

เวชสำอาง Cosmeceuticals

ชนกร อำนวยกิจ

ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Corresponding author: chomchan1@yahoo.com

บทคัดย่อ

เวชสำอางได้มีการกล่าวถึงอย่างเป็นทางการครั้งแรกเมื่อ 28 ปีที่แล้วในงานประชุมประจำปีของสมาคมนักเคมีเครื่องสำอาง (Society of Cosmetic Chemists) ของสหรัฐอเมริกา โดยนายอัลเบิร์ต เอ็ม คลิกแมนเป็นคนเสนอขึ้น เนื่องจากต้องการอธิบายกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะก้ำกึ่งระหว่างการเป็นยาและเครื่องสำอางให้ชัดเจน เพื่อให้มีมาตรการในการควบคุม และมีข้อมูลสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ที่ น่าเชื่อถือและพิสูจน์ได้ นอกจากนี้ ในปัจจุบันมีแนวโน้มการนำเอาสารที่มาจากพืชสมุนไพรเป็นสารออกฤทธิ์สำคัญในผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีไลโปโซมมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำส่งในระดับลึกสู่ผิวหนัง โดยมีผลการทดสอบทางคลินิกถึงการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังที่ดีขึ้นเมื่อมีการใช้ผลิตภัณฑ์เป็นการพิสูจน์ประสิทธิภาพในเชิงประจักษ์ และผื่นแพ้สัมผัสที่อาจเกิดขึ้นสำหรับ เวชสำอางบางชนิด ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่เป็นวิธีในการเพิ่มความน่าเชื่อถือและให้ข้อมูลทั้งสองด้านของผลิตภัณฑ์แก่ผู้บริโภค ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการให้ความรู้ทั้งแก่ผู้บริโภคและผู้ผลิตจนเกิดความเข้าใจ เพื่อทำให้เกิดผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีคุณภาพทั้งประสิทธิภาพ และความปลอดภัย

คำสำคัญ: เวชสำอาง, ผิวหนัง, สมุนไพร, ไลโปโซม

Thai Pharm Health Sci J 2009;4(x):94-110[§]

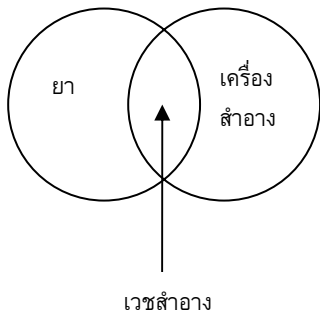
บทนำ

ในปัจจุบัน เวชสำอางได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคต้องการเห็นประสิทธิภาพในเชิงประจักษ์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของผิวพรรณ ด้วยเล็งเห็นถึงความสำคัญของเวชสำอางในด้านการมีบทบาทที่เพิ่มขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคต บทความนี้จะได้กล่าวถึงเวชสำอางโดยครอบคลุมในประเด็นต่อไปนี้ ความหมายและประวัติความเป็นมาของเวชสำอาง ความแตกต่างระหว่างเวชสำอาง ยา และเครื่องสำอาง ผลที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของผิวหนัง มุมมองของตลาดและผู้บริโภคที่มีต่อเวชสำอาง การประเมินประสิทธิภาพของเวชสำอางที่มีต่อผิวหนัง สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารที่มาจากพืชสมุนไพร ระบบนำส่งสารผ่านผิวหนังที่นำมาประยุกต์ใช้กับเวชสำอางโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีไลโปโซมและตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และท้ายที่สุดจะได้กล่าวถึงแนวโน้มในอนาคตของเวชสำอาง

ความหมายและประวัติความเป็นมาของเวชสำอาง

เวชสำอาง หมายถึง สารที่ทำให้เกิดสุขภาพและความสวยงามของผิวพรรณที่ดีเพิ่มขึ้นโดยการทาภายนอก^{1,2} อัลเบิร์ต เอ็ม คลิกแมน (Albert M Kligman) ซึ่งปัจจุบันได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาเวชสำอางเป็นผู้เสนอความหมายของเวชสำอางเมื่อปี ค.ศ. 1980 ในการประชุมประจำปีของสมาคมนักเคมีเครื่องสำอาง (Society of Cosmetic Chemists) ของสหรัฐอเมริกาโดยให้ความหมายว่า เวชสำอาง คือ สารที่อยู่ระหว่างความเป็นเครื่องสำอางและยา ที่ทำให้เกิดความสวยงามและสุขภาพผิวที่ดีขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผิวหนัง แต่ไม่ใช่สารที่ทำหน้าที่เป็นยา³ ดังแสดงในรูปที่ 1

[§] 14th year of Srinakharinwirot Journal of Pharmaceutical Science



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างยา เครื่องสำอาง และเวชสำอาง
(ดัดแปลงจาก Pieroni and Quave, 2004⁴)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการยอมรับคำว่าเวชสำอาง และมีข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์สนับสนุนมากขึ้นในสหรัฐอเมริกา แต่ยังไม่มีความหมายควบคุมหรือจัดแบ่งกลุ่มชัดเจน เนื่องจากเหตุผลในแง่ธุรกิจและการลงทุน การแบ่งตัวของเวชสำอางในกลุ่มเครื่องสำอางจะส่งผลให้การลงทุนไม่สูงเพราะไม่ต้องทดสอบผลทางคลินิกของผลิตภัณฑ์ก่อนวางตลาด นอกจากนี้การนำเสนอเวชสำอางในลักษณะผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วตามค่านิยมของผู้บริโภคในตลาด จึงทำให้การควบคุมของกฎหมายไม่เข้มงวดเท่ากับผลิตภัณฑ์ยา เพราะผลิตภัณฑ์เวชสำอางอาจมีระยะเวลาอยู่ในตลาดไม่นานเพียงพอที่จะติดตามความปลอดภัย

ความแตกต่างระหว่างเวชสำอาง ยา และเครื่องสำอาง

ความหมายของเวชสำอางข้างต้นมีความแตกต่างจากยา และเครื่องสำอาง โดยยาหมายถึง สารที่ใช้ในการรักษา วินิจฉัย และป้องกันโรค โดยส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหน้าที่ทางกายภาพและโครงสร้างของร่างกาย ในขณะที่เครื่องสำอางหมายถึงสารที่ใช้ชำระล้างทำความสะอาดในชีวิตประจำวัน เพื่อระงับกลิ่นกาย แต่งกลิ่นหอม หรือการตกแต่งปกป้อง หรือส่งเสริมเพื่อให้มีลักษณะของผิวที่ดูมีสุขภาพดีโดยปราศจากผลในทางการรักษา หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผิว⁵ ซึ่งความหมายของเครื่องสำอางตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535 ของราชอาณาจักรไทยตามมาตรา 4⁶ กำหนดไว้ว่า หมายถึง วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู หนวด ไร้ยางอาย หยอด ใส หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใด ต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม และรวมถึงเครื่องประดับผิวต่าง ๆ ด้วย แต่ไม่รวมถึงเครื่องประดับและเครื่องแต่งตัวซึ่งเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับ

ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอางโดยเฉพาะ หรือวัตถุอื่นที่กำหนดโดยกฎกระทรวงให้เป็นเครื่องสำอาง จะเห็นว่าการความหมายตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง เข้าใจค่อนข้างยากและมีนัยที่ต้องตีความ แต่โดยสรุปแล้วมีความหมายเช่นเดียวกับความหมายที่กล่าวมาแล้ว

นอกจากความแตกต่างในแง่ความหมายแล้ว ลักษณะการควบคุมดูแลโดยองค์กรของรัฐบาลตามกฎหมายและมาตรฐานในการผลิตก็แตกต่างกันอย่างชัดเจนในผลิตภัณฑ์ที่เป็นยา และเครื่องสำอาง โดยในผลิตภัณฑ์ยามีการควบคุมตั้งแต่มาตรฐานการผลิต การควบคุมคุณภาพทั้งในด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัย ซึ่งในประเทศไทยหน่วยงานที่รับผิดชอบคือ กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ในขณะที่การควบคุมดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางอยู่ภายใต้กองควบคุมเครื่องสำอาง โดยเฉพาะการกล่าวอ้างในฉลากผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จะต้องไม่มีการกล่าวอ้างในลักษณะของการใช้เพื่อการรักษา ซึ่งถือว่าผิดกฎหมาย

ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดกลุ่มที่ชัดเจนสำหรับเวชสำอาง แม้ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นต้นแบบในการนิยามกลุ่มผลิตภัณฑ์ดังกล่าว กลุ่มผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีความเหลื่อมล้ำในการกล่าวอ้างประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ และเวชสำอางก็ต่างจากเครื่องสำอางด้วย เช่น การมีสารสำคัญที่มีประสิทธิภาพต่อผิวได้จริงของเวชสำอาง และการใช้เครื่องมือและการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในการพิสูจน์ประสิทธิภาพและการนำเสนอผลการทดลองนั้นต่อผู้บริโภค ทั้งหมดนี้มีผลกระทบอย่างยิ่งต่อธุรกิจ ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องระมัดระวังอย่างยิ่งในการกล่าวอ้างสรรพคุณที่ใกล้เคียงกับการเป็นยา ซึ่งอาจเป็นปัญหาทั้งกับองค์กรที่ควบคุมตามกฎหมายเพื่อความปลอดภัย และคุ้มครองผู้บริโภค และปัญหาต่อผู้บริโภคเองที่ต้องศึกษาและรับรู้ข้อมูลทั้งเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยของสารสำคัญในเวชสำอาง เนื่องจากเดิมนั้นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางไม่ต้องมีข้อมูลประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ ดังนั้นในการนำเสนอออกฤทธิ์จากธรรมชาติมาเป็นส่วนสำคัญในผลิตภัณฑ์ หรือการใช้เทคโนโลยีเพื่อนำส่งในระบบผิวหนังนั้น ผู้ผลิตต้องมีความรับผิดชอบต่อมาตรฐานการผลิตและการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย

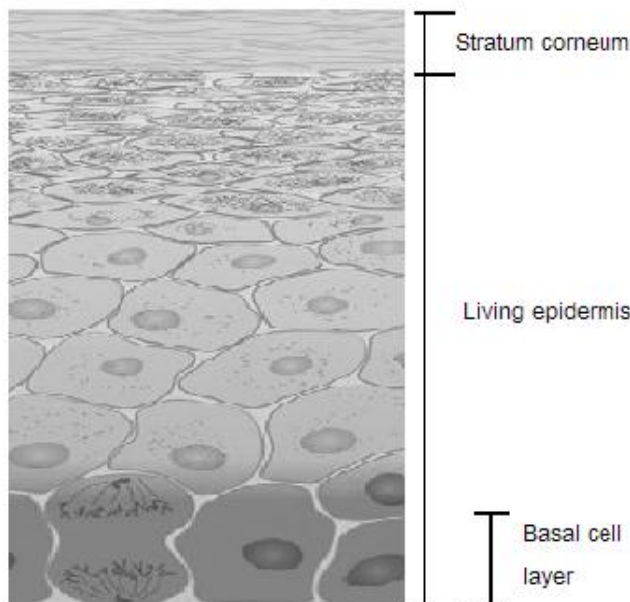
ผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของผิวหนัง

ผลิตภัณฑ์เวชสำอางส่วนมากมุ่งใช้สำหรับผิวหนัง สารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์เวชสำอางจึงมุ่งให้ออกฤทธิ์ต่อผิวหนัง แต่

อย่างไรก็ตาม ผิวหนังมีโครงสร้างที่สำคัญในการเป็นปราการไม่ให้สิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายไปยังระบบการไหลเวียนเลือดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปราการที่สำคัญที่สุดในโครงสร้างผิวหนัง คือ หนังกาพรำ (stratum corneum) หนังกาพรำเป็นชั้นผิวหนังที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ตายแล้ว ที่พร้อมหลุดลอกตามกลไกของร่างกาย หรือการรบกวนจากสภาวะแวดล้อมภายนอก และมีการเกิดทดแทนกันตลอดเวลา ทำให้ปราการผิวหนังมีประสิทธิภาพตลอดชีวิตของคน โครงสร้างของชั้นหนังกาพรำประกอบด้วยเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายขนมปังเนยเค้กที่เป็นชั้น ๆ ซึ่งมีสารไขมันเคลือบระหว่างชั้น⁸ หรือมีลักษณะเป็นก้อนอิฐกับส่วนประสานให้ก้อนอิฐเชื่อมกันได้ (brick and mortar)⁹ ดังนั้นการที่จะทราบว่าจะหาวิธีเปลี่ยนแปลง

โครงสร้างของผิวหนังอย่างไรบ้างนั้น จำเป็นต้องเข้าใจกลไกหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง

อีพิตีเดอริส (epidermis) ประกอบด้วยหนังกาพรำซึ่งมีเซลล์ที่ตายแล้วสะสมอยู่หลายชั้น และเซลล์อื่น ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจากชั้นล่างสุดซึ่งเป็นเซลล์มีชีวิตและนิวเคลียสที่เรียกว่า stratum basale (รูปที่ 2) โดยการเปลี่ยนแปลงวงจรชีวิตของเซลล์จากชั้นที่มีชีวิตและเปลี่ยนรูปร่างเซลล์ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนิวเคลียสหายไปเป็นชั้นของเซลล์ที่ตายแล้วของชั้นหนังกาพรำและหลุดลอกออกจากผิวหนังของผิวหนังใช้ระยะเวลา 4 - 6 สัปดาห์ ซึ่งกระบวนการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผิวหนังนี้ สามารถสรุปเป็น 4 กระบวนการสำคัญ⁸



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ผิวหนังในชั้น Epidermis ที่ก่อให้เกิดเป็นปราการสำคัญของผิวหนังของชั้นหนังกาพรำที่เรียกว่า stratum corneum (ดัดแปลงมาจาก Segre J, 2009⁷)

กระบวนการทั้ง 4 ประกอบด้วย กระบวนการคอร์นีโอไซต์ (Corneocyte process) กระบวนการไขมันในชั้นหนังกาพรำ (Stratum corneum lipid process) กระบวนการของสารที่เป็นปัจจัยเพิ่มความชุ่มชื้นตามธรรมชาติในผิวหนัง (Natural moisturizing factor process; NMF) และกระบวนการลอกเซลล์ผิวหนัง (Desquamation process) ซึ่งหมายถึง กระบวนการหลุดลอกเซลล์ผิวหนังจากบริเวณผิวหนังของผิวหนังหรือการหลุดลอกของซีโคล โดยกระบวนการทั้งหมดนี้ช่วยในการควบคุมให้ผิวหนังทำหน้าที่ได้ตามปกติและมีสุขภาพที่ดี

ทั้งนี้ได้แสดงคุณลักษณะที่สำคัญและหน้าที่ของแต่ละกระบวนการในการทำงานของผิวหนังชั้นหนังกาพรำในตารางที่ 1)

อย่างไรก็ตาม มีความแตกต่างของลักษณะผิวหนังและความสามารถในการเป็นปราการปกป้องร่างกายของชั้นหนังกาพรำในแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถแบ่งชนิดของผิวหนังได้ 4 ชนิดคือ ผิวธรรมดา ผิวมัน ผิวแห้ง และผิวผสม รวมถึงการตอบสนองของผิวต่อแสงแดดก็มีความแตกต่างกัน จึงเป็นอีกเหตุผลหนึ่ง ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เพื่อผิวพรรณมีผลต่อผู้ใช้ที่แตก

ตารางที่ 1 กระบวนการที่มีผลต่อการสร้างและทำหน้าที่ของผิวหนังชั้นหนังกำพร้า⁸

กระบวนการ	คุณลักษณะสำคัญ	หน้าที่เฉพาะ
1) Comeocyte process เป็นกระบวนการของเซลล์คอร์นีโอไซต์ซึ่งมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารจำพวกโปรตีน	เซลล์เคราติโนไซต์ (keratinocyte) ที่มีการแบ่งตัวจากชั้น stratum basale และมีการเคลื่อนย้ายตัวจนไปอยู่บนผิวหนังสุดของชั้นหนังกำพร้าซึ่งมีลักษณะที่แบนราบและสะสมสารพวกโปรตีน มีชื่อเรียกว่าคอร์นีโอไซต์โดยเมื่อเจริญเต็มที่จะมีการสร้างโครงสร้างร่างแหกับเซลล์เมมเบรนเพื่อก่อให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงไม่ละลายน้ำปกคลุมผิวและมีการเชื่อมต่อกันระหว่างเซลล์คอร์นีโอไซต์ด้วยสารโปรตีนที่เรียกว่าคอร์นีโอเดสโมโซม (corneodesmosomes) นอกจากนี้ยังมีการสร้างพันธะโควาเลนต์ของชั้นไขมันปกคลุมคอร์นีโอไซต์เพื่อให้มีลักษณะของแม่แบบในการสร้างโครงสร้างชั้นไขมันลามลาร์ (lamellar lipid) ของส่วนที่เรียกว่าช่องว่างระหว่างเซลล์ (intercellular lipid)	คอร์นีโอไซต์ช่วยทำให้เกิดเป็นกรอบโครงสร้างของชั้นหนังกำพร้าและเป็นปราการป้องกันร่างกายของผิวหนัง ซึ่งเป็นส่วนเปรียบเสมือนก้อนอิฐ ซึ่งมีหน้าที่ในการป้องกันผลจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น การป้องกันการสูญเสียน้ำจากร่างกาย และการป้องกันไม่ให้สารเคมี ฝุ่นละออง และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กผ่านเข้าสู่ผิวหนัง และการที่เซลล์คอร์นีโอไซต์อ้วนน่าจะส่งผลให้ชั้นหนังกำพร้ามีความยืดหยุ่น
2) Stratum corneum lipid process เป็นกระบวนการที่ไขมันมีการสร้างเป็นโครงสร้างร่างแห matrix ในชั้นหนังกำพร้า	ไขมันชนิดพิเศษที่เป็นองค์ประกอบในช่องว่างระหว่างเซลล์ผิวหนังของชั้นหนังกำพร้า ซึ่งไขมันนี้มีการสะสมในเซลล์เคราติโนไซต์เมื่อมีการเคลื่อนตัวขึ้นไปอยู่บนชั้นหนังกำพร้าจะกลายเป็นเซลล์คอร์นีโอไซต์ ไขมันเหล่านี้จะถูกขับออกนอกเซลล์ ไขมันดังกล่าวมี 3 ชนิด คือ กรดไขมัน (fatty acids), เซราไมด์ (ceramides) และคอเลสเตอรอล (cholesterol) ซึ่งจะรวมตัวกันเป็นโครงสร้างลามลาร์	ไขมันของชั้นหนังกำพร้ามีลักษณะเป็น 2 ชั้นทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียความชุ่มชื้นของผิวหนัง ป้องกันการซึมผ่านของสารเคมีหลายชนิด แต่อย่างไรก็ตามสารต่าง ๆ ที่จะผ่านปราการของผิวหนังสามารถผ่านช่องทางของส่วนของไขมันทั้งในส่วนที่ไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) และส่วนที่ชอบน้ำ (hydrophilic)
3) Natural moisturizing factor (NMF) process เป็นกระบวนการทำงานของสารที่มีอยู่ภายในคอร์นีโอไซต์บริเวณส่วนของโครงสร้างร่างแหของโปรตีนซึ่งเกี่ยวข้องกับ การให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง	NMF เป็นส่วนผสมของโมเลกุลขนาดเล็กที่ดูดความชื้นซึ่งสะสมอยู่ในโครงสร้างของคอร์นีโอไซต์และทำให้คอร์นีโอไซต์มีการอุ้มน้ำได้ สารเหล่านี้ได้แก่ กรดอะมิโน ต่อเกลือในสัดส่วน 50 ต่อ 50 และรวมถึงกรดแลกติก และยูเรียในส่วนประกอบด้วย กรดอะมิโนจะถูกสลายจากสารโปรตีนที่เรียกว่า filaggrin ในเซลล์คอร์นีโอไซต์โดยโปรตีนนี้จะเป็สารตั้งต้นในเซลล์เคราติโนไซต์ และเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนในเซลล์คอร์นีโอไซต์	NMF เป็นกลไกธรรมชาติของผิวหนังที่ทำให้ชั้นหนังกำพร้าอ้วนน้ำเกิดความชุ่มชื้นได้ การเปลี่ยนของโปรตีน filaggrin ไปเป็นกรดอะมิโนถูกควบคุมโดยปริมาณน้ำที่มีอยู่ในชั้นหนังกำพร้า โดยเฉพาะผลจากความชื้นของสภาวะแวดล้อมภายนอก ถ้ามีความชื้นสูงจะส่งผลให้มี NMF ในผิวหนังสูงด้วย
4) Desquamation process เป็นการหลุดลอกของซีไคล	กระบวนการหลุดลอกของซีไคลเป็นผลมาจากการสลายตัวด้วยเอนไซม์ของตัวเชื่อมระหว่างเซลล์คอร์นีโอไซต์ที่เรียกว่าคอร์นีโอเดสโมโซมซึ่งเป็นสารพวกโปรตีน	การหลุดลอกที่สมบูรณ์จากผิวหนังที่แข็งแรงต้องมีปริมาณของน้ำหรือความชุ่มชื้นสูงเพียงพอ นอกจากนี้การหลุดลอกของผิวที่ดีจะทำให้ผิวหนังนุ่ม สม่ำเสมอ และดูสุขภาพดี ถ้าผิวหนังมีลักษณะแห้งจะส่งผลให้เกิดการสะสมของคอร์นีโอไซต์บริเวณผิวหนังของชั้นหนังกำพร้า การหลุดลอกไม่สม่ำเสมอซึ่งจะสังเกตเห็นลักษณะอาการของผื่นคันหรือสะเก็ดที่เป็นขุย หรือสะเก็ดของผิวหนัง

แตกต่างกัน โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อลักษณะชนิดของผิวในแต่ละคนมีตั้งแต่ อายุ เพศ ฮอร์โมน รูปแบบการดำเนินชีวิต และสภาพแวดล้อม ฯลฯ การเลือกรูปแบบของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับชนิดของผิวมีส่วนในการทำให้ประสบความสำเร็จในการใช้ผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ชั้นหนังกำพร้าเป็นเป้าหมายที่สำคัญเป้าหมายหนึ่งของเวช

สำอาง การที่ชั้นหนังกำพร้ามีคุณสมบัติที่ดี มีการอุ้มน้ำในชั้นนี้ ทำให้ผิวหนังมีลักษณะนุ่ม ชุ่มชื้น และเพิ่มความยืดหยุ่นของผิว ทำให้ผิวดูมีสุขภาพดี แต่ผลิตภัณฑ์เวชสำอางไม่ได้มีเป้าหมายแค่ชั้นหนังกำพร้าเท่านั้น บางผลิตภัณฑ์ต้องการนำส่งสารสำคัญที่มีฤทธิ์มากกว่าการเป็นสารเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว เช่น สารต้านอนุมูลอิสระ สารทำให้หน้าขาวใส

ดังนั้น เป้าหมายสำคัญจึงอยู่ในชั้น living epidermis หรือชั้นที่ ลึกลงไปกว่าชั้นผิวหนังกำพร้า ซึ่งผลในการนำส่งที่ลึกขึ้นจะ ทำให้ได้รับประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่ชัดขึ้น ดังนั้นรูปแบบ การนำส่งสารสำคัญในผลิตภัณฑ์จึงสำคัญมาก ซึ่งมีทั้งการใช้ นาโนเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีไลโปโซม การใช้สารเพิ่มการ ซึมผ่านในสูตรตำรับเพื่อให้การนำส่งสารสำคัญผ่านปราการ ของชั้นหนังกำพร้าไปในชั้นผิวที่ลึกขึ้น รวมทั้งกรรมวิธีทาง กายภาพ⁹ เช่น การใช้ไมโครนีดเดิลส์ (micro-needles) ไอออนโตโฟรีซิส (iontophoresis) โดยกรรมวิธีต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำงานผ่านกลไกที่แตกต่างกันเพื่อให้เกิดการเสียสภาพ ชั่วคราวของการทำหน้าที่เป็นปราการปกป้องร่างกายของผิว ชั้นหนังกำพร้า ทำให้สารออกฤทธิ์สามารถผ่านเข้าสู่ผิวหนังใน ระดับที่ลึกขึ้นได้

มุมมองของตลาดและผู้บริโภคที่มีต่อเวชสำอาง¹⁰

ในปัจจุบันและอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า แนวโน้มของตลาด ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และผลิตภัณฑ์เพื่อผิวพรรณมี วัตถุประสงค์มุ่งเน้นชะลอความแก่ รวมถึงการมีสุขภาพผิวที่ดี เหมือนผิวพรรณของหนุ่มสาว โดยเกิดผลเปลี่ยนแปลงของผิว ที่เห็นชัด ความรู้สึกของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ในเชิง ประจักษ์ เช่น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อโครงสร้างของ ผิวหนังนี้ เป็นที่มาถึงความสำคัญของผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เนื่องจากผู้บริโภคมีมุมมองที่เปลี่ยนไป โดยต้องการเห็นการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ถ้าใช้ ผลิตภัณฑ์ลดริ้วรอย ในระยะเวลาที่ไม่นานนัก จะต้องมียูวี รอย ลดลง หรือถ้าใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อผิวขาว ภายหลังการใช้ต้องมี ผิวที่ขาวขึ้น ไส้กระจางขึ้น เป็นต้น นอกจากนี้ค่านิยมของการ ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ หรือสารที่มาจากธรรมชาติก็มี บทบาทมากขึ้น จากแนวคิดที่ว่าผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ปลอดภัยกว่าผลิตภัณฑ์สังเคราะห์ จากแนวคิดที่เปลี่ยนไป ของผู้บริโภคนี้เอง ส่งผลให้ตลาดและธุรกิจเดิมของผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางมีการตื่นตัว และนำเอาทัศนคติที่เปลี่ยนแปลงนี้ ไปวางแผนการตลาดและการโฆษณาเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับ สินค้า โดยใช้เครื่องมือและวิธีการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ สามารถสื่อให้เห็นผลทางคลินิก และสื่อสารผลการทดสอบทาง วิทยาศาสตร์สู่ผู้บริโภคให้รับรู้มากขึ้น รวมถึงการนำเสนอ รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกับลักษณะของยา เพื่อ สื่อแนวคิดที่ว่าผลิตภัณฑ์ที่มีสารสำคัญในการออกฤทธิ์ได้ เช่นเดียวกับยา รวมถึงการใช้วิธีที่หลากหลายในการนำเสนอ ผลิตภัณฑ์

จากสิ่งที่เกิดขึ้นนี้ ผู้บริโภคจึงต้องมีความใส่ใจในการหา ความรู้เพิ่มขึ้น และต้องตระหนักในความเป็นจริงอย่างหนึ่งว่า ผลิตภัณฑ์เวชสำอางไม่ใช่ยา ยังคงอยู่ในกลุ่มที่เป็นผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอาง สำหรับในประเทศไทยหรือแม้แต่ใน สหรัฐอเมริกาก็ยังไม่มีความหมายบังคับให้ต้องพิสูจน์ถึง ประสิทธิภาพและความปลอดภัยอย่างเข้มงวดตามมาตรฐาน ของยาก่อนวางตลาด ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงมาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์ โดยต้องมีการควบคุมคุณภาพ โดยเฉพาะ ผลิตภัณฑ์ที่มีสารสำคัญจากธรรมชาติ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้อง มั่นใจว่าสารสำคัญนั้นมีปริมาณที่เพียงพอและปลอดภัยในการ นำไปใช้ จากความตื่นตัวของผู้บริโภคที่เพิ่มมากขึ้นต่อกระแส การดูแลเอาใจใส่ตนเอง ทั้งในด้านความคุ้มค่าของตัวสินค้า ราคา ประสิทธิภาพและความปลอดภัย ดังนั้นการสื่อสารและ ให้ความรู้ในประเด็นต่าง ๆ แก่ผู้บริโภคและผู้ผลิตจึงมี ความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผลิตภัณฑ์เวชสำอาง และธุรกิจเวชสำอาง¹¹ ทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

เกี่ยวกับการบริหารจัดการกับความคาดหวังใน ผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ต้องพิจารณาการให้ความรู้เกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์ในทุกด้าน ทั้งประสิทธิภาพ และผลที่ไม่พึงประสงค์ ของผลิตภัณฑ์ที่อาจเกิดขึ้น คำแนะนำวิธีการใช้ที่ถูกต้อง ปริมาณการใช้ที่เหมาะสม ข้อควรระวัง นอกจากนี้ ต้องเน้นย้ำ กับผู้บริโภคเสมอว่าการใช้ในปริมาณที่มากเกินไปไม่ได้ผลดี เพิ่มขึ้น หรือเร็วขึ้น แต่อาจทำให้อุดตันรูขุมขน เกิดการระคาย เคืองและการแพ้ได้ และการติดตามความเปลี่ยนแปลงของผิว ภายหลังการใช้ ตัวอย่างเช่น การใช้ผลิตภัณฑ์ผิวขาวกระจ่างใส ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้อย่างเคร่งครัดหลังการใช้ หากโดนแดดหรือใช้มากเกินไป สารสำคัญบางชนิดอาจทำให้ เกิดอาการบวมแดงและผิวลอกได้ เป็นต้น

สำหรับการสร้างความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์นั้น ส่วนหนึ่ง ต้องระมัดระวังการแนะนำสิ่งที่จะลดความน่าเชื่อถือใน เป้าหมายของผลิตภัณฑ์ ในบางครั้งเป็นความลำบากที่ต้อง อธิบายและสร้างความเข้าใจให้กับผู้บริโภคโดยการสื่อสารของ ธุรกิจโฆษณาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพราะการนำเสนอใน ภาพยนตร์โฆษณาจำเป็นต้องสร้างแรงจูงใจ และเห็นภาพ ชัดเจนของประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่บางครั้งส่งผลให้เกิด กระแสความเข้าใจผิด ๆ เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ กรณีเหล่านี้ การ มีเอกสารแนะนำหรือการอธิบายรายละเอียดของผลิตภัณฑ์จะ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้บริโภคมีความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยในแง่ของผู้ผลิตเองต้องมีความรับผิดชอบต่อการชี้ นำ ข้อมูลหรือสื่อสารข้อมูลกับผู้บริโภคตามความเป็นจริงที่สุด

นอกจากนี้ ยังต้องมีการให้แนวปฏิบัติและแนะนำทางที่ ถูกต้องในการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างสม่ำเสมอตามระยะเวลา

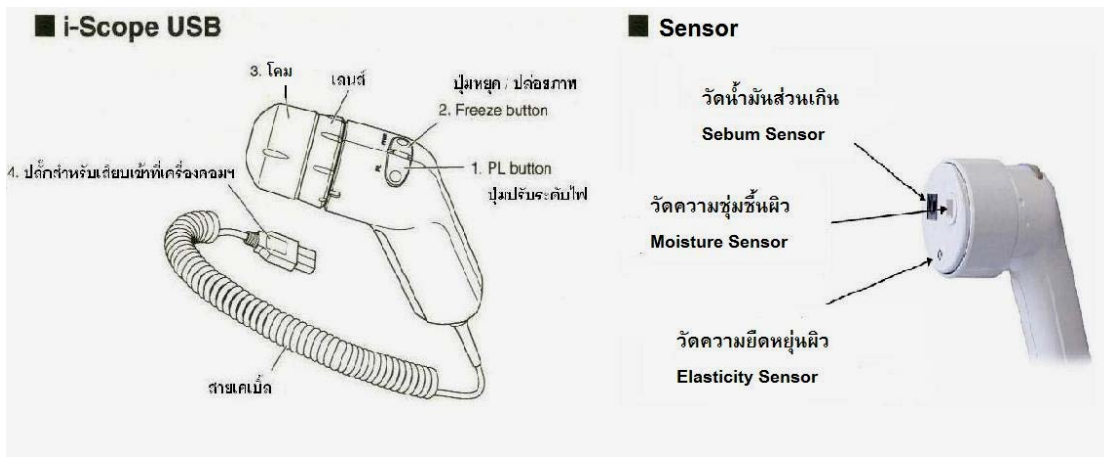
การใช้ที่กำหนด เพื่อให้เห็นประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์อย่างแท้จริง ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง คือ การไม่ดำเนินตามแผนการใช้ผลิตภัณฑ์ตามระยะเวลาที่กำหนด อาจเนื่องจากราคาและงบประมาณที่มีอยู่จำกัด รวมถึงความจรร้อนขาดความอดทน ต้องการเห็นผลเชิงประจักษ์อย่างรวดเร็ว จึงทำให้หยุดการใช้ก่อนเห็นผล ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์และการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากปัญหานี้ ในบางครั้งจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจในรายละเอียดตั้งแต่แรก เพื่อการวางแผนการใช้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่เหมาะสม โดยเฉพาะประสิทธิภาพ และการเห็นความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นของผิว

ท้ายที่สุด ต้องตระหนักถึงความจำเป็นในการรับรู้ข้อมูลจากรายงานการวิจัยหรือการค้นพบฤทธิ์ของสารใหม่ที่มาจากรธรรมชาติ จากพืชสมุนไพร รวมถึงสารอื่นที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีรายชื่อในส่วนที่ปลอดภัย และส่วนที่ห้ามใช้ จากนิตยสารทางการแพทย์ วารสารทางเครื่องสำอางทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น the Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association's Cosmetic Ingredient เป็นต้น นอกจากนี้การใช้สื่อทางอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อมูลสารที่ห้ามใช้หรือไม่ปลอดภัยตามเว็บไซต์ <http://www.cir-safety.org/> เป็นวิธีหนึ่งในการลดความเสี่ยงของการใช้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่

ไม่ได้มาตรฐานสำหรับผู้บริโภค และในส่วนของผู้ผลิตเองก็สามารถหลีกเลี่ยงการนำสารที่มาจากธรรมชาติที่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ผลทางวิทยาศาสตร์ และสารต้องห้ามที่เป็นอันตรายมาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ได้

การประเมินประสิทธิภาพของเวชสำอางต่อผิวหนัง¹²

การประเมินประสิทธิภาพของเวชสำอางต่อผิวหนัง ทำโดยใช้เครื่องมือตรวจสอบสภาพผิวก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เครื่องมือเหล่านี้มีโปรแกรมที่สามารถประเมินผลได้หลายอย่างภายในเครื่องเดียว และไม่ทำอันตรายหรือความเจ็บปวดแก่ผู้รับการทดสอบ พร้อมทั้งมีการประมวลผลที่เข้าใจง่าย ยกตัวอย่างเช่น เครื่องมือตรวจวิเคราะห์สภาพผิวอย่างง่ายของบริษัทในญี่ปุ่นที่เรียกว่า Etude skin counseling system ซึ่งมีอุปกรณ์ 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นกล่องที่ประเมินลักษณะโครงสร้างของผิว (texture) ความชัดเจนและความสว่างของผิว (dullness) และลักษณะการเรียงตัวของเคราติน (keratin) และส่วนที่สอง คือ การตรวจวัด (sensor) ที่ใช้วัดน้ำมันส่วนเกิน (sebum sensor) ความชุ่มชื้นผิว (moisture sensor) และความยืดหยุ่นผิว (elasticity sensor) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 Etude skin counseling system¹²

ลักษณะของโครงสร้างผิว ความชัดเจนและความสว่างของผิว รวมถึงการเรียงตัวของเคราติน สามารถเห็นได้จากกล่อง i-Scope (รูปที่ 4) การตรวจสอบลักษณะการเรียงตัวของเคราตินมีความพิเศษในการวัดต่างจากการตรวจสอบลักษณะอื่น ๆ เนื่องจากต้องมีแผ่นฟิล์มสีตาบางที่นำมาแนบกับบริเวณผิว

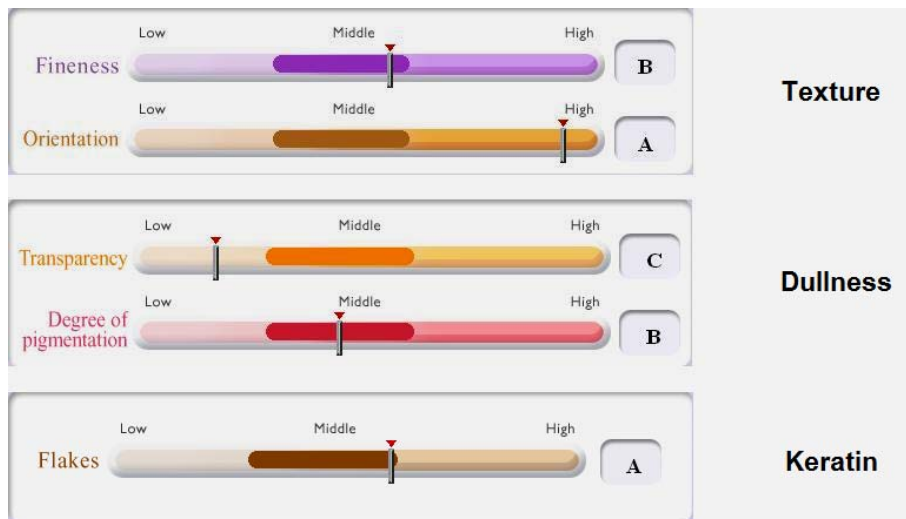
แก้มข้างใดข้างหนึ่งให้สนิท จากนั้นดึงแผ่นฟิล์มออกและนำแผ่นฟิล์มที่ได้ไปสัมผัสกับเลนส์กล้อง จะได้ภาพลักษณะการจัดเรียงตัวของเคราตินที่หลุดลอกออกจากผิวติดมากับแผ่นฟิล์ม ในขณะที่การวัดด้วยกล้องเพื่อดูลักษณะอื่น จะใช้เลนส์กล้องแนบกับบริเวณผิวหนึ่งที่ต้องการทดสอบได้โดยตรง



รูปที่ 4 โครงสร้างของผิวหนัง (texture) ความชัดเจนและสว่างของผิว (dullness) และการจัดเรียงตัวของเคราติน (keratin) ที่ได้จากกล้อง i-scope¹²

การประเมินลักษณะโครงสร้างของผิวหนังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือความละเอียดโครงสร้างร่างแหของผิว (fineness) และการจัดเรียงตัวของเซลล์ผิว (orientation) ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงความสม่ำเสมอของผิว นอกจากนี้การประเมินความชัดเจนและสว่างของผิวมีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวัด 2 ชนิด คือความโปร่งใสของผิว (transparency) และระดับของเม็ดสีเมลานินบนผิวหนัง (degree of pigmentation) ในขณะที่การจัดเรียงตัวของเคราตินจะเป็นการแสดงผลหลุดลอกหรือแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ จากผิวหนัง โดยลักษณะ

ทั้งหมดจะถูกจัดแบ่งระดับออกเป็นต่ำ กลาง และสูง ซึ่งแสดงเป็นสัญลักษณ์ C, B และ A ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 5 การแปลผลสัญลักษณ์ที่ได้ A แสดงถึงคุณสมบัติที่ดีมากของผิว ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความสับสนในเรื่องของการจัดเรียงตัวของเคราตินที่ได้สัญลักษณ์ A ไม่ได้หมายความว่า มีการหลุดลอกหรือแตกออกเป็นชิ้นส่วนเล็กของผิวหนังสูง แต่แสดงให้เห็นว่าลักษณะผิวที่หลุดลอกติดกับมากกับแผ่นฟิล์มมีความสมบูรณ์ในการจัดเรียงตัวของเคราตินบนผิวหนังอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งค่านี้หากมีค่ามากแสดงว่าผิวหนังมีความสมบูรณ์และแข็งแรง

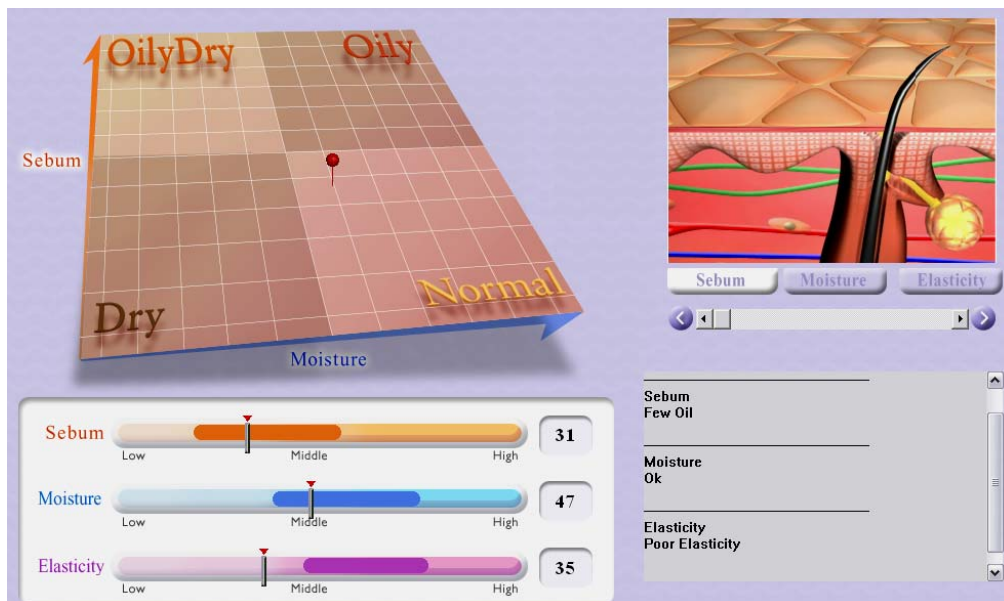


รูปที่ 5 การประเมินลักษณะของผิวตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในลักษณะโครงสร้างของผิวหนัง (texture) ความชัดเจนและสว่างของผิว (dullness) และการจัดเรียงตัวของเคราติน (keratin)¹²

สำหรับการประเมินส่วนของ sensor ประกอบด้วยการวัดน้ำมันส่วนเกิน ความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นของผิวหนัง จากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลเพื่อสรุปลักษณะผิวที่ประเมินได้ของผู้เข้ารับการทดสอบจากพารามิเตอร์ของน้ำมันและความชุ่มชื้นตามชนิดของผิวหนัง โดยแบ่งเป็นผิวแห้ง ผิวมัน ผิวธรรมดา และผิวผสม โดยการแสดงผลจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ต่ำ กลาง และสูง พร้อมกำหนดเป็นจำนวนตัวเลขจาก 0 - 100 โดยการแปลความหมายของตัวเลขในปริมาณน้ำมันส่วนเกิน ความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่น จะมีสเกลที่ต่างกันไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากในแต่ละปัจจัยของการวัดมีค่าที่เป็นค่าเฉลี่ยมาตรฐานซึ่งเป็นข้อมูลที่โปรแกรมได้กำหนดไว้แล้วว่าปริมาณตัวเลขในช่วงใดควรอยู่ในระดับต่ำ กลาง หรือ สูง ของการประเมินน้ำมันส่วนเกิน หรือของความชุ่มชื้น หรือของความยืดหยุ่น ดังแสดงในรูปที่ 6

เครื่องมือที่กล่าวมาสามารถประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์โดยประเมินสภาพผิวของผู้เข้ารับการทดสอบก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่บันทึกและเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ของผิวในระยะเวลาต่าง ๆ เพื่อแสดงการเปลี่ยนแปลงสภาพผิวตามพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมา และสร้างภาพกราฟิกของข้อมูลดังกล่าวที่ง่ายต่อการอธิบายให้ผู้ใช้งานผลิตภัณฑ์เข้าใจ และเกิดผลทางบวกต่อความรู้สึกต้องการใช้ผลิตภัณฑ์

นอกจากนี้ ยังมีเครื่องมืออื่นอีกหลายชนิดซึ่งมีหลักการทั่วไปคล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างกันรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล ขึ้นกับความต้องการของผู้วิจัยและออกแบบผลิตภัณฑ์ เช่น มีตัวตรวจวัดที่สามารถประเมินเม็ดสี และการบวมแดง ในกรณีที่ต้องการทดสอบการป้องกันแสงแดดหรือแสงอัลตราไวโอเล็ต เป็นต้น



รูปที่ 6 การประเมินการตรวจวัดน้ำมันส่วนเกิน ความชุ่มชื้น และความยืดหยุ่นผิว และการประมวลผลจากน้ำมันและความชุ่มชื้นตามชนิดของผิวทั้ง 4 แบบ¹²

สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอาง^{11,13}

ข้อมูลของสารที่จะกล่าวถึงในการแบ่งกลุ่มนี้มีการแสดงประสิทธิภาพที่ผ่านการพิสูจน์ด้วยรายงานในทางวิทยาศาสตร์หรือรายงานการวิจัย คุณสมบัติที่เหมาะสมในการเป็นเวชสำอางอันเนื่องมาจากผลที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้ทันทีและในระยะยาว มีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ต่ำ ความสามารถด้าน

การปกป้องผิวพรรณ การสามารถใช้ได้กับทุกสภาพผิวโดยพิจารณาถึงโครงสร้างของผิว สีผิว และความกระชับ ซึ่งการจัดแบ่งกลุ่มตามประเภทประกอบไปด้วยกลุ่มวิตามิน กลุ่มวิตามินสังเคราะห์ เกลือแร่ต่าง ๆ สารต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอาง

ประเภทของสารในเวชสำอาง	สารเวชสำอาง
วิตามิน	beta-carotene, coenzyme Q10 (ubiquinone), vitamin B3 (niacinamide or nicotinamide), pro-vitamin B5 (panthenol), retinaldehyde, retinol, retinyl acetate, retinyl esters, retinyl palmitate, retinyl propionate, vitamin A (retinoic acid), vitamin B, vitamin C (L-ascorbic acid), vitamin E (alpha-tocopherol)
วิตามินสังเคราะห์	adapalene, tazarotene, tretinoin
เกลือแร่ (minerals)	copper, selenium, zinc
สารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants)	alpha-lipoic acid (ALA), catalase, dimethylaminoethanol (DMAE), glutathione, idebenone, ubiquinone
Hydroxy acids	alpha-hydroxy acids (glycolic, lactic, malic acids), beta-hydroxy acids (salicylic acid), dihydroxyacetone, 4-hydroxy-retinoic acid, lanolin, 4-oxo-retinoic acid, polyhydroxy acids (gluconolactone, lactobionic acid)
Growth factors	epidermal growth factor (EGF), granulocyte colony stimulating factor, hepatocyte growth factor, Interleukin, keratinocyte growth factor, platelet-derived growth factor, transforming growth factor (TGF), vascular endothelial growth factor
ไขมัน (lipids)	glucosylceramide
โปรตีน (proteins)	copper peptides, oligopeptides (Pal-KTTKS), pentapeptides
Glycosaminoglycans	hyaluronic acid
สารให้ความชุ่มชื้น (moisturizers)	acylceramide, cholesterol, linoleic acid, petrolatum, sodium PCA, squalene
Pigment lightening agents	azelaic acid, hydroquinone, kojic acid
Sunscreens	anthranilate, padimate A, padimate O, p-aminobenzoic acid

สารที่มาจากพืชสมุนไพร

สำหรับสารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอางที่มาจากพืชสมุนไพรจำนวนมาก และการนำมาผลิตในเชิงอุตสาหกรรมมี ปัญหาหลายด้าน¹⁴ เช่น การออกแบบรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าใช้และคงสภาพนั้น ต้องลงทุนค่อนข้างสูง นอกจากนี้ การนำพืชสดมาใช้มักไม่สะดวกและเก็บไว้ได้ไม่นาน ไม่สามารถนำมาใช้ได้ตลอดทั้งปี ปริมาณสารสำคัญขึ้นกับฤดูกาลของพืช ดังนั้นการวิจัยพัฒนาวิธีสกัดสารสำคัญออก

จากพืชสมุนไพร ศึกษาฤทธิ์และคุณสมบัติ ผลการใช้ทางคลินิก ตลอดจนการควบคุมคุณภาพหรือมาตรฐานของสารสกัดจึงมีความสำคัญต่อการยกระดับผลิตภัณฑ์เวชสำอางในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งสารต่าง ๆ จากพืชสมุนไพร ส่วนที่นำมาใช้ในการสกัดสารสำคัญ สารสำคัญที่พบและฤทธิ์ที่มีต่อผิวได้แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอางที่มาจากพืชสมุนไพร^{15,16}

พืชสมุนไพร	ส่วนที่นำมาใช้	สารสำคัญ	ฤทธิ์ต่อผิวหนัง
ถั่วเหลือง (soy bean)	เมล็ด	ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) genistein, daidzein	ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มความหนาของผิว กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน
ขมิ้นชัน (curcumin)	เหง้า	โพลีฟีนอล (polyphenol) tetrahydrocurcumin เป็นสารกึ่งสังเคราะห์สีขาวขุ่น	ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว ¹⁷
ซิลิมาริน (silymarin)	ผล เมล็ด ใบ	flavonoids ที่ประกอบด้วย silybin, silydianin, silychristine	ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันผิวจากรังสี UV-B

(ต่อ)

ตารางที่ 3 สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอางที่มาจากพืชสมุนไพร^{15,16} (ต่อ)

พืชสมุนไพร	ส่วนที่นำมาใช้	สารสำคัญ	ฤทธิ์ต่อผิวหนัง
สนมารีไทม์ (pycnogenol)	เปลือกของสนทะเลฝรั่ง (French maritime pine bark)	phenolic compounds ที่ประกอบด้วย taxifolin, catechin, procyanidins phenolic acid ที่ประกอบด้วย <i>p</i> -hydroxybenzoic, protocatechuic, gallic, vanillic, <i>p</i> -coumaric, caffeic, ferulic acids	ต้านอนุมูลอิสระ skin lightening effect
แปะก๊วย (ginkgo biloba)	ใบ	polyphenols ที่ประกอบด้วยสารพวก terpenoids เช่น ginkgolides, bilobalides นอกจากนี้มี glycosides และ flavonoids ที่ประกอบด้วย quercetin, kaempferol, sciadopitysin, ginkgetin, isoginkgetin	ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มปริมาณคอลลาเจนในผิวหนัง และเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว
ชาเขียว (green tea)	ใบ	flavonoids, polyphenol epigallocatechin-3-gallate	ต้านการอักเสบ ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการอักเสบจากแสง UVB
ผลแคคตัส (prickly pear fruit)	มีวชิเลจ หรือเมือก (mucilage)	sucrose, tartaric acid, citric acid และ mucopolysaccharides หลายชนิด	Skin soothing effect ป้องกันแสงแดด เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว
ว่านหางจระเข้ (aloe vera)	mucilage, aloe vera juice	mucopolysaccharides, amino acid, hydroxyl quinone glycosides, mineral, aloin, aloe, emodin, aletinic acid, choline, choline salicylate	Skin soothing effect เพิ่มการไหลเวียนเลือดบริเวณผิวหนัง ลดการอักเสบและติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณผิวหนัง เพิ่มการสมานแผล เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิว
Allantoin	comfrey root (รากของต้นคอมเฟร์)	allantoin หรือ alkaline oxidation ของ uric acid ในสภาวะอุณหภูมิต่ำ	เหนียวทำให้ผิวหนังเกิดการเพิ่มจำนวนเซลล์ (cell proliferation)
ยูคาลิปตัส (eucalyptus) ¹⁸	ก้าน และใบ	terpenes ที่ประกอบด้วย cineol, pinene, limonene, terpinene	ช่วยสมานแผล ลดผื่นแพ้ผิวหนัง บรรเทาพิษแมลงสัตว์กัดต่อย
มะละกอ (papaya)	ยางจากผลดิบ	proteolytic enzyme ที่มีชื่อว่า papain	ช่วยสมานแผล ลดรอยแผลเป็น
ข้าว (rice) ¹⁹⁻²¹	รำข้าว (Rice bran) โดยการสกัดเป็นน้ำมัน	oryzanol, tocopherol, tocotrienol	ต้านอนุมูลอิสระ ปกป้องผิวจากแสงแดด เพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิว
กระเจี๊ยบแดง (roselle) ²²⁻²⁸	ดอก	flavonoids ที่ประกอบด้วย crysanthemim, delphinidin-3-O-sambubioside, myricetin, hibiscitrin phenylpropanoids เช่น orthocoumaric acid, paracoumaric acid, ferulic acid และ polyphenolic เช่น protocatechuic acid	ต้านอนุมูลอิสระ skin lightening effect
มะขามป้อม (emblica) ²⁹⁻³¹	ผล ใบ ราก	zeatin, riboside, 1,6-di-O-galloyl β-D-glucose, putranjivain A, digallic acid, ascorbic acid	ต้านอนุมูลอิสระ skin lightening effect ต้านการอักเสบ และต้านจุลชีพ

(ต่อ)

ตารางที่ 3 สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอางที่มาจากพืชสมุนไพร^{15,16} (ต่อ)

พืชสมุนไพร	ส่วนที่นำมาใช้	สารสำคัญ	ฤทธิ์ต่อผิวหนัง
มังคุด (mangosteen) ³²⁻³⁸	เปลือกของผล	tannins, xanthone ที่ประกอบด้วย alpha, beta and gamma mangostin, gartanin, mangostanol, mangostenone, epichatechin	ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ ต้านจุลชีพ ฝ้าตสมาน
พิกุลทอง (echinacea)	ดอก	polysaccharides, glycoproteins, flavonoids, caffeic acid, ferulic acid	ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเสื่อมสลายของคอลลาเจน ต้านจุลชีพ รักษาแผลไฟไหม้ ต้านการอักเสบ และสมานแผล กระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน ป้องกันการแก่ก่อนวัยจากแสงแดด
กระเทียม (garlic)	หัว (bulb)	alkylcysteine sulfoxides, alliin, allicin, polysaccharides, saponins, vitamin A, vitamin B2, vitamin C	ต้านอนุมูลอิสระ ต้านจุลชีพ กระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน
ปาล์มอเมริกันแคระ (saw palmetto)	ผล	sitosterols, glucosides, flavonoids, free fatty acids, polysaccharide	ต้านฮอร์โมนเพศชายแอนโดรเจน ต้านฮอร์โมนเพศหญิงเอสโตรเจน ต้านการอักเสบ ป้องกันการแก่ก่อนวัยจากแสงแดด
โสม (ginseng)	ราก	steroidal saponins ที่เรียกว่า ginsenosides, polysaccharides and polyynes, โสมจากไซบีเรียจะมี ส่วนประกอบเพิ่มเป็นพิเศษกว่าโสมชนิดอื่นคือ lignans, coumarins, steroids และ caffeic acids	ต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มภูมิคุ้มกันและการสร้างโปรตีน ต้านเชื้อไวรัส
St John's wort	ดอก ใบ	flavonoids ที่ประกอบด้วย quercetin และ oligomeric procyanidines, xanthones, anthracenes ที่ประกอบด้วย hypericin, acylophloroglucinols, caffeic acid	สมานแผล ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านการอักเสบ รักษาอาการผื่นแพ้สัมผัส
ชา (teas: black, white, oolong)	ใบ	catechins, flavonoids ที่ประกอบด้วย quercetin	ยับยั้งการทำลายผิวจากแสงแดด ต้านการอักเสบ รักษาอาการผื่นแพ้สัมผัสในชา Oolong
ทีทรี (tea tree)	น้ำมันจากทีทรี (tea tree oil)	terpenes ที่ประกอบด้วย terpinen	รักษาสิว ต้านจุลชีพ และต้านเชื้อแบคทีเรีย สามารถกระตุ้นให้ผิวถูกทำลายด้วยแสงแดดได้ง่าย จึงห้ามโดนแดดเมื่อใช้
เมล็ดองุ่น (grape seed)	เมล็ด	polyphenols ที่ประกอบด้วย flavonoids, tannins, stilbene เช่น resveratrol, procyanidins เช่น proanthocyanidins เป็นต้น	ต้านอนุมูลอิสระ ปรับสภาพผิวให้ดีขึ้นจากการทำลายของแสงแดด รักษาอาการผื่นแพ้สัมผัส
ชาโมไมล์ (chamomile)	ดอก	bisabolol volatile oil เช่น levomenol, chamazulene, flavonoids ที่ประกอบด้วย apigenin, rutin quercetin, hydroxycoumarins	ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการแพ้ ต้านจุลชีพ ต้านการอักเสบ ช่วยสมานแผล

(ต่อ)

ตารางที่ 3 สารที่มีฤทธิ์ในการเป็นเวชสำอางที่มาจากพืชสมุนไพร^{15,16} (ต่อ)

พืชสมุนไพร	ส่วนที่นำมาใช้	สารสำคัญ	ฤทธิ์ต่อผิวหนัง
ลาเวนเดอร์ (lavender)	ดอก	linalool, linalyl acetate, hydroxycoumarins, caffeic acid	ต้านการอักเสบ และต้านจุลชีพ รักษาแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ลิวเรียม
ทับทิม (pomegranate)	ผล	tannin polyphenols ที่ประกอบด้วย ellagic acid, ascorbic acid, niacin, piperidine alkaloids	ต้านจุลชีพโดยเฉพาะต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ป้องกันผิวจากแสงแดด
มะกรูด (bergamot) ¹⁸	ผิวนอกของผล	linalyl acetate, linalol, sesquiterpene, terpene, furocoumarins	คลายความอ่อนล้าของผิวพรรณที่เกิดจากความเครียด ต้านเชื้อไวรัส รักษาอาการผื่นแพ้สัมผัส
มะลิ ¹⁸	ดอก	benzyl acetate, linalol, phenylacetic acid, benzyl alcohol, farnesol, methyl anthranilate, cisjasnone, methyl jasmonate	ช่วยดูแลผิวพรรณ ปรับสภาพผิวให้นุ่ม คลายความอ่อนล้าของผิวพรรณที่เกิดจากความเครียด
กำยาน (benzoin) ¹⁸	ยางของต้น (styrax benzoin)	coniferyl benzoate, benzoic acid, siarasinolic acid, cinnamyl benzoate	รักษาบาดแผล ผิวหนังแตก สันเท้าแตก

ระบบนำส่งสารผ่านผิวหนังที่นำมาประยุกต์ใช้กับเวชสำอาง

ปัจจุบันมีการใช้ระบบนำส่งสารผ่านผิวหนัง โดยใช้เทคนิคทั้งทางกายภาพและทางเคมี หรือทั้งสองรูปแบบร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลเสริมฤทธิ์กัน เพื่อลดผลข้างเคียงที่ไม่ต้องการของแต่ละวิธี และเพิ่มประสิทธิภาพของการนำส่ง ซึ่งวิธีในทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ไมโครนิดเดิลส์ ไอออนโตโฟรีซิส และการใช้อัลตราซาวด์ เพื่อนำส่งสารสำคัญเข้าผิวหนังได้ลึกขึ้น สำหรับวิธีทางเคมีมีหลากหลาย ตั้งแต่การใช้สารเพิ่มการซึมผ่านผิวหนังที่เรียกว่า enhancers หรือการใช้รูปแบบของตำรับที่เหมาะสม⁹ โดยในระยะแรก รูปแบบของตำรับหรือผลิตภัณฑ์จะเป็นรูปแบบดั้งเดิม ซึ่งความลึกของการนำส่งจะไม่มากนัก เช่น รูปแบบอิมัลชันชนิดครีม โลชัน เจล จากนั้นมีการพัฒนาใช้เทคนิคของไมโครเอนแคปซูลเลชัน (micro-encapsulation) ซึ่งเป็นคำรวม ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์รูปแบบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการดูดซึมของสารสำคัญและให้ออกฤทธิ์นาน รูปแบบเหล่านี้ได้แก่ มัลติเปิลอิมัลชัน (multiple emulsion) ไฮโดรเจล (hydrogel) และพอลิเมอร์ (polymer) ที่มีการเก็บกักสารไว้ภายใน³⁹ นอกจากนี้ เมื่อมีนาโนเทคโนโลยีเกิดขึ้น โลโซโซมซึ่งแต่เดิมถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มของไมโครเอนแคปซูลเลชันที่เป็นมัลติเปิลอิมัลชัน เนื่องจากเป็นระบบที่มีทั้งส่วนน้ำและไขมันถูกเก็บกักอยู่ภายในผนังโลโซโซมและออกฤทธิ์นาน ได้ถูกจัดกลุ่มใหม่ให้อยู่ในนาโนเทคโนโลยีเนื่องจากสามารถเตรียมให้มีขนาดอนุภาคที่เล็กระดับนาโนเมตรได้ และ

เทคโนโลยีนี้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีความตื่นตัวและเป็นที่น่าสนใจมากขึ้น ดังนั้นการนำเทคโนโลยีโลโซโซมมาประยุกต์ใช้กับเวชสำอาง ควรมีการศึกษาถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้งในแง่ที่เป็นประโยชน์และที่ควรระมัดระวัง รวมถึงข้อจำกัดของเทคโนโลยีนี้ ว่าส่งผลต่อสุขภาพและค่านิยมของผู้บริโภคมากน้อยเพียงใด

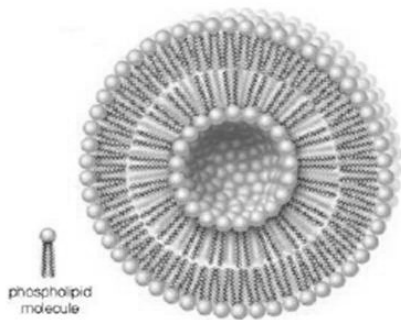
เทคโนโลยีโลโซโซมและตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีการกล่าวถึงโลโซโซมครั้งแรกในปี ค.ศ. 1963 โดย Bangham และคณะ⁴⁰ จากนั้นต่อมาในปี ค.ศ. 1965 จึงมีคำจำกัดความของโลโซโซม ซึ่งหมายถึง อนุภาคขนาดเล็กที่ประกอบด้วยโมเลกุลของไขมันเรียงตัวซ้อนกันสองชั้นสลับกับชั้นของน้ำ (ดังแสดงในรูปที่ 7) Beecham เป็นคนแรกที่เริ่มนำโลโซโซมมาใช้ในเครื่องสำอาง และมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จนปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์รูปแบบโลโซโซมจำหน่ายมากกว่า 100 รายการ³⁹

สาเหตุสำคัญที่ทำให้การพัฒนาเครื่องสำอาง รวมทั้งเวชสำอางในรูปแบบโลโซโซมเป็นไปได้โดยง่ายและรวดเร็วกว่าการพัฒนายา คือ ในทางยาต้องกระทำอย่างระมัดระวังมากกว่าและถือว่าเป็นรูปแบบใหม่ของยาที่ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบเช่นเดียวกับยาใหม่ ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง การให้

ยาในรูปแบบไลโปโซมมักจะเป็นแบบเพื่อออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย ซึ่งจำเป็นต้องเตรียมให้บริสุทธิ์และไม่มีสิ่งเจือปนที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ในขณะที่การนำส่งทางผิวหนังของเวชสำอางไม่ต้องการผลทางการรักษาเช่นยา นอกจากนี้ การใช้ไลโปโซมในทางยาต้องอาศัยการศึกษาอย่างกว้างขวาง และยังคงมีปัญหาความคงตัวของผลิตภัณฑ์เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้ว และระหว่างการรักษา

การพัฒนาไลโปโซมในทางเครื่องสำอางหรือเวชสำอางสามารถกระทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็วกว่า ทำให้เป็นที่สนใจของนักวิทยาศาสตร์และนักธุรกิจ เพราะเป็นธุรกิจที่ทำเงินได้ง่ายและมีการลงทุนที่ต่ำกว่ายา จึงมีการศึกษามากมายในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่เปิดเผยหรือผลงานตีพิมพ์เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีไลโปโซมทางเครื่องสำอางมีค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะสิทธิบัตรของบริษัทต่าง ๆ และเป็นความลับของการแข่งขันทางการค้าของธุรกิจเหล่านี้



รูปที่ 7 ไลโปโซมที่มีสารฟอสโฟไลปิด (phospholipids) เป็นองค์ประกอบ

การนำไลโปโซมมาใช้ทางผิวหนังและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการนำส่งเวชสำอางมีข้อดีหลายประการดังนี้

- สามารถเพิ่มการซึมผ่านของสารที่เก็บกักอยู่ภายในเข้าสู่ผิวหนังชั้นเดอร์มิส หรือในระดับที่ลึกได้ เช่นการศึกษาของบริษัทลอรีอัล (L'Oreal) พบว่าไลโปโซมที่เก็บกักสารประกอบ sodium (¹⁴C) pyrrolidone carboxylate สามารถซึมผ่านผิวและช่วยให้ผิวมีความชุ่มชื้น และสามารถดึงน้ำเข้าผิวได้⁴¹ นอกจากนี้จากการศึกษาการซึมผ่านผิวหนังของไลโปโซมสารสกัดกระเจี๊ยบแดง⁴² และน้ำมันรำข้าว⁴³ ของ Amnuakit และคณะ เทียบกับสารสกัดที่ได้ พบว่าไลโปโซมมีการซึมผ่านและให้ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดแต่ละชนิดดังแสดงในรูปที่ 8

- ช่วยทดแทนไขมันบนผิวหนังได้ เนื่องจากส่วนประกอบของไลโปโซมที่มีฟอสโฟไลปิด และไกลโคสฟิงโกไลปิด (glycosphingolipid) จะมีความคงตัวและมีอัตราส่วนของไขมันคล้ายคลึงกับไขมันในผนังเซลล์บุผิว (epidermal cell) สามารถทดแทนไขมันของผนังเซลล์บุผิวได้เมื่อถูกทำลายไป⁴⁴ การทดแทนไขมันจากไลโปโซมมีผลทำให้การระเหยของน้ำออกจากผิวหนังลดลงซึ่งทำให้ความยืดหยุ่นของผิวหนังมีสภาพคงเดิมได้ เมื่อนำมารวมกับการเป็นตัวนำส่งสารเวชสำอางก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้การทำงานต่อผิวหนังได้ดีมากขึ้น นอกเหนือจากผลของสารที่เป็นเวชสำอางเพียงอย่างเดียว

- ไลโปโซมสามารถใช้เก็บกักสารทางเวชสำอางได้หลายชนิด เช่น ไลโปโซมกระเจี๊ยบแดง⁴² ไลโปโซมน้ำมันรำข้าว⁴³ ไลโปโซมมะขามป้อม⁴⁵ ไลโปโซมของวิตามินอี⁴⁶ และไลโปโซมขมิ้นชัน¹⁷ เป็นต้น

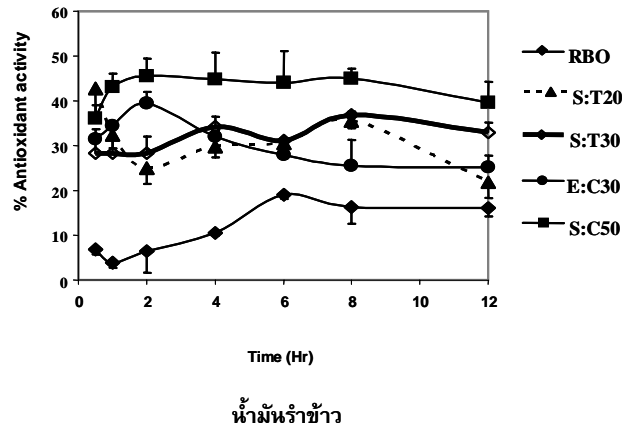
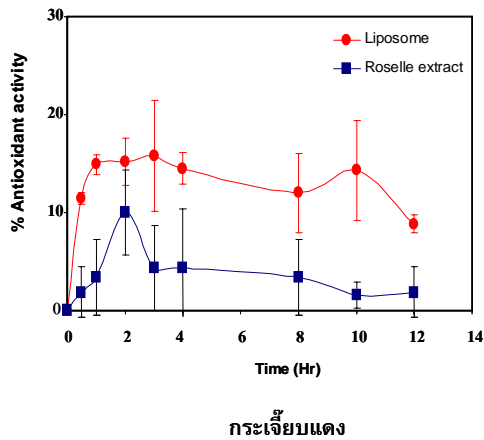
- ช่วยกักน้ำใต้ผิวหนังได้มากขึ้น ช่วยให้มีการดูดซับน้ำในผิวหนังได้นานขึ้น โดยป้องกันการระเหยของน้ำออกจากผิว จากงานวิจัยของ Wattankrai และคณะ¹⁷ ในการศึกษาผลของผลิตภัณฑ์ครีมที่มีส่วนประกอบของไลโปโซมสารสกัดขมิ้นชันสามารถเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวหนังได้อย่างดี และเนื่องจากไขมันในไลโปโซมจะเกิดเป็นแผ่นฟิล์มปกคลุมผิวและทำให้ผิวชุ่มชื้นอยู่ตลอดได้ นอกจากนี้ฟอสโฟไลปิดที่เป็นส่วนประกอบของไลโปโซมสามารถจับกับโมเลกุลของน้ำใต้ดี เพราะเลซิทินจะจับกับโมเลกุลของน้ำได้ 23 โมเลกุลจึงสามารถรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวหนังได้⁴⁷

- ช่วยให้ผิวมีความอ่อนนุ่ม เพราะมีส่วนประกอบที่มีความคล้ายคลึงกับผิวหนังทำให้ลักษณะผลิตภัณฑ์บนผิวลื่นและซึมซาบสู่ผิวได้ดี ไม่เหนอะหนะ

- ช่วยลดความเป็นพิษหรืออาการระคายเคืองของสารบางประเภทได้ เช่นงานวิจัยของ Wattanakrai และคณะพบว่าไลโปโซมของสารสกัดขมิ้นชันก่อให้เกิดการระคายเคืองน้อย¹⁷ นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Amnuakit และคณะ⁴² ในการศึกษาสารสกัดกระเจี๊ยบแดงเปรียบเทียบกับไลโปโซมของสารสกัดนี้ในสัตว์ทดลองที่เป็นกระต่ายตามวิธีการทดสอบฤทธิ์ระคายเคืองต่อผิวหนังในสัตว์ทดลองตามข้อกำหนดการทดสอบสารเคมีของ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) 2002 (ตาม OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Volume 2, Section 4: Health Effects. Acute Dermal Irritation / Corrosion. Test Guideline No.404) พบว่าสารสกัดกระเจี๊ยบแดงซึ่งมีความเป็นกรดค่อนข้างสูงเมื่อสัมผัสกับผิวโดยตรงก่อให้เกิด

อาการระคายเคืองบวมแดงในระดับปานกลางในสัตว์ทดลอง นานถึง 2 สัปดาห์ ในขณะที่เมื่อเตรียมในรูปแบบของไลโปโซมการระคายเคืองต่อผิวหนังมีอาการแดงในระดับน้อยและ

สามารถคืนกลับสู่สภาพเดิมภายใน 1 วันสำหรับกระต่าย 2 ตัว และกระต่ายอีก 1 ตัวอาการแดงระดับน้อยกลับคืนสู่สภาพเดิมภายใน 6 วัน



รูปที่ 8 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของกระเจี๊ยบแดง (ซ้าย) และน้ำมันรำข้าว (ขวา) โดยเปรียบเทียบระหว่างสารสกัดและไลโปโซม สำหรับน้ำมันรำข้าวเปรียบเทียบกับไลโปโซมสูตรต่าง ๆ^{42,43} (RBO = น้ำมันรำข้าว; S:T20, S:T30, E:C30, S:C50 = ไลโปโซมของ น้ำมันรำข้าวโดยที่ S คือสูตรที่มี phosphatidyl choline จาก soybean, T คือ Tween 80, E คือ phosphatidyl choline จากไข่แดง, C คือ คอเลสเตอรอล; 20, 30 และ 50 คือปริมาณไขมันรวมที่ใช้ในการเตรียมไลโปโซมมีหน่วยเป็น $\mu\text{mole/mL}$)

กลไกการทำงานของไลโปโซมที่ใช้ในการนำส่งเวชสำอาง

กลไกการทำงานของไลโปโซมบริเวณผิวหนังไม่ได้เกิดขึ้นเพียงกลไกใดกลไกหนึ่ง แต่มีหลายกลไกประกอบกันในการช่วยเพิ่มการดูดซึมสารผ่านผิวหนัง กลไกที่มีการนำเสนอในหลายงานวิจัย ก็คือชั้นไขมันสองชั้นในไลโปโซมบางส่วนจะถูกทำลาย เมื่อน้ำระเหยไปจะเกิดเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ บนผิวหนัง และสารที่กักเก็บอยู่จะถูกปล่อยออกมาพร้อมกันใต้แผ่นฟิล์ม โดยแผ่นฟิล์มไขมันจะช่วยป้องกันการระเหยของน้ำบนผิวหนัง ทำให้หนังกำพร้าอุ่มน้ำได้มากขึ้นและทำให้เกิดการดูดซึมสารเข้าผิวหนังได้ดีขึ้น สำหรับกรณีของการดูดซึมทั้งอนุภาคไลโปโซมผ่านผิวหนัง ไลโปโซมจะต้องมีโครงสร้างที่ยึดหยุ่นเป็นพิเศษ อาจมีชื่อเรียกว่าทรานสเฟอริโซม (transfersome)⁴⁸⁻⁵⁰ ซึ่งมีความพิเศษ โดยการเติมสารที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับผนังของไลโปโซม ได้แก่ สารลดแรงตึงผิวหรือโซเดียมคอลลอยด์ (sodium cholate) หรือการมีตัวทำละลายแอลกอฮอล์ เช่น เอทานอล (ethanol) ที่เรียกว่าเอโทโซม (ethosome) เป็นต้น โดยกลไกการซึมผ่านผิวหนังของ ทรานสเฟอริโซมเกิดจากความแตกต่างของแรงดันออสโมติกที่เป็นความแตกต่างระหว่างปริมาณน้ำใต้ผิวหนังและบริเวณผิวหนัง อนุภาค

สามารถบีบตัวผ่านช่องแคบเล็ก ๆ ระหว่างเซลล์ผิวหนังชั้นหนังกำพร้าและสามารถกลับคืนสู่ขนาดเดิมได้เมื่อผ่านช่องแคบเล็ก ๆ ไปแล้ว สำหรับไลโปโซมที่เตรียมจากสารพวกเซราไมด์ (ceramide) ซึ่งเป็นสารไขมันที่พบในผิวหนัง ผนังของไลโปโซมชนิดนี้จะรวมตัวกับไขมันของผิวหนังชั้นหนังกำพร้า และจะพาสารที่อยู่ในไลโปโซมเข้าสู่ผิวหนังด้วยซึ่งมีการยืนยันรูปแบบกลไกนี้จากงานวิจัยที่ตรวจพบส่วนประกอบไลโปโซมนี้บริเวณผิวหนังกำพร้าชั้นนอกสุด⁵¹ และจากงานวิจัยของ Bouwstra และคณะ⁵² ในการศึกษาผลของอนุภาคที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผิวหนังด้วยการพิสูจน์ด้วยเครื่องมือ การใช้สารเรืองแสงเพื่อติดตามดูการเคลื่อนที่ของอนุภาคในชั้นผิวหนัง สามารถยืนยันได้ว่าอนุภาคในรูปแบบไลโปโซมสามารถผ่านเข้าสู่ผิวหนังในระดับลึกจากชั้นหนังกำพร้าโดยผ่านทางช่องว่างระหว่างเซลล์ที่เป็นส่วนของไขมันของชั้นหนังกำพร้า (intercellular lipid) โดยเฉพาะอย่างยิ่งไลโปโซมในรูปแบบที่เรียกว่าทรานสเฟอริโซมสามารถผ่านชั้นผิวหนังได้ในระดับที่ลึกกว่าไลโปโซมในรูปแบบเดิมที่จะมีความยืดหยุ่น

ของผิวน้อย ซึ่งทำให้ผิวนองโลโปโซมแบบเดิม ๆ แดงง่าย ก่อนที่จะแทรกตัวทั้งอนุภาคไปยังชั้นที่ลึกลงไปของผิวหนัง

การที่โลโปโซมจะซึมผ่านผิวหนังและเพิ่มประสิทธิภาพของการนำส่งเวชสำอางได้ดีเพียงใดนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการนำส่งที่ต้องคำนึงและพิจารณาสำหรับผู้วิจัยและนักพัฒนาสูตรตำรับคือส่วนประกอบของโลโปโซม อันได้แก่ สมบัติและความเข้มข้นของส่วนผสมฟอสโฟไลปิด การใช้สารตัวเติมต่าง ๆ เช่น คอเลสเทอรอล สารเพิ่มความยืดหยุ่น เป็นต้น สุดท้ายการนำโลโปโซมมาเป็นส่วนผสมในรูปแบบผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เนื่องจากโลโปโซมมีราคาค่อนข้างแพง การนำมาใช้ในทางการค้ามักจะเป็นการนำมาผสมในลักษณะของครีมที่มีส่วนผสมโลโปโซม หรือเจล หรือรูปแบบอื่น ๆ จำเป็นต้องคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมที่จะส่งผลต่อความคงตัวและการกระจายตัวของโลโปโซมในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ด้วย

ความสำคัญของเวชสำอางและแนวโน้มในอนาคต

ความสำคัญของเวชสำอางในอนาคตจะมีบทบาทมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากการได้รับข้อมูลข่าวสารของผู้บริโภคที่มากขึ้น รวมทั้งการตระหนักที่จะดูแลสุขภาพที่มาจากการรับประทานอาหารที่มีคุณค่า และการใช้สารอาหารที่มีคุณค่าเหล่านั้นมาช่วยในการดูแลสุขภาพผิวพรรณที่มีผลต่อความสวยงามของผิวหนัง และผิวหนังส่วนอื่นของร่างกาย ซึ่งเราจะเห็นว่าในปัจจุบันผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีการนำเอาสารกลุ่มวิตามินมาเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับดูแลผิว จากเดิมที่เป็นเพียงสารอาหารที่มีประโยชน์และมีความจำเป็นต่อร่างกายที่ต้องรับประทานให้เพียงพอและเหมาะสม นอกจากนี้ในด้านงานวิจัยก็ได้มีการศึกษาเพิ่มมากขึ้นในการนำเอาสารจากธรรมชาติที่มีสารสำคัญในการช่วยดูแลรักษาผิวพรรณให้มีสุขภาพดีและมีการพิสูจน์ฤทธิ์ชัดเจน ทั้งในด้านการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อลดการเสื่อมสลายของเซลล์ผิวจากปฏิกิริยาออกซิเดชันที่มาจากสภาพแวดล้อมที่เป็นพิษ เช่น มลภาวะทางอากาศ ความเครียด แสงแดด ฯลฯ สารต้านการอักเสบ และสารช่วยปรับสภาพผิว รวมถึงการเป็นสารกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนให้กับผิว เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามการที่จะเกิดการแบ่งกลุ่มชัดเจนจากความเป็นยาและเครื่องสำอาง ดดยมีหน่วยงานดูแลควบคุมชัดเจนนั้นอาจต้องใช้เวลาในการเตรียมการ การยอมรับจากภาคอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอางที่เป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันสูงไม่ต้องการการลงทุนที่มากมายเช่นเดียวกับยา ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้การผลักดันให้มีการแบ่งกลุ่มชัดเจนมีความยากลำบาก แต่แนวโน้มในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการแบ่งกลุ่ม

ชัดเจนขึ้นเนื่องมาจากการเรียกร้องของผู้บริโภคที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพิสูจน์ผลทางคลินิก การได้รับข้อมูลในผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนและรายละเอียดที่เพิ่มมากขึ้น ความปลอดภัยในการใช้ผลิตภัณฑ์ จะเป็นกลไกหนึ่งที่จะส่งผลให้รูปแบบของผลิตภัณฑ์เวชสำอางมีความเฉพาะตัว และได้รับการสนใจและดูแลของหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบและมีระเบียบในการควบคุมดูแลมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Vermeer BJ. Definition. In: Elsner P, Maibach HI (eds.). *Cosmeceuticals: drugs vs. cosmetics*. New York. Marcel Dekker, 2000: pp.9-11.
2. Millikan LE. Cosmetology, cosmetics, cosmeceuticals: definitions and regulations. *Clin Dermatol* 2001;19:371-374.
3. Kligman AM. Introduction: what are cosmeceuticals? In: Draelos ZD (ed.). *Cosmeceuticals*. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.1.
4. Pieroni A, Quave CL, Villanelli ML, et al. Ethnopharmacognostic survey on the natural ingredient used in folk cosmetics, cosmeceuticals and remedies for healing skin diseases in the inland Marches, Central-Eastern Italy. *J Ethnopharmacol* 2004;91:331-344.
5. พนิดา วัยมหสุวรรณ. เครื่องสำอางถนอมผิวพรรณและชะลอความแก่, เครื่องสำอางในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพมหานคร. บริษัท สามเจริญพาณิชย์ จำกัด, 2544: น.85-97.
6. พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ.2535 (สืบค้นข้อมูลวันที่ 14 มกราคม 2552, ที่ <http://province.moph.go.th/chiangmai/kbs/service/law/fda/cosmetic/text.htm>)
7. Segre J. Genomic in action: unlocking the skin's many secrets. (Accessed on Jan. 14, 2009, at http://www.genome.gov/Pages/Research/DIR/GenomicsSkinAction/ga_segre_skin2.htm)
8. Jonhson AW. Cosmeceuticals: function and the skin barrier. In: Draelos ZD (ed.). *Cosmeceuticals*. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.11-17.
9. Higaki K, Amnuakit C, Kimura T. Strategies for overcoming the stratum corneum: chemical and physical approaches. *Am J Drug Deliv* 2003;1(3):187-204.
10. Stuckey D. The cosmeceutical marketplace. In: Draelos ZD (ed.). *Cosmeceuticals*. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.23-25.

11. Gendler EC. Cosmeceuticals and the practice of dermatology. In: Draelos ZD (ed.). Cosmeceuticals. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.5-9.
12. Anon. Instruction manual and software program of Etude Counseling System. Kelly Premiums Company Limited. Bangkok, Thailand.
13. Elnor P, Maibach HI. Cosmeceuticals and active cosmetics drugs versus cosmetics, 2nd ed. USA. Taylor & Francis, 2005: pp.1-697.
14. พิมพ์พร ลีลาพรพิสิฐ. เครื่องสำอางธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2547: น.1-60.
15. Draelos ZD. Cosmeceutical botanicals: Part 1. In: Draelos ZD (ed.). Cosmeceuticals. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.71-78.
16. Thornfeldt CR. Cosmeceutical botanicals: Part 2. In: Draelos ZD (ed.). Cosmeceuticals. China. Elsevier Saunders, 2005: pp.79-88.
17. Wattanakrai P, Suwanachote S, Kulkollakarn S, Rajatanavin N. The study of human skin irritation of a novel herbal skin care product and ingredients by human single closed patch testing. *J Med Assoc Thai* 2007; 90(6):1116-1122.
18. ไทยแลบออนไลน์ ไลนด์ อโรมา. สุนทรศาสตร์บำบัด (Aromatherapy). (สืบค้นข้อมูลวันที่ 14 มกราคม 2552, ที่ <http://www.thailabonline.com/aromatherapy5.htm>).
19. Laura N, Tanja A, Anna ML, Robert AM, Vieno P. A comparison of the antioxidant properties of steryl ferulates with tocopherol at high temperatures. *Food Chem* 2006;101:947-954.
20. Caudia J, Massima C, Maria C, Luisella P. Antioxidant activity of gamma-oryzanol mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oil. *Int J Pharm* 2005;299:146-154.
21. Thomas AW, Robert JN, Benjamin W, David K. Rice bran oil and oryzanol reduce plasma lipid and lipoprotein cholesterol concentrations and aortic cholesterol ester accumulation to a greater extent than ferulic acid in hypercholesterolemic hamsters. *J Nutrition Biochem* 2006;18:105-112.
22. Liu CL, Wang JM, Chu CY, et al. In vivo protective effect of protocatechuic acid on tert-butyl hydroxide-induced rat hepatotoxicity. *Food and Chem Tox* 2002;40:635-641.
23. Wang CJ, Wang JM, Lin WL, et al. Protective effect of *Hibiscus* anthocyanins against tert-butyl hydroxide-induced hepatic toxicity in rats. *Food and Chem Tox* 2002;38:411-416.
24. Chewonarin T, Kinouchi T, Kataoka K, et al. Effect of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.), a Thai medicinal plant, on the mutagenicity of various known mutagens in *Salmonella typhimurium* and on formulation of aberrant crypt foci induced by the colon carcinogens azoxy-methane and *N*-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine in F244 rats. *Food and Chem Tox* 1999;37: 591-601.
25. Tseng TH, Hsu JD, Lo MH, et al. Inhibitory effect of *Hibiscus* anthocyanins against tert-butyl hydroxide-induced hepatic toxicity in rats. *Food Chem Toxicol* 1998; 38:411-416.
26. Tseng TH, Kao ES, Chu CY, et al. Protective effects of dried flower extracts of *Hibiscus sabdariffa* L. against oxidative stress in rat primary hepatocytes. *Food Chem Toxicol* 1997;35:1159-1164.
27. Tseng TH, Wang CJ, Kao ES, Chu CY. *Hibiscus* protocatechuic acid protects against oxidative damage induced by tert-butylhydroxide in rat primary hepatocytes. *Chemico-Biological Interaction* 1996;101:137-148.
28. Abbas AM, Bandyukova VF, Pshukov YG, et al. Polyphenols and polysaccharides of sepals of *Hibiscus Sabdariffa* L. *Rast Resur* 1993;29(2):31-40.
29. Kumar GS, Nayaka H, Dharmesh SM, Salimath PV. Free and bound phenolic antioxidants in amla (*Embilica officinalis*) and turmeric (*Curcuma longa*). *J Food Compos Anal* 2006;19:446-452.
30. Chaudhuri RK, Lascu Z, Puccetti G. Inhibitory effects of *Phyllanthus emblica* tannins on melanin synthesis. *Cosmetic & Toiletries* 2007;122(2):73-80.
31. Khopde SM, Priyadarsini KI, Mohan H, et al. Characterizing the antioxidant activity of amla (*Phyllanthus emblica*) extract. *Current Sci* 2001;81:185-190.
32. Mahabusarakum W, Phongpaichit S, Jansakul C, Wiriyachitra P. Screening of antibacterial activity of chemicals from *Garcinia mangostana*. *Songklanakarinn J Sci Tech* 1983;5:337-339.
33. Mahabusarakum W, Phongpaichit S, Wiriyachitra P. Screening of antifungal activity of chemicals from *Garcinia mangostana*. *Songklanakarinn J Sci Tech* 1983;5:341-343.

34. Moongkarndi P, Kosem N, Kaslanga S, et al. Antiproliferation, antioxidant and induction of apoptosis by *Garcinia mangostana* (mangosteen) on SKBR3 human breast cancer cell line. *J Ethnopharmacol* 2004; 90:161-166.
35. Chairungsrilerd N, Takeuchi K, Ohizumi Y, et al. Mangostanol, a prenyl xanthone from *Garcinia mangostana*. *Phytochemistry* 1996;43:1099-1102.
36. Gopalakrishnan G, Balaganesan B. Two novel xanthones from *Garcinia mangostana*. *Fitoterapia* 2000; 71:607-609.
37. Suksamrarn S, Suwannapoch N, Ratananukul P, et al. Xanthones from the green fruit hulls of *Garcinia mangostana*. *J Nat Prod* 2002;6:761-763.
38. Nakatani K, Nakahata N, Arakawa T, et al. Inhibition of cyclooxygenase and prostaglandin E2 synthesis by γ -mangostin, a xanthone derivative in mangosteen, in C6 rat glioma cells. *Biochem Pharmacol* 2002;63:73-79.
39. อัญญา มโนสร้อย, จีรเดช มโนสร้อย. โลโบโซมทางยาและเครื่องสำอาง. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2545: น.206-218.
40. Bangham AD, Standish MM, Watkins SC. Diffusion of univalent ion across the lamellae of swollen phospholipids. *J Mol Biol* 1965;13:238.
41. Oleniacz WS, U.S. Patent 3, 957, 971 (1976).
42. Amnuaikit C, Maneenuan D, Ungphaiboon S, Itharat A, Pinsuwan S. Antioxidant activity of liposome containing *Hibiscus sabdariffa* extract. Proceeding and Oral presentation of Delivering Science to the Depths of Asian Skin by Asian Societies of Cosmetic Scientists 8th Conference, Suntec International Convention and Exhibition Centre, Singapore. 7-9 March 2007.
43. Maharachatahtakul P, Pinsuwan S, Ingkatawornwong S, Worachotekamjorn K, Amnuaikit T, Rice bran oil liposome: a potential natural antioxidant in cosmetic. Proceedings of the 9th Scientific conference of the Asian Societies of Cosmetic Scientists: Novel Voyage for Asian Cosmetology, Pacifico, Yokohama, Japan. 2-4 March 2009.
44. Schmidt KH, A glycopospholipid transfer system for application in skin care and cosmetics. *Perfumery Cosmetics & Toiletries* 1988;103.
45. Nobnorb N. Development of proliposomes containing *Phyllanthus emblica* extract. M.Sc.(Pharmaceutical Sciences) thesis. Songkhla. Prince of Songkla University, 2008.
46. Niki E, Takahashi M, Komuro E. Antioxidant activity of vitamin E in liposomal membrane. *Chem Lett* 1986;9: 1573-1576.
47. Egbaria K, Weiner N. Topical application of liposomal preparations. *Cosmetics & Toiletries* 1991;106:79-93.
48. Paul A, Cevc G, Bachhawat BK, Transdermal immunization with an integral membrane component, gap junction protein by means of ultraformable drug carriers, transfersomes. *Vaccine* 1998;16(2-3):188-195.
49. Cevc G, Gebauer D, Stiber J, et al. Ultraflexible vesicles, Transfersome, have an extremely low pore penetration resistance and transport therapeutic amounts of insulin across the intact mammalian skin. *Biochim Biophys Acta* 1998;1368(2):201-215.
50. Cevc G. Transfersomes, liposomes and other lipid suspension on the skin: penetration enhancement, vesicle penetration and transdermal drug delivery. *Crit Rev Ther Drug Carrier Syst* 1996;13(3-4):257-388.
51. Korting HC, Stolz W, Schmid MH, Maierhofer G, Interaction of liposomes with human epidermis reconstructed in vitro. *Br J Dermatol* 1995;132(4):571-579.
52. Bouwstra JA, Honeywell-Nguyen PL, Gooris GS, Ponc M. Structure of the skin barrier and its modulation by vesicular formulations. *Prog Lipid Res* 2003;42:1-36.