

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว
ด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์

The Study Of Morphology Of Hydroquinone In Whitening Creams
By Microcrystalline Technique

จิราพร พึ่งประชา* และธิตี มหาเจริญ
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Jiraporn Pungpacha * and Thiti Mahacharoen
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received: December 13, 2023

Revised: February 6, 2024

Accepted: February 8, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์ และศึกษาระดับความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมกับการทดสอบการเกิดผลึกของสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว การศึกษาครั้งนี้ใช้สารตัวทำปฏิกิริยา 1 ชนิด ได้แก่ โซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) โดยใช้เทคนิค microcrystalline เป็นการทดสอบปฏิกิริยาการเกิดรูปร่างของผลึกสีและคุณสมบัติทางแสง จากการทดสอบ พบว่า สารไฮโดรควิโนนมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแบบ Long Slender Needle มีคุณสมบัติเรืองแสงสีเหลือง โดยได้ทำการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวในประเทศไทย จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ (A) ครีม Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู, (B) ครีม Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีขาว, (C) ครีม Miss Days (กลางวัน), (D) ครีม Mui Lee Haing และ (E) ครีมไข่มุกหน้าแดง จากการทดสอบพบว่า ความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่เลือกมาเป็นดังนี้ 0.02 M, 0.03 M, 0.02 M, 0.10 M และ 0.03 M ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่ไม่พบสารไฮโดรควิโนน ได้แก่ ครีมไข่มุกหน้าแดง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบด้วย “SURE Kit” ซึ่งเป็นชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคควรคำนึงถึงความปลอดภัย และตรวจสอบด้วยชุดทดสอบเครื่องสำอางซึ่งให้ผลชัดเจน รวดเร็ว ใช้งานง่ายในขั้นตอนเดียว

คำสำคัญ: สารไฮโดรควิโนน ผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว ตัวทำปฏิกิริยา สัณฐานวิทยา

Abstract

The purposes of this research were to study morphology of hydroquinone in whitening creams by microcrystalline technique and study reagent concentration for the hydroquinone crystallization test in whitening cream products. In this study, different reagent of sodium-mata periodate (NaIO_4) was tested by using microcrystalline technique. The observation of their color and arrangement of

the forming crystals was taken under a polarized light microscope. It was found that the hydroquinone had long slender needle morphology with yellow glow. The five samples of whitening cream products in Thailand included (A) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day, Pink Bottle, (B) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day, White Bottle, (C) Miss Days (Day), (D) Mui Lee Haing and (E) Kai Muk Naa Dayng Cream. The optimum reagent concentration were 0.02 M, 0.03 M, 0.02 M, 0.10 M and 0.03 M. The whitening cream product of Kai Muk Naa Dayng Cream was found with no hydroquinone. The results conformed to the results from SURE kit of Faculty of Science Mahidol University. However, consumers should concern about their safety and check the product by test kit which was easy to use in a single-step protocol with clear and rapid results.

Keywords: Hydroquinone, Whitening Cream Products, Reagent, Morphology

บทนำ

ปัจจุบันความงามได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทำให้เกิดกระแสการอุปโภคเครื่องสำอาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารที่ช่วยทำให้ผิวหน้าขาว ลดรอยฝ้า สารที่ผู้ผลิตนิยมใช้ คือสารไฮโดรควิโนน เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารไฮโดรควิโนนจัดเป็นเครื่องสำอางควบคุมพิเศษ ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าสามารถป้องกันรักษาฝ้า ซึ่งตามหลักจะใช้ทาเฉพาะจุด และหากใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานอาจทำให้บวมแดง หรือเป็นผื่นที่ผิวหนังได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเกิดการระคายเคืองมากจะทำให้ผิวหนังเกิดจุดต่างขาว (Leacoderma) เมื่อมีการสะสมในปริมาณมากจะส่งผลให้ผิวหนังบริเวณที่ใช้มีสีดำนวล้ำขึ้นคล้ายสีน้ำเงินอมดำ (Ochromosis) และกลายเป็นฝ้าถาวร (MGR Online, 2558)

สารไฮโดรควิโนนมีคุณสมบัติในการฟอกสีผิว (Skin Bleaching Agent) โดยการทำงานของเซลล์สร้างเม็ดสีของผิวหนัง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2535) อนุญาตให้ผู้ผลิตสามารถเติมสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางได้สูงสุด คือ 2.00 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และต่อมาสารไฮโดรควิโนนได้ถูกกำหนดให้เป็นวัตถุห้ามใช้ในเครื่องสำอาง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2539) แต่ปัจจุบันมีผู้ผลิตบางรายละเมิดประกาศกระทรวงสาธารณสุข ผลิตเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารไฮโดรควิโนนอยู่ทำให้มีผู้เสียหายจำนวนมาก บางรายถึงขั้นเสียชีวิตจากการใช้ผลิตภัณฑ์เพิ่มผิวขาว (พิมลพรรณ พิทยานุกุล, 2554)

ปัจจุบันนี้มีข่าวโศกนาฏกรรมเกี่ยวกับจากการใช้ผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวเป็นจำนวนมาก เช่น น.ส. โชะวัน จวนอายุ 23 ปี ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่ผลิตในประเทศเวียดนามชื่อว่า “เบ๋ดัม” ราคา 50 บาท เกิดอาการแพ้รุนแรงจนผิวลอกออกเป็นแผ่น แบนหน้าอกจนหมดสติสุดท้ายเสียชีวิตในที่สุด สาเหตุการตายเกิดจากตับวายเฉียบพลันเนื่องจากการใช้ผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่มีสารต้องห้ามผสมอยู่ (ไทยรัฐออนไลน์, 2553) และผู้เสียหายรายหนึ่งได้โพสต์คลิป และภาพผลกระทบจากการใช้ครีมยี่ห้อหนึ่ง ทำให้เกิดรอยแตกลายทั่วร่างกายไม่สามารถรักษาได้ จึงออกมาเตือนสาว ๆ ให้ระวังครีมทาผิวขาวยี่ห้อดังกล่าว ปัจจุบันรักษาไม่หายมีอาการคันทั้งตัวตลอดเวลา ต่อมาผู้เสียหายจำนวนมากรวมตัวกันร้องเรียนต่อสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค เพื่อเรียกร้องสิทธิให้ผู้รับผิดชอบเรื่องนี้ (PPTV Online, 2561) จากข่าวข้างต้นทำให้ นิติวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการพิสูจน์ความจริงเพื่อหาสาเหตุ และข้อเท็จจริงจากสารที่ใส่ผสมในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนนที่ผสมอยู่ในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว เพื่อหาสารต้องห้ามที่ใส่ลงในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่จำหน่ายในท้องตลาด ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภคและใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบสารเบื้องต้นในงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์
2. เพื่อศึกษาลักษณะรูปร่าง ขนาด สี คุณสมบัติทางแสง และเวลาการตกผลึกของผลิตภัณฑ์ไฮโดรควิโนน
3. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิด

1. แนวคิดเกี่ยวกับพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่สามารถใช้พิสูจน์ได้ว่ามีการกระทำความผิดเกิดขึ้น ใช้ออกได้ว่าใครเป็นผู้กระทำความผิด และสามารถเชื่อมโยงผู้กระทำความผิดเข้ากับอาชญากรรมที่เกิดขึ้นได้ (สมภพ เองสมบุญ, 2551) หมายถึง สิ่งใดที่สามารถจับต้องได้ตามกฎหมาย และเป็นสิ่งที่สามารถนำเสนอในชั้นศาลเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริงในคดีได้ (สฤณี สืบพงษ์ศิริ, 2546) โดยพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) พยานหลักฐานโดยตรง (Direct Evidence) พยานประเภทนี้ได้แก่ พยานบุคคล หรือประจักษ์พยานที่รู้เห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง โดยอาจรับรู้ด้วยประสาทตา หู จมูก สัมผัส หรือลิ้มรส มิใช่ได้ยินได้ฟังมาจากผู้อื่นอีกทอดหนึ่ง 2) พยานแวดล้อมกรณี (Circumstantial Evidence) หรือพยานหลักฐานทางอ้อม เป็นพยานหลักฐานที่ไม่สามารถพิสูจน์ข้อเท็จจริงได้โดยตรง แต่สามารถนำมาปะติดปะต่อให้เกิดความคิด ลำดับ หรือเชื่อมโยงเหตุการณ์ได้ เพื่อบอกถึงข้อเท็จจริงบางอย่าง หรือหลายอย่าง ซึ่งนำมาใช้คลี่คลายปัญหาในคดีได้ และพยานหลักฐานที่แท้จริง (Real Evidence) ได้แก่ พยานวัตถุที่มีความชัดเจนในตัวเอง เป็นพยานหลักฐานที่มีความสำคัญที่สุด และสามารถนำไปใช้เพื่อยืนยันการกระทำความผิดในคดีนั้น ๆ ได้โดยตรง หรือนำไปเชื่อมโยงเกี่ยวพันกับคดีได้ เช่น คราบเลือด คราบอสุจิ เส้นผม เส้นขน รอยลายนิ้วมือ เส้นใยผ้าและอาวุธอื่น ๆ ฯลฯ

พยานหลักฐานที่ดีที่จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการค้นหา และพิสูจน์ข้อเท็จจริงในคดีได้นั้นจะต้องเป็นพยานหลักฐานที่มีประสิทธิภาพ (Effectiveness) และเป็นพยานหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) ได้แก่ 1) พยานหลักฐานที่มีประสิทธิภาพ (Effectiveness) หมายถึง พยานหลักฐานที่สามารถใช้พิสูจน์ความจริงได้อย่างถูกต้อง และใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดในตัวของพยานหลักฐานเอง 2) พยานหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หมายถึง พยานหลักฐานที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดความเป็นธรรม กล่าวคือเป็นพยานหลักฐานที่สามารถใช้พิสูจน์ข้อเท็จจริงได้อย่างถูกต้อง โดยอาจจะไม่ได้เป็นพยานหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือก็ได้ เช่น พยานหลักฐานที่ได้มาโดยมิชอบ เป็นต้น (ปรางทอง เดชใด, 2554)

พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์นั้นถือเป็นพยานหลักฐานประเภทหนึ่งที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบัน ซึ่งพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์นั้นมีประโยชน์ที่สำคัญดังนี้ (เรวดี รักสกุล, 2561)

1) การพบพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์นั้น เป็นเครื่องที่ช่วยยืนยันให้เห็นว่ามีการก่ออาชญากรรมขึ้นอย่างแน่นอน ซึ่งในทางกลับกัน หากหาพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ไม่พบบนนั้นเป็นการยืนยันว่าไม่ได้มีการกระทำความผิดเกิดขึ้น

2) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องที่ช่วยยืนยันได้ว่าผู้ต้องสงสัยได้อยู่ในที่เกิดเหตุ เช่น หากพบรอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ต้องสงสัยในสถานที่เกิดเหตุก็จะเป็นเครื่องมือยืนยันว่า ผู้ต้องสงสัยต้องเคยอยู่ที่สถานที่เกิดเหตุอย่างแน่นอน เป็นต้น

3) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ช่วยยืนยันว่า บุคคลนั้นเกี่ยวข้องกับอาชญากรรมที่เกิดขึ้น เช่น การตรวจพบ DNA ของผู้ต้องสงสัยจากคราบอสุจิในช่องคลอดของผู้เสียหาย เป็นการยืนยันว่าผู้ต้องสงสัยได้กระทำชำเราผู้เสียหาย เป็นต้น

4) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยกันผู้บริสุทธิ์ออกไป เช่น การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบลูกกระสุนปืนที่พบในศพกับลูกกระสุนปืนที่ถูกยิงออกจากอาวุธปืนของผู้ต้องสงสัย พบว่า ไม่ตรงกันก็จะเป็นการช่วยยืนยันว่าผู้ต้องสงสัยบริสุทธิ์ เป็นต้น

5) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องช่วยยืนยันคำให้การของผู้เสียหาย

6) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้ต้องสงสัยยอมจำนนด้วยหลักฐาน และสารภาพในที่สุด เช่น ผู้ต้องสงสัยในตอนแรกอาจจะบอกว่าตนไม่ได้ตั้งใจทำให้เหยื่อเสียชีวิต แต่เมื่อมีพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์มายืนยันว่าร่องรอยการกระทำนั้นทำด้วยความตั้งใจให้ถึงแก่ชีวิตผู้ต้องสงสัยก็จะจำนนต่อพยานหลักฐาน และสารภาพในที่สุด เป็นต้น

7) พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์มีคุณค่ามากกว่าประจักษ์พยานเนื่องจากว่ามีงานศึกษาวิจัย พบว่า ประจักษ์พยาน หรือพยานบุคคลผู้พบเห็นเหตุการณ์นั้นอาจจะมี ความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้มากเมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ แต่พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ หากมีการปฏิบัติตามกฎ 4 ข้อแห่งพยานหลักฐานอย่างเคร่งครัดนั้นจะ มีโอกาส ที่เกิดความผิดพลาดได้น้อยมาก

จากการศึกษาพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่าสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวเป็นพยานหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางใดที่มีสารดังกล่าวจะผิดกฎหมาย และเมื่อมีการตรวจพิสูจน์พบสารไฮโดรควิโนนก็สามารถที่จะสั่งระงับการผลิต และจำหน่ายในเครื่องสำอางดังกล่าวทันที

2. แนวคิดเกี่ยวกับสารต้องห้ามในเครื่องสำอาง สารต้องห้ามในเครื่องสำอางมีหลายประเภท โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาสารไฮโดรควิโนน ซึ่งเป็นสารที่ทำให้ผิวขาวเนียนแต่เมื่อใช้ผสมกับเครื่องสำอาง และนำมาทาบนผิวของมนุษย์แล้วจะทำให้ผิวเกิดรอยแดง ผื่นแพ้ ผิวหน้าบาง ติดเชื้อได้ง่าย ซึ่งใช้เวลาในการรักษานาน และในบางรายอาจเป็นฝ้าถาวร ซึ่งสารไฮโดรควิโนนมีน้ำหนักโมเลกุล 110.11 กรัมต่อโมล จุดเดือด 285 °C จุดหลอมเหลว 170-172 °C มีสูตรโครงสร้างทางเคมี $C_6H_6O_2$ โดยมีลักษณะทางกายภาพเป็นผลึกใสมีคุณสมบัติในการฟอกสีผิว (Skin Bleaching Agent) ออกฤทธิ์ในการรักษาฝ้า กระ และจุดด่างดำ โดยสารไฮโดรควิโนนจะเข้าไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นกระบวนการสร้างเม็ดสีในเซลล์ผิวหนัง หรือที่เรียกว่า เมลานิน (Melanin) ทำให้มีการสร้างเม็ดสีลดลง จึงส่งผลทำให้ผิวกระจ่างใส และขาวขึ้น แต่หากผิวหนังได้รับปริมาณสารไฮโดรควิโนนมากเกินไปอาจทำให้ผิวหนังเกิดจุดด่างขาว (Leucoderma) หรือสีดำน้ำเงินอมดำ (Ochromosis) และกลายเป็นฝ้าถาวรในที่สุด (ภณทิรา เกตุแก้ว, 2550)

สารไฮโดรควิโนนเป็นสารที่เคยได้รับอนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยมีการควบคุมอัตราส่วนสูงสุดให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ประเภทบรรเทาการเป็นฝ้า ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 36) พ.ศ. 2532 ออกตามความพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2517 โดยกำหนดอัตราส่วนสูงสุดให้ใช้ได้ไม่เกิน 2% และถูกประกาศเป็นสารห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับฝ้า ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 25) พ.ศ. 2536 ออกตามความในพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาวิจัย พบว่า สารไฮโดรควิโนนเป็นสาเหตุทำให้เกิดการระคายเคือง โดยเฉพาะเมื่อใช้ควบคู่กับ Retinoic Acid หากใช้ติดต่อกันเป็นเวลานานเกิน 6 เดือน จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อภายในผิวหนัง ทำให้เกิดฝ้าถาวร คือ ภาวะเนื้อเยื่อบางชนิดเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินดำ (Ochronosis หรือ Defiguring Effect) หรือเกิดผิวด่างขาว นอกจากนี้ พบว่า มีความเป็นพิษโดยมีค่า LD_{50} สำหรับหนู โดยการกินเท่ากับ 320 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนู 1 กิโลกรัม พบว่า มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ และก่อมะเร็งในหนู กระทรวงสาธารณสุข เรื่อง กำหนดชื่อ และปริมาณของวัตถุที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางตามที่ปรากฏในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 123 ตอนพิเศษ 162 ง ลงวันที่ 9 ตุลาคม 2551 และกฎหมายเครื่องสำอางอาเซียนตาม Annex III Part 1 ของเอกสาร ASEAN COSMETIC DOCUMENT, September 2007 เครื่องสำอางที่สำรวจ 62 ตัวอย่าง ตรวจพบสารห้ามใช้ปนเปื้อน และความเป็นกรดเกินมาตรฐาน 7 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.29) พบการปนเปื้อนของสารปรอท ร้อยละ 8.06 สารไฮโดรควิโนน ร้อยละ 1.61 และพบความเป็นกรดเกินมาตรฐาน ร้อยละ 4.83 มี 2 ตัวอย่างที่พบทั้งสารปรอท และความเป็นกรดเกินมาตรฐาน เครื่องสำอางที่ตรวจพบสารปรอท เป็นรูปแบบครีม เจล และครีมขวด เครื่องสำอางที่ตรวจพบสารไฮโดรควิโนน เป็นรูปแบบสบู์ และเครื่องสำอางที่ตรวจพบความเป็นกรดเกินมาตรฐาน เป็นรูปแบบครีม และเจล (นิพนธ์ แก้วดำย และคณะ 2560)

เนื่องจาก พบว่า สารปรอทแอมโมเนียมีความเป็นพิษสามารถทำลายไต และระบบประสาท เยื่อ และทางเดินหายใจเป็นสารก่อมะเร็ง Birth Defect การใช้ปรอท สารปรอท และประกอบปรอทเป็นสารห้ามใช้ในเครื่องสำอาง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ชื่อวัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง พ.ศ. 2559 ลำดับที่ 221 เพราะสารปรอทนั้นมีฤทธิ์ทำลายไต ระบบประสาท เยื่อ และทางเดินหายใจ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารปรอท เช่น สารปรอทแอมโมเนียติดต่อกันเป็นเวลานานจะทำให้เกิดพิษสะสมของสารปรอทที่ผิวหนัง และถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดทำให้ตับ และไตอักเสบ เกิดโรคโลหิตจาง ทางเดินปัสสาวะอักเสบ ทำลายสีของผิวหนัง และเล็บมือ ทำให้ผิวหนังบางขึ้นเรื่อย ๆ เกิดการแพ้เป็นแผลเป็น หรืออาจมีความเป็นพิษเฉียบพลันได้ แต่ในปัจจุบันมีผู้ผลิตเครื่องสำอางที่ลักลอบผสมสารปรอทแอมโมเนียขายทางอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก (กรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) รวบรวมรายชื่อเครื่องสำอางอันตรายที่เคยออกประกาศแจ้งเตือนประชาชนไปเมื่อปี 2548 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริโภคอย่าซื้อมาใช้เด็ดขาด พร้อมประกาศเอาจริงกับโฆษณาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทำให้หน้าขาว หากไม่สามารถพิสูจน์ได้ต้องถูกดำเนินคดีทันที (ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์, 2553) ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา เรื่อง ผลการตรวจสอบ หรือวิเคราะห์เครื่องสำอางที่พบสารห้ามใช้ ตรวจเก็บจากร้านขายเครื่องสำอางในจังหวัดอุทัยธานี และส่งตัวอย่างเครื่องสำอางตรวจวิเคราะห์แล้ว พบสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางจึงได้นำเสนอคณะกรรมการเครื่องสำอางพิจารณา และมีมติในการประชุมครั้งที่ 6/2550 เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2550 ให้ประกาศผลการตรวจสอบ หรือผลวิเคราะห์ให้ประชาชนทราบ เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค ดังนั้นอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 41 แห่งพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 เลขาธิการคณะกรรมการอาหาร และยาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการเครื่องสำอาง จึงประกาศผลการตรวจสอบ หรือวิเคราะห์เครื่องสำอาง ดังนี้ ประกาศ ณ วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2551

จากความอันตรายของสารไฮโดรควิโนนทำให้กฎหมายได้เน้นย้ำว่าหากมีการฝ่าฝืนกฎหมาย และนำไปใช้ผสมกับเครื่องสำอาง และนำไปจำหน่ายให้กับผู้บริโภคแล้วจะต้องถูกดำเนินคดีทางกฎหมายในทันที

3. แนวคิดกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง กฎหมายที่นำมาใช้ในการบังคับใช้สำหรับการดำเนินคดีของผู้ที่ฝ่าฝืนการนำสารไฮโดรควิโนนมาผสมกับเครื่องสำอาง และจำหน่ายไปยังท้องตลาดนั้น คือ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโฆษณาเครื่องสำอาง พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 โดยมีข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

มาตรา 27 ห้ามมิให้ผู้ใดผลิตเพื่อขาย นำเข้าเพื่อขาย รับจ้างผลิตหรือขายเครื่องสำอาง ดังต่อไปนี้ (1) เครื่องสำอางที่ไม่ปลอดภัยในการใช้ (2) เครื่องสำอางปลอม (3) เครื่องสำอางผิดมาตรฐาน (4) เครื่องสำอางที่รัฐมนตรีประกาศห้ามตามมาตรา 6 (1) (5) เครื่องสำอางที่ถูกสั่งเพิกถอนใบรับจดทะเบียนตามมาตรา 36 หรือมาตรา 37

มาตรา 28 เครื่องสำอางที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ ให้ถือว่าเป็นเครื่องสำอาง ที่ไม่ปลอดภัยในการใช้ ดังต่อไปนี้ (1) เครื่องสำอางที่ผลิต หรือใช้ภาชนะบรรจุไม่ถูกสุขลักษณะอันอาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ (2) เครื่องสำอางที่มีสารอันตรายตัวใดรวมอยู่ด้วยและอาจทำให้เกิดเป็นพิษอันเป็นอันตราย ต่อผู้ใช้ (3) เครื่องสำอางที่มีสิ่งที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้เจือปนอยู่ด้วย (4) เครื่องสำอางที่มีวัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางตามมาตรา 6 (2)

มาตรา 34 เมื่อมีการประกาศกำหนดให้วัตถุใดอาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง ตามมาตรา 6 (3) ให้ถือว่าการใช้วัตถุดังกล่าวในเครื่องสำอางได้รับการยกเว้นไม่อยู่ภายใต้บังคับแห่งกฎหมายว่าด้วยยา กฎหมายว่าด้วยอาหาร กฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย และกฎหมายว่าด้วยเครื่องมือแพทย์ หรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง วัตถุใดที่มีการกำหนดเป็นวัตถุที่อาจใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางได้ตามมาตรา 6 (3) ถ้าต่อมาได้มีการประกาศให้วัตถุนั้นเป็นวัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางตามมาตรา 6 (2) ประกาศดังกล่าวจะใช้บังคับได้ เมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศ เว้นแต่กรณีที่จะเป็นอันตรายร้ายแรงต่อผู้ใช้ จะมีการกำหนดให้ใช้บังคับโดยทันทีหรือมีการกำหนดให้ใช้บังคับน้อยกว่าระยะเวลาดังกล่าวก็ได้

มาตรา 41 การโฆษณาเครื่องสำอางต้องไม่ใช่ข้อความที่ไม่เป็นธรรมต่อผู้บริโภค หรือใช้ข้อความที่อาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสังคมเป็นส่วนรวม ทั้งนี้ ไม่ว่าข้อความดังกล่าวนั้นจะเป็นข้อความที่เกี่ยวกับแหล่งกำเนิด สภาพ คุณภาพ ปริมาณ หรือลักษณะของเครื่องสำอาง

มาตรา 43 ในกรณีที่เลขาธิการเห็นว่าเครื่องสำอางใดอาจเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค ให้เลขาธิการ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการมีอำนาจออกคำสั่งให้ผู้จัดแจ้ง หรือผู้ทำการโฆษณาดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) กำหนดให้การโฆษณานั้นต้องกระทำไปพร้อมกับคำแนะนำ หรือคำเตือนเกี่ยวกับวิธีใช้ หรืออันตราย ตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการกำหนด ทั้งนี้ โดยคณะกรรมการจะกำหนดเงื่อนไขให้แตกต่างกัน สำหรับการโฆษณาที่ใช้สื่อโฆษณาต่างกันได้ (2) จำกัดการใช้สื่อโฆษณาสำหรับเครื่องสำอางนั้น (3) ห้ามการโฆษณาเครื่องสำอางนั้น

จากกฎหมายดังกล่าว ทำให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขได้ประกาศการตรวจสอบหาสารผิดกฎหมายที่นำมาผสมกับเครื่องสำอาง พร้อมทั้งประกาศรายชื่อบริษัท และสารต้องห้ามในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัดเพื่อตรวจสอบการควบคุมการผลิต โฆษณา และจำหน่ายเครื่องสำอาง ดังนี้

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาเรื่อง ผลการตรวจสอบ หรือวิเคราะห์เครื่องสำอางปลอมที่พบสารห้ามใช้ตรวจเก็บจากร้านคอสเมตติคส์

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยาเรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางที่พบสารห้ามใช้ตรวจเก็บจากร้านขายเครื่องสำอางในจังหวัดแพร่ เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2552 อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 41 แห่งพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 เลขาธิการคณะกรรมการอาหาร และยาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการเครื่องสำอาง จึงประกาศผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอาง ดังนี้ ประกาศ ณ วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2552

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางที่พบสารห้ามใช้ตรวจเก็บจากร้านภัตตาคาร สปา แอนบิตซ์ ในห้างบิ๊กซี สาขาฉนวนนคร เลขที่ 98/196 หมู่ที่ 13 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 เมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2552 และส่งตัวอย่างเครื่องสำอางตรวจวิเคราะห์แล้วพบสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง จึงได้นำเสนอคณะกรรมการเครื่องสำอางพิจารณา และมีมติในการประชุมครั้งที่ 4/2552 เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2552 ให้ประกาศผลการตรวจสอบ หรือผลวิเคราะห์ให้ประชาชนทราบเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางเครื่องสำอางที่พบสารห้ามใช้ ตรวจเก็บจากร้านขายเครื่องสำอางไม่มีชื่อ ที่ตลาดใหม่ดอนเมือง ล็อค 37 แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2552 และส่งตัวอย่างเครื่องสำอางตรวจวิเคราะห์แล้วพบสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมเครื่องสำอางจึงได้นำเสนอคณะกรรมการเครื่องสำอางพิจารณา และมีมติในการประชุม ครั้งที่ 1/2553 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ให้ประกาศผลการตรวจสอบ หรือผลวิเคราะห์ให้ประชาชนทราบเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางเครื่องสำอางไม่มีชื่อ ในห้างพันธุ์ทิพย์ สาขางามวงศ์วาน ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2552 และส่งตัวอย่างเครื่องสำอางตรวจวิเคราะห์แล้ว พบสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมเครื่องสำอาง จึงได้นำเสนอคณะกรรมการเครื่องสำอางพิจารณา และมีมติในการประชุม ครั้งที่ 1/2553 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ให้ประกาศผลการตรวจสอบ หรือผลวิเคราะห์ให้ประชาชนทราบเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค

ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางเครื่องสำอางจากร้านอรกนกในห้างพันธุ์ทิพย์ สาขางามวงศ์วาน ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2552 และส่งตัวอย่างเครื่องสำอางตรวจวิเคราะห์แล้ว พบสารที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมเครื่องสำอาง จึงได้นำเสนอคณะกรรมการเครื่องสำอางพิจารณา และมีมติในการประชุม ครั้งที่ 1/2553 เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ให้ประกาศผลการตรวจสอบ หรือผลวิเคราะห์ให้ประชาชนทราบเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค

จากการกำหนดกฎหมาย และการบังคับใช้ดังกล่าวทำให้กระทรวงสาธารณสุขได้ส่งตัวอย่างการตรวจ และไปหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินคดี และออกประกาศการห้ามใช้เครื่องสำอางดังกล่าวไปยังประชาชน เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบถึงอันตราย และหยุดใช้ หยุดบริโภคเครื่องสำอาง ซึ่งถือเป็นกระบวนการยุติธรรมที่มีความรวดเร็ว และทำให้ประชาชนได้รับความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สินจากการตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และนำกฎหมาย มาบังคับใช้เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้บริโภค

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยทำการ สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีม ผิวขาวในประเทศไทยที่คณะกรรมการอาหาร และยาประกาศห้ามใช้ นำมาตรวจสอบหาสารไฮโดรควิโนน ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงโพลาไรซ์ โดยใช้เทคนิคไมโครคริสตัลไลน์เป็นตัวกระตุ้นให้สารนั้นตกผลึกการตรวจลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว จำนวน 5 ตัวอย่าง จะมีระดับความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมแตกต่างกัน มีคุณสมบัติทางแสง จะให้ผลึกที่มีความจำเพาะกับสารไฮโดรควิโนน เวลาการเกิดผลึกที่ใกล้เคียงกัน และสามารถใช้เทคนิคไมโครคริสตัลไลน์ในการตรวจสอบหาสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวได้

ระเบียบวิธีวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมผิวขาว จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ ครีม Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู, ครีม Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีขาว, ครีม Miss Days (กลางวัน), ครีม Mui Lee Haing และครีมไข่มุกหน้าแดง ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมผิวขาวดังกล่าวจากประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้ามนำมาจำหน่าย (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2553) โดยทำการหาซื้อจากเว็บไซต์ ซึ่งมีราคาถูก และหาซื้อได้ง่ายตามออนไลน์

1.2 ตัวทำปฏิกิริยา (Reagent) 1 ชนิด ได้แก่ Sodium Metaperiodate (NaIO_4) ยี่ห้อ LOBA CHEMIE PVT.LTD. เตรียมที่ความเข้มข้น 0.01 M, 0.02 M, 0.03 M, 0.04 M, 0.05 M, 0.10 M และ 0.15 M ตามลำดับ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

2.1 อุปกรณ์ และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ 2.1.1 กล้องจุลทรรศน์แสงโพลาไรซ์ (Polarize Light Microscopy) 2.1.2 แผ่นกระจกสไลด์ (Microscope Slides) 2.1.3 แผ่นกระจกปิดสไลด์ (Microscope Cover Glass) 2.1.4 Michel-Lévy Chart และ 2.1.5 ปีกเกอร์

2.2 สารเคมี ได้แก่ 2.2.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เพิ่มความขาว 2.2.2 ไฮโดรควิโนนมาตรฐาน ยี่ห้อ KEMAUS 2.2.3 น้ำกลั่น 2.2.4 Methanol (CH_3OH) และ 2.2.5 ชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางฟอกผิวขาว ของ SURE คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พญาไท

3. วิธีการทดลอง มีดังนี้

3.1 การทดสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงโพลาไรซ์ มีดังนี้ 3.1.1 เตรียมตัวทำปฏิกิริยา (Reagent) โซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้ 0.01 M, 0.02 M, 0.03 M, 0.04 M, 0.05 M, 0.10 M และ 0.15 M และเตรียมตัวทดสอบ Microcrystalline ของครีมผิวขาวจำนวน 5 ตัวอย่าง โดยการชั่งครีมตัวอย่าง 0.5 กรัม มาละลายกับสารละลายเมทานอล 5 มิลลิลิตร 3.1.2 นำครีมตัวอย่างที่เตรียมได้จากข้อ 3.1.1 ผสมเข้ากับตัวทำปฏิกิริยาโซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ได้แก่ 0.01 M, 0.02 M, 0.03 M, 0.04 M, 0.05 M, 0.10 M และ 0.15 M ตามลำดับ จากนั้นสังเกตลักษณะทางสัณฐานวิทยา สี เวลาการเกิดผลึก และทดสอบผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงโพลาไรซ์ โดยที่สารไฮโดรควิโนนเมื่อทำปฏิกิริยากับโซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) ที่ความเข้มข้นที่เหมาะสม จะทำให้สารไฮโดรควิโนนมีคุณสมบัติจำเพาะทางแสง โดยมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแบบ Long Slender Needle มีคุณสมบัติเรืองแสงสีเหลือง โดยสังเกตผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงโพลาไรซ์

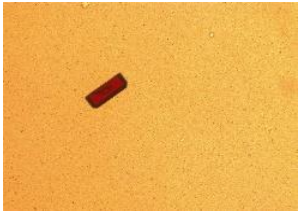
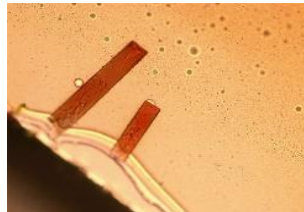
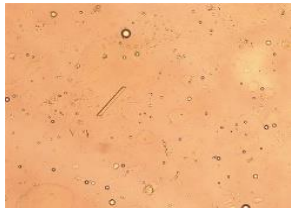
3.2 การทดสอบด้วยชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางฟอกผิวขาวของ SURE คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พญาไท มีดังนี้ 3.2.1 ใช้ชิ้นพลาสติกที่จัดเตรียมไว้ ตวงตัวอย่างเครื่องสำอางให้เต็มชิ้น (ประมาณ 0.2 ซีซี) 3.2.2 หยดชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนน ประมาณ 1-2 หยด ลงบนตัวอย่างเครื่องสำอางแล้วใส่ไม้จิ้มฟันคนสารให้เข้ากัน 3.2.3 สังเกตสีของตัวอย่างเครื่องสำอางที่ทำการทดสอบประมาณ 1-5 นาที เปรียบเทียบกับแถบสีมาตรฐาน แล้วบันทึกผล

ผลการศึกษา

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนน ในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวด้วยเทคนิค ไมโครคริสตัลไลน์ โดยทำการสุมตัวอย่างครีมผิวขาวจากประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ (A) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู, (B) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีขาว, (C) Miss Days (กลางวัน), (D) Mui Lee Haing และ (E) ครีมไข่มุกหน้าแดง และใช้ตัวทำปฏิกิริยาที่มีราคาถูก และเป็นอันตรายน้อยเมื่อเทียบกับตัวทำปฏิกิริยาตัวอื่น ๆ คือ โซเดียมเมตาเพอร์ไอโอเดต (NaIO_4) ช่วงความเข้มข้น ดังนี้ 0.01 M, 0.02 M, 0.03 M, 0.04 M, 0.05 M, 0.10 M และ 0.15 M ตามลำดับ พบว่า ในครีม A, B, D เกิดผลึกสารไฮโดรควิโนนที่ความเข้มข้น 0.03 M ส่วนครีม C พบผลึกสารไฮโดรควิโนนที่ความเข้มข้น 0.10 M และ ครีม E ไม่พบสารไฮโดรควิโนน

ผลการทดลอง พบว่า เมื่อใช้สารตัวทำปฏิกิริยาที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จะมีระดับความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมแตกต่างกัน มีคุณสมบัติทางแสงจะให้ผลึกที่มีความจำเพาะกับสารไฮโดรควิโนนเวลาการเกิดผลึกที่ใกล้เคียงกัน แสดงดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลึกสารไฮโดรควิโนนในตัวอย่าง จำนวน 5 ชนิด โดยใช้ NaIO_4 ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (20X)

ตัวอย่าง ครีม	ลักษณะที่ปรากฏโดยการส่องผ่านด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์		$[\text{NaIO}_4]$ M	เวลา
	Plain Polarized Light	Crossed Polar		
A			0.02	3 นาที
A'			0.03	3 นาที 30 วินาที
B			0.02	1 นาที 6 วินาที
C			0.10	-
D			0.03	-
E	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

* หมายเหตุ: A คือ Anti-sunscreen Lotion tree 3 Day ขวดสีชมพูบริสุทธิ์
 A คือ Anti-sunscreen Lotion tree 3 Day ขวดสีชมพู อัตราส่วนครีมน้ำ: เมทานอล (1:1)
 B คือ Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู
 C คือ Miss Days สูตรกลางวัน
 D คือ Mui Lee Haing
 E คือ ไข่มุกหน้าแดง

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบด้วยทดสอบด้วยชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางพอกผิวขาวของ SURE
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขต

ตัวอย่าง ครีม	ชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางพอกผิวขาวของ SURE			ลักษณะทาง กายภาพ	ผลลัพธ์
	ก่อน	หลัง			
		Test A	Test B		
A				Test A เปลี่ยนสี เป็นน้ำเงินเข้ม Test B เปลี่ยนสี เป็นสีน้ำตาลเข้ม	Test A และ Test B เป็น +
B				Test A เปลี่ยนสี เป็นน้ำเงินเข้ม Test B เปลี่ยนสี เป็นสีน้ำตาลเข้ม	Test A และ Test B เป็น +
C				Test A เปลี่ยนสี เป็นน้ำเงินเข้ม Test B เปลี่ยนสี เป็นสีน้ำตาล	Test A และ Test B เป็น +
D				Test A ไม่เปลี่ยนสี Test B ไม่เปลี่ยนสี	Test A และ Test B เป็น -
E				Test A ไม่เปลี่ยนสี Test B ไม่เปลี่ยนสี	Test A และ Test B เป็น -

หมายเหตุ: A คือ Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพูบริสุทธิ์
B คือ Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู
C คือ Miss Days สูตรกลางวัน
D คือ Mui Lee Haing
E คือ ไข่มุกหน้าแดง
+ คือ มีสารไฮโดรควิโนน
- คือ ไม่มีสารไฮโดรควิโนน

อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคไมโครคริสตัลไลน์ เพื่อหาสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว จำนวน 5 ตัวอย่าง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบแสงโพลาไรซ์ในการหาคุณสมบัติเจาะจงของผลึกสารไฮโดรควิโนน โดยเลือกใช้ตัวทำปฏิกิริยาในการทดสอบ คือ โซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) เพื่อทำเป็นฐานข้อมูลด้านสัณฐานวิทยาในการตรวจหาสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว ซึ่งในปัจจุบันมีเทคนิคมากมายในการตรวจหาสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาว เช่น Ultra-Performance Liquid Chromatography (UPLC) (Desmedta et al., 2014), High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (เพ็ญใจ วงศ์สุวรรณ, 2557), Gas Chromatography (GC) (Salvador et al., 2007) เป็นต้น

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์ โดยทำการสุมตัวอย่างครีมผิวขาวจากประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา จำนวน 5 ตัวอย่าง ได้แก่ (A) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีชมพู, (B) Anti-sunscreen Lotion Tree 3 Day ขวดสีขาว, (C) Miss Days (กลางวัน), (D) Mui Lee Haing และ (E) ครีมไข่มุกหน้าแดง และใช้ตัวทำปฏิกิริยาที่มีราคาถูก และเป็นอันตรายน้อยเมื่อเทียบกับตัวทำปฏิกิริยาตัวอื่น ๆ คือ โซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) ช่วงความเข้มข้น ดังนี้ 0.01 M, 0.02 M, 0.03 M, 0.04 M, 0.05 M, 0.10 M และ 0.15 M ตามลำดับ พบว่า ในครีม A, B, D เกิดผลึกสารไฮโดรควิโนนที่ความเข้มข้น 0.03 M ส่วนครีม C พบผลึกสารไฮโดรควิโนนที่ความเข้มข้น 0.10 M และ ครีม E ไม่พบสารไฮโดรควิโนน จากนั้นทำผลทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบกับชุดทดสอบสารไฮโดรควิโนนในเครื่องสำอางผิวขาว ของ SURE คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลพบว่ามีผลว่า ตัวอย่างครีม A, B, C, D ผล Test A เปลี่ยนสีเป็นสีน้ำเงินเข้ม และผล Test B เปลี่ยนสีเป็นน้ำตาลเข้ม ผลออกมาเป็น + แสดงว่า พบสารไฮโดรควิโนน และครีม E ผล Test A และผล Test B ไม่มีเปลี่ยนสี ผลออกมาเป็น - แสดงว่า ไม่พบสารไฮโดรควิโนน ซึ่งให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์

สรุปผลการวิจัย เป็นการสุมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวในประเทศไทยที่คณะกรรมการอาหาร และยาประกาศห้ามใช้ ซึ่งสารไฮโดรควิโนนได้ถูกสั่งห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่วางจำหน่ายทั่วไป ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้มักจะผสมไฮโดรควิโนนในปริมาณสูงมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 3-5% (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กำหนดให้ผสมสารไฮโดรควิโนนในการรักษาฝ้าได้ไม่เกิน 2% นำมาตรวจสอบหาสารไฮโดรควิโนน ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบแสงโพลาไรซ์ โดยอาศัยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์เป็นตัวกระตุ้นให้สารนั้นตกผลึก ซึ่งใช้ความเข้มข้นของตัวทำปฏิกิริยาโซเดียมเมตาเพอริโอเดต (NaIO_4) ช่วงความเข้มข้น 0.01 - 0.02 M ภายในเวลา 5 นาที จะได้ลักษณะของผลึกสารไฮโดรควิโนนมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาแบบ Long Slender Needle มีรูปร่างเป็นแท่งยาวปลายตัดแบนเรียบเมื่อส่องด้วยแสงโพลาไรซ์จะเรืองแสงสีเหลือง ซึ่งวิธีที่พัฒนานี้วิธีขึ้นน้ำลดขั้นตอน และระยะเวลาในการตรวจหาสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งยังได้ผลการทดสอบที่รวดเร็ว ใช้ในการยืนยันผลได้ และใช้ปริมาณสารตัวทำปฏิกิริยาน้อย อีกทั้งยังใช้ต้นทุนต่ำในการตรวจสอบหาสารไฮโดรควิโนนในครีมผิวขาว เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เทคนิคอื่น ๆ สามารถนำผลทดสอบมาทำเป็นฐานเก็บข้อมูลเพื่อเอาผิดผู้ประกอบการได้ในทางกฎหมาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ควรคัดเลือกผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวที่มีเนื้อครีมไม่มีความมัน จะทำให้พบผลึกของสารไฮโดรควิโนนชัดเจนโดยการเตรียมตัวทำปฏิกิริยาและครีมที่จะทดสอบใช้วันต่อวัน เพื่อประสิทธิภาพของการทำให้เกิดปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์

2. การทดสอบผลิตภัณฑ์ครีมผิวขาวด้วยเทคนิคไมโครคริสตัลไลน์ไม่เหมาะกับครีมผิวขาวที่มีความเป็นไขหรือมีความมันของครีมมากเกินไป

3. การทดสอบโดยใช้สารตัวทำปฏิกิริยา (Reagent) ควรมีความหลากหลาย เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสัณฐานวิทยา และควรเลือกใช้สารตัวทำปฏิกิริยาที่สามารถละลายสารที่มีความหนืดได้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรขึ้นทะเบียนรายชื่อผู้ที่เคยกระทำผิดในคดีดังกล่าว และไม่ให้มีการประกอบอาชีพดังกล่าวนี้อีกเป็นระยะเวลา 30 ปี เพื่อตัดโอกาสในการกระทำผิด

2. ควรกำหนดโทษให้รุนแรงขึ้น โดยทำการยึดทรัพย์ ทั้งหมดพร้อมทั้งมีการจำคุกและไม่ให้ประกอบกิจการในสาขาดังกล่าวได้อีก

3. ควรขึ้นทะเบียนสารต้องห้าม หากต้องการซื้อต้องขออนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข หรือได้รับใบอนุญาตยืนยันก่อนทำการผลิตเครื่องสำอาง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2560). กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตรวจหาสารปรอทในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทาหน้าในท้องตลาด. สืบค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2563 จาก <https://www.dmsc.moph.go.th/post-view/218>.

ไทยรัฐออนไลน์. (2553). สระแก้วตรวจเข้มเครื่องสำอางอันตราย สั่งห้ามขายในฝั่งไทย. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563 จาก <http://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=7&ID=482>.

นิพนธ์ แก้วตาย, ศิริกานต์ โรทิม, สุมิตตา บุญลา และกนกนันท์ หล้าสองเมือง. (2560). การตรวจหาสารต้องห้ามที่ปนเปื้อนในเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสมุนไพรในนักศึกษาวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก. การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ครั้งที่ 1 วันที่ 7-8 ธันวาคม 2560. (1-7). เชียงราย: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

ปรางทอง เดชใด และวีระพงษ์ บุญโยภาส. (2554). การตรวจสอบความจริงของการได้มาซึ่งพยานหลักฐานทางวิทยาศาสตร์. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 5(1), 106-114.

พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 (2558, 8 กันยายน). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ชื่อวัตถุที่ห้ามใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง พ.ศ. 2559. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 132 ตอนพิเศษ 86 ก. หน้า 5.

พิมลพรรณ พิทยานุกุล. (6 กรกฎาคม 2557). อันตรายจากขบวนการฟอกหน้าขาว. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2563 จาก <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/service-knowledge-article-info.php?id=203>.

เพียงใจ วงศ์สุวรรณ. (2557). การวิเคราะห์ไฮโดรควิโนนและกรดเรตินอยิก เครื่องสำอางด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 23(2), 362-368.

ภณทิรา เกตุแก้ว. (2550). การวิเคราะห์ปริมาณสารไฮโดรควิโนนในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางโดยเทคนิครีเวอร์สเฟส HPLC เปรียบเทียบกับเทคนิคยูวี เดอริเวทีฟ สเปกโตรโฟโตเมตรี. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 วันที่ 30 มกราคม-2 กุมภาพันธ์ 2550. (466-473). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เรวดี รักสกุล, พิชรา สีนลอยมา. (2561). แนวทางการสืบสวนและการรวบรวมพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ, 4(1), 127-142.

ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์. (2553). ไฮโดรควิโนน. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2563 จาก <http://msdu.pcd.go.th/searchName.asp?VID=72>.

สมภาพ เองสมบุญ. (2551). การตรวจสถานที่เกิดเหตุเบื้องต้น. นครปฐม: โรงเรียนนายร้อยตำรวจ.

- สฤชดี สืบพงษ์ศิริ. (2546). **ความรู้และความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่บรรเทาสาธารณภัย มูลนิธิป่อเต็กตึ๊ง ต่อการป้องกันรักษาวัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. (2553). **ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่อง ผลการตรวจสอบหรือวิเคราะห์เครื่องสำอางที่พบสารห้ามใช้**. สืบค้นเมื่อ 27 มีนาคม 2563 จาก <https://mnfda.fda.moph.go.th/hazard/wp-content/uploads/2021/04/เรื่องหน่วยงานเอกชนที่ทำการตรวจวิเคราะห์วัตถุอันตรายเพื่อการขึ้นทะเบียน-พ.ศ.2553.pdf>.
- MGR Online. (2558). **2 สาร “ขาวอันตราย” ในเครื่องสำอาง ระวังหน้าพังตลอดชีพ**. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2563 จาก <https://www.mgronline.com/infographic/detail /9580000117475>.
- PPTV Online. (2561). **สาวร้อง สคบ. สอบเจ้าของครีมผิวขาว หลังใช้แล้วผิวแตกสลาย**. สืบค้นเมื่อ 11 มกราคม 2563 จาก <https://www.pptvhd36.com/news/ประเด็นร้อน/75190>.

References

- Salvador A. & Chisvert A. (2007) **Analysis of Cosmetic Products**. (1st ed.). Elsevier Science. Retrieved from eBook ISBN: 9780080475318.
- Desmedt, B., Hoeck, E. V., Rogiers, V., Courselle, P., Beer, J. O. De., Paepe, K. De., & Deconinck, E. (2014). Characterization of Suspected Illegal Skin Whitening Cosmetics. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 90, 85-91.

คณะผู้เขียน

จิราพร ฟังประชา

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
90 หมู่ 7 ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
E-mail: Ap_balw_balw@hotmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันตำรวจเอก ดร.ธิติ มหาเจริญ

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ
90 หมู่ 7 ตำบลสามพราน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110
E-mail: m_thiti@yahoo.com

