ชื่อเรื่องการค้นคว้าอิสระ การใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือจากการบริโภคอะโวคาโดเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับดูแลเส้นผมและป้องกันมลภาวะโดยไม่ต้องล้างออก

ผู้ประพันธ์ รัชชนันท์ ฐิตญาณพงศ์

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัตฐาวุฒิ ฐิติปราโมทย์

บทคัดย่อ

มลภาวะทางอากาศเป็นหนึ่งในปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผิวหนังและเส้นผม ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระซึ่งก่อให้เกิดความเสื่อมสภาพต่อโครงสร้างผิวและเส้นผม งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของสารสกัดธรรมชาติจากเปลือกและเมล็ดอะโวคาโด (*Persea americana* Mill.) ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อนำมาใช้เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในผลิตภัณฑ์ป้องกันมลภาวะบนเส้นผมโดยไม่ต้องล้างออกที่มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและป้องกันผลกระทบจากมลภาวะ สารสกัดถูกเตรียมด้วยสองวิธี ได้แก่ การสกัดแบบดั้งเดิม (Conventional) ที่ 200 rpm เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และการสกัดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonication) ที่ 24 Hz เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยใช้ตัวทำละลายที่มีขั้วต่างกัน ได้แก่ 95% EtOH และ Hexane โดยอัตราส่วนของ Sample : Solution คือ 1:10 w/v จากนั้นทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (TPC) และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH Scavenging IC_{50} และการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันของไขมัน (Lipid Peroxidation Inhibition) ผลการศึกษา พบว่าสารสกัดจากเปลือกอะโวคาโดด้วยวิธีดั้งเดิมที่ใช้ 95% EtOH ให้ค่าปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดสูงสุดที่ 1.22±0.03 mg GAE/g extract ขณะที่สารสกัดจากวิธี ultrasonication แสดงศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุด โดยให้ค่า IC_{50} ของ DPPH ต่ำสุดที่22.4±0.01 µg/mL และสารสกัดจากเปลือกอะโวคาโดด้วยวิธีดั้งเดิมที่สกัดด้วย 95%EtOH ยังให้ค่าการยับยั้งการเกิดออกซิเดชันของไขมันสูงสุดที่ 70.65±1.26% โดยความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของสารสกัดจากอะโวคาโดในการใช้เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผมที่มีคุณสมบัติในการป้องกันเส้นผมจากมลภาวะ โดยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเลือกใช้สารสกัดจากเปลือกอะโวคาโดที่สกัดด้วย 95% EtOH โดยวิธี Ultrasonication (P-EtOH-UAE) และเปลือกอะโวคาโดที่สกัดด้วย Hexane โดยวิธี Ultrasonication (P-Hex-UAE) เนื่องจากค่าการยับยั้งอนุมูลอิสระและการป้องกันการเกิดออกซิเดชันของไขมันสูงจึงนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมแบบไม่ต้องล้างออก จำนวน 3 สูตร (F1-F3) ซึ่งมีสารสกัด 2 ชนิด คือ P-EtOH-UAE และ P-Hex-UAE โดยสูตร F1 มี P-EtOH-UAE 0.1/

P-Hex-UAE 0.01 ,สูตร F2 มี P-EtOH-UAE 0.2/ P-Hex-UAE 0.02 และสูตร F3 มี P-EtOH-UAE 0.05/ P-Hex-UAE 0.005 %w/w in formula ตามลำดับ เมื่อทดสอบประสิทธิภาพ พบว่าผลิตภัณฑ์สามารถป้องกันมลภาวะบนเส้นผมได้อย่างมีนัยสำคัญ สูตรทั้ง 3 สูตรลดความเสียหายของโครงสร้างเส้นผมได้ในระดับหนึ่ง โดยเฉพาะสูตร F2 ที่ความเข้มข้นของสารสกัดสูงสุด ช่วยปกป้องเส้นผมจากมลภาวะดีที่สุด หลังการทดสอบเส้นผมยังคงสภาพความเรียบลื่นของเกล็ดผม (Cuticle) ได้ดีในระดับหนึ่ง แม้จะมีการแยกตัวของเกล็ดผมบางจุด แต่ไม่พบร่องรอยความเสียหายรุนแรงหรือการหลุดลอกของชั้นเกล็ดผมอย่างมีนัยสำคัญ เส้นผมยังแข็งแรงและไม่เปราะบาง ขณะที่สูตร F1 ที่เข้มข้นรองลงมาปกป้องเส้นผมจากมลภาวะได้ดีในระดับกลาง โดยมีการยกตัวเล็กน้อยบริเวณปลายผม แต่เมื่อเทียบกับสูตร F2 พบว่าสูตร F1 คงสภาพโครงสร้างผมได้น้อยกว่า โดยเฉพาะเมื่อเผชิญกับมลภาวะ ส่วนสูตร F3 ที่เข้มข้นต่ำสุด ปกป้องเส้นผมจากมลภาวะต่ำสุด เส้นผมเสื่อมสภาพอย่างชัดเจนหลังการทดสอบ เกล็ดผมแยกตัวออกจากกันหลายจุด โครงสร้างเส้นผมขรุขระ มีอนุภาคขนาดเล็กที่ยึดเกาะผิวเส้นผม สะท้อนถึงความสามารถในการปกป้องที่ลดลงอย่างชัดเจน จึงสรุปได้ว่า สูตร F2 มีประสิทธิภาพในการปกป้องเส้นผมจากมลภาวะดีที่สุด รองลงมาคือสูตร F1 และสูตร F3 ตามลำดับ โดยประสิทธิภาพในการปกป้องจะสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารสกัดในสูตร

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์บำรุงเส้นผมต้านมลภาวะ, สารสกัดจากธรรมชาติ, อะโวคาโด

Independent Study Title	Utilization from of Avocado Consumption for Development of Nourishing and Anti-pollution Hair Leave-on Product
Author	Ratchanan Thitayanapong
Degree	Master of Science (Cosmetic Science)
Advisor	Assistant Professor Nattawut Thitipramote, Ph. D.

ABSTRACT

Air pollution contributes significantly to oxidative damage in skin and hair, primarily through the formation of reactive oxygen species (ROS). This study aimed to develop leave-on hair care formulations using natural extracts from avocado (*Persea americana* Mill.) peel and seed agricultural by-products rich in antioxidants to protect hair from pollution-related damage. Two extraction methods were employed: conventional maceration (200 rpm, 3 hours) and ultrasonication (24 Hz, 3 hours), using 95% ethanol and hexane as solvents at a 1:10 (w/v) sample-to-solvent ratio. The extracts were analyzed for total phenolic content (TPC), DPPH radical scavenging activity (IC_{50}), and lipid peroxidation inhibition. Results showed that the 95% ethanol extract from avocado peel (conventional method) had the highest TPC (1.22±0.03 mg GAE/g extract), while the ultrasonicated ethanol extract (P-EtOH-UAE) had the strongest antioxidant activity (IC_{50} = 22.4±0.01 µg/mL). Lipid peroxidation inhibition was also highest in the ethanol extract from the conventional method (70.65±1.26%), with statistically significant differences ($p<0.05$).

These findings supported the use of P-EtOH-UAE and P-Hex-UAE (ultrasonicated hexane extract) in product development. Three leave-on hair treatment formulas were created: F1 (P-EtOH-UAE 0.1%, P-Hex-UAE 0.01%), F2 (0.2% / 0.02%), and F3 (0.05% / 0.005%). Their efficacy against air pollutants (PM2.5 and cigarette smoke) was evaluated through physical observation and SEM imaging. Formula F2, containing the highest extract concentration, showed the best protection. Hair maintained smooth cuticle structure with minimal damage post-exposure. Formula F1 provided moderate protection, with slight lifting of cuticle layers but overall preserved structure. In

contrast, Formula F3 demonstrated the least efficacy, showing cuticle disruption and rough surface texture. In conclusion, avocado peel extracts exhibit strong antioxidant and anti-pollution properties. Formula F2 was the most effective, followed by F1 and F3. It can thus be concluded that Formula F2 exhibited the highest protective efficacy against pollution-induced hair damage, followed by Formula F1 and Formula F3, respectively. This protective performance was directly correlated with the concentration of extract in each formulation. These results suggest that avocado by-products can serve as sustainable bioactive ingredients in pollution-protective hair care products.

Keywords: Avocado, Anti-pollution Hair Care Product, Natural Extract