บทที่ 1
บทนำ

1. 1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันรัฐบาล หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ตลอดจนประชาชนทั่วไป ให้ความสนใจผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผสมสมุนไพรมากขึ้น เนื่องจากประเทศไทยมีสมุนไพรที่มีคุณภาพมากมาย การนำสมุนไพรมาใช้แทนสารเคมีสังเคราะห์จะสามารถลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยให้ดีขึ้น

มังคุด เป็นผลไม้ที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นราชินีแห่งผลไม้ที่มีรสชาติดี เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ผลมังคุดมีสีม่วง เนื้อมังคุดสีขาวนุ่ม รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย รสชาติอร่อย และมีกลิ่นหอมชวนรับประทาน ผลมังคุดที่มีเปลือกสีม่วงเข้มหรือม่วงดำ เปลือกของมังคุดสามารถนำไปใช้เป็นยารักษาโรค ไม่ว่าจะนำไปใช้เป็นยาแก้ท้องเสีย แก้ท้องร่วง อีกทั้งยังนำไปทำยาโรคผิวหนัง เช่น กลาก เกลื้อนบรรเทาผดผื่นทั้งเด็กและผู้ใหญ่และด้วยคุณสมบัติดังกล่าว เปลือกมังคุดจึงถูกนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นสบู่ช่วยบรรเทาโรคผิวหนัง สบู่รักษาสิวฝ้า ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค (สยามรัฐ วันพฤหัสบดี 28 พฤศจิกายน 2548)ผลิตภัณฑ์ผสมสมุนไพรมีผู้ผลิตจำนวนมากแต่ยังขาดคุณภาพเท่าที่ควร บางครั้งมีการตกตะกอน หรือสีเปลี่ยนไป ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่มีการควบคุมคุณภาพอย่างจริงจัง โดยเฉพาะผู้ผลิตที่มีรายได้น้อยในชุมชนบางรายอาจจะขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ผสมพืชสมุนไพร ตลอดจนการนำสมุนไพรมาใช้ผสมในผลิตภัณฑ์อย่างปลอดภัยและมีคุณภาพ อีกทั้งไม่มีงบประมาณ และเครื่องมือเพียงพอที่จะใช้ในการเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพรให้มีคุณภาพมีปริมาณสารออกฤทธิ์สูง นอกจากนี้พบว่าผลิตภัณฑ์ผสมสมุนไพรส่วนใหญ่ที่จำหน่ายในท้องตลาดยังไม่มีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ในด้านปริมาณสารออกฤทธิ์จากสมุนไพร ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าสมุนไพรที่ใส่ในผลิตภัณฑ์นั้นมีประโยชน์หรือไม่ และสมุนไพรที่ใช้ส่วนใหญ่นำไปใช้โดยการต้มกับน้ำไม่มีวิธีการสกัดที่ถูกต้อง ทำให้สารสกัดที่ได้ไม่มีคุณภาพดีพอทำให้ตลาดผู้บริโภคไม่ให้ความสนใจมากนักเพราะไม่ทราบข้อมูลแน่ชัดเกี่ยวกับสมุนไพรนั้นๆ จึงทำให้ไม่แน่ใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

สบู่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีฝุ่นละออง และสารเคมีต่าง ๆ มากมาย ชุมชนส่วนใหญ่ยังต้องพักอาศัยในสภาพแวดล้อมเหล่านี้ ประกอบกับสภาพอากาศของประเทศไทยร้อนทำให้มีเหงื่อไคลมาก จึงมีความจำเป็นจะต้องมีการใช้สบู่กันอย่างกว้างขวาง ทั้งสบู่ก้อนและสบู่เหลวในการถูตัว ล้างหน้า และล้างมือ และเพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์และช่วยเพิ่มคุณภาพของสบู่ จึงได้มีการนำสมุนไพรซึ่งมีอยู่มากมายหลายชนิดในประเทศไทยผสมในสบู่ทดแทนสารเคมีบางชนิด เพื่อเพิ่มคุณภาพสบู่ให้มีคุณสมบัติตามที่ต้องการเช่นลดอาการอักเสบของสิว และเพื่อช่วยให้เกษตรกรหันมาสนใจสมุนไพรกันมากขึ้น มีการนำส่วนเปลือกที่

ไม่ใช้ของสมุนไพรบางชนิดที่มีสรรพคุณทางยามาใช้ประโยชน์กันอย่างจริงจังและกว้างขวางมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ประชากรของประเทศมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่งจากการขายสมุนไพร และสามารถทำสบู่ที่มีคุณภาพใช้เองได้เป็นการลดค่าครองชีพทางหนึ่ง ดังนั้นเพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตคนไทยให้ดีขึ้น จึงควรที่จะมีการวิจัยเพื่อพัฒนานำสมุนไพรที่มีรายงานจากเอกสารวิชาการ จากคำบอกเล่าของปู่ย่าตายาย และมีการเสาะแสวงหาสมุนไพรชนิดใหม่ ๆ มาผสมในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว โดยเฉพาะสมุนไพรที่มีสรรพคุณ ช่วยลดอาการผื่นคัน ลดอาการอักเสบ บำรุงผิว ทำให้ผิวเนียนนุ่ม และปราศจากความเป็นพิษ และการที่สมุนไพรจะมีสรรพคุณดังกล่าว จะต้องมีการวิจัยทดลองสกัดสมุนไพรอย่างถูกวิธีและเหมาะสมสำหรับสมุนไพรแต่ละชนิด เพราะการสกัดแบบหนึ่งอาจจะเหมาะกับสมุนไพรชนิดหนึ่ง แต่อาจจะไม่เหมาะกับสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ก็ได้ เช่นสารออกฤทธิ์ในสมุนไพรบางชนิดละลายได้ดีในน้ำ บางชนิดละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ หรือในตัวทำละลายชนิดอื่นๆ นอกจากนี้การเลือกใช้สารชำระล้างบางชนิดอาจไม่เหมาะสมกับสมุนไพร เช่น ไปทำลายฤทธิ์ของสมุนไพรลงได้ ถ้าใส่ปริมาณไม่พอเหมาะอาจทำให้ตกตะกอน สีเปลี่ยนไปซึ่งบ่อยครั้งที่ชุมชนผู้ผลิตพบกับปัญหาเหล่านี้และแก้ไขไม่ได้ และถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ชุมชนส่วนใหญ่นำสมุนไพรมาต้มกับน้ำแล้วใส่ลงในผลิตภัณฑ์ โดยไม่ทราบว่าสมุนไพรมีคุณภาพดีจริงหรือไม่ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วรู้สึกว่าดี อาจจะเป็นเพราะสารเคมีที่ใส่ลงไปไม่ได้มาจากสมุนไพร แต่ถ้าใช้ไปนาน ๆ อาจมีผลข้างเคียงจากสารเคมีดังกล่าวข้างต้นได้ จึงควรจะมีการศึกษาวิจัยสมุนไพรให้ถูกต้องก่อนนำมาใช้ผสมในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาวิจัยในการทำผลิตภัณฑ์ผสมพืชสมุนไพร เช่นมังคุด เนื่องจากในเปลือกมังคุดมีสารสำคัญกลุ่มแซนโทนซึ่งมีฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบของสิว ได้เป็นอย่างดีได้แก่สบู่ผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุด ทั้งสบู่ก้อนและสบู่เหลว โดยการเลือกใช้สารชำระล้างชนิดต่าง ๆ การศึกษาวิธีสกัดมังคุดให้มีคุณภาพ สารออกฤทธิ์สูง ตลอดจนการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดในรูปของสารสกัดหยาบ และในรูปสารบริสุทธิ์มาผสมในผลิตภัณฑ์สบู่ และวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์จากเปลือกมังคุดและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สบู่สมุนไพรธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันพบว่า สบู่ที่ผลิตจากสมุนไพรธรรมชาติ เป็นที่นิยมของผู้ใช้มากขึ้น และด้วยสบู่มังคุด มีคุณสมบัติ ช่วยลดการอักเสบของสิว ทำให้ผิวเกลี้ยงเกลา และในการผลิตสบู่ก้อน สมุนไพรเปลือกมังคุด ที่จำหน่ายในท้องตลาด ต้องผลิตภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสบู่เหลว มผช.๘๕/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม

สบู่เหลว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง อาจผสมสมุนไพร เช่นว่านหางจระเข้ ชาเขียว ส้มด้วยหรือไม่ก็ได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนสบู่ก้อน มผช.๘๔/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม

สบู่ก้อน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกาย เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง อาจผสมสมุนไพร เช่น ตะไคร้ เปลือกมังคุดด้วยหรือไม่ก็ได้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์ล้างหน้า มผช.๑๗๓/๒๕๔๖ ได้ให้บทนิยาม

ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า หมายถึง ผลิตภัณฑ์สำหรับใช้กับใบหน้า เพื่อชำระล้างเครื่องสำอาง ไขมันและคราบสกปรกบนผิวหน้าและบริเวณใกล้เคียง อาจผสมสมุนไพร เช่น ขมิ้น มะขาม แตงกวา มะเขือเทศ มังคุด ด้วยก็ได้ อยู่ในรูปครีม เจล โฟม หรือของเหลวข้น

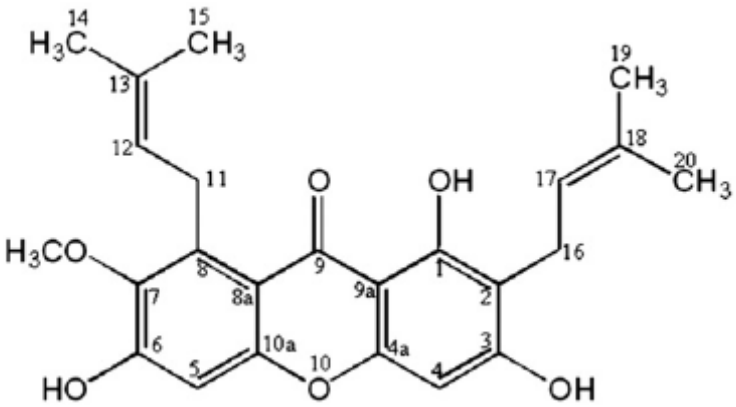
รูปที่ 1 แสดงผลมังคุด

1.2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุด

มังคุด(Mangosteen) เป็นพืชในวงศ์ Guttiferae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Garcinia mangostana* Linn. เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง เปลือกสีน้ำตาลแก่ ทุกส่วนมียางสีเหลือง ใบเป็นใบเดี่ยวมีขนาดใหญ่ ดอกสีแดง ผลอ่อนสีเขียว เมื่อแก่จนสุกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงแดง ภายในมีเนื้อสีขาว มีส่วนของกลีบเลี้ยงติดคงทนอยู่ที่หัวขั้วของผล 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 จึงใช้รักษาแผลพุพอง และแผลที่เป็นหนอง ช่วยให้แผลหายเร็วขึ้นและยังมีรายงานว่าสารในเปลือกมังคุดไม่มีพิษเฉียบพลัน

วิธีใช้ ใช้เปลือกผลแห้งฝนกับน้ำปูนใสใส่แผลหรือใช้เปลือกผลแห้งต้มน้ำล้างแผลได้ปัจจุบันมีการทดลองผลิตครีมผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดเพื่อใช้รักษาแผลที่เป็นหนองและสิวที่เกิดจากการติดเชื้อพบว่าได้ผลดีมาก

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

1.3.3 ใช้รักษาแผลน้ำกัดเท้า

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

1.3.4 ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของกลาก

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

คนโบราณนิยมนำเปลือกมังคุดมาผสมน้ำอาบเพราะช่วยลดกลิ่นตัว ชำระล้างสิ่งสกปรกบนผิวหน้า ลดอาการอักเสบบริเวณที่เป็นตุ่มคัน หรือสิว นอกจากนี้การใช้น้ำต้มเปลือกมังคุดทาบาง ๆ บนผิวหน้าสามารถลดฝ้าและรอยด่างดำบนผิวหน้าด้วย (สุธิตา , 2547)

1.3.5 ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของ**เชื้อแบคทีเรีย สาเหตุการเกิดหนอง**

สารสกัดเปลือกมังคุดมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียอันเป็นสาเหตุของการเกิดหนอง คือ *Staphylococcus aureus* (Chaiyasothi T,1975, Sutabhaha B,1997, . ธวัชชัย,2536,จันจิรา ,2542,ประสิทธิ์,2543,ณัฐพันธุ์ ,2543, Surassmo S,2004,ศุภยางค์ 2548) และ *S. aureus* ที่ดื้อยา methicillin (MRSA) (Sutabhaha B,1997ธวัชชัย,2536, Surassmo S 2004,ศุภยางค์ 2548, Dharmaratne HRW,2005) ส่วนสกัดที่ 1 จากสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์จะให้ผลยับยั้งแบคทีเรียด้วยความเข้มข้นต่ำสุด (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 และสายพันธุ์ที่ดื้อต่อ penicillin (วิลาวัลย์ , 2525 Mahabusarakam , 1986, Mahabusarakum,1983,) และพบว่า isomangostin มีฤทธิ์น้อยที่สุด (วิลาวัลย์, 2527) สำหรับสาร mangostin มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* ปกติ และ *Staphylococcus aureus* สายพันธุ์ที่ดื้อต่อ 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* ที่ดื้อต่อ 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

สารสกัดจากมังคุดมีฤทธิ์ลดการอักเสบในหนูถีบจักร (ณัฏฐิยา,2546) และหนูขาว (Pongphasuk,2003) ที่ถูกเหนี่ยวนำให้อุ้งเท้าบวมด้วย carrageenan ลดบวมได้ 45% ((ณัฏฐิยา,2546), Pongphasuk,2003) ยางจากมังคุดประกอบด้วย xanthones > 75% มีฤทธิ์ลดการอักเสบ (Dharmaratne HRW,2005) Mangostin, 1-isomangostin และ mangostintriacetate จากมังคุด เมื่อกรอกปากหรือฉีดเข้าช่องท้องหนูขาว มีผลระงับการอักเสบที่อุ้งเท้าหนูซึ่งใช้ carrageenin ทำให้อักเสบ และการอักเสบที่หลังเมื่อฝังก้อนสำลี (cotton pellet implantation) ในหนูที่ตัดต่อมหมวกไตออกทั้ง 2 ข้าง สารทั้ง 3 ตัว ไม่มีผลต่อ stabilize mast cell membrane และไม่สามารถป้องกันการสลายตัวของ mast cells ของหนู เนื่องจากการใช้ polymyxin B, diazoxide, teiton X- 100 และไม่เปลี่ยนแปลง prothrombin time (Shankaranarayan, 1979) สารสกัดเอทานอล 40%, 70%, 100% และสารสกัดน้ำ Nakatani, 2002) g-mangostin (Nakatani, 2002, Oizumi, 2002) และ a-mangostin (Oizumi, 2002) มีกลไกการออกฤทธิ์ไปยับยั้งการสร้าง prostaglandin E_2 (PGE_2) (Nakatani, 2002, Nakatani, 2002, Oizumi, 2002, Oizumi ,1992) นอกจากนั้น g-mangostin ยังออกฤทธิ์ยับยั้ง cyclooxygenase 1 และ 2 ความเข้มข้นของสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งได้ 50% เท่ากับ 0.8 และ 2.0 ไมโครโมล ตามลำดับ (Oizumi, 2002) และสารสกัดด้วยเอทานอล 40% จากเปลือกผล ขนาด 100 และ 300 มคก./มล. ออกฤทธิ์ยับยั้งการหลั่งฮีสตามีนจากเซลล์ที่ถูกกระตุ้นได้มากกว่า 80% (Nakatani, 2002, Hutadilok, 2002)

Mangostin และอนุพันธ์ที่ละลายน้ำได้ 2 ชนิด มีฤทธิ์ต้านการอักเสบของข้อ โดยไปยับยั้งขั้นตอนที่ก่อให้เกิดการอักเสบในเนื้อเยื่อขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่กลไกการยับยั้งการสลายของ hyaluronic acid โดยอนุมูลอิสระไฮดรอกซิลจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Hutadilok, 1992) สารสกัดจากเปลือกมังคุด ต้านการอักเสบจาก *Propionibacterium acnes* (Mullika et al.,2007)

ครีม GM1 ประกอบด้วยสารสกัดจากมังคุด มีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้เป็น 3 เท่าของแอสไพริน (ธวัชชัย, 2536)

1.6. หลักฐานความเป็นพิษและการทดสอบความเป็นพิษ

1.6.1 การทดสอบความเป็นพิษ

เมื่อให้หนูถีบจักรกินสารสกัดจากมังคุด พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้หนูตายครึ่งหนึ่งเท่ากับ 9.37 ก./กก. สารสกัดมังคุดที่ความเข้มข้นสูงสุด 20 ก./กก. ไม่ทำให้หนูถีบจักรตายภายในเวลา 3 วัน เมื่อศึกษาพิษเรื้อรังของสารสกัดที่ความเข้มข้น 2, 4 และ 8 ก./กก./วัน มีผลทำให้หนูตาย 14.29, 16.67 และ 42.86% ตามลำดับ และน้ำหนักไตเพิ่มขึ้น (ณัฏฐิยา, 2546)

1.6.2 พิษต่อตับ

ฉีดสาร mangostin ในมังคุดเข้าหนูในขนาด 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 (ณัฏฐิยา, 1987)

1.6.3 ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์

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

1.6.4 ฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์

สารสกัดด้วยเมทานอล 50% มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร 2-(2-fluryl)-3(5-nitro-2-fluryl)acrylamide (AF_2) ต่อเชื้อ *S. typhimurium* TA98 และ TA100 (34) แต่สารสกัดด้วยน้ำร้อนไม่มีฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธุ์จากสาร AF_2 และ 4-nitroquinoline-l-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 กระชับผิว ลดการอักเสบ ฆ่าเชื้อโรค ตลอดจนทำให้เกิดความรู้สึกสบายผ่อนคลายและสดชื่น และอาจเติมสารบำรุงผิวลงไปด้วย

1.7.2 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดใบหน้า อาจเป็นสบู่ สบู่เหลว โฟมล้างหน้า ครีมล้างหน้า ชนิด o/w หรือ w/o ซึ่งประกอบด้วย สารชำระล้าง สารมอยซ์เจอร์ไรเซอร์ สารฝาดสมาน สารขัดถู และอาจมีสารซึ่งช่วยบำรุงผิวหน้าเช่น อิมอลเลียนท์ สารชะลอความแก่ เช่น วิตามิน มีการผสมสารสกัด จากธรรมชาติ เพื่อบำรุงผิวทำให้หน้าขาว ชะลอความแก่ หรือลบรอยเหี่ยวย่น เช่น โสม นมผึ้ง กรดผลไม้ หรืออาจใช้สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ ต้านการอักเสบ ฝาดสมานผิว ฆ่าเชื้อโรค รักษาสิว เป็นต้น (พิมพร, 2543)

1.8. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย

1.8.1 สบู่อัดก้อน(Bars) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้ชำระล้างหรือทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนอาจผลิตจากสารชำระล้างประเภทสบู่ (soap) เรียกว่าสบู่ (Soap bars) หรือ ผลิตจากสารชำระล้างสังเคราะห์เรียกว่า สบู่สังเคราะห์ (Synthetic detergent bar)

สบู่อาบน้ำ (Shower soap) มีส่วนประกอบดังนี้

1.8.1.1 ไขมัน

1.8.1.2 ด่าง

1.8.1.3 น้ำหอม

1.8.1.4 สารแต่งสี

1.8.1.5 สารคีเลต

1.8.1.6 สารต้านออกซิเดชัน

1.8.1.7 สารอิมอลเลียนต์

1.8.1.8 ตัวยา เช่น ยากำจัดสิว หรือสารสกัดจากพืช

1.8.2 สบู่เหลว (Liquid soap) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนสบู่อัดก้อนสำหรับผู้ที่มีผิวไวต่อสบู่ ปัจจุบันสบู่เหลวเป็นที่นิยมใช้ในการอาบน้ำ เพราะใช้ง่าย แต่งกลิ่นหอมได้มาก เติมสารออกฤทธิ์ได้ตามต้องการและผสมได้ง่ายกว่าสบู่อัดก้อน อาจมีการเติมสารสกัดจากพืชเช่น ลดการอักเสบ ฝาด สมานผิว เป็นต้น

1.8.3 ครีมล้างหน้า

โดยทั่วไปสบู่มีข้อเสีย 2 ประการซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำความสะอาดผิวหน้า ได้แก่

1.8.3.1 ความเป็นด่างซึ่งทำลายสารคีราตินบนผิวทำให้ผิวหยาบและแตก และการเกิดตะกอนคราบไคลของโลหะหนักในน้ำกระด้างที่ได้อาจอุดตันรูขุมขนเป็นบ่อเกิดของสิวและสิวเสี้ยนตามมา

1.8.3.2 สบู่มีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ อาจระคายเคืองผิวหน้าทำให้แพ้เนื่องจากน้ำหอมได้ง่าย ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำความสะอาดผิวหน้าคือ ครีมล้างหน้า ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็น น้ำ น้ำมัน 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 เช่นสบู่กลิ่นสมุนไพร และผลไม้เปลือกแข็งต่างๆ เช่น สบู่กลิ่นกุหลาบและขิง ตะไคร้ สบู่บำรุงผิวผักโขม สบู่ขัดผิวมะกอก รำข้าวและข้าวโอ๊ต สบู่ปาล์มผสมขมิ้น(จันทร วรากุลเทพ และคณะ) สมุนไพรหลายชนิดบำรุงผิวให้สวย เช่น มะเขือเทศ ขมิ้น แตงกวา แครอท โสมจีน หอมแดงแก้สิวฝ้า ว่านหางจระเข้แก้ฝ้าจุดด่างดำ (ฐาปวีส์ ,2545) กล้วยหอมสุก มะละกอสุกทำให้ผิวหน้านุ่ม ใบชุมเห็ดเทศแก้กลากและลดอาการ

อักเสบของผิวหนัง ใบเหงือกปลาหมอแก้ผื่นคัน (ปรียาธร,2547)สบู่โลชั่นชนิดอ่อน สบู่ถูล้างมือ สบู่ถูมือโคนัท-โอเลอิก (พรสวรรค์ และคณะ,2546) และในหน่วยงานของราชการยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับการนำสารสำคัญกลุ่ม Xanthoneในเปลือกมังคุดมาใส่ในผลิตภัณฑ์สบู่รวมถึงกระบวนการสกัดและแยกสารกลุ่มนี้ออกจากเปลือกมังคุดโดยเน้นความปลอดภัย ประหยัดต้นทุนการผลิต มีคุณภาพในการออกฤทธิ์ลดการอักเสบของสิว นำเปลือกที่ไม่ได้ใช้กลับมาใช้ประโยชน์ ลดการนำเข้าสารเคมีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับประชากรของประเทศ นอกจากนี้น่าจะเสาะแสวงหาสารออกฤทธิ์นี้ในพืชชนิดอื่นที่หาได้ง่ายเพื่อนำพืชที่มีอยู่หลากหลายในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจังมากขึ้น

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 บดด้วยเครื่องบดเปียกแล้วนำไปแช่ เอทานอล (EtOH)ประมาณ 3 วัน

2.1.1.3 กรองด้วยผ้าขาวบางเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำซึ่งมีสีน้ำตาล

2.1.1.4 นำส่วนที่เป็นน้ำสีน้ำตาลที่ผ่านการกรองแล้วมาทำการแยกตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสาร โดยใช้ระบบสุญญากาศ (Rotary Evaporator)

2.1.1.5 เมื่อนำเอทานอลออกจะเหลือสารสกัดซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวหนืดสีน้ำตาล

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 ที่ได้จาก25% Hexane : EtOAc มีสารสำคัญอยู่จึงนำ fraction ดังกล่าวมาทำให้บริสุทธิ์โดยนำสารสกัด25% 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 เพิ่มความมีขั้วคือ 100% Hexane – Dichloromethane – EtOAc – Methanol

2.1.3.7 นำสารแต่ละส่วน ที่ได้มาทดสอบด้วยเทคนิคThin-Layer Chromatography ใช้ mobile phase คือ Hexane:CH_2Cl_2: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 Solventใน Chamber ประมาณ 15นาที

2.1.4.3 จุ่มแผ่น TLC ลงในตัวทำละลาย Hexane : CH_2Cl_2 : MeOH (4 : 16 : 1)

2.1.4.4 รอจน Solvent front ขึ้นประมาณ ¾ 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 อีกครั้งจนกระทั่งได้สารที่เกือบจะบริสุทธิ์

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

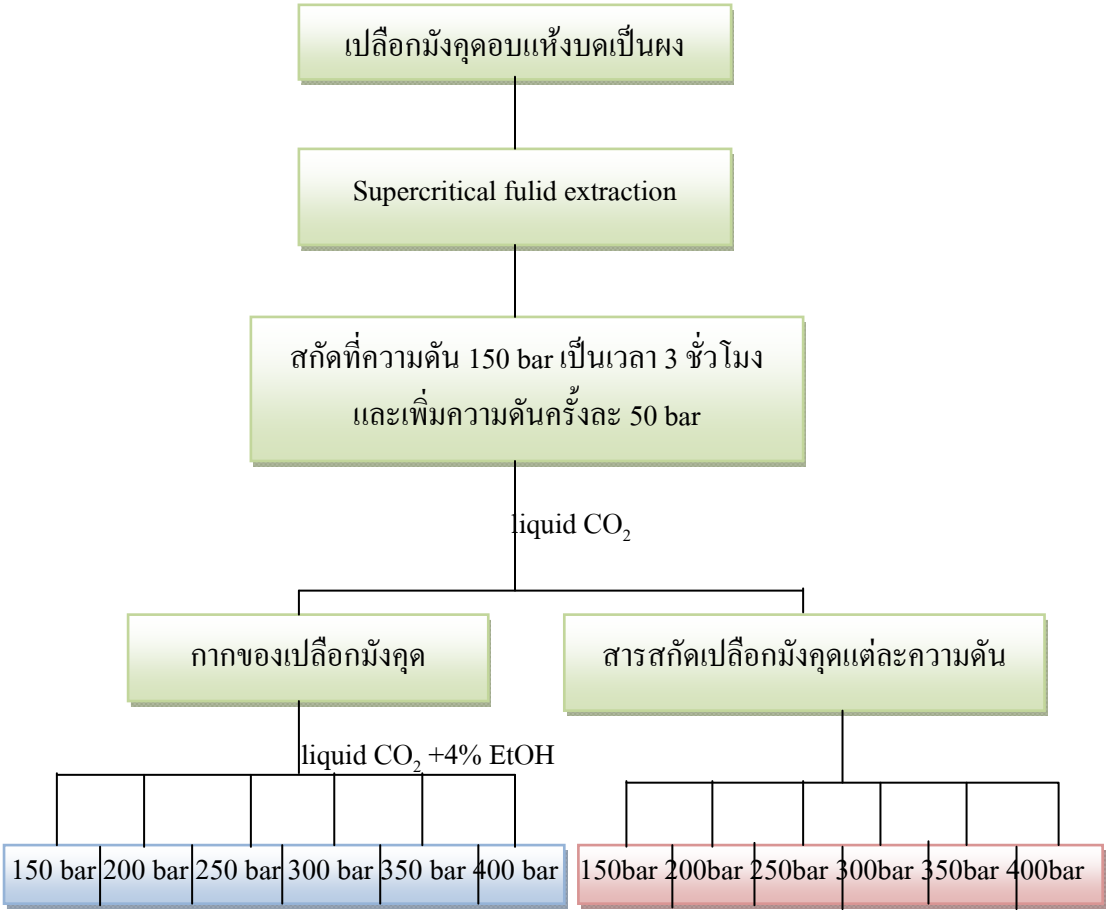
2.1.6.3 นำผลึกที่ได้มาวิเคราะห์ด้วย TLC โดยเทียบกับสารมาตรฐาน α-Mangostin

2.1.7 การสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE)

2.1.7.1 นำเปลือกมังคุดบดแห้งน้ำหนัก 1,200 กรัม มาใส่เครื่อง (SFE) ใช้ความดันตั้งแต่ 150 – 400 bar โดยปรับความดันครั้งละ 50 bar จนกระทั่งพบว่าสารสกัดที่ได้ในแต่ละครั้งมีสีจางลงจนถึงไม่มีสี

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 และวิเคราะห์ปริมาณ 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 2.9.1-2.9.3 แต่เปลี่ยนตัวทำละลายเป็น เอทานอล เมทานอล เอทิลอะซิเตรด ไดคลอโรมีเทน และน้ำ

2.1.9.5 **วิเคราะห์**ปริมาณ α-Mangostinโดยใช้ 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 หรือใช้กรดมะนาว

6.สารเพิ่มความข้น

7.สารกันเสีย(เติม และ ไม่เติม) 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 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มวัยรุ่นที่เป็นสิวเพื่อพัฒนาสูตรที่ดีที่สุด

3.เติมวิตามินอี น้ำผึ้ง วิตามินซี ในปริมาณต่างๆกัน

2.2.1.2 สบู่ก้อน

Glyceride + ด่าง ⟶ สบู่ + Glycerine

2.2.1.2.1 สบู่ก้อนผสมสมุนไพรมังคุด

ส่วนผสม

1.น้ำมันชนิดต่างๆได้แก่ 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 ประมาณ40-45°C

3.ค่อยๆเท 2 ลงใน 1 คนให้เข้ากันประมาณ 30 นาที

4.เมื่อสบู่เริ่มเหนียวข้นคล้ายครีมจึงเติมข้อ3, 4 และ 5

5.เทสบู่ลงในพิมพ์ตั้งทิ้งไว้1-2 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 ละลายในเอทิลอะซิเตรต 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 มิลลิลิตรใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร ชนิดละ 6 ขวด

3. จากนั้นเติม MeOH , EtOAc , CH_2Cl_2 อย่างละ2 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 stirror อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เช่นกัน

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 พบว่าควรเลือกEtOAc เป็นตัวทำละลายเนื่องจากได้สารสกัดที่มีลักษณะใสและแยกชั้นดีที่สุดและเลือกวิธีการเขย่าเนื่องจากทำให้เกิดการแยกชั้นของสารได้ดีกว่าการกวนและได้สารละลายใสกว่า ซึ่งจะสกัดโดยใช้เวลา 1,2,3,4,5 ชั่วโมง โดยมีวิธีการดังนี้

1. ตวงสบู่เหลว 25 มิลลิลิตรใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติม EtOAc จนได้ปริมาตรรวม ขวดละ 50 มิลลิลิตร

2. ปิดฝาขวดด้วย aluminium foil ให้สนิทแล้วนำไปเขย่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 300 รอบ / นาที เป็นเวลา1,2,3,4 และ 5 ชั่วโมงตามลำดับ

3. แยกส่วนใสซึ่งเป็นชั้น EtOAc ด้วยกรวยแยก นำเอาส่วนที่ใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ α-Mangostin ด้วย HPTLC

2.2.2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณ α-Mangostin ในสบู่เหลวผสมสารสกัดมังคุด

1. ตวงสบู่เหลว 25 มิลลิลิตรใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด เติม EtOAc จนได้ปริมาตรรวม ขวดละ 50 มิลลิลิตร

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

3. แยกส่วนใสซึ่งเป็นชั้น EtOAc ด้วยกรวยแยก นำเอาส่วนที่ใสไปวิเคราะห์หาปริมาณ α-Mangostin ด้วย HPTLC

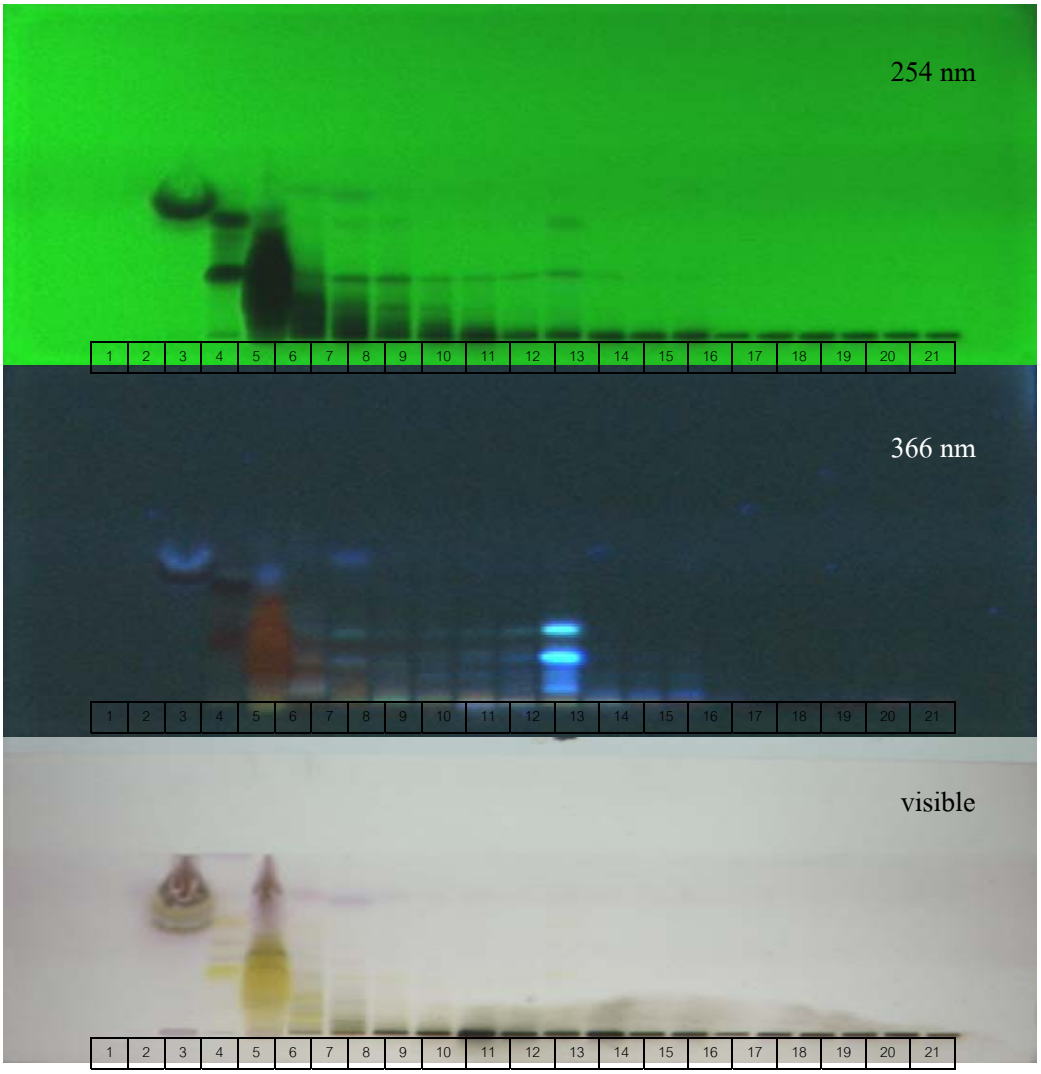
บทที่ 3

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

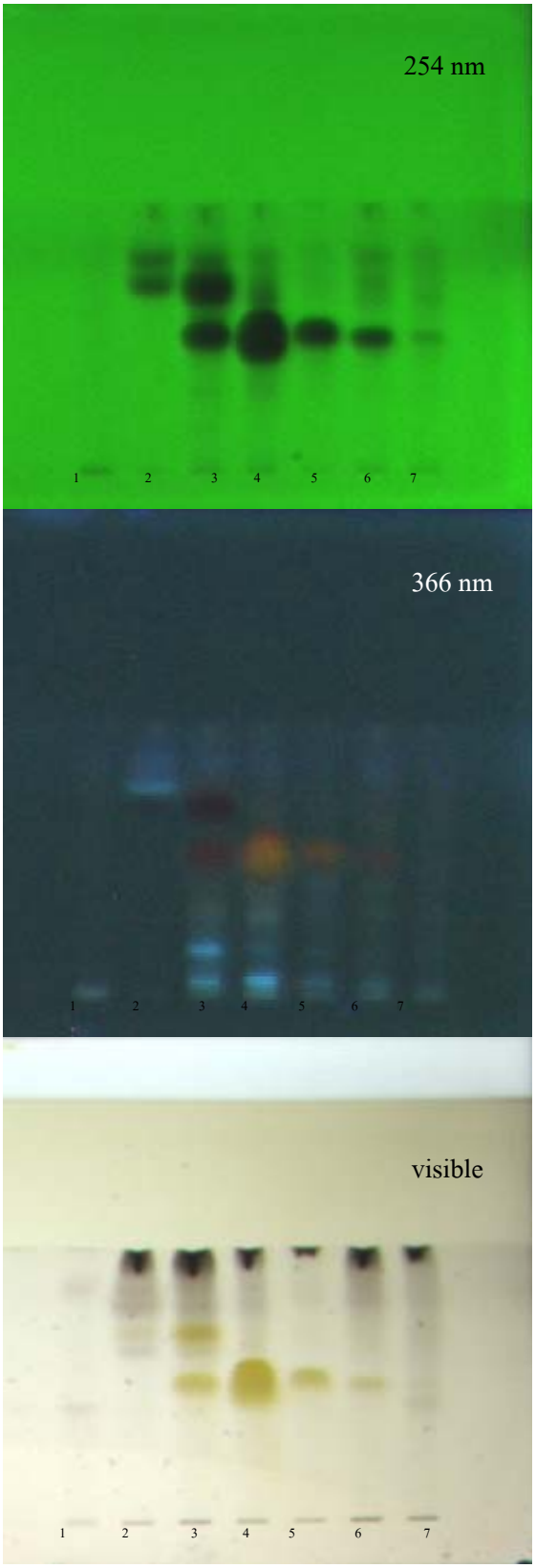


รูปที่ 4 TLC Finger Print ของสารสกัดเปลือกมังคุด จากการแยก Quick Column Chromatography ; mobile phase (Hexane : EtOAc)

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

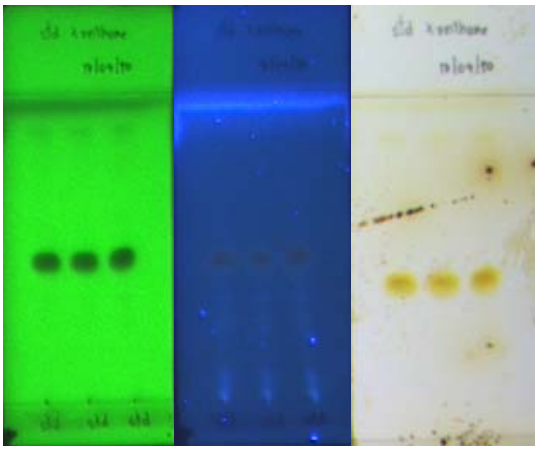
Sample Number	**รวม Fraction**
1	100% Hexane ; 5%EtOAc : Hexane หลอดที่ 1,2 ; 10%EtOAc : Hexane หลอดที่1,2 ; 15%EtOAc : Hexane หลอดที่1 ; 17%EtOAc : Hexane หลอดที่1
2	17%EtOAc : Hexane หลอดที่2 ; 19%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 20%EtOAc : Hexane

	หลอดที่1 ; 21%EtOAc : Hexane หลอดที่1
3	21%EtOAc : Hexane หลอดที่2,3
4	22%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 23%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 24%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 25%EtOAc : Hexane หลอดที่1
5	30%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 40%EtOAc : Hexane หลอดที่1
6	50%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 60%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 70%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 80%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 90%EtOAc : Hexane หลอดที่1; 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

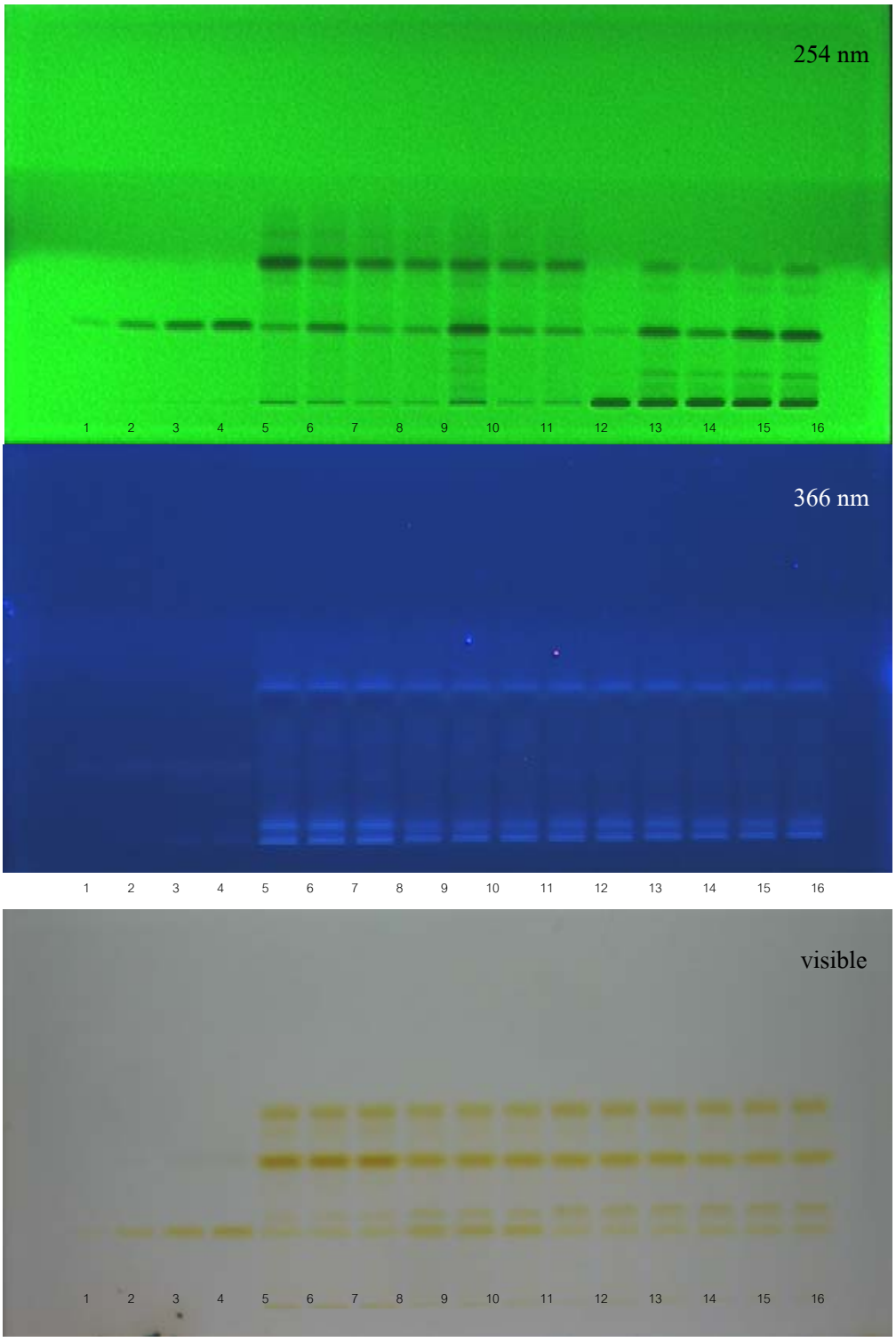
จากการRecolumn chromatographyพบว่ายังไม่สามารถแยก α-Mangostin ให้บริสุทธิ์ ได้จึงใช้วิธีการตกผลึก พบว่าได้ α-Mangostin ที่บริสุทธิ์ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 TLC ของสาร α-Mangostin ที่ได้จากการตกผลึก ที่ wave lenge 254 nm, 366 nm, UV-vis ตามลำดับโดยใช้ mobile phase (Hexane :CH_2Cl_2: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 ของสารที่สกัดจากเปลือกมังคุดด้วยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE)โดยใช้ mobile phase ;Hexane :CH_2Cl_2: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

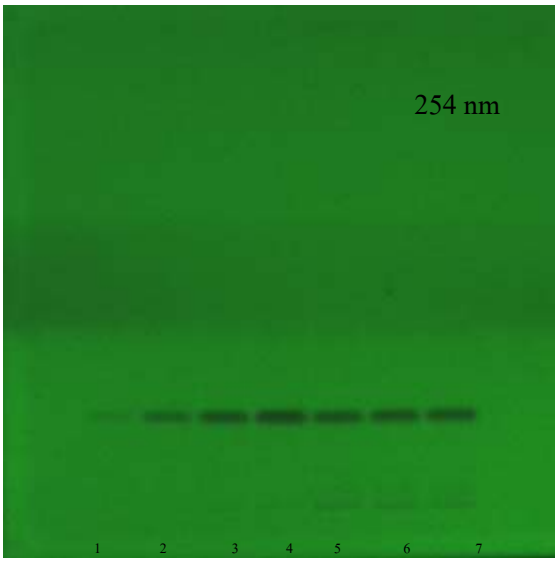
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α-Mangostin ในเปลือกมังคุดที่สกัดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) โดยใช้ HPTLC

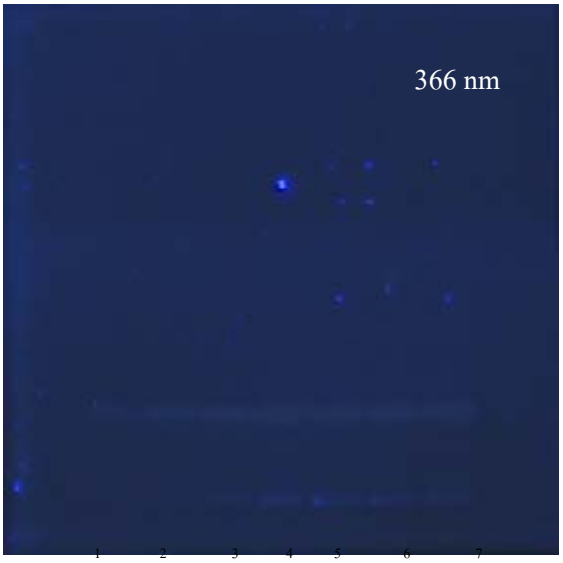
จากการวิเคราะห์ปริมาณ Xanthone ในเปลือกมังคุดที่สกัดโดยเทคนิค Super critical fluid extraction (SFE) และ ไม่ใช้ solvent โดยใช้ HPTLC พบว่าที่ 350 bar สกัดได้ปริมาณ α-Mangostin มาก และที่ 400 bar ก็ยังคงมี α-Mangostin เหลืออยู่ แต่ปริมาณไม่มากนัก หากเติม 4% EtOH พบว่าที่ 400 barสกัดได้ปริมาณ α-Mangostin 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 ที่ใช้ผสมในผลิตภัณฑ์สบู่ โดยใช้ mobile phase ; Hexane : CH_2Cl_2: MeOH

3.5 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α-Mangostin จากสารสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่องเขย่าและใช้ตัวทำละลายและเวลาในการสกัดแตกต่างกัน

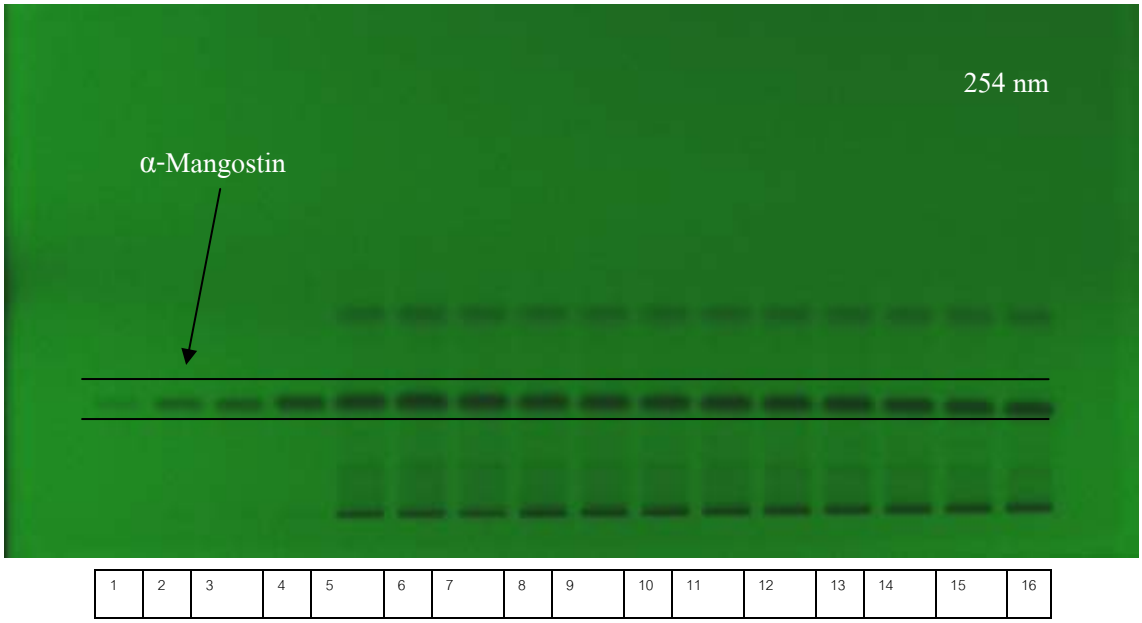
ชื่อตัวอย่าง	ปริมาณ α-Mangostin	
	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH_2Cl_2 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.326	0.331
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย $(CH_3)_2CO$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.292	0.286
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOAc เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.312	0.306
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย MeOH เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.303	0.290
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย EtOH เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.316	0.321

Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย H_2O เป็นเวลา 2 ชั่วโมง	0.05	0.05
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH_2Cl_2 เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.306	0.305
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย $(CH_3)_2CO$ 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_2O เป็นเวลา 3 ชั่วโมง	0.05	0.05
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย CH_2Cl_2 เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.305	0.301
Xanthoneสกัดจากเปลือกมังคุดด้วย $(CH_3)_2CO$ 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_2O เป็นเวลา 4 ชั่วโมง	0.05	0.05

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ α-Mangostin จากสารสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้เครื่องเขย่าและใช้ตัวทำละลายและเวลาในการสกัดแตกต่างกัน

Track	**sample**
1	Std.

2	Std.
3	Std.
4	Std.
5	Xanthone สกัดด้วย CH_2Cl_2 4 hr
6	Xanthone สกัดด้วย CH_2Cl_2 4 hr
7	Xanthone สกัดด้วย CH_2Cl_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 จากเปลือกมังคุดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดและใช้เวลาต่างกันโดยใช้ mobile phase ; Hexane :CH_2Cl_2:MeOH =4:16:1

3.6 ผลการทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า และวิเคราะห์ปริมาณ α-Mangostin ในผลิตภัณฑ์

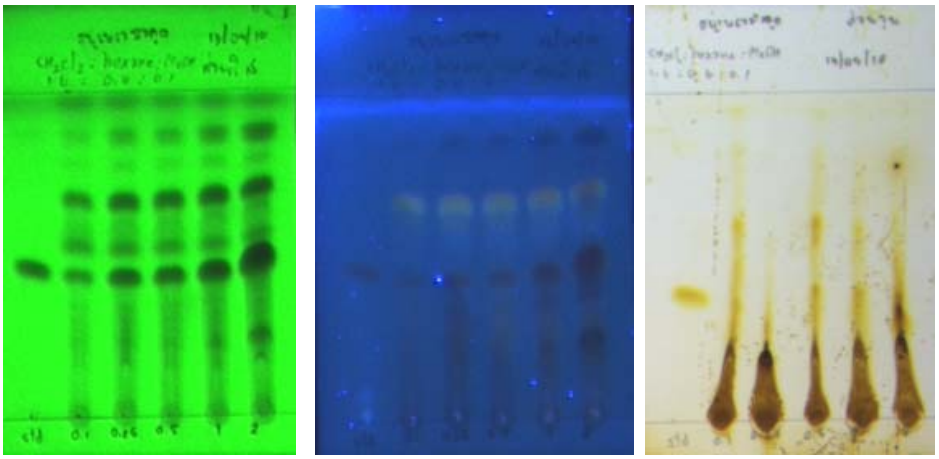
3.6.1 ผลการทำผลิตภัณฑ์สบู่เหลว สบู่ก้อน และครีมล้างหน้า

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

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
สบู่ก้อนผสมสารสกัดมังคุด	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 Xanthoneไม่น้อยกว่า 0.01 % (มี α-Mangostinไม่น้อยกว่า 0.005 %)
สบู่เหลวผสมสารสกัดมังคุด	1.เป็นของเหลวเนื้อเดียวกัน สีเหลืองใส หรือ เหลืองมีประกายมุข ไม่แยกชั้น มีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ให้ฟองเมื่อละลายน้ำ 2. ไฮดรอกไซด์อิสระ (คำนวณเป็น NaOH)ไม่เกินร้อยละ ๐.๐๕ โดยน้ำหนัก 3.จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ไม่เกิน ๑ × ๑๐๓ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร 4. ไม่พบจุลินทรีย์อื่นๆ ที่ทำให้เกิดการแปรสภาพ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศ เช่น คลอสตริเดียม 5.สีและกลิ่นไม่เปลี่ยนแปลง ไม่แยกชั้น 6. ในงานวิจัยนี้ใส่ Xanthoneไม่น้อยกว่า 0.01 % (มี α-Mangostinไม่น้อยกว่า 0.005 %) ถ้าใส่ Xanthone มากกว่า 0.1 % อาจจะทำให้ตกตะกอนได้
ครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด	1.เป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้นหรือตกตะกอน ปราศจากสิ่งแปลกปลอม

	2.มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ 3.เมื่อใช้ครีมล้างหน้าร่วมกับน้ำแล้ว สามารถล้างเครื่องสำอาง ไขมัน และคราบสกปรกบนผิวหน้าและบริเวณ ใกล้เคียงออกได้ง่าย ทำให้ใบหน้าสะอาด ไม่เหนอะหนะ ให้ความอ่อนนุ่มที่ผิวหน้าเมื่อสัมผัส 4.ตะกั่ว ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารหนู (คำนวณเป็น As2O3) ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 5.ตะกั่ว ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารหนู (คำนวณเป็น As2O3) ไม่เกิน ๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปรอท ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 6.จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ไม่เกิน ๑ × ๑๐๓ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ ๑ กรัม

ตารางที่ 3 แสดงลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์สบู่และครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด

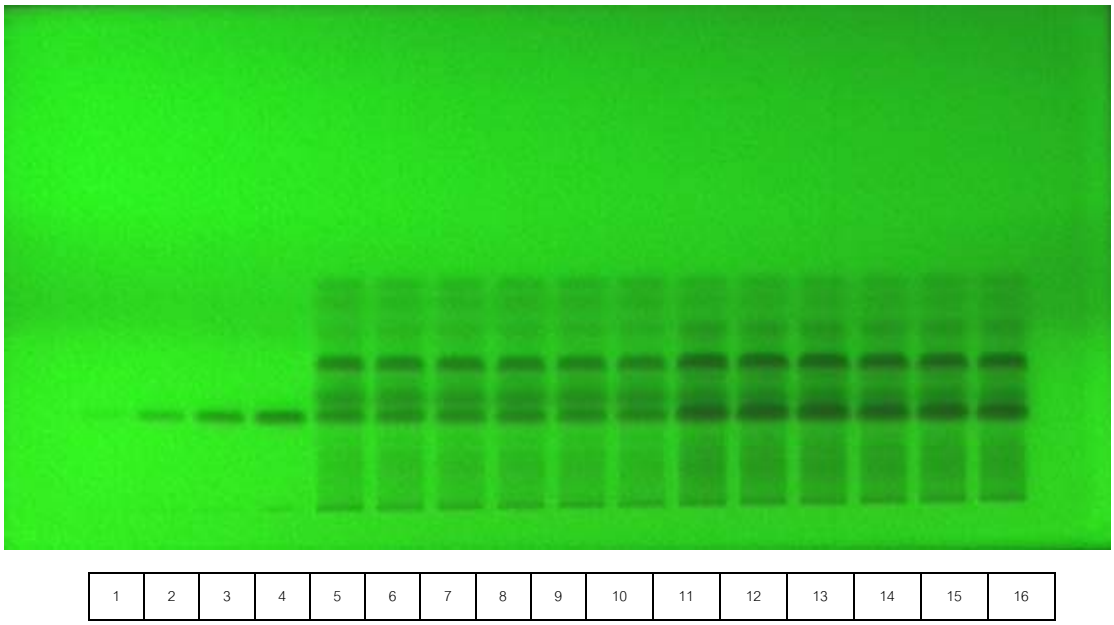


รูปที่ 10 TLC Finger Print ของสารสกัดจากสบู่เหลวที่ใส่ xanthone 0.1,0.25,0.5,1,2 % ตามลำดับ โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH_2Cl_2:MeOH)

3.6.2 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ α-Mangostin ในสบู่เหลวจากโครงการวิจัยและ ในสบู่ผสมสารสกัดมังคุด (ซื้อจากตลาด)

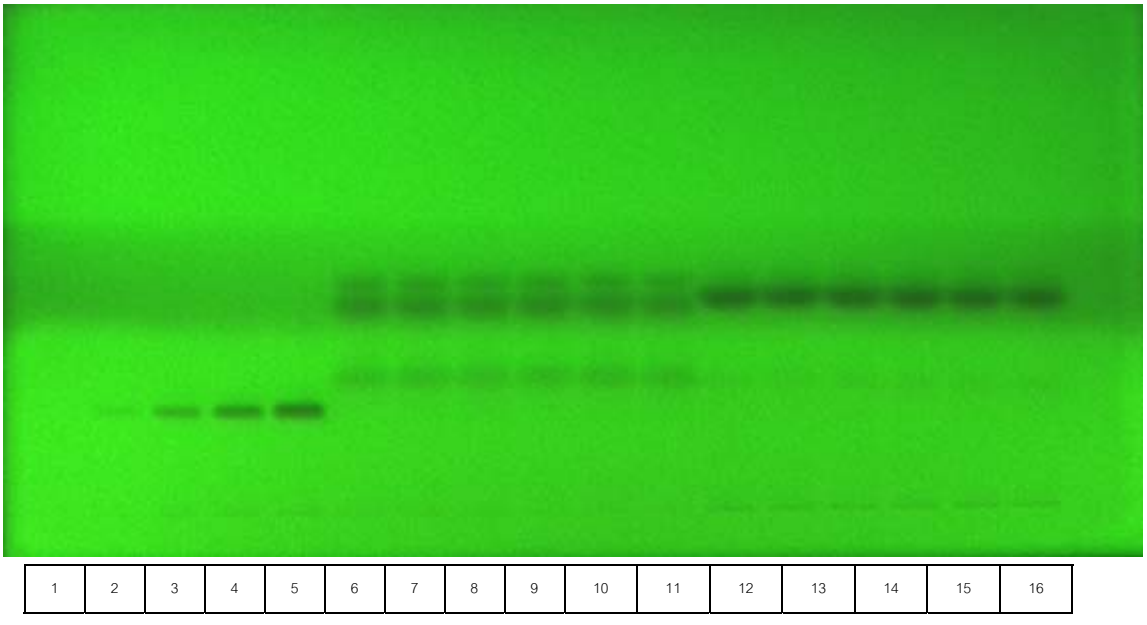
ชื่อตัวอย่าง	ปริมาณ α-Mangostin	
	Result via height (%w/w)	Result via area (%w/w)
สบู่เหลว ผสมxanthone 0.1 %	0.048	0.049
สบู่เหลว ผสมxanthone 0.25 %	0.110	0.131
สบู่เหลว ผสมxanthone 0.5 %	0.140	0.173
สบู่เหลว ผสมxanthone 1 %	0.324	0.370
สบู่เหลว ผสมxanthone 2 %	0.979	0.914
สบู่ก้อนจำหน่ายในท้องตลาด	0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

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณ α-Mangostin ในสบู่เหลวจากโครงการวิจัยและ ในสบู่ผสมสารสกัดมังคุด (ซื้อจากตลาด)



รูปที่ 11 HPTLC Finger Print ของสารสกัดจากสบู่เหลว โดยใช้ mobile phase (Hexane :CH_2Cl_2: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 :CH_2Cl_2: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 และมีฤทธิ์ลดการอักเสบของสิวได้ดี แต่ในการแยกสารกลุ่ม xanthone เพื่อนำไปใส่ในผลิตภัณฑ์สบู่นั้นอาจไม่จำเป็นต้องใช้ α-Mangostin บริสุทธิ์ เพราะสามารถสกัดเปลือกมังคุดโดยใช้ตัวทำละลาย และแยกสารผสมของ xanthone ที่มีปริมาณ α-Mangostin ประมาณ 55 %**%w/w** โดยวิธีตกตะกอนซึ่งสามารถนำไปใส่ในผลิตภัณฑ์สบู่ได้ผลดี ทำให้ลดขั้นตอนในการผลิต และประหยัดต้นทุน

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

การสกัดสารออกฤทธิ์ Xanthone จากเปลือกมังคุดโดยใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ 6 ชนิดได้แก่ Dichloromethane, Acetone, Ethyl acetate, Ethyl alcohol, Methanol และ น้ำ โดยใช้เครื่องเขย่า พบว่าตัวทำละลาย 5 ชนิดสามารถสกัด α-Mangostinได้ประมาณ 0.3 % w/w และเวลาในการสกัด 2-4 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่อย่างไรก็ตามควรใช้ Ethyl alcohol เนื่องจากมีความปลอดภัยมากกว่า ส่วนน้ำแม้ว่าจะมีความปลอดภัยสูงสุดและราคาถูกแต่สกัด α-Mangostinได้น้อยกว่า 0.05 % w/w

ในการทำผลิตภัณฑ์สบู่ก้อน สบู่เหลว และครีมล้างหน้าผสมสารสกัดมังคุด ได้สกัด Xanthone ซึ่งมี α-Mangostin ประมาณ 50 % รวมกับ 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 Xanthoneไม่น้อยกว่า 0.01 % (หรือมี α-Mangostinไม่น้อยกว่า 0.005 %) สำหรับสบู่เหลวหรือครีมล้างหน้าถ้าใส่ Xanthone มากกว่า 0.1 % อาจจะทำให้ตกตะกอนได้

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

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

บรรณานุกรม

จันจิรา อินตรา อนุสรา รอตรักษา. การพัฒนาสบู่เหลวสมุนไพรต้านเชื้อแบคทีเรีย. โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ ม.มหิดล, 2542.

จันทร วรากุลเทพ และคณะ . **สบู่แฟนซี**. หจก.ซีอาร์.เอส.ยูนิเวอร์แซล(1986) ,96 หน้า.

พรสวรรค์ ดิษยบุตร และคณะ. **เครื่องสำอางจากสมุนไพร.**ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์. 2546,159 หน้า.

ฐาปวีส์ คงสุข . **สมุนไพรให้ความงาม**. สำนักพิมพ์มิตรภาพ. 2545,126 หน้า.

ปรียาธร พิทักษ์วรรัตน์. **สมุนไพรเพื่อความงาม**. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน).2547,114 หน้า.

ไทยทำเอง '**สกัดยาฆ่าเชื้อจากเปลือกมังคุด.'** ผู้จัดการออนไลน์. วันที่ 30 ตุลาคม 2546.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ **.เครื่องสำอางธรรมชาติผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนัง**.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2543 .353 หน้า.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ **.เครื่องสำอางธรรมชาติผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนัง**.คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2543 .353 หน้า .

วันดี กฤษณพันธ์. **สมุนไพรน่ารู้.** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2541. 273 หน้า.

มณีรัตน์ ปัญญาพงษ์. **"ครีมแต้มสิว เปลือกมังคุด"** สยามรัฐ ปีที 56 ฉบับที่ 19205 วันพฤหัสบดี 28 พฤศจิกายน 2548.

สุธิตา ไชยราช .**สมุนไพรเพื่อความงาม.** ซีเอ็ดยูเคชั่น . 2547,128หน้า.

ณัฏฐิยา พงศ์ผาสุก. การพัฒนาสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบเพื่อใช้เป็นยาทาภายนอก. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2546.

ณัฐพันธุ์ ตันตินฤพงษ์ ตุลาภรณ์ ม่วงแดง. การพัฒนาสบู่สมุนไพรต้านเชื้อ. โครงการพิเศษ คณะเภสัชศาสตร์ ม.มหิดล, 2543.

ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์ พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา เมตตา องค์สกุล และคณะ. ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในทางการแพทย์. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, จ.สงขลา, 27-29

บังอร ศรีพานิชกุลชัย. การศึกษาฤทธิ์กลายพันธุ์และฤทธิ์ต้านการกลายพันธุ์ของพืชสมุนไพร. งานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2538

บุญชู ธวัชชัย เชื้อประไพศิลป์ พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. ฤทธิ์ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อ *Stapylococcus aureus* ที่ดื้อต่อยา methicillin (MRSA) และ *Enterococcus* species. วารสารสงขลานครินทร์ 2537;16(4):399-405

ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล. ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากเปลือกมังคุด. สัมมนาวิชาการ

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

วิลาวัลย์ มหาบุษราคัม ฉวีวรรณ จันสกุล วราคม ไชยยศ พิเชษฐ์ วิริยะจิตรา. สารเคมีจากเปลือกมังคุดและฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8, กรุงเทพฯ, 2525

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

ศุภยางค์ วรวุฒิคุณชัย หลิน กิจพิพิธ. ฤทธิ์ต้านเชื้อของสารสกัดสมุนไพรไทยต่อ clinical isolates ของ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 2548;27 (ฉบับพิเศษ):525-34.

เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร เมตตา องค์สกุล ลัดดา นิลรัตน์ ประสิทธิ์ ธราวิจิตรกุล ศิริพรรณ อมรศรี ชาญปรีชากุล และคณะ. การต้านสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดน้ำจากพืชสมุนไพรชนิดที่สามารถนำมาปรุงเป็นเครื่องดื่ม. รวมบทคัดย่องานวิจัย 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, Surassmo 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, Wiriyachitra P, Phongpaichit S. Antimicrobial activities of chemical constituents from *Garcinia mangostana* Linn. J Sci Soc Thailand 1986;12(4):239-43.

Mahabusarakum W, Phongpaichit S, Jansakul C, Wiriyachitra 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 E_2 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 E_2 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, Darntrakoon U, Furuya T, Nagumo T. The inhibitory activities of mangosteen's pericarb extract on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Bull Chiang Mai Asso c 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.