

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันรัฐบาล หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดจนประชาชนทั่วไป ให้ความสนใจผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผสมสมุนไพรมากขึ้น เนื่องจากประเทศไทยมีสมุนไพรที่มีคุณภาพมากมาย การนำสมุนไพรมาใช้แทนสารเคมีสังเคราะห์จะสามารถลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยให้ดีขึ้น

มังคุด เป็นผลไม้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นราชินีแห่งผลไม้ที่มีรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ผลมังคุดมีสีม่วง เนื้อมังคุดสีขาวนวล รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย รสชาติอร่อย และมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน ผลมังคุดที่มีเปลือกสีม่วงเข้มหรือม่วงดำ เปลือกของมังคุดสามารถนำไปใช้เป็นการรักษาโรค ไม่ว่าจะเป็นนำไปใช้เป็นการย้อมสี แก้ว แก้ว รุ้ง อีกทั้งยังนำไปทำยาโรคผิวหนัง เช่น กลาก เกื้อนบรรเทาผดผื่นทั้งเด็กและผู้ใหญ่และด้วยคุณสมบัติดังกล่าว เปลือกมังคุดจึงถูกนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นสบู่ช่วยบรรเทาโรคผิวหนัง สบู่รักษาสิวฝ้า ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค (สยามรัฐ วันพฤหัสบดี 28 พฤศจิกายน 2548)ผลิตภัณฑ์ผสมสมุนไพรมีผู้ผลิตจำนวนมากแต่ยังขาดคุณภาพเท่าที่ควร บางครั้งมีการตกตะกอน หรือสีเปลี่ยนไป ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่มีกระบวนการควบคุมคุณภาพอย่างจริงจัง โดยเฉพาะผู้ผลิตที่มีรายได้น้อยในชุมชนบางราย อาจจะขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ผสมพืชสมุนไพร ตลอดจนการนำสมุนไพรมาใช้ผสมในผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัยและมีคุณภาพ อีกทั้งไม่มีงบประมาณ และเครื่องมือเพียงพอที่จะใช้ในการเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพมีปริมาณสารออกฤทธิ์สูง นอกจากนี้พบว่าผลิตภัณฑ์ผสมสมุนไพรส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในท้องตลาดยังไม่มีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ในด้านปริมาณสารออกฤทธิ์จากสมุนไพร ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าสมุนไพรที่ใส่ในผลิตภัณฑ์นั้นมีประโยชน์หรือไม่ และสมุนไพรที่ใช้ส่วนใหญ่นำไปใช้โดยการต้มกับน้ำไม่มีวิธีการสกัดที่ถูกต้อง ทำให้สารสกัดที่ได้ไม่มีคุณภาพดีพอทำให้ตลาดผู้บริโภคไม่ให้ความสนใจมากนักเพราะไม่ทราบข้อมูลแน่ชัดเกี่ยวกับสมุนไพรนั้นๆ จึงทำให้ไม่แน่ใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีฝุ่นละออง และสารเคมีต่าง ๆ มากมาย ชุมชนส่วนใหญ่ยังต้องพักอาศัยในสภาพแวดล้อมเหล่านี้ ประกอบกับสภาพอากาศของประเทศไทยร้อนทำให้มีเชื้อโคลมา จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการใช้สบู่กันอย่างกว้างขวาง ทั้งสบู่ก้อนและสบู่เหลวในการถูตัว ล้างหน้า และล้างมือ และเพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์และช่วยเพิ่มคุณภาพของสบู่ จึงได้มีการนำสมุนไพรซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดในประเทศไทยผสมในสบู่ทดแทนสารเคมีบางชนิด เพื่อเพิ่มคุณภาพสบู่ให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการเช่นลดอาการอักเสบของผิว และเพื่อช่วยให้เกษตรกรหันมาสนใจสมุนไพรกันมากขึ้น มีการนำส่วนเปลือกที่

ไม่ใช่ของสมุนไพรบางชนิดที่มีสรรพคุณทางยามาใช้ประโยชน์กันอย่างจริงจังและกว้างขวางมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ประชากรของประเทศมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งจากการขายสมุนไพร และสามารถทำสมุนไพรที่มีคุณภาพใช้เองได้เป็นการลดค่าครองชีพทางหนึ่ง ดังนั้นเพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตคนไทยให้ดีขึ้น จึงควรที่จะมีการวิจัยเพื่อพัฒนานาสมุนไพรที่มีรายงานจากเอกสารวิชาการ จากคำบอกเล่าของปู่ย่าตายาย และมีการเสาะแสวงหาสมุนไพรชนิดใหม่ ๆ มาผสมในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว โดยเฉพาะสมุนไพรที่มีสรรพคุณ ช่วยลดอาการผื่นคัน ลดอาการอักเสบ บำรุงผิว ทำให้ผิวหนังเนียนนุ่ม และปราศจากความเป็นพิษ และการที่สมุนไพรจะมีสรรพคุณดังกล่าว จะต้องมีการวิจัยทดลองสกัดสมุนไพรอย่างถูกวิธีและเหมาะสมสำหรับสมุนไพรแต่ละชนิด เพราะการสกัดแบบหนึ่งอาจจะเหมาะกับสมุนไพรชนิดหนึ่ง แต่อาจจะไม่เหมาะกับสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ก็ได้ เช่น สารออกฤทธิ์ในสมุนไพรบางชนิดละลายได้ดีในน้ำ บางชนิดละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ หรือในตัวทำละลายชนิดอื่นๆ นอกจากนี้การเลือกใช้สารชำระล้างบางชนิดอาจไม่เหมาะสมกับสมุนไพร เช่น ไปทำลายฤทธิ์ของสมุนไพรลงได้ ถ้าใส่ปริมาณไม่พอเหมาะอาจทำให้ตกตะกอน สีเปลี่ยนไปซึ่งบ่อยครั้งที่ชุมชนผู้ผลิตพบกับปัญหาเหล่านี้และแก้ไขไม่ได้ และถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ชุมชนส่วนใหญ่ใช้นาสมุนไพรมาต้มกับน้ำแล้วใส่ลงในผลิตภัณฑ์ โดยไม่ทราบว่าสมุนไพรที่มีคุณภาพดีจริงหรือไม่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วรู้สึกไม่ดี อาจจะเป็นเพราะสารเคมีที่ใส่ลงไปไม่ได้มาจากสมุนไพร แต่ถ้าใช้ไปนาน ๆ อาจมีผลข้างเคียงจากสารเคมีดังกล่าวข้างต้นได้ จึงควรจะมีการศึกษาวิจัยสมุนไพรให้ถูกต้องก่อนนำมาใช้ผสมในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาวิจัยในการทำผลิตภัณฑ์ผสมพืชสมุนไพร เช่น มังคุด เนื่องจากในเปลือกมังคุดมีสารสำคัญกลุ่มแซนโทน ซึ่งมีฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบของผิวหนัง ได้เป็นอย่างดีได้แก่สมุนไพรผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด ทั้งสมุนไพรและสมุนไพรเหลว โดยการเลือกใช้สารชำระล้างชนิดต่าง ๆ การศึกษาวิธีสกัดมังคุดให้มีคุณภาพ สารออกฤทธิ์สูง ตลอดจนการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดในรูปของสารสกัดหยาบ และในรูปสารบริสุทธิ์มาผสมในผลิตภัณฑ์สมุนไพร และวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์จากเปลือกมังคุดและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สมุนไพรธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันพบว่า สมุนไพรที่ผลิตจากสมุนไพรธรรมชาติ เป็นที่นิยมของผู้ใช้มากขึ้น และด้วยสมุนไพรมังคุด มีคุณสมบัติ ช่วยลดการอักเสบของผิวหนัง ทำให้ผิวเกลี้ยงเกลา และในการผลิตสมุนไพรก้อน สมุนไพรเปลือกมังคุด ที่จำหน่ายในท้องตลาด ต้องผลิตภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

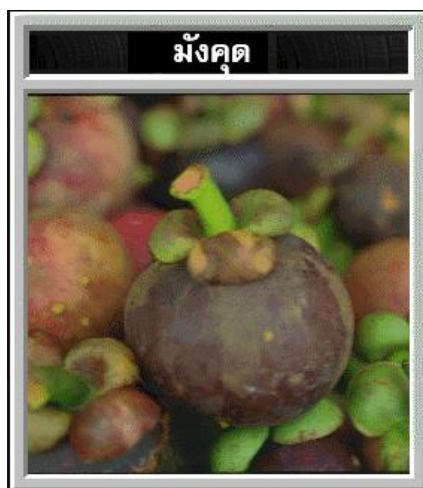
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสมุนไพรเหลว มพข.๕๕/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม **สมุนไพรเหลว** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง อาจผสมสมุนไพร เช่น ว่านหางจระเข้ ชาเขียว ส้มด้วยหรือไม่ก็ได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสมุนไพรก้อน มพข.๕๔/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม

สบู่อ่อน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง อาจผสมสมุนไพร เช่น ตะไคร้ เปลือกมังคุดด้วยหรือไม่ก็ได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์ล้างหน้า มผช.๑๗๑/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม

ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้กับใบหน้า เพื่อชำระล้างเครื่องสำอางไขมันและคราบสกปรกบนผิวหนังและบริเวณใกล้เคียง อาจผสมสมุนไพร เช่น ขมิ้น มะขาม แดงกวามะเขือเทศ มังคุด ด้วยก็ได้ อยู่ในรูปครีม เจล โฟม หรือของเหลวข้น



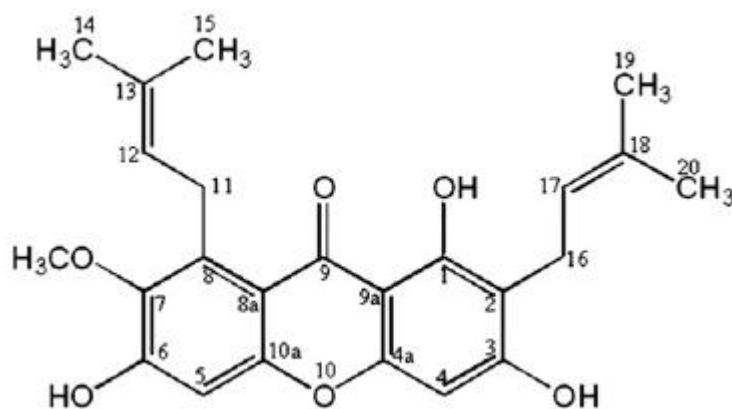
รูปที่ 1 แสดงผลมังคุด

1.2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุด

มังคุด(Mangosteen) เป็นพืชในวงศ์ Guttiferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia mangostana* Linn. เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เปลือกสีน้ำตาลแก่ ทุกส่วนมียางสีเหลือง ใบเป็นใบเดี่ยวมีขนาดใหญ่ ดอกสีแดง ผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่จนสุกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง ภายในมีเนื้อสีขาว มีส่วนของกลีบเลี้ยงติดลงทนอยู่ที่หัวขั้วของผล ใน 1 ผลมี 1-2 เมล็ด

ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ เปลือกผลแห้ง

สารสำคัญ ในเปลือกมังคุด ประกอบด้วยสารรสฝาด คือแทนนิน (tannin) ประมาณ 7-14% สารแซนโทน (xanthone) มีชื่อว่า α -Mangostin และยังมีสารเรซิน (resin) อีกด้วย



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของ α -Mangostin

1.3. สรรพคุณทางยาของมังคุด

1.3.1 ใช้เป็นยาแก้ท้องเสีย ท้องร่วง แทนนินในเปลือกผลมังคุดมีฤทธิ์ฝาดสมาน ใช้แก้ท้องเสีย

1.3.2 ใช้รักษาบาดแผล ผุพองและเน่าเปื่อย และแผลเป็นหนอง แทนนินในเปลือกมังคุด มีฤทธิ์สมานแผลช่วยทำให้แผลหายเร็วขึ้น สารแมงโกสติน มีฤทธิ์ช่วยลดอาการอักเสบ และต้านเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนองได้ จึงใช้รักษาแผลผุพอง และแผลที่เป็นหนอง ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นและยังมีรายงานว่า สารในเปลือกมังคุด ไม่มีพิษเฉียบพลัน

วิธีใช้ ใช้เปลือกผลแห้งฝนกับน้ำปูนใสใส่แผลหรือใช้เปลือกผลแห้งต้มน้ำล้างแผล ได้ปัจจุบันมีการทดลองผลิตครีมผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดเพื่อใช้รักษาแผลที่เป็นหนองและผิวหนังที่เกิดจากการติดเชื้อพบว่าได้ผลดีมาก

Mangostin จากผลมังคุดมีผลรักษาแผลในหนูขาวได้ (Shankaranarayan D,1979) ครีม GM1 ประกอบด้วยสารสกัดจากมังคุด มีคุณสมบัติใช้ในการรักษาแผล แผลติดเชื้ออักเสบ และแผลในผู้ป่วยเบาหวาน (รัชชัย เชื้อประไพศิลป์ ,2536)

1.3.3 ใช้รักษาแผลน้ำกัดเท้า

วิธีใช้ ใช้เปลือกผลแห้งฝนกับน้ำให้ขึ้น ๆ ทาบริเวณที่เป็นแผล 3-4 ครั้ง ก่อนทายาควรทำความสะอาดก่อน ฟอกสบู่ล้างน้ำและทำให้แห้ง ทาด้วยแอลกอฮอล์ล้างแผล 70% แล้วจึงทายา

1.3.4 ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของกลาก

สารแซนโทนหลายชนิดในเปลือกมังคุด เช่น แมงโกสติน ไอโซแมงโกสติน และแซนทีโนน (xanthione) มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อราที่เป็นสาเหตุของ โรคผิวหนังและกลากได้ (วันดี,2541)

คนโบราณนิยมนำเปลือกมังคุดมาผสมน้ำอาบเพราะช่วยลดกลิ่นตัว ชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหนัง ลดอาการอักเสบบริเวณที่เป็นตุ่มคัน หรือสิ่ว นอกจากนี้การใช้น้ำต้มเปลือกมังคุดทาบาง ๆ บนผิวหนัง สามารถลดฝ้าและรอยด่างดำบนผิวหนังด้วย (สุริตา , 2547)

1.3.5 ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย สาเหตุการเกิดหนอง

สารสกัดเปลือกมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ *Staphylococcus aureus* (Chaiyasothi T,1975, Sutabhaha B,1997, . รัชชัย,2536,จันจิรา ,2542,ประสิทธิ์,2543,ณัฐพันธ์ ,2543, Surassmo S,2004,ศุภยงค์ 2548) และ *S. aureus* ที่คือยา methicillin (MRSA) (Sutabhaha B,1997รัชชัย,2536, Surassmo S 2004,ศุภยงค์ 2548, Dharmaratne HRW,2005) ส่วนสกัดที่ 1 จากสารสกัดปิโตรเลียมไฮดรอกไซด์จะให้ผลยับยั้งแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (MIC) และฆ่าแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (MBC) ต่อ MRSA ได้ดีกว่า methicillin ถึง 20 เท่า และ 100 เท่า ตามลำดับ แต่ให้ผลยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MIC และ MBC) ต่อ *S. aureus* เท่ากับ methicillin (Sutabhaha B,1997)

โลชันที่ประกอบด้วยสารสกัดจากเปลือกผล 0.75% และสบู่เหลวที่ประกอบด้วยสารสกัดแอลกอฮอล์จากเปลือกผล 0.15% มีฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus*

1.4. สารสำคัญในการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุการเกิดหนอง

สารผสมของ mangostin และอนุพันธ์ สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ *Staphylococcus aureus* ทั้งสายพันธุ์ปกติ และสายพันธุ์ที่คือต่อ penicillin (วิลาวัดย์ , 2525 Mahabusarakam , 1986, Mahabusarakum,1983,) และพบว่า isomangostin มีฤทธิ์น้อยที่สุด (วิลาวัดย์, 2527) สำหรับสาร mangostin มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปกติ และ *Staphylococcus aureus* สายพันธุ์ที่คือต่อ penicillin โดยค่า MIC 7.8 มก./มล. ส่วนสาร Gartanin, g-mangostin, 1-isomangostin และ 3-isomangostin ต้องใช้ความเข้มข้นสูงกว่า (Mahabusarakam,1986, Mahabusarakum,1983) สารผสมของ mangostin, mangostin จากเปลือกผล และ a-mangostin จากเปลือกต้น มีฤทธิ์ยับยั้ง MRSA (เสาวลักษณ์, 2537, เสาวลักษณ์, 2005) และ *Enterococci* ที่คือต่อ vancomycin (VRE) (เสาวลักษณ์,2005) เมื่อใช้ a-mangostin ร่วมกับ gentamycin หรือใช้ร่วมกับ vancomycin hydrochloride จะมีผลร่วมกันในการต้าน VRE และ MRSA ตามลำดับ (เสาวลักษณ์ ,2005) α -Mangostin มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ และต้าน *P.acnes* (Chomnawang et al.,2005)

1.5. ฤทธิ์ลดการอักเสบ

ฉีดสาร mangostin ในมังกูคเข้าหนูในขนาด 200 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สารนี้จะไปลดปริมาณเอนไซม์ glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) และ glutamic pyruvic transaminase (SGPT) หลังการฉีดสาร 12 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับ paracetamol โดยป้อนอาหารที่มีสาร mangostin แก่หนูในขนาด 1.5 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่า paracetamol เพิ่ม SGOT และ SGPT มากกว่า mangostin โปรตีนในตับของหนูที่ทดสอบด้วย paracetamol ลดลง ในขณะที่หนูที่ทดสอบด้วย mangostin ค่าไม่เปลี่ยนแปลง (ณัฐวิยา, 1987)

1.6.3 ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์

สารสกัดด้วยเมทานอล 50% ไม่มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ต่อเชื้อ *Salmonella typhimurium* TA98 และ TA100 (ณัฐวิยา, 2533)

1.6.4 ฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์

สารสกัดด้วยเมทานอล 50% มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร 2-(2-fluryl)-3(5-nitro-2-fluryl)acrylamide (AF₂) ต่อเชื้อ *S. typhimurium* TA98 และ TA100 (34) แต่สารสกัดด้วยน้ำร้อนไม่มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร AF₂ และ 4-nitroquinoline-1-oxide (4-NQO) ต่อเชื้อ *S. typhimurium* TA98 (อมรศรี, 2543)

1.7. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวจากธรรมชาติ

1.7.1 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย ได้แก่สบู่ก้อน (Soap bars) สบู่เหลว (Liquid soap) โฟมอาบน้ำ (Foam bath) เจลอาบน้ำ (Shower gel) ซึ่งปัจจุบันนิยมใส่สารสกัดจากพืชลงไป เพื่อทำความสะอาด กระจับผิว ลดการอักเสบ ฆ่าเชื้อโรค ตลอดจนทำให้เกิดความรู้สึกสบายผ่อนคลายและสดชื่น และอาจเติมสารบำรุงผิวลงไปด้วย

1.7.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดใบหน้า อาจเป็นสบู่ สบู่เหลว โฟมล้างหน้า ครีมล้างหน้า ชนิด o/w หรือ w/o ซึ่งประกอบด้วย สารชำระล้าง สารมอยซ์เจอร์ไรเซอร์ สารฟาดสμαν สารขัดถู และอาจมีสารซึ่งช่วยบำรุงผิวหน้าเช่น อิมอลเลียนท์ สารชะลอกความแก่ เช่น วิตามิน มีการผสมสารสกัดจากธรรมชาติ เพื่อบำรุงผิวทำให้หน้าขาว ชะลอกความแก่ หรือลดรอยเหี่ยวย่น เช่น โสม นมผึ้ง กรดผลไม้ หรืออาจใส่สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ ต้านการอักเสบ ฟาดสมานผิว ฆ่าเชื้อโรค รักษาผิว เป็นต้น (พิมพ์ร, 2543)

1.8. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย

1.8.1 สบู่ก้อน (Bars) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชำระล้างหรือทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนอาจผลิตจากสารชำระล้างประเภทสบู่ (soap) เรียกว่าสบู่ (Soap bars) หรือผลิตจากสารชำระล้างสังเคราะห์เรียกว่า สบู่สังเคราะห์ (Synthetic detergent bar)

สบู่อาบน้ำ (Shower soap) มีส่วนประกอบดังนี้

1.8.1.1 ไขมัน

1.8.1.2 ค่าง

1.8.1.3 น้ำหอม

1.8.1.4 สารแต่งสี

1.8.1.5 สารคีเลต

1.8.1.6 สารต้านออกซิเดชัน

1.8.1.7 สารอิมัลชัน

1.8.1.8 ตัวยา เช่น ยาฆ่าเชื้อหรือสารสกัดจากพืช

1.8.2 สบู่เหลว (Liquid soap) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนสบู่ก้อนสำหรับผู้ที่มีผิวไวต่อสบู่ ปัจจุบันสบู่เหลวเป็นที่นิยมใช้ในการอาบน้ำ เพราะใช้ง่าย แต่งกลิ่นหอมได้มาก เดิมสารออกฤทธิ์ได้ตามต้องการและผสมได้ง่ายกว่าสบู่ก้อน อาจมีการเติมสารสกัดจากพืชเช่น ลดการอักเสบ ฝ้าดสมานผิว เป็นต้น

1.8.3 ครีมล้างหน้า

โดยทั่วไปสบู่มีข้อเสีย 2 ประการซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำความสะอาดผิวหนัง ได้แก่

1.8.3.1 ความเป็นด่างซึ่งทำลายสารภีราตินบนผิวหนังทำให้ผิวหยาบและแตก และการเกิดตะกอนคราบโคลนของโลหะหนักในน้ำกระด้างที่ได้จากจุดต้นรูขุมขนเป็นบ่อเกิดของสิวและสิวลื่นตามมา

1.8.3.2 สบู่มีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ อาจระคายเคืองผิวหนังทำให้แพ้เนื่องจากน้ำหอมได้ง่าย ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำความสะอาดผิวหนังคือ ครีมล้างหน้า ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็น น้ำ ไขมัน และสารลดแรงตึงผิว

ครีมล้างหน้ามี 4 ประเภทดังนี้

1. ครีมล้างหน้า ชนิด cold cream
2. ครีมล้างหน้า ชนิด w/o
3. ครีมล้างหน้า ชนิด o/w
4. ครีมล้างหน้า ชนิด wash –off foam (พิมพร,2540)

ปัจจุบันได้มีการนำสมุนไพรมาผสมในผลิตภัณฑ์สบู่มากขึ้น เช่น สบู่กลิ่นสมุนไพร และผลไม้เปลือกแข็งต่างๆ เช่น สบู่กลิ่นกุหลาบและจิง ตะไคร้ สบู่บำรุงผิวผักโขม สบู่ขัดผิวมะกอก รำข้าวและข้าวโอ๊ต สบู่ปาล์มผสมขมิ้น(จันทร วรากุลเทพ และคณะ) สมุนไพรหลายชนิดบำรุงผิวให้สวย เช่น มะเขือเทศ ขมิ้น แดงกวา แครอท โสมจีน หอมแดงแก้ผิวฝ้า วานหางจรเข้แก้ฝ้าจุดด่างดำ (ฐาปวีร์ ,2545) กล้วยหอมสุก มะละกอสุกทำให้ผิวนุ่มนวล ใบชุมเห็ดเทศแก้กลากและลดอาการ

อีกเสบของผิวหนัง ใบเหงือกปลาหมอแก่ฝั้นคัน (ปริยาธร,2547)สบู่โลชั่นชนิดอ่อน สบู่ถูล้างมือ สบู่ถูมือ โคนัท-โอเลอิก (พรสวรรค์ และคณะ,2546) และในหน่วยงานของราชการยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับการนำสารสำคัญกลุ่ม Xanthone ในเปลือกมังคุดมาใช้ในผลิตภัณฑ์สบู่รวมถึงกระบวนการสกัดและแยกสารกลุ่มนี้ออกจากเปลือกมังคุดโดยเน้นความปลอดภัย ประหยัดต้นทุนการผลิต มีคุณภาพในการออกฤทธิ์ลดการอักเสบของผิว นำเปลือกที่ไม่ได้ใช้กลับมาใช้ประโยชน์ ลดการนำเข้าสารเคมีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับประชากรของประเทศ นอกจากนี้จะเสาะแสวงหาสารออกฤทธิ์นี้ในพืชชนิดอื่นที่หาได้ง่ายเพื่อนำพืชที่มีอยู่หลากหลายในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจังมากขึ้น

บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์และสารเคมี

- 1.1 อุปกรณ์เครื่องแก้วต่าง ๆ
- 1.2 แผ่น TLC ขนาด 20x20 cm. Aluminium sheets Merck.
- 1.3 ชุดวิเคราะห์ HPTLC
- 1.4 ตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ
- 1.5 เครื่องบดเปียก
- 1.6 แผ่น HPTLC ขนาด 20x10 cm
- 1.7 Column เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 cm, 3.5 cm, 1.5 cm
- 1.8 Silica gel 60 เบอร์ 7731,7734
- 1.9 Sephadex LH 20
- 1.10 เครื่อง Super critical fluid extraction (SFE)
- 1.11 เครื่อง TLC SCANNER 3
- 1.12 เครื่องเขย่า

2. วิธีการทดลอง

2.1 การแยกสารสำคัญจากเปลือกมังคุด

2.1.1 การเตรียมตัวอย่างและการสกัดสารจากเปลือกมังคุด

- 2.1.1.1 ล้างเปลือกมังคุดสดให้สะอาด ผึ่งให้แห้ง
- 2.1.1.2 บดด้วยเครื่องบดเปียกแล้วนำไปแช่เอทานอล (EtOH) ประมาณ 3 วัน
- 2.1.1.3 กรองด้วยผ้าขาวบางเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำซึ่งมีสีน้ำตาล
- 2.1.1.4 นำส่วนที่เป็นน้ำสีน้ำตาลที่ผ่านการกรองแล้วมาทำการแยกตัวทำละลายออก

ด้วยเครื่องระเหยสาร โดยใช้ระบบสุญญากาศ (Rotary Evaporator)

- 2.1.1.5 เมื่อนำเอทานอลออกจะเหลือสารสกัดซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวหนืดสี

น้ำตาล

2.1.2 การแยกสารสำคัญจากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Quick -column chromatography

2.1.2.1 นำสารที่ได้มาผสมกับซิลิกาเจลให้มีลักษณะเป็นผงแห้งแล้วนำมาทำ Quick - column chromatography

2.1.2.2 นำแต่ละ fraction มาระเหยแห้งแล้ววิเคราะห์ด้วย TLC พบว่า fraction ที่ได้ จาก 25% Hexane : EtOAc มีสารสำคัญอยู่จึงนำ fraction ดังกล่าวมาทำให้บริสุทธิ์โดยนำสารสกัด 25% Hexane : EtOAc มาแยกด้วย Column chromatography

2.1.3 การแยกสารสำคัญจากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Column chromatography

2.1.3.1 นำ Silica gel 60 มาทำให้อิ่มตัวใน Hexane และกวนจนไม่มีฟองอากาศ

2.1.3.2 เท Silica gel ที่อิ่มตัวลงใน Column (ขนาด 2.5x72 cm) และเติม hexane ประมาณ 1/3 ของความสูงของ column

2.1.3.3 บด Silica gel กับสารสกัดที่ได้จากการทำ Quick column ที่ 25% Hexane : EtOAc ให้เข้ากันจนแห้ง

2.1.3.4 เติมสารข้อ 2.3.3 ลงใน Column

2.1.3.5 เทตัวทำละลายลงบน Column และเก็บตัวอย่าง Fraction ละ 20 ml

2.1.3.6 เปลี่ยนตัวทำละลายโดยค่อย ๆ เพิ่มความมีขี้วัวคือ 100% Hexane - Dichloromethane - EtOAc - Methanol

2.1.3.7 นำสารแต่ละส่วน ที่ได้มาทดสอบด้วยเทคนิค Thin-Layer Chromatography ใช้ mobile phase คือ Hexane:CH₂Cl₂:MeOH (4 : 16 : 1)

2.1.4 การแยกสารด้วยเทคนิค Thin-Layer Chromatography

2.1.4.1 นำสารแต่ละ Fraction ที่แยกได้จากข้อ 2.3 มา spot ลงบนแผ่น TLC

2.1.4.2 นำแผ่น TLC ที่ spot สารมาทำให้อิ่มตัวด้วย Solvent ใน Chamber ประมาณ 15 นาที

2.1.4.3 จุ่มแผ่น TLC ลงในตัวทำละลาย Hexane : CH₂Cl₂ : MeOH (4 : 16 : 1)

2.1.4.4 รอจน Solvent front ขึ้นประมาณ $\frac{3}{4}$ ของความสูงของแผ่น

2.1.4.5 เป่าแผ่น ให้แห้ง และนำไปส่องโดยใช้ UV lamp ที่ 254 nm, 366 nm และ Visible

2.1.5 การรวม Fraction จากการแยก Column Chromatography

2.1.5.1 จากผลการวิเคราะห์ TLC นำ Fraction ที่มีสารเหมือนกันมารวมกัน

2.1.5.2 เลือกสารในกลุ่มที่แยกออกมาได้มากที่สุด หรือมองเห็นเป็นจุดสีเข้มที่สุด มาทำการ Re column เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 cm และเก็บตัวอย่าง Fraction ละ 20 ml แล้วนำสารแต่ละ Fraction ที่ได้มาทดสอบด้วยเทคนิค Thin-Layer Chromatography ใหม่และรวม Fraction อีกครั้ง จนกระทั่งได้สารที่เกือบจะบริสุทธิ์

2.1.6 การทำบริสุทธิ์โดยการตกผลึก และตรวจสอบ α -Mangostin โดยเทียบกับสารมาตรฐาน ดังนี้

2.1.6.1 นำสารจากข้อ 2.5.2 ละลายด้วย CH_2Cl_2 กรองส่วนที่ไม่ละลายออก

2.1.6.2 นำส่วนที่ละลายด้วย CH_2Cl_2 มาทำให้เข้มข้น แล้วตั้งไว้ให้ตกผลึก

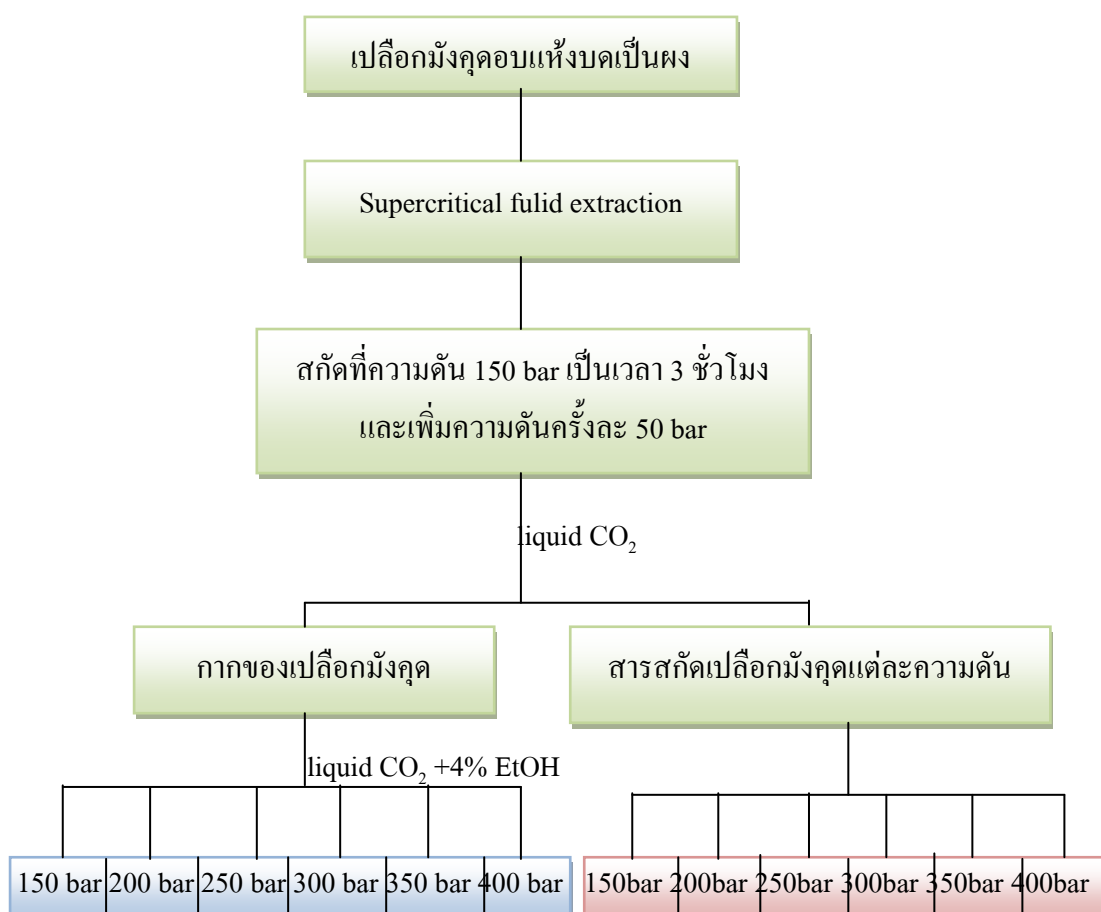
2.1.6.3 นำผลึกที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย TLC โดยเทียบกับสารมาตรฐาน α -Mangostin

2.1.7 การสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE)

2.1.7.1 นำเปลือกมังคุดอบแห้งน้ำหนัก 1,200 กรัม มาใส่เครื่อง (SFE) ใช้ความดันตั้งแต่ 150 – 400 bar โดยปรับความดันครั้งละ 50 bar จนกระทั่งพบว่าสารสกัดที่ได้ในแต่ละครั้งมีสีจางลง จนถึงไม่มีสี

2.1.7.2. สกัดด้วย Super critical fluid extraction โดยใช้ตัวทำละลายเพิ่มเติมคือ Ethanol (4%) ใช้ความดันตั้งแต่ 150 – 400 bar โดยปรับความดันครั้งละ 50 bar

2.1.7.4 นำสารสกัดที่ได้มาวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ด้วย HPTLC



รูปที่ 3 การสกัด Xanthone จากเปลือกมังคุดด้วยเทคนิค SFE

2.1.8 การแยก Xanthoneจากเปลือกมังคุด เพื่อใช้ผสมในผลิตภัณฑ์สบู่ และวิเคราะห์ ปริมาณ α -Mangostin

นำสารสกัดมังคุดจากข้อ 2.1 มาตกตะกอนด้วย CH_2Cl_2 และวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ด้วย HPTLC

2.1.9 การสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่อง Shaker เพื่อหา Condition ที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin

2.1.9.1 ชั่งผงเปลือกมังคุดอบแห้ง น้ำหนัก 10 กรัม ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 ml

2.1.9.2 เติมตัวทำละลายคือ Methanol ประมาณ 50 ml และเขย่าที่อุณหภูมิ 30°C 2,3,4 ชั่วโมง

2.1.9.3 กรองกากผงออกและนำสารละลายมาปรับปริมาตรเป็น 50 ml

2.1.9.4 ทำซ้ำข้อ 2.1.9.1-2.1.9.3 แต่เปลี่ยนตัวทำละลายเป็น เอทานอล เมทานอล เอทิลอะซิเตต ไดคลอโรมีเทน และน้ำ

2.1.9.5 วิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin โดยใช้ HPTLC

2.2 การทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า และวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ในผลิตภัณฑ์

2.2.1 การทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า

2.2.1.1 สบู่เหลว

ส่วนผสม

1. น้ำมันชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะกอก
2. Potassium hydroxide
3. Glycerine
4. Ethanol
5. น้ำตาลทราย
6. น้ำสะอาด
7. น้ำหอม

2.2.1.1.1 สบู่เหลวผสมสมุนไพรมังคุด

ส่วนผสม

1. สารชำระล้างสังเคราะห์ 3 ชนิด และ Potassium soap of fatty acid
2. สารชำระล้างชนิดอ่อนโยนชนิดที่แตกต่างกัน
3. สารปรับสภาพผิว
4. Xanthone จากเปลือกมังคุด
5. น้ำมะขาม หรือ ใช้กรดมะนาว
6. สารเพิ่มความข้น
7. สารกันเสีย(เดิม และ ไม่เดิม) เพื่อดูวันหมดอายุ
8. น้ำหอม

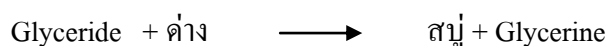
วิธีทำ

1. ผสม 1,2,3 กวนให้เข้ากัน
2. เติม 4,(5+6) กวนจนเข้ากันดี
3. เติม 7 กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน
4. เติม 8,9 กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน

หมายเหตุ 1. ส่วนผสมในข้อ 1 เลือกใช้ 1 ชนิด และผสม 2 ชนิด

2. ปริมาณ xanthone ใช้ 0.5,1,2,3,4,5 % ตามลำดับ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มวัยรุ่นที่เป็นสิ่วเพื่อพัฒนาสูตรที่ดีที่สุด
3. เติมวิตามินอี น้ำผึ้ง วิตามินซี ในปริมาณต่างๆกัน

2.2.1.2 สบู่ก้อน



2.2.1.2.1 สบู่ก้อนผสมสมุนไพรมังคุด

ส่วนผสม

1. น้ำมันชนิดต่างๆ ได้แก่ น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะกอก
2. น้ำมันปาล์ม น้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันงา น้ำมันละหุ่ง
3. NaOH ปริมาณตามชนิดของน้ำมัน
4. น้ำมันหอมระเหย
5. Xanthone จากเปลือกมังคุด
6. น้ำหอม
7. น้ำสะอาด
8. วิตามินอี

วิธีทำ

- 1.ผสม 1 ตั้งบนเตาให้อุณหภูมิ ประมาณ 40-45°C
- 2.เท 2 ลงในน้ำ คนให้ละลายทิ้งไว้ให้อุณหภูมิ ประมาณ 40-45°C
- 3.ค่อยๆเท 2 ลงใน 1 คนให้เข้ากันประมาณ 30 นาที
- 4.เมื่อสบู่เริ่มเหนียวข้นคล้ายครีมจึงเติมข้อ 3, 4 และ 5
- 5.เทสบู่ลงในพิมพ์ตั้งทิ้งไว้ 1-2 วัน สบู่จะจับตัวเป็นก้อนแข็ง
- 6.เอาออกจากพิมพ์ ห่อด้วยกระดาษไขป้องกันการระเหยของกลิ่น เก็บต่ออีก 2 สัปดาห์บรรจุใส่กล่อง

หมายเหตุ 1. ส่วนผสมในข้อ 1 เลือกใช้ 1 ชนิด และผสม 2 ชนิด

2. ปริมาณ xanthone ใช้ 0.5,1,2,3,4,5 % ตามลำดับ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มวัยรุ่นที่เป็นสิวเพื่อพัฒนาสูตรที่ดีที่สุด
3. สบู่ก้อนใส เติม Steric acid ,Glycerine, alcohol น้ำตาลทราย น้ำมันหอมระเหยและน้ำ

2.2.1.3 ครีมล้างหน้า

ส่วนผสม

1. Cremophor A-6
2. Cremophor A-25
3. GMS
4. Wax-c
5. Mineral oil
6. Ceraphyl 368
7. Glycerine
8. น้ำสะอาด
9. Xanthone จากเปลือกมังคุด
10. สารกันบูด
11. น้ำหอม

วิธีทำ

- 1.ผสม 1-6 รวมกันที่อุณหภูมิ ประมาณ 75°C
- 2.ผสม 7-8 รวมกันที่อุณหภูมิ ประมาณ 75°C
- 3.ค่อยๆเท 2 ลงใน 1 กวนจนเป็นเนื้อครีม
- 4.เติมสารกันบูด และน้ำหอมที่ 50°C กวนจนเย็น

2.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ในผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า

2.2.2.1 เตรียมสารมาตรฐาน α -Mangostin

ชั่ง α -Mangostin 2.5 กรัม ละลายในเอทิลอะซิเตต 25 มิลลิลิตร นำไปใช้เป็นสารมาตรฐานในการวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ในผลิตภัณฑ์สบู่ ด้วย HPTLC

2.2.2.2 วิธีการทดลองสกัด α -Mangostin จากผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ สบู่ก้อน สบู่เหลว และครีมล้างหน้า เพื่อหาตัวทำละลายที่เหมาะสม

1. เตรียมตัวอย่างสบู่ก้อน โดยตัด และชั่งมา 5 กรัม เติมน้ำ 10 มิลลิลิตร คนจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน
2. ตวงสบู่ทั้ง 3 ชนิดมาอย่างละ 5 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร ชนิดละ 6 ขวด
3. จากนั้นเติม MeOH , EtOAc , CH_2Cl_2 อย่างละ 2 ขวดในสบู่ทั้ง 3 ชนิด จนได้ปริมาตรรวม ขวดละ 50 มิลลิลิตร
4. ปิดฝาขวดให้แน่น แยกสบู่ออกเป็น 2 ชุด ชุดละ 18 ขวด
5. สกัดชุดที่ 1 โดยใช้เครื่องเขย่า อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 300 รอบ / นาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6. สกัดชุดที่ 2 โดยใช้ magnetic stirrer อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงเช่นกัน
7. จากนั้นนำมาแยกด้วยกรวยแยก นำเอาส่วนใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ด้วย HPTLC

2.2.2.3 การสกัด α -Mangostin จากสบู่เหลว ด้วย EtOAc โดยใช้เครื่องเขย่า เป็นเวลา 1-5 ชั่วโมง

จากการทดลองข้อ 2.2.2.2 พบว่าควรเลือก EtOAc เป็นตัวทำละลายเนื่องจากได้สารสกัดที่มีลักษณะใสและแยกชั้นดีที่สุดและเลือกวิธีการเขย่าเนื่องจากทำให้เกิดการแยกชั้นของสารได้ดีกว่าการกวนและได้สารละลายใสมากกว่า ซึ่งจะสกัดโดยใช้เวลา 1,2,3,4,5 ชั่วโมง โดยมีวิธีการดังนี้

1. ตวงสบู่เหลว 25 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติม EtOAc จนได้ปริมาตรรวม ขวดละ 50 มิลลิลิตร
2. ปิดฝาขวดด้วย aluminium foil ให้สนิทแล้วนำไปเขย่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 300 รอบ / นาที เป็นเวลา 1,2,3,4 และ 5 ชั่วโมงตามลำดับ

3. แยกส่วนใสซึ่งเป็นชั้น EtOAc ด้วยกรวยแยก นำเอาส่วนที่ใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ด้วย HPTLC

2.2.2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ในสบู่มะพร้าวผสมสารสกัดมังคุด

1. ตวงสบู่มะพร้าว 25 มิลลิลิตรใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติม EtOAc จนได้ปริมาตรรวมขวดละ 50 มิลลิลิตร

2. ปิดฝาขวดด้วย aluminium foil ให้สนิทแล้วนำไปแช่ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 300 รอบ / นาที เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

3. แยกส่วนใสซึ่งเป็นชั้น EtOAc ด้วยกรวยแยก นำเอาส่วนที่ใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ด้วย HPTLC

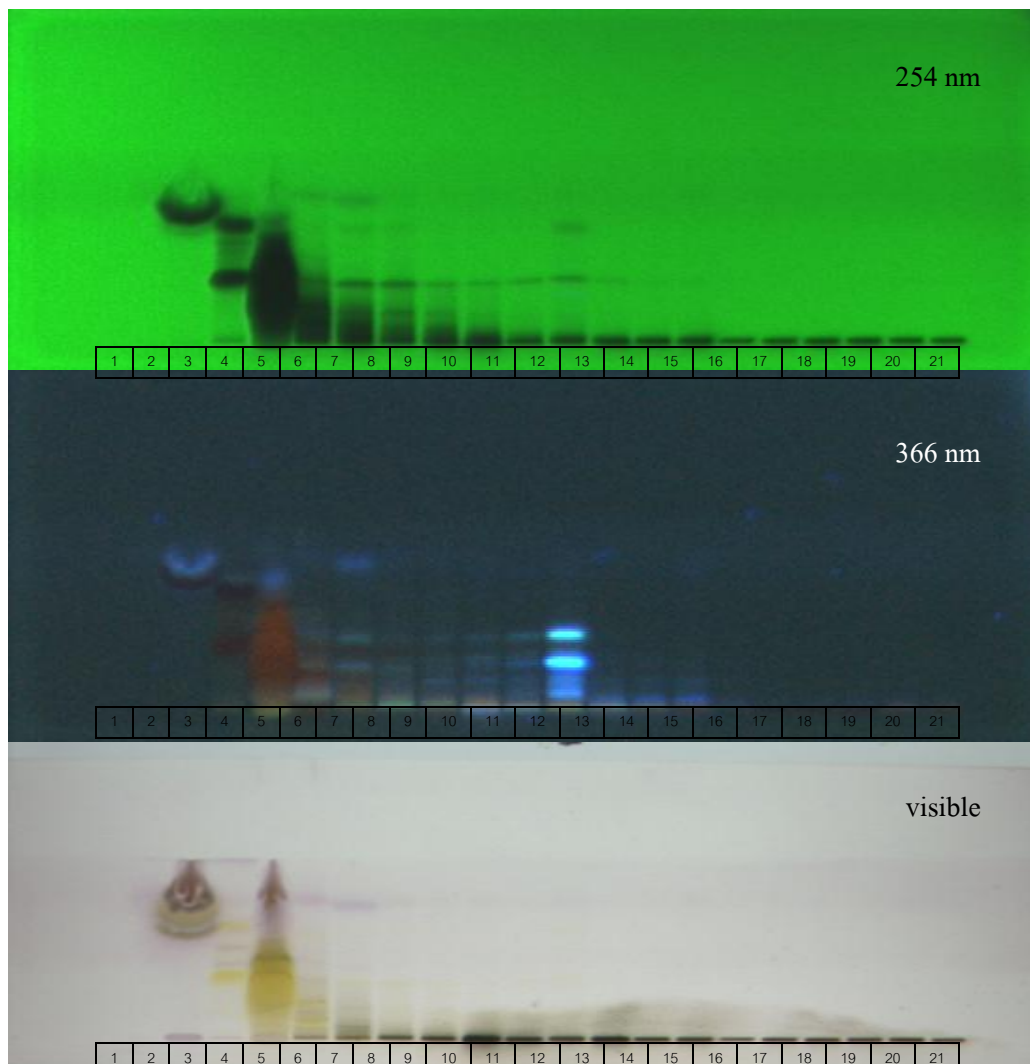
บทที่ 3

ผลการทดลอง

3.1 ผลการแยกสารสำคัญจากเปลือกมังคุด

จากการทดลองสกัด Xanthone จากเปลือกมังคุด ด้วย เอทานอล 95 % และแยกด้วยเทคนิค Quick Column Chromatography และจากการทำ TLC Finger Print พบว่า Fraction ที่ 4 และ 5 (25-50% EtOAc : Hexane) มีสารกลุ่ม Xanthone

Sample Number	Mobile phase
1	100 % Hexane
2	5% EtOAc : Hexane
3	15% EtOAc : Hexane
4	25% EtOAc : Hexane
5	50% EtOAc : Hexane
6	75% EtOAc : Hexane
7	100 % EtOAc
8	1% MeOH : EtOAc
9	2% MeOH : EtOAc
10	3% MeOH : EtOAc
11	4% MeOH : EtOAc
12	5% MeOH : EtOAc
13	10% MeOH : EtOAc
14	15% MeOH : EtOAc
15	20% MeOH : EtOAc
16	25% MeOH : EtOAc
17	30% MeOH : EtOAc
18	40% MeOH : EtOAc
19	50% MeOH : EtOAc
20	75% MeOH : EtOAc
21	100 % MeOH



รูปที่ 4 TLC Finger Print ของสารสกัดเปลือกมังคุด จากการแยก Quick Column Chromatography ; mobile phase (Hexane : EtOAc)

รวม Fraction ที่ 4 และ 5 (25-50% EtOAc : Hexane) ซึ่งมีสารกลุ่ม Xanthone และแยกให้ได้สารบริสุทธิ์โดยใช้ Column chromatography

Sample Number

รวม Fraction

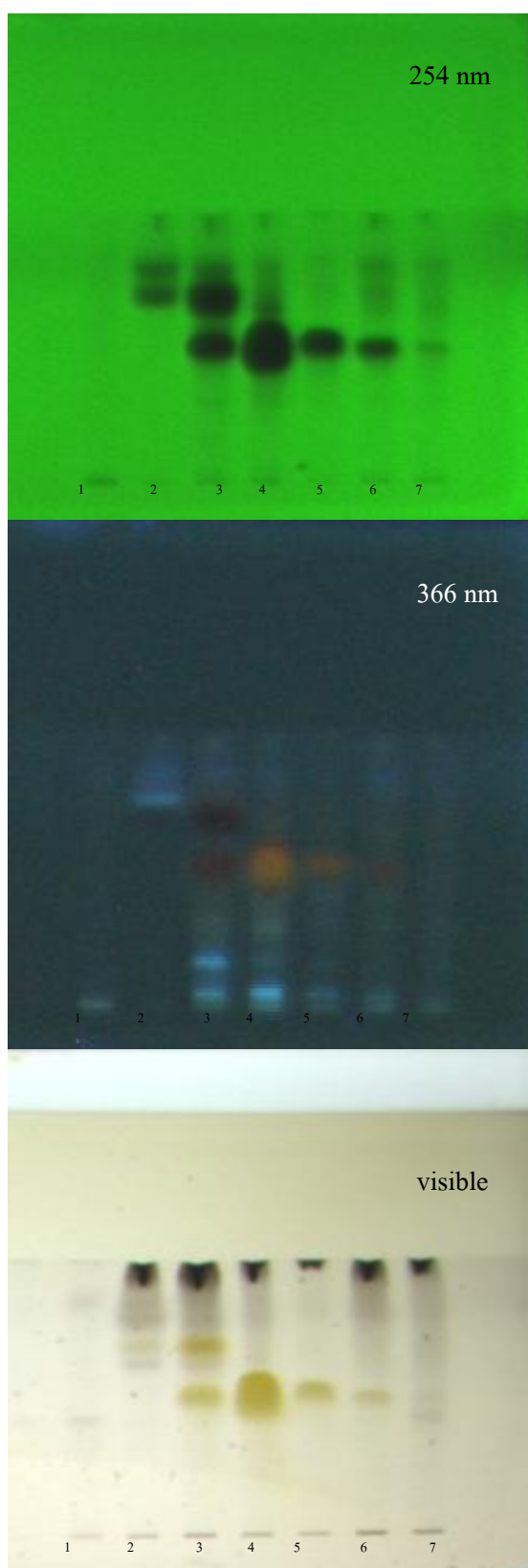
1

100% Hexane ; 5%EtOAc : Hexane หลอดที่
1,2 ; 10%EtOAc : Hexane หลอดที่1,2 ;
15%EtOAc : Hexane หลอดที่1 ; 17%EtOAc :
Hexane หลอดที่1

2

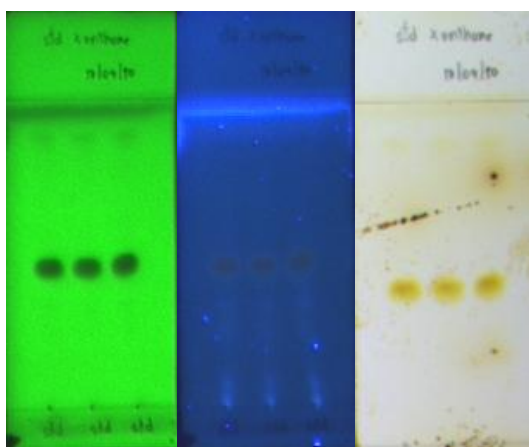
17%EtOAc : Hexane หลอดที่2 ; 19%EtOAc :
Hexane หลอดที่1; 20%EtOAc : Hexane

	หลอดที่ 1 ; 21%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1
3	21%EtOAc : Hexane หลอดที่ 2,3
4	22%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 23%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 24%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 25%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1
5	30%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 40%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1
6	50%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 60%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 70%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 80%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; 90%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1; EtOAc 100%
7	1%MeOH : EtOAc ถึง MeOH 100%



รูปที่ 5 TLC Finger Print จาก Fraction ที่ 4-5 (25% Hexane : EtOAc) Re Column Chromatography และรวมfraction

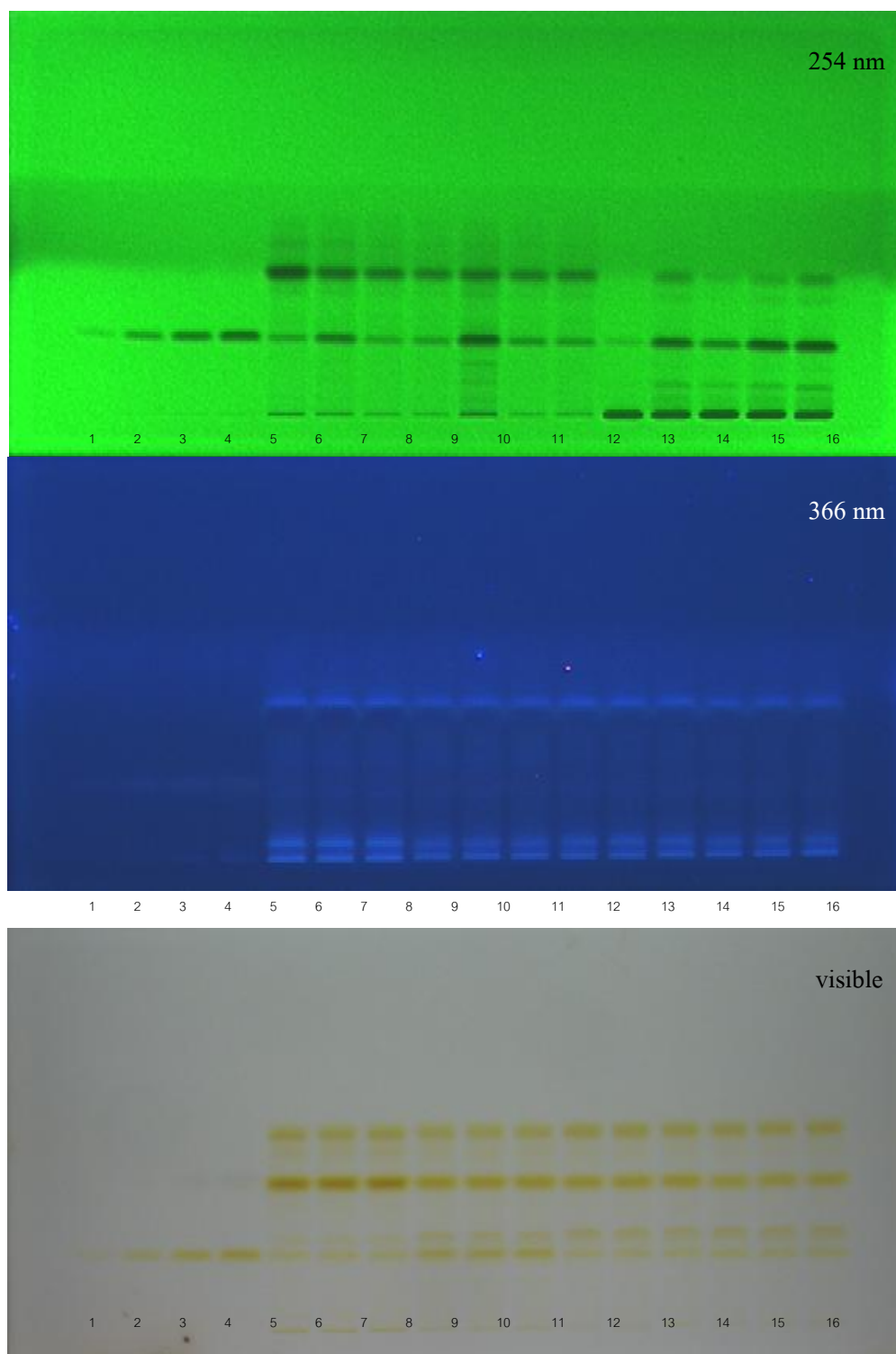
จากการ Recolumn chromatography พบว่า ยังไม่สามารถแยก α -Mangostin ให้บริสุทธิ์ ได้ จึงใช้วิธีการตกผลึก พบว่า ได้ α -Mangostin ที่บริสุทธิ์ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 TLC ของสาร α -Mangostin ที่ได้จากการตกผลึก ที่ wave lence 254 nm, 366 nm, UV-vis ตามลำดับ โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH₂Cl₂:MeOH =4:16:1)

3.2 ผลการสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE)

Track	Sample
1	Std.
2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	เปลือกมังคุดสกัด SFE 150 bar
6	เปลือกมังคุดสกัด SFE 200 bar
7	เปลือกมังคุดสกัด SFE 250 bar
8	เปลือกมังคุดสกัด SFE 300 bar
9	เปลือกมังคุดสกัด SFE 350 bar
10	เปลือกมังคุดสกัด SFE 400 bar
11	เปลือกมังคุดสกัด SFE 150bar + 4% EtOH
12	เปลือกมังคุดสกัด SFE 200 bar+ 4% EtOH
13	เปลือกมังคุดสกัด SFE 250 bar+ 4% EtOH
14	เปลือกมังคุดสกัด SFE 300 bar+ 4% EtOH
15	เปลือกมังคุดสกัด SFE 350 bar+ 4% EtOH
16	เปลือกมังคุดสกัด SFE 400 bar+ 4% EtOH



รูปที่ 7 HPTLC Finger Print ของสารที่สกัดจากเปลือกมังกูดด้วยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) โดยใช้ mobile phase ;Hexane :CH₂Cl₂:MeOH = 4:16:1

3.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ในเปลือกมังคุดที่สกัดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) โดยใช้ HPTLC

ชื่อตัวอย่าง	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
เปลือกมังคุดสกัด SFE 150 bar	1.222	1.063
เปลือกมังคุดสกัด SFE 200 bar	3.235	2.939
เปลือกมังคุดสกัด SFE 250 bar	0.868	0.759
เปลือกมังคุดสกัด SFE 300 bar	1.154	0.987
เปลือกมังคุดสกัด SFE 350 bar	4.551	4.518
เปลือกมังคุดสกัด SFE 400 bar	1.340	1.086
เปลือกมังคุดสกัด SFE 150bar + 4% EtOH	1.162	0.932
เปลือกมังคุดสกัด SFE 200 bar+ 4% EtOH	0.328	0.469
เปลือกมังคุดสกัด SFE 250 bar+ 4% EtOH	4.598	5.385
เปลือกมังคุดสกัด SFE 300 bar+ 4% EtOH	2.759	2.990
เปลือกมังคุดสกัด SFE 350 bar+ 4% EtOH	7.329	7.663
เปลือกมังคุดสกัด SFE 400 bar+ 4% EtOH	8.868	9.505

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ในเปลือกมังคุดที่สกัดโดยเทคนิค

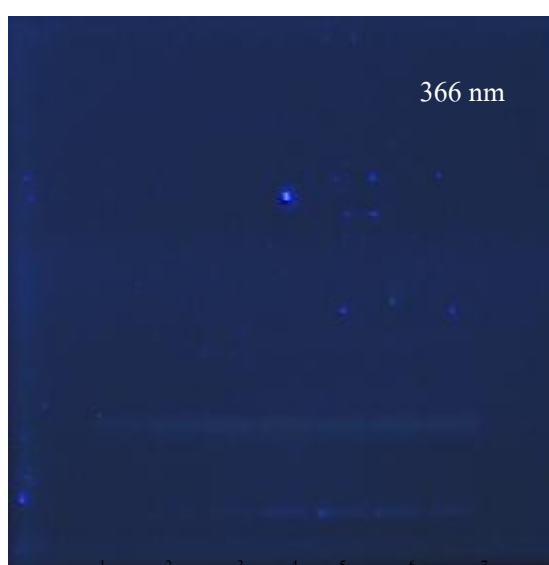
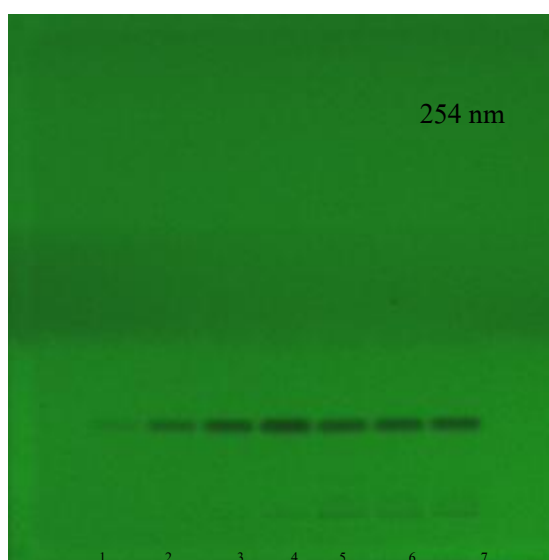
Super critical fluid extraction (SFE) โดยใช้ HPTLC

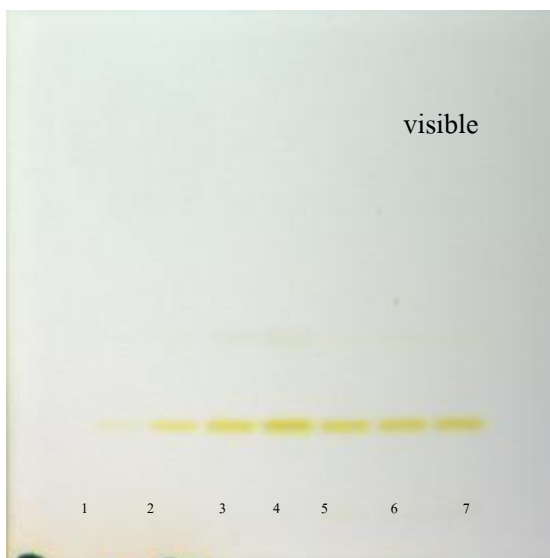
จากการวิเคราะห์ปริมาณ Xanthone ในเปลือกมังคุดที่สกัดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) และ ไม่ใช้ solvent โดยใช้ HPTLC พบว่าที่ 350 bar สกัดได้ปริมาณ α -Mangostin มาก และที่ 400 bar ก็ยังคงมี α -Mangostin เหลืออยู่ แต่ปริมาณไม่มากนัก หากเติม 4% EtOH พบว่าที่ 400 bar สกัดได้ปริมาณ α -Mangostin มากที่สุด

3.4 ผลการแยก Xanthone จากเปลือกมังคุด เพื่อใช้ผสมในผลิตภัณฑ์สบู่และผลการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin

ชื่อตัวอย่าง	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
α -Mangostin	56.145	55.261

Track	sample
1	Std.
2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	Xanthones (1)
6	Xanthones (2)
7	Xanthones (3)





รูปที่ 8 TLC ของ Xanthones ที่ใช้ผสมในผลิตภัณฑ์สมุนไพร โดยใช้ mobile phase ;
Hexane : CH_2Cl_2 : MeOH

3.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin จากสารสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่องเขย่าและใช้ตัวทำละลายและเวลาในการสกัดแตกต่างกัน

ชื่อตัวอย่าง	ปริมาณ α -Mangostin	
	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
Xanthone สกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH_2Cl_2 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.326	0.331
Xanthone สกัดจากเปลือกมังคุดด้วย $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.292	0.286
Xanthone สกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOAc เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.312	0.306
Xanthone สกัดจากเปลือกมังคุดด้วย MeOH เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.303	0.290
Xanthone สกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOH เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.316	0.321

Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย H ₂ O เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	<0.05	<0.05
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH ₂ Cl ₂ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.306	0.305
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย (CH ₃) ₂ CO เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.292	0.284
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOAc เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.312	0.313
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย MeOH เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.306	0.307
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOH เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.308	0.307
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย H ₂ O เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	<0.05	<0.05
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH ₂ Cl ₂ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.305	0.301
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย (CH ₃) ₂ CO เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.317	0.314
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOAc เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.328	0.325
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย MeOH เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.313	0.301
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOH เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.310	0.308
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย H ₂ O เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	<0.05	<0.05

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin จากสารสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่องเขย่าและใช้ตัวทำละลายและเวลาในการสกัดแตกต่างกัน

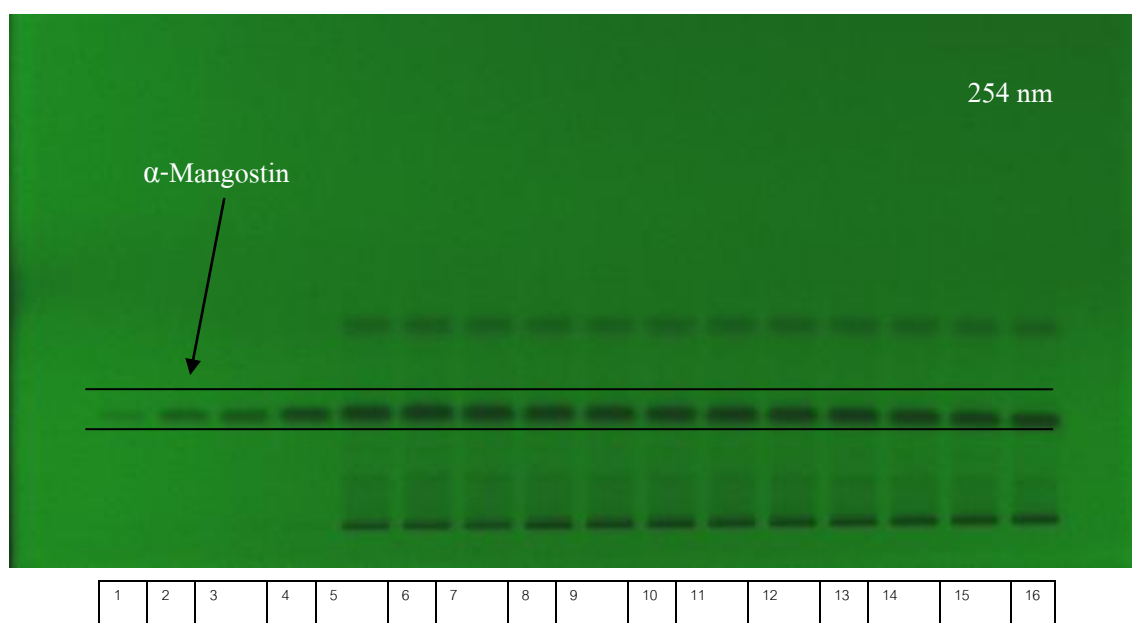
Track

1

sample

Std.

2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	Xanthone สกัดด้วย CH ₂ Cl ₂ 4 hr
6	Xanthone สกัดด้วย CH ₂ Cl ₂ 4 hr
7	Xanthone สกัดด้วย CH ₂ Cl ₂ 4 hr
8	Xanthone สกัดด้วย Acetone 4 hr
9	Xanthone สกัดด้วย Acetone 4 hr
10	Xanthone สกัดด้วย Acetone 4 hr
11	Xanthone สกัดด้วย EtOAc 4 hr
12	Xanthone สกัดด้วย EtOAc 4 hr
13	Xanthone สกัดด้วย EtOAc 4 hr
14	Xanthone สกัดด้วย MeOH 4 hr
15	Xanthone สกัดด้วย MeOH 4 hr
16	Xanthone สกัดด้วย MeOH 4 hr



รูปที่ 9 HPTLC Finger Print แสดงการวิเคราะห์ α -Mangostin จากเปลือกมังคุดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดและใช้เวลาต่างกัน โดยใช้ mobile phase ; Hexane :CH₂Cl₂:MeOH =4:16:1

3.6 ผลการทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า และวิเคราะห์ปริมาณ α -Mangostin ในผลิตภัณฑ์

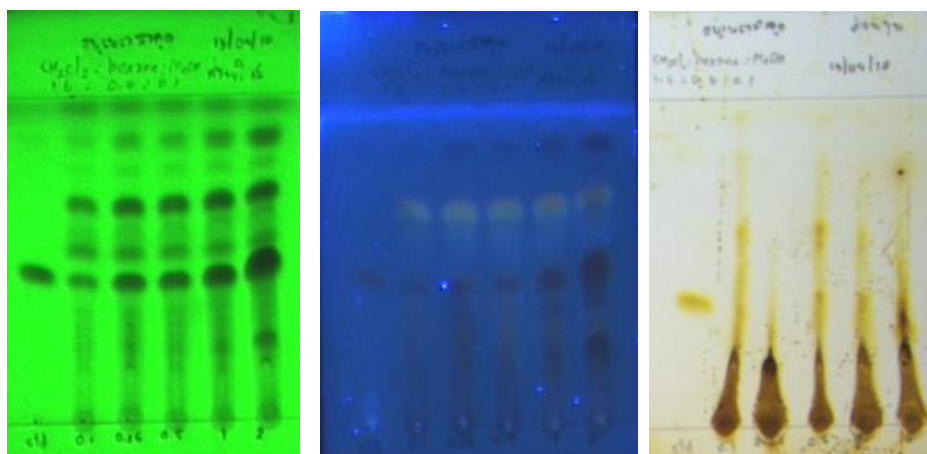
3.6.1 ผลการทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า

จากการทำผลิตภัณฑ์สบู่ก้อน สบู่เหลว และครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด ได้สกัด Xanthone ซึ่งมี α -Mangostin ประมาณ 50 % ร่วมกับ Xanthone ชนิดอื่น และผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะทั่วไปดังตารางที่ 3

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
สบู่ก้อนผสมสารสกัดมังคุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. สีเหลืองนวลถึงเข้ม ขึ้นกับปริมาณ Xanthone ที่ใส่ 2. เป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ให้ฟองเมื่อละลายน้ำ 3. ไขมันทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๖.๕ โดยน้ำหนัก 4. ไฮดรอกไซด์อิสระ (คำนวณเป็น Na_2O) ไม่เกินร้อยละ ๐.๐๕ โดยน้ำหนัก 5. คลอไรด์ (คำนวณเป็น NaCl) ไม่เกินร้อยละ ๐.๘ โดยน้ำหนัก 6. ในงานวิจัยนี้ใส่ Xanthone ไม่น้อยกว่า 0.01 % (มี α-Mangostin ไม่น้อยกว่า 0.005 %)
สบู่เหลวผสมสารสกัดมังคุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นของเหลวเนื้อเดียวกัน สีเหลืองใส หรือ เหลืองมีประกาย मुख ไม่แยกชั้น มีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ให้ฟองเมื่อละลายน้ำ 2. ไฮดรอกไซด์อิสระ (คำนวณเป็น NaOH) ไม่เกินร้อยละ ๐.๐๕ โดยน้ำหนัก 3. จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ไม่เกิน ๑×10^๓ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร 4. ไม่พบจุลินทรีย์อื่นๆ ที่ทำให้เกิดการแปรสภาพ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ เช่น คลอสตริเดียม 5. สีและกลิ่นไม่เปลี่ยนแปลง ไม่แยกชั้น 6. ในงานวิจัยนี้ใส่ Xanthone ไม่น้อยกว่า 0.01 % (มี α-Mangostin ไม่น้อยกว่า 0.005 %) ถ้าใส่ Xanthone มากกว่า 0.1 % อาจจะทำให้ตกตะกอนได้
ครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้นหรือตกตะกอนปราศจากสิ่งแปลกปลอม

	<p>2.มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้</p> <p>3.เมื่อใช้ครีมล้างหน้าร่วมกับน้ำแล้ว สามารถล้างเครื่องสำอาง ไขมัน และคราบสกปรกบนผิวหนังและบริเวณใกล้เคียงออกได้ง่าย ทำให้ใบหน้าสะอาด ไม่เหนอะหนะ ให้ความอ่อนนุ่มที่ผิวหนังเมื่อสัมผัส</p> <p>4.ตะกั่ว ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารหนู (คำนวณเป็น As₂O₃) ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม</p> <p>5.ตะกั่ว ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารหนู (คำนวณเป็น As₂O₃) ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม</p> <p>6.จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ไม่เกิน ๑ X ๑๐๓ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ๑ กรัม</p>
--	---

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์สบู่และครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด

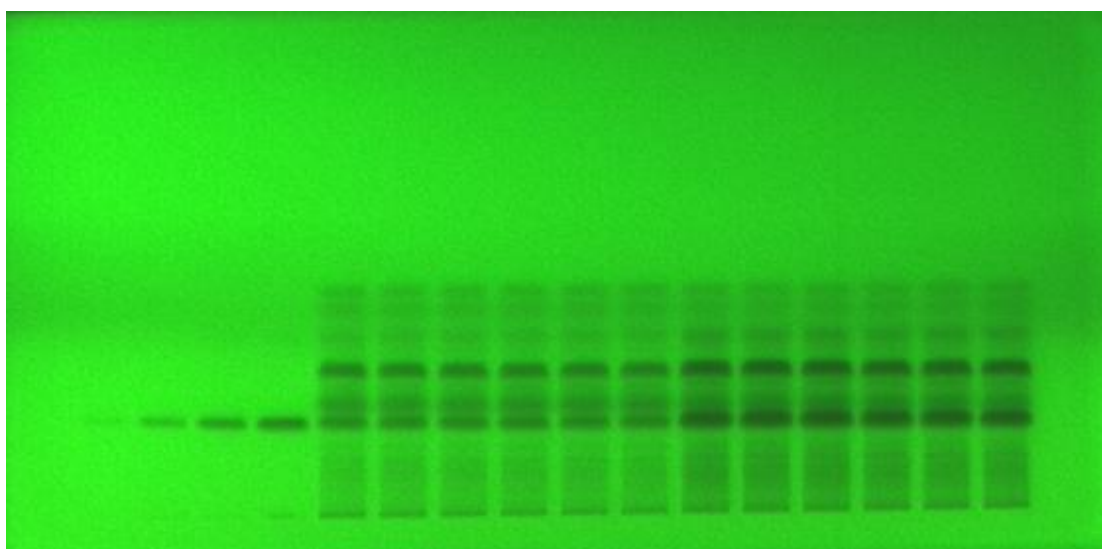


รูปที่ 10 TLC Finger Print ของสารสกัดจากสบู่เหลวที่ใส่ xanthone 0.1,0.25,0.5,1,2 % ตามลำดับ โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH₂Cl₂:MeOH)

3.6.2 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ในสมุนไพรจากโครงการวิจัยและ ในสมุนไพรผสมสารสกัดมังคุด (ชื่อจากตลาด)

ชื่อตัวอย่าง	ปริมาณ α -Mangostin	
	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
สมุนไพรผสมxanthone 0.1 %	0.048	0.049
สมุนไพรผสมxanthone 0.25 %	0.110	0.131
สมุนไพรผสมxanthone 0.5 %	0.140	0.173
สมุนไพรผสมxanthone 1 %	0.324	0.370
สมุนไพรผสมxanthone 2 %	0.979	0.914
สมุนไพรก่อนจำหน่ายในท้องตลาด	0	0
สมุนไพรจำหน่ายในท้องตลาด	0	0

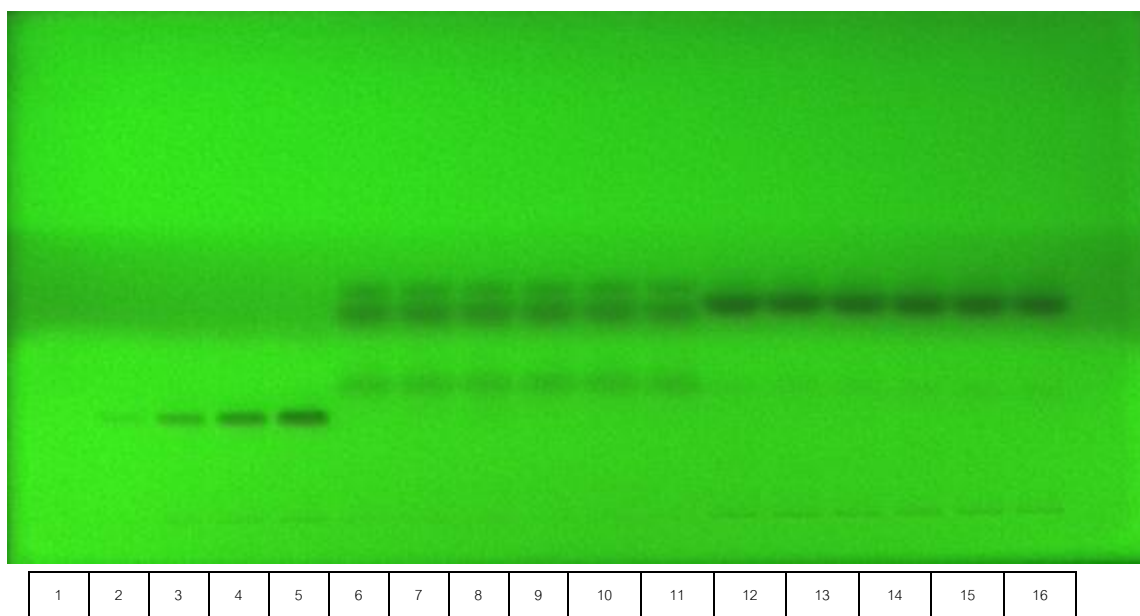
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ในสมุนไพรจากโครงการวิจัยและ ในสมุนไพรผสมสารสกัดมังคุด (ชื่อจากตลาด)



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

รูปที่ 11 HPTLC Finger Print ของสารสกัดจากสมุนไพร โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH₂Cl₂:MeOH)

track	sample
1	Std.
2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
6	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
7	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
8	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
9	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
10	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %
11	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %
12	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %
13	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %
14	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %
15	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %
16	สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %



รูปที่ 12 HPTLC Finger Print ของสารสกัดจากสบู่ผสมสารสกัดมังคุด (ซื้อจากตลาด) โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH₂Cl₂:MeOH)

Track	sample
1	Std.
2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
6	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
7	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
8	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
9	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
10	สบู่ก้อนผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
11	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
12	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
13	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
14	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
15	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด
16	สบู่เหลวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด

บทที่ 4

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการสกัดและแยกสารสำคัญจากเปลือกมังคุดเพื่อใช้เป็นสารมาตรฐาน พบว่าสามารถแยก α -Mangostin ซึ่งเป็นสารกลุ่ม xanthone ที่มีปริมาณมากที่สุด และมีฤทธิ์ลดการอักเสบของผิวได้ดี แต่ในการแยกสารกลุ่ม xanthone เพื่อนำไปใส่ในผลิตภัณฑ์สบู่ นั้นอาจไม่จำเป็นต้องใช้ α -Mangostin บริสุทธิ์ เพราะสามารถสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้ตัวทำละลาย และแยกสารผสมของ xanthone ที่มีปริมาณ α -Mangostin ประมาณ 55 % w/w โดยวิธีตกตะกอนซึ่งสามารถนำไปใส่ในผลิตภัณฑ์สบู่ ได้ผลดี ทำให้ลดขั้นตอนในการผลิต และประหยัดต้นทุน

นอกจากนี้การสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) พบว่าที่ความดัน 350 bar สกัดได้ปริมาณ α -Mangostin 4.5 % w/w และที่ 400 bar เติม 4% EtOH พบว่าสกัดได้ปริมาณ α -Mangostin ประมาณ 8-9 % w/w

การสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ 6 ชนิด ได้แก่ Dichloromethane, Acetone, Ethyl acetate, Ethyl alcohol, Methanol และ น้ำ โดยใช้เครื่องเขย่า พบว่าตัวทำละลาย 5 ชนิดสามารถสกัด α -Mangostin ได้ประมาณ 0.3 % w/w และเวลาในการสกัด 2-4 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตามควรใช้ Ethyl alcohol เนื่องจากมีความปลอดภัยมากกว่า ส่วนน้ำ แม้ว่าจะมีความปลอดภัยสูงสุดและราคาถูกแต่สกัด α -Mangostin ได้น้อยกว่า 0.05 % w/w

ในการทำผลิตภัณฑ์สบู่ก้อน สบู่เหลว และครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด ได้สกัด Xanthone ซึ่งมี α -Mangostin ประมาณ 50 % ร่วมกับ Xanthone ชนิดอื่นใส่ในผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ที่ได้มี

ในการวิเคราะห์ปริมาณ xanthone ในสบู่ผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดพบว่า สบู่ที่ใช้ xanthone ผสม 0.1%, 0.25 %, 0.5 %, 1 % และ 2 % ตามลำดับ จะมีปริมาณ α -Mangostin 0.048 %, 0.110 %, 0.140 %, 0.324 % และ 0.979 % ตามลำดับ ดังนั้นควรใส่ Xanthone ไม่น้อยกว่า 0.01 % (หรือมี α -Mangostin ไม่น้อยกว่า 0.005 %) สำหรับสบู่เหลวหรือครีมล้างหน้าถ้าใส่ Xanthone มากกว่า 0.1 % อาจจะทำให้ตกตะกอนได้

ในการวิเคราะห์หาปริมาณ α -Mangostin ในสบู่ผสมสารสกัดมังคุด (ซึ่งจากตลาด) ไม่พบ α -Mangostin

โครงการวิจัยนี้ได้พยายามพัฒนาวิธีการแยกสารออกฤทธิ์ผสมกลุ่ม xanthone และสารออกฤทธิ์ที่บริสุทธิ์ (α -Mangostin) ให้ได้ปริมาณมากๆ และลดต้นทุนในการผลิต เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดให้แพร่หลายได้อย่างต่อเนื่องและใช้เป็น marker ในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่อไป

บรรณานุกรม

- จันจิรา อินตรา อนุสรารอดรักษา. การพัฒนาสบู่มะลิวสมุนไพรต้านเชื้อแบคทีเรีย. โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ ม.มหิดล, 2542.
- จันทร วรากุลเทพ และคณะ . สบู่แฟนซี. หจก.ซีอาร์.เอส.ยูนิเวอร์แซล(1986) ,96 หน้า.
- พรสวรรค์ ดิษยบุตร และคณะ. เครื่องสำอางจากสมุนไพร. ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์. 2546,159 หน้า.
- ฐาปวิศ์ คงสุข . สบู่สมุนไพรให้ความงาม. สำนักพิมพ์มิตรภาพ. 2545,126 หน้า.
- ปรียาธร พิทักษ์วรรณ. สบู่สมุนไพรเพื่อความงาม. บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด (มหาชน).2547,114 หน้า.
ไทยทำเอง 'สกัดยาฆ่าเชื้อจากเปลือกมังคุด.' ผู้จัดการออนไลน์. วันที่ 30 ตุลาคม 2546.
- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ .เครื่องสำอางธรรมชาติผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2543 .353 หน้า.
- พิมพ์ร ลีลาพรพิสิฐ .เครื่องสำอางธรรมชาติผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหน้า.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2543 .353 หน้า .
- วันดี กฤษณพันธ์. สบู่สมุนไพรน้ำรู้. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2541. 273 หน้า.
- มนิรัตน์ ปัญญาพงษ์. “ครีมแต้มผิว เปลือกมังคุด” สยามรัฐ ปีที่ 56 ฉบับที่ 19205
วันพฤหัสบดี 28 พฤศจิกายน 2548.
- สุริตา ไชยราช .สบู่สมุนไพรเพื่อความงาม. ซีเอ็ดดูเคชั่น . 2547,128หน้า.
- ณัฐธิยา พงศ์ผาศุก. การพัฒนาสบู่สมุนไพรที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบเพื่อใช้เป็นยาทาภายนอก. รายงาน การวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2546.
- ณัฐพันธุ์ ตันดินฤพงษ์ ตูลาภรณ์ ม่วงแดง. การพัฒนาสบู่สมุนไพรต้านเชื้อ. โครงการพิเศษ คณะ เภสัชศาสตร์ ม.มหิดล, 2543.
- ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์ พิเชษฐ วิริยะจิตรา เมตตา องค์สกุล และคณะ. ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ธรรมชาติในทางการแพทย์. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, จ.สงขลา, 27-29
- บังอร ศรีพานิชกุลชัย. การศึกษาฤทธิ์กลายพันธุ์และฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์ของพืชสมุนไพร. งานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2538
- บุญชู ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์ พิเชษฐ วิริยะจิตรา. ฤทธิ์ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อ *Staphylococcus aureus* ที่คือต่อยา methicillin (MRSA) และ *Enterococcus species*. วารสาร สงขลานครินทร์ 2537;16(4):399-405
- ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเปลือกมังคุด. สัมมนาวิชาการ

เทคโนโลยีชีวภาพเภสัชกรรม ครั้งที่ 2 “การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผนไทย”, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 21-23 มิ.ย. 2543:142.

วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม จวีวรรณ จันสกุล วราคม ไชยยศ พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. สารเคมีจากเปลือกมังคุดและฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, กรุงเทพฯ, 2525

วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร. ฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียของสารเคมีในเปลือกผลมังคุดและอนุพันธ์. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 10, จ.เชียงใหม่, 25-27 ต.ค. 2527.

ศุภยงค์ วรฤทธิคุณชัย หลิน กิจพิพิธ. ฤทธิ์ต้านเชื้อของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อ clinical isolates ของ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. วารสารสงขลานครินทร์ วิทยาศาสตร์. 2548;27 (ฉบับพิเศษ):525-34.

เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร เมตตา อังศกุล ลัดดา นิลรัตน์ ประสิทธิ์ ธรวิจิตรกุล ศิริพรรณ อมรศรี ชาญปริชากุล และคณะ. การต้านสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดน้ำจากพืชสมุนไพรชนิดที่สามารถนำมาปรุงเป็นเครื่องดื่ม. รวบรวมบทความงานวิจัย การแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2543:109.

Chaiyasothi T, Reksopha W. Effect of some medicinal plants. Special Project for the Degree of B. Sc. (Pharm), Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Thailand, 1975.

Chomnawang MT, Surasmo S, Nukoolkarn VS, Gritsanaparn W. J Ethnopharmacol 2005;101:330.

Dharmaratne HRW, Piyasena KGNP, Tennakoon SB. A geranylated biphenyl derivative from *Garcinia mangostana*. Nat Prod Res 2005;19(3):239-43.

Hutadilok N. Studies on the effect of mangostin and its derivatives on hyaluronic acid degradation *in vitro*. Songklanakarin J Sci Technol 1992;14(2):149-56.

Mahabusarakam W, Wiriyaichitra P, Phongpaichit S. Antimicrobial activities of chemical constituents from *Garcinia mangostana* Linn. J Sci Soc Thailand 1986;12(4):239-43.

Mahabusarakam W, Phongpaichit S, Jansakul C, Wiriyaichitra P. Screening of antibacterial activity of chemicals from *Garcinia mangostana*. Warasan Songkhla Nakkharin 1983;5(4):337-9.

Nakatani K, Atsumi M, Arakawa T, Oosawa K, Shimura S, Nakahata N, Ohizumi Y. Inhibitions of histamine release and prostaglandin E₂ synthesis by mangosteen, a Thai medicinal plants. Biol Pharm Bull 2002;25(9):1137-41.

Nakatani K, Nakahata N, Arakawa T, Yasuda H, Ohizumi Y. Inhibition of cyclooxygenase and prostaglandin E₂ synthesis by g-mangostin, a xanthone derivative in mangosteen, in C6 rat glioma cells. Biochem Pharmacol 2002;63(1):73-9.

Oizumi Y, Arakawa T, Osawa K, Shimura S. Cyclooxygenase inhibitor containing *Garcini*

- a mangostana* extract or mangostin, and foods and beverages containing the inhibitor. Patent: Jpn Kokai Tokkyo Koho JP 2002 47,180, 2002:6pp.
- Pongphasuk N, Chitcharoenthum M, Khunkitti W. Anti-inflammatory and activities of the extract from *Garcinia mangostana* Linn. The 3rd World Congress on Medicinal Plant and Aromatic Plants for Human Welfare, Chiang Mai, Thailand, 3-7 Feb 2003:543.
- Sornprasit A, et al. Preliminary toxicological study of mangostin. Songklanakarin J Sci Technol
- Sakagami Y, Iinuma M, Piyasena KGNP, Dharmaratne HRW. Antibacterial activity of a-mangostin against vancomycin resistant *Enterococci* (VRE) and synergism with antibiotics. *Phytomedicine* 2005;12:203-8.
- Shankaranarayan D, Gopalakrishnan C, Kameswaran L. Pharmacological profile of mangostin and its derivatives. *Arch Int Pharmacodyn Ther* 1979;239(2):257-69.
- Surassmo S, Tantichaiwanit S, Banmai S, Chomnawang MT. Antibacterial activity of medicinal plants against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. The 20th Congress of Federation of Asian Pharmaceutical Associations (FAPA), Bangkok, Thailand, Nov. 30 – Dec. 3, 2004:236. 1987;9(1):51-7.
- Sutabhaha B, Dartrakoon U, Furuya T, Nagumo T. The inhibitory activities of mangosteen's pericarb extract on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 1997;30(1):S40-6.
- Traidej Chomnawang M, Surassmo S, S, Nukoolkarn V, Gritsanapan W. Effect of *Garcinia mangostana* on inflammation caused by *Propionibacterium acnes*. *Fitoterapia* 2007;78: 401–408.
-