้เถาเนื้อแข็ง มักพบกิ่งเป็นเถาเลื้อยยาวพาดตามต้นไม้ใหญ่ ลำต้นมีผิวขรุขระ และสากมือ เปลือกผิวสีเทา เนื้อไม้ค่อนข้างแข็ง และเหนียว ส่วนแก่นกลางมีสีเหลืองปนน้ำตาล มีก้านใบสีเขียว ลักษณะเป็นรูปรี แผ่นใบเรียบ ค่อนข้างเป็นมัน ผลดิบมีสีเขียว และผลสุกมีสีเหลือง แกแลประกอบด้วยสารกลุ่มฟีนอลิก (Phenolics) ได้แก่ มอริน (Morin) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดสีเหลืองในเนื้อไม้ ส่วนของเปลือกราก และใบ พบสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ แซนโทน และเบนโซฟีโนน (วิจิตร รัตนพานี และคณะ, 2553)

ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

1. การเตรียมสารสกัดแก่นฝางและแกแล ดัดแปลงวิธีการของ ศศิธร มานะสถิตพงษ์ (2561) โดยการนำผงแก่นฝางและแกแล (80 กรัม) สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 50 ในอัตราส่วนผงพืชต่อตัวทำละลาย 1 กรัม : 5 มิลลิลิตร โดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Sonication) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำสารสกัดที่ได้มากรองและระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุนจนได้สารสกัดหยาบ วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และคำนวณร้อยละผลผลิตสารสกัด (% Yield) จากสูตร

$$\text{ร้อยละผลผลิตสารสกัด (\% Yield)} = \frac{\text{น้ำหนักของสารสกัด (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งของพืชสมุนไพร (กรัม)}}$$

2. ทดสอบการดูดกลืนแสงของสารกสัดแก่นฝางและแกแล ดัดแปลงวิธีการของ มาลี ตั้งสถิตกุลชัย และคณะ (2550) โดยเตรียมสารละลายสีสกัดจากแก่นฝางและแกแลความเข้มข้น 1mg/ml ใน 50% เอทานอล และวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 200-600 นาโนเมตร

3. การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ย้อมสีผม

1) ตำรับพื้นฐาน

ตารางที่ 1 สูตรตำรับพื้นฐาน

	ชื่อสาร	หน้าที่	ปริมาณ (ร้อยละ/น้ำหนัก)
A	DI water	ตัวทำละลาย	82
B	Propylene glycol	ตัวทำละลาย	10
C	Hydroxyethylacrylate/ Sodium acryloyldimethyltauratecopolymer (and) Isohexadecane (and) Polysorbate 60	ตัวปรับความข้นหนืด	7
D	DMDM Hydantoin	สารกันเสีย	1

2) ตำรับย้อมสีผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแล

ตารางที่ 2 ตำรับย้อมสีผมที่มีสารสกัดแก่นฝางและแกแล

Part	ชื่อสาร	ปริมาณ (ร้อยละ/น้ำหนัก)									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
A	DI Water	81	79	77	81	79	77	77	77	77	77
B	Propylene glycol	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
C	Hydroxyethylacrylate/ Sodium acryloyldimethyltaurat ecopolymer (and) Isohexadecane (and) Polysorbate 60	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
D	สารสกัดแก่นฝาง	1	3	5	-	-	-	1	2	3	4
E	สารสกัดแกแล	-	-	-	1	3	5	4	3	2	1
F	DMDM Hydantoin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4. การฟอกสีปอยผม นำปอยผมมาฟอกจางสีผมด้วยร้อยละ 12 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นเวลา 60 นาที แล้วล้างออก เป่าผมให้แห้ง (ทำซ้ำ 2 ครั้ง) เพื่อให้ได้สีบลอนด์

5. ทดสอบประสิทธิภาพการติดสีของผลิตภัณฑ์ย้อมสีผม นำตำรับผลิตภัณฑ์ย้อมผมจากสารสกัดแก่นฝางและแกแล (S1-S10) ย้อมสีบนปอยผมฟอก โดยใช้ปอยผมความยาวอย่างน้อย 3 นิ้ว ชั่งครีมย้อมสีผมปริมาณ 1 กรัม นำไปย้อมบนปอยผมฟอกให้ทั่วจากโคนผมสู่ปลายและหมักทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที ล้างออกด้วยน้ำสะอาด และเป่าปอยผมให้แห้ง วัดสี ก่อนและหลังย้อมสีบนปอยผมฟอก

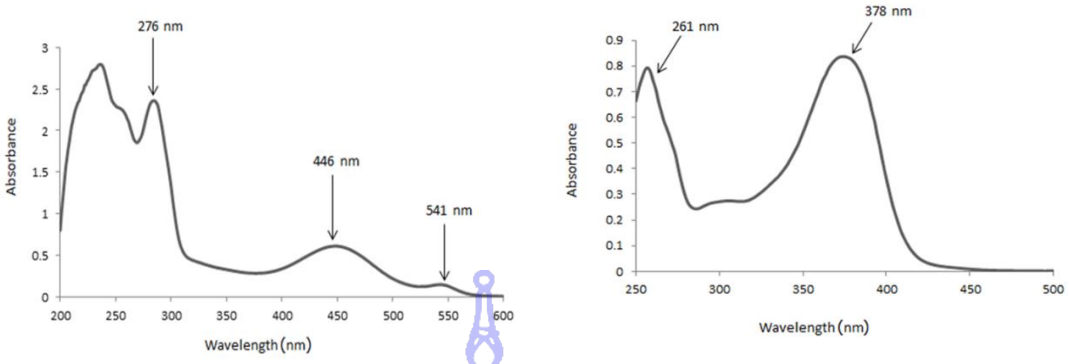
6. ประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัคร ประเมินความพึงพอใจต่อสีของปอยผมที่ย้อมด้วยตำรับ S1-S10 ในผู้ที่นิยมทำสีผม เพศหญิง จำนวน 20 คน โดยให้อาสาสมัครเลือกสีปอยผมที่ชอบมากที่สุดเพียง 1 ปอย (สังเกตด้วยตาเปล่า) จากนั้นเลือกสีที่ถูกเลือกมากที่สุดไปทำการทดลองขั้นต่อไป

7. ทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างโดยการสระ นำตำรับที่ได้รับความนิยมจากอาสาสมัครมากที่สุด จำนวน 2 สูตร มาทดสอบประสิทธิภาพความคงทนการติดสีที่ย้อมบนปอยผม โดยนำปอยผมฟอกที่ย้อมติดสีแล้ว ทำการสระด้วยแชมพูที่มีและไม่มีสาร SLES ปริมาณ 1 กรัม ล้างปอยผมด้วยน้ำสะอาด และเป่าปอยผมให้แห้ง โดยประเมินสีผมหลังสระล้างจำนวน 1, 5, 10 และ 15 รอบ บันทึกสีผมด้วยการถ่ายภาพ วัดสี ก่อนและหลังสระครั้งที่ 1, 5, 10 และ 15

8. ทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับที่เลือก การทดสอบความคงตัวของตำรับ S7 และ S10 โดยบรรจุในภาชนะปิดสนิทและวางที่อุณหภูมิต่างกันคือ 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จนครบ 4 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์ทำการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที สังเกตการแยกชั้นของครีมด้วยตาเปล่า วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง วัดสีด้วยเครื่อง Colorimeter และวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer

ผลวิจัย (Results)

การสกัดพืชด้วย 50% เอทานอล พบว่า สารสกัดแก่นฝางได้สารสกัดหยาบเป็นผงสีแดงเข้ม ได้ผลผลิตปริมาณร้อยละ 9.4±0.07 ในขณะที่สารสกัดแกแล ได้สารสกัดหยาบเป็นผงสีน้ำตาลเหลือง ได้ผลผลิตปริมาณร้อยละ 12.88±0.13 สารสกัดจากแก่นฝางแสดงแถบดูดกลืน 3 แถบ คือ 276, 446 และ 541 นาโนเมตร (ภาพที่ 1ก) ซึ่งสอดคล้องกับการดูดกลืนแสงของสารบราซิลีน (มาลี ตั้งสถิตกุลชัย และคณะ, 2550) สารสกัดจากแกแลแสดงแถบดูดกลืนแสง 2 แถบ คือ 261 และ 378 นาโนเมตร (ภาพที่ 1ข) ซึ่งสอดคล้องกับการดูดกลืนแสงของมอริน (วิจิตร รัตนพานี และคณะ, 2553)



ก ข

ภาพที่ 1 แถบดูดกลืนแสงของสกัด ก) แก่นฝาง ข) สกัดแกแล

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ย้อมผมจากสารสกัดแก่นฝางและแกแล โดยแต่ละตำรับมีปริมาณสารสกัดแก่นฝาง (S1-S3) และแกแล (S4-S6) ที่ความเข้มข้น 1, 3, 5 ย้อมติดปอยผมฟอกได้สีแตกต่างกันดังนี้ สีส้ม สีส้มเข้ม สีแดง สีเหลืองอ่อน สีเหลือง สีเหลืองเข้ม จากนั้นทำการผสมระหว่างสารสกัด 2 ชนิด ในอัตราส่วน 1:4, 2:3, 3:2 และ 4:1 ในสูตร S7-S10 ตามลำดับ พบว่าได้สีผมย้อมเป็นสีน้ำตาลประกายส้ม สีบลอนด์ทองแดง สีส้มทองแดง และสีแดงเชอรี่ ตามลำดับ จากการประเมินความพึงพอใจปอยผมย้อมทั้งหมด (S1-S10) ในอาสาสมัครผู้หญิงที่นิยมทำสีผม จำนวน 20 คน พบว่า ผู้ที่ชอบ S7 จำนวน 6 คน (ร้อยละ 30) และ S10 จำนวน 7 คน (ร้อยละ 35) ซึ่งเป็นตำรับที่ได้คะแนนความนิยมสูงที่สุด ดังนั้นจึงนำสูตร S7 และ สูตร S10 มาทำการทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างโดยการสระของตำรับ S7 และ S10 โดยสระด้วยแชมพูที่มีและไม่มีสาร SLES พบว่า สีปอยผมของตำรับ S7 เมื่อสระครั้งที่ 1 สีเปลี่ยนจากน้ำตาลประกายส้มเป็นสีน้ำตาลเหลือง และเมื่อสระครั้งที่ 5, 10 และ 15 สีปอยผมค่อยๆจางลงเป็นสีเหลือง ซึ่งสอดคล้องกับค่า a* ที่ลดลง และค่า b* เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า L* มีค่าเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ในขณะที่ปอยผมของตำรับ S10 เมื่อสระครั้งที่ 1 สีเปลี่ยนจากแดงเชอรี่เป็นสีส้มเข้ม และเมื่อสระครั้งที่ 5, 10 และ 15 สีปอยผมค่อยๆจางลงเป็นสีส้ม ซึ่งสอดคล้องกับค่า a* ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง และค่า b* เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ค่า L* มีค่าเพิ่มขึ้นเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของสี (ΔE) หลังสระด้วยแชมพูที่มี SLES ระหว่างปอยผมตำรับ S7 (ΔE = 9.98±0.03, 13.85±0.07, 17.44±0.08 และ 21.01±0.13 ตามลำดับ) และ S10 (ΔE = 10.60±0.14, 17.43±0.15, 23.15±0.16 และ 28.31±0.10 ตามลำดับ) และหลังสระด้วยแชมพูที่ไม่มีสาร SLES ระหว่างปอยผมตำรับ S7 (ΔE = 8.12±0.17, 11.22±0.08, 14.53±0.04 และ 18.40±0.03 ตามลำดับ) และ S10 (ΔE = 9.35±0.09, 14.23±0.11, 19.76±0.11 และ 24.35±0.10 ตามลำดับ) สรุปได้ว่า ตำรับ S7 สีมีความแตกต่างกับปอยผมก่อนสระน้อยกว่าตำรับ S10 ดังภาพที่ 2 และ 3

แชมพูที่มีและไม่มี SLES	ก่อนสระ	หลังสระครั้งที่							
		1		5		10		15	
	S7	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES
ลักษณะทางกายภาพ ค่าสี									
L*	54.24±0.01	62.52±0.04	61.66±0.15	65.40±0.04	63.63±0.08	68.45±0.03	66.09±0.05	71.05±0.04	69.71±0.01
a*	21.25±0.01	15.85±0.04	18.41±0.06	14.18±0.02	16.33±0.06	13.34±0.10	14.40±0.01	11.51±0.07	13.59±0.01
b*	25.31±0.02	26.72±0.01	26.97±0.02	29.47±0.13	28.99±0.01	31.63±0.19	30.21±0.01	33.31±0.21	31.69±0.04
Δ_E	-	9.98±0.03	8.12±0.17	13.85±0.07	11.22±0.08	17.44±0.08	14.53±0.04	21.01±0.13	18.40±0.03

ภาพที่ 2 การทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างโดยการสระของตำรับ S7 ด้วยแชมพูที่มีและไม่มีส่วนผสมของสาร SLES

แชมพูที่มีและไม่มี SLES	ก่อนสระ	หลังสระครั้งที่							
		1		5		10		15	
	S10	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES	แชมพูที่มี SLES	แชมพูที่ไม่มี SLES
ลักษณะทางกายภาพ ค่าสี									
L*	40.70±0.04	44.88±0.02	43.03±0.04	52.07±0.03	50.55±0.01	57.46±0.18	55.25±0.01	62.32±0.01	59.04±0.01
a*	17.04±0.08	15.46±0.04	16.37±0.03	13.29±0.02	15.43±0.01	11.32±0.11	14.82±0.01	9.80±0.01	13.12±0.02
b*	6.24±0.08	14.34±0.02	13.56±0.05	15.67±0.06	14.29±0.01	17.55±0.28	17.11±0.01	19.34±0.01	19.45±0.01
Δ_E	-	10.60±0.14	9.35±0.09	17.43±0.15	14.23±0.11	23.15±0.16	19.76±0.11	28.31±0.10	24.35±0.10

ภาพที่ 3 การทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างโดยการสระของตำรับ S10 ด้วยแชมพูที่มีและไม่มีส่วนผสมของสาร SLES

การทดสอบความคงตัวของตำรับ S7 และ S10 ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า สีของตำรับ S7 ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงจากสีน้ำตาลเข้มเป็นสีน้ำตาลอมแดง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 นอกจากนี้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 1.12-4.62) ที่อุณหภูมิห้อง (ร้อยละ 5.37-8.75) และที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 5.75-8.62) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และค่าความหนืด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 2.07-3.69) ที่อุณหภูมิห้อง (ร้อยละ 2.80-3.06) และที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 3.37-10.98) ของตำรับ S7 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และสีของตำรับ S10 ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เริ่มต้นจากสีน้ำตาลอมแดงเปลี่ยนเป็นสีแดง ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ในขณะที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงจากสีน้ำตาลอมแดงเป็นสีแดงส้ม ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 นอกจากนี้

ค่าความเป็นกรด-ด่างที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 2.37-7.25) ที่อุณหภูมิห้อง (ร้อยละ 8.87-17.5) และที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 9.87-25.25) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และค่าความหนืด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 2.92-7.48) ที่อุณหภูมิห้อง (ร้อยละ 4.40-9.61) และที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส (ร้อยละ 5.99-11.77) ของตำรับ S10 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ตำรับ S7 มีความคงตัวของผลิตภัณฑ์ดีกว่า ตำรับ 10 ทั้งในด้านสี ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหนืด ดังภาพที่ 4

ช่วงเวลา / อุณหภูมิ	เริ่มต้น		สัปดาห์ที่1		สัปดาห์ที่2		สัปดาห์ที่3		สัปดาห์ที่4	
	S7	S10	S7	S10	S7	S10	S7	S10	S7	S10
4 องศาเซลเซียส	8.00±0.00	8.00±0.00	7.91±0.02	7.81±0.01	7.86±0.01	7.61±0.01	7.73±0.03	7.49±0.02	7.63±0.03	7.42±0.03
ร้อยละความแตกต่าง	-	-	1.12%	2.37%	1.75%	4.87%	3.37%	6.37%	4.62%	7.25%
อุณหภูมิห้อง	8.00±0.00	8.00±0.00	7.57±0.03	7.29±0.02	7.52±0.02	7.02±0.03	7.46±0.01	6.77±0.02	7.30±0.02	6.60±0.01
ร้อยละความแตกต่าง	-	-	5.37%	8.87%	6%	12.25%	6.75%	15.37%	8.75%	17.5%
45 องศาเซลเซียส	8.00±0.00	8.00±0.00	7.54±0.03	7.21±0.01	7.47±0.02	6.71±0.02	7.41±0.02	6.30±0.02	7.31±0.03	5.98±0.01
ร้อยละความแตกต่าง	-	-	5.75%	9.87%	6.62%	16.12%	7.37%	21.25%	8.62%	25.25%

ภาพที่ 4 ค่าความเป็นกรด - ด่างของตำรับ S7 และ S10 ที่สภาวะอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ (Discussion and Suggestion)

จากผลการวิจัยพบว่าการย้อมปอยผมด้วยสูตรตำรับที่ใส่สารสกัดแก่นฝางจะให้โทนสีแดงจากค่า a* ที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่การย้อมด้วยตำรับที่ใส่สารสกัดแกแลจะให้โทนสีเหลือง ซึ่งสอดคล้องกับค่า b* ที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และเมื่อใส่สารสกัดแก่นฝางและแกแลในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน พบว่าค่า a* เพิ่มขึ้นตามปริมาณสารสกัดแก่นฝางที่เพิ่ม และค่า b* ลดลงตามปริมาณสารสกัดแกแลที่ลดลงเช่นกัน จากการให้อาสาสมัครผู้หญิงที่นิยมทำสีผมจำนวน 20 คน เลือกสีที่ชอบมากที่สุด 1 สี พบว่า S7 มีผู้เลือกจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และ S10 มีผู้เลือกจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ซึ่งเป็นตำรับที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด ดังนั้นจึงนำสูตร S7 และ สูตร S10 มาทำการทดสอบความคงทนต่อการชำระล้างโดยการสระปอยผมที่ย้อมด้วยตำรับ S7 และ S10 ด้วยแชมพูที่มีและไม่มีส่วนผสมของสาร SLES พบว่าแชมพูที่ไม่มีส่วนผสมของสาร SLES ช่วยให้สีจางลงน้อยกว่าแชมพูที่มีสาร SLES เนื่องจากสาร SLES มีผลทำให้เส้นผมกระด้าง และสีหลุดลอกได้ไว และยังพบว่า ตำรับ S7 สีมีความคงทนต่อการชำระล้างได้ดีกว่าตำรับ S10 เนื่องจากสีจากแกแลมีความคงทนกว่าสีของสารสกัดฝาง

ผลการทดสอบความคงตัวของตำรับ S7 และ S10 ที่แสดงลักษณะทางกายภาพ ค่าสี ค่าความเป็นกรด-ด่าง และความหนืดของตำรับ พบว่า ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สีมีความคงตัวดีที่สุดเทียบกับสภาวะ 45 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง และเมื่อนำตำรับทั้ง 2 สูตร มาเปรียบเทียบกันทุกสภาวะพบว่า ตำรับ S7 มีความคงตัวทางกายภาพดีกว่าตำรับ S10 ดังนั้นตำรับ S7 จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมากกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดสอบค่าการระคายเคืองในอาสาสมัคร และประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครโดยใช้ย้อมเส้นผมบนหนังศีรษะ
2. ควรมีการพัฒนาสารสกัดแก่นฝางให้มีความคงตัวที่ดีขึ้น

รายการอ้างอิง

นฤภา วงศ์ปิยะรัตนกุล. (2543). *สมุนไพรในผลิตภัณฑ์เส้นผม*. กลุ่มงานเครื่องสำอางสำหรับเส้นผม กองควบคุมเครื่องสำอางอาหารและยา.

มาลี ตั้งสถิตกุลชัย, เสาวนีย์ รัตนพานี, วิจิตร รัตนพานี และสายสุนีย์ เหลี่ยวเรืองรัตน์. (2550). *การสกัดและการเกิดสารเชิงซ้อนของสีย้อมธรรมชาติจากแก่นฝาง*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

วิจิตร รัตนพานี, เสาวนีย์ รัตนพานี และสายสุนีย์ เหลี่ยวเรืองรัตน์. (2553). *การศึกษาเงื่อนไขเพื่อพัฒนาการย้อมเส้นไหมด้วยสีธรรมชาติที่สกัดได้จากแก่นแกแล*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

ศศิธร มานะสถิตพงศ์. (2561). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์สีย้อมผมธรรมชาติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

สมยศ จารุวิจิตรรัตนา. (2541). *โรคของหนังศีรษะและเส้นผม*. วชิรินทร์สาส์น.

สุพัตรา รักษาพรต. (2564). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการย้อมสีผมโดยใช้สารสกัดธรรมชาติจากใบเทียนกิ่ง แก่นฝาง ดอกอัญชัน เปลือกมังคุด และกะหล่ำปลีแดง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 13*(3), 790-803.

อรัญญา มโนสร้อย และจีรเดช มโนสร้อย. (2556). *เวชสำอาง*. โอเดียนสโตร์.

Dominguez, M. G., Castelao J. E., Yuan, J. M., Yu, M. C., & Ross, R. K. (2001). Use of permanent hair dyes and bladder-cancer risk. *International Union Against Cancer, 91*, 575-579.