

อภิปรายผล

การสกัดสารและการควบคุมคุณภาพของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัว

ในการศึกษาครั้งนี้สารสกัดน้ำจากใบกระป๋องเจ็ดเตรียมโดยการสกัดด้วยวิธีการสกัดแบบต่อเนื่องในตัวทำละลายเรียงลำดับดังนี้ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม และ 95%เอทานอล ทั้งนี้เพื่อกำจัดสารในกลุ่ม daphnane triterpenes⁵⁶ ซึ่งมีรายงานความระคายเคือง และความเป็นพิษต่อเซลล์ จากนั้นนำกากไป reflux ด้วยน้ำ จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สารสกัดน้ำให้ฤทธิ์ดีที่สุด ซึ่งในการศึกษาของ ธิดาสุวรรณ อธิวิทย์วาทย์ (2545) ได้ทำการเตรียมสารสกัดน้ำ โดยการทำแห้งด้วยวิธี freeze dry ซึ่งพบว่า ต้องใช้เวลานานในการทำแห้ง การศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาวิธีการเตรียมสารสกัดน้ำให้แห้งด้วยวิธี spray dry เพื่อตรวจสอบว่าสารสกัดน้ำกระป๋องเจ็ดตัวยังให้ฤทธิ์เช่นเดิมหรือไม่ เนื่องจากวิธีนี้มีการใช้ความร้อนในการทำแห้ง เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* (ATCC25923) และ *P. acnes* โดยวิธี well diffusion ทั้งสองวิธีให้ฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน แต่ในการศึกษาเปรียบเทียบ ยังขาดการศึกษาในเรื่องข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายต่อครั้งในปริมาณสารสกัดน้ำที่เท่ากัน จึงยังสรุปไม่ได้ถึงต้นทุนในการผลิต แต่สามารถบอกได้ว่า การทำแห้งทั้งสองวิธีนั้นให้สารสกัดน้ำที่มีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกันในทางเคมี ทางกายภาพ และฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิด สารสกัดที่เตรียมได้นำไปวิเคราะห์เบื้องต้นของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวโดยอาศัยเทคนิคโครมาโตกราฟีแผ่นบาง (Thin layer chromatography) โดยมีระบบตัวพาเคลื่อนที่คือ iso-butyl alcohol : glacial acetic acid : water อัตราส่วน 3 : 1 : 1 ซึ่งสามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวส่วนน้ำได้ชัดเจน 5 ตำแหน่งโดยเห็นเป็นจุดดำเมื่อส่องดูภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่น 254 nm และพบว่ามีค่า R_f ตำแหน่งหนึ่งของสารสกัดเท่ากับของ standard gallic acid คือ R_f เท่ากับ 0.825 นั้นแสดงว่าสารสกัดน้ำจะมี เป็นองค์ประกอบ และการหาปริมาณของแทนนินรวมทั้งหมดตามวิธี WHO พบว่าปริมาณของแทนนินรวมเท่ากับ 8.00 % และ หาปริมาณสารประกอบกลุ่มฟีนอลิกตามวิธี AOAC ได้เท่ากับ 0.55%

สมบัติการละลายและความคงตัวของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวในสารละลายบัฟเฟอร์ตั้งแต่พีเอช

4.0-6.5

สารสกัดน้ำกระป๋องเจ็ดตัวมีลักษณะเป็นผงร่วนสีน้ำตาลแดง มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว เป็นผงสารสกัดที่ได้จากการทำให้แห้งโดยวิธี spray dry ผงสารสกัดที่ได้จึงดูความชื้นได้ง่าย เมื่อนำมาทดสอบการละลาย พบว่า ละลายได้ดีในน้ำ โพรไพลีนกลัยคอล และโพลิเอธิลีนกลัยคอล 200 และการละลายของสารสกัดมีความคงตัวดี ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4 °C นาน 1 เดือน ทั้งในสภาพที่มีแสงและไม่มีแสง ส่วนเมื่อเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้อง 32-38 °C นาน 1 เดือน ในสภาพที่มีแสง สารละลายของสารสกัดมีสีเข้มขึ้น ไม่คงตัว แต่ในสภาวะที่ไม่มีแสงสารละลายของสารสกัดมีความคงตัวดี การเปลี่ยนแปลงสีน้อยมากหรือไม่เปลี่ยนแปลงเลย อาจเนื่องจากสารในกลุ่ม hydrolysable tannins บางตัวในสารสกัดไม่คงตัวในสภาวะอุณหภูมิสูงและสภาวะที่มีแสง ดังนั้น การเก็บผลิตภัณฑ์จากสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวจึงควรเก็บไว้ในที่อุณหภูมิประมาณ 4-8 °C และเก็บในภาชนะที่ป้องกันแสงได้

ความคงตัวของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวในสารละลายบัฟเฟอร์ที่พีเอชต่าง ๆ นั้น พบว่า สารละลายสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวมีความคงตัวดีที่พีเอช 4-5 ณ อุณหภูมิ 4-8 °C ทั้งในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสง เมื่อทดสอบนาน 1 เดือน แต่สารละลายสารสกัดที่พีเอช 4-5 ณ อุณหภูมิห้อง จะมีความคงตัวดีเมื่อทดสอบในสภาพที่ไม่มีแสงเท่านั้น ส่วนการละลายของสารสกัดในสารละลายบัฟเฟอร์ที่พีเอช 6-6.5 จะไม่คงตัวเลยทั้งในสภาวะมีแสงและไม่มีแสง นั่นหมายความว่าสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวมีความคงตัวดีที่พีเอช 4-5 ดังนั้นการเตรียมคำรับของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวควรจะควบคุมพีเอชให้อยู่ในช่วง 4-5 จึงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความคงตัวดี

การศึกษาเวลาในการฆ่าเชื้อ (time kill assay) ของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวและการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิวอักเสบของผลิตภัณฑ์รักษาสิวกระป๋องเจ็ดตัว

ในการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิวอักเสบของผลิตภัณฑ์รักษาสิวกระป๋องเจ็ดตัว แบคทีเรียที่ใช้ในการศึกษามี 2 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus* (ATCC25923) เป็นเชื้อมาตรฐาน และ *Propionibacterium acnes* ได้จากผู้ป่วย ซึ่งเชื่อมีความไวต่อ ยาอะม็อกซิซิลิน (amoxicillin) แอมพิซิลิน (ampicillin) เตตราไซคลิน (tetracycline) และ คลินดามัยซิน (clindamycin) จากการศึกษาทดลองของ วิภาวี อุบลศักดิ์ (2547) พบว่าสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* (ATCC25923) และ *P. acnes* ได้ดี และมีค่า MIC ต่อเชื้อ *S. aureus* (ATCC25923) และ *P. acnes* เท่ากับ 1.25 mg/ml ทั้งสองชนิด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวมาเตรียมเป็นคำรับเจลและหาความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมในการเตรียม

เป็นตำรับ ได้ความเข้มข้นของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวที่มีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดที่เหมาะสม คือ 1% (8 เท่าของ MIC) เนื่องจากความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1% และ 1.5% มีค่า inhibition zone ที่ไม่แตกต่างกัน จากการทดสอบหาเวลาในการฆ่าเชื้อ(time kill assay) ของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวต่อเชื้อ *S. aureus* (ATCC25923) พบว่าสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวสามารถลดจำนวนเชื้อ *S. aureus* (ATCC25923) ได้ร้อยละ 100 ที่เวลา 8 ชั่วโมง และฆ่าเชื้อได้หมดที่เวลา 10 ชั่วโมง และพบว่าสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวสามารถลดจำนวนเชื้อ *P. acnes* ได้ร้อยละ 99.9 ที่เวลา 24 ชั่วโมง จึงสันนิษฐานได้ว่าถ้านำสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวมาเตรียมเป็นตำรับแล้วสารสกัดน่าจะออกฤทธิ์ในการต้านและลดจำนวนเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิดได้ร้อยละ 100 ภายในหนึ่งวันได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นกับรูปแบบและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เตรียม ซึ่งจะมีผลต่อการซึมผ่านผิวหนัง

การเตรียมผลิตภัณฑ์รักษาสิารูปแบบเจลจากสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัว

ตำรับ transparent oil in water gel

ในการเตรียมตำรับอิมัลชันเจลพื้นชนิดนี้จะเตรียม 2 ตำรับคือ ตำรับ A และ C ประกอบด้วย ดังนี้ สารก่ออิมัลชันชนิดไม่มีประจุ เนื่องจากทำให้เกิดความระคายเคืองผิวหนังได้น้อย ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และรายงานจาก วิชาสวรรค์ อธิวิทย์วิทยาวาทย พบว่าสารก่ออิมัลชันชนิดไม่มีประจุไม่ลดฤทธิ์ด้านเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิด สารเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง สารกันเสีย เพื่อป้องกันความไม่คงตัวด้านจุลชีพ สารต้านออกซิเดชัน เพื่อป้องกันสารสกัดไม่ให้ถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย ซึ่งเมื่อเตรียมตำรับเสร็จ จะได้ตำรับ A ที่มีลักษณะเป็นอิมัลชันเจล สีเป็นเนื้อเดียวกัน มีค่าพีเอชเป็น 6 มีความหนืด แต่ไหลได้ จึงเป็นเจลที่มีความสะดวกในการใช้เวลาที่บีบยาออกจากหลอดทาผิวแล้วรู้สึกเย็น แผ่นกระจายบนผิวหนังได้ดี ไม่เหนียวเหนอะหนะ เมื่อทดสอบชนิดของอิมัลชันจะเป็นประเภทน้ำมันในน้ำ ซึ่งตำรับจะล้างน้ำออกง่าย และเมื่อเติมผงสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวความเข้มข้น 1% จะได้อิมัลชันเจลตำรับ B ที่มีสีขาวใส ที่มีสีน้ำตาลแดง กลิ่นหอมเฉพาะตัว ค่าพีเอชเป็น 5 ซึ่งเป็นพีเอชที่เหมาะสมกับความคงตัวของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวและเหมาะสมกับผิวหนัง ส่วนลักษณะอื่น ๆ มีความคล้ายกับเจลพื้น

ส่วนตำรับ C จะมีลักษณะเป็นอิมัลชันเจล สีเป็นเนื้อเดียวกัน มีค่าพีเอชเป็น 6 มีความหนืดมาก ทาผิวแล้วรู้สึกเย็น แผ่นกระจายบนผิวหนังได้ดี ไม่เหนียวเหนอะหนะ สามารถเกิดปรากฏการณ์ เรโซแนนซ์ คือ มีเสียงที่เรียกว่า ringing เมื่อเคาะเจลในสภาวะปิดสนิท เมื่อทดสอบชนิดของอิมัลชันจะเป็นประเภทน้ำมันในน้ำ ตำรับจึงล้างน้ำออกง่าย และเมื่อเติมผงสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวความเข้มข้น 1% จะได้อิมัลชันเจลตำรับ D ที่มีสีขาวใส ที่มีสีน้ำตาลแดง กลิ่นหอม

เฉพาะตัว ค่าพีเอชเป็น 5 ซึ่งเป็นพีเอชที่เหมาะสมกับความคงตัวของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวและเหมาะสมกับผิวหนัง ส่วนลักษณะอื่นๆ มีความคล้ายกับเจลพื้น

ตำรับไฮโดรเจล (hydrogel)

การเตรียมยาพื้นเจลจะประกอบด้วย สารก่อเจล เลือกสารก่อเจลที่นิยมใช้ในทางยา ไม่มีพิษหรือก่ออาการระคายเคืองทางผิวหนัง คือ คาร์โบพอล สารเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง สารกันเสีย สารต้านออกซิเดชัน สารจับโลหะ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

เมื่อเตรียมตำรับเสร็จ จะได้ตำรับ E ที่มีลักษณะเป็นเจลเป็นเนื้อเดียวกัน มีความใสน้อยกว่าตำรับ A และ C ใกล้เคียง ทำให้เวลาที่บีบยาออกจากหลอดง่าย มีค่าพีเอชเป็น 6 ทาผิวแล้วรู้สึกเย็น แผ่นกระจายบนผิวหนังได้ดี ไม่เหนียวเหนอะหนะ ล้างน้ำออกง่าย และเมื่อเติมผงสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวความเข้มข้น 1% จะได้อิมัลชันเจลตำรับ F ที่มีความใส ที่มีสีน้ำตาลแดง กลิ่นเฉพาะ ค่าพีเอชเป็น 5 ซึ่งเป็นพีเอชที่เหมาะสมกับความคงตัวของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวและเหมาะสมกับผิวหนัง ส่วนลักษณะอื่นๆ มีความคล้ายกับเจลพื้น

ไฮโดรเจล เป็นรูปแบบเจลที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ ไม่มีส่วนของน้ำมันผสมอยู่ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสันนิษฐานว่าตำรับนี้ไม่น่าจะก่อให้เกิดความมันบนใบหน้าของผู้ใช้ จึงได้ทดสอบความมันบนใบ

หน้ากับอาสาสมัครภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ 7 วันและ 14 วัน ที่บริเวณหน้าผากและจมูก โดยใช้เครื่อง sebumeter ผลที่วัดได้แสดงเป็นตัวเลขบอกถึงระดับความมัน พบว่า 70% ของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ ไม่ทำให้เกิดความมันบนบริเวณที่ใช้เมื่อใช้ได้ 7 วัน ที่เหลือ 30% หน้าผู้วิจัยยังมีระดับความมันอยู่ แต่เมื่อใช้ต่ออีก 7 วัน ระดับความมันบนใบหน้าบริเวณที่ใช้ผลิตภัณฑ์มีค่าน้อยกว่าบริเวณที่ไม่ได้ใช้ นั่นแสดงว่า ผลิตภัณฑ์ไฮโดรเจลที่เตรียมขึ้นสามารถลดความมันบนใบหน้าได้ ซึ่งในการทดสอบความมันบนใบ

หน้านี้ได้ทดสอบเฉพาะในตำรับ F เท่านั้น ส่วนตำรับ B และ D ไม่ได้ทดสอบเนื่องจากเป็นตำรับอิมัลชันเจล ซึ่งมีน้ำมันอยู่ในองค์ประกอบด้วย

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีจุดมุ่งหมายที่จะใช้กับใบหน้าเป็นหลัก ดังนั้นองค์ประกอบที่นำมาเตรียมต้องไม่ระคายเคืองผิวหนัง และไม่สร้างปัญหาอุดตันต่อมไขมัน (comedogenicity)³¹ ซึ่งเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นทั้งสองรูปแบบพบว่าองค์ประกอบข้างต้นไม่ทำให้ระคายเคืองผิวหนังและไม่ทำให้เกิดการอุดตันต่อมไขมัน

การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์รักษาสีรูปแบบเจลจากสารสกัดกระบือเจ็ดตัว

การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์รักษาสีรูปแบบเจลจากสารสกัดกระบือเจ็ดตัว ใช้วิธีเร่งโดยอุณหภูมิ ทำโดยนำผลิตภัณฑ์ตั้งไว้ในอุณหภูมิสลับร้อน-เย็น (Freeze-Thaw cycle) ที่อุณหภูมิ $4-8^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 48 ชั่วโมงและที่อุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จำนวน 6 รอบ ทดสอบโดยวิธีเร่งอัตราเร็วในการหมุนเหวี่ยงที่ 4000 rpm นาน 30 นาที และการทดสอบความคงตัวระยะยาว ซึ่งจะนำผลิตภัณฑ์ตั้งไว้ในอุณหภูมิ ได้แก่ อุณหภูมิ $4-8^{\circ}\text{C}$ ที่ระยะเวลา 2 และ 4 เดือน อุณหภูมิ 45°C ที่ระยะเวลา 2 และ 4 เดือน อุณหภูมิห้อง $32-38^{\circ}\text{C}$ ที่ระยะเวลา 2 และ 6 เดือน นอกจากนี้ได้ทดสอบเปรียบเทียบโดยการตั้งผลิตภัณฑ์ไว้ในที่มีแสงและไม่มีแสง เป็นระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งภายหลังการทดสอบเสร็จตามเวลาที่กำหนดจะสังเกตการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น การแยกชั้น และการตกตะกอน ทางเคมีกายภาพ ได้แก่ ค่าพีเอช ค่าความหนืด คุณสมบัติการไหล และทดสอบฤทธิ์ด้านเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิด ซึ่งจากการทดลองจะพบว่าทุกสภาวะของการทดสอบ ดำรับ B และ D จะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพโดยรวมน้อยมาก จะมีการเปลี่ยนแปลงสีเป็นสีเข้มขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่เกิดการแยกชั้นหรือตกตะกอน ค่าพีเอชไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมคือ ประมาณ 5 ส่วนดำรับ F มีการเปลี่ยนแปลงสีเข้มขึ้นมากเมื่อตั้งไว้ในอุณหภูมิห้อง หรือ อุณหภูมิ 45°C และ อยู่ในสภาวะที่มีแสง แต่ค่าพีเอชก็ไม่เปลี่ยนแปลง คือ ประมาณ 5 ส่วนที่อุณหภูมิ $4-8^{\circ}\text{C}$ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเลยทั้ง 3 ดำรับ

ด้านสมบัติความหนืดและการไหลของผลิตภัณฑ์นั้น ทั้ง 3 ดำรับมีแนวโน้มความหนืดลดลงเมื่อตั้งไว้ในอุณหภูมิห้อง หรือ อุณหภูมิ 45°C และ อยู่ในสภาวะที่มีแสง ซึ่งการตั้งไว้ในอุณหภูมิสูงมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนืดได้มากกว่าปัจจัยจากแสง และการเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในอุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน ก็อาจมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดลดลงได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามเมื่อนำดำรับ B และ D กลับไปตั้งไว้ในอุณหภูมิ $4-8^{\circ}\text{C}$ ก็จะได้เจลที่มีความหนืดมาก และเกิดปรากฏการณ์ ringing ขึ้นได้ และจากคุณสมบัติความหนืดสามารถนำมาสู่สมบัติการไหลของผลิตภัณฑ์ได้โดยก่อนการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ ทุกดำรับมีสมบัติการไหลเป็นแบบ non-newtonian ประเภท pseudoplastic flow ในดำรับ B และดำรับ D และมีการไหลประเภท plastic flow ในดำรับ F การไหลประเภท pseudoplastic flow เป็นการไหลที่อัตราเร็วของการไหลและความหนืดไม่คงที่ เมื่ออุณหภูมิและส่วนประกอบคงที่ การไหลแบบนี้ยิ่งเพิ่มแรงจะยิ่งไหลดีขึ้น เส้นกราฟผ่านจุดศูนย์ origin และไม่มีส่วนของเส้นกราฟที่เป็นเส้นตรง ยิ่งเพิ่มแรงมาก ความหนืดยิ่งลดลง การที่เกิดการไหลแบบนี้เนื่องจากมีโมเลกุลยาวและอยู่ไม่เป็นระเบียบ เช่น กลุ่มโพลิเมอร์ที่เป็นเส้น การออกแรงกระทำมีผลทำให้ เส้นสายของโพลิเมอร์จะคลี่คลายออก ทำให้ความต้านทานต่อการไหลลดลง ส่วนการไหลแบบ plastic flow การไหลแบบนี้จะไม่ไหล ถ้ามีแรง

กระทำต่ำ ๆ เมื่อให้แรงกระทำเพิ่มขึ้นสูงกว่า yield value จึงจะไหล เส้นกราฟไม่ผ่านจุดศูนย์ origin แรงกระทำที่ต่ำกว่า yield value สารจะเพียงแต่ยืดหยุ่น ตอนแรกโมเลกุลอยู่กันอย่างแน่น มีแรงแวนเดอร์วาลส์เชื่อมเป็นสะพานต่อกันระหว่างโมเลกุลคล้ายเป็นตาข่ายอยู่ในเจล ตาข่ายนี้แตกออกเมื่อแรงกระทำสูงกว่า yield value ซึ่งยิ่งเพิ่มแรงกระทำจะไหลเร็วขึ้น และเมื่อภายหลังการทดสอบความคงตัวทุกสภาวะ คำรับ B ยังมีสมบัติการไหลเหมือนเดิม คำรับ F มีสมบัติการไหลเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนคำรับ D เครื่อง brookfield ไม่สามารถตรวจสอบสมบัติการไหลได้ เนื่องจากคำรับมีความหนืดมากเกินไปความสามารถของเครื่องจะตรวจสอบ

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อสิวอักเสบของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นโดยใช้วิธี well diffusion method ภายหลังการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะต่าง ๆ

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อสิวอักเสบของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นภายหลังการทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่าง ๆ โดยใช้วิธี well diffusion method พบว่าคำรับเจลทั้ง 3 คำรับที่เตรียมขึ้นจากสารสกัดกระบือเจ็ดตัวความเข้มข้น 1% ให้ค่า inhibition zone ต่อเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิดได้ดีตลอดการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ และเมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านเชื้อในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสงที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อไม่แตกต่างกัน นั่นหมายความว่า อิทธิพลของแสงอาจทำให้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไป แต่แสงอาจมีผลน้อยต่อการลดฤทธิ์ต้านเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิด และถ้าเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านเชื้อของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 4-8, 32-38, 45 °C ในเวลาเดียวกันหรือเวลาต่างกัน ผลิตภัณฑ์เจลทั้ง 3 คำรับก็ให้ฤทธิ์ต้านเชื้อสิวอักเสบได้ไม่แตกต่างกัน และให้ค่า inhibition zone ใกล้เคียงกับคำรับ 2.5% Panoxyl gel แต่น้อยกว่าคำรับ 1% Clindalin gel และจากผลการทดลองจะเห็นว่าเจลพื้นในคำรับ F ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อสิวอักเสบ แต่เจลพื้นในคำรับ B และ D เกิด inhibition zone ด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสารก่อกัมมันต์เจลนั้นเป็นสารพอลิเมอร์ที่มีโมโนเมอร์เป็นกลุ่มออกซิเอทิลีนที่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อด้วยก็ได้ และผู้วิจัยได้ทำ agar dilution test เพื่อหาค่า MIC ต่อเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิดของเจลพื้นเปรียบเทียบกับคำรับที่เติมสารสกัดกระบือเจ็ดตัว พบว่าค่า MIC ต่อเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิดของเจลพื้น มีค่า 0.2% หรือ 2 mg/ml ค่า MIC ต่อเชื้อสิวอักเสบทั้งสองชนิดของคำรับที่เติมสารสกัดกระบือเจ็ดตัวมีค่า 0.05% หรือ 0.5 mg/ml นั้นแสดงให้เห็นว่า inhibition zone ที่เกิดขึ้นของคำรับ B และ D นั้นเกิดจากฤทธิ์ต้านเชื้อของสารสกัดกระบือเจ็ดตัวและฤทธิ์จากเจลพื้น โดยไม่ใช่ฤทธิ์ของเจลพื้นอย่างเดียว

การทดสอบการระคายเคืองผิวหนังเบื้องต้นในกระต่ายและอาสาสมัคร และทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้น

การทดสอบอาการระคายเคืองผิวหนังเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์รักษาสิวที่เตรียมขึ้นในกระต่ายทั้ง 3 ตัว พบว่าตำรับ B และ F ไม่ก่อให้เกิดอาการระคายเคือง ส่วนตำรับ D มีค่าดัชนีการระคายเคืองผิวหนังในช่วง 0.5-1 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ระคายเคืองผิว การเกิดผื่นแดงที่ผิวกระต่ายเมื่อทาตำรับ D และเจลพื้นตำรับ D นั้น แสดงให้เห็นว่าการผื่นแดงที่เกิดขึ้นไม่น่าจะเกิดจากสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัว เกิดจากองค์ประกอบของเจลพื้นตำรับ D มากกว่า เนื่องจากตำรับนี้มีปริมาณน้ำน้อย ทำให้ความเข้มข้นของอิมัลซิไฟเออร์สูง อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบการระคายเคืองผิวหนังในอาสาสมัครของตำรับ D พบว่าไม่เกิดอาการระคายเคืองผิวหนังเลยแม้จะทดสอบในอาสาสมัครที่มีผิวที่แพ้ง่าย ซึ่งทราบได้จากแบบ

สอบถามก่อนทดสอบ และตำรับ B และ F ไม่เกิดอาการระคายเคืองผิวในอาสาสมัครเลยเช่นกัน

การทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นโดยให้อาสาสมัครทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ แล้วตอบแบบสอบถาม (แสดงในภาคผนวก จ) พบว่า ตำรับเจลทั้ง 3 ตำรับมีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ลักษณะสีและกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้ (แสดงกราฟในภาคผนวก จ) แต่อาจจะต้องมีการปรับปรุงต่อไปโดยเฉพาะในตำรับ F สนับสนุนด้วยคะแนนรวมความพึงพอใจลักษณะสีและกลิ่นที่มีค่าน้อย

การทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์รักษาสิวรูปแบบเจลจากสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวในอาสาสมัคร

ทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์รักษาสิวรูปแบบเจลจากสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัวในอาสาสมัครที่เป็นสิวลักษณะ จำนวน 10 คน โดยให้อาสาสมัครทุกคนใช้ผลิตภัณฑ์รักษาสิวที่เตรียมขึ้นทั้ง 3 ตำรับ พบว่าผลิตภัณฑ์รักษาสิวที่เตรียมขึ้นทั้ง 3 ตำรับสามารถลดอาการอักเสบของสิวได้ใน 2-3 วัน โดยไม่เกิดอาการระคายเคือง การแสบ ลอกเป็นขุย ๆ หรือ แพ้ เลยในอาสาสมัครทั้ง 10 คน แสดงว่าตำรับเจลทั้ง 3 ตำรับ น่าจะสามารถซึมผ่านผิวและออกฤทธิ์ต้านและลดจำนวนเชื้อ *S. aureus* และ *P. acnes* ซึ่งเป็นแบคทีเรียก่อสิวลักษณะได้ภายใน 2-3 วัน สนับสนุนจากการทดสอบหาเวลาในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดของสารสกัดกระป๋องเจ็ดตัว โดยสารสกัดสามารถลดจำนวนเชื้อได้ร้อยละเปอร์เซ็นต์ในเวลา 8 ชั่วโมงสำหรับเชื้อ *S. aureus* และในเวลา 24 ชั่วโมงสำหรับเชื้อ *P. acnes*