



วารสารอาหารและยา
ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 (2564): มกราคม-เมษายน
<https://he01.tci-thaijo.org/index.php/fdajournal/index>

THAI FOOD AND DRUG JOURNAL
Vol. 28 No. 1 (2021): January-April



ผลการใช้น้ำมันรำข้าวทดแทนน้ำมันธรรมชาติจากพืชในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม

ประวิทย์ สันติวัฒนา¹ อุทุมพร เลิศวิไล¹

¹บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

ที่อยู่ติดต่อ: อุทุมพร เลิศวิไล บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด 27 หมู่ 5 ซอยสลักภัณฑ์ ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลสำโรงกลาง อำเภอพระประแดง สมุทรปราการ 10130 autumporn.ler@kingriceoilgroup.com

Effect of Replacing Natural Plant-based Oils with Rice Bran Oil for Hair Care Products

Pravit Santiwattana¹, Autumporn Lertwilai¹

¹Thai Edible Oil Co. Ltd, Samutprakarn, Thailand

Contact address: Autumporn Lertwilai, Thai Edible Oil Co.Ltd, 27 Moo 5, Soi Salakphun, Puchaosamingprai Road, Samrong-Klang, Prapradaeng, Samutprakarn, 10130, Thailand, autumporn.ler@kingriceoilgroup.com

Received: 22 February 2020, **Revised:** 26 March 2020, **Accepted:** 7 April 2020

Abstract

Background: Each of natural plant-based oil have specific fatty acid composition that depending on their plant sources. So, they effect on hair physical properties. The saturated and monounsaturated fatty acids can penetrate into hair that they enhance the structure of hair for strength and flexible and polyunsaturated. The fatty acids can improve hair coat to make shiny, soft, and manageable.

Objectives: To study results of physical, chemical, stability, and preference of hair oil products and hair conditioner products from rice bran oil that replaced natural oil.

Methods: This research was an experiment in laboratory by created hair oil formula that contained rice bran oil and argan oil, also hair conditioner formula that contained rice bran oil and olive oil blends with sweet almond oil. Then, we compared physical and chemical properties including color, odor, product texture, pH, and viscosity. Besides, it tested a preference of the hair oil product at 20 people and the hair conditioner products at 27 people by using 9-point hedonic scale.

Results: There was no different of all parameters in physical, chemical characteristics, and paired preference tests between rice bran oil formula with argan oil and olive oil blends with sweet almond oil for hair oil products and for hair conditioner products, respectively. Stability test of rice bran oil formula for hair oil and hair conditioner products was adequately to use as the product ingredient.

Conclusions: The rice bran oil can be used for an emollient agent in hair oil and hair conditioner products by replacing natural plant-based oils formula in hair oil 100% and hair conditioner 75%. The results of this study yielded to reduce imported raw materials cost.

Keywords: fatty acid, natural plant-based oil, rice bran oil, hair conditioner, hair oil

บทคัดย่อ

ความสำคัญ: น้ำมันธรรมชาติจากพืชแต่ละชนิดมีองค์ประกอบกรดไขมันที่มีลักษณะเฉพาะ ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของพืช ซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นผม โดยกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียวสามารถซึมเข้าสู่เส้นผม ซึ่งช่วยบำรุงโครงสร้างภายในเส้นผมให้มีความแข็งแรง และยืดหยุ่น กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งช่วยเคลือบเส้นผมทำให้มีความเงางาม นุ่มลื่น จัดทรงง่าย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลทางกายภาพ เคมี ความคงตัว และความชอบของผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม จากการใช้น้ำมันรำข้าวทดแทนน้ำมันธรรมชาติจากพืช

วิธีการวิจัย: ทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยตั้งสูตรตำรับผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม 2 สูตรที่มีส่วนประกอบน้ำมันรำข้าวกับสูตรน้ำมันอาร์แกน และสูตรตำรับผลิตภัณฑ์นวดผม 2 สูตรที่มีส่วนประกอบน้ำมันรำข้าวผสมน้ำมันมะกอกและน้ำมันสวีทอัลมอนต์ กับสูตรน้ำมันมะกอกผสมน้ำมันสวีทอัลมอนต์ จากนั้นเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ สี กลิ่น ลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และความหนืด รวมทั้งทดสอบความชอบของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้น 20 คน และผลิตภัณฑ์นวดผม 27 คน ด้วยการทดสอบความชอบแบบ 9-point hedonic scale

ผลการศึกษา: พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผมและนวดผม มีลักษณะทางกายภาพ และทางเคมี รวมทั้งความชอบผลิตภัณฑ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากสูตรน้ำมันอาร์แกน และสูตรน้ำมันมะกอกผสมน้ำมันสวีทอัลมอนต์ ในทุกคุณลักษณะ การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผมที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว พบว่ามีความคงตัวเพียงพอสำหรับใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์

สรุป: น้ำมันรำข้าวมีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารให้ความนุ่มลื่นในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผมและผลิตภัณฑ์นวดผม โดยสามารถใช้แทนน้ำมันธรรมชาติจากพืชในปริมาณร้อยละ 100 ในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และร้อยละ 75 ในผลิตภัณฑ์นวดผม ผลการศึกษานี้นำไปสู่การลดต้นทุนการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศได้อีกด้วย

คำสำคัญ: กรดไขมัน น้ำมันธรรมชาติจากพืช น้ำมันรำข้าว ผลิตภัณฑ์นวดผม ผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม

บทนำ

น้ำมันธรรมชาติจากพืช (natural plant-based oils) ประกอบด้วยกรดไขมัน 3 ชนิด ได้แก่ กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid: SFA) กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (Monounsaturated Fatty Acid: MUFA) และกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลาย

ตำแหน่ง (Polyunsaturated Fatty Acid: PUFA) โดยพบว่ากรดไขมันเป็นส่วนประกอบหลักของไขมันในเส้นผม ซึ่งมีปริมาณร้อยละ 3 พบได้ที่บริเวณเกล็ดผม (cuticle) หรือผิวชั้นนอกสุดที่ประกอบจากเซลล์เคราตินเรียงซ้อนกัน มีหน้าที่ปกป้องเนื้อผมจาก

การถูกทำลาย เป็นส่วนที่แสดงถึงลักษณะของเส้นผม เช่น ความเงางาม ความนุ่มลื่น และความยากง่าย ในการจัดทรง โดยกรดไขมันที่พบบริเวณนี้ คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง เนื่องจากโครงสร้าง มีขนาดใหญ่จึงสามารถเคลือบบริเวณผิวด้านนอก ของเส้นผมได้ ส่วนกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมัน ไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว มีโครงสร้างขนาดเล็กจึงมี ความสามารถในการซึมผ่านผิวด้านนอกของเส้นผม ไปยังบริเวณเซลล์เมมเบรน (Cell Membrane Complex: CMC) ซึ่งทำหน้าที่คล้ายกาวยึดเส้นใย เคราตินภายใน และเกล็ดผมไว้ด้วยกัน เป็นส่วนที่ แสดงถึงความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของเส้นผม สภาพเส้นผมที่มีลักษณะแห้ง ซ้ำฟู แดงหักง่าย เป็นผล มาจากการสูญเสียไขมันทั้งภายใน และภายนอกเส้นผม อันเนื่องมาจากการสระ ใช้ความร้อน ใช้สารเคมี ในการดัด ยืด และทำสี โดยเส้นผมจะดูดซับน้ำใน ปริมาณมากจนผิวนอกเกิดการขยายตัวทำให้เส้นผม เปราะบาง ฉีกขาดง่าย และยังทำให้เกิดประจุลบ บนเส้นผม¹⁻³ ดังนั้น การใช้น้ำมันธรรมชาติจากพืช ซึ่งมีคุณสมบัติของการซึมเข้าสู่เส้นผม และการเคลือบ เส้นผม จะช่วยทดแทนไขมันที่สูญเสียไปได้ โดยมี งานวิจัยที่กล่าวถึงคุณสมบัติของน้ำมันธรรมชาติ จากพืชต่อเส้นผม ดังนี้

ปี 2003 Rele AS และ Mohile RB ศึกษา คุณสมบัติของน้ำมัน 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันมะพร้าว (coconut oil) น้ำมันเมล็ดทานตะวัน (sunflower oil) และน้ำมันแร่ (mineral oil) พบว่าเมื่อทาน้ำมัน ลงบนเส้นผมก่อนสระ หรือหลังสระ น้ำมันมะพร้าว จะช่วยลดการสูญเสียโปรตีนในเส้นผมได้ เนื่องจาก มีกรดไขมัน Lauric acid (คาร์บอน 12 อะตอม) เป็น องค์ประกอบหลัก ซึ่งมีความสามารถในการจับกับ โปรตีนในเส้นผม และโมเลกุลมีขนาดเล็ก ไม่มีก้างก้าน จึงสามารถซึมเข้าสู่เส้นผมได้ง่าย ในขณะที่น้ำมัน เมล็ดทานตะวันมีกรดไขมัน Linoleic acid (คาร์บอน 18 อะตอม) เป็นองค์ประกอบหลัก โมเลกุลมีขนาด ใหญ่ และแตกก้างก้าน การซึมผ่านจึงน้อยกว่าน้ำมัน

มะพร้าว ส่วนน้ำมันแร่มีองค์ประกอบเป็นไฮโดร คาร์บอนสายยาวที่ไม่สามารถซึมเข้าสู่เส้นผมได้ แต่อย่างไรก็ตาม น้ำมันทั้ง 3 ชนิด สามารถเคลือบอยู่ บนผิวด้านนอกของเส้นผมได้ จึงช่วยเพิ่มความเงางาม และช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างเส้นผม⁴

ปี 2009 Fregonesi A และคณะ ศึกษา คุณสมบัติของน้ำมัน 6 ชนิด ได้แก่ mineral oil (hydrocarbon), passion fruit seed (77% linoleic acid), brazilian nut (38% oleic acid และ 35% linoleic acid), palm olein (47% Oleic acid), buriti (79% oleic acid), palm stearin (42% palmitic acid และ 41% oleic acid) พบว่าน้ำมัน ทั้ง 6 ชนิด ช่วยเพิ่มความเงางามให้กับเส้นผม และ ลดการเกิดผมแตกปลายได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบ กับเส้นผมที่ไม่ได้ทำการทดสอบ นอกจากนี้น้ำมัน ทั้ง 6 ชนิด ยังช่วยลดแรงเสียดทานในการหวีผมผมเปียกได้ ร้อยละ 60 และน้ำมัน passion fruit seed, brazilian nut และ mineral oil ช่วยลดแรง ที่ใช้ในการหวีเส้นผมขณะผมแห้งได้ ร้อยละ 19⁵

จากการศึกษาข้อมูลตลาดของผลิตภัณฑ์ บำรุงเส้นผม พบว่าปี 2017 มีมูลค่าในตลาดโลก 70 พันล้านเหรียญสหรัฐ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แชมพูมีมูลค่าตลาด 31 พันล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 44.3 ผลิตภัณฑ์นวดผมมีมูลค่าตลาด 17 พันล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 24.3 ผลิตภัณฑ์ทำสีผมมีมูลค่าตลาด 12 พันล้านเหรียญ สหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 17.1 น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์จัดแต่งทรงผมมีมูลค่าตลาดรวม 10 พันล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็นร้อยละ 14.3⁶

น้ำมันรำข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ที่สกัดได้จาก ส่วนของรำข้าว และจมูกข้าว ซึ่งไม่ผ่านการดัดแปลง ทางพันธุกรรม ประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ทางธรรมชาติ ได้แก่ แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี และ ไฟโตสเตอรอล ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการ นอกจากนี้ จะมีสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัว และกรดไขมันไม่อิ่มตัว ที่เหมาะสำหรับการบริโภคแล้ว ยังมีองค์ประกอบ

ของกรดไขมันอิ่มตัว (SFA) และกรดไขมันไม่อิ่มตัว
ตำแหน่งเดียว (MUFA) ที่สามารถซึมเข้าสู่เส้นผม
ช่วยให้โครงสร้างภายในมีความแข็งแรง ยืดหยุ่น

และกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่ง (PUFA) ช่วย
เคลือบเส้นผมให้มีความเงางาม นุ่มลื่น จัดทรงง่าย
เหมือนกับน้ำมันธรรมชาติจากพืชอื่น ๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบกรดไขมัน⁷ และคุณสมบัติต่อเส้นผมของน้ำมันธรรมชาติจากพืช²

น้ำมันธรรมชาติ จากพืช (Natural plant- based oils)	กรดไขมันอิ่มตัว (SFA)		กรดไขมันไม่อิ่มตัว ตำแหน่งเดียว (MUFA)	กรดไขมันไม่อิ่มตัวหลาย ตำแหน่ง (PUFA)		คุณสมบัติต่อ เส้นผม	
	C16:0 Palmitic acid	C18:0 Stearic acid	C18:1 Oleic acid	C18:2 Linoleic acid	C18:3 Linolenic acid	การซึม	การเคลือบ
1. Rice bran oil*	15,18	1.9, 2	42.5, 42	39.1, 33	1.1, 1	✓	✓
2. Argan oil	12.8	5.8	46.6	33	0.5	✓	✓
3. Jojoba oil**	<3	-	C18:1 = 5-15	-	-	✓	✓
			C20:1 = 65-80				
			C22:1 = 10-20				
4. Macadamia oil	8.5-9	3-3.5	57-61	-	-	✓	x
5. Sunflower oil	6-7	4-5	16-25	60-72	<0.8	✓	✓
6. Olive oil	11	-	75	-	0.7	✓	x
7. Almond oil	3-5	-	70-80	-	15-22	✓	✓

*องค์ประกอบกรดไขมันน้ำมันรำข้าว อ้างอิงจากผลวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด

**C20:1 (Eicosenoic acid) และ C22:1 (Erucic acid) มีจำนวนคาร์บอน > 18 อะตอม โมเลกุลมีขนาดใหญ่ จึงมีคุณสมบัติการเคลือบบนเส้นผม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนา
ผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม
จากน้ำมันรำข้าวที่ผลิตได้ในประเทศไทย นอกจากนี้
จะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบแล้วยังช่วยลด
การนำเข้าวัตถุดิบน้ำมันธรรมชาติจากพืชที่มีราคาแพง
จากต่างประเทศ ทำให้สามารถลดต้นทุนสินค้า และ
เพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของประเทศอีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลทางกายภาพ เคมี ความชอบ
และความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม
และผลิตภัณฑ์นวดผม จากการใช้ น้ำมันรำข้าว
ทดแทนน้ำมันธรรมชาติจากพืช

ระเบียบวิธีวิจัย

การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม

1. ตั้งตำรับผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม
2 สูตรที่มีส่วนประกอบและสัดส่วนเดียวกัน โดย
เปลี่ยนชนิดของน้ำมันธรรมชาติจากพืช พิจารณา
เลือกใช้น้ำมันรำข้าวเปรียบเทียบกับน้ำมันอาร์แกน
เนื่องจากมีปริมาณองค์ประกอบกรดไขมันที่ใกล้เคียงกัน

1) สูตร RBO (Rice Bran Oil) มีส่วน
ประกอบของน้ำมันรำข้าว ร้อยละ 10

2) สูตร AO (Argan Oil) มีส่วนประกอบ
ของน้ำมันอาร์แกน ร้อยละ 10

เตรียมตำรับผลิตภัณฑ์ โดยผสมซิลิโคน
(A1 และ A2) ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้เป็นส่วนผสม A

เตรียมน้ำมันธรรมชาติจากพืช (B4) ในตัวทำละลาย (B3) ให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้เป็นส่วนผสม B จากนั้นเติมสารกันแดด (C5) และวิตามินอี (C6) ลงส่วนผสม B กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้เป็นส่วนผสม BC แล้วค่อย ๆ เทส่วนผสม A ที่เตรียมได้ลงส่วนผสม BC

กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ได้เป็นส่วนผสม ABC จากนั้นเติมน้ำหอม (D7) ลงส่วนผสม ABC แล้วกวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีความหนืดเล็กน้อย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม

ส่วนประกอบ		ร้อยละโดยน้ำหนัก	
		สูตร RBO	สูตร AO
A1	Cyclopentasiloxane and Dimethicone	35.00	35.00
A2	Cyclopentasiloxane and Cyclohexasiloxane	16.90	16.90
B3	Isopropyl myristate	35.00	35.00
B4	Rice bran oil (RBO)	10.00	-
	Argan oil (AO)	-	10.00
C5	Octyl methoxycinnamate	2.00	2.00
C6	DL-alpha tocopherol	0.10	0.10
D7	SAKURA Fragrance	1.00	1.00
รวม		100.00	100.00

2. ตั้งตำรับผลิตภัณฑ์ขนาดผม 2 สูตรที่มีส่วนประกอบและสัดส่วนเดียวกัน โดยเปลี่ยนชนิดของน้ำมันธรรมชาติจากพืช พิจารณาเลือกใช้น้ำมันรำข้าวเปรียบเทียบกับน้ำมันมะกอก และน้ำมันสวีทอัลมอนด์ เนื่องจากมีปริมาณองค์ประกอบกรดไขมันต่างกัน

1) สูตร RBO (Rice Bran Oil) มีส่วนประกอบของน้ำมันธรรมชาติจากพืช ร้อยละ 8 ประกอบด้วย น้ำมันรำข้าว ร้อยละ 6 น้ำมันมะกอก ร้อยละ 1 และน้ำมันสวีทอัลมอนด์ ร้อยละ 1

2) สูตร OSA (Olive Oil and Sweet Almond Oil) มีส่วนประกอบของน้ำมันธรรมชาติจากพืช ร้อยละ 8 ประกอบด้วย น้ำมันมะกอก ร้อยละ 4 และน้ำมันสวีทอัลมอนด์ ร้อยละ 4

เตรียมตำรับผลิตภัณฑ์ โดยละลายสารปรับสภาพเส้นผมประจุบวกส่วนประกอบ A2 ใน A1 แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70-75 °C และ

ผสมส่วนประกอบ A3 ถึง A6 ที่อุณหภูมิ 70-75 °C กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน นำส่วนผสมทั้ง 2 ส่วนที่เตรียมได้มาผสมรวมกันที่อุณหภูมิ 70-75 °C จะได้ของเหลวใส สีเหลืองอ่อน เป็นส่วนผสม A ผสมสารเพิ่มความหนืดส่วนประกอบ B7 และน้ำมันธรรมชาติจากพืชทั้ง 3 ชนิด ส่วนประกอบ B8 ที่อุณหภูมิ 70-75 °C จนกระทั่งกลายเป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ของเหลวใสสีเหลือง เป็นส่วนผสม B จากนั้นค่อย ๆ เทส่วนผสม B ลง A ที่อุณหภูมิ 70-75 °C ปั่นผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่อง Homogenizer ที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที จากนั้นกวนเพื่อลดอุณหภูมิให้เย็นลงจนถึง 40 °C แล้วเติมสารกันเสีย ส่วนประกอบ C9 สารบำรุงเส้นผมส่วนประกอบ C10 และน้ำหอม ส่วนประกอบ C11 กวนให้เข้ากันเพื่อลดอุณหภูมิให้เย็นลงจนถึง 35 °C จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นครีมทึบ สีขาวนวล มีความหนืด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สูตรผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก	
	สูตร RBO	สูตร OSA
A1 Water	56.50	56.50
A2 Polyquaternium-10	1.00	1.00
A3 Water	20.00	20.00
A4 Glycerin	3.00	3.00
A5 Behentrimonium chloride	2.00	2.00
A6 Cetrimonium Chloride	1.00	1.00
B7 Cetyl alcohol	6.00	6.00
B8 Rice bran oil	6.00	-
Olive oil	1.00	4.00
Sweet almond oil	1.00	4.00
C9 Phenoxyethanol	1.00	1.00
C10 Hydrolyzed Vegetable Protein	1.00	1.00
C11 Fragrance	0.50	0.50
รวม	100.00	100.00

การทดสอบลักษณะทางกายภาพ และทางเคมีผลิตภัณฑ์

1. ทดสอบลักษณะทางกายภาพ
 - 1) ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น
 - 2) ความหนืด วิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดความหนืด ยี่ห้อ Brookfield รุ่น LVDV-III U
2. ทดสอบลักษณะทางเคมี
 - 1) ความเป็นกรด-ด่าง วิเคราะห์โดยตรงกับตัวอย่างด้วย pH-Indicator strip (non-bleeding) pH 0-14 ยี่ห้อ MERCK

การทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์

ทดสอบความคงสภาพทางกายภาพ และทางเคมีผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม โดยบริษัท Chemico Asia Health and Beauty Center Thailand ด้วยวิธี Cycle Testing โดยการเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิสลับ -5 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และ 45 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (1 รอบ) จำนวน 5 รอบ (In-house method อ้างอิงตาม Guidelines on Stability Testing of Cosmetic Products)¹¹ โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม ประเมินความคงตัวจาก สี กลิ่น และเนื้อผลิตภัณฑ์

2. ผลิตภัณฑ์นวดผม ประเมินความคงตัวจากสี กลิ่น เนื้อผลิตภัณฑ์ ความเป็นกรด-ด่าง และความหนืด

การทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์

1. ทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผมกับผู้ทดสอบจำนวน 20 คน (คัดเลือกผู้ทดสอบแบบสุ่ม) โดยให้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่ห้องปฏิบัติการบริษัท น้ำมันบริโกไทย จำกัด แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบ ด้วยวิธีการทดสอบความชอบแบบ 9-point hedonic scale

2. ทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์นวดผมกับผู้ทดสอบจำนวน 27 คน (คัดเลือกผู้ทดสอบแบบสุ่ม) โดยให้ผลิตภัณฑ์กลับไปทดลองใช้ที่บ้าน เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้หลังจากการสระผม แล้วให้คะแนนตามระดับความชอบ ด้วยวิธีการทดสอบความชอบแบบ 9-point hedonic scale

ผลการศึกษา

1. การทดสอบลักษณะทางกายภาพ และทางเคมีผลิตภัณฑ์

เปรียบเทียบลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมได้ระหว่างสูตรที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว (สูตร RBO) กับสูตรที่มีส่วนประกอบของน้ำมันธรรมชาติจากพืชชนิดต่าง ๆ (สูตร AO และสูตร OSA) ผลการทดสอบ ดังตารางที่ 4

ผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผมทั้ง 2 สูตร มีลักษณะเป็นของเหลวใส ความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับสภาพเส้นผม คือ 4.5-6.5 เนื่องจากความเป็นกรด-ด่างในช่วงนี้ ทำให้เกล็ดผมถูกปิด ซึ่งช่วยรักษาความชุ่มชื้นของเส้นผม⁸ ผลิตภัณฑ์มีสี และความหนืดขึ้นกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลักได้แก่ ซิลิโคน และน้ำมันธรรมชาติจากพืช

ผลิตภัณฑ์นมผงทั้ง 2 สูตรเป็นอิมัลชันที่มีลักษณะเป็นของเหลวทึบ มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์นมผงชนิดล้างออก คือ อยู่ในช่วง 4.0-6.9⁹ มีสี และความ

หนืดขึ้นกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลักได้แก่ สารปรับสภาพเส้นผมประจุบวก สารเพิ่มความหนืด และน้ำมันธรรมชาติจากพืช

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นมผง

ลักษณะผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม	สูตร RBO	สูตร AO
ลักษณะปรากฏ		
สี	สีเหลืองอ่อน	สีเหลือง
กลิ่น	กลิ่นชากุระ	กลิ่นชากุระ
ความหนืด 30°C (cP)	356.50	352.40
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5	5
ลักษณะผลิตภัณฑ์นมผง	สูตร RBO	สูตร OSA
ลักษณะปรากฏ		
สี	สีขาวนวล	สีขาวอมเหลือง
กลิ่น	กลิ่นชากุระ	กลิ่นชากุระ
ความหนืด 25°C (cP)	10,000	9,200
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5	5

2. การทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์

ผลการประเมินการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น เนื้อผลิตภัณฑ์ ความเป็นกรด-ด่าง และความหนืด

ในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมที่มีน้ำมันรำข้าวเป็นส่วนประกอบ โดยมีสภาวะทดสอบ Freeze Thaw Cycle (-5 °C /45 °C) 5 รอบ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมด้วยวิธี Cycle Testing

ผลิตภัณฑ์	สี กลิ่น และลักษณะเนื้อผลิตภัณฑ์	pH*		Viscosity** (cP)	
		เริ่มต้น	สุดท้าย	เริ่มต้น	สุดท้าย
น้ำมันบำรุงเส้นผม	สีไม่มีการเปลี่ยนแปลง				
สูตร RBO	กลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง	-	-	-	-
	เนื้อผลิตภัณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง				
ผลิตภัณฑ์นมผง	สีไม่มีการเปลี่ยนแปลง				
สูตร RBO	กลิ่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง	4.59	4.54	9,552	***
	เนื้อผลิตภัณฑ์มีความหนืดมากขึ้น				

*pH meter ยี่ห้อ Sartorius Model PB-1

**Viscometer ยี่ห้อ Brookfield Model DV-1+

***อ่านค่าไม่ได้

การทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมที่มีส่วนประกอบของน้ำมันรำข้าว พบว่าน้ำมันบำรุงเส้นผมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น และเนื้อผลิตภัณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์นวดผมพบว่าการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ส่วนความหนืดมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถอ่านค่าได้เนื่องจากข้อจำกัดของเครื่องวัด อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพพบว่าเนื้อผลิตภัณฑ์แตกต่างจากตอนเริ่มต้นเล็กน้อย

อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ และไม่พบการแยกชั้นของเนื้อผลิตภัณฑ์ จึงสรุปได้ว่าทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์มีความคงตัว¹⁰⁻¹¹

3. การทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์ผลการทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม ด้วยการวิเคราะห์สถิติแบบ One-way ANOVA ตามคุณลักษณะที่ทำการทดสอบ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ทางสถิติ การทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม

คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ	คะแนนความชอบ ± ความแปรปรวน	
ลักษณะผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม	สูตร RBO	สูตร AO
ลักษณะปรากฏ	6.80 ± 2.38 ^{ns}	6.90 ± 1.78 ^{ns}
สี	6.75 ± 2.09 ^{ns}	6.70 ± 1.90 ^{ns}
เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์	6.60 ± 1.30 ^{ns}	6.80 ± 1.33 ^{ns}
ความสามารถในการเคลือบเส้นผม	6.65 ± 1.40 ^{ns}	6.40 ± 1.73 ^{ns}
ความชอบโดยรวม	6.70 ± 1.59 ^{ns}	6.35 ± 2.56 ^{ns}
ผลิตภัณฑ์นวดผม	สูตร RBO	สูตร OSA
ลักษณะปรากฏ	6.67 ± 1.69 ^{ns}	6.70 ± 1.45 ^{ns}
สี	6.74 ± 1.35 ^{ns}	6.63 ± 1.55 ^{ns}
เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขณะนวดผม	6.37 ± 2.01 ^{ns}	6.59 ± 1.71 ^{ns}
ความนุ่มของเส้นผมหลังล้างผลิตภัณฑ์	6.11 ± 2.41 ^{ns}	6.22 ± 1.95 ^{ns}
ความนุ่มของเส้นผมหลังเป่าให้แห้ง	6.39 ± 1.58 ^{ns}	5.96 ± 2.11 ^{ns}
ความชอบโดยรวม	6.37 ± 1.86 ^{ns}	6.33 ± 1.77 ^{ns}
ความชอบเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์นวดผมที่ใช้เป็นประจำ	6.00 ± 2.15 ^{ns}	6.00 ± 2.15 ^{ns}

^{ns} (non-significant) หมายถึง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$)

การทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผมที่เตรียมได้ พบว่าสูตร RBO และสูตร AO ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกคุณลักษณะที่ทำการทดสอบ ประเมินได้ว่าน้ำมันรำข้าวมีผลการใช้งานเทียบเท่าน้ำมันอาร์แกนเมื่อใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม เนื่องจากมีองค์ประกอบกรดไขมันที่มีสมบัติในการเคลือบ (SFA และ MUFA) และซึมเข้าสู่เส้นผม (PUFA) ได้ใกล้เคียงกัน สำหรับการพัฒนารับผลิตภัณฑ์นวดผม ผู้วิจัยพิจารณาเลือกใช้น้ำมันรำข้าวร่วมกับน้ำมันธรรมชาติจากพืชชนิดอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการเคลือบ และการซึมเข้าสู่เส้นผมให้กับผลิตภัณฑ์

โดยเลือกใช้น้ำมันมะกอก เพราะมีปริมาณรวมของกรดไขมันอิ่มตัว และไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว ร้อยละ 86 ทำให้มีสมบัติการซึมเข้าสู่เส้นผมที่ดี และเลือกใช้ใช้น้ำมันสวีทอัลมอนต์ เพราะมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งสูงถึง ร้อยละ 15-22 ทำให้มีสมบัติการเคลือบเส้นผมที่ดี โดยแสดงข้อมูลองค์ประกอบกรดไขมัน และคุณสมบัติต่อเส้นผมของน้ำมันธรรมชาติจากพืช ไว้ดังตารางที่ 1 ผลการทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์นวดผมที่เตรียมได้ พบว่าสูตร RBO และสูตร OSA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกคุณลักษณะ ซึ่งรวมถึงความชอบเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์นวดผมที่ใช้เป็นประจำ

อภิปรายผล

จากผลการทดลองดังที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าน้ำมันรำข้าวสามารถใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมได้ โดยใช้เป็นสารให้ความชุ่มชื้น เพื่อทดแทนไขมันที่สูญเสียไประหว่างการสระ การดัดแปลงสภาพเส้นผมด้วยความร้อน และสารเคมี โดยแนะนำให้ใช้น้ำมันรำข้าวเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม ปริมาณ ร้อยละ 10 และ 6 ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้แทนน้ำมันธรรมชาติจากพืชที่มีองค์ประกอบกรดไขมันใกล้เคียงกัน และสามารถใช้ร่วมกับน้ำมันธรรมชาติจากพืชที่มีองค์ประกอบกรดไขมันต่างจากน้ำมันรำข้าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการซึม และการเคลือบเส้นผมให้ดียิ่งขึ้น โดยหากต้องการเน้นการบำรุงโครงสร้างภายในเส้นผม ควรเลือกน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัว และไม่อมตัวตำแหน่งเดียวเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันแมคคาเดเมีย เป็นต้น และหากต้องการเน้นการปกป้อง เพิ่มความเงางาม ความชุ่มชื้น ควรเลือกน้ำมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวหลายตำแหน่งเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น น้ำมันโจโจบา น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันอัลมอนด์ เป็นต้น นอกจากนี้สมบัติการเคลือบเส้นผมของน้ำมันรำข้าวยังมีประโยชน์สำหรับการนำไปใช้ทดแทนส่วนประกอบซิลิโคนในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม เพื่อช่วยลดโอกาสในการตกค้างบนเส้นผม เนื่องจากซิลิโคนมีความหนืดสูง มีสมบัติการเกาะติดเส้นผมที่ดี ทำให้ล้างออกได้ยากสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ สามารถนำข้อมูลจากการทดลองใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรตำรับให้มีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน และนอกจากนี้การใช้น้ำมันรำข้าวทดแทนน้ำมันธรรมชาติจากพืชชนิดอื่นที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น น้ำมันอาร์แกน น้ำมันมะกอก เป็นต้น ยังช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจากการทดลองนี้การใช้น้ำมันรำข้าวเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผมสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ 284 บาท/กิโลกรัม และ 64 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ

สรุปผล

น้ำมันรำข้าวมีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นสารให้ความชุ่มชื้นในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และผลิตภัณฑ์นวดผม โดยสามารถใช้แทนน้ำมันธรรมชาติจากพืชในปริมาณร้อยละ 100 ในผลิตภัณฑ์น้ำมันบำรุงเส้นผม และร้อยละ 75 ในผลิตภัณฑ์นวดผม ผลการศึกษานี้นำไปสู่การลดต้นทุนการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศได้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในการเลือกใช้น้ำมันธรรมชาติจากพืชเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม ควรพิจารณาถึงความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidative stability) และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระทางธรรมชาติที่เป็นองค์ประกอบ เพื่อลดโอกาสในการเกิดความหืนในผลิตภัณฑ์ โดยน้ำมันรำข้าวเป็นวัตถุดิบที่มีความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระทางธรรมชาติในปริมาณมาก ได้แก่ วิตามินอี กลุ่มโทโคฟีรอล โทโคไตรอีนอล และแกมมาโอริซานอล และมีอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยมีการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และมีการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ดังนั้น น้ำมันรำข้าวจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับการใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผม

เอกสารอ้างอิง

1. Marsh JM, et al. Role of Internal Lipids in Hair Health. Journal of the Society of Cosmetic Chemists [Internet]. 2018;69: 347-56. PMID: 30767883.
2. Science-y Hair Blog. Oils – which ones soak in vs. coat the hair? [Internet]. 2016 [cited 2019 May 7]. Available From: <http://science-yhairblog.blogspot.com/2013/06/oils-which-ones-soak-in-vs-coat-hair.html>

3. Dias MFRG. Hair cosmetics: an overview. *Int J Trichology* 2015;7(1):2-15. doi: 10.4103/0974-7783.153450.
4. Rele AS, Mohile RB. Effect of mineral oil, sunflower oil, and coconut oil on prevention of hair damage. *J Cosmetic Sci* 2003;54(2): 175–92. PMID: 12715094.
5. Fregonesi A, et al. Brazilian oils and butters: The effect of different fatty acid chain composition on human hair physiochemical properties. *J Cosmetic Sci* 2009;60(2):273-80. PMID: 19450426.
6. In-cosmetics asia. Top trends and opportunities in haircare: global data [Internet]. 2018 [cited 2019 May 7]. Available From: https://asia.in-cosmetics.com/RXUK/RXUK_In_CosmeticsAsia/2018/Marketing_Trends_2018/Day_1_12.00_Sumit_Chopra_Global_Data_OK.pdf?v=636764113969516420
7. Zielinska A, Nowak I. Fatty acids in vegetable oils and their importance in cosmetic industry. *Chemik* 2014;68:103-10. [cited 2019 Jul 14]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/286712435_Fatty_acids_in_vegetable_oils_and_their_importance_in_cosmetic_industry
8. Science-y Hair Blog. Product pH List [Internet]. 2018 [cited 2019 May 7]. Available From: <http://science-yhairblog.blogspot.com/2018/12/product-ph-list.html>
9. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4965 (พ.ศ. 2560) เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์นวดผมชนิดล้างออก. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 164, ตอนพิเศษ 106 ง (ลงวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2560).
10. Making Cosmetics. Stability testing of cosmetics [Internet]. Redmond WA: Making Cosmetics. [cited 2019 Oct 7]. Available From: https://www.makingcosmetics.com/Stability-Testing-of-Cosmetics_ep_59.html
11. CTFA and Colipa. Guidelines on stability testing of cosmetic products [Internet]. Cosmetics Europe; 2004 [cited 2019 Jul 14]. Available from: https://www.cosmeticseurope.eu/files/5914/6407/8121/Guidelines_on_Stability_Testing_of_Cosmetics_CE-CTFA_-_2004.pdf