



การพัฒนารีมของสารสกัดมะหาดโดยใช้ NIKKOMULESE LH เป็นสารก่ออิมัลชัน



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2562



**THE DEVELOPMENT OF *ARTOCARPUS LACHOOCHA* EXTRACT CREAM
USING NIKKOMULESE LH AS EMULSIFIER**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN ORIENTAL MEDICINE
COLLEGE OF ORIENTAL MEDICINE**

**GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2019**

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กราบขอบคุณ อาจารย์ ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแล ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินงานวิจัยฉบับนี้ จวบจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์กรรมการสอบโครงร่างทุกท่าน ที่กรุณาให้ความเห็น และคำแนะนำ ในเนื้อหาที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งกับข้าพเจ้า ขอขอบคุณ คุณกชพร ร่วมทรัพย์ เจ้าหน้าที่หลักสูตรที่อำนวยความสะดวกตลอดหลักสูตร ขอขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมรุ่นทุกคนที่ช่วยเหลือกัน และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวที่สนับสนุนในทุกเรื่อง

ปภาดา หอมจันทร์

ผู้วิจัย



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สตรีส่วนมากย่อมมีความปรารถนาจะมีผิวพรรณที่ขาวสดใส ไร้ริ้วรอย ดูอ่อนเยาว์ โดยเฉพาะผิวหนังที่มักเกิดปัญหาได้ง่ายกว่าผิวพรรณส่วนอื่นของร่างกาย แต่กาลเวลา อายุและสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรม เป็นปัญหากับสภาพผิวหน้า ซึ่งส่วนมากเกิดจากการได้รับรังสียูวีที่เป็นปัจจัยต่อกระบวนการทำให้การสร้างเม็ดสีเมลานินเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้เกิดสภาวะผิวหนังหมองคล้ำ จุดด่างดำ มีกระ ฝ้า ไม่พองใส ฯลฯ ผลผลิตภัณฑ์ครีมที่ทำให้ผิวหน้าขาวใสปราศจากริ้วรอยหมองคล้ำ จึงเป็นที่นิยม ซึ่งผลผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมีทั้งที่มาจากสารเคมีโดยตรง และผลผลิตภัณฑ์ที่มาจากสารสกัดจากธรรมชาติ สารสกัดจากธรรมชาติที่บำรุงและทำให้ผิวขาวมีหลายชนิดเช่น สารสกัดจากเมล็ดองุ่น สารสกัดจากเปลือกสน สารสกัดจากรากขมิ้นเทศ สารสกัดจากเมล็ดลำไย สารสกัดจากใบหม่อน สารสกัดจากแก่นมะหาด ฯลฯ สารต่างๆ จากธรรมชาติที่ทำให้ผิวขาวหลายชนิดมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ส่งผลให้การสร้างเม็ดสีเมลานินลดลง ทำให้ผิวขาวสดใสขึ้น เช่นสารสกัดจากแก่นมะหาด (กัลยาภรณ์ จันตรี, 2557) และเนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสำคัญเรื่องคุณภาพชีวิตและความปลอดภัย ทำให้สนใจเลือกใช้ผลผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติมากกว่าผลผลิตภัณฑ์จากสารเคมีเพียงอย่างเดียว รวมถึงผลผลิตภัณฑ์เพื่อดูแลสุขภาพและความงามได้กลายเป็นส่วนหนึ่ง เพราะจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน โดยผลผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะมีความหลากหลายมากขึ้นกว่าที่มีอยู่เดิม เพื่อความปลอดภัยสมุนไพรจึงถูกเลือกใช้เพื่อการบริโภคมากขึ้นด้วย สอดคล้องกับคำกล่าวเมื่อ กรกฎาคม 2561 ของนายแพทย์สุขุม กาญจนพิมาย อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้เปิดเผยว่า “กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ผลักดันให้มีการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้วยวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยส่งเสริมการพัฒนาผลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากสมุนไพรไทยให้มีคุณภาพ มาตรฐาน และความปลอดภัย สามารถต่อยอดองค์ความรู้ นำนวัตกรรมสมุนไพรไทยจากผลงานวิจัยไปเพิ่มศักยภาพแก่ผู้ประกอบการ โดยนำภูมิ

ปัญญาเอกลักษณ์ไทยมาใช้ ส่งผลให้ผู้บริโภคสามารถเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสมุนไพรไทยที่ผ่านระบบการวิจัยสมัยใหม่ตามมาตรฐานสากลได้อย่างมั่นใจ” (กระทรวงสาธารณสุข สุขกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2561)

เมื่อมีความต้องการของชีวโมเลกุลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในสังคม และของตลาดโลก ในปัจจุบันสารสกัดมะหาดเป็นสารสกัดจากธรรมชาติที่มาจากแก่นมะหาด มีคุณสมบัติที่โดดเด่นชนิดหนึ่งที่ทำให้ผิวขาวขึ้นได้อย่างปลอดภัย และกำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคอย่างแพร่หลายอยู่ในขณะนี้ จากผลงานวิจัยที่เผยแพร่ออกมาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงผลทางเภสัชวิทยาพบว่า ในแก่นมะหาดมีสารสำคัญ ออกซิเรสเวอราทรอล (Oxyresveratrol) ที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพที่ดีหลายประการ รวมถึงคุณสมบัติที่ช่วยทำให้ผิวขาวขึ้น โดยสารออกซิเรสเวอราทรอลไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเม็ดสี ที่เป็นสีน้ำตาล สีดำของผิวหนังและเส้นผม และจากคุณสมบัติทางชีวภาพของแก่นมะหาดนี้เป็นผลให้ได้รับการส่งเสริมให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนา และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมเวชสำอางอย่างต่อเนื่อง โดยผู้ประกอบการที่ผลิตเครื่องสำอางจำนวนมาก นิยมนำสารสกัดออกซิเรสเวอราทรอลบริสุทธิ์ จากแก่นมะหาด มาใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เสริมความงามเพื่อผิวขาว (กิตติศักดิ์ ลิขิตวิทยาวุฒิ, 2541)

Nikkomulse LH เหมือนน้ำยาเคลือบผิว O/W ที่มีลักษณะ โครงสร้างที่ซับซ้อนเป็นคอมเพล็กซ์อิมัลชันทนต่ออิเล็กโทรไลต์ Nikkomulse LH ให้อิมัลชันที่เสถียรโดยไม่คำนึงถึงชนิดและช่วงของส่วนผสมน้ำมัน ช่วยให้สามารถใช้ส่วนผสมที่มีไอออนและเก็บไว้ในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปได้อย่างเสถียร ด้วยความต้านทานต่ออิเล็กโทรไลต์ Nikkomulse LH เป็นส่วนประกอบสำคัญของพอลิเมอร์ที่ละลายน้ำได้ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เสถียรในตัวของเลซิดิน เป็นอิมัลชันชนิดใหม่สำหรับอิมัลชันแบบตรงขึ้นอยู่กับการปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อพอลิเมอร์ที่ละลายน้ำได้มีปฏิสัมพันธ์กับสารลดแรงตึงผิว กล่าวคือโครงสร้างเครือข่ายสามมิติที่มีเสถียรภาพจะเกิดขึ้นโดยการเติมสารลดแรงตึงผิว ในปริมาณเล็กน้อยลงในสารละลายของน้ำ ของพอลิเมอร์ละลายน้ำ Nikkomulse LH สามารถรักษาส่วนผสมของน้ำมันไว้ได้เมื่อเติมน้ำ สามารถทำให้เป็นอิมัลชันครอบคลุมน้ำมันเกือบทั้งหมดโดยให้อิมัลชันที่ดี และมีเสถียรภาพในช่วงอุณหภูมิที่กว้าง นอกจากนี้เนื่องจากมีความต้านทานต่อเกลือสูง Nikkomulse LH ทำให้อิมัลชันสามารถกระจายตัวได้ดีและเนื้อเรียบ ประกอบด้วยส่วนประกอบจากพืช เป็นตัวนำพาสารเข้าสู่ผิวหนังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สารสำคัญออกฤทธิ์ได้ดีกว่าเทคโนโลยีทั่วไป และทำให้เกิดผลลัพธ์ต่อผิวหนังอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยลดการระคายเคือง

ได้ ช่วยให้สามารถใช้ส่วนผสมที่เป็นไอออนในสูตรและคงความเสถียรในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้ Nikkomulse LH มีข้อดีอีกหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติในการให้ความชุ่มชื้น และ เป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ สำหรับการดูแลผิวพรรณและ เครื่องสำอาง (Tushe Flora, 2010)

จากคุณสมบัติโดดเด่นที่ทำให้ผิวขาวขึ้น ได้อย่างปลอดภัย ของสารสกัดธรรมชาติจาก แก่นมะหาด ซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเป็นจำนวนมากในขณะนี้ รวมถึงคุณสมบัติของ Nikkomulse LH สารก่ออิมัลชันชนิดใหม่ที่มีลักษณะเป็นคอมเพล็กซ์อิมัลชัน ประกอบกับระบบ นำพาสารเข้าสู่ผิวหนังอย่างมีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้สารสกัดมะหาดเพิ่มประสิทธิภาพทำให้ผิวขาวได้ดีกว่าเทคโนโลยีอื่นทั่วไป และเพื่อรองรับความต้องการผลิตภัณฑ์เสริมความงามเพื่อช่วยให้ ผิวขาว ที่แตกต่างจากที่มีอยู่และยังไม่เคยมีผู้นำมาศึกษาวิจัย ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจศึกษาวิจัย เพื่อ พัฒนาสูตรครีมจากสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชันทำให้เกิด ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อผิวขาวขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาและทดลองค้นหาสูตรครีมจากสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน

1.2.2 เพื่อศึกษาหาความคงตัวทางกายภาพของครีมจากสารสกัดมะหาดที่ใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ผสมสูตรครีมในแต่ละสูตรตำรับที่สร้างขึ้น

1.3.2 ประเมินหาความคงตัวทางกายภาพของครีมพื้นและครีมจากสารสกัดมะหาด จากการสังเกตเนื้อของครีม การแยกชั้น กลิ่น สี การตกตะกอน ความหนืดของครีมโดยการทดสอบ ควรทดสอบเมื่อเตรียมครีมเสร็จใหม่ๆ และทำการเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิห้อง เมื่อเวลาครบ 1 เดือน ให้ทำการจดบันทึกผล และแบ่งการเก็บโลชั่นไว้ใน 3 รูปแบบคือ

- 1) เก็บในอุณหภูมิที่ 4 องศา เป็นเวลา 1เดือนในตู้เย็นชั้นล่าง
- 2) เก็บในอุณหภูมิที่ 50 องศา เป็นเวลา 1เดือน ในตู้อบ

3) เก็บในอุณหภูมิแบบ Freeze and Thaw cycling ทั้งหมด 6 cycle

1.3.3 ประเมินหาความคงตัวของครีมที่สร้างขึ้น ทดสอบความเป็นกรด-ด่างโดยใช้ pH meter

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ครีมจากสารสกัดมะหาด โดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน

1.4.2 ได้ครีมที่มีความคงตัวและมีลักษณะทางกายภาพที่ดีจากสารสกัดมะหาด โดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน

1.4.3 สามารถพัฒนาครีมของสารสกัดมะหาดเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ได้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าของสารสกัดมะหาด เหมาะสมต่อการใช้งานและมีความคงตัว โดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สมุนไพรเหาะเป็นพืชที่มีคุณสมบัติสำคัญช่วยทำให้ผิวขาวขึ้น กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากและแพร่หลายของผู้บริโภคทั้งในเมืองไทยและต่างประเทศอยู่ในขณะนี้ จึงถูกผู้ผลิตนำไปใช้ประโยชน์ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เสริมความงาม เช่น ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ทำให้ผิวขาวขึ้น และเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าที่มีอยู่เดิม สารสกัดเหาะเป็นสารสกัดจากธรรมชาติ ที่ได้จากแก่นของสมุนไพรเหาะ ที่มีคุณสมบัติที่โดดเด่นชนิดหนึ่งที่ทำให้ผิวขาวขึ้นได้อย่างปลอดภัย ด้านอนุมูลอิสระ และชะลอวัยกำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคอย่างแพร่หลายอยู่ในขณะนี้ จากผลงานวิจัยที่เผยแพร่ออกมาอย่างต่อเนื่องรวมถึงผลการทดสอบทางเภสัชวิทยาของเหาะ พบว่าในแก่นเหาะมีสารออกซิเรสเวอราทรอล (Oxyresveratrol) ที่แสดงคุณสมบัติทางชีวภาพที่ดีหลายประการ และพบในปริมาณที่สูง รวมถึงคุณสมบัติที่ช่วยให้ผิวขาวขึ้น จากกลไกคุณสมบัติการทำงานของสารออกซิเรสเวอราทรอลไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส (Tyrosinase) ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเม็ดสีซึ่งเป็นสีน้ำตาลและสีดำของผิวหนังและเส้นผม จากคุณสมบัติทางชีวภาพของเหาะนี้มีผลให้ได้รับการส่งเสริมให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนา และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมเวชสำอาง โดยผู้ประกอบการที่ผลิตเครื่องสำอางจำนวนมาก นิยมนำสารสกัดออกซิเรสเวอราทรอลบริสุทธิ์ จากแก่นเหาะใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อผิวขาว (กิตติศักดิ์ ลิขิตวิยาวุฒิ, 2541)

งานวิจัยนี้จึงมีความจำเป็น ต้องพัฒนาครีมจากสารสกัดเหาะโดยใช้ตัวนำพาที่ไม่เคยมีผู้ทำการวิจัยมาก่อนคือ Nikkomulose LH จะส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวขาวและเสริมความงามที่เพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้นจากสารสกัดเหาะ แตกต่างจากที่เคยมีมาในท้องตลาด จากผลการทดลองพบว่าคุณสมบัติที่ดีและหลากหลายของสารสกัดเหาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลไกการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารออกซิเรสเวอราทรอล ในสารสกัดเหาะช่วยทำให้ผิวขาวขึ้น ประกอบกับระบบนำพาสารเข้าสู่ผิวหนังอย่างมีประสิทธิภาพของ Nikkomulose LH ซึ่งให้

อิมัลชันO/W ทำให้สารออกฤทธิ์ได้ดีกว่าเทคโนโลยีอื่นทั่วไป และจากการทดลองพบว่าคุณสมบัติเครื่องสำอางชนิดน้ำมันในน้ำ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดมะหาด โดยทำให้ผิวขาวได้ดียิ่งขึ้นเมื่อใช้ติดต่อกันนาน 2-3 สัปดาห์ ซึ่งตรงกับคุณสมบัติที่ดีขึ้นข้อหนึ่งในหลายประการของ Nikkomulse LH และเพื่อรองรับความต้องการผลิตภัณฑ์เสริมความงามเพื่อช่วยให้ผิวขาว ที่แตกต่างจากที่มีอยู่และยังไม่มีเคยมีผู้นำมาศึกษาวิจัย ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาครีมผลิตภัณฑ์เพื่อผิวขาวขึ้น จากสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH ที่มีคุณสมบัติเป็นน้ำมันในน้ำ ที่จะช่วยให้สารสกัดมะหาดเพิ่มประสิทธิภาพทำให้ผิวขาวได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาการนำส่งสารสำคัญเข้าสู่ผิวหนังที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ของพืชชนิดอื่นๆ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกลุ่มสมุนไพรชนิดอื่นเพื่อได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ต่อไป

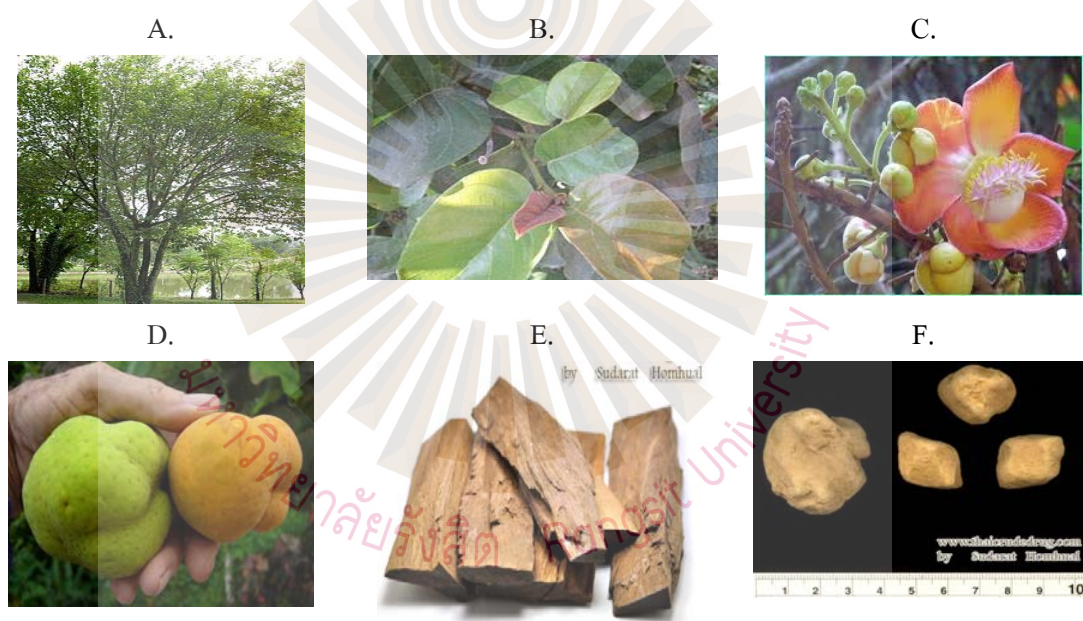
2.1 มะหาด (*Artocarpus Lakoocha*)

การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ของมะหาด

อาณาจักร	: Plantae
หมวด	: Angiosperm
ชั้น	: Dicotyledon
อันดับ	: Urticales
วงศ์	: Moraceae
สกุล	: Artocarpus
สปีชีส์	: lacucha
ชื่อทวินาม	: <i>Artocarpus lacucha</i> Buch.-Ham.
ชื่อพ้อง	: <i>Artocarpus lakoocha</i> Roxb.

มะหาดหรือ Monkey Jack หรือ Barhar (ฮินดู), Badahar (เนปาล, บังกลาเทศ), Kuki (ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย) เป็นไม้ยืนต้นในวงศ์ Moraceae ต้นกำเนิดจากภูมิภาคเอเชียใต้ นิยมปลูกเอาไว้ใช้ประโยชน์ทุกส่วนของต้น ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Artocarpus Lacucha* Buch - Ham มีขึ้นกระจายทั่วไปทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ในทวีปอินเดีย จะเห็นมะหาดโดยทั่วไปในตลาดผลไม้ท้องถิ่นของอินเดีย และมะหาดนี้เป็นไม้ที่มีคุณประโยชน์ทางยาและใช้ทำเครื่องดนตรีไทยเดิม และทำวัสดุใช้ในท้องถิ่นทางภาคอีสานของประเทศไทย มะหาดเป็นไม้ประดับเขตร้อนที่ใช้ประโยชน์ให้ร่มเงา ในปัจจุบันนี้มะหาดเริ่มลดน้อยลง เพราะถูกนำมาใช้ประโยชน์กันมาก พบมาก

ในพม่า เวียดนาม อินเดีย เนปาล ลาว จีน อินเดียเซีย มักขึ้นในป่าบนภูเขาหินปูน ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 100 -1,300 เมตรในประเทศจีนทางตอนใต้ของยูนนาน ในป่าผลัดใบตลอดปี และที่มีพื้นที่ชุ่มชื้นเขียวชอุ่มที่ระดับความสูง 1,800 เมตร มะหาดเติบโตได้ดีที่สุดในอุณหภูมิ ระหว่าง 22-32 องศาเซลเซียส และทนได้ที่อุณหภูมิ 8- 47 องศาเซลเซียส สำหรับในประเทศไทยมะหาดเป็นพืชในวงศ์เดียวกับกับ ขนุน สาเก และหม่อน มีชื่อท้องถิ่นเชียงใหม่ว่า ปากหาด ตรังเรียกมะหาดใหญ่ ทางภาคเหนือเรียกหาดขนุน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกฮัด ภาคกลางเรียกหาด เป็นต้น ใช้การเพาะเมล็ดหรือการตอนกิ่งในการขยายพันธุ์ เจริญเจริญเติบโตได้ในดินได้แทบทุกประเภทแม้จะมีฝนตกน้อย เพราะต้องการความชื้นและน้ำปานกลาง พบมะหาดขึ้นได้ทั่วไปในพื้นที่ในป่าดงดิบที่กิ่งโค้งงอ ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ ฯลฯ และมีความสูงจากน้ำทะเล 100 – 1,800 ทางภาคตะวันออกเฉียงใต้ และทางภาคใต้ของประเทศไทย (Oudhia & Paull, 2008)



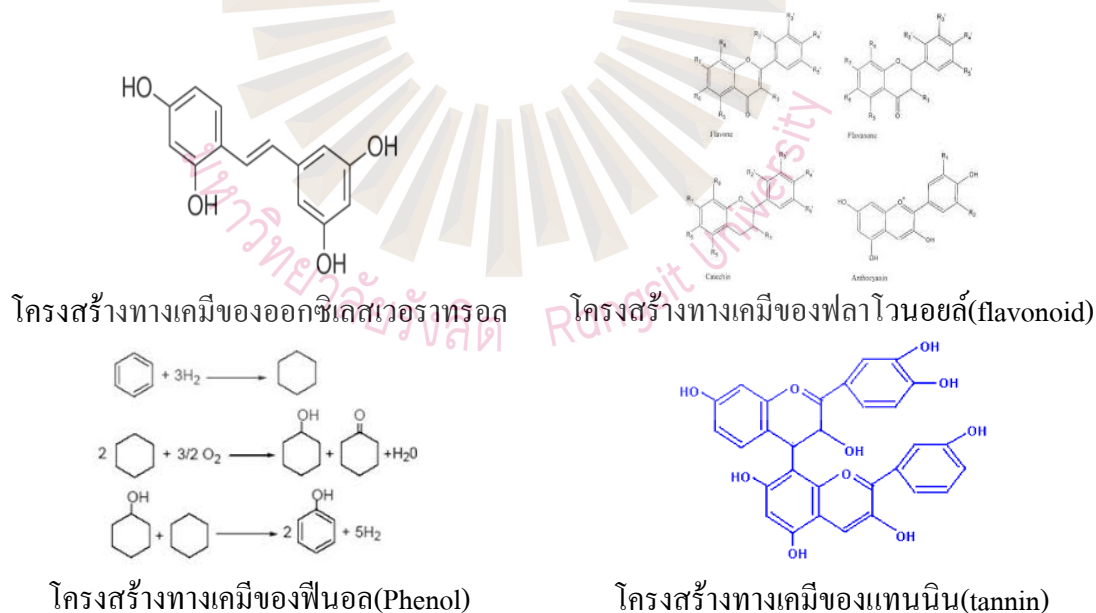
รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของมะหาด

A: ต้นมะหาด B: ใบมะหาด C: ดอกมะหาด D: ผลมะหาด E: แก่นมะหาด G: บวกหาด

ที่มา : MedThai, 2017

ข้อมูลด้านการแพทย์และเภสัชวิทยาของมะหาด

สารสำคัญที่พบได้ในมะหาดจากการศึกษาทางเภสัชวิทยาพบว่า ในส่วนต่างๆของมะหาดประกอบด้วยสารพฤกษเคมีที่สำคัญหลายชนิดดังนี้ มะหาดมีสารต้านออกซิเดชันในกลุ่มฟลาโวนอยด์ และกรดฟีนอลิก เปลือกต้นพบไตรเทอร์ปีนอยด์ และเปลือกต้นสามารถสกัดสารเมทาโทนิคที่ต้านออกซิเดชันได้ดี รากของมะหาดพบสเตอโรลชนิดบิโนอยด์ ส่วนเปลือกกรากพบฟลาโวนอยด์ ในแก่นมะหาดพบสารสำคัญกลุ่มสเตอโรลชนิดบิโนอยด์ ฟราโวนอยด์ สารที่ได้ในปริมาณมากที่สุดในแก่นมะหาด ได้แก่สาร Tetrahydroxystilbene (Oxyresveratrol) นอกจากนี้ยังพบกลุ่มสารประกอบโพลีฟีนอลิกอื่นๆเช่นฟีนอลและแทนนิน ที่มีความสำคัญในการยับยั้งอนุมูลอิสระ(Antioxidant Activity) โดยโครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญต่างๆ ที่พบในมะหาดและสาร Oxyresveratrol ที่มีในปริมาณมากที่สุด ประโยชน์ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่จึงได้มาจากฤทธิ์ของสารนี้ ส่วนเนื้อไม้ไม่มีสารที่มีศักยภาพให้ความขาวกับผิว มะหาดจึงเป็นพืชอเนกประสงค์ใช้ได้ตั้งแต่ผล เปลือกต้น และเนื้อไม้ที่จะนำไปเป็นวัตถุดิบทางเภสัชกรรมตามคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของพืชชนิดนี้ (Hossain, Islam, Akhtar, and Numan, 2016)

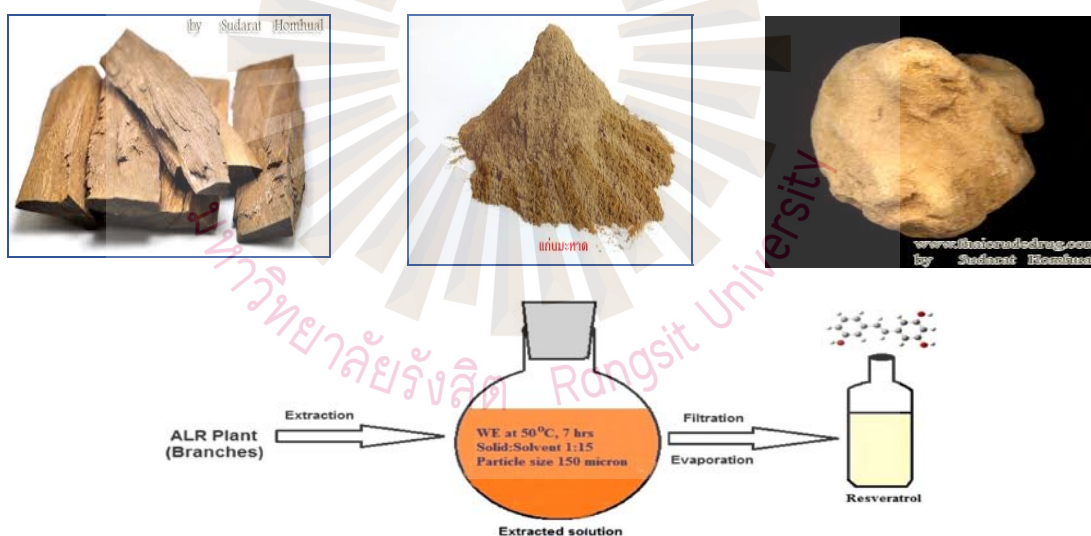


รูปที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีของสารหลายชนิดที่อยู่ในส่วนต่างๆ ของมะหาด

ที่มา : Disthai, 2560 ; มณฑนา วีระวัฒนากร, 2556

สารออกซิเรสเวราทรอลจากมะหาด ทางคอนเหนือและตะวันออกของอินเดียใช้สารประกอบฟีนอลิก ที่มีบทบาทด้านความชรา ป้องกันโรคหัวใจ และต้านโรคมะเร็ง สามารถทำการสกัดโดยใช้สารละลายเอทานอลได้ถึง 85,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จากมะหาด 90,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ภายในเวลา 7 ชั่วโมง และสารสกัดที่ได้ให้ค่า IC_{50} 53.24 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรในการต้านออกซิเดชั่น แสดงว่า สารสกัดออกซิเรสเวราทรอลสามารถใช้ในการรักษาโรคได้ (Borah, Singhal, and Hazarika, 2017)

การศึกษาการต้านความชราและความเป็นพิษจากการใช้สารสกัดไฟโตออกซิเรสเวราทรอล (POV) จากมะหาด ผู้วิจัยได้สกัดสาร POV โดยใช้มะหาด 100 กรัมกับเอทานอล 2 มิลลิกรัม เป็นสารที่มีคุณสมบัติต้านความชราทดสอบโดยใช้ตัวแบบ (Ames) ซึ่ง POV ได้แสดงผลด้านความชรา ที่ 25 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ไม่พบความเป็นพิษที่ขนาด 5 – 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร จึงเป็นโอกาสดีที่จะได้พัฒนาสูตรตำรับเป็นเภสัชภัณฑ์ต่อไป (Suwannalert, Povichit, Puchadapirom, and Junking, 2012)



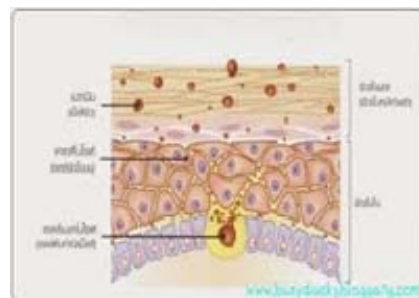
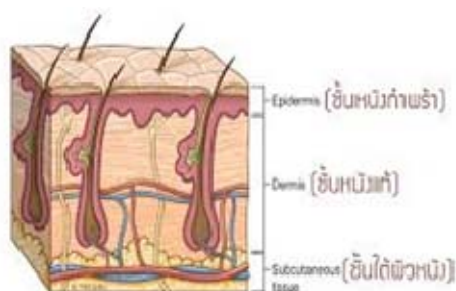
รูปที่ 2.3 มะหาดและผลิตผลจากแก่นมะหาด, สารสกัดออกซิเรสเวราทรอล
ที่มา : สุดารัตน์ หอมหวาน, 2553

การศึกษาสารสกัดจากแก่นไม้มะหาด พบว่า มีกิจกรรมการต้านไทโรซิเนสในหลอดทดลองและประสิทธิภาพลดเมลานินในอาสาสมัครได้ ค่า IC_{50} ของสารสกัดและออกซิเรสเวราทรอลซึ่งเป็นสารหลัก มีค่า 0.76 และ 0.83 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรตามลำดับ สารสกัดที่ละลายในโพรพิลีนไกล

คอลได้นำไปทดสอบในอาสาสมัครสตรีกลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มทดสอบใช้ 0.25% w/v *A. Lakoocha* Solution ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบใช้ 0.25% Licorice Extract และ 3% Kojic Acid ในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน โดยให้อาสาสมัครใช้ทาต้นแขนวันละสองครั้ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ แล้วทำการการวัดเมลานินด้วย Mexameter ทุกสัปดาห์ การทดสอบด้วย Paired T-Test ($\alpha = 0.05$) 0.25% w/v *A. Lakoocha* Solution แสดงผลความแตกต่างของเมลานิน ปริมาณของเม็ดสีเมลานินลดลงทำให้ผิวขาวขึ้นหลังจากใช้ไป 4 สัปดาห์ ขณะที่ 3% Kojic Acid ใช้เวลา 6 สัปดาห์ และ 0.25% Licorice Extract ต้องใช้ถึง 10 สัปดาห์จึงจะเห็นผลความแตกต่างของสีผิวและเมื่อพัฒนาสารสกัดในรูปแบบอิมัลชันน้ำมันในน้ำ (Oil-in-Water Emulsion) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดมะหาดในการทำให้ผิวขาว พบว่า ประสิทธิภาพผลความขาวของผิวเพิ่มขึ้น การทดลองกับอาสาสมัครโดยให้ทาโลชั่น 0.1% w/v *A. Lakoocha* ที่ต้นแขน 25 คน ที่แก่มี 15 คน แสดงประสิทธิภาพผลผิวขาวหลังจากใช้ 2 และ 3 สัปดาห์ตามลำดับ (Tengamnuay, Pengrungruangwong, Pheansri, & Likhitwitayawuid, 2006)

2.2 ผิวหนัง

ผิวหนังเป็นอวัยวะส่วนใหญ่ของร่างกาย ถ้านำมาวางแผ่จะได้พื้นที่ประมาณ 2 ตารางเมตร ความหนาของผิวหนังแต่ละส่วนไม่เท่ากัน แต่โดยทั่วไปผิวหนังส่วนต่างๆ ในร่างกายมีความหนาเท่าๆ กัน คือมีความหนา 1-2 มิลลิเมตร มีทั้งส่วนที่บางและหนา ส่วนที่บางที่สุดของร่างกายคือเปลือกตา มีความหนา 0.5 มิลลิเมตร โครงสร้างผิวหนังเป็นชั้นๆ แต่ไม่สามารถมองเห็นชั้นของผิวหนังได้ด้วยตาเปล่า ผิวหนังมีประโยชน์ช่วยปกป้องอันตรายจากภายนอก เช่น ฝุ่นละออง เชื้อโรค มลพิษรวมทั้งการกระทบกระเทือนจากภายนอกทำให้ร่างกายภายในไม่ได้รับสิ่งแปลกปลอมหรืออันตราย ที่ผิวหนังมีเม็ดสีเมลานินช่วยป้องกันอันตรายจากแสงแดด ช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายอยู่ในสภาวะที่ปกติรับความรู้สึกได้ ขับถ่ายของเสียและสร้างวิตามิน (สุพัตรา ม่วงงาม, 2555)



รูปที่ 2.4 แสดงโครงสร้างผิวหนังแบ่งเป็น 3 ชั้นและโครงสร้างของหนังกำพร้า

ที่มา : ชีรวัดน์ สุวรรณ, 2559

โครงสร้างของผิวหนังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นดังนี้

2.2.1 ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) เป็นผิวหนังกำพร้าอยู่ชั้นบนสุด มีความหนาที่ประมาณ 0.04-1.5 มิลลิเมตร แตกต่างกันไปในแต่ละตำแหน่งต่างๆ เช่นส่วนที่บางที่สุดที่เปลือกตา ผิวหนังส่วนหนาทที่สุดคือฝ่ามือ ฝ่าเท้า ผิวหนังกำพร้าจะประกอบไปด้วยเซลล์ มีลักษณะและหน้าที่ที่แตกต่างกัน เซลล์ชั้นล่างสุดคือ เซลล์ Melanocyte มีหน้าที่ทำให้ผิวมีสีที่แตกต่างกัน นอกเหนือจากอิทธิพลอื่นคือ พันธุกรรม ฮอร์โมน รวมทั้งแสงแดด ทุกสิ่งทุกอย่างมาแล้วแต่เป็นปัจจัยร่วมของการเกิดสีผิวของแต่ละบุคคลทั้งสิ้น ผิวหนังกำพร้าแบ่งเป็น 5 ชั้น คือชั้น Stratum Granulosum มี Keratohylin อยู่ใน Cytoplasm มีหน้าที่สะท้อนช่วยหักเหแสง ทำให้ผิวขาวผ่อง ในระหว่างสองชั้นคือชั้นที่มี เยื่อบางๆ ที่เรียกว่า Rein's Barrier ของเยื่อเคราตินเป็นตัวกั้นน้ำและอิเล็กโตรไลต์ที่ผ่านเข้า-ออกระหว่างชั้น Stratum Lucidum และชั้น Stratum Granulosum ซึ่งชั้น Stratum Lucidum มี Cytoplasm เป็นรูปเส้นด้าย มีเซลล์รูปเหลี่ยมเรียงตัวเป็นชั้นสูงๆต่ำๆ ส่วนชั้น Stratum Germinativum รูปทรงกระบอก มีเซลล์เรียงตัวแถวเดียว ภายในมีนิวเคลียส เซลล์ชั้นบนที่ตายไปแล้ว จะมีเซลล์ที่แบ่งตัวขึ้นมาทดแทนเรื่อยๆ ชื่อว่า Keratinization กลายเป็น Keratin โดยโปรตีนภายในเซลล์ค่อยๆ เปลี่ยนสภาพ และเคลื่อนที่ขึ้นสู่ชั้นบนต่อไป (สุพัตรา ม่วงงาม, 2555)

2.2.2 ชั้นหนังแท้ (Dermis) ชั้นนี้ประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อย่อย ซึ่งได้แก่ เส้นใยคอลโลเจนมีโปรตีนคอลโลเจนมากถึง 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นส่วนประกอบที่มีมากของน้ำหนักรวมในผิวหนัง ทำให้ผิวหนัง มีความหนาแน่นแข็งแรง ชั้นที่หนาทที่สุดของผิวหนังชั้นนี้คือหนังแท้ และด้านหลังของหนังแท้ การเรียงตัวของคอลโลเจนจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงเกิดเป็นลายเส้นทั่วพื้นที่ของร่างกายซึ่งเรียกว่า Cleavage Line เส้นใยอีลาสติก (Elastic Fiber) เป็นโปรตีน Elastin เป็นส่วนประกอบซึ่งมีอยู่ 4% ของน้ำหนักผิวหนัง ทำให้ผิวหนังมีความยืดหยุ่นสามารถคืนสู่สภาพเดิมได้ มีหน้าที่ให้น้ำและอาหารผ่าน รวมถึงของเสียระหว่างเซลล์ และหลอดเลือดซึ่งมีองค์ประกอบของสารต่างๆ มากมาย มีเส้นประสาทที่มาเลี้ยงเป็นระบบประสาทอัตโนมัติ มีหน้าที่เลี้ยงต่อมเหงื่อต่อมไขมันที่อยู่บริเวณผมและขนของหลอดเลือดและต่อมไขมัน และการรับรู้ความรู้สึกของเส้นประสาทต่างๆ หลอดเลือดเป็นแขนงเล็กๆ มาเลี้ยงผิวหนัง ทะลุผ่านชั้นเนื้อเยื่อและไขมัน มีหน้าที่นำพาอาหารเลี้ยงเซลล์ของผิวหนังและมีหน้าที่ควบคุมความดันโลหิตและปรับอุณหภูมิของร่างกาย ด้วยระบบท่อน้ำเหลืองทำหน้าที่ควบคุมความดันน้ำระหว่างเซลล์รวมถึงถ่ายเทของเสียออกจากผิวหนัง (สุพัตรา ม่วงงาม, 2555)

2.2.3 ชั้นเนื้อเยื่อไขมัน (Subcutaneous) ชั้นนี้ทำหน้าที่เปรียบเหมือนฉนวนป้องกันแรงกระทบกระแทกจากภายนอก สะสมพลังงานไว้ใช้ขาดแคลนหรือเวลาจำเป็น ชั้นนี้ทำให้ผิวหนังสามารถเคลื่อนไหวได้โดยไม่ติดกับส่วนอื่น ชั้นนี้ประกอบด้วยเซลล์ไขมันที่อยู่เป็น

กลุ่มๆ จำนวนมาก รวมถึงเส้นประสาท ท่อน้ำเหลือง และหลอดเลือดด้วย (สุพัตรา ม่วงงาม, 2555)

ค่าความเป็นกรดค้างของผิวหนัง ผิวหนังชั้นนอกถูกเคลือบด้วยเหงื่อและไขมัน แล้วยังมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบหนึ่งของผิวหนังชั้นบนสุดด้วย สิ่งต่างๆ ที่กล่าวมานี้ มีผลทำให้ผิวหนังมีสภาพเป็นกรดอ่อนๆ ซึ่งมีค่า pH ที่ 4.5-6.5 เป็นสภาพที่ดีที่สุดของผิวหนัง แต่ถ้าค่าความเป็นกรดเปลี่ยนไปเป็นด่าง จะทำให้ผิวหนังระคายเคืองและเกิดการอักเสบติดเชื้อได้ง่ายขึ้น สภาพความเป็นด่างอาจเกิดขึ้นได้จากการใช้สบู่ที่เป็นด่างอยู่เป็นประจำ (สุพัตรา ม่วงงาม, 2555)

2.3 เมลานิน (Melanin)

การทำงานของเซลล์ เมลาโนไซต์ (Melanocyte) ที่แทรกในชั้นล่างสุดของผิวหนังชั้นหนังกำพร้า เป็นกระบวนการทำให้เกิดสีผิว โดยเซลล์เมลาโนไซต์ทำหน้าที่สร้างเมลานิน จำนวนเซลล์นี้จะมีจำนวนเท่ากันในทุกคน แต่เมลานินเท่านั้นที่จะมีจำนวนที่ต่างกัน โดยคนผิวคล้ำจะมีจำนวนเมลานินที่ถูกผลิตออกมาโดยเซลล์เมลาโนไซต์มากกว่าคนผิวขาว แต่แท้จริงแล้วร่างกายของเราไม่ได้ต้องการเมลานินในการสร้างสีผิว แต่เมลานินนั้นเป็นตัวช่วยป้องกันเซลล์ของร่างกายไม่ให้ได้รับอันตรายจากรังสีต่างๆ ได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) และรังสีอินฟราเรด (Infralet) ที่มองไม่เห็น เมลานินถูกสร้างขึ้นเพื่อป้องกันรังสีโดยกรองรังสีที่จะมาทำอันตรายเซลล์ของผิวหนังซึ่งรังสียูวี เมลานินสามารถกรองรังสีนี้ได้โดยเมื่อแสงแดดปะทะกับผิวหนังมากแค่ไหน เมลานินจะถูกสร้างขึ้นมากตามนั้น และเมลานินยังช่วยลดจำนวนอนุมูลอิสระซึ่งทำอันตรายต่อเซลล์อีกด้วย (จักรพันธุ์ เนรังสี, 2555, น. 9-12)

กลไกการสร้างเมลานิน (Melanin-Biosynthesis Pathway) กลไกของกระบวนการสร้างเมลานินทำให้เกิดสีผิว ถ้ามีการสร้างเมลานินที่มากหรือน้อยเกินไป ทำให้เกิดสีผิวที่แตกต่างกันได้ เช่นการเกิดกระ ฝ้า รอยด่างขาว รอยหมองคล้ำและจุดเมลงวัน ฯลฯ กระบวนการสร้างเมลานินมีรายละเอียดคือ Melanocyte มีส่วนประกอบคือ Melanosome มีหน้าที่ในการผลิตเมลานินที่มีอยู่ 3 แบบ

แบบที่ 1 Eumelanin มีเม็ดสีดำที่มีมากกว่าคนผิวขาว พบในคนเอเชีย และคนผิวคล้ำ

แบบที่ 2 Pheo- Melanin มีเม็ดสีแดงหรือสีเหลือง พบในคนผิวขาว มากกว่าคนผิวคล้ำ

แบบที่ 3 Mixed- Melanin มีเม็ดสีทั้งสองแบบคือแบบที่ 1 และ 2 ผสมผสานกัน

ในภาวะปกติคนเราจะมีสีผิวที่เข้มขึ้นหรือจางลงเกิดจากกลไกการกระตุ้นจากฮอร์โมน

จากรายงานการศึกษาวิจัย ที่พบว่า สารออกซีเรสเวอราทรอล เป็นสารสำคัญที่พบในมะหาดนี้ มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลากหลาย เช่น ยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานินได้ผิวหนัง ด้านอนุมูลอิสระ ชะลอความเสื่อมของเซลล์ (กระทรวงสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2561)

2.4 สารที่ทำให้ผิวขาว

โดยปกติธรรมชาติของมนุษย์ จะมีสีผิวที่แตกต่างกันไป ผิวขาวบ้าง ผิวคล้ำบ้าง คำบ้าง ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์เป็นปัจจัยที่เป็นตัวกำหนด เชื้อชาติ และปัจจัยตามสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น แสงแดด อย่างไรก็ตามมนุษย์ได้พยายามคิดค้นหาวิธี ที่จะเปลี่ยนแปลงให้สีผิวขาวได้อย่างที่ต้องการ โดยเฉพาะคนแถบเอเชีย ที่มีค่านิยมให้ผิวขาวโดยคิดว่าผิวสวยต้องขาว ดังนั้นผลิตภัณฑ์เพื่อผิวขาวจึงเป็นที่นิยมและต้องการของผู้บริโภค ทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อผิวขาวขึ้น เป็นการสนองตอบความต้องการของผู้บริโภค โดยนำสารเคมีชนิดต่างๆมาผสมในผลิตภัณฑ์ ซึ่งสารต่างๆเหล่านั้นได้ถูกแบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามการออกฤทธิ์ ที่นิยมใช้มากที่สุดเพราะสารไวเทนนิงกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส สารเหล่านี้เช่น วิตามินซี อาบูติน กรดโคจิก และ Licorice Extract โดยไปทำให้เกิดการสร้างเม็ดสีเมลานินลดลง ทำให้ผิวขาวสดใสขึ้นกว่าเดิม (จักรพันธ์ เนรังสี, 2555, น. 9-12)

2.5 อิมัลชัน (Emulsion)

อิมัลชัน คือผลิตภัณฑ์ประเภทหนึ่งประกอบไปด้วยของเหลวอย่างน้อย 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ละลายในกันและไม่เข้ากัน และถูกนำมาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยการใช้อิมัลชันผสาน แต่ถ้านำมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นได้เป็นสองวัฏภาคคือวัฏภาคภายในและวัฏภาคภายนอก คือของเหลวชนิดหนึ่ง (วัฏภาคภายใน) กระจายตัวแทรกอยู่ในของเหลวอีกชนิดหนึ่ง (วัฏภาคภายนอก) วัฏภาคภายในนี้มีผลต่อการกระจายแสงจากขนาดหยดที่แตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเล็กกว่า 0.05 ไมครอน จนถึง 25 ไมครอน และจากขนาดที่มีผลต่อการกระจายแสงนี้จึงทำให้มองเห็นลักษณะ

ภายนอกของอิมัลชันที่แตกต่างกัน ผลึกกันที่อิมัลชันส่วนมากที่พบเห็นมีลักษณะขาวขุ่นคล้ายน้ำมัน แต่จริงๆแล้วอิมัลชันอาจโปร่งใสได้

การแบ่งอิมัลชันตามลักษณะภายนอกโดยที่มองเห็นได้ทั่วไปเป็น 2 ชนิดคือ

1) แมคโครอิมัลชันคืออิมัลชันที่พบโดยทั่วไปมีลักษณะขุ่นขาว ซึ่งวิฤภาคภายในมักมีขนาดตั้งแต่ 0.25 - 10 ไมครอนแต่โดยทั่วไปมักมีขนาดใหญ่กว่า 1 ไมครอน เป็นอิมัลชันชนิดที่พบได้มากที่สุด ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง อาหาร ตัวอย่างที่พบเช่น ครีมรักษาโรคผิวหนัง ครีมกันแดด ครีมสลัด ไอศกรีม เป็นต้น

2) ไมโครอิมัลชันมีวิฤภาคขนาดเล็กมาก จึงมีความโปร่งใส มีขนาดประมาณ 10 - 75 นาโนเมตรจึงไม่หักเหและกระจายแสง แสงทะลุผ่านได้ หยดมีลักษณะกลมล้อมรอบด้วยฟิล์มของตัวทำอิมัลชัน มีทั้งชนิดน้ำในน้ำมัน (w/o) และชนิดน้ำมันในน้ำ (o/w) (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

การแบ่งอิมัลชันตามลักษณะที่เป็นของเหลวตามวิฤภาคภายนอกและภายในแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

- 1) อิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (w/o Emulsion)
- 2) อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (o/w Emulsion) และ
- 3) อิมัลชันเชิงซ้อน (Multiple Emulsion)

ซึ่งอิมัลชันที่เลือกใช้ในงานวิจัยคือ Nikomulse LH จัดเป็นอิมัลชันน้ำมันในน้ำ (o/w Emulsion) คือ วิฤภาคภายในเป็นน้ำมัน ส่วนภายนอกเป็นน้ำ จะทำให้มีความเหนียวเหนอะหนะน้อย กระจายตัวดี ล้างน้ำออกง่าย เป็นที่นิยมมากในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Tushe Flora, 2010)

การแบ่งชนิดของอิมัลชันตามความหนืด มีอิมัลชันนี้อยู่ 2 ชนิดคือ

1) โลชั่น (Lotion) ที่มีความหนืดต่ำมีวิฤภาคภายนอกปริมาณสูง วิฤภาคภายในไม่เกิน 35% ซึ่งโลชั่นอาจเป็นได้ทั้งน้ำในน้ำมัน และน้ำมันในน้ำ และ

2) ครีม (Cream) เป็นอิมัลชันที่มีความหนืดสูงกึ่งแข็งเพราะมีส่วนประกอบของสารพวกแข็งและไขมันจะช่วยเพิ่มความหนืด ครีมมีทั้งน้ำในน้ำมัน (w/o) และน้ำมันในน้ำ (o/w) และครีมมีความหนืดมากกว่าโลชั่นมีปริมาณวิฤภาคภายในสูงกว่าปริมาณ 35-75% ตามความหนืดของเนื้อครีมที่ต้องการ

นอกจากอิมัลชันทั้งสองชนิดนี้ยังมีอิมัลชันชนิดพิเศษคือ Anhydrous Emulsion ประกอบด้วยน้ำมันกับสาร polyols และไม่มีน้ำอยู่เลย อิมัลชันอาจใสและขุ่นขาว (พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

ส่วนประกอบหลักของอิมัลชันมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วนคือ วัฏภาคน้ำ (Water Phase) วัฏภาคน้ำมัน (Oil Phase) และ ตัวทำอิมัลชัน (Emulsifier) จากส่วนประกอบหลักของอิมัลชันการผลิตอิมัลชันเพื่อให้ได้อิมัลชันที่มีลักษณะดี สวยงาม น่าใช้มีความคงตัวและเนื้อเนียนเรียบ ไม่แยกชั้น มีความหนืดได้ชนิดอิมัลชันตามที่ต้องการนั้นมีความยุ่งยาก ต้องคำนึงถึงปัจจัยใหญ่ๆอย่างน้อย 2 ประการคือ

1) มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับขบวนการ การเกิดอิมัลชัน ตัวทำอิมัลชัน คุณสมบัติ อิทธิพลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความคงตัวและชนิด คุณสมบัติ รวมถึงการประเมินความคงตัวของอิมัลชัน

2) มีความรู้ความเข้าใจกับเทคนิคที่ถูกต้องของการผลิตอิมัลชัน เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต วิธีการผสมให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวดีมีความสม่ำเสมอ รวมถึงการวิจัยและพัฒนาสูตรเพื่อปรับปรุงให้ได้ ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามต้องการ (พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

กลไกการเกิดอิมัลชัน โดยปกติของเหลวสองชนิดที่ไม่เข้ากันเมื่อนำมารวมกันจะแยกตัวจากกันเป็นชั้นเพราะเกิดแรงดึงดูดผิวระหว่างกันขึ้น ถ้าเขย่าของเหลวทั้งสองจะเพิ่มพลังงานและพื้นที่ผิวสัมผัส ทำให้ของเหลวเหล่านั้นกระจายตัวเป็นหยดเล็กๆเข้ากันได้และเกิดอิมัลชันขึ้นได้ แต่เป็นแค่ชั่วคราว สถานะนี้ถือว่าไม่คงตัว เพราะถ้าหยุดเขย่าของเหลวทั้งสองชนิดรวมตัวกันและแยกชั้นดังเดิม เหตุที่เกิต้นี้สามารถทำให้เกิดขึ้นอย่างถาวร ไม่กลับไปแยกชั้นอีกโดยการเติมตัวทำอิมัลชันลงไปก่อนการเขย่า จะทำให้หยดเล็กๆที่กระจายตัวอยู่นั้นคงสภาพอยู่ได้ ดังนั้นการเกิดอิมัลชันจึงต้องใช้ขบวนการ 2 ขั้นตอนคือ

1) โดยการทำของเหลวจากวัฏภาคน้ำในให้เกิดการกระจายตัวเป็นหยดเล็กๆ โดยอาจเป็นการให้พลังงานความร้อน การคน การเขย่า และการทำให้สั่นสะเทือนโดยไฟฟ้าหรือคลื่นเสียง

2) โดยการทำให้หยดเล็กๆที่กระจายตัวนั้น คงตัวอยู่ได้จากกลไกการทำงานของอิมัลชัน คือการลดแรงดึงดูดผิวของของเหลวทั้งสองชนิด ช่วยลดพลังงานอิสระที่พื้นผิวด้วยทำให้วัฏภาคที่กระจายตัวอยู่รวมตัวได้น้อยลง เพิ่มความคงตัวทางเทอร์โมไดนามิกส์เกิดฟิล์มที่ยืดหยุ่นและแข็งแรงรอบของหยดวัฏภาคน้ำใน ลักษณะการเรียงตัวของโมเลกุล และความแข็งแรง

ของฟิล์มนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ชนิดของอิมัลชัน และปริมาณที่ใช้ด้วย

ถึงแม้ว่าการทำให้อิมัลชันแต่ละชนิดรักษาความคงตัวไว้ได้ต้องอาศัยกลไกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า 1 อย่างที่อาจมีกลไกการทำงานต่างกันไปบ้างแต่สิ่งสำคัญคือ ต้องเป็นสารที่ถูกดูดซับอยู่ระหว่างวฏภาคทั้งสองได้ และจะถือว่าตัวทำอิมัลชันทำอิมัลชันทำหน้าที่ได้สมบูรณ์เมื่อตัวปริมาณของอิมัลชันต้องมากพอที่จะเกิดฟิล์มที่หนาแน่นและแข็งแรงรอบห้วงวฏภาคภายใน (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคงตัวของอิมัลชัน อิมัลชันที่มีความคงตัวคือมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกตัวเป็นชั้น ไม่เปลี่ยนสภาพไปจากเดิมแม้ภายหลังการผลิตเป็นเวลานานเป็นปี ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชันมีดังนี้

1) ตัวทำอิมัลชันซึ่งจะต้องเลือกโดยคำนึงถึงคุณสมบัติและปริมาณที่ใช้ ทั้งสองสิ่งนี้จะไปมีผลกับความแข็งแรงของฟิล์มที่ห่อหุ้มโดยรอบห้วงวฏภาคภายในทำให้อิมัลชันคงตัวอยู่ได้ ซึ่งถ้าเลือกอิมัลชันโดยขาดการศึกษาในเรื่องของคุณสมบัติของอิมัลชัน อาจเลือกใช้ อิมัลชันที่ไม่เหมาะสม เป็นผลให้ได้อิมัลชันที่ไม่คงสภาพได้

2) การตั้งสูตรตำรับ ส่วนผสมในสูตรที่ตั้งขึ้นมาต้องมีความเหมาะสม ไม่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติของตัวทำอิมัลชัน ซึ่งถ้าไม่เหมาะสมต้องระวัง จะทำให้อิมัลชันไม่คงตัวและ/หรือฤทธิ์สารกันเสียลดลง

3) เทคนิคการผสม ซึ่งมีผลเช่นกัน เพราะถ้ามีการผสมด้วยเครื่องมือจะมีผลต่อการไหลเวียนของเหลวดี อัตราความเร็วในการผสมสูงมีความสำคัญเป็นการเพิ่มพลังงานให้มากขึ้น ห้วงวฏภาคเกิดการกระจายตัวได้ละเอียดเล็กมาก ทำให้การผสมเข้ากันได้ดีที่สุด และจะส่งผลให้อิมัลชันมีความคงตัว

4) อุณหภูมิที่ใช้ผสม ควรใช้อุณหภูมิที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันในทั้ง 2 วฏภาค โดยทั่วไปจะใช้ที่อุณหภูมิที่ประมาณ 70 -75 องศาเซลเซียส การใช้องศาที่ต่ำกว่านี้อาจทำให้วฏภาคที่เป็นน้ำมันอาจหกลมละลายไม่หมดแต่ถ้าใช้อุณหภูมิที่สูงเกิน 85 องศาเซลเซียสอาจทำให้อิมัลชันบางชนิด เกิดปฏิกิริยาที่สารทำกับน้ำแล้วทำให้สารละลายมี pH เปลี่ยนแปลงไป (Hydrolysis) หรือเปลี่ยนสีได้

5) เวลาที่ใช้ในการผสม ต้องใช้เวลาในการผสมจะต้องมีมากพอที่จะทำให้สารลดแรงตึงผิวทั้งสองวฏภาคมีสถานะที่สมดุล มีผลให้อิมัลชันคงตัวมากขึ้น ถ้าใช้เวลาในการผสมน้อยทำให้คุณสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของอิมัลชันอาจเปลี่ยนแปลงไป

6) อัตราความเร็วที่ใช้ในการทำให้เย็นตัวถ้าทำให้เย็นตัวเร็วเกินไปจะทำให้เกิดการตกผลึกของสารประเภทไขมันและจีฟังก์ ทำให้เนื้ออิมัลชันหยาบ มีความหนืดที่เปลี่ยนแปลงไปได้ (พิมพร ลีลาพิสิฐ, 2540)

การประเมินคุณภาพของอิมัลชัน จำเป็นที่จะต้องทดสอบคุณภาพแบบมีขั้นตอน เพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะออกจำหน่ายให้มีความเชื่อถือและยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การทดสอบในห้องปฏิบัติการ เป็นการตรวจสอบว่าผลิตภัณฑ์มีเกณฑ์มาตรฐานตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยการตรวจวิเคราะห์ทางเคมี หาปริมาณของตัวยาสำคัญ สารกันบูด ความหนืด ค่า pH การแยกชั้น การตกตะกอน การทดสอบสี กลิ่น ความเรียบเนียนของเนื้อครีม เมื่อใช้ทาผิวแล้วมีการดูดซึมเป็นอย่างไร

2) การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยมีการทดลองใช้ของกลุ่มอาสาสมัคร แล้วใช้แบบสอบถามเพื่อตอบตามเกณฑ์ว่าผลิตภัณฑ์นั้นได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่นการซึมเข้าสู่ผิวหนัง ความเหนอะหนะ การกระจายตัว ความพอใจในกลิ่น สี ฯลฯ แล้วนำผลมาประเมินผล

3) การทดสอบผลที่มีต่อร่างกายของผู้บริโภค โดยการทำ Patch Test (คือการทดสอบสารที่คาดว่าจะจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ผิวแพ้สัมผัส) ซึ่งเป็นการทดสอบที่สำคัญที่ควรคำนึงถึงเพราะเกี่ยวข้องกับอันตรายที่เกิดกับร่างกาย จากการแพ้จากสารที่ผลิตภัณฑ์อิมัลชันเช่น สารลดแรงตึงผิว และน้ำหอมบางชนิด

4) การทดสอบความคงตัวของอิมัลชัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ เพราะผลิตภัณฑ์ดีเมื่อเสร็จใหม่ๆ แต่ผลิตภัณฑ์ต้องเก็บเป็นปีหรือมากกว่า อาจมีการกระทบกระเทือนจากการขนส่ง อุณหภูมิ แสง ฯลฯ ก่อนถึงมือผู้บริโภค อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไม่เป็นที่ยอมรับ หมดความเชื่อถือ จึงต้องทำการทดสอบโดยการสร้างสถานการณ์เลียนแบบเพื่อเร่งเวลาในการทดสอบให้รวดเร็วขึ้น แทนการเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลาเป็นปีหรือสองปีไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้สัมผัสกับสภาวะอากาศตามฤดูกาล (พิมพร ลีลาพรพิสิฐ, 2540)

2.6 Nikkomulese LH

Nikkomulese LH มีส่วนประกอบที่มาจากพืชให้อิมัลชันน้ำมันในน้ำ สร้างโครงสร้างตาข่ายสามมิติที่มั่นคง ที่สามารถเก็บส่วนผสมน้ำมันเมื่อเติมลงในน้ำ สามารถทำให้เป็นอิมัลชันไฟ

เออร์น้ำมันเกือบทุกชนิดให้อิมัลชัน โดยตรงที่ขุดเยี่ยมซึ่งมีความเสถียรในช่วงอุณหภูมิ กว้าง นอกจากนี้เนื่องจากความต้านทานต่อเกลือสูง Nikkomulse LH ช่วยให้การใช้งานของ ส่วนผสมที่ใช้ไอออนในสูตร และทำให้มีความเสถียรในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง Nikkomulse LH มี ข้อดีอื่น ๆ อีกมากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติที่มีการกระจายตัวที่ดีเยี่ยมให้ความชุ่มชื้น ผิวนุ่ม และเรียบเนียนและการขึ้นรูปฟิล์มที่ขุดเยี่ยม จึงเหมาะกับการเป็นส่วนประกอบที่เหมาะสมสำหรับ ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวและเครื่องสำอาง เช่นครีม เจลและผลิตภัณฑ์บำรุงผิวอื่นๆ Nikkomulse LH เป็น ส่วนผสมที่เข้ากันได้กับเกลือ ความสามารถนี้ถูกประเมินโดยการเปรียบเทียบความหนืดของ สารละลายน้ำที่มี 4.5 wt.% Nikkomulse LH กับสารละลายที่เป็นน้ำของคอมเพล็กซ์อิมัลชันเชิง พาณิซซ์อื่นๆ ที่มีพอลิเมอร์ผสมกับการเติมโซเดียมคลอไรด์ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ความหนืด ของสารละลายน้ำ Nikkomulse LH นั้นเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าภายใต้อิทธิพลของโซเดียมคลอไรด์ มากกว่าสารละลายอื่นๆ สิ่งนี้พิสูจน์ให้เห็นว่า Nikkomulse LH นั้นเข้ากันได้ดีกับเกลือ (Tushe Flora, 2010)



Рисунок 1. Вид, показывающий трехмерную сетчатую структуру

รูปที่ 2.5 Nikkol Nikkomulse LH สร้างโครงสร้างตาข่ายแบบสามมิติที่มีความเสถียร

ที่มา : Nikko Chemical Co.,Ltd. 2010

ผลงานการศึกษาวิจัยทางด้านเภสัชศาสตร์ของมะหาดที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับทาง เครื่องสำอาง

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสมุนไพรมะหาดเพื่อช่วย ให้ผิวขาว เป็นที่นิยมกันอย่างมากในปัจจุบันนี้ ประเทศไทยมีพืชสมุนไพรที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และสมุนไพรเหล่านั้นพบว่า มีคุณสมบัติที่ดี ถูกนำมาใช้ประโยชน์โดยทั่วไป ทั้งด้านยา

รักษาโรค ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า แก่นมะหาดมีสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเม็ดสี ทำให้สีผิวขาวขึ้น และต้านอนุมูลอิสระช่วยลดริ้วรอยและจุดด่างดำทำให้ผิวพรรณดูอ่อนเยาว์ กระจ่างใส นอกจากนี้คุณสมบัติยังช่วยให้ผิวขาวแล้ว มะหาดยังมีศักยภาพที่นำมาใช้ประโยชน์อีกหลายประการ เช่น มีฤทธิ์ถ่ายพยาธิ ฤทธิ์ต้านไวรัสริบ และฤทธิ์ในการปกป้องเซลล์ประสาทต่างๆ จากคุณสมบัติที่ดีเหล่านี้ของสมุนไพรมะหาด เป็นผลให้มะหาดได้รับการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมยา ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันนี้มีการนำสารสกัดมะหาดมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ครีมทาผิวหรือ ครีมมะหาด, โลชั่นมะหาด, เซรั่มมะหาด เนื่องจากสารสกัดจากแก่นมะหาดนั้นมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ ไทโรซิเนส ในการสร้างเม็ดสีเมลานิน จึงทำให้ผิวขาวขึ้นได้ แต่การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สารสกัดมะหาดเพื่อให้ผิวขาว นอกจากจะต้องพิจารณาถึงความเข้มข้นของสารสกัดมะหาดเป็นหลักแล้ว รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของสารสกัดมะหาดเช่นกัน มีการศึกษาสารในแก่นมะหาดโดยการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการสร้างเม็ดสีในอาสาสมัคร พบว่าได้ค่าความเข้มข้นของสารสกัดมะหาด และสารเรสเวอร่าทรอล สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ไทโรซิเนส มีค่าเท่ากับ 0.70 และ 0.83 ตามลำดับ และให้อาสาสมัครเพศหญิงทาสารสกัดมะหาดที่ความเข้มข้น 0.25% w/v ในสารละลาย Propylene Glycol เปรียบเทียบกับสารสกัด Licorice ที่ความเข้มข้น 0.25%w/v และ Kojic Acid ที่ความเข้มข้น 3%w/v ในสารละลายเดียวกัน โดยให้อาสาสมัครทาสารสกัดบริเวณต้นแขนข้างใดข้างหนึ่ง อีกข้างให้สารละลาย Propylene Glycol เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบปริมาณเมลานินที่ลดลง จากผลการทดสอบพบว่า สารสกัดมะหาดช่วยทำให้ผิวขาวขึ้นเมื่อใช้ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ ในขณะที่ Kojic Acid และ Licorice ใช้เวลา 6 และ 10 สัปดาห์ตามลำดับ จึงเห็นความแตกต่างของสีผิว (Tengamnuay et al., 2006)

ปีพ.ศ. 2541 กิตติศักดิ์ ลิขิตวิทย์วุฒิ ทำการศึกษาวิจัยพบว่า สารธรรมชาติในกลุ่มสติลบินหลายชนิดมีฤทธิ์สามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส สารชนิดนี้ได้มาจากทั้งธรรมชาติและการสังเคราะห์ และพบว่า สารออกซิเรสเวอร่าทรอลที่สกัดจากแก่นมะหาดสามารถยับยั้งการเกิดเอนไซม์ไทโรซิเนส มากถึง 10 เท่า สามารถทำให้ผิวขาวได้เร็วและมากกว่าสารสกัดจากเซรามที่ใส่ในเครื่องสำอางโดยทั่วไปและไม่มีผลกระทบต่อผิวหนัง โดยเริ่มจากการสุมตัวอย่างพืชสมุนไพรหลายชนิดเพื่อมาทดลองโดยนำมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสในหลอดทดลอง จึงพบว่าสารสกัดจากแก่นมะหาดสามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสได้มากที่สุด และมีความเป็นไปได้ที่สารสกัดมะหาดจะถูกนำมาพัฒนาเพื่อพัฒนาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการผลิต ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง การประเมินประสิทธิภาพผลของสารสกัดมะหาดเริ่มจากการทดลองและ

ศึกษาในหนูตะเภา และการทดลองใช้ในอาสาสมัคร โดยผู้วิจัยได้นำผงบวกดมาทดลองใช้ และเปรียบเทียบกับสารอื่นที่ทำให้ผิวหนัง ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันและราคาสูง ได้ผลจากการทดลองพบว่าผงบวกดามีผลการทดลองที่ดีมีประสิทธิภาพในการลดความเข้มของสีผิวของหนูตะเภา และศึกษาในอาสาสมัคร 4 ราย โดยทาสารสกัดมะหาดที่แขนวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ต่อจากนั้นได้ทำการตรวจวัดค่าความเข้มของสีผิวด้วยเครื่องมือ Mexameter ได้ผลการทดสอบว่า แขนที่ทาด้วยสารสกัดมะหาด มีผิวที่มีสีของความเข้มลดลง และไม่มีอาการแพ้ระคายเคืองใดอีกด้วย ในปีเดียวกันนั้นที่คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัครจำนวน มากขึ้น จำนวน 60 รายในเลา 12 สัปดาห์ และแบ่งอาสาสมัครเพศหญิงอายุ 20-48 ปีที่มีผิวน้ำหนักดี จำนวน 20 คน 3 กลุ่ม ทาสารสกัดมะหาดที่แขนวันละ 2 ครั้งเช้า- เย็น เปรียบเทียบกับอาสาสมัครที่ ทาด้วยสารสกัดชะเอมและกรดโคจิก ผลที่ได้คือ อาสาสมัครที่ทาสารสกัดจากมะหาดมีผิวน้ำหนักขึ้น เรื่อยๆ ความขาวจะเห็นได้ภายใน 4 สัปดาห์และจะขาวขึ้นเรื่อยๆอย่างมีนัยสำคัญตามระยะเวลาที่ทำ การทดลอง และไม่เกิดการแพ้และระคายเคืองแต่อย่างใด ส่วนสารสกัดจากชะเอมและกรดโคจิก ให้ผลในระยะเวลาที่นานกว่า คือสารสกัดชะเอมขาวขึ้นในระยะเวลา 10 สัปดาห์ และกรดโคจิกขาว ขึ้นในระยะเวลา 8 สัปดาห์ (กิตติศักดิ์ ลิขิตวิทยาวุฒิ, 2541)

ปีพ.ศ. 2553 กุลทรัพย์ ดันตระการสกุล ได้ศึกษาหาสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพเปลือกของรากมะหาด สามารถแยกสารบริสุทธิ์ได้ 5 ชนิด ได้แก่สารกลุ่ม 2-Arylbenzofurans ได้สารชนิดใหม่ 3 ชนิดคือ Artolakoochol, 4-Hydroxy, Artolakoochol และ Cycloartolakoochol และกลุ่ม Prenylated Flavones 2 ชนิด มีสารใหม่ 1 ชนิดได้แก่ 5, 7, 2, '4,'-Tetrahydroxy-3-Prenyl-6-Geranylflavone และอีก 1 ชนิด คือ cudraflavone C เป็นสารที่เคยรายงานไว้แล้ว การพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีของสารที่แยกได้ออกมา ต้องอาศัยการวิเคราะห์ Spectrum ของ UV, IR, MS, NMR พร้อมด้วยการเปรียบเทียบข้อมูลของสารที่รายงานแล้ว และได้นำสารทั้ง 5 ชนิดมาทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อไวรัส HIV-1, HIV-2 พบว่า เฉพาะสารกลุ่ม Prenylated Flavones เพียงกลุ่มเดียวที่มีฤทธิ์ ส่วน 5,7,2,'4,'-Tetrahydroxy -3-Prenyl-6-Geranylflavone ออกฤทธิ์ต้านไวรัสทั้ง 2 ชนิดได้ปานกลางด้วยวิธีทดสอบแบบ Inactivation และ Post Treatment รวมทั้ง

การทดสอบด้วยวิธี Inactivation ใน Cudraflavone C พบว่า มีฤทธิ์ต่ำในการเชื้อไวรัสรวมทั้งสองชนิด (กุลทรัพย์ ตันตระการสกุล, 2553)

ปีพ.ศ. 2557 จุฑามาศ เจียรนัยกุลวานิช ได้ศึกษาในหลอดทดลองเกี่ยวกับฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดมะหาด กับสาร Kojic acid และ Licorice ในการยับยั้งการสร้างเม็ดสีเมลานินในอาสาสมัคร พบว่าค่าความเข้มข้นของสารสกัดมะหาดและสาร Oxyresveratrol ที่ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ มีค่าเท่ากับ 0.76 และ 0.83 ไมโครกรัม/มิลลิลิตรตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารเมลานินของสารสกัดมะหาด กับ Kojic Acid ต้องใช้ความเข้มข้น 0.25% w/v ในสารละลาย Propylene Glycol และ Kojic Acid ที่ความเข้มข้น 3% w/v และ Licirice ที่ความเข้มข้น 0.25% w/v ในสารละลายเดียวกัน โดยหาสารสกัดที่มะหาดที่แขนข้างหนึ่ง และหาสาร Propylene Glycol ที่แขนอีกข้างหนึ่ง เพื่อใช้เปรียบเทียบผลของปริมาณเมลานินที่ลดลงปรากฏผลว่า มะหาดส่งผลให้ผิวขาวขึ้นได้ในระยะเวลา 4 สัปดาห์เมื่อทาติดต่อกัน ในขณะที่ Kojic Acid และ Licorice ทั้งสองชนิดต้องใช้เวลา 6,10 สัปดาห์ตามลำดับ ซึ่งเป็นระยะเวลานานกว่าจึงจะเห็นว่าสีผิวแตกต่าง และเครื่องสำอางโลชั่นชนิดน้ำในน้ำมันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้สารสกัดมะหาดโยทำให้ผิวขาวได้ดีขึ้น และต้องใช้ติดต่อกันนาน 2-3 สัปดาห์ (จุฑามาศ เจียรนัยกุลวานิช, 2555)

ปี พ.ศ. 2557 ปราณอม ขาวเมฆ, กมะริยะ ชันราม และแวฟาติหะมะ แวนาแว ได้ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดร้อนและสารสกัดเย็นจากเปลือกและแก่นของมะหาด โดยใช้เปลือกและแก่นมะหาดที่มีอายุไม่เท่ากัน คือ มีอายุ 3 ปี, 7 ปี และ 18 ปี โดยใช้วิธีสกัดร้อนและวิธีสกัดเย็นโดยใช้ 95% เอทานอล เป็นตัวทำละลายในการสกัดทั้งสองวิธีและเมื่อนำสารสกัดทั้งหมดไปวิเคราะห์ด้วยวิธี DPPH ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระในการสกัดเย็นจากเปลือกมะหาดที่มีอายุ 3, 7 และ 18 ปี มีค่า IC_{50} อยู่ในช่วง 1.12-1.30 ppm และในแก่นมะหาดอยู่ในช่วง 1.00-2.05 ppm ในขณะที่สารสกัดร้อนจากเปลือกและแก่นมะหาดที่มีอายุ 3, 7 และ 18 ปี มีค่า IC_{50} อยู่ในช่วง 1.04-1.45 ppm และในแก่นมะหาดอยู่ในช่วง 1.07-1.72 ppm โดยงานวิจัยนี้ใช้วิตามินซีซึ่งเป็นสารละลายมาตรฐาน พบว่า IC_{50} มีค่าเท่ากับ 1.25 ppm จากผลของการทดลองพบว่า สารสกัดร้อนและสารสกัดเย็นจากแก่นมะหาดที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดีที่สุดคือมะหาดที่มีอายุ 18 ปีมีค่า IC_{50} ต่ำกว่าวิตามินซี มีความหมายว่า สารสกัดร้อนและสารสกัดเย็นที่มีอายุ 18 ปีจากเปลือกและแก่นมะหาดมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามินซี (ปราณอม ขาวเมฆ, กมะริยะ ชันราม และแวฟาติหะมะ แวนาแว, 2557) ในรายงานผลการทดลองบางฉบับแจ้งว่า ควรเลือกสารสกัดมะหาดที่มาจากกรสัดแบบสกัดร้อนด้วยเมธานอลโดยเครื่อง Soxhlet Extractor ซึ่งจะพบได้ตาม

แลป หรือโรงงานที่มีความพร้อมทางเครื่องมือหรือถ้าเป็นแบบสกดเย็นก็ได้ผลดีไม่น้อยกว่า ซึ่งการสกดเย็นนั้นชาวบ้านก็สามารถทำได้ เพราะไม่ต้องใช้เครื่องมืออะไร อาศัยการหมัก การเค็ม และคัดแยกกรองเท่านั้นเอง (ปรานอม ขาวเมฆ และคณะ, 2557)

ปีพ.ศ. 2561 กฤติยา จิธรนิกิตติวัฒน์ ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาครีมบำรุงผิวหน้าช่วยให้ผิวขาวจากสารสกัดมะหาด งานวิจัยพัฒนานี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพและลักษณะทางกายภาพของครีมบำรุงผิวหน้าให้มีความคงตัวเหมาะสมกับการใช้งาน และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพไปมาก ด้วยเทคโนโลยีการผลิตแบบนาโนอิมัลชัน ร่วมกันกับการใช้สารลดแรงตึงผิว 2 ชนิด โดยการนำวัตถุดิบคือ แก่นมะหาด มาคัดแยกแล้วล้างให้สะอาด นำไปอบแห้งและลดขนาด แล้วหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกดแก่นมะหาด โดยเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย เปลี่ยนขนาดอนุภาค เปลี่ยนวิธีการสกด เปลี่ยนระยะเวลาในการสกดและเวลาการหมักแช่แก่นมะหาด ในตัวทำละลายภายหลังกระบวนการของการสกด ความเข้มข้นของตัวทำละลาย อัตราส่วนต่อตัวทำละลาย และจำนวนรอบการสกดแก่นมะหาด โดยวิเคราะห์จากปริมาณของสารออกซิเรสเวอราทอรอลที่ได้ออกมา ด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH Scavenging Assay ของสารสกัดหยาบจากแก่นมะหาด ได้สารสกัดแล้วนำไปผลิตเป็นนาโนอิมัลชัน จากการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการสกดผงแก่นมะหาด ใช้การสกดอนุภาคผงมะหาดขนาด 150 ไมโครเมตร จากเอทานอล 70 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร วิธีการหมักใช้อัตราส่วน ของแข็ง 1 ส่วน ต่อตัวทำละลายเท่ากับ 10 ส่วน จำนวน 1 รอบ ใช้เวลา 6 ชั่วโมง แบบไม่พักแช่ทิ้งไว้หลังจากการสกดเสร็จสิ้น นอกจากนี้แล้ว พบว่า สารสกัดมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ มีแนวโน้มเดียวกับ ผลการทดลองปริมาณออกซิเรสเวอราทอรอลในการสกดในแก่นมะหาดเนื่องจาก ออกซิเรสเวอราทอรอลเป็นสารต้านอนุมูลอิสระหลัก นอกจากนี้ทุกสภาวะในการทดลอง ความสามารถของสารสกัดจากแก่นมะหาดในการต้านอนุมูลอิสระมีค่ามากกว่า 50% ทั้งนี้สามารถนำกระบวนการสกดแก่นมะหาด และกระบวนการผลิตนาโนอิมัลชันบำรุงผิวหน้าที่เหมาะสมจากงานวิจัยนี้ไปใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการมากขึ้น อีกทั้งจะทำการตลาดส่งออกต่างประเทศเช่น กัมพูชา เวียดนาม พม่า และลาว โดยคาดว่า จะมียอดขายที่น่าสูง ซึ่งจะพิจารณาจากจำนวนการผลิตได้ (กฤติยา จิธรนิกิตติวัฒน์, 2561)

บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

3.1 การเตรียมวัตถุดิบสารเคมี และอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 สารเคมี

- 1) INCI Name (Nikkomulse LH) (Nikko Chemical Co.,Ltd.)
- 2) Wax-s (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 3) Lexol GT-865 (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 4) Jojoba oil (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 5) 1,3-Butylene glycol (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 6) Glycerin (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 7) Carbopol u.21 (บริษัทวันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 8) L-Arginine (บริษัท วันรัต หน้าเขียน จำกัด)
- 9) Water

3.1.2 อุปกรณ์

- 1) Hot Plate (EGO,22720, Germany)
- 2) Beaker (Pyrex, UK)
- 3) Stirring Rod (Pyrex, UK)
- 4) Dropper (Pyrex, UK)
- 5) Cyrinder (Pyrex, UK)
- 6) Thermometer (SK Sato,SK026000, Japan)
- 7) Water Bath (Blue Pard, HWS28, China)
- 8) Syringe Nylon Filter 0.45 um (Sartorius, SimppePure, Germany)

9) Spatula (Sartorius, SimppPure, Germany)

10) กระดาษชั่งยา

3.1.3 เครื่องมือทดสอบ

1) เครื่องชั่ง Electronic Analytical Balance (Storius, Germany)

2) pH Meter Hanna (checker, Romania)

3) Viscometer HAAKE VT TYP001-5583 NR 901160 DIN 12079

(Japanese and Jensen, Germany)

4) Homogenizer (Daihan, HG-15A-SET, Korea)

5) Polarizing Microscopes (บริษัท วันรัต หน้าเขียน จำกัด)



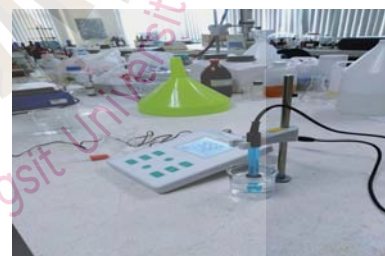
Beaker, Spatula, Dropper, สารชนิดต่างๆ



สารที่ใช้ในการเตรียมครีม



เครื่องวัดความหนืด



PH. Meter



Hot plate



Homogenizer

รูปที่ 3.1 วัดคุณสมบัติสารเคมี และอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ครีมพื้ที่เตรียมสูตร 1, 2, 3, 4 และ 5

รูปที่ 3.2 การเตรียมครีมพื้สูตร 1 และการเตรียมครีมจากสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4 และ 5

3.2 การพัฒนาสูตรตำรับครีมพื้

ในการศึกษาวิจัยเป็นการพัฒนาสูตรตำรับครีมจากสารสกัดมะหาด ทำโดยการตั้งสูตรตำรับครีมพื้ขึ้นมาเพื่อทดลองเปรียบเทียบและคัดสรรตำรับครีมโดยประเมินรูปลักษณะทางกายภาพ และลักษณะโครงสร้างทางเคมีที่เหมาะสมของครีม แล้วนำมาพัฒนาเป็นสูตรครีมจากสารสกัดมะหาด โดยมีสูตรครีมตามตารางที่ 1

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรครีมพื้ สูตร 1 และสูตรครีมจากสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4 และ 5

ส่วนประกอบในตำรับ (กรัม)	สูตร 1 (ครีมพื้)	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
Oil - Nikkomulse LH	3	4	5	5	5
Wax-s	5	5	5	8	10
Lexol GT-865	15	15	15	15	15
Jojoba Oil	-	-	-	3	5

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรครีมพื้น สูตร 1 และสูตรครีมจากสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4 และ 5 (ต่อ)

ส่วนประกอบในตำรับ (กรัม)	สูตร1 (ครีมพื้น)	สูตร 2	สูตร3	สูตร 4	สูตร5
Water-1,3-Butylene Glycol	10	10	10	10	10
Glycerine	5	5	5	5	5
Carbopol u.21	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
MAHAAD Extract	-	0.5	1	1.5	2
Water	61.7	60.2	60.7	52.2	47.7
Arginine	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

3.3 การเตรียมครีมพื้น

3.3.1 การเตรียมครีมพื้นสูตร 1

การเตรียมครีมพื้นนี้จะแบ่งการเตรียมเป็นสองส่วน คือ ส่วน Part A. (Oil) และ Part B.(water) ชั่งน้ำหนักของส่วนประกอบทั้งหมด แล้วแบ่งเป็นสองบีกเกอร์ บีกเกอร์ที่1(ภาคน้ำมัน) และบีกเกอร์ที่ 2 (ภาคน้ำ)

ตารางที่ 3.2 บีกเกอร์ที่1(ภาคน้ำมัน) มีส่วนประกอบดังนี้

Nikkomulse LH.	3 g.
Wax-s	5 g.
Lexol GT-865	15 g.

เติมน้ำมันผสมตามอัตราส่วนทั้งหมด ตั้งทิ้งไว้ สารจะค่อยละลายและนำไปอุ่นบน Hot Plate จนได้ที่ อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3.3 ปีกเกอร์ที่ 2 (ภาคน้ำ) มีส่วนประกอบดังนี้

1,3- Butylene Glycol	10 g.
Glycerine	5 g.
Carbopol U.21	0.2 g.
Water	61.7 g.
Arginine	61.7 g.

เติมส่วนประกอบตามอัตราส่วนทั้งหมด ลงในปีกเกอร์ 2 ยกเว้น Arginine และนำไปอุ่นบน Hot Plate ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และนำไปปั่นด้วย Homogenizer นำ Arginine ที่ซังไว้เทใส่ลงไปในส่วนผสมที่ปั่นไว้ ปั่นให้เข้ากัน แล้วเทสารในปีกเกอร์ 1 (ภาคน้ำมัน) ผสมลงที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเท่ากัน และปั่นต่อไปจนได้อุณหภูมิเหลือที่ 50 องศาเซลเซียส ปั่นจนเนื้อครีมเข้าเป็นเนื้อเดียวกันดี

3.3.2 การเตรียมครีมจากสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4 และ 5 นี้เลือกสูตรสำหรับพื้นที่เหมาะสมที่สุด จากนั้นนำสูตรที่เลือกนั้นมาเพิ่มสารสกัดมะหาดตามสูตรที่ตั้งไว้

การเตรียมในส่วนของ Part A โดยการเตรียมปีกเกอร์ที่ 1 (ภาคน้ำมัน) การเตรียมเช่นเดียวกับการเตรียมสูตรครีมพื้นฐานสูตรที่ 1 ทุกขั้นตอน ต่างกันที่อัตราส่วนผสมตามสูตรที่ 2, 3, 4 และ 5 และการเติม Jojoba Oil ในสูตรที่ 4 และ 5 ดังปรากฏในตารางส่วนผสมด้านล่างแล้วนั้น

ตารางที่ 3.4 แสดงการเตรียมในส่วนของ Part A (ภาคน้ำมัน)

หน่วยเป็นกรัม	สูตร2	สูตร3	สูตร4	สูตร5
Nikkomulse LH	4.0	5.0	5.0	5.0
Wax-s	5.0	5.0	8.0	10.0
Lexol GT 865	15.0	15.0	15.0	15.0
Jojoba Oil	-	-	3.0	5.0

การเตรียมส่วน Part B (ภาคน้ำ) เตรียมเช่นเดียวกันกับครีมพื้นฐานสูตรที่ 1 ทุกขั้นตอนต่างกันที่อัตราส่วนผสมตามสูตรและการเติมสารสกัดมะหาด ตามสูตร 2, 3, 4 และ 5 ดังที่ปรากฏในตารางดังนี้

ตารางที่ 3.5 การเตรียมส่วน Part B (ภาคน้ำ)

หน่วยเป็นกรัม	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
1,3- Butylene	10.0	10.0	10.0	10.0
Glycerine	5.0	5.0	5.0	5.0
Carbopol U.21	0.2	0.2	0.2	0.2
MAHAAD Extract	0.5	1.0	1.5	2.0
Water	60.2	58.7	52.2	47.7
Arginine	0.1	0.1	0.1	0.1

จากการเตรียมครีมทั้ง 5 สูตรคือครีมพื้นฐานสูตรที่ 1 และการเตรียมครีมจากสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4 และ 5 นำครีมทั้ง 5 สูตรใส่ภาชนะที่บดแสง (กระปุก) นำไปประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของครีมทุกสูตร

3.4 การประเมินคุณสมบัติทางเคมีของครีมพื้นฐาน

การประเมินความคงตัวทางกายภาพของครีมพื้นฐานต้องสังเกตจากเนื้อ กลิ่น สี การแยกชั้น และทดสอบจากความหนืด การกระจายตัว จากความรู้สึกที่ทาครีม เมื่อเตรียมครีมเสร็จใหม่ๆ ให้เก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติของห้อง และทำการจดบันทึกผลเมื่อเวลา 1 เดือน แล้วประเมินความคงตัวทางเคมีของครีม ทดสอบความเป็นกรด-ด่าง โดยเครื่อง pH Meter

3.5 การประเมินความคงตัวทางกายภาพของครีมพื้นฐาน

การประเมินโดยใช้การสังเกตจากการแยกชั้น กลิ่น การตกตะกอนโดยสังเกตเนื้อครีม และทดสอบความหนืดหลังการเตรียมเสร็จใหม่ๆ ของครีม และเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิปกติของห้อง จากนั้นแบ่งครีมและเก็บไว้ในอุณหภูมิต่างๆ เพื่อประเมินความคงตัวดังนี้

- 1) เก็บรักษาเป็นเวลา 1 เดือนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
- 2) เก็บรักษาเป็นเวลา 1 เดือนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส
- 3) เก็บรักษาจำนวน 6 Cycle ในรูปแบบที่สภาวะเร่ง Freeze and Thaw Cycling โดยนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง ทำเช่นนั้นนับเป็น 1 Cycle ทำจนครบ 6 Cycle

3.6 การพัฒนาครีมจากสารสกัดมะหาด

จากการคัดเลือกครีมพื้นที่มีความคงตัวที่ดีและมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดี นำมาพัฒนาเป็นครีมจากสารสกัดมะหาดโดยเพิ่มสารสกัดมะหาดในสูตรครีมพื้นที่ถูกคัดเลือกลงไปในสูตรที่ 2, 3, 4 และ 5 จำนวน 0.5 %, 1%, 1.5% และ 2% ตามลำดับ และปรับส่วนผสมให้อยู่ในอัตราส่วนที่กำหนดไว้ ขั้นตอนสุดท้ายคือ คัดเลือกสูตรที่มีความคงตัวและมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีที่สุด ใน 4 สูตรนำมาเป็นครีมที่ได้พัฒนาสูตรจากสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

ผลวิจัยการพัฒนาครีม ผู้วิจัยได้นำสูตรครีมทุกสูตรประเมินหลังการเตรียมเสร็จทันที พบว่าทุกสูตรครีมมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันทั้งด้านสี ความหนืด กลิ่น การกระจายตัว และหลังจากเก็บครีมทุกสูตรไว้ตามขั้นตอน และเวลาตามเกณฑ์การทดสอบครบ 1 เดือน และหรือหลังเก็บในแบบสภาวะเร่ง Freeze and Thaw Cycling ครบจำนวน 6 Cycle และนำมาประเมินอีกครั้งพบว่าครีมทุกสูตรมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันคือ สูตรครีมที่ 1, 2 มีสีขาวขุ่น เนื้อครีมอ่อนนุ่มค่อนข้างเหลวกว่า ไม่เหนียว ส่วนสูตรที่ 4 และ 5 มีสีขาวขุ่นและข้นกว่า มีความหนืดมากกว่า และสูตรที่ 3 มีสีขาวขุ่น เนื้อครีมอ่อนนุ่ม ความหนืดมากกว่าสูตรที่ 1, 2 แต่น้อยกว่าสูตร 4, 5 และครีมทุกสูตร ปราศจากกลิ่นและไม่มีการตกตะกอน ไม่แยกชั้น จากการวัดค่า pH พบว่าแต่ละสูตรมีค่าใกล้เคียงกับค่า pH ของผิวหนังปกติ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.24 – 5.95 เมื่อทดสอบด้วยการทาเมื่อครีมเสร็จใหม่ๆ และหลังจากตั้งทิ้งไว้ตามเกณฑ์ พบว่า ขณะที่ครีมเสร็จใหม่การกระจายตัวของครีมตามลักษณะของความหนืดน้อยกระจายตัวได้เร็วกว่า แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ตามเกณฑ์การทดสอบ พบว่า สูตรครีมสูตรที่ 3 มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดในทั้งทางกายภาพและทางเคมี มีเสถียรภาพและความคงตัวเหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นสูตรครีมของสารสกัดมะหาด โดยครีมสูตรที่ 3 ถูกคัดเลือกนำมาพัฒนาสูตรของสารสกัดมะหาดนี้ ใส่สารสกัดมะหาด 1% มีเนื้อครีมสีขาวขุ่นเล็กน้อย เนื้อครีมเนียนละเอียดน่าใช้ ไม่มีกลิ่น ไม่แยกชั้น เนื้อครีมกระจายตัวได้ดีที่สุดใน 5 สูตรซึมผ่านผิวหนังอย่างรวดเร็วทำให้ผิวอ่อนนุ่มไม่เหนียวเหนอะหนะ มีค่า pH 5.78 มีค่าความหนืด 4291.3 ไม่รู้สึกระคายเคือง สำหรับการพัฒนาสูตรครีมของสารสกัดมะหาด (มีความเข้มข้นของสารสกัด 1%) ที่เตรียมโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชันน้ำมันในน้ำ มีวัตถุดิบประกอบด้วย Nikkomulse LH. 3 g., Wax-s 5 g., Lexol GT-865g. และวัตถุดิบประกอบด้วย 1,3-Butylene glycol 10 g., Glycerine 5 g., Carbopol U.21 0.2 g., Water 61.7 g., Arginine 0.1 g.

ตารางที่ 4.1 สรุปค่าการประเมินตามตารางดังนี้

สูตรครีม	ลักษณะครีม สี-กลิ่น	การตก ตะกอน	การแยก ชั้น	ความ หนืด	ค่า pH	การกระจายตัวเมื่อทา
สูตร 1 ครีมพื้น	ขาวขุ่น-เนียน ละเอียดนุ่มไม่ มีกลิ่น	ไม่ตก ตะกอน	ไม่ แยกชั้น	4291.3	5.24	กระจายตัวซึมผ่านผิว ได้ดีกว่า 4, 5 น้อยกว่า 2, 3 ผิวนุ่ม
สูตร 2 ครีม สารสกัดมะหาด 0.5%	ขาวขุ่น-เนียน ละเอียดอ่อน นุ่มไม่มีกลิ่น	ไม่ตก ตะกอน	ไม่ แยกชั้น	4532.7	5.68	กระจายตัวและซึมผ่าน ผิวได้ดีกว่าสูตร 1, 4 และ 5 ผิวนุ่ม
สูตร 3 ครีม สารสกัด มะหาด 1%	ขาวหม่นมัน วาวเนียนอ่อน นุ่มเรียบไม่มี กลิ่น	ไม่ตก ตะกอน	ไม่ แยกชั้น	4624.4	5.82	กระจายตัวและซึมผ่าน ผิวได้ดีเร็วกว่าทุกสูตร ผิวเนียนนุ่มลื่น
สูตร 4 ครีม สารสกัด มะหาด 1.5% Jojoba oil 3 g.	ขาวหม่น- เนียนละเอียด ชั้นหนืดไม่มี กลิ่น	ไม่ตก ตะกอน	ไม่ แยกชั้น	4868.2	5.90	กระจายตัวและซึมผ่าน ผิวช้ากว่า สูตร 2, 3
สูตร 5 ครีมสาร สกัดมะหาด 2%, Jojoba Oil 5 g.	ขาวหม่น เนียนชั้นหนืด ไม่มีกลิ่น	ไม่ตก ตะกอน	ไม่ แยกชั้น	4896.1	5.95	กระจายตัวและซึมผ่าน ผิวช้ากว่าสูตร 2, 3, 4



ครีมพื้นฐานสูตรที่ 1
ครีมพื้นฐานที่ตั่งสูตร



ครีมของสารสกัดมะหาดสูตร 2, 3, 4, 5
แสดงการเปรียบเทียบลักษณะครีมของสารสกัดมะหาด

รูปที่ 4.1 ครีมพื้นฐานสูตรที่ 1 และครีมจากสารสกัดมะหาด สูตรที่ 2, 3, 4 และ 5

การพัฒนาครีมของสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน ได้ผลการประเมินคุณภาพของครีมทั้ง 5 สูตรเมื่อผสมเสร็จใหม่ มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน โดยสีและเนื้อครีมสูตรที่ 1, 2 มีสีขาวขุ่น เนื้อครีมค่อนข้างอ่อนนุ่ม ไม่มีความเหนียว ทาแล้วกระจายตัวซึมผ่านผิวได้ดีพอควร สูตรที่ 3, 4, 5 มีสีขาวหม่นเนื้อครีมมีความเหนียวเล็กน้อย ทาแล้วกระจายตัวได้ดีพอควรทั้ง 5 สูตรไม่มีกลิ่นและไม่มีการแยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีความคงตัว ทุกสูตรมีค่า pH ใกล้เคียงกันกับค่า pH ของผิวหนังปกติ

หลังจากตั้งไว้ 1 เดือนที่อุณหภูมิห้อง และนำมาประเมินคุณสมบัติของครีมทั้งทางกายภาพและโครงสร้างทางเคมี พบว่า

1) ครีมสูตรที่ 1 (ครีมพื้นฐาน) มีสีขาวขุ่น อ่อนนุ่มมาก ไม่มีกลิ่น ไม่ตกตะกอน ไม่แยกชั้นซึมผ่านผิวหนังได้ดีพอควร มีค่าความเหนียว 4391.3 cp มีค่า pH 5.24

2) ครีมสูตรที่ 2 มีสีขาวขุ่น อ่อนนุ่ม ขึ้นกว่าสูตรที่ 1 ไม่มีกลิ่น ไม่ตกตะกอน ไม่แยกชั้น ซึมผ่านผิวหนังได้ดี มีความเหนียว 4532.7 cp ค่า pH 5.68 ครีมสูตรนี้มีข้อดีกว่าสูตรที่ 1 คือขึ้นกว่ากระจายตัวได้ดีพอๆกับสูตรที่ 1

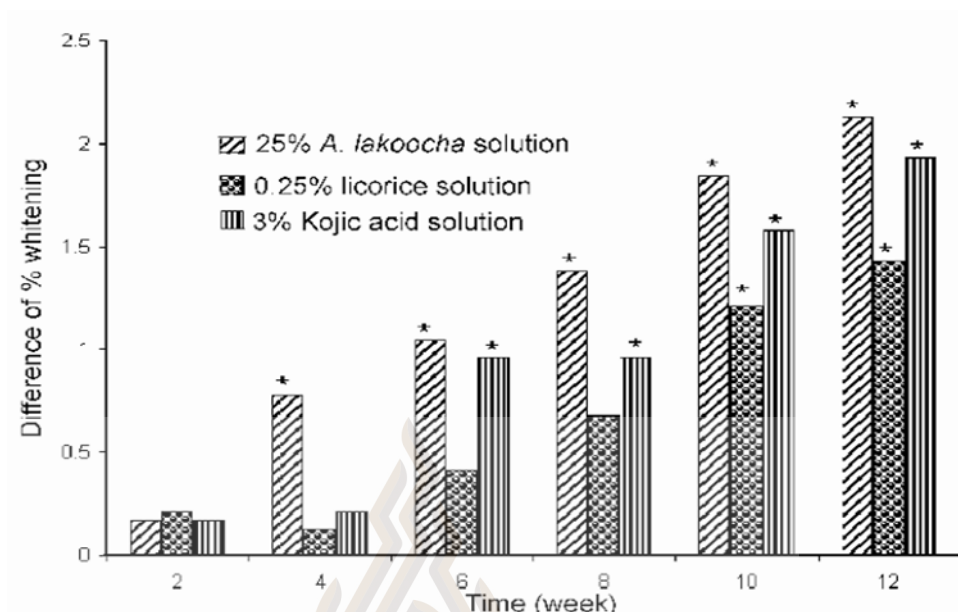
3) ครีมสูตร 3 สีขาวหม่นเล็กน้อย มันวาว มีลักษณะอ่อนนุ่มไม่เหนียว ไม่มีกลิ่น ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน เมื่อทากระจายตัวได้ดี ซึมผ่านผิวได้เร็ว ผิวเนียนนุ่มและไม่เหนียวเหนอะหนะ

4) สูตรที่ 4 มีสีขาวหม่น มีลักษณะขึ้นกว่าครีมสูตรที่ 3 ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน เมื่อทากระจายตัวได้ดีพอควร ซึมได้ดีพอควรแต่มีความมันผิวนุ่มแต่ไม่ลื่นเนียนเท่าสูตรที่ 3

5) สูตรที่ 5 มีสีขาวหม่นข้นกว่าทุกสูตร ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน เมื่อทากระจายตัวได้ ซึมได้พอควร รู้สึกผิวมีความมันหนืดเล็กน้อย ผิวนุ่มไม่ลื่น

เมื่อเปรียบเทียบจากครีมของสารสกัดมะหาดทั้ง 4 สูตร ครีมสูตรที่ 3 เป็นครีมที่เหมาะสมที่สุด ที่จะนำมาพัฒนาเป็นครีมเพื่อผิวขาวของสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพที่ดีคือ เนื้อครีมมีสีขาวหม่นเล็กน้อย ไม่มีกลิ่น ไม่ตกตะกอน ไม่มีสี ไม่แยกชั้น เมื่อทาผิวกระจายตัวได้ดีและซึมเร็วกว่าทุกสูตร ความรู้สึกเมื่อทาแห้งเร็ว ผิวเนียนนุ่ม ไม่เหนียว ไม่มัน ซึมผ่านได้ทันที เมื่อทิ้งไว้ รู้สึกผิวนุ่มเนียนสบาย

เมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยจากผลการทดลองเพื่อพัฒนาสูตรครีมของสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชันกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ของงานวิจัยนี้ พบถึงความสอดคล้องเกี่ยวกับคุณสมบัติที่ดีที่ทำให้ผิวขาวขึ้นของสารสกัดมะหาดจากงานวิจัยของหลายท่านที่ผ่านมาที่แสดงผลไว้เกี่ยวกับคุณสมบัติที่โดดเด่นในการทำให้ผิวขาว ด้านอนุมูลอิสระ ชะลอวัย ตัวอย่างที่สนับสนุนเช่นผลการวิจัยของ รศ.ภก.ดร. ภาณุภูมิ เต็งอำนวย และคณะ ในการเปรียบเทียบทดลองในกลุ่มอาสาสมัคร 3 กลุ่มคือกลุ่มทดสอบที่ใช้ 0.25% *Artocarpus lakoocha*, 0.25% Licorice Extract และ 3% Kojic Acid ในสารละลายชนิดเดียวกัน โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลการลดการสร้างเม็ดสีเมลานินทำให้ผิวขาว ผลปรากฏว่า 0.25% *Artocarpus lakoocha* ผิวขาวขึ้นใน 4 สัปดาห์ 3% Kojic Acid 6 สัปดาห์ และ 0.25% Licorice Extract ใช้เวลา 10 สัปดาห์ ทำให้เห็นชัดเจนในประสิทธิภาพที่ได้รับจากสารสกัดมะหาด ผสมกับประสิทธิภาพที่ดีในการกระจายตัวและนำพาสารเข้าสู่ผิวหนังได้ดีและเร็วกว่าเทคโนโลยีอื่น รวมถึงคุณสมบัติที่ดีอีกหลายประการของ Nikkomulse LH ทำให้ได้ครีมที่มีคุณสมบัติที่ดีและมีความคงตัว ทำให้ผิวขาวเนียนนุ่ม ซึมซาบได้เร็ว ไม่เหนียวเหนอะหนะจากคุณสมบัติที่ได้ผ่านการรับรองจากบริษัทตัวแทน โดยมีผลการวิจัยทดลองเผยแพร่ปรากฏต่อสาธารณะ จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความมั่นใจว่าการออกแบบพัฒนาสูตรครีมนี้เป็นแนวทางที่ถูกต้องที่ใช้ได้จริงมีคุณภาพตรงตามที่วางแนวทางการวิจัยไว้ เป็นผลให้ผลการวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้คือได้ครีมที่พัฒนาสูตรของสารสกัดมะหาดโดยใช้ Nikkomulse LH เป็นสารก่ออิมัลชัน



รูปที่ 4.2 แสดงกราฟแท่งถึงประสิทธิภาพผลการสร้างเม็ดสีเมลานิน
ทำให้ผิวขาว/ระยะเวลา(สัปดาห์)
ที่มา : SIRA NATURALS, 2020

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดลอง พัฒนาสูตรครีมที่ทำให้ผิวขาว ค้นหาความคงตัวของสูตรครีม เนื่องจากเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เพราะประเทศไทยมีอากาศร้อน แดดแรง ทำให้สตรีส่วนใหญ่ประสบปัญหาด้านผิวพรรณ โดยเฉพาะผิวหน้า จากผลการวิจัยอย่างต่อเนื่องพบว่าสารสกัดของแก่นมะหาดมีคุณสมบัติที่โดดเด่นทำให้ผิวขาวขึ้นได้อย่างปลอดภัย ด้านอนุมูลอิสระ ชะลอวัย และกำลังเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค จึงนำมาใช้ในการพัฒนาสูตรครีม โดยการนำสาร Nikkomulose LH สารก่ออิมัลชันน้ำมันในน้ำ เป็นอิมัลชันมีคุณสมบัติที่ดี และยังไม่เคยมีผู้นำมาใช้ในการงานวิจัยและพัฒนาสูตรครีมมาก่อน ทำให้ได้สูตรครีมที่แตกต่างจากครีมเพื่อผิวขาวที่มีอยู่ งานวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยโดยได้เตรียมครีมพื้นและครีมของสารสกัดมะหาด จำนวน 5 สูตร นำมาประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและ โครงสร้างทางเคมีเพื่อคัดสรรสูตรครีมที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุด โดยผลการวิจัยพบว่า เมื่อครีมเสร็จใหม่ ๆ การกระจายตัวของครีมตามลักษณะของความหนืดน้อย กระจายตัวได้เร็วกว่า ทุกสูตรไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันทั้ง 5 สูตร และเมื่อตั้งทิ้งไว้ 1 เดือนตามกำหนด การประเมิน คุณสมบัติทางกายภาพและลักษณะโครงสร้างทางเคมี ลักษณะของเนื้อครีม สี กลิ่น การแยกชั้น ความหนืด ค่า pH ความรู้สึกเมื่อทา ของครีมทั้ง 5 สูตรมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันคือ สีของเนื้อครีมสูตรที่ 1 และ 2 มีสีขาวขุ่น ก่อนข้างอ่อนนุ่ม ก่อนข้างเหลว ไม่หนืด ส่วนสูตรที่ 4 และ 5 มีสีขาวหม่นขุ่นกว่า มีความหนืดมากกว่า ส่วนสูตรที่ 3 มีสีขาวหม่น เนื้อครีมอ่อนนุ่ม ความข้นมากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 แต่น้อยกว่า สูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 ครีมทั้ง 5 สูตรปราศจากกลิ่นและไม่แยกชั้น จากการวัดค่า pH พบว่าแต่ละสูตรมีค่าใกล้เคียงกับค่า pH ของผิวหนังปกติของมนุษย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 5.24–5.95 และจากผลการประเมิน ครีมสูตรที่ 3 มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดในทั้งทางลักษณะกายภาพ และ โครงสร้างทางเคมี กล่าวคือ ครีมมีความคงตัวเหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นสูตรตำรับครีมของสารสกัดมะหาด โดยครีมสูตรที่ 3 นี้เติมสารสกัดมะหาดลงในครีมพื้น 1% มีเนื้อครีมสีขาวหม่น เล็กน้อย เนื้อครีมเนียนละเอียดน่าใช้ ไม่มีกลิ่น ไม่แยกชั้น ไม่

ตกตะกอน เนื้อครีมกระจายตัวได้ดีที่สุดใน 5 สูตร ซึมผ่านผิวหนังอย่างรวดเร็วเมื่อทาครีม ทำให้ผิวอ่อนนุ่มไม่เหนียวเหนอะหนะ และไม่ระคายเคือง มีค่า pH 5.62 มีค่าความหนืด 4624.4 cp และไม่รู้สึกระคายเคือง

5.2 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษา ทดลองเปรียบเทียบ ค้นหาสูตรครีมและคัดสรรเพื่อพัฒนาครีมของสารสกัดมะหาด โดยใช้ NikkomulseLH เป็นสารก่ออิมัลชัน เนื่องจากกลุ่มสินค้านี้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สามารถนำงานวิจัยนี้ไปใช้พัฒนาสูตรครีมของสารสกัดมะหาดและสมุนไพรชนิดอื่นได้ อีกประการหนึ่ง นอกจากสารสกัดมะหาดที่ใช้ อาจใช้สารปกกหาคที่ได้จากการเตรียมโดยการต้มแล้วนำฟองที่เกิดจากการต้มไปตากแห้ง (เป็นกรรมวิธีได้สารสกัดมะหาดอีกแบบหนึ่งที่เตรียมได้ง่าย) แล้วนำไปผสมแทนส่วนผสมเดิม หรือนำส่วนผสมจากสารสกัดสมุนไพรเพื่อผิวชนิดอื่นๆ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ตามความต้องการของผู้บริโภคต่อไป และควรนำไปทดลองใช้กับอาสาสมัครกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เพื่อเพิ่มค่าการประเมินความพึงพอใจอีกด้านหนึ่งด้วย ก่อนที่จะนำไปใช้ผลจริง



บรรณานุกรม

- กระทรวงสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2561). *กรมวิทย์ฯ พัฒนาศาสกัคจาก “มะหาด”*
ส่งต่อยอดเชิงพาณิชย์. สืบค้นจาก <https://www.mcot.net>
- กระทรวงสาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฝ่ายประชาสัมพันธ์. (2561).
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พัฒนาเครื่องสำอางจากมะหาดมีฤทธิ์บำรุงผิวหน้าและขาว
ขึ้น. สืบค้นจาก <https://pr.moph.go.th>
- กฤติยา จิรณกิตติวัฒน์. (2561). *การพัฒนาครีมบำรุงผิวหน้าช่วยให้ผิวขาวจากสารสกัดมะหาด*
(Unpublished Independent study). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- กัลยาภรณ์ จันทร์. (2557). *การตั้งตำรับสูตรเครื่องสำอางที่ทำให้ผิวขาวจากสารสกัดมะหาด*
(Unpublished Independent study). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, กรุงเทพฯ.
- กิตติศักดิ์ ลิขิตวิทย์วุฒิ. (2541). สารที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสจากมะหาด. *วารสาร The Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, 22(4), 149-156.
- กุลทรัพย์ ตันตระการสกุล. (2553). *สารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพจากเปลือกกรามะหาด* (Unpublished Master's thesis). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเภสัชศาสตร์. (2543). *สมุนไพรสิริรุกษชาติ “มะหาด”*. กรุงเทพฯ :
อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- จักรพันธุ์ เนรังสี. (2555). ผิวขาวได้อย่างไร. *วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนา องค์การเภสัชกรรม*, 19
(1) (มกราคม-มีนาคม), 9-12.
- จุฑามาศ เจียรนัยกุลวานิช. (2555). *จริงหรือไม่? มะหาดทำให้ขาวขึ้นได้*. สืบค้นจาก
www.pharmacy.mahidol.ac.th.
- ธีรวัฒน์ สุวรรณ. (2559). *การทำงานของผิวหนัง*. สืบค้นจาก <http://www.idoctorhouse.com>
- บุญชู ศรีตุลารักษ์, นิจศิริ เรืองรังสี และรัชชัย มังละคุปต์. (2547). *สมุนไพรไทยเล่ม 1. “มะหาด*
(Mahad)”. กรุงเทพมหานคร: บริษัทฐานการพิมพ์ จำกัด.
- ปรานอม ขาวเมฆ, กมะริยะ ชันราม และแหวฟาดิหมีะ แวนาแหว (2557). *การศึกษาฤทธิ์ด้านอนุมูล*
อิสระของสารสกัดร้อนและเย็นจากแก่นและเปลือกมะหาด. เอกสารประกอบการ
ประชุมวิชาการระดับชาติ เรื่อง วิทยา ศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบันครั้งที่ 2
วันที่ 21 มีนาคม 2557 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร, ปทุมธานี
: มหาวิทยาลัยรังสิต , 148-151.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ. (2540). *อิมัลชันทางเครื่องสำอาง* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : พิมพ์โอ.เอส พรินต์ติ้งเฮาส์.
- เพ็ญภา ทรัพย์เจริญ. (2549). *สมุนไพรในอุทยานแห่งชาติภาคเหนือ “มะหาด”*. กรุงเทพฯ : บริษัทสามเจริญพาณิชย์(กรุงเทพฯ) จำกัด.
- มณฑนา วีระวัฒนากร. (2556). ปฏิกริยาเคมีระหว่างโปรตีนและพอลิฟีนอลและผลต่อระบบชีวภาพของปฏิกริยา. *Burapha Science Journal*, 18(1), 210-218
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. (2549). *พจนานุกรมสมุนไพรไทย “มะหาด”*. กรุงเทพฯ : บริษัทประชุมทองการพิมพ์.
- สุภารัตน์ หอมหวาน. (2553). *ปวกหาด*. สืบค้นจาก <http://www.thaicrudedrug.com>
- สุพัตรา ม่วงงาม. (2555). *ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบพญายอและลูกเดือยที่มีฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส* (Unpublished Senior project). มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, ปทุมธานี.
- อรพิน โกมุติบาล. (2557). *ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากแก่นมะหาด* (Unpublished Independent study). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, กรุงเทพฯ.
- Akhtar, N. (2011). Glycyrrhiza Glabra Extract Cream: Effects on skin Pigment "MELANIN". International Conference on Bioscience. *Biochemistry and Bioinformatics*, 5(May 2011), 434-439.
- Borah, H.J., Singhal, R., & Hazarika, S. (2017). Artocarpus lakoocha Roxb.: An untapped bioresource of resveratrol from North East India, its extractive separation and antioxidant activity. *Industrial Crops and Products*, 95, 75–82. Doi: 10.1016/j.indcrop.2016.10.015
- Damle, M. (2014). Glycyrrhiza glabra (Liquor rice) - a potent medicinal herb. *International Journal of Herbal Medicine*, 2(2), 132-136.
- Disthai. (2560). *มะหาด ประโยชน์ดีๆ สรรพคุณเด่นๆ และข้อมูลวิจัย*. Retrieved from <https://www.disthai.com>
- Hossain, M.F., Islam, M.A., Akhtar, S., & Numan, S.M. (2016). Nutritional value and medicinal uses of Monkey Jack fruit (Artocarpus lakoocha). *International Research Journal of Biological Sciences*, 5(1) (January 2016), 60-63.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- MedThai. (2017). มะหาด สรรพคุณและประโยชน์ของต้นมะหาด 38 ข้อ. Retrieved from <https://medthai.com>
- Nikko Chemical Co.,Ltd. (2010). *NIKKOL Nikkomulose LH*. Retrieved from <https://www.chemical-navi.com>
- Oudhia, P., & Paull, E.P. (2008). West Indian Almond Terminalia catappa L. Combretaceae. In J. Janick and R. E. Paull, (editors), *Encyclopedia of Fruit and Nuts*, 273-276. Wallingford, United Kingdom: CABI Wallingford
- SIRA NATURALS. (2020). *OXYRESVERATROL*. Retrieved from <http://www.oxyresveratrol.com>.
- Suwannalert, P., Povichit N., Puchadapirom P., & Junking M. (2012). Anti-Aging Activity and Non-Toxic Dose of Phytooxyresveratrol from Artocarpus lakoocha Roxb. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 11 (1), 69-74. doi: 10.4314 /tjpr. V 11i1.9
- Tamura, Y. (2017). The History of Licorice Application in Maruzen Pharmaceutical Co.,Ltd. DOI: 10.5772/65962 Retrieved from <https://www.intechopen.com>
- Tengamnuay, P., Pengrungruangwong, K., Pheansri, I. and Likhitwitayawuid, K. (2 0 0 6) . Artocarpus lakoocha Heartwood Extract as a Novel Cosmetic Ingredient: Evaluation of the In Vitro Antityrosinase and In Vivo Skin Whitening Activities. *International Journal of Cosmetic Science* 28, 269-276.
- Tushe Flora. (2010). *Nikkomulose LH Complete O / W Emulsifier. Forms stable emulsions regardless of the type and polarity of the oil components; NIKKOMULESE LH Electrolyte Resistant Complex Emulsifier*. Retrieved from <https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/>

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากส่วนผสมของสารสกัดของสมุนไพรมะหาด



จากนักวิจัยคณะเภสัชฯ จุฬาฯ ได้ลงข่าวในหนังสือพิมพ์ผู้จัดการออนไลน์ ฉบับวันที่ 5 ธันวาคม 2545 ศึกษาวิจัย “สมุนไพรช่วยให้ผิวขาวจากแก่นมะหาด” และยังมีบทความในวารสารเทคโนโลยีชาวบ้านฉบับเดือน พฤศจิกายน 2551 เผยแพร่ข้อมูลวิจัยต้นมะหาดด้านสมุนไพร พบว่าเนื้อไม้ลำต้นมะหาดนำไปสกัดสารช่วยลดฝ้า ทำให้หน้าขาวได้ เนื้อไม้และแก่น นำมาต้มเป็นสมุนไพรสกัดน้ำมันทาสิริระทำให้ผมดกดำ หนา โดยมีการจดสิทธิบัตรเรียบร้อยแล้ว ปัจจุบัน จึงมีชื่อคู่กับผลิตภัณฑ์ความงามทั้งครีมทาหน้า กันแดด โลชั่น สบู่ เซรั่ม และยังมีวิจัยต่อเนื่องตลอดมา แก่นมะหาด ที่มีอายุเกิน 5 ปี สับเป็นชิ้นเล็กๆ ต้มแล้วนำฟองที่เกิดจากการต้มไปตากแห้ง (เป็นกรรมวิธีได้สารสกัดมะหาดอีกแบบหนึ่งที่เตรียมได้ง่าย) แล้วนำไปผสมแทนส่วนผสมเดิม ในการทำครีมจากสารสกัดมะหาด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เผยงานวิจัยต้นแบบในการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางสมุนไพรผสมสารสกัดออกซิเรสเวอราทรอลจากแก่นมะหาด ผ่านการประเมินด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยในอาสาสมัคร ไม่ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อผิว ช่วยลดริ้วรอย ทำให้ผิวหน้าขาวกระจ่างใส เพิ่มความยืดหยุ่น และกระชับผิว พร้อมจะถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ภาคเอกชนที่สนใจ เป็นนวัตกรรมใหม่สมุนไพรที่รับรองสรรพคุณด้วยวิทยาศาสตร์การแพทย์



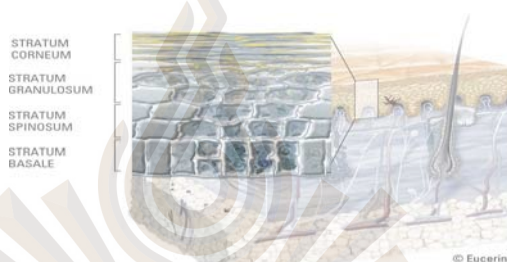
รูปที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมะหาดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และผลิตภัณฑ์มะหาดในท้องตลาดไทย

ภาคผนวก ข

ผิวหน้ากับการสร้างเม็ดสี

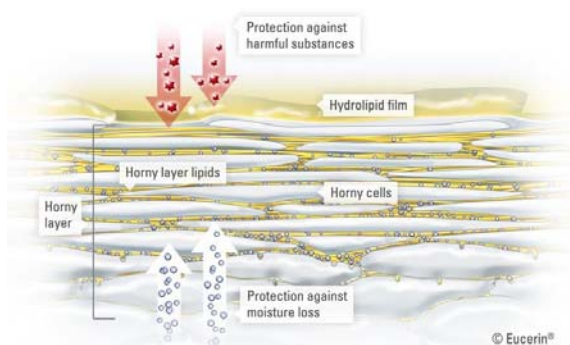
มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

ทำความเข้าใจผิวหนัง และโครงสร้างผิวหนังในส่วนที่เกี่ยวกับการสร้างเม็ดสี ที่เป็นปัญหากับผิวพรรณ และเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดงานวิจัยนี้ ผิวหนังประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นหนังกำพร้า (Epidermis), ชั้นหนังแท้ (Dermis) และชั้นไขมัน (Subcutis) ในแต่ละชั้นจะแบ่งเป็นชั้นย่อยๆอีกหลายชั้น และมีต่อมต่างๆอีกมากมายเช่น ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน เป็นต้น ซึ่งจะมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป ผิวชั้นหนังกำพร้า (Epidermis) แหล่งที่ตั้งของของเซลล์ เมลาโนไซต์ (melanocyte) ที่แทรกในชั้นล่างสุดของผิวหนังชั้นหนังกำพร้า เป็นกระบวนการทำให้เกิดสีผิว โดยเซลล์เมลาโนไซต์ทำหน้าที่สร้างเมลานิน



ด้านบนสุดของผิวหนังคือชั้นที่เรียกว่า ฮอร์นนี่เลเยอร์ (horny layer) เป็นที่ซึ่งมีแต่เซลล์ผิวที่ตายแล้ว ทำหน้าที่เป็นด่านแรกในการปกป้องผิว

เซลล์ในhorny layer จะถูกจับยึดกันไว้ด้วยไลปิด แบรีเออร์ (lipids barriers) ซึ่งไลปิดเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นเกราะป้องกัน และมอยส์เจอไรเซอร์ให้ความชุ่มชื้น ถ้าผิวของเราขาดไลปิดก็จะทำให้ผิวแห้งหยาบ ลอกเป็นขุยชั้นหนังกำพร้าถูกปกคลุมด้วยน้ำและไลปิด ที่เรียกว่า Hydro lipid film ทำหน้าที่ช่วยทำให้ผิวอ่อนนุ่ม และปกป้องผิวจากแบคทีเรีย เชื้อราต่างๆ โดยปกติ hydro lipid film จะถูกรักษาไว้โดยต่อมเหงื่อและต่อมไขมัน



ภายในชั้นฮอร์นนี่เลเยอร์ หรือเซลล์ผิวที่ตายแล้วนั้น จะถูกจับยึดไว้ด้วยไลปิด

ซึ่งจะช่วยให้ผิวแลดูสุขภาพดี

การปกป้องผิวด้วยความเป็นกรดเหล่านี้ ทำให้ผิวมีค่าเป็นกรดอ่อนอยู่ pH 5.4-5.9 ซึ่งมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยปกป้องผิวจากแบคทีเรีย
2. ช่วยในกระบวนการสร้างไลปิด แบรีเออร์
3. ช่วยกระตุ้นเอ็นไซม์ในการหลุดลอกของซีไคล
4. ช่วยให้เซลล์ผิวเกิดการซ่อมแซมตัวเองได้เมื่อเซลล์เกิดความเสียหาย

ผิวชั้นหนังกำพร้านี้มีความหนาเพียง 0.1 มม. ซึ่งส่วนที่บอบบางที่สุดคือบริเวณรอบดวงตา (0.05 มม.) และหนาสุดคือบริเวณฝ่าเท้า (1-5 มม.) หน้าที่ของผิวหนังช่วยป้องกันอันตรายจากภายนอก อีกทั้งยังแสดงถึงผิวสุขภาพดีอีกด้วย

5. ความเย็น, ร้อน, การระเหยของน้ำในผิว และรังสี: ผิวหนังชั้นนอกสุด (Horny layer) จะทำหน้าที่คอยปกป้องผิวเราจากปัจจัยต่างๆ เหล่านี้และจำกัดการระเหยของน้ำออกจากผิว โดยปกติผิวเราจะมีสารให้ความชุ่มชื้นตามธรรมชาติ (natural moisturising factors (NMFa)) ซึ่งมาจากน้ำมัน ภาวะความเป็นกรดอ่อนที่ผิว และยูเรีย ซึ่งเมื่อรวมกับน้ำในผิวก็จะทำให้ผิวมีความนุ่ม ชุ่มชื้น มีความกระชับยืดหยุ่น ถ้าสิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาเกิดความบกพร่อง หรือลดลงต่ำกว่า 8-10% ก็จะทำให้ผิวแห้ง หยิบกร้าน อาจลอกเป็นขุยได้ เมื่อผิวต้องสัมผัสกับรังสียูวี จะมีการผลิตเม็ดสีเมลานินเพิ่มขึ้น ผิวมีความหนามากขึ้น และถ้ามีการสะสมของเม็ดสีเมลานินมากขึ้นเรื่อยๆ อาจเกิดเป็นฝ้า กระ จุดด่างดำได้ (Hyperpigmentation)

ภาคผนวก ค

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University



มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส

THAI SMEs STANDARD

มอก. เอส 15-2561

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร
HERBAL BODY CREAM/LOTION



สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 71.100.70

ISBN 978-616-346-900-7

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส
ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร

มอก. เอส 15-2561



สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ปัจจุบันนี้ ผู้ทำซึ่งเป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และกลุ่มธุรกิจเกิดใหม่ (Startup) ได้ทำผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพรเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่ทำโดยใช้ประสบการณ์ของผู้ทำเอง ทำให้คุณภาพแตกต่างกัน

จึงเห็นควรกำหนดเกณฑ์คุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส และเป็นการส่งเสริมและยกระดับอุตสาหกรรมประเภทนี้ให้มีคุณภาพดีและสม่ำเสมอ เป็นที่ยอมรับทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ จัดทำขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากเอกสารต่อไปนี้ เป็นแนวทาง

มอก. 478	ผลิตภัณฑ์ทาบำรุงผิว
มผช. 551	ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว





ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2561)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมเอส
ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร มาตรฐานเลขที่ มอก. เอส 15-2561 ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลบังคับใช้นับแต่วันที่ประกาศ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ณัฐพล รังสิตพล

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

มอก. เอส 15-2561

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีลักษณะเป็นของเหลว ของเหลวข้น และครีมผสมสารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้วงแขน และผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร (herbal body cream/lotion) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับทาผิวกาย เพื่อบำรุงผิวให้อ่อนนุ่มและชุ่มชื้น ผสมสารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร เช่น สารสกัดจากขมิ้นชัน

3. ส่วนประกอบและการทำ

- 3.1 สารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอางฉบับที่มีผลบังคับใช้
- 3.2 สารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร ต้องเป็นไปตามที่จัดแจ้งกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 4.1 ลักษณะทั่วไป
ต้องไม่แยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม สีสม่ำเสมอ และมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ
- การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการดม
- 4.2 การระคายเคืองต่อผิวหนัง
ดัชนีการระคายเคืองเบื้องต้น (primary irritation index, PII) ต่อผิวหนัง ต้องไม่เกิน 1
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ปภาดา หอมจันทร์
วัน เดือน ปีเกิด	5 กรกฎาคม 2500
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปริญญาการแพทย์แผนไทยบัณฑิต, 2549 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผน ตะวันออก, 2562
ที่อยู่ปัจจุบัน	24/54 หมู่ 5 ตำบลคลองข่อย อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
สถานที่ทำงาน	บริษัทหมอไทยมือทอง มูลนิธิไทยมั่นคง
ตำแหน่งปัจจุบัน	กรรมการผู้จัดการ

