Published Online: 04 Dec 2020

การตั้งตำรับและประเมินประสิทธิภาพของน้ำมันทำความสะอาดที่มีส่วนผสมของน้ำมันธรรมชาติ

Formulation And Efficacy Evaluation of Cleansing Oil Containing Natural Oil

ปัณฑิตา สมิตานนท์

อีเมล์: 6151701272@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร. นภัตสร ดิษฐาวุฒิกุล

อีเมล์: naphatsorn.kum@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติการทำความสะอาดของน้ำมันจากพืช 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันละหุ่ง น้ำมันเฮเซลนัท และ น้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เรนท์ ซึ่งเป็นน้ำมันที่มีโอกาสเกิดการอุดตันของผิวได้น้อย พบว่าน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เรนท์มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด จึงได้นำมาทดลองตั้งตำรับความเข้มข้นระหว่าง ร้อยละ 30 ถึง 50 โดยน้ำหนัก ก่อนนำไปศึกษาความคงตัวด้วยการเก็บรักษาในสภาวะร้อนสลับเย็น พบว่าตำรับที่ได้มีลักษณะปรากฏไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีความเปลี่ยนแปลงของกลิ่นเล็กน้อย จึงนำเอาน้ำมันที่พัฒนาได้ไปทดสอบความสามารถในการทำความสะอาดเครื่องสำอางจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ลิปสติก รองพื้น และดินสอเขียนขอบตา โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของเครื่องวัดสีในสเกลแอลเอบี พบว่าตำรับที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เรนท์ในความเข้มข้นร้อยละ 40 มีความสามารถในการทำความสะอาดสูงที่สุด เมื่อนำไปทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส พบว่า ตำรับที่มีส่วนผสมของน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เรนท์ในความเข้มข้นร้อยละ 30 มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุด จึงได้คัดเลือกเอาตำรับทั้ง 2 นี้ไปทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร พบว่า อาสาสมัครมีความพึงพอใจในทั้งสองตำรับนี้ไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า น้ำมันจากเมล็ดแบล็คเคอร์เรนท์ มีศักยภาพสูงที่จะสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมันทำความสะอาดผิว และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ต่อไป ทั้งนี้อาจพิจารณาการพัฒนาสูตรเพื่อให้คงทนต่อความร้อนและต่อปฏิกิริยาออกซิเดชั่นมากขึ้น

คำสำคัญ: น้ำมันละหุ่ง, น้ำมันเฮเซลนัท, น้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์, น้ำมันทำความสะอาดเครื่องสำอาง, การอุดตันผิว

Published Online: 04 Dec 2020

ABSTRACT

This study was aimed to evaluate the cleansing property of three selected plant oils, which were castor, hazelnut and blackcurrant seed oils that are all have low comedogenic potential. The result suggested that the most appropriate oil was blackcurrant seed oil, so this oil was selected for further development into cleansing oil formula. Concentration of blackcurrant seed oil was varied between 30 – 50 %w/w. Formulated products were studied for their stability by using heating-cooling technique. After heating-cooling cycles, formulated product remained unchanged in their physical appearances. However, a slight change in odor of all formulations was observed. Cleansing efficacy of formulated products were studied by using three makeup products which were lipstick, foundation and eyeliner. Cleansing efficacy was evaluated by measurement the changes in CIELab color scale. The results showed that the best cleansing efficacy was the formula that contained 40 %w/w of blackcurrant seed oil. After sensory evaluation, the best sensory profile was observed in the formula that contained 30 %w/w of blackcurrant seed oil, so these two formulas were selected to be evaluated for their preferences in volunteers. The preference score revealed that these two formula were not different. All of the result suggested that blackcurrant seed oil has a potential to be further developed into cleansing oil and can be modified in commercial state in the future. However, study for improvement in its stability against heat and oxidation reaction should be considered.

Keywords: Castor Oil, Hazelnut Oil, Black Currant Seed Oil, Cleansing Oil, Comedogenic

บทนำ

เครื่องสำอางมีการพัฒนาให้มีคุณสมบัติติดทนมากขึ้น ส่วนผสมในเครื่องสำอางเหล่านี้จึงมักมาในเบสน้ำมันเพื่อป้องกันการละลาย เลอะ เยิ้ม ทำให้การล้างเครื่องสำอางเหล่านี้เป็นไปได้ยาก การทำความสะอาดจึงควรมีผลิตภัณฑ์ที่สามารถล้างได้อย่างหมดจดครอบคลุมทั้งพวกที่ละลายน้ำ พวกที่ละลายในน้ำมัน และพวกที่ไม่ละลายในตัวละลายใดๆ เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกหรือสารเคมีที่อาจตกค้างบนผิว และอาจจะสร้างปัญหาให้แก่ผิว เช่น สิว สิวเสี้ยน และการอักเสบ

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนประกอบของน้ำมันธรรมชาติให้ประสิทธิภาพในการล้างเครื่องสำอางกันน้ำได้ดีกว่าน้ำมันแร่ (ธันยมัย สุริยอัมพร, 2561) และการใช้น้ำมันร่วมกับสารลดแรงตึงผิวสามารถถนอมผิวได้มากกว่าการใช้น้ำร่วมกับสารลดแรงตึงผิว เพราะมี greasing effect และในน้ำมันธรรมชาติยังอุดมไปด้วยกรดไขมันที่มีประโยชน์ ผู้วิจัย

Published Online: 04 Dec 2020

จึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบการทำความสะอาดของน้ำมันชนิดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำมันละหุ่ง ซึ่งประกอบด้วย ricinoleic acid สูงมากกว่า 84% (Ionescu et al, 2016) สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของไวรัส แบคทีเรีย และลดการอักเสบของผิวหนังได้ (tabletwise, 2019) น้ำมันเฮเซลนัท อุดมไปด้วย Oleic acid สามารถช่วยปกป้องผิวจากการสูญเสียน้ำ นิยมนำมาเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอางสำหรับดูแลผิวพรรณและเส้นผม (Savage, McNeil & Dutta, 1997) และน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์มีองค์ประกอบของ Gamma–linolenic acid (GLA) 15 – 20 % (Barre, 2001) มีคุณสมบัติลดการอักเสบระคายเคืองนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันละหุ่ง น้ำมันเฮเซลนัท และน้ำมันเมล็ดแบลคเคอร์เร้นท์และนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจากน้ำมันธรรมชาติ
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีประสิทธิภาพโดยใช้น้ำมันธรรมชาติเป็นส่วนผสม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพการทำความสะอาดของตำรับที่พัฒนาได้ในอาสาสมัคร

ขอบเขตของการศึกษา

1. เลือกน้ำมัน 3 ชนิดข้างต้นมาประเมินคุณสมบัติและประสิทธิภาพการทำความสะอาดที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอางที่มีส่วนประกอบจากน้ำมันธรรมชาติ
2. พัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอางที่มีส่วนประกอบจากน้ำมันธรรมชาติตามข้อ 1
3. ทดสอบความคงตัวของตำรับที่พัฒนาได้โดยใช้วิธี Heating Cooling Cycle
4. ทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดของตำรับโดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter วัดค่าจากสีที่เปลี่ยนไปของผิวเมื่อทาผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับสีผิวเมื่อล้างผลิตภัณฑ์ออก
5. ประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อตำรับล้างเครื่องสำอางโดยใช้ผลิตภัณฑ์ลิปสติกในการประเมิน

ทบทวนวรรณกรรม

น้ำมันธรรมชาตินิยมนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีสารสำคัญที่มีประโยชน์ต่อผิว คือ ไตรกลีเซอร์ไรด์ ซึ่งเป็นโครงสร้างหลักของน้ำมันธรรมชาติที่ไม่สามารถพบได้ในน้ำมันสังเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

1. กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid) เป็นกรดไขมันที่ไม่มีพันธะคู่ในโมเลกุล เช่น Stearic acid และ Palmitic acid

2. กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Unsatured fatty acid)

1) กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated fatty acid, MUFA) เป็นกรดไขมันที่มีพันธะคู่ 1 ตำแหน่งในโซ่กรดไขมัน โดยอะตอมคาร์บอนที่เหลือจะมีพันธะเดี่ยว เช่น Oleic acid

2) กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Polyunsaturated fatty acid, PUFA) เป็นกรดไขมันที่มีพันธะคู่มากกว่าหนึ่งคู่ เช่น Linoleic acid และLinolenic acid

ความหนืดและจุดหลอมเหลวของกรดไขมันจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีพันธะคู่น้อยลง ความไม่อิ่มตัวของพันธะคู่ทำให้สามารถเกิดปฏิกิริยาได้หลายชนิด เช่น เกิดการเหม็นหืน (Rancidity) จากปฏิกิริยาระหว่างพันธะคู่ของกรดไขมันกับออกซิเจนในอากาศ น้ำมันที่นำมาใช้เป็นน้ำมันที่ประกอบไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวและมีพันธะคู่ คือ น้ำมันละหุ่ง นิยมนำมาใช้ทั้งในเครื่องสำอาง สบู่และยา สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของไวรัส แบคทีเรีย และลดการอักเสบของผิวหนังได้ (tabletwise, 2019) น้ำมันเฮเซลนัทช่วยปกป้องผิวจากการสูญเสียน้ำ ลดการเกิดริ้วรอยจากแสงแดด เหมาะกับสภาพผิวแห้งแพ้ง่ายและมีสารต้านอนุมูลอิสระในกลุ่ม Tocopherol (225.8-552.0 mg/g) (Savage, McNeil & Dutta, 1997) น้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ มีคุณสมบัติลดการอักเสบระคายเคือง คงความสุขภาพดีให้แก่ผิวพรรณ ผม และเล็บ ช่วยเรื่องเกี่ยวข้องกับความสมดุลของระบบภูมิคุ้มกัน และยังมีสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ เช่น Tocopherols (1716mg/kg) (Barre, 2001) ,นอกจากนี้ยังมีการทดลองของ Kligman และ Mills ในปี ค.ศ. 1972 ทำการทดลองโดยให้คะแนนการอุดตันเป็น 5 ระดับ (grade) โดย Grade 1-2 จัดว่าไม่มีนัยสำคัญ ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปจัดเป็นผลบวก (วาสนภ วชิรมน, 2553) น้ำมันทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมามีค่าอุดตันที่ต่ำอยู่ในช่วง Grade 0 – 1 (Tash, 2017)

จากคุณข้อมูลข้างต้นจึงสนใจที่จะนำน้ำมันทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและการชำระล้างเครื่องสำอาง โดยใช้เครื่อง Colorimeter เป็นตัวเปรียบเทียบความเข้มของสีที่เปลี่ยนไปของผิวที่ทาผลิตภัณฑ์และผิวหลังล้างผลิตภัณฑ์ออก ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เหมาะสำหรับใช้เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของสีที่เปลี่ยนไปในสภาพแวดล้อมเดียวกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของน้ำมันธรรมชาติที่เลือกมาทั้ง 3 ชนิด

2. ประเมินลักษณะทางกายภาพ สังเกตสี กลิ่น การแผ่กระจาย สัมผัสขณะใช้ วัดความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer วัดการแผ่กระจาย (Spreading) โดยการแผ่กระจายของน้ำมันขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระยะเวลา องค์ประกอบในน้ำมัน วัสดุที่นำมาใช้ทดลอง โดยการหยดน้ำมัน 20 µl. ลงบนกระดาษกรองที่วางไว้บนกระจกนาฬิกา ทิ้งไว้ 10 นาที แล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลาง และทดสอบความสามารถการ

กระจายเม็ดสี โดยการนำน้ำมัน 10 ml. ใส่ในหลอดทดลองแล้วใช้ FD&C Red No.7 Lake ผงสีแดงเข้มที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมในเครื่องสำอาง 0.1 g. ใส่ลงไปในหลอดที่ใส่น้ำมันไว้ ใช้ Vortex mixer ช่วยเขย่าเป็นเวลา 5 วินาที เพื่อให้เกิดการกระจายตัวของเม็ดสี สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีในน้ำมัน ร่วมกับการนำเครื่อง Colorimeter มาวัดค่าและใช้ผล $L^*a^*b^*$ แสดงผลความเข้มของสีที่กระจายในน้ำมันนั้นๆ โดยค่า a^* ที่บ่งบอกถึงเฉดสีแดงที่วัดได้มากกว่า บ่งบอกได้ถึงคุณสมบัติการกระจายเม็ดสีที่ดีกว่า

3. ทดสอบความสามารถการชำระล้างกับผลิตภัณฑ์ประเภทลิปสติก Eye liner และรองพื้นเปรียบเทียบกับ Isopropyl Myristate และ Caprylic/Capric Triglyceride ซึ่งเป็นสารที่พบบ่อยในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิว ด้วยวิธี วัดค่าสีตั้งต้นที่ท้องแขนก่อนการทาผลิตภัณฑ์ และวัดค่าสีที่เปลี่ยนไปหลังทาผลิตภัณฑ์ ทำการวัดค่าสีอีกครั้งหลังล้างด้วยน้ำมัน ใช้เครื่องวัดเฉดสี Colorimeter เป็นตัววัดและบันทึกผลด้วยค่า L*, a*, b* โดยทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง

4. พัฒนาตำรับน้ำมันทำความสะอาดเครื่องสำอาง โดยนำน้ำมันที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดจากการประเมินข้างต้นมาพัฒนาเป็นส่วนประกอบของตำรับ เลือกใช้ปริมาณที่ร้อยละ 30, 40 และ 50 เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมด้านเนื้อสัมผัสและประสิทธิภาพการทำความสะอาด

5. ทดสอบความคงตัว ด้วยการเก็บตำรับในอุณหภูมิต่ำสลับสูง Heating Cooling Cycle คือ การเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้เย็น (4°c) นาน 24 ชั่วโมง และนำมาเข้าตู้อบ (45°c) อีก 24 ชั่วโมง ทำซ้ำ 5 รอบ แล้วประเมินผลด้วยลักษณะภายนอก ได้แก่ สี กลิ่น การแยกชั้น การเกิดตะกอน ความข้น ความใสและวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer เพื่อเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการทดสอบความคงตัว

6. ทดสอบประสิทธิภาพการชำระล้างของตำรับด้วยผลิตภัณฑ์ลิปสติก Eye liner และรองพื้นโดยการวัดค่าสีที่เปลี่ยนไปก่อนและหลังล้างออก ใช้เครื่องวัดเฉดสี Colorimeter วัดและบันทึกผลด้วยค่า L*, a*, b* โดยทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง

7. ทดสอบความพึงพอใจ สุ่มเลือกอาสาสมัครจำนวน 20 คน อายุระหว่าง 25 – 45 ปี เป็นช่วงของคนวัยทำงานที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ไม่จำกัดเพศ และสีผิว ทดสอบประสิทธิภาพการชำระล้างกับผลิตภัณฑ์ประเภทลิปสติก เปรียบเทียบ 2 ตำรับ คือ น้ำมันทำความสะอาดที่มีความสามารถในการชำระล้างสูงที่สุด และตำรับน้ำมันทำความสะอาดที่ให้ความสัมผัสผิวดีที่สุด โดยให้อาสาสมัครปาดลิปสติกลงบนท้องแขนในแนวเดียวกัน 3 ครั้ง จนสีของผลิตภัณฑ์แผ่ติดลงบนท้องแขนอย่างชัดเจน หยดตำรับน้ำมันทำความสะอาดลงบนท้องแขนบริเวณที่ทาผลิตภัณฑ์ ใช้มือวนเป็นเวลา 5 วินาทีแล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด 5 วินาที ประเมินความพึงพอใจด้าน Sensory ของลักษณะผลิตภัณฑ์ การกระจายตัว สัมผัสขณะใช้ ความหนืดเมื่อนวดลงบนผิว ความยากง่ายในการล้างออก และความรู้สึกสะอาดหลังล้างออก

8. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี ANOVA และ Post-hoc analysis ด้วย Dunnett's T3, Ducan's multiple range test และ Tukey's ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$)

ผลการวิจัย

ลักษณะทางกายภาพ น้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์มีเฉดสีเหลืองเด่นชัดที่สุด กลิ่นคล้ายน้ำมันพืช น้ำมันละหุ่ง มีกลิ่นเฉพาะตัวคล้ายยางพืชและน้ำมันเฮเซลนัทมีกลิ่นคล้ายถั่ว น้ำมันที่มีจำนวนพันธะคู่มาก และจำนวนคาร์บอนที่น้อยจะทำให้น้ำมันมีเนื้อสัมผัสที่ดี ไม่เหนอะหนะ มีจุดหลอมเหลวที่ต่ำกว่า (Naghshineh, Ariffin, Ghazali, Mirhosseini, & Mohammad, 2010) น้ำมันละหุ่งมีองค์ประกอบหลักเป็น Ricinoleic acid ($C_{18}H_{34}O_3$) ปริมาณ 89% น้ำมันเฮเซลนัท มีองค์ประกอบหลักเป็น Oleic acid ($C_{18}H_{34}O_2$) ปริมาณ 76% น้ำมันเมล็ดแบ็ลคเคอร์เร้นท์ มีองค์ประกอบหลักเป็น Linoleic acid ($C_{18}H_{32}O_2$) ปริมาณ 45% (O'Lenick, Steinberg, Klein & LaVay, 2008) จำนวนปริมาณคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันสามารถบอกได้ว่าน้ำมันละหุ่งให้เนื้อสัมผัสที่เหนอะหนะมากที่สุด รองลงมาคือน้ำมันเฮเซลนัทและน้ำมันเมล็ดแบ็ลคเคอร์เร้นท์ ตามลำดับ ซึ่งได้ค่าความหนืดสอดคล้องกับการวัดด้วยเครื่อง Viscometer

ความหนืด วัดด้วยเครื่อง Viscometer โดยใช้เข็มหัวเบอร์ 2 และความเร็วรอบที่ 80 rpm. ณ อุณหภูมิห้องได้ค่าความหนืดของน้ำมันละหุ่งมากที่สุด คือ 450.83 ± 0.58 cps รองลงมาคือน้ำมันเฮเซลนัท 80.17 ± 0.29 cps และน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ 64.67 ± 0.29 ตามลำดับ

การกระจายเม็ดสี เป็นคุณสมบัติหนึ่งที่บ่งบอกถึงความเหมาะสมในการนำมาตั้งตำรับน้ำมันทำความสะอาด เมื่อทดสอบด้วยผงสี FD&C Red No.7 Lake ค่าของ a^* ที่บ่งบอกถึงแนวโน้มสีแดงพบว่าน้ำมันละหุ่งให้ค่าสีที่ 12.91 ± 0.01 มีความสดกว่าน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอเร้นท์ที่ให้ค่าสีที่ 12.05 ± 0.73 ส่วนน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอเร้นท์ให้สีความสดที่ไม่แตกต่างกับน้ำมันเฮเซลนัททางสถิติ สรุปถึงค่าความสามารถในการกระจายเม็ดสีแดงที่เท่ากันของน้ำมันทั้ง 3 ชนิด

การแผ่กระจายของน้ำมัน น้ำมันที่มีความหนืดมากจะมีความสามารถในการกระจายที่น้อยกว่า ดังนั้นน้ำมัน เฮเซลนัทและน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์มีความหนืดที่ใกล้เคียงกัน คือ 60 – 85 cps การแผ่กระจายของน้ำมันทั้ง 2 ชนิดจึงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวัดการแผ่กระจายได้ 2.60 ± 0.26 cm. และ 2.17 ± 0.05 cm. น้ำมันละหุ่งมีความหนืดมากกว่า คือ 450.83 ± 0.58 cps จึงมีความสามารถในการแผ่กระจายต่ำที่สุด แผ่กระจายได้ 1.67 ± 0.20 cm. นอกจากคุณสมบัติด้านความหนืดแล้วยังมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้อง เช่น เรื่องของการเคลื่อนที่ของน้ำมันบนเส้นใยเซลลูโลสของกระดาษ น้ำมันแต่ละชนิดมีสารประกอบที่มีขั้ว (Polarity) ไม่เท่ากัน จึงเป็นไปได้ที่จะทำให้ผลที่ออกมาคลาดเคลื่อนอาจไม่เป็นไปตามทฤษฎี ควรมีการทดสอบด้วยวิธีอื่นๆ หรือบนวัสดุอื่นๆ เช่น แก้ว หรือ ผิวหนังเพิ่มเติม

ประสิทธิภาพการชำระล้าง ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ประเภทลิปสติก eye liner และรองพื้น เทียบกับ Isopropyl Myristate (IPM) และ Caprylic/ capric triglyceride วัดค่าสี L* a* b* ด้วยเครื่อง colorimeter จากงานวิจัยก่อนหน้าได้กล่าวถึงการเปลี่ยนปลงของสีว่า ค่า ΔE ที่มากกว่า 4 หมายถึงการ

เปลี่ยนแปลงสีที่รับรู้ได้ด้วยตาเปล่า (ละยิ้ม ชี้เจริญ, 2562) ดังนั้น หากค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔE) ที่มีค่ามากกว่าบอกถึงผลิตภัณฑ์ที่ทาลงบนผิวถูกล้างหลุดออกไปมากกว่า ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของสีผิวเมื่อทาผลิตภัณฑ์และสีผิวหลังชำระล้างผลิตภัณฑ์ด้วยน้ำมัน

ผลิตภัณฑ์	ค่าการเปลี่ยนแปลงของสีผิว (ΔE) หลังล้างด้วยน้ำมัน					
	ละหุ่ง	เฮเซลนัท	แบล็คเคอร์เร้นท์	IPM	Caprylic/ capric triglyceride	
Lip stick	24.54 ± 0.85	21.78 ± 1.70	34.98 ± 0.50	35.68 ± 0.07	26.47 ± 0.31	
Foundation	12.35 ± 0.66	10.47 ± 0.05	14.33 ± 0.08	15.32 ± 0.07	12.62 ± 0.22	
Eye Liner	14.82 ± 0.15	20.75 ± 0.03	26.49 ± 0.77	35.24 ± 0.79	27.70 ± 0.14	

ผลการทดลองกับลิปสติกพบว่า IPM มีค่าความเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ($p < 0.05$) และพบว่าไม่แตกต่างกันกับน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ทางสถิติ รองลงมาคือ Caprylic/Capric Triglyceride น้ำมันละหุ่ง และน้ำมันเฮเซลนัทให้ค่าการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุดตามลำดับ

เมื่อทดลองกับรองพื้นพบว่า IPM มีค่าความเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ($p < 0.05$) รองลงมาเป็นน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ ในขณะที่ Caprylic/Capric Triglyceride น้ำมันละหุ่ง และน้ำมันเฮเซลนัท มีประสิทธิภาพในการล้างเครื่องสำอางประเภทรองพื้นไม่แตกต่างกัน

ผลิตภัณฑ์ Eye liner พบว่า IPM มีค่าความเปลี่ยนแปลงสีมากที่สุด ($p < 0.05$) รองลงมาเป็น Caprylic/Capric Triglyceride มีค่าความเปลี่ยนแปลงสีไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ ส่วนน้ำมันละหุ่งให้ค่าการเปลี่ยนแปลงสีน้อยที่สุด

จากการทดสอบด้านบนพบว่า IPM มีค่าความเปลี่ยนแปลงของสีผิวที่มากที่สุดในทุกผลิตภัณฑ์ แต่เนื่อง IPM มีค่าอุดตันสูงอยู่ที่ระดับ 5 (simion, 2011) ในงานวิจัยนี้จึงหลีกเลี่ยงการนำ IPM มาเป็นส่วนผสมในตำรับ จึงได้เลือกน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ ซึ่งมีคุณสมบัติลดการอักเสบระคายเคือง และอุดมไปด้วยวิตามินและสารต้าน อนุมูลอิสระจากธรรมชาติ เช่น Tocopherols และ Phytosterol (Bakowska-Barczak, Schieber & Kolodziejczyk, 2009) และเป็นน้ำมันที่ให้ค่าการเปลี่ยนแปลงของสีก่อนและหลังชำระล้างผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุดมาพัฒนาเป็นตำรับทั้งหมด 3 ตำรับ โดยเลือกใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน คือปริมาณร้อยละ 50, 40 และ 30 โดยน้ำหนักตามลำดับ สัดส่วนได้ปรับให้เหมาะสมโดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น Para rubber seed oil มีความคงตัว เนื้อสัมผัสที่ดี และมีประสิทธิภาพการชำระล้างผลิตภัณฑ์รองพื้นได้ดีที่สุดเมื่อเป็นส่วนผสมในตำรับ 50 และ 60% จากการทดลองในปริมาณ 40 – 70% (Lourith & Kanlayavattanakul, 2020) และน้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันรำข้าว มีความคงตัว เนื้อสัมผัสที่ดี และมีประสิทธิภาพการชำระล้าง

ผลิตภัณฑ์รองพื้นได้ดีที่สุดเมื่อเป็นส่วนผสมในตำรับที่ 40% จากการทดลองในปริมาณ 20,30 และ 40% (ศิโรรัตน์ กาญจนศูนย์, 2557) เนื่องจากปริมาณน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ในตำรับมีสัดส่วนค่อนข้างสูง และน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว มีพันธะคู่ทำให้ง่ายต่อการเกิดปฏิกิริยา Oxidation จึงได้ใส่สารป้องกันอนุมูลอิสระ 2 ตัว คือ Tocopherol และ Caprylic/capric triglyceride and hydroxymethoxyphenyl decanone (symdecanox HA) (Symrise, n.d.) ซึ่งเป็นสารที่ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระและการระคายเคืองผิว เพื่อเสริมประสิทธิภาพป้องกันการเกิดปฏิกิริยา Oxidation ในตำรับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สูตรตั้งต้นของตำรับน้ำมันทำความสะอาด

Phase	สาร	ปริมาณ(g)			หน้าที่ของสาร
		สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	
A	Natural oil	50.0	40.0	30.0	Active ingredient
B	Caprylic/Capric Triglyceride	36.4	46.4	56.4	Vehicle
C	Laureth – 4	3.0	3.0	3.0	Cleansing agent
	Sorbeth – 30 Tetraolate	10.0	10.0	10.0	Cleansing agent
D	Tocopherol	0.3	0.3	0.3	Antioxidant
	SymDecanox HA (Caprylic/Capric Triglyceride and Hydroxymethoxyphenyl Decanone	0.3	0.3	0.3	Antioxidant

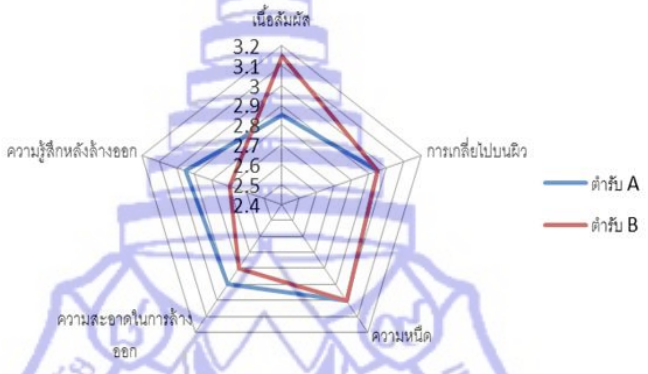
ที่มา ดัดแปลงจาก ธันยมัย สุริยอัมพร (2561)

การทดสอบความคงตัว เมื่อเข้าสภาวะเร่งพบว่าทุกตำรับมีลักษณะทางกายภาพภายนอกเหมือนค่าเริ่มต้น สีของ F 1 เป็นสีเหลืองเข้มที่สุด รองลงมาคือ สีของ F 2 ส่วนสีของ F 3 ให้สีเหลืองอ่อนที่สุด ตามปริมาณน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ที่น้อยลง ชนิดของกรดไขมันไม่อิ่มตัวและพันธะคู่ที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์ เมื่อถูกกระตุ้นโดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิร้อนสลับเย็นทำให้ เกิดปฏิกิริยา Oxidation ส่งผลให้กลิ่นของทุกตำรับเปลี่ยนไปในทางที่เรียกว่ามีกลิ่นหืนมากขึ้น (Maszewska et al., 2018) และเมื่อนำตำรับไปวัดความหนืด ณ อุณหภูมิห้องด้วย Viscometer โดยทำการเลือกใช้หัววัดเบอร์ 2 ทดลองโดยใช้ความเร็วรอบที่เท่ากันกับตำรับทั้ง 3 สูตร คือ 200 rpm พบว่าออกซิเจนจากอากาศทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระในน้ำมัน เกิดเป็นโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น ทำให้ทุกตำรับมีความหนืดที่สูงขึ้น โดย F 1 ความหนืดเปลี่ยนจาก 97.6 ± 0.00 cps เป็น 100.4 ± 0.00 cps F 2 ความหนืดเปลี่ยนจาก 94.0 ± 0.00 cps เป็น 96.4 ± 0.00 cps และ F 3 ความหนืดเปลี่ยนจาก 89.6 ± 0.00 cps เป็น 92.8 ± 0.00 cps

นำตำรับทั้ง 3 ตำรับที่พัฒนาไปทดสอบประสิทธิภาพการชำระล้างวิธีเดียวกับทดสอบกับน้ำมันชนิดต่างๆด้านบน พบว่าตำรับที่ 2 ให้ผลการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ลิปสติก และ Eye liner ดีที่สุด ได้ค่า ΔE คือ33.97 ± 0.11 และ 28.20 ± 0.15 ตามลำดับ ($p<0.05$) ทั้ง 3 ตำรับมีประสิทธิภาพการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์รองพื้นไม่แตกต่างกัน จึงนำตำรับที่ 2 และตำรับ 3 ที่ให้เนื้อสัมผัสดีที่สุดไปประเมินความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อไป

การทดสอบในอาสาสมัคร

ให้อาสาสมัครทำการทาลิปสติกปาดลงบนแขนแล้วล้างออกด้วยตำรับ A และ B มีการกำหนดให้ตำรับที่ 2 ใช้ชื่อว่า ตำรับ A และตำรับที่ 3 ใช้ชื่อว่า ตำรับ B อาสาสมัครจะไม่ทราบว่าแต่ละตำรับคือน้ำมันชนิดใด ได้ผลดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลเปรียบเทียบความพึงพอใจในอาสาสมัครต่อตำรับ A และ ตำรับ B

ตำรับ B ได้คะแนนความพึงพอใจที่มากกว่าในส่วนของเนื้อสัมผัส เนื่องจากเนื้อสัมผัสที่เบากว่าอย่างเด่นชัด ด้านการเกลี่ยไปบนผิว ตำรับ A ได้คะแนนความพึงพอใจเท่ากันกับตำรับ B ความหนืดเมื่อใช้ตำรับนวดลงไปบนผิว ตำรับ A ยังได้รับคะแนนความพึงพอใจเท่ากันกับตำรับ B ส่วนการชำระล้างลิปสติก ตำรับ A ได้รับคะแนนความพึงพอใจที่มากกว่าตำรับ B เนื่องจากอาสาสมัครรู้สึกได้ว่าล้างลิปสติกออกได้ดีกว่า ด้านความรู้สึกสะอาดหลังล้างออก ตำรับ A ได้รับคะแนนความพึงพอใจที่มากกว่าตำรับ B เนื่องจากอาสาสมัครรู้สึกว่าตำรับ A ไม่ทิ้งความเหนอะหนะเมื่อล้างออกด้วยน้ำเปล่า นำคะแนนเฉลี่ยจากทุกข้อมาประเมินรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ ตำรับ A ได้รับความพอใจรวมอยู่ที่ 73.00 ± 3.03 และตำรับ B ได้รับความพอใจรวมอยู่ที่ 73.00 ± 2.41 เห็นได้ว่าทั้ง 2 ตำรับ โดยรวมสามารถทำให้อาสาสมัครพึงพอใจได้ไม่ต่างกันในทางสถิติ

น้ำมันเมล็ดแบล็คเคอร์เร้นท์อุดมไปด้วยวิตามินและสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นน้ำมันที่มีค่าอุดตันอยู่ในระดับต่ำ นอกจากจะนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์บำรุง ผิว ผม และเล็บ ช่วยทำให้ผิวเปล่งปลั่งดูมี

สุขภาพดีแล้ว ยังสามารถนำมาปรับใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางได้เพื่อเพิ่มความหลากหลายในท้องตลาดสำหรับกลุ่มคนที่ชื่นชอบผลิตภัณฑ์ที่มาจากน้ำมันธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอาง มักทดสอบด้วย ยูวีสเปกโตรสโคปี ดูการดูดกลืนแสงของสารละลายของน้ำมันล้างเครื่องสำอาง ประเมินผลจากความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ที่ถูกชำระล้าง (ศิโรรัตน์ กาญจนศูนย์, 2557) ซึ่งมีความแม่นยำมากกว่าการใช้ colorimeter ดังนั้นการทดลองควรควบคุมปัจจัยที่อาจทำให้ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อน เช่นปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ทาลงบนผิวต้องควบคุมน้ำหนักการปาดลงผิวที่เท่ากันในแต่ละครั้ง จับเวลาในการล้างออกที่เท่ากัน น้ำหนักการกดเครื่อง colorimeter ควรมีน้ำหนักที่เท่ากัน ไม่มากและไม่น้อยจนเกิน
2. ควรมีการนำตำรับที่ได้ไปทดสอบการอุดตันผิวเพื่อพัฒนาเป็นตำรับที่มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น
3. อาจนำน้ำมันละหุ่งและน้ำมันเฮเซลนัทใส่ผสมลงไปด้วยในปริมาณที่เหมาะสม
4. ควรมีการเพิ่มสารหอมลงไปในตำรับเพื่อเพิ่มความพึงพอใจในการใช้งาน
5. นำตำรับที่พัฒนาได้ไปเปรียบเทียบกับน้ำมันทำความสะอาดที่มีวางขายในท้องตลาด

รายการอ้างอิง

ธันยมัย สุริยอัมพร. (2561). *การพัฒนาและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์น้ำมันทำความสะอาดจากธรรมชาติ*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ละยิ้ม ชี้เจริญ. (2526). *การตั้งตำรับคอนซีลเลอร์สีเขียวเพื่อปกปิดรอยแดงบนผิว*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

วาสนภ วชิรมน. (2553). *การสำรวจสารก่อสิวที่พบในเครื่องสำอางและความสัมพันธ์ทางคลินิค*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ศิโรรัตน์ กาญจนศูนย์. (2557). *ผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอางรองพื้นที่ประกอบด้วยน้ำมันเมล็ดทานตะวัน*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

Bakowska-Barczak, A. M., Schieber, A., & Kolodziejczyk, P. (2009). Characterization of Canadian black currant (*Ribes nigrum* L.) seed oils and residues. *Journal of agricultural and food chemistry*, *57*(24), 11528-11536.

Barre, D., E. (2001). Potential of evening primrose, borage, black currant, and fungal oils in human health. *Annals of nutrition and metabolism*, *45*(2), 47-57.

Ionescu, M., Radojcic, D., Wan, X., Shrestha, M. L., . . . Upshaw, T. A. (2016). Highly functional polyols from castor oil for rigid polyurethanes. *European Polymer Journal*, *84*, 736-749.

Lourith, N., & Kanlayavattanakul, M. (2020). Development of para rubber seed oil as the efficient makeup remover. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, *56*(2020), e18029.

Maszewska, M., Florowska, A., Dluzewska, E., Wroniak, M., . . . Zbikowska, A. (2018). Oxidative stability of selected edible oils. *Molecules*, *23*(7), 1746.

Naghshineh, M., Ariffin, A. A., Ghazali, H. M., Mirhosseini, H., & Mohammad, A. S. (2010). Effect of saturated/unsaturated fatty acid ratio on physicochemical properties of palm olein–olive oil blend. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, *87*(3), 255-262.

O'Lenick, A. J., Steinberg, D. C., Klein, K., & LaVay, C. (2008). *Oils of nature*. USA: Allured Publishing Corporation.

Savage, G. P., McNeil, D. L., & Dutta, P. C. (1997). Lipid composition and oxidative stability of oils in hazelnuts *Corylus avellana L.* grown in New Zealand. *Journal of the American oil chemists' society*, *74*(6), 755-759.

Simion, A. F. (2001). Acnegenicity and comedogenicity testing for cosmetics. *Handbook of Cosmetic Science and Technology* (pp. 837 – 844). USA: Marcel Dekker.

Symrise. (n.d.). *Symdecanox*. Retrieved November 08, 2020, from https://www.ulprospector.com/en/eu/PersonalCare/Detail/3029/738684/SymDecanox-HA

Tablewise. (2019). *Ricinoleic Acid การใช้ ผลข้างเคียง รีวิว ข้อควรระวัง*. สืบค้นเมื่อ 13 พฤศจิกายน 2562, จาก https://www.tabletwise.com/medicine-th/ricinoleic-acid

Tash Penman. (2017). *The complete list of comedogenic oils*, Retrieved November 13, 2019, From https://www.holistichealthherbalist.com/complete-list-of-comedogenic-oils/