Published Online: 2 Dec 2020

การประยุกต์ใช้สารเมือกจากผักปลังเพื่อเป็นสารป้องกันความร้อนในผลิตภัณฑ์สำหรับเส้นผม

Application of *Basella able* L. Mucilage as Heat Protection in Hair Care Product

ปิยสุดา มูลสันเทียะ

อีเมล: 6151701263@lamduan.mfu.ac.th

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ดร.ณัตฐาวุฒิ ฐิติปราโมทย์

อีเมล: natthawut.thi@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดสารเมือกจากผักปลัง (*Basella alba* L.) โดยสกัดด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 °C โดยใช้วิธีการเขย่า 250 rpm เป็นระยะเวลา 150 นาที และทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารสกัดเมือกด้วยวิธี Texture Analysis และวิธี Phototrichogram พร้อมพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง และทดสอบประสิทธิภาพการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดเมือกที่ได้มีร้อยละผลผลิตเท่ากับ 0.31 ± 0.03 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์รวมด้วยวิธี Phenol-sulfuric ได้ 268.75 ± 5.53 มิลลิกรัมสมมูลกลูโคสต่อกรัมสารตัวอย่าง ค่าการละลายสูงสุดที่ความเข้มข้น 2 mg/ml ค่าความเป็นกรดด่าง เท่ากับ 6.29 ± 0.02 ค่าความหนืดและค่าทอร์กเท่ากับ 2.62 ± 0.04 mPa.s และ 0.13 ± 0.00 μNm ตามลำดับ การทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารสกัดเมือกโดยวิธี Texture Analysis พบว่าสารเมือกจากผักปลังมีความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีกว่าตัวแปรควบคุมเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ที่อุณหภูมิ 160°C, 200°C และ 230°C มีค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงแรงเสียดทานอยู่ในช่วง 88.82 ± 0.85% ถึง 98.96 ± 0.62% โดยสารสกัดเมือกที่ความเข้มข้น 2 mg/ml สามารถปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีที่สุด (88.82 ± 0.85%) และเมื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง (0.2% w/w in formula) พบว่ามีความคงตัวดี และสามารถปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีกว่าตัวแปรควบคุมเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ที่อุณหภูมิ 160°C และ 200°C โดยมีค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงแรงเสียดทานเท่ากับ 70.49 ± 14.16%

Published Online: 2 Dec 2020

และ 83.41 ± 4.92% การทดสอบลักษณะของเส้นผมที่มีสารเมือกจากผักปลัง และผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังโดยวิธี Phototrichogram พบแผ่นฟิล์มบาง ๆ เคลือบอยู่บนเส้นผม ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารเมือกจากผักปลังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารออกฤทธิ์ธรรมชาติสำหรับผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้

คำสำคัญ: ปกป้องความร้อน, ผักปลัง, สารเมือก, เส้นผม

Abstract

This study was aimed (1) to extract mucilage from *Basella alba* L. Mucilage extraction was extracted by shaking method with hot water (80 °C), 250 rpm time, 150 minutes and (2) to evaluate heat protection activity of mucilage by Texture analysis and Phototrichogram methods as well as (3) to develop hair heat protection product containing *Basella alba* mucilage. Results showed that extractable yield of mucilage was 0.31 ± 0.03%. Total polysaccharide of *Basella alba* mucilage by Phenol-sulfuric method was 268.75 ± 5.53 mg glucose equivalent/g mucilage. Maximum water solubility was 2 mg/ml which pH of mucilage was 6.29 ± 0.02. Viscosity and torque of the mucilage were 2.62 ± 0.04 mPa.s and 0.13 ± 0.00 µNm, respectively. Heat protection activity of mucilage by texture analysis method had significantly higher heat protection activity than negative control ($p>0.05$) that the percentage changes of friction force of mucilage at160°C, 200°C and 230°C were between 88.82 ± 0.85% to 98.96 ± 0.62%. Mucilage at 2 mg/ml had the highest heat protection activity (88.82 ± 0.85%). Hair heat protection product containing *Basella alba* mucilage (0.2% w/w in formula at concentration 2 mg/ ml) had stability that had significantly higher heat protection activity than negative control ($p>0.05$). The percentage change of friction force of mucilage product at160°C, 200°C were 70.49 ± 14.16% and 83.41 ± 4.92%, respectively. For phototrichogarm results, hair tress which were applied by mucilage and heat protection product, were coated by thin film. The results suggested that the mucilage from *Basella alba* L. can be used as alternative source of heat protective agent in hair care product.

Keywords: *Basella alba*, Hair, Heat Protection, Mucilage

บทนำ/ หลักการและเหตุผล (Introduction)

ผมเป็นสิ่งสำคัญที่บ่งบอกถึงลักษณะ และบุคลิกภาพของทุกคน ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับเส้นผม และการตกแต่งทรงผม ดังนั้นอุปกรณ์จัดแต่งทรงผมจึงมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันผู้หญิงที่อาศัยในเขตตัวเมืองของไทย ใช้เครื่องไดร์ผมไฟฟ้า และเครื่องหนีบผมไฟฟ้าสูงถึง 68% และ 39% ตามลำดับ (Unilever, 2018) ซึ่งความร้อนจากอุปกรณ์จัดแต่งทรงผม เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาผมแห้งเสีย (Lee et al., 2011) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนจึงมีความต้องการและได้รับความนิยมมากขึ้น

ปัจจุบันนี้มีมีการนำสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติป้องกันความร้อนมาใช้ เช่น ซิลิโคน แต่ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับเรื่องความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์มากขึ้น สารจากธรรมชาติจึงถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง รวมทั้งผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อน เช่น ไฮโดรไลซ์โปรตีน กรดไขมัน และพอลิแซ็กคาไรด์หรือสารเมือกบางชนิด (McMullen & Jachowicz, 2001) โดยพืชที่มีสารพอลิแซ็กคาไรด์หรือสารเมือกมีหลายชนิด เช่น กระเจี๊ยบเขียว เทียนเกล็ดหอย ลูกซัด ไมยราบ ปวยเล้ง รวมถึงผักปลัง (Hasnain & Nayak, 2019)

ผักปลัง (*Basella alba* L.) เป็นพืชพื้นบ้านของประเทศไทยที่มีเมือกมาก องค์ประกอบหลักคือพอลิแซ็กคาไรด์ที่ละลายน้ำ (Jadhav, Sonawane & Surana, 2008) มีคุณสมบัติเป็นสารเพิ่มความข้นหนืด สารกักเก็บน้ำ สารก่อเจล สารแขวนลอย และสารก่อฟิล์ม (Jani et al., 2001) สลายตัวที่อุณหภูมิสูงถึง 240°C (Pareek et al., 2010) จึงเหมาะสมกับการเป็นสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อน แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาและพัฒนาสารเมือกจากผักปลังเป็นผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาสารเมือกจากผักปลังเพื่อนำมาประยุกต์ใช้เป็นสารป้องกันความร้อนแก่เส้นผมธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อสกัดสารเมือกจากผักปลัง
2. เพื่อทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารเมือกจากผักปลัง
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง
4. เพื่อทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง

ขอบเขตของการศึกษา

1. สกัดสารเมือกจากผักปลัง และศึกษาปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์รวมของผักปลังเทียบกับสารมาตรฐานกลูโคส คุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติการละลายน้ำ และความคงตัวของสารเมือกจากผักปลัง

2. ศึกษาความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารเมือกจากผักปลังโดยวิธี Texture Analysis และวิธี Phototricogram

3. พัฒนาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง และศึกษาคุณสมบัติทางเคมี คุณสมบัติทางกายภาพ และความคงตัว

4. ศึกษาความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนมีสารเมือกจากผักปลังโดยวิธี Texture Analysis และวิธี Phototricogram

การทบทวนวรรณกรรม

1. ผักปลัง

ผักปลัง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Basella alba* L. เป็นพืชไม้เลื้อย ลำต้นเกลี้ยง อวบน้ำ สีแดงถึงสีเขียว ใบเป็นใบเดี่ยว มีถิ่นกำเนิดในแถบแอฟริกา (ชื่นนภา ชัชวาล และนาฏศจี นวลแก้ว, 2552) มีองค์ประกอบหลักคือ โปรตีน เช่น กรดอะมิโน อาจีนีน ลิวซีน ไอโซลิวซีน ไลซีน ไทโอนีน ทรีโอนีน ทริปโตเฟน (Khare, 2017) ไขมัน วิตามินเอ วิตามินซี วิตามันอี วิตามินเค กรดโฟลิค ไลโบฟราวิน (Ribroflavin) ไนอะซิน ไทมีน และแร่ธาตุเช่น แคลเซียม แมคนีเซียม และไอรอน (Yang, Lin & Kuo, 2008) นอกจากนี้ยังมี สารเมือก (Mucilage) ซึ่งสามารถพบในทุก ๆ ส่วนของต้นผักปลัง สามารถนำมาใช้ทางอาหาร และบางตำรายาไทยหลายขนานใช้ส่วนต่าง ๆ ของต้นผักปลังเป็นยารักษาโรคหลายชนิด

2. ผมเสีย (Damaged Hair)

เส้นผมของมนุษย์ (hair shaft) เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว มีเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่ประมาณ 40-150 ไมครอน ประกอบไปด้วยโปรตีนที่ชื่อว่าเคราตินปรมาณ 90% และไขมันประมาณ 1-9% โดยโครงสร้างของเส้นผมถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน (ศลิลลา สุดดี, 2560)

ผมเสีย (damaged hair) เกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่นแรงกระทำ สารเคมี และความร้อนจากการใช้อุปกรณ์จัดแต่งทรงผม (Bhalla et al., 2014) โดยมีผลสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในเมืองมีอัตราการใช้เครื่องไดร์ผมไฟฟ้า และเครื่องหนีบผมไฟฟ้า เท่ากับ 68% และ 39% ตามลำดับ (Unilever, 2018) ซึ่งการใช้อุปกรณ์จัดแต่งทรงผมไฟฟ้า เป็นการทำลายเส้นผม (Crudele

et al., 1999) ทำให้คิวติเคิลได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง หลุดออก และผมชั้นนอกจึงขรุขระ (Zhou et al., 2011)

3. สารกันความร้อน

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ทางการค้าหลายชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อปกป้องเส้นผมจากการจากอุปกรณ์จัดแต่งทรงผมไฟฟ้า โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้อาจจะประกอบด้วยสารปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่เป็นสารสังเคราะห์ หรือสารจากธรรมชาติ (McMullen & Jachowicz, 2001)

4. พอลิแซ็กคาไรด์จากผักปลัง

พอลิแซ็กคาไรด์ที่พบในผักปลังเป็นสารประเภท สารเมือก (Mucilage) ในทางสูตรตำรับเครื่องสำอาง สามารถนำไปใช้เป็นสารเพิ่มความข้นหนืด สารกักเก็บน้ำ สารก่อเจล สารแขวนลอย และสารก่อฟิล์มได้ด้วย (Jani et al., 2001) และสารเมือกจากผักปลังจะสลายตัวที่อุณหภูมิ 240°C (Pareek et al., 2010)

5. การใช้ประโยชน์จากสารเมือกในผลิตภัณฑ์สำหรับเส้นผม

พืช และส่วนประกอบของพืชหลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์หลากหลายด้าน รวมถึงนำมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์สำหรับเส้นผมด้วย เช่น ยาสระผม น้ำมันสำหรับเส้นผม ยาย้อมผม หรือผลิตภัณฑ์จัดแต่งทรงผม และมีสารเมือกหลายชนิดที่ถูกค้นพบว่ามีประโยชน์ต่อเส้นผมในด้านต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์จักแต่งทรงผม สารชะล้างสำหรับเส้นผม กระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นผม (Morton, 1990) สารกันความร้อน (McMullen & Jachowicz, 2001)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมและสกัดสารเมือกจากผักปลัง

1) เตรียมตัวอย่างผักปลังโดยทำความสะอาดตัวอย่างผักปลังด้วยน้ำสะอาด และนำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาด 0.5×0.5 cm. เพื่อนำไปสกัดในขั้นตอนต่อไป

2) สกัดสารเมือกจากผักปลัง โดยนำผักปลังที่เตรียมไว้มาสกัดด้วยน้ำกลั่นอุณหภูมิ 80 ºC อัตราส่วน ผักปลัง:ตัวทำละลาย 1:1 (w/w) โดยใช้วิธีการเขย่า 250 rpm เป็นระยะเวลา 150 นาที จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง และนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ 4,000 rpm 20 นาที ส่วนใสด้านบนนำไปตกตะกอนด้วยเอทานอลอัตราส่วนสารสกัดต่อเอทานอลเป็น 1:5 และนำตะกอนที่ได้ไปปั่นเหวี่ยง ด้วยเครื่อง Centrifuge อีกครั้งที่ 4,000 rpm 20 นาที ตะกอนที่ได้นำไปอบแห้งที่ 50ºC เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ปั่นเป็นผงละเอียด และชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาปริมาณร้อยละของผลผลิต

3) ทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพของสารเมือกจากผักปลัง โดยวัดค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-700d วัด pH ด้วยเครื่อง pH meter วัดความหนืดด้วยเครื่อง Rheometer (TA Instruments) รุ่น DHR-2 ที่อุณหภูมิ 30 °C โดยตรวจสอบสารสกัดทั้งในรูปแบบผง และรูปแบบสารละลายที่ความเข้มข้นที่เหมาะสม

4) ทดสอบปริมาณรวมพอลิแซ็กคาไรด์ของสารเมือกจากผักปลัง ด้วยวิธี phenol-sulfuric acid วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 490 นาโนเมตร โดยเทียบกับกราฟสารมาตรฐานกลูโคสที่ความเข้มข้น 0.001-0.01 mg/ml

5) ทดสอบคุณสมบัติการละลายน้ำของสารเมือกจากผักปลัง โดยเตรียมน้ำ DI Water ที่อุณหภูมิ 80°C 10 ml ใส่หลอดทดลอง จากนั้นเติมสารเมือกลงไป โดยเริ่มชั่งสารที่ 0.05% (w/w) แล้วทำให้ละลายโดยใช้เครื่อง Vortex mixer ช่วย เริ่มสังเกตด้วยตาเปล่า เติมสารสกัดเพิ่มทีละ 0.1 มิลลิกรัมไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่มีการละลาย

6) ทดสอบความคงตัวของสารเมือกจากผักปลังทดสอบความคงตัวโดยวิธีการ Freeze-Thaw Cycle โดยเก็บสูตรตำรับไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 3 Cycles

2. การทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารเมือกจากผักปลัง

1) ทดสอบด้วยเครื่อง Texture Analyzer ดัดแปลงจากวิธีการของ Saktavornlert (2014) โดยทำความสะอาดปอยผมด้วย 14% (w/w) Sodium Laureth Sulfate จำนวน 2 ครั้ง และทำให้แห้ง จากนั้นตรวจวัดค่าแรงเสียดทานของปอยผมก่อนการทดสอบ โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer และทาตัวอย่างสารเมือกจากผักปลังลงบนปอยผมปริมาณ 0.5 กรัม ตากให้แห้งสนิท และให้ความร้อนกับปอยผมด้วยใช้เครื่องหนีบผมไฟฟ้าที่ 3 ระดับ ซึ่งมีอุณหภูมิเท่ากับ 160°C, 200°C และ 230°C หนีบผมจำนวน 5 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ พร้อมทั้งตรวจวัดค่าแรงเสียดทานของปอยผมหลังการทดสอบ และคำนวณเป็นร้อยละของแรงเสียดทานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง เปรียบเทียบกับตัวแปรควบคุมเชิงลบ (No treatment) และตัวแปรควบคุมเชิงบวก (Silicone DOWSIL™969 Emulsion)

2) ทดสอบด้วยวิธี Phototrichogram โดยทำความสะอาดปอยผมด้วย 14% (w/w) Sodium Laureth Sulfate จำนวน 2 ครั้ง และทำให้แห้ง (Saktavornlert, 2014) จากนั้นศึกษาลักษณะของปอยผมก่อนการทดสอบโดยใช้ Digital Microscope รุ่น AM-2011 ที่กำลังขยายที่เหมาะสม และทาตัวอย่างสารเมือกจากผักปลังลงบนปอยผมปริมาณ 0.5 กรัม ตากให้แห้งสนิทและให้ความร้อนกับปอยผมด้วยใช้เครื่องหนีบผมไฟฟ้าที่ 3 ระดับ ซึ่งมีอุณหภูมิเท่ากับ 160°C, 200°C และ 230°C โดยหนีบผมจำนวน 5 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ และศึกษาลักษณะของปอยผมหลัง

Published Online: 2 Dec 2020

การทดสอบโดยใช้ Digital Microscope รุ่น AM-2011 ที่กำลังขยายที่เหมาะสม เปรียบเทียบกับตัวแปรควบคุมเชิงลบ (No treatment) และตัวแปรควบคุมเชิงบวก (Silicone DOWSIL™969 Emulsion)

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง

1) พัฒนาสูตรตำรับพื้น 3 สูตร จากนั้นทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ โดยวัดค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-700d วัดค่าpH ด้วยเครื่อง pH meter วัดความหนืดด้วยเครื่อง Rheometer (TA Instruments) รุ่น DHR-2 ที่อุณหภูมิ 30 °C พร้อมทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Freeze-Thaw Cycle และ Centrifuge Test

2) การทดสอบความคงตัวสูตรตำรับพื้น

ก. ทดสอบความคงตัวโดยวิธีการ Freeze-Thaw Cycle โดยเก็บสูตรตำรับไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 3 Cycles

ข. ทดสอบความคงตัวที่แรงเหวี่ยงสูง (Centrifuge Test) โดยปั่นเหวี่ยงสูตรตำรับพื้นในเครื่อง Centrifuge อัตราหมุน 4,000 rpm นาน 20 นาที จะต้องไม่ปรากฏร่องรอยการแยกชั้น

3) พัฒนาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนสูตรที่มีสารเมือกจากผักปลัง โดยเลือกสูตรตำรับพื้นที่มีความความคงตัว และมีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด มาพัฒนาโดยใช้สารเมือกจากผักปลังที่ระดับความเข้มข้นที่มีความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนความร้อนสูงที่สุด จากนั้นทดสอบคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพ โดยวัดค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-700d วัดค่าpH ด้วยเครื่อง pH meter วัดความหนืดด้วยเครื่อง Rheometer (TA Instruments) รุ่น DHR-2 ที่อุณหภูมิ 30 °C

4) การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนสูตรที่มีสารเมือกจากผักปลัง เช่นเดียวกับหัวข้อ 3.2

4. การทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมที่มีสารเมือกจากผักปลัง

ทดสอบความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมที่มีสารเมือกจากผักปลัง ด้วยเครื่อง Texture Analyzer และวิธี Phototrichogram เช่นเดียวกับหัวข้อ 2

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

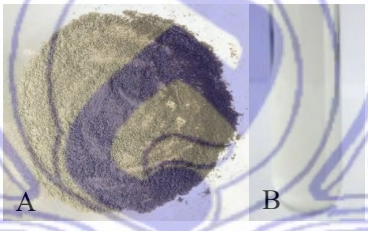
ผลการศึกษาที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม IBM SPSS version 21 โดยเลือกใช้สถิติแบบ ANOVA-Duncan test โดยให้ค่าความเชื่อมั่นที่ 95% ($p < 0.05$)

Published Online: 2 Dec 2020

ผลวิจัย และการวิจารณ์ผล

1. ผลการสกัดสารเมือกจากผักปลัง

สารเมือกจากผักปลังที่สกัดโดย Shaking method มีลักษณะเป็นผงเล็ก ละเอียด สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมหวาน ปริมาณร้อยละผลผลิตเท่ากับ 0.338 ± 0.036 (wet basis) ปริมาณพอลีแซกคาไรด์รวมเท่ากับ 268.75 ± 5.53 มิลลิกรัมสมมูลกลูโคส/กรัมสารตัวอย่าง mg glucose equivalent/g sample และสามารถละลายน้ำได้สูงสุดที่ความเข้มข้น 2 mg/ml โดยสารเมือกจากผักปลังในน้ำที่ความเข้มข้น 2 mg/ml มีค่าความหนืด ค่าทอร์ก และค่า pH เท่ากับ 2.62 ± 0.04 mPa.s, 0.13 ± 0.00 และ 6.16 ± 0.03 ตามลำดับ ลักษณะเป็นของเหลวโปร่งใส เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 mg/ml สารสกัดจะมีความใสลดลง มีสีเข้มขึ้น และเริ่มมีตะกอนมากขึ้น เช่นเดียวกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากผลกระเจี๊ยวเขียว ที่สามารถละลายน้ำได้สูงสุดที่ความเข้มข้น 2 mg/ml (ปิยวรรณ จิตเจริญรุ่งเรือง, 2558) และเมื่อทดสอบความคงตัวของผักปลังที่ความเข้มข้น 0.5 mg/ml, 1 mg/ml และ 2 mg/ml พบว่ามีค่า pH ค่าความหนืด กลิ่น และสีเปลี่ยนแปลงน้อย แต่ลักษณะทางกายภาพของสารเมือกทั้ง 3 ความเข้มข้นมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างชัดเจน โดยพบว่าสารละลายใสขึ้นเล็กน้อย อาจเป็นเพราะสารเมือกบางส่วนตกตะกอนมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะของสารเมือกก่อนเริ่มทดสอบความคงตัว ดังนั้นจึงถือว่าสารเมือกจากผักปลังในน้ำทั้ง 3 ความเข้มข้น มีความคงตัวในระดับปานกลาง และความคงตัวของสารเมือกจะต่ำลงเมื่อความเข้มข้นของสารเมือกเพิ่มขึ้น



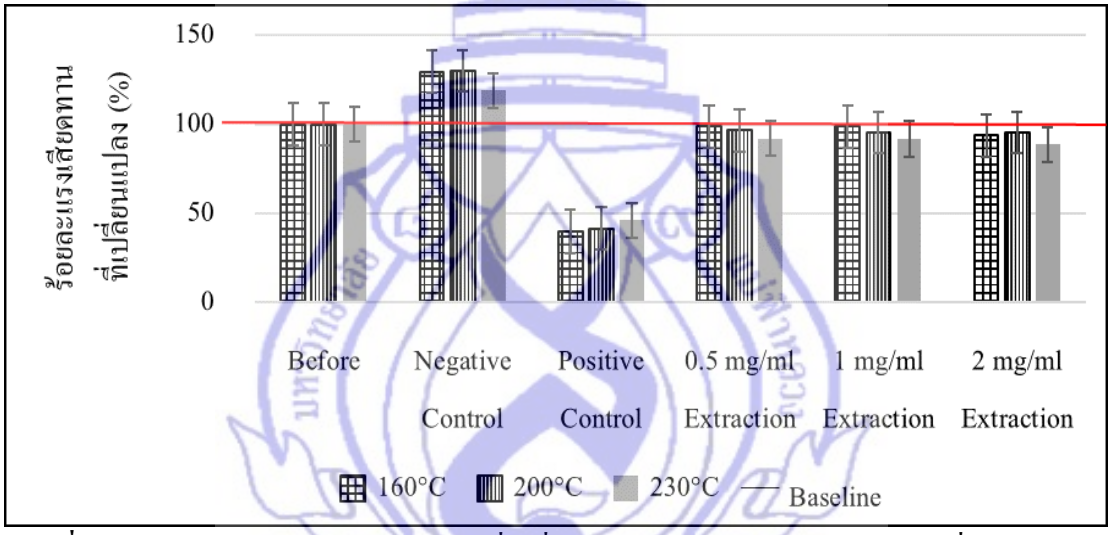
ภาพที่ 1 ลักษณะของสารเมือกจากผักปลัง (A) ลักษณะของสารเมือกจากผักปลังในน้ำที่ความเข้มข้น 2 mg/ml (B)

2. ความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของสารเมือกจากผักปลัง

1) การทดสอบด้วยเครื่อง Texture Analyzer

สารเมือกจากผักปลังมีค่าร้อยละแรงเสียดทานลดลงทั้งที่อุณหภูมิ 160°C, 200°C และ 230°C โดยมีค่าอยู่ในช่วง 88.82 ± 0.85% ถึง 98.96 ± 0.62% ซึ่งน้อยกว่าปอยผมที่เป็นตัวแปรควบคุมเชิงลบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นหมายถึงสารเมือกจากผักปลังมีความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้มากกว่า โดยค่าแรงเสียดทานสูงขึ้นของปอยผมที่เป็นตัวแปร

ควบคุมเชิงลบ อาจเป็นเพราะผมเสียจากการถูกความร้อน ซึ่งมีงานวิจัยพบว่า เมื่อเส้นผมได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 232°C คิวติเคิลจะได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง และหลุดออก ผมชั้นนอกจึงขรุขระ สูญเสียความชุ่มชื้น (Zhou et al., 2011) ส่งผลให้เส้นผมหยาบกระด้าง ชี้ฟู ไม่นุ่มลื่น โดยสารเมือกจากผักปลังทั้ง 3 ความเข้มข้นสามารถปกป้องเส้น ผมจากความร้อนสูงถึง 230°C สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าที่ระบุว่าสารเมือกจากผักปลังจะสลายตัวที่อุณหภูมิ 240°C (Pareek et al., 2010) โดยที่ความเข้มข้น 2 mg/ml มีแนวโน้มปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนก็ยังไม่เท่ากับสารสังเคราะห์ เช่น Silicone DOWSIL™969 Emulsion ซึ่งมีค่าร้อยแรงเสียดทานลดลงอยู่ในช่วง 39.92 ± 0.18% ถึง 46.11 ± 0.83% เนื่องจากซิลิโคนเป็นสารสังเคราะห์ที่มีจุดเดือดสูง มีคุณสมบัติเป็นสาร Emollient ที่ช่วยเคลือบเส้นผม ให้ผมนุ่มลื่น ปกป้องเส้นผมจากการสูญเสียน้ำเนื่องจากความร้อน (Crudele et al., 1999)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงร้อยละแรงเสียดทานที่เปลี่ยนแปลงของสารเมือกจากผักปลังที่ความเข้มข้น 0.5 mg/ml 1 mg/ml และ 2 mg/ml บนเส้นผม เปรียบเทียบกับตัวแปรควบคุมเชิงลบ และตัวแปรควบคุมเชิงบวก (Silicone DOWSIL™969 Emulsion)

2) ผลการทดสอบด้วยวิธี Phototrichogram

จากการศึกษาพบว่าปอยผมก่อนทำการทดลองมีสุขภาพดี นุ่มลื่น และมีความมันเงาสูง แต่หลังการทดลอง พบว่าปอยผมที่เป็นตัวแปรควบคุมเชิงลบ ความเงาลดลงค่อนข้างมาก และผมเสียหยาบกระด้าง ในขณะที่ ปอยผมที่ถูกทาด้วยสารเมือกจากผักปลังที่ความเข้มข้น 2 mg/ml มีความ มันเงาลดลง แต่ยังมีความนุ่มลื่น และยังพบแผ่นฟิล์มเคลือบอยู่บนเส้นผม ทั้งก่อนและหลังให้ความร้อน สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าที่ระบุว่าสารเมือกจากผักปลังมีคุณสมบัติเป็นสารก่อฟิล์ม

(Jani et al., 2001) ซึ่งไม่พบลักษณะฟิล์มดังกล่าวในตัวแปรควบคุมเชิงลบ แต่พบลักษณะคล้ายกันในตัวแปรควบคุมเชิงบวก (Silicone DOWSIL™969 Emulsion) ซึ่งแผ่นฟิล์มที่เคลือบอยู่บนเส้นผมอาจเป็นปัจจัยที่ช่วยปกป้องเส้นผมไม่ให้สัมผัสกับความร้อนโดยตรง

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง

ทำการพัฒนาสูตรตำรับพื้น F1, F2 และ F3 โดยมีลักษณะเป้าหมาย (target) คือ ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็น emulgel ของเหลวข้นหนืดสีขาวทึบ จึงเลือกใช้ Thickener เป็น Sodium Acrylate / Sodium Acryloyldimethyl Taurate Copolymer & Isohexadecane & Polysorbate 80 (Simulgel EG) ที่ความเข้มข้น 2%, 3% และ 4% (w/w in formula) พบว่าทั้ง 3 สูตรมีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืดสีขาวทึบ มีความคงตัวดี ไม่แยกชั้น ค่าความหนืดเท่ากับ 16,387 ± 5.77, 31,417 ± 5.77 และ 39,600 ± 10 ตามลำดับ ซึ่งค่าความหนืดเพิ่มขึ้นตามปริมาณ Thickener โดยสูตร F2 มีค่าความหนืดที่เหมาะสมที่สุด จึงเลือกมาพัฒนาต่อโดยทำการเติมสารเมือกจากผักปลังปริมาณ 0.2% w/w (2mg/ml) ผลิตภัณฑ์ที่ได้ มีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืดเล็กน้อย มีค่าความหนืด ค่าทอร์ก และค่า pH เท่ากับ 17,637 ± 5.77, 760.87 ± 0.50 และ 5.93 ± 0.01 ตามลำดับ สีของผลิตภัณฑ์เหลืองกว่าสูตรตำรับพื้นเล็กน้อย ค่าสี L* a* b* เท่ากับ 42.9 ± 0.07, -0.08 ± 0.01 และ -0.19 ± 0.14 ตามลำดับ และเมื่อทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังโดยวิธี Freeze-Thaw พบหยดน้ำบริเวณด้านบนของผลิตภัณฑ์ แต่อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ และจากการทดสอบความคงตัวโดยวิธีการปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge พบว่าผลิตภัณฑ์คงตัวดี ไม่แยกชั้น

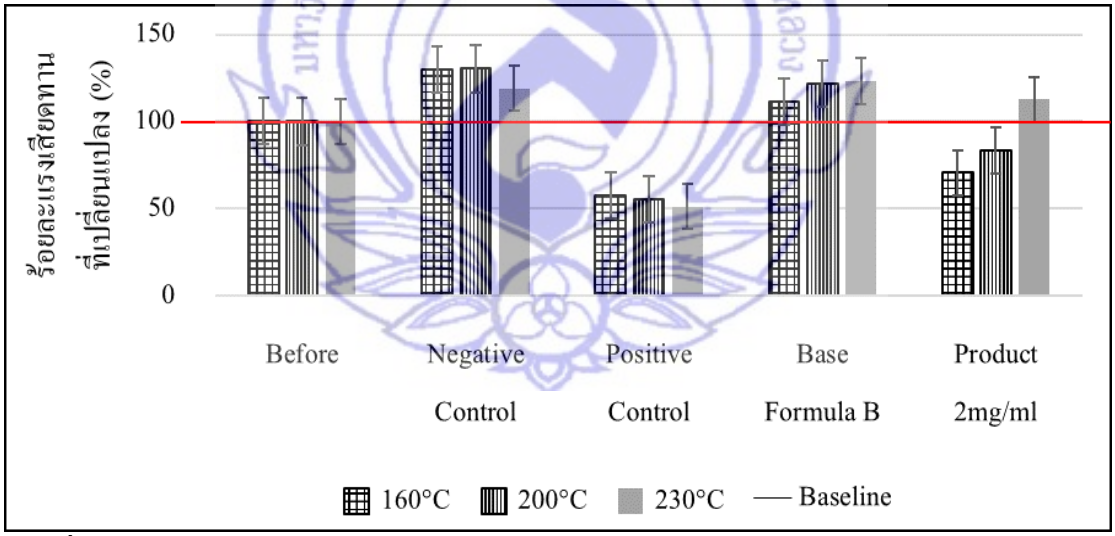
ภาพที่ 3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง

4. ความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนสูตรที่มีสารเมือกจากผักปลัง

1) การทดสอบด้วยเครื่อง Texture Analyzer

ผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนสูตรที่มีสารเมือกจากผักปลังมีค่าร้อยละแรงเสียดทานลดลง อยู่ในช่วง 70.49 ± 14.16% ถึง 83.41 ± 4.92% น้อยกว่าปอยผมที่เป็นตัวแปร

ควบคุมเชิงลบ อย่างมีนัยสำคัญที่อุณหภูมิ 160°C และ 200°C นั่นคือสามารถปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีกว่าตัวแปรควบคุมเชิงลบ โดยค่าแรงเสียดทานสูงขึ้นของปอยผมที่เป็นตัวแปรควบคุมเชิงลบ อาจเป็นเพราะผมเสียจากการถูกความร้อน ซึ่งมีงานวิจัยก่อนหน้าพบว่า เมื่อเส้นผมได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 232°C คิวติเคิลจะได้รับความเสียหายอย่างรุนแรง และหลุดออก ผมชั้นนอกจึงขรุขระ สูญเสียความชุ่มชื้น (Zhou et al., 2011) ส่งผลให้เส้นผมหยาบกระด้าง ชี้ฟู ไม่นุ่มลื่น และพบว่าผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง สามารถปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้ดีที่อุณหภูมิ 160°C และ 200°C ในขณะที่สารเมือกจากผักปลังที่ความเข้มข้น 2 mg/ml สามารถปกป้องเส้นผมจากความร้อนได้สูงถึง 230°C อาจเป็นเพราะข้อจำกัดของ Ingredients ที่ใช้ในสูตร และยังพบว่าสูตรตำรับพื้นมีค่าร้อยละแรงเสียดทานที่สูงขึ้นใกล้เคียงกับตัวแปรควบคุมเชิงลบ นั่นคือสูตรตำรับพื้นไม่มีความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนหากไม่มีสารเมือกจากผักปลัง แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการปกป้องเส้นผมจากความร้อนของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังยังเทียบกับ Commercial Product ไม่ได้ เนื่องจาก Commercial product มีค่าร้อยละแรงเสียดทานที่ลดลง น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นเพราะ Commercial Product มีองค์ประกอบหลักเป็นซิลิโคนซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ที่มีจุดเดือดสูง มีคุณสมบัติเป็นสาร Emollient ที่ช่วยเคลือบเส้นผม ให้ผมนุ่มลื่น ปกป้องเส้นผมจากการสูญเสียน้ำเนื่องจากความร้อน (Crudele et al., 1999)



ภาพที่ 4 กราฟแสดงค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงแรงเสียดทานของปอยผมที่ใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันเส้นผมจากความร้อนที่มีสารสกัดเมือกจากผักปลังที่ความเข้มข้น 2 mg/ml เปรียบเทียบกับสูตรตำรับพื้น ตัวแปรควบคุมเชิงลบ (No Treatment) และ ตัวแปรควบคุมเชิงบวก (Commercial Product)

2) การทดสอบด้วยวิธี Phototrichogram

ผลการทดลองพบว่าปอยผมที่เป็นตัวแปรควบคุมเชิงลบ มีความเงาลดลงค่อนข้างมาก และผมเสียหยาบกระด้าง ในขณะที่ ปอยผมที่ถูกทาด้วยผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลัง มีความเงาลดลง แต่ยังคงมีความนุ่มลื่น และพบแผ่นฟิล์มเคลือบอยู่บนปอยผม สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าที่ระบุว่าสารเมือกจากผักปลังมีคุณสมบัติเป็นสารก่อฟิล์ม (Jani et al., 2001) ซึ่งไม่พบลักษณะฟิล์มดังกล่าวในตัวแปรควบคุมเชิงลบ ซึ่งแผ่นฟิล์มที่เคลือบอยู่บนเส้นผม อาจเป็นปัจจัยที่ช่วยปกป้องเส้นผมไม่ให้สัมผัสกับความร้อนโดยตรง ส่วนปอยผมที่ถูกทาด้วย Commercial Product ยังความคงมีความนุ่มลื่น และมันเงา แต่ไม่พบสารใดๆ เคลือบบนเส้นผม

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับการสกัดสารเมือกจากผักปลัง ควรเพิ่มระยะเวลาในการสกัดสาร และเพิ่มอัตราส่วนของน้ำ: ผักปลังให้มากขึ้น และอาจเตรียมตัวอย่างผักปลังโดยวิธีการปั่นหรือบดละเอียด เพื่อให้ได้ร้อยละผลผลิตสารเมือกที่มากขึ้น เนื่องจากปริมาณร้อยละผลผลิตที่ได้อาจมีผลต่อความสามารถในการออกฤทธิ์ป้องกันความร้อน

2. ควรเพิ่มการศึกษาความคงตัวด้วยวิธี Heating-Cooling Cycle เนื่องจากมีความเหมาะสมกับสภาพอากาศของประเทศไทยที่เป็นแบบร้อนชื้น

3. ควรศึกษาคุณสมบัติการดูดความชื้นของผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังในสภาวะที่มีความชื้นสูง (High humidity) หลังจากที่ทาผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังไปบนเส้นผมแล้ว สารเมือกจากผักปลังอาจสามารถดูดความชื้นรอบๆเส้นผมได้ จึงอาจเส้นผมมีความเหนอะหนะเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

4. ศึกษาความสามารถในการรักษาความชุ่มชื้นของเส้นผม และหนังศีรษะของสารเมือกจากผักปลัง

5. พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปกป้องเส้นผมจากความร้อนที่มีสารเมือกจากผักปลังร่วมกับซิลิโคน เพื่อศึกษาการเสริมฤทธิ์ในการป้องกันเส้นผมจากความร้อน

รายการอ้างอิง

ปิยวรรณ จิตเจริญรุ่งเรือง. (2558). *การพัฒนาพอลิแซคคาไรด์จากกระเจี๊ยบเขียวเพื่อใช้ในเครื่องสำอาง*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ศลิลลา สุดดี. (2560). *ผลของน้ำมันเมล็ดเจียต่อเส้นผม*. การศึกษาอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

Bhalla, N., Dharmadhikari, R., Bell, F., Chandani, P., Mamaniya, C., & Saraogi, P. (2014). *The hair damage dilemma*. Paper presented at 3rd International Conference of Trichology on 21-23 July 2014, Las Vegas, Nevada, United States.

Crudele, J., Bergmann, W., Kamis, K., Milczarek, P., & Shah, V. (1999). *Heat-mediated conditioning from shampoo and conditioner hair care compositions containing silicone*. U.S. Patent No. 5968286A.

Hasnain, S. M., Hasnain, M. S., & Nayak, A. K. (2019). Natural polysaccharides: Sources and extraction methodologies. In Md S. Hasnain & A. Nayak (eds.), *Natural polysaccharides in drug delivery and biomedical applications* (pp. 1-14). Cambridge, MA: Academic Press.

Jani GK, Shah DP, Jain VC, Patel MJ, Vithalani DA. (2001). Evaluating mucilage from Aloe Barbadensis Miller as a pharmaceutical excipient for sustained release matrix tablets. *Journal of Pharmaceutical Technology*, 31, 90-98.

Lee, Y., Kim, Y. D., Hyun, H. J., Pi, L. Q., . . . Lee, W. S. (2011). Hair shaft damage from heat and drying time of hair dryer. *Annals of dermatology, 23*(4), 455-462.

McMullen, R. L., Jr., & Jachowicz, J. (2001). *Thermal protection of hair keratin*. U.S. Patent No. 6241977B1.

Morton, J. F. (1990). Mucilaginous plants and their uses in medicine. *Journal of Ethnopharmacology, 29*(3), 245-266.

Pareek, V., Singh, M., Bhat, Z. A., Singh, P., . . . Sheela, S. (2010). Studies on mucilage of *Basella alba* Linn. *Journal of Pharmacy Research, 3*, 1892-1894.

Saktavornlert, J. (2014). *The measurement of hair smoothness by texture analyzer (TA)*. Bangkok: Unilever.

Zhou, Y., Rigoletto, R., Koelmel, D., Zhang, G., . . . & Sun, C. (2011). The effect of various cosmetic pretreatments on protecting hair from thermal damage by hot flat ironing. *Journal of Cosmetic Science, 62*(2), 265-282.