

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสูตรอ่อนโยนจากสารสกัดสมุนไพร  
ที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำ

Development of Grey Hair Coverage Mild Shampoo from Herbal Extracts  
with *Oryza sativa* L. and *Sesamum indicum* L. Extracts

ศนิพร จันท์บุรี<sup>1</sup> ปรัชญาไชย แชมช้อย<sup>2</sup> ญาณิศา จินดาหลวง<sup>1</sup> และธนพล กิจพจน์<sup>1\*</sup>

Sanipon Chanburee<sup>1</sup>, Pruchyachai Chamchoi<sup>2</sup>, Yanisa Chindaluang<sup>1</sup> and Thanapon Kitpot<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและเครื่องสำอาง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก 65000

<sup>2</sup>สาขานิติศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก 65000

<sup>1</sup>Division of Health and Cosmetic Product Development, Faculty of Food and Agricultural Technology  
Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, Thailand, 65000

<sup>2</sup>Division of Law, Faculty of Social Science and Local Development, Pibulsongkram Rajabhat University  
Phitsanulok, Thailand, 65000

\*Corresponding author: thanapon.ki@psru.ac.th

Received: December 25, 2024

Revised: April 24, 2025

Accepted: April 30, 2024

### Abstract

Most of hair coloring products normally contain synthetic chemicals which can cause irritation, skin allergy and carcinogen. The aim of this study was to develop a grey hair coverage shampoo from using *Oryza sativa* L. and *Sesamum indicum* L. extracts as active ingredients together with *Lawsonia inermis* L. and *Indigofera tinctoria* L. powder as natural colorants. The total phenolic contents of *Oryza sativa* L. and *Sesamum indicum* L. were  $328.02 \pm 5.06$  and  $210.40 \pm 6.19$  mg GAE/100g extracts, respectively. The total flavonoid contents were  $69.17 \pm 0.94$  and  $50.60 \pm 0.22$  mg CE/100g extracts, respectively. The grey hair coverage shampoo was developed using 1% of *Oryza sativa* L. and *Sesamum indicum* L. extracts and 2% of *Lawsonia inermis* L. and *Indigofera tinctoria* L. powder. This shampoo product was formulated for the elderly and those who have sensitive skin as it was chemical free (not containing phenylenediamine, hydrogen peroxide, ammonia, sodium lauryl sulfate, parabens and silicone). The product had a black color, no pungent smell and was slightly alkali (pH 8). No phase separation was observed from the stability test. This shampoo was easy to use, did not require mixing and could cover gray hair for 14 days. The assessors gave a score of  $7.6 \pm 0.9$  points from a 9-point scores of sensory evaluation test.

**Keywords:** grey hair coverage shampoo, herbal hair dye, herbal extracts, total phenolic  
total flavonoid

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสูตรอ่อนโยนจากสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำ ร่วมกับการใช้สารสีจากธรรมชาติ คือ เทียนกิ่งและใบคราม จากการวิเคราะห์ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระพบว่า สารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำมีค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $328.02 \pm 5.06$  และ  $210.40 \pm 6.19$  mg GAE/100g extracts ตามลำดับ ค่าปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ  $69.17 \pm 0.94$  และ  $50.60 \pm 0.22$  mg CE/100g extracts ตามลำดับ สารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำถูกนำมาพัฒนาสูตรแชมพูปิดผมขาว โดยสูตรที่เหมาะสมจะใช้สารสกัดในปริมาณร้อยละ 1 ร่วมกับการใช้สารสีจากเทียนกิ่งและใบครามในปริมาณร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวเป็นสูตรอ่อนโยน ไม่มีส่วนประกอบของสารเคมีกลุ่มฟีนอลินไดอะมีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และแอมโมเนีย ไม่มีสารในกลุ่มโซเดียมลอริลซัลเฟต แอลกอฮอล์ พาราเบน และซิลิโคน เหมาะกับผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีผิวบอบบาง ผลิตภัณฑ์แชมพูที่ได้มีสีค่ามีความเป็นด่างเล็กน้อย (pH 8) มีความคงตัวไม่เกิดการแยกชั้น ผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวนี้สามารถใช้งานได้ง่าย สระผมได้ทันที ไม่จำเป็นต้องผสมก่อน ไม่มีกลิ่นฉุน และสามารถปกปิดผมขาวได้นาน 14 วัน จากการประเมินความพึงพอใจโดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ  $7.6 \pm 0.9$  คะแนน (อยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก)

**คำสำคัญ:** แชมพูปิดผมขาว สีย้อมผมสมุนไพร  
สารสกัดสมุนไพร สารประกอบฟีนอลิก  
สารประกอบฟลาโวนอยด์

## คำนำ

ผู้บริโภคในปัจจุบันนิยมดูแลรูปลักษณ์ให้อ่อนเยาว์และดูแลสุขภาพดี ซึ่งการมีรูปลักษณ์ที่ดีย่อมส่งผลทำให้เกิดความมั่นใจในการดำรงชีวิต สีสผมเป็นคุณลักษณะหนึ่ง que แสดงถึงความอ่อนเยาว์ของคนและการมีสุขภาพกายที่ดี ผมขาวหรือผมหงอกเกิดจากการที่รากผมไม่สร้างเม็ดสีหรือสร้างน้อยลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพในการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสที่รากผมลดลง ความผิดปกติเหล่านี้มักมีสาเหตุมาจากความเครียด อายุ พันธุกรรม การขาดสารอาหาร การทานยา การได้รับมลภาวะ และการเป็นโรคบางชนิด ทำให้เส้นผมไม่มีสีหรือสีจางลงกลายเป็นเส้นผมสีขาวหรือสีเทาเมื่อมีการสะท้อนแสง (Sudtim *et al.*, 2018) ผมสีขาวหรือผมหงอกจัดได้ว่าเป็นปัญหาที่สร้างความวิตกกังวลแก่คนทั่วไป ทั้งวัยรุ่น วัยกลางคน และผู้สูงอายุ ปัจจุบันยังไม่มียาหรือวิธีการรักษาผมขาวที่ได้ผลนอกจากใช้วิธีการย้อมสีผม (Raksaphort *et al.*, 2021) การย้อมสีผมในปัจจุบันจึงได้รับความนิยมในการปกปิดปกปิดผมขาวเพื่อให้เกิดความสวยงามและสร้างความมั่นใจให้กับตนเอง (Plangmal *et al.*, 2023) สีย้อมผมที่มีจำหน่ายทั่วไปมีส่วนผสมของสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งมีผลข้างเคียงทำให้เกิดการแพ้ ระคายเคือง และพบอุบัติการณ์การแพ้สารเคมีในยาย้อมสีผมเพิ่มมากขึ้น (Sukakul *et al.*, 2018) ผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมโดยทั่วไปจะมีสถานะต่าง (pH 8-11) มักประกอบด้วยสารเคมี เช่น สารกลุ่มฟีนอลินไดอะมีน (Phenylenediamine) ที่ทำให้ชั้นนอกของเส้นผมบวมและพองขึ้นทำให้สีซึมผ่านเข้าสู่เส้นผมได้ มีรายงานว่าสารพาราฟีนีลีนไดอะมีน (Paraphenylenediamine) และ 4-อะมิโนไบฟีนิล (4-Amino biphenyl) เป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ อาจทำให้ผมหยาบกระด้าง เกิดการ

ระคายเคืองและการแพ้ต่อผิวหนัง (Chaipradit *et al.*, 2012; Raksaphort *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2012) สำหรับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่นิยมใช้ในยาย้อมสีผมเพื่อเป็นสารเร่งให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน จะส่งผลทำให้ผมแห้งและทำลายเส้นผม (Plangmal *et al.*, 2023) ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ย้อมสีผมจากสมุนไพรธรรมชาติมาใช้ทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อร่างกายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ใบเทียนกิ่งหรือเฮนน่า (Henna, *Lawsonia inermis* L.) มีสารให้สีจากธรรมชาติ ให้สีน้ำตาลเข้ม ออกแดง นิยมใช้ในสีย้อมผม คราดิน และเล็บ สารสำคัญที่ทำให้เกิดสีในใบเทียนกิ่งคือ ลอว์โซน (Lawson) หรือ 2-ไฮดรอกซี-1,4-แนฟโทควิโนน (2-hydroxy-1,4-naphthoquinone) ให้ประสิทธิผลในการติดสีและมีความคงทน (Raksaphort *et al.*, 2021) คราม (*Indigofera tinctoria* L.) นิยมใช้เป็นสารให้สีธรรมชาติจากส่วนของใบ กิ่งก้าน และลำต้น สารให้สีในครามมีที่มาจากสารอินดิแคน (Indican) ถูกไฮโดรไลสด้วยเอนไซม์ บีต้ากลูโคซิเดส (Beta-glucosidase) ที่มีในคลอโรพลาสต์ ใบพืชเกิดเป็นสารอินดอกซิล (Indoxyl) ซึ่งไม่มีสี และอินดอกซิลจะถูกออกซิไดส์ด้วยออกซิเจนไปเป็นสีครามน้ำเงิน (Indigo blue) ที่ไม่ละลายน้ำ มีคุณสมบัติพิเศษคือ ความคงทน สีไม่หลุดจาง ส่วนใหญ่นิยมนำครามมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมย้อมสีผ้า กระดาษ ยารักษาโรค (Saithong, 2012; Somrug *et al.*, 2020)

นอกจากนี้ในสารสกัดจากครามยังพบสารประกอบโพลีฟีนอล ซึ่งมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (Yartchimlee *et al.*, 2021) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (*Oryza sativa* L.) เป็นข้าวสี (colored rice) ให้สารสีม่วง สามารถนำมาใช้เป็นสีย้อมได้ และมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง เช่น สารกลุ่ม โพลีฟีนอล กลุ่มฟลาโวนอยด์ กลุ่มแอนโทไซยานิน มีรายงานว่าสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่สามารถยับยั้งเอนไซม์ 5 แอลฟา-รีดักเทส (5 $\alpha$ -Reductase) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผมหงอกและผมร่วง และสารสกัดยังมีฤทธิ์ช่วย

ทำให้ผมนุ่มสลวย บำรุงรากผมให้แข็งแรง และมีส่วนช่วยในการงอกของเส้นผม (Thitipramote *et al.*, 2022)

งาดำ (*Sesamum indicum* L.) เป็นธัญพืชที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ คือ เซซามอล (Sesamol) ช่วยบำรุงผมให้เงางามและช่วยดักจับอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจากการกระตุ้นจากรังสียูวีซึ่งทำให้สีผมจางลงได้ (Weerapreeyakul *et al.*, 2013) จากสรรพคุณของสมุนไพรไทยที่มีคุณสมบัติที่ดีต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยออกแบบวัตถุดิบประกอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพสมุนไพรข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดำ ที่มีคุณสมบัติช่วยบำรุงผม ร่วมกับการใช้สารสีจากเทียนกิ่งและใบคราม และนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวจากสารสกัดสมุนไพรสุตรอ่อนโยนที่หลีกเลี่ยงการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และแอมโมเนีย เหมาะกับผู้สูงอายุและผู้ที่มีผิวบอบบาง (sensitive skin) โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีสารในกลุ่มโซเดียมลอริลซัลเฟต (Sodium lauryl sulfate, SLS) แอลกอฮอล์ (Alcohol) พาราเบน (Paraben) และซิลิโคน (Silicone)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### การเตรียมตัวอย่างเส้นผม

เส้นผมดำธรรมชาติตัวอย่าง (เส้นผมแท้) จะถูกนำมาฟอกให้ขาวด้วยน้ำยาฟอกผมขาว (Developer Liquids 12%, Dipso, Commercial Grade) เป็นเวลา 1 ชม. จากนั้นนำเส้นผมขาวมาล้างให้สะอาดด้วยแชมพูหมักด้วยครีมนวดผมและล้างด้วยน้ำสะอาด เป่าให้แห้ง นำมามัดเป็นปอย มัดละ 2.5 กรัม เก็บไว้ในที่แห้ง (Raksaphort *et al.*, 2021)

### การเตรียมสารสกัด

ข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดำ ซื้อมาจากร้านสมุนไพรไอสดนิยมน อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก นำสมุนไพรมาล้างให้สะอาด ทำแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (ED023, Binder, Germany) ที่อุณหภูมิ 50°C. จนกระทั่งความชื้นต่ำกว่า

ร้อยละ 12 แล้วนำสมุนไพรแห้งที่ได้มาบดเป็นผงละเอียด นำผงสมุนไพร 250 กรัม แช่ด้วยเอทานอลเข้มข้น ร้อยละ 70 โดยปริมาตร (Merck, AR Grade) 500 มล. เขย่าด้วยเครื่องเขย่าแนวราบ (SK-L330-Pro, DLAB, China) นาน 6 ชม. กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotavapor R-300, BUCHI, Switzerland) เพื่อให้ได้สารสกัดหยาบ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$ . สำหรับผงใบเทียนกิ่งและใบคราม ชื้อจากร้านสมุนไพรโอสถนิมเช่นเดียวกัน นำมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$ .

### การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในสารสกัด

สารสกัดหยาบของข้าวไรซ์เบอร์รี่ และงาดำ ถูกละลายด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 99.9 โดยปริมาตร (Merck, AR Grade) 5 มล. วิเคราะห์หาปริมาณของสารประกอบฟีนอลิกรวมโดยใช้ Folin-Ciocalteu's reagent (Sigma-Aldrich, AR Grade) ซึ่งดัดแปลงจากวิธีการของ Borrás-Linares *et al.* (2015) ผสมสารสกัด 0.4 มล. กับสารละลาย 0.25 นอร์มอล Folin-Ciocalteu reagent 2 มล. ในหลอดทดลองขนาด 50 มล. เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้นร้อยละ 7.5 โดยมวลต่อปริมาตร (RCI Labscan, AR grade) 1.6 มล. บ่มหลอดทดลองในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (WNB7, Memmert, Germany) ที่  $50^{\circ}\text{C}$ . นาน 5 นาที และบ่มต่อในที่มืด 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Evolution 201, Thermo Scientific, USA) ที่ ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก (Sigma-Aldrich, AR Grade) ในช่วงความเป็นเส้นตรงซึ่งอยู่ในช่วงความเข้มข้น 0-100 มก./มล. คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่ได้ จากกราฟความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างแกน X คือ ความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแกลลิก (มก./มล.) และแกน Y คือ ค่าดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานแต่ละความ

เข้มข้น ( $Y = 0.0116X + 0.0214$ ,  $R^2 = 0.9992$ ) ที่สร้างขึ้น รายงานปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเป็นมิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิกต่อกรัมสารสกัด

### การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในสารสกัด

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดในสารสกัดดัดแปลงจากวิธีการของ Borrás-Linares *et al.* (2015) สารสกัดหยาบของข้าวไรซ์เบอร์รี่ และงาดำ ปริมาณ 0.1 มล. นำมาละลายด้วยน้ำกลั่น 4 มล. จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมไนไตรท์เข้มข้นร้อยละ 5 โดยมวลต่อปริมาตร (RCI Labscan, AR grade) 0.3 มล. ผสมให้เข้ากัน บ่มในที่มืดที่อุณหภูมิห้องนาน 5 นาที แล้วเติมสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 10 โดยมวลต่อปริมาตร (Merck, AR grade) 0.3 มล. บ่มในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 นาที และเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 โมลาร์ (Merck, AR grade) 2 มล. และน้ำกลั่น 3.3 มล. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Evolution 201, Thermo Scientific, USA) ที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลายมาตรฐานคาเทชิน ในช่วงความเป็นเส้นตรงซึ่งอยู่ในช่วงความเข้มข้น 0-5,000 มก./มล. คำนวณหาปริมาณฟลาโวนอยด์ที่ได้จากกราฟความสัมพันธ์เส้นตรงระหว่างแกน X คือ ความเข้มข้นของสารมาตรฐานคาเทชิน (มก./ลิตร) และแกน Y คือ ค่าดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานแต่ละความเข้มข้น ( $Y = 0.0003X + 0.0210$ ,  $R^2 = 0.9990$ ) ที่สร้างขึ้น รายงานปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเป็นมิลลิกรัมสมมูลของคาเทชินต่อ 100 กรัมสารสกัด

### การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสมุนไพรสูตรอ่อนโยน

สูตรแชมพูปิดผมขาวสมุนไพรเริ่มมาจากการพัฒนาสูตรตำรับแชมพูอ่อนผมที่สามารถใช้ได้ในช่วงตอนเดียว ซึ่งจะแตกต่างกับผลิตภัณฑ์แชมพูอ่อนผมที่มีจำหน่าย

ในห้องทดลองที่มีการแยกส่วนผสมเป็นสองส่วน โดยก่อนการใช้งานจะต้องผสมให้เข้ากัน การผสมหรือคนที่ไม่ทั่วถึงจะส่งผลทำให้ผมหลังการย้อมมีสีที่ไม่เท่ากัน สำหรับการพัฒนาสูตรแชมพูปิดผมขาวจะมีการพัฒนาสูตร โดยมีการศึกษาการแปรผันชนิดของสารเพิ่มความหนืด (thickener) ซึ่งมีผลต่อการเกาะติดของแชมพูบนเส้นผมขณะสระผม สารเพิ่มความหนืดทั้งหมด 6 ชนิดที่ศึกษา คือ 1) Hydroxyethyl Cellulose, 2) Xanthan gum, Clear xanthan gum, 3) Acrylate Crosspolymer (Carbopol Aqua SF-1 Polymer, ClearClean™), Sodium Polyacrylate (Cosmedia SP) 4) Ammonium Acryloyldimethyltaurate/ VP Copolymer, 5) Acrylates/ Beheneth-25 methacrylate copolymer และ 6) Poly Ethelene Glycol-150 Distearate สูตรตำรับที่พัฒนาขึ้น จะมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพ คือ ประเมินลักษณะปรากฏด้วยสายตา ค่าสี L\* a\* b\* ด้วยเครื่องวัดค่าสี (NH310, 3nh, China) ค่าความหนืดด้วยเครื่องวิสโคมิเตอร์ (ROTAVISC hi-vi II, IKA, Germany) และความเป็นกรดต่างด้วยเครื่องพีเอชมิเตอร์ (ORION STAR A111, Thermo Scientific, USA) เมื่อมีการพัฒนาจนได้สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมแล้วจะมีการเติมสารสกัดสมุนไพรลงในสูตรที่เหมาะสม

#### การศึกษาประสิทธิภาพการติดสีผมของแชมพูปิดผมขาว

สูตรแชมพูที่เหมาะสมจะถูกนำไปทดสอบความสามารถในการติดสีของปอยผมตัวอย่างที่ผ่านการฟอกสีแล้วโดยดัดแปลงวิธีการของ Kaikaw (2009) นำปอยผมมัดละ 2.5 กรัม มาสระด้วยแชมพูปิดผมขาว 2 มล. ทิ้งไว้ 20 นาที จากนั้นล้างออกด้วยแชมพูและน้ำสะอาด ทดสอบการติดคงทนของสีย้อมโดยสระผมด้วยแชมพูทั่วไปกับปอยผมสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ประเมินผลโดยใช้การถ่ายภาพ Digital

microscope (Dino-Lite, AM4113ZT, ANMO Electronics Corporation, Taiwan) ที่กำลังขยาย 200 เท่า และการวัดค่าสี L\* a\* b\* ด้วยเครื่องวัดค่าสี (NH310, 3nh, China)

#### การศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์

ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะเร่ง (heat-cool cycles) จำนวน 6 รอบ โดยทำการเก็บผลิตภัณฑ์ในภาชนะปิดสนิทและพันแสงที่อุณหภูมิ  $45 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . นาน 48 ชม. และเก็บที่  $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . นาน 48 ชม. นับเป็น 1 รอบ ทำการตรวจวิเคราะห์ความคงตัวของผลิตภัณฑ์จากค่าคุณภาพ คือ ประเมินลักษณะปรากฏด้วยสายตา ค่าสี L\* a\* b\* ด้วยเครื่องวัดค่าสี (NH310, 3nh, China) ค่าความหนืดด้วยเครื่องวิสโคมิเตอร์ (ROTAVISC hi-vi II, IKA, Germany) และความเป็นกรดต่างด้วยเครื่องพีเอชมิเตอร์ (ORION STAR A111, Thermo Scientific, USA)

#### การประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวจากสารสกัดสมุนไพรสูตรที่เหมาะสมจะนำไปประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์เบื้องต้น ด้วยวิธีการประเมินให้คะแนน 9 ระดับ (9-Point Hedonic scale) โดย 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด (Chompreeda, 2007) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน (ช่วงอายุ 30-60 ปี) โดยนำผลิตภัณฑ์ประมาณ 3 มิลลิลิตร เทลงบนส่วนปลายของปอยเส้นผมผู้ทดสอบ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด จากนั้นทำการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส คือ ลักษณะปรากฏ กลิ่น ความหนืด การเกิดฟอง ปริมาณฟอง ความสามารถในการล้างออก และความชอบโดยรวม โดยในการดำเนินการประเมินความพึงพอใจนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมในการดำเนินงานวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม หมายเลข PSRU-EC No. : 2021/047

## การวิเคราะห์ข้อมูล

รายงานผลการทดลองเป็นค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) จากข้อมูล 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Minitab 16 (Minitab Inc., USA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p<0.05$ )

## ผลการวิจัย

## การสกัดสารจากลำคัญสมุนไพร

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (*Oryza sativa* L.) งาดำ (*Sesamum indicum* L.) ที่ผ่านการอบแห้งแล้วสกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร สารสกัดหยาบมีลักษณะเป็นของเหลวข้น และมีค่าคุณภาพต่าง ๆ แสดงดัง Table 1

**Table 1** Properties of herbal extracts by 70 percent (v/v) ethanol

Properties	Herbal extracts	
	<i>Oryza sativa</i> L.	<i>Sesamum indicum</i> L.
Appearance	Dark purple liquid	Black liquid
%Extraction yield	20.15±3.14	18.44±2.48
pH	6.63±0.13	6.18±0.02
L*	5.10±0.05	3.17±0.06
a*	0.78±0.40	1.26±0.05
b*	-2.15±0.07	0.29±0.02

Values are means of three replications ± standard deviation.

### การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ในสารสกัด

ในการศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดำ (Table 2) พบว่าสารสกัดทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณฟีนอลิกเท่ากับ  $328.02\pm 5.06$  และ  $210.40\pm 6.19$  mg GAE/100g extracts ตามลำดับ ปริมาณฟลาโวนอยด์เท่ากับ  $69.17\pm 0.94$  และ  $50.60\pm 0.22$  mg CE/100g extracts ตามลำดับ เมื่อนำผลที่ได้ไปคำนวณประสิทธิภาพของสารสกัดในการต้านอนุมูลอิสระ (%free radical scavenging) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่าสารสกัดข้าว

ไรซ์เบอร์รี่และงาดำ ที่ความเข้มข้น 2 มก./มล. มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้มากกว่าร้อยละ 80 จึงได้เลือกความเข้มข้นดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาสูตรแชมพูปิดผมขาว โดยจะใช้สารสกัด 0.2 กรัมต่อแชมพู 100 กรัม แต่การใช้สารสกัดจากธรรมชาติจะมีการคำนึงถึงการเสื่อมสลายฤทธิ์ของสารสกัด จึงควรใส่ปริมาณสารสกัดเพิ่มประมาณ 5–10 เท่า (Manosroi and Manosroi, 2013) ดังนั้นในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวจึงมีการเพิ่มปริมาณสารสกัดเป็น 1.0 กรัมต่อสูตรแชมพูพื้นฐาน 100 กรัม (ร้อยละ 1.0)

**Table 2** Total phenolic and flavonoid contents of herbal extracts

Herbal extracts	Total phenolic content (mg GAE/100g extracts)	Total flavonoid content (mg CE/100g extracts)
<i>Oryza sativa</i> L.	328.02±5.06 <sup>a</sup>	69.17±0.94 <sup>a</sup>
<i>Sesamum indicum</i> L.	210.40±6.19 <sup>b</sup>	50.60±0.22 <sup>b</sup>

Values are means of three replications±standard deviation.

Values in the same column with the different letters are significantly different at  $p < 0.05$ .

### การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสมุนไพรสูตรอ่อนโยน

การพัฒนาสูตรตำรับพื้นฐานแชมพูมีการแปรผันสารเพิ่มความหนืดทั้งหมด 6 ชนิด รวมทั้งหมด 12 สูตร (S1-S12) แสดงดัง Table 3 สำหรับลักษณะปรากฏและค่าคุณภาพของแชมพูที่พัฒนาได้แสดงดัง Table 4 และ Table 5 สูตรแชมพู S1, S2 และ S3 พบว่าค่าปริมาณของ Hydroxyethyl Cellulose มีผลต่อสูตรแชมพู ทำให้แชมพูตกตะกอนไม่เป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับสูตร S4 และ S5 ที่ใช้แซนแทนกัม พบว่าแชมพูยังคงไม่เป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับสูตร S6-S12 เป็นสูตรที่ดี แชมพูเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะของเหลวสีดํา ไม่มีกลิ่นฉุน มีค่า pH เป็นต่าง (ประมาณ 8) เหมาะสมสำหรับแชมพูย้อมผมเนื่องจากความเป็นด่างจะทำให้เกล็ดผมเปิด และเม็ดสีจะสามารถเข้าสู่ชั้นในของเส้นผม ทำให้สีย้อมติดผมได้ง่าย (Raksaphort *et al.*, 2021) นอกจากนี้ความหนืดของผลิตภัณฑ์ยังส่งผลต่อการเกาะติดของเม็ดสีในขณะสระผม

โดยเมื่อพิจารณาจากสูตรแชมพู S6-S12 พบว่าสูตร S12 ซึ่งใช้ PEG-150 Distearate เป็นสารเพิ่มความหนืดมีความหนืดสูงสุด สามารถไหลออกจากบรรจุภัณฑ์ได้ดีและสามารถคงอยู่ในอุ้งมือได้ เมื่อนำไปทดลองใช้สระผมเบื้องต้น พบว่าสามารถกระจายบนเส้นผมได้ง่าย สูตรแชมพู S12 จึงเป็นสูตรที่เหมาะสมนำไปพัฒนาเป็นสูตรแชมพูปิดผมขาวผสมสารสกัดสมุนไพร โดยจะเพิ่มสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดํา ชนิดละ 1.0 กรัมต่อสูตรแชมพูพื้นฐาน 100 กรัม ตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ในเบื้องต้น ร่วมกับการใช้สารสีจากเทียนกิ่งและโบครามในปริมาณร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก (Raksaphort *et al.*, 2021; Somrug *et al.*, 2020) ได้เป็นสูตรแชมพูสูตร S13 ซึ่งเป็นสูตรที่เหมาะสมของแชมพูปิดผมขาวผสมสารสกัดสมุนไพรสูตรอ่อนโยน สูตร ลักษณะปรากฏ และค่าคุณภาพของแชมพูปิดผมขาวแสดงดัง Table 3 (S13) Table 4 (S13) และ Figure 1 (S13)

**Table 3** Formula of base shampoos (S1-S12) and grey coverage herbal shampoo (S13)

Parts	Ingredients	Formular no. (total 100 g)												
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
A	Di Water up to	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Tetrasodium EDTA	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Guar Hydroxy propyltrimonium Chloride	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	Ammonium lauryl sulfate	15.00	15.0	15.00	15.00	15.0	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
B	Cocamidopropyl Hydroxysultaine	10.0	10.0	10.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	Vanilla Anise Fragrance	-	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	Water	10.00	10.00	10.00	10.0	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
C	<b>Thickener<sup>1</sup></b>	<b>2.00</b>	<b>1.50</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>2.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
	Water	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
D	Benzophenone-4	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	Water	5.00	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	Wood black powder	2.00	1.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	-	-	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
	ColorFix™	0.06	0.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	<i>Lawsonia inermis</i> L. <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00
	<i>Indigofera tinctoria</i> L. <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00
	<i>Oryza sativa</i> L. <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
	<i>Sesamum indicum</i> L. <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00
	Phenoxyethanol (and) Chlorphenesin (and) Water (and) Glycerin	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
	Vanilla Anise Fragrance	0.50	0.50	-	-	-	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	G	Triethanolamine	0.41	0.21	0.11	0.11	0.11	0.14	0.28	0.28	0.47	0.44	0.28	0.50

<sup>1</sup>Thickener S1, S2, S3 = Hydroxyethyl cellulose, S4 = Xanthan gum, S5 = Clear xanthan gum, S6 = Acrylate Crosspolymer (Carbopol Aqua SF-1 Polymer), S7 = Ammonium Acryloyldimethyltaurate/ VP Copolymer, S8, S9 = Acrylates/Beheneth-25 methacrylate copolymer, S10 = Acrylate Crosspolymer (Cosmedia SP), S11 = Acrylates Crosspolymer (ClearClean), S12 = Poly Ethelene Glycol-150 Distearate

<sup>2</sup>Natural coloring agents will be added to suitable formular S13

<sup>3</sup>Herb extracts will be added to suitable formular S13

**Table 4** Properties of base shampoos (S1-S12) and grey coverage herbal shampoo (S13)

Formular no.	Appearance	pH	Viscosity (cp)
Base formular	Clear, colorless, homogeneous	8.13±0.23 <sup>b</sup>	621.97±5.87 <sup>a</sup>
S1	Lumpy, not homogeneous	8.35±0.10 <sup>ab</sup>	Unmeasurable
S2	Lumpy, not homogeneous	8.04±0.20 <sup>c</sup>	Unmeasurable
S3	Lumpy, not homogeneous	8.17±0.15 <sup>b</sup>	Unmeasurable
S4	Lumpy, not homogeneous	8.45±0.18 <sup>a</sup>	Unmeasurable
S5	Lumpy, not homogeneous	8.53±0.17 <sup>a</sup>	Unmeasurable
S6	Black color, homogeneous	8.17±0.30 <sup>b</sup>	163.47±3.95 <sup>d</sup>
S7	Black color, homogeneous	8.20±0.18 <sup>b</sup>	278.93±4.41 <sup>d</sup>
S8	Black color, homogeneous	8.05±0.05 <sup>c</sup>	87.73±7.85 <sup>e</sup>
S9	Black color, homogeneous	8.03±0.21 <sup>c</sup>	419.47±41.19 <sup>b</sup>
S10	Black color, homogeneous	8.00±0.04 <sup>c</sup>	309.07±2.44 <sup>c</sup>
S11	Black color, homogeneous	8.19±0.09 <sup>b</sup>	326.13±11.38 <sup>c</sup>
S12	Black color, homogeneous	8.23±0.15 <sup>b</sup>	630.50±32.27 <sup>a</sup>
S13	Black color, homogeneous	8.16±0.11 <sup>b</sup>	640.00±28.30 <sup>a</sup>

Values are means of three replications±standard deviation.

Values in the same column with the different letters are significantly different at p<0.05.






**Figure 1** Appearances of base shampoos (S1-S12) and grey coverage herbal shampoo (S13)

**การศึกษาประสิทธิภาพการติดสีผมของแชมพูปิดผมขาว**

ลักษณะการติดสีบนปอยผมหลังจากการใช้แชมพูปิดผมขาวสูตร S13 สระผม แสดงได้ดัง Table 5 ผมที่ผ่านการสระด้วยแชมพูปิดผมขาวสูตร S13 สามารถเปลี่ยนสีผมได้ตั้งแต่ครั้งแรกที่สระ (After coverage) เส้นผมตัวอย่างเปลี่ยนจากสีขาวเหลืองเป็นสีน้ำเงินเข้มเนื่องจากแชมพูมีความเป็นด่าง (pH ประมาณ 8) ทำให้

เกล็ดผมเปิดและเม็ดสีจะสามารถเข้าสู่ชั้นในของเส้นผมทำให้สีย้อมติดผมได้ง่าย จากการประเมินการติดสีของปอยผมหลังการสระผมจำนวน 6 ครั้ง (สัปดาห์ละ 3 ครั้ง นาน 2 สัปดาห์) พบว่าเส้นผมยังคงมีสีน้ำเงินเข้มแต่ความเข้มสีลดลง คนจะเริ่มสังเกตเห็นความแตกต่างของสีได้ชัดเจนขึ้น (ค่า  $\Delta E$  มีค่าเพิ่มขึ้น) หลังจากนั้นสีผมจะเริ่มจางลงตามธรรมชาติ

**Table 5** Characteristics of hair samples after using grey coverage herbal shampoo (S13)

Properties	Grey hair (Control)	Hair after coverage	Number of washings						
			1	2	3	4	5	6	
Appearance									
color	Yellow white	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue
L*	73.29±1.41	16.07±0.94	16.23±0.98	16.88±0.98	18.06±1.05	19.87±1.16	22.45±1.31	25.82±1.51	
a*	7.75±0.44	0.91±0.20	0.96±0.21	0.96±0.21	1.02±0.22	1.13±0.24	1.27±0.27	1.46±0.31	
b*	22.10±0.61	0.78±0.64	0.82±0.67	0.82±0.67	0.87±0.72	0.96±0.79	1.09±0.90	1.25±1.03	
$\Delta E$	-	61.44	0.16	0.65	1.19	1.81	2.59	3.38	



Values are means of three replications±standard deviation.

**การศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์**

จากการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่งจำนวน 6 รอบ นาน 24 วัน พบว่าผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวจากสมุนไพรมีความคงตัวดี เนื้อแชมพูยังคงมีสีดำใกล้เคียงเดิม มีค่าความแตกต่างของสี ( $\Delta E$ ) เท่ากับ 0.37 คนทั่วไปไม่สามารถแยกแยะได้ด้วยตาเปล่า

(Mokrzycki and Tatol, 2011) ไม่เกิดการแยกชั้น ค่าความเป็นกรดต่างมีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย แต่ทั้งนี้ยังอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อหนังศีรษะ ส่วนค่าความหนืดของแชมพูมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อนำมาทดลองเทและกระจายบนเส้นผม พบว่ายังมีการไหลที่คงเดิม และสามารถกระจายบนเส้นผมได้ดี (Table 6)

**Table 6** Stability evaluation of grey coverage herbal shampoo (S13)

Properties	Grey coverage herbal shampoo	
	Before stability test	After stability test
Appearance		
pH	8.16±0.11 <sup>ns</sup>	8.35±0.21 <sup>ns</sup>
Viscosity (cP)	640.0±28.3 <sup>b</sup>	685.0±17.4 <sup>a</sup>
L*	9.80±0.33 <sup>ns</sup>	9.65±0.45 <sup>ns</sup>
a*	2.56±0.55 <sup>ns</sup>	2.23±0.40 <sup>ns</sup>
b*	0.26±0.06 <sup>ns</sup>	0.35±0.09 <sup>ns</sup>
ΔE	-	0.37

Values are means of three replications±standard deviation.

Values of each product in the same row with the different letters are significantly different at p<0.05.

**การประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์**

จากผลประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวจากสมุนไพร (Table 7) พบว่าค่าคะแนนความชอบในด้านด้านลักษณะปรากฏ

กลิ่น ความหนืด การเกิดฟอง ปริมาณฟอง ความสามารถในการล้างออก และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงคะแนน 6 ถึง 8 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน) ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก

**Table 7** Sensory evaluation scores of suitable grey coverage herbal shampoo (n=30)

Attributes	Grey coverage herbal shampoo
Appearance	7.1±0.8
Odor	6.8±1.1
Viscosity	6.8±0.8
Foaming	6.9±0.9
Washable	7.0±0.8
Overall liking	7.6±0.9

Values are means of replications±standard deviation.

## วิจารณ์ผลการวิจัย

อนุมูลอิสระส่งผลเสียในส่วนของโครงสร้างผม เกิดความบกพร่องของดีเอ็นเอของเซลล์เมลาโนไซต์ของผมในรูขุมขน ทำให้เซลล์สร้างเม็ดสีเมลานินได้ลดลงและเกิดความบกพร่องในการส่งสัญญาณระดับเซลล์ ส่งผลให้เซลล์เมลาโนไซต์ไม่เคลื่อนที่ไปยังบริเวณโคนผม ในระยะการเจริญเติบโตของเส้นผม อีกทั้งอนุมูลอิสระยังเร่งการทำงานของเอนไซม์ 5 แอลฟา-รีดักเทส ซึ่งก่อให้เกิดภาวะผมหงอกก่อนวัยและภาวะผมร่วง (Alopecia) (Trüeb, 2009; Trüeb, 2015) จากรายงานพบว่าสารประกอบฟีนอลิกและสารประกอบฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ 5 แอลฟา-รีดักเทส และช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นผมโดยการเพิ่มจำนวนเซลล์เดอร์มอลพาพิลลา (Dermal papilla) เพื่อให้มีการสังเคราะห์เม็ดสีจากเซลล์เมลาโนไซต์มากขึ้น สารประกอบฟีนอลิกและสารประกอบฟลาโวนอยด์มีส่วนช่วยควบคุมการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิดของรูขุมขนทำให้มีผลต่อการกระตุ้นการงอกใหม่ของเส้นผมได้อีกด้วย (Sun *et al.*, 2022)

ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระจึงมีส่วนช่วยชะลอภาวะผมหงอกและผมร่วงได้ แชมพูปิดผมขาวจึงได้ถูกพัฒนาด้วยคุณสมบัติช่วยบำรุงผมจากสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดำร่วมกับการใช้สารสีจากธรรมชาติเพื่อปิดผมขาวจากเทียนกิ่งและไบคราม ลดการใช้สารเคมีซึ่งทำให้ผมหยาบกระด้าง ผมแห้ง เกิดการระคายเคืองและการแพ้ต่อผิวหนัง และเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (Chaipradit *et al.*, 2012; Plangmal *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2012) ผมที่ผ่านการสระด้วยแชมพูปิดผมขาวสูตรที่เหมาะสมสามารถเปลี่ยนสีผมได้ตั้งแต่ครั้งแรกที่สระ เส้นผมตัวอย่างเปลี่ยนจากสีขาวเหลืองเป็นสีน้ำเงินเข้มเนื่องจากแชมพูมีความเป็นด่าง (pH ประมาณ 8) ทำให้เกล็ดผมเปิดและเม็ดสีจะสามารถเข้าสู่ชั้นในของเส้นผมทำให้สีย้อมติดผมได้ง่าย (Raksaphort *et al.*, 2021)

## สรุปผลการวิจัย

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสูตรอ่อนโยนจากสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และงาดำ ร่วมกับการใช้สารสีจากเทียนกิ่งและไบคราม จากการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด จากการสกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70 โดยปริมาตร พบว่าสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำมีค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $328.02 \pm 5.06$  และ  $210.40 \pm 6.19$  mg GAE/100g extracts ตามลำดับ ค่าปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ  $69.17 \pm 0.94$  และ  $50.60 \pm 0.22$  mg CE/100g extracts ตามลำดับ สารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสารสกัดงาดำถูกนำมาพัฒนาสูตรแชมพูปิดผมขาวในปริมาณร้อยละ 1 ร่วมกับการใช้สารสีจากเทียนกิ่งและไบครามในปริมาณร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวเป็นสูตรอ่อนโยน ไม่มีส่วนผสมของสารเคมีกลุ่มฟีนอลิกไดอะมีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และแอมโมเนีย ไม่มีสารในกลุ่มโซเดียมลอริลซัลเฟต (SLS) แอลกอฮอล์ พาราเบน และซิลิโคน เหมาะกับผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีผิวบอบบาง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความเป็นด่างเล็กน้อย มีความคงตัวไม่เกิดการแยกชั้น ผลิตภัณฑ์แชมพูนี้สามารถใช้งานได้ง่าย สระผมได้ทันที ไม่จำเป็นต้องผสมก่อน ไม่มีกลิ่นฉุน และสามารถปกปิดผมขาวได้นาน 14 วัน จากการประเมินความพึงพอใจโดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ  $7.6 \pm 0.9$  คะแนน (อยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก) งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการนำพืชสมุนไพรไทยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูปิดผมขาวสูตรอ่อนโยน เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชสมุนไพร สามารถนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์แก่ผู้ประกอบการผลิตแชมพูได้

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยนี้ และคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการทำงานวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- Borrás-Linares, I., S. Fernández-Arroyo, D. Arráez-Roman, P.A. Palmeros-Suárez, R. Del Val-Díaz, I. Andrade-González and A. Fernández-Gutiérrez, J.F. Gómez-Leyva, A. Segura-Carretero. 2015. Characterization of phenolic compounds, anthocyanidin, antioxidant and antimicrobial activity of 25 varieties of Mexican Roselle (*Hibiscus sabdariffa*). **Industrial Crops and Products** 69: 385–394.
- Chaipradit, K., S. Preeprame and S. Naulkaew. 2012. A comparative study of blue pea extract gel and CRC extract gel in the hair pieces of gray-hair. **Isan Journal of Pharmaceutical Sciences** 8(1): 215–220. [in Thai]
- Chompreeda, P. 2007. **Sensory Evaluation and Consumer Acceptance**. Bangkok: Kasetsart University. 265 p. [in Thai]
- Kaikeaw, M. 2009. **Development of Hair Dye Spray from Sappan Wood**. Master Thesis. Mae Fah Luang University. 51 p. [in Thai]
- Manosroi, A. and J. Manosroi. 2013. **Cosmeceuticals**. Bangkok: Odient Store Publishing. 495 p. [in Thai]
- Mokrzycki, W.S. and M. Tatol. 2011. Color difference  $\Delta E$  - a survey. **Machine Graphics and Vision** 20(4): 383–411.
- Plangmal, K., P. Leelapornpisol, C. Ruengorn and W. Poomanee. 2023. Knowledge and behaviors on hair dying among the students of Rajabhat Mahasarakham University. **Thai Journal of Pharmacy Practice** 15(2): 491–500. [in Thai]
- Raksaphort, S., K. Yanyaem, S. Gluntang, W. Champati, P. Tammakeson, S. Ngogngam and S. Suwancharoen. 2021. Parameters investigation of hair dyeing using natural extract from henna leaves, sappan heartwood, butterfly pea flowers, mangosteen husk and red cabbage. **Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal** 13(3): 790–803. [in Thai]
- Saithong, A. 2012. Natural dyed indigo silk. **KKU Science Journal** 40(2): 423–435. [in Thai]
- Somrug, K., P. Timsuksai and S. Jenweerawat. 2020. Influence of harvesting date on yield and seed quality of indigo (*Indigofera tinctoria* L.). **King Mongkut's Agricultural Journal** 38(4): 426–433. [in Thai]

- Sudtim, K., K. Chaijinda and A. Wongrathanachai. 2018. A Survey of hair dye products in beauty salon that Comply with the law: a case study Taling Chan district, Bangkok. **Thai Food and Drug Journal** 22(1): 51–60. [in Thai]
- Sukakul, T., P. Limphoka and W. Boonchai. 2018. Hair dye allergy and hair dyes in Thai market: a literature review and recommendations. **Thai Journal of Dermatology** 34(4): 245–265. [in Thai]
- Sun, M., Y. Deng, X. Cao, L. Xiao, Q. Ding, F. Luo, P. Huang, Y. Gao, M. Liu and H. Zhao. 2022. Effects of natural polyphenols on skin and hair health: a review. **Molecules** 27(22): 7832.
- Thitipramote, N., S. Imsonpang, P. Sukphopetch, P. Pradmeeteekul, J. Nimkamnerd, W. Nantitanon and W. Chaiyana. 2022. Health benefits and safety of red pigmented rice (*Oryza sativa* L.): *in vitro*, cellular, and *in vivo* activities for hair growth promoting treatment. **Cosmetics** 9(6): 111.
- Trüeb, R.M. 2009. Oxidative stress in ageing of hair. **International Journal of Trichology** 1(1): 6–14.
- Trüeb, R.M. 2015. The impact of oxidative stress on hair. **International Journal of Cosmetic Science** 37(Suppl 2): 25–30.
- Weerapreeyakul, N., N. Chansri, A. Lawong and S. Waithong. 2013. Satisfaction study of the application of black sesame meal scrub cream. **Isan Journal of Pharmaceutical Sciences** 9(1): 222–226. [in Thai]
- Yartchimplee, A., P. Khumphai, N. Sakkayawong and C. Sompark. 2021. Antioxidant activities of the indigo extracts and prediction of tyrosinase inhibition by molecular docking. **Thai Journal of Science and Technology** 10(4): 469–486. [in Thai]
- Zhang, Y., C. Kim and T. Zheng. 2012. Hair dye use and risk of human cancer. **Frontiers in Bioscience (Elite edition)** 4(1): 516–528.