

การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดเงาะ

SHAMPOO AND LOTION DEVELOPMENT CONTAINING RAMBUTAN SEED OIL

พนิดา แสนประกอบ* ฉัตรทริกา เวียงแก้ว และ เปรมฤดี อินทนะ
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
กรุงเทพมหานคร 10220

Panida Saenprakob*, Chattarika Wiangkaew and Premruedee Intana
Cosmetic Science Department, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University
Bangkok 10220

*E-mail: panida@pnru.ac.th

Received: 31-05-2023

Revised: 16-06-2023

Accepted: 19-06-2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสูตรแชมพูและโลชั่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดเงาะ 2) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีและทดสอบความคงตัวผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่น เมล็ดเงาะถูกนำมาบดละเอียดและสกัดด้วยวิธีแช่หมักกับปิโตรเลียมอีเทอร์ จากนั้นระเหยตัวทำละลายออกแล้วนำน้ำมันมาใช้ในการตำรับสูตร การพัฒนาสูตรแชมพูและโลชั่นทั้งสองสูตรจะใช้อัตราส่วนของน้ำมัน 1.00 - 2.50% ทุกสูตรถูกนำไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพเคมีและความคงตัว พบว่า อัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดเงาะ 2.50% มีความเหมาะสมในสูตรแชมพู และ 2.00% มีความเหมาะสมในสูตรโลชั่น เนื่องจากทั้งผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นไม่เกิดการแยกชั้น จากการทดสอบด้วยเครื่อง pH meter พบว่าค่า pH ของแชมพูเท่ากับ 4.36 ± 0.02 - 5.08 ± 0.06 และโลชั่นเท่ากับ 4.92 ± 0.01 - 5.03 ± 0.08 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมกับสภาพผิวหนังและเส้นผม นอกจากนี้แชมพูยังมีความหนืดระหว่าง $1,103.33 \pm 13.65$ - $1,576.56 \pm 7.12$ cP และโลชั่นมีความหนืดระหว่าง $2,245 \pm 32.34$ - $2,978.02 \pm 13.43$ cP ซึ่งทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์สะดวกกับการใช้งาน ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยสนับสนุนและเพิ่มมูลค่าให้กับเมล็ดเงาะที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรมเงาะแปรรูปและยังเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติอีกด้วย

คำสำคัญ: เมล็ดเงาะ โลชั่น แชมพู เครื่องสำอาง

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop a shampoo and lotion formula containing rambutan seed oil, 2) study the physico-chemical properties and test the stability of shampoo and lotion products. Rambutan seeds were ground and extracted by maceration with petroleum

ether and then solvent was evaporated. The resulting oil was used in the shampoo and lotion formulas. The oil ratio of 1.00 - 2.50% was used in shampoo and lotion formula development. All formulas were tested for physical, chemical and stability properties. It was found that the ratio of rambutan seed oil of 2.50% was appropriate in the shampoo formula and 2.00% was appropriate in the lotion formula, because both shampoo and lotion products did not separate. Shampoo pH Range $4.36 \pm 0.02 - 5.08 \pm 0.06$ and lotion $4.92 \pm 0.01 - 5.03 \pm 0.08$, which was suitable for skin and hair condition. In addition, the viscosity $1,103.33 \pm 13.65 - 1,576.56 \pm 7.12$ cP for shampoo and $2,245 \pm 32.34 - 2978.02 \pm 13.43$ cP for lotion is a convenient flow range for use. These data will support and value added for rambutan seed, a waste material in the rambutan processing industry, and also to develop cosmetic products with natural ingredients.

Keywords: Rambutan seed, Lotion, Shampoo and Cosmetics

บทนำ

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีรสชาติดี มีรูปร่างและสีสันทนแปลกตา เป็นไม้ผลเมืองร้อน มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซีย และมาเลเซีย โดยทั่วไปเงาะเป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตได้ดี ในบริเวณที่มีความชื้นค่อนข้างสูง จึงนิยมปลูกในบริเวณภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย ปัจจุบันไทยปลูกเงาะ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ เงาะโรงเรียน เงาะพันธุ์สีชมพู และเงาะสีทอง ปัจจุบันในอุตสาหกรรมอาหารมีการนำเงาะมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า และยืดเวลาการเก็บรักษา โดยที่ยังสามารถคงสภาพและรสชาติไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีความสะดวกในการรับประทาน หาซื้อง่าย และหาได้ตลอดทั้งปีจึงสามารถตอบโจทย์ผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี ซึ่งในขณะเดียวกันก็จะมีของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตอย่างเมล็ดเงาะจำนวนมากที่จะต้องกำจัดทิ้งและไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ภาครัฐได้มีการกระตุ้นให้มีการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ เช่น การนำไปเป็นชีวมวลเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเชื้อเพลิง การนำไปเตรียมเป็นอาหารสัตว์ หรือปุ๋ยหมัก เป็นต้น ในรายงานวิจัยเกี่ยวกับเงาะพบว่าในเมล็ดเงาะมีปริมาณไขมันและกรดไขมันบางชนิดที่มีเสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) (Górnas et al., 2013) ประกอบกับมีคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีอันประกอบด้วยไขมันสามารถใช้ทดแทนเนยและโกโก้ ในอาหาร หรือใช้เป็นเทียนไข อีกทั้งยังมีกรดไขมันที่สำคัญทางเครื่องสำอางในปริมาณสูง (Gunstone et al., 1986) ทำให้น้ำมันจากเมล็ดเงาะมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหรือการผลิตเครื่องสำอาง (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ องค์กรมหาชน) จากรายงานการวิจัยพบว่ากรดไขมันที่พบในเมล็ดเงาะที่เป็นทั้งกรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่ Oleic acid (31.08 ± 0.75), Arachidic acid (28.65 ± 0.72) เป็นกรดไขมันหลักตามด้วย Palmitic acid, Stearic acid, Behenic acid, Linoleic acid, Palmitoleic acid ตามลำดับ (Lourith et al., 2016) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกของไขมันยังแสดงให้เห็นว่าไขมันเมล็ดเงาะ (Mohibbe et al., 2005) ประกอบด้วยผลึกในพอร์มเบต้าเป็นส่วนใหญ่ จากสมบัติดังกล่าวอาจมีการนำไขมันเมล็ดเงาะไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง (Lourith et al., 2014) เช่น ใช้เป็นสารกักเก็บความชุ่มชื้นในครีมบำรุงผิว หรือลิปสติก ทำความสะอาดหรือลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Letawe et al., 1998) เป็นต้น นอกจากนี้

อาจนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้ แต่ทั้งนี้ในการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารต้องผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และประเมินความสามารถในการบริโภคก่อน (Suksawat et al., 2016)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจและมีแนวคิดที่จะนำเมล็ดเงาะมาสกัดเอาน้ำมันออกมาแล้วนำน้ำมันนั้นไปพัฒนาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ แชมพูและโลชั่น ช่วยเพิ่มคุณค่าราคาให้กับเมล็ดเงาะที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งสามารถนำไขมันจากเมล็ดเงาะนี้ไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ และยังจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับวัสดุเหลือทิ้งอย่างเมล็ดเงาะให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลจากงานวิจัยในครั้งนี้ไปใช้เพื่อถ่ายทอดผลงานวิจัยไปสู่ชุมชน เช่น การบริการวิชาการแก่ครู นักเรียน นิสิต ประชาชนทั่วไป หรือนักวิจัยที่มีความสนใจทางด้านอุตสาหกรรมอาหารและการผลิตเครื่องสำอางได้อีกด้วย

วิธีการ

การเตรียมเมล็ดเงาะ : นำเมล็ดเงาะสายพันธุ์เงาะโรงเรียนที่ออกผลในช่วงเดือน ตุลาคม - พฤศจิกายน 2565 นำเมล็ดเงาะมาทำความสะอาด โดยทำการแกะเนื้อเงาะที่ยังติดอยู่กับเมล็ดออกให้หมด จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งลมให้แห้ง อบด้วย Hot air oven ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบเวลาให้นำเมล็ดเงาะมาแกะเปลือกออกให้หมด นำเนื้อเมล็ดเงาะที่ได้มาปั่นหรือบดให้ละเอียด ก่อนนำไปสกัด

การสกัด : ชั่งเมล็ดเงาะที่บดแล้ว 400 กรัม ลงในบีกเกอร์ จากนั้นเติมตัวทำละลายปิโตรเลียมอีเทอร์ ปริมาตร 400 มิลลิลิตร ลงไปในบีกเกอร์ ใช้ช้อนยาวคนตัวทำละลายให้แทรกซึมทั่วถึงเมล็ดเงาะทั้งหมด ใช้พลาสติกแรป ปิดปากบีกเกอร์ป้องกันไม่ให้ปิโตรเลียมอีเทอร์ระเหยออก ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 24 ชั่วโมง จากนั้นกรองหยาบผ่านผ้าขาวบางแยกเอากากออก และนำไปกรองละเอียดด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 ทั้งหมดสองรอบ แล้วนำสารละลายที่ได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง Rotary evaporator เพื่อให้เหลือเพียงน้ำมันจากเมล็ดเงาะ จากนั้นนำน้ำมันเมล็ดเงาะที่ได้เข้าสู่อบลมร้อน Hot air oven ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วันเพื่อระเหยตัวทำละลายที่ยังเหลืออยู่ออกให้หมด (Manaf et al., 2013)

การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์แชมพู : ทดลองตั้งตำรับทั้งหมด 4 สูตร โดยทั้ง 4 สูตรใช้ส่วนผสมที่เท่ากัน ดังนี้ DI Water, Tetrasodium EDTA, Glycerin, Sodium laureth sulfate, Disodium laureth Sulfosuccinate, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Tween 20, PEG-120 Methyl Glucose, Fragrance, Phenoxyethanol และจะแตกต่างกันที่ปริมาณน้ำมันเมล็ดเงาะที่ใช้ในแต่ละสูตร แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำโดยจะชั่ง Phase A ผสมด้วยแมกเนติกบาร์จนสารละลายเข้ากันจนหมด แล้วนำไปให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส ชั่ง Phase B นำไปให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส จากนั้นเท Phase B ลงใน Phase A ผสมให้เข้ากัน ทำให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ 30-45 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการผสม Phase C นำไปให้ความร้อนจนละลายเข้ากัน แล้วนำ Phase D เติมลงใน Phase AB สุดท้ายค่อย ๆ เติม Phase C จนหมดผสมให้เข้ากัน

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการตำรับผลิตภัณฑ์แชมพูทั้งหมด 4 สูตร (S₁-S₄)

Phase	ส่วนผสม	สูตร (%w/w)			
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
A	DI Water	63.05	61.55	61.05	60.55
	Tetrasodium EDTA	0.15	0.15	0.15	0.15
	Glycerin	4.00	4.00	4.00	4.00
	Sodium laureth sulfates	5.00	5.00	5.00	5.00
	Disodium Laureth Sulfosuccinate	3.00	3.00	3.00	3.00
B	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	2.00	2.00	2.00	2.00
	Tween 20	3.00	3.00	3.00	3.00
	น้ำมันเมล็ดเงาะ	1.00	1.50	2.00	2.50
C	DI Water	15.00	15.00	15.00	15.00
	PEG-120 Methyl Glucose	2.50	2.50	2.50	2.50
D	Fragrance	0.30	0.30	0.30	0.30
	Phenoxyethanol	1.00	1.00	1.00	1.00
Total		100	100	100	100

การตั้งตำรับผลิตภัณฑ์โลชั่น : ทดลองตั้งตำรับทั้งหมด 4 สูตร โดยทั้ง 4 สูตรใช้ส่วนผสมที่เท่ากัน ดังนี้ DI Water, Disodium EDTA, Glycerin, Butylene glycol, Xanthan Gum, Cetyl Alcohol, Glyceryl stearate (and) PEG-100 stearate, Stearic acid, Isopropyl Myristate, Glyceryl stearate citrate, Niacinamide, Fragrance, Phenoxyethanol และจะแตกต่างกันที่ปริมาณน้ำมันเมล็ดเงาะที่ใช้ในแต่ละสูตร แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2 ขั้นตอนการทำโดยจะชั่ง Phase A ผสมด้วยแมกเนติกบาร์จนสารละลายเข้ากันจนหมด แล้วนำไปให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส ชั่ง Phase B นำไปให้ความร้อนถึงอุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส จากนั้นเท Phase B ลงใน Phase A ผสมให้เข้ากันทำให้เย็นลงถึงอุณหภูมิ 30-45 องศาเซลเซียส จากนั้นทำการผสม Phase C ให้ละลายเข้ากันเติมลงในบีกเกอร์ Phase AB สุดท้ายเติม Phase D ผสมให้เข้ากัน

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบและปริมาณที่ใช้ในการตำรับผลิตภัณฑ์โลชั่นทั้งหมด 4 สูตร ($L_1 - L_4$)

Phase	ส่วนผสม	สูตร (%w/w)			
		L_1	L_2	L_3	L_4
A	DI Water	69.15	67.65	67.15	66.65
	Disodium EDTA	0.15	0.15	0.15	0.15
	Glycerin	5.00	5.00	5.00	5.00
	Butylene glycol	3.00	3.00	3.00	3.00
	Xanthan Gum	0.70	0.70	0.70	0.70
B	Cetyl Alcohol	3.00	3.00	3.00	3.00
	Glyceryl stearate (and) PEG-100 stearate	1.00	1.00	1.00	1.00
	Stearic acid	1.00	1.00	1.00	1.00
	Isopropyl Myristate	2.00	2.00	2.00	2.00
	Glyceryl stearate citrate	1.00	1.00	1.00	1.00
	น้ำมันเมล็ดเงาะ	1.00	1.50	2.00	2.50
C	DI water	10	10.00	10	10.00
	Niacinamide	1.50	1.50	1.50	1.50
D	Fragrance	0.50	0.50	0.50	0.50
	Phenoxyethanol	1.00	1.00	1.00	1.00
	Total	100	100	100	100

การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีและการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์

ทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่ง (Heating-Cooling Cycle Test) ผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดเงาะ ทำการเปรียบเทียบทั้ง 4 สูตร โดยจะทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่งด้วยอุณหภูมิ ซึ่งจะเก็บผลิตภัณฑ์ในอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สลับกับการเก็บผลิตภัณฑ์ในอุณหภูมิสูงที่ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 วัฏจักร โดยมีระยะเวลาในการทดสอบทั้งหมด 7 วัฏจักร จากนั้นสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพลักษณะทั่วไปได้แก่ การแยกชั้น ค่าความเป็นกรดต่าง และความหนืด

การวัดการแยกชั้น : ทำการทดสอบการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นทั้ง 4 สูตร ด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge) รุ่น ROTOFIX 32 A ยี่ห้อ Hettich ZENTRIFUGE ประเทศเยอรมัน ด้วยวิธีการปั่นเหวี่ยง 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที เมื่อครบเวลาทำการสังเกตและบันทึกผลการทดลอง และนำผลที่ได้มาคิดค่าร้อยละดัชนีการเกิดคริม (Creaming index)

จากสูตร $CI (%) = (H_L \div H_E) \times 100$

โดยที่ CI คือ ดัชนีการเกิดครีม (ร้อยละ)

H_L คือ ความสูงของส่วนที่มีการแยกชั้น (มิลลิเมตร)

H_E คือ ความสูงของตัวอย่างทั้งหมด (มิลลิเมตร)

การวัดค่าความเป็นกรดต่าง : นำผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นทั้ง 4 สูตรไปวัดค่าความเป็นกรดต่างด้วยเครื่อง pH meter (HALO™ Bluetooth® pH-Elektrode für Wein - HI10482) โดยการใช้โพรบจุ่มลงในเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวัด และสังเกตหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข จากนั้นจดบันทึกตัวเลขที่วัดได้ (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ) นำผลที่ได้มาหาค่าร้อยละความเปลี่ยนแปลง (%C) ของค่าความเป็นกรด-ต่างของผลิตภัณฑ์โดยคำนวณร้อยละความเปลี่ยนแปลงจากสูตร ดังนี้ ร้อยละความเปลี่ยนแปลง (%C) = [(ค่าสุดท้าย-ค่าเริ่มต้น) ÷ ค่าเริ่มต้น] × 100

การวัดค่าความหนืด : นำผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นทั้ง 4 สูตร ไปวัดค่าความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Viscometer DV2T™) ทำการเตรียมผลิตภัณฑ์ใส่บีกเกอร์ในแต่ละสูตร ทั้งหมด 4 บีกเกอร์ จากนั้นนำแต่ละบีกเกอร์ไปจุ่มในหัววัดความหนืด โดยผลิตภัณฑ์แชมพูใช้ Spindle LV-02 (62) ตั้งค่าความหนืดที่ 20 RPM ผลิตภัณฑ์โลชั่นใช้ Spindle LV-04 (64) ตั้งค่าความหนืดที่ 200 RPM ผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่นทั้ง 4 สูตร ใช้ระยะเวลา 5 วินาที จากนั้นอ่านค่าตัวเลขบนหน้าจอแสดงผล และจดบันทึก (ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง) นำค่าที่ได้มาคำนวณร้อยละความเปลี่ยนแปลง (%C) ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์จากสูตรข้างต้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

การสกัดน้ำมันจากเมล็ดเงาะด้วยวิธีการสกัดแบบแช่หมักในปิโตรเลียมอีเทอร์ (อัตราส่วนการสกัด 1:1) เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง ภายหลังจากการระเหยตัวทำละลายออกเพื่อให้เหลือเพียงน้ำมันเมล็ดเงาะ (ภาพที่ 1 (ก)) เมื่อคำนวณน้ำหนักของน้ำมันที่สกัดได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.16 ± 0.06 กรัมคิดเป็นร้อยละผลผลิต 16.04 ± 0.02 จากน้ำหนักเมล็ดแห้ง

ในการศึกษาตำรับผลิตภัณฑ์แชมพูทำการเปรียบเทียบทั้ง 4 สูตร โดยจะทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ในสภาวะเร่งด้วยอุณหภูมิซึ่งจะเก็บผลิตภัณฑ์ในอุณหภูมิต่ำที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สลับกับการเก็บผลิตภัณฑ์ในอุณหภูมิสูงที่ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 วัฏจักร โดยมีระยะเวลาในการทดสอบทั้งหมด 7 วัฏจักร ผลการทดสอบสี และกลิ่นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเริ่มต้นผลการทดสอบการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์แชมพูด้วยวิธีการปั่นเหวี่ยง 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที ไม่เกิดการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สูตร ค่าร้อยละดัชนีการเกิดครีม (Creaming index) แสดงดังตารางที่ 3

จากการทดสอบการวัดค่าความเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ต่างของตำรับผลิตภัณฑ์แชมพูก่อนและหลังเก็บผลิตภัณฑ์ ค่าความเป็นกรด-ต่างมีค่าที่เพิ่มขึ้นทั้ง 4 สูตร และผลของค่าร้อยละความเปลี่ยนแปลง (%C) ของค่าความเป็นกรด-ต่างของผลิตภัณฑ์แชมพูแสดงดังตารางที่ 3 ผลการทดสอบวัดค่าความเปลี่ยนแปลงความหนืดของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังเก็บผลิตภัณฑ์แชมพูในสภาวะเร่งทั้ง 7 วัฏจักร ค่าความหนืดมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมทั้ง 4 สูตร และค่าร้อยละความเปลี่ยนแปลง (%C) ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์แชมพูจากน้ำมันเมล็ดเงาะ

สูตร	Creaming Index (%)	ค่าความเป็นกรด - ต่าง (Mean±SD)		%C*	ค่าความหนืด (cP) (Mean±SD)		%C*
		เริ่มต้น	หลังทดสอบ		เริ่มต้น	หลังทดสอบ	
S ₁	0.00	4.36 ± 0.02	4.89 ± 0.02	12.16	1103.33 ± 13.65	1394.5 ± 3.97	26.38
S ₂	0.00	4.43 ± 0.01	4.98 ± 0.07	13.77	1236.67 ± 6.81	1465.33 ± 5.51	18.49
S ₃	0.00	4.51 ± 0.02	5.01 ± 0.01	11.09	1244.45 ± 4.35	1557.23 ± 5.03	25.13
S ₄	0.00	4.56 ± 0.02	5.08 ± 0.06	11.40	1310.22 ± 6.78	1576.56 ± 7.12	20.33

หมายเหตุ : %C คือ ร้อยละการเปลี่ยนแปลง

ในการศึกษาดำรับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำการเปรียบเทียบทั้ง 4 สูตร โดยจะทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยสภาวะเร่งด้วยอุณหภูมิเหมือนกับผลิตภัณฑ์แชมพู ผลการทดสอบสี และกลิ่นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเริ่มต้น ผลการทดสอบการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์โลชั่นด้วยวิธีการปั่นเหวี่ยง 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที ไม่เกิดการแยกชั้นของผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สูตร ค่าร้อยละดัชนีการเกิดครีမ် (Creaming index) แสดงดังตารางที่ 4

จากการทดสอบการวัดค่าความเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ต่างของตำรับผลิตภัณฑ์โลชั่นก่อนและหลังเก็บผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 สูตร มีค่าความเป็นกรด-ต่างมีค่าที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยมีร้อยละการเปลี่ยนแปลงอยู่ระหว่าง 11.09-13.77 และผลของค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลง (%C) ของค่าความเป็นกรด-ต่างของผลิตภัณฑ์โลชั่นแสดงดังตารางที่ 4 ผลการทดสอบวัดค่าความเปลี่ยนแปลงความหนืดของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังเก็บผลิตภัณฑ์โลชั่นในสภาวะเร่งทั้ง 7 วัฏจักร ค่าความหนืดมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมทั้ง 4 สูตร และค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลง (%C) ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์โลชั่นจากน้ำมันเมล็ดเงาะหมายเหตุ : %C คือ ร้อยละการเปลี่ยนแปลง

สูตร	Creaming Index (%)	ค่าความเป็นกรด - ต่าง (Mean±SD)		%C*	ค่าความหนืด (cP) (Mean±SD)		%C*
		เริ่มต้น	หลังทดสอบ		เริ่มต้น	หลังทดสอบ	
L ₁	0.00	4.94 ± 0.01	4.97 ± 0.02	0.61	2238 ± 31.61	2499.67 ± 28.38	11.70
L ₂	0.00	4.92 ± 0.01	4.98 ± 0.07	1.22	2215 ± 31.80	2878.33 ± 75.43	29.95
L ₃	0.00	4.93 ± 0.01	4.98 ± 0.03	1.01	2245 ± 32.34	2912.27 ± 56.13	29.72
L ₄	0.00	4.95 ± 0.01	5.03 ± 0.08	1.62	2313.15 ± 23.12	2978.02 ± 13.43	28.74

หมายเหตุ : %C คือ ร้อยละการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 1 น้ำมันเมล็ดเงาะ (ก) เนื้อผลิตภัณฑ์โลชั่น (ข) และเนื้อผลิตภัณฑ์แชมพู (ค)

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าค่า pH ที่เป็นต่างอาจเพิ่มประจุไฟฟ้าลบให้กับเส้นผมและเพิ่มแรงเสียดทานระหว่างเส้นผม สิ่งนี้อาจนำไปสู่ความเสียหายของเกล็ดผมได้ (Dias et al., 2014) ซึ่งสอดคล้องกับผลการตั้งตำรับสูตรแชมพูที่มีค่าการทดสอบ pH ที่อยู่ในช่วง 4.92 - 5.03 และอาจจะเป็นกลไกปกป้องตามธรรมชาติเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อราที่เส้นผมและหนังศีรษะ อีกทั้งทำให้เส้นใยของเส้นผมยึดหดตัวได้เป็นอย่างดี และช่วยปิดเกล็ดผมให้เรียงตัวดีเพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าทำอันตรายเส้นผม (Darmstadt et al., 2002) การนำน้ำมันเมล็ดเงาะที่สกัดมาประยุกต์ใช้ในแชมพูและโลชั่นเป็นการแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของน้ำมันเมล็ดเงาะในการเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องสำอางและของใช้ส่วนตัวซึ่งน้ำมันอาจจะถูกสกัดออกมาได้หลายวิธี แต่วิธีการแช่หมักในตัวทำละลายที่มีขั้วต่ำก็สามารถทำให้ผลผลิตน้ำมันที่ได้นำไปใช้ต่อไปได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับคุณสมบัติหรือสารสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของน้ำมันนั้น ๆ ด้วย นอกจากนี้สูตรแชมพูและโลชั่นที่พัฒนาขึ้นมามีความสามารถที่ดีในการชำระล้างทำความสะอาดเส้นผม และการบำรุงผิวของโลชั่น ทั้งนี้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดเงาะ ควรป้องกันแสงและหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับอุณหภูมิสูง และควรมีการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัครเพิ่มเติมเนื่องจากหากมีการยืนยันความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จะเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการทำแชมพูและโลชั่นจากน้ำมันธรรมชาติสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ในอนาคตได้

สรุป

จากการนำน้ำมันเมล็ดเงาะมาใช้ประโยชน์ในการตำรับสูตรผลิตภัณฑ์แชมพูและโลชั่น ผลิตภัณฑ์ละ 4 สูตร ซึ่งแตกต่างกันที่ปริมาณน้ำมันเมล็ดเงาะที่ใช้ในแต่ละสูตร โดยแชมพูสูตรที่ 1 ที่ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 1.00 สูตรที่ 2 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 1.50% สูตรที่ 3 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 2.00% สูตรที่ 4 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 2.50% พบว่า สูตรที่ 4 มีความเหมาะสม ในอัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดเงาะร้อยละ 2.50 เนื้อผลิตภัณฑ์คงที่ไม่เหลวและเหนียวเกินไป เมื่อทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมี การทดสอบความคงตัว การแยกชั้น ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าที่เพิ่มขึ้นทั้ง 4 สูตร ซึ่งมีค่า pH ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ประเภทแชมพูที่เป็นผลิตภัณฑ์ใช้ทำความสะอาดผม โดยมีค่าเป็นกรดอยู่ในช่วงของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับซึ่งจะมีค่าไม่เกิน 5.48 (Chandran et al., 2013) ในส่วนของผลิตภัณฑ์โลชั่นสูตรที่ 1 ที่ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 1.00 สูตรที่ 2 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 1.50% สูตรที่ 3 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 2.00% สูตรที่ 4 ใช้น้ำมันเมล็ดเงาะ 2.50% พบว่า สูตรที่ 3 มีความเหมาะสม ในอัตราส่วนของน้ำมันเมล็ดเงาะร้อยละ 2.00 เพราะถ้าหากใส่ปริมาณน้ำมันเมล็ดเงาะที่มากกว่านี้จะทำให้เนื้อของโลชั่นหนักเกินไป เกลี่ยาก ค่อนข้าง

ที่จะเป็นเนื้อครีม การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมี การทดสอบความคงตัว การแยกชั้น สี กลิ่น ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง และจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำมันเมล็ดเงาะที่ใส่ทั้ง 4 สูตร ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนแปลงจากเดิมเพียงเล็กน้อย โดยปกติค่าความเป็นกรดต่างบนหนังศีรษะนั้นจะค่อนข้างต่ำ กรดอ่อน ซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 5-6.5 ซึ่งผลิตภัณฑ์แชมพูมีค่า pH ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ประเภทแชมพูที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาด

ข้อมูลจากงานวิจัยนี้จึงเป็นข้อมูลที่สามารถใช้สนับสนุนการนำไปใช้ประโยชน์ของน้ำมันเมล็ดเงาะในด้านของเครื่องสำอางไม่ว่าจะเป็นการผลิตแชมพูทำความสะอาดเส้นผมและหนังศีรษะและโลชั่นบำรุงผิว เป็นต้น ซึ่งถือเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากวงการอุตสาหกรรมได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Chandran, S., Vipin, K.V., Augusthy, A.N., Lindumol, K.V. & Shirwaikar, A. (2013). Development and evaluation of antidandruff shampoo based on natural sources. **Journal of Pharmacy and Phytotherapeutics**, 1(4), 10- 14.
- Darmstadt, G.L., Mao-Qiang, M., Chi, E., Saha, S.K., Ziboh, V.A., Black, R.E., Santosham, M. & Elias, P.M. (2002). Impact of topical oils on the skin barrier: possible implications for neonatal health in developing countries. **Acta Paediatrica**, 91, 546-554.
- Dias, M. F. R. G., de Almeida, A. M., Cecato, P. M. R., Adriano, A. R. & Pichler, J. (2014). The Shampoo pH can Affect the Hair: Myth or Reality? **International Journal of Trichology** 6, (3): 95-9.
- Górnas', P., Siger, A. & Seglin, A. D. (2013). Physicochemical characteristics of cold-pressed Japanese quince seed oil: new promising unconventional bio-oil from by-products for the pharmaceutical and cosmetic industry. **Ind. Crops Prod**, 48, 178-182.
- Gunstone,F.D, Harwood IL. and Padley,F.B. (1986). **The Lipid Handbook Chapman and Hall New York.**
- Letawe, C., Boone, M. & Pierard, G.E. (1998). Digital image analysis of the effect of topically applied linoleic acid on acne microcomedone. **Clinical and Experimental Dermatology**, 23, 56-58.
- Lourith, N., Kanlayavattanakul, M., Mongkonpaibool, K., Butsaratrakool, T., & Chinmuang, T. (2016). Rambutan seed as a new promising unconventional source of specialty fat for cosmetics. **Industrial Crops and Products**, 83: 149-154.
- Lourith, N., Kanlayavattanakul, M., Sucontphunt, A. & Ondee, T. (2014). Para rubber seed oil: new promising unconventional oil for cosmetics. **Journal of Oleo Science**, 63, 709-716.

- Manaf, Y.N.A., Marikkar, J.M.N., Long, K. & Ghazali, H.M. (2013). Physico-chemical characterization of the fat from red-skin rambutan (*Nephellium lappaceum* L) seed. **Journal of Oleo Science**, **62**, 335–343.
- Mohibbe/M, Wars.A & Nahar NM (2005). Prospects and potential of fatty acid methyl esters of some non-taditional seed oils for use as biodiesel in India. **Biomass and Bicenergy**, **29**, 293-302.
- Suksawat, K., Oupathumpanont, O., Maisuthisakul, P. & Apintanapong, M. (2016). Effect of fat Extraction Methods on Physico and Chemical Properties of Fat from Rambutan Seed (*Nephelium lappaceum* L.). **The 6th STOU Nation Research Conference**. 1-9.
-

