

การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดของสมุนไพรในตำรับยาลูกประคบ

Development of a Transdermal Patch from Herbal extracts in a Traditional Medicinal Compress Recipe

กัญจนภรณ์ ธงทอง^{1*}, เพชรรัตน์ รัตนชมภู¹, ดวงประกาย จารุฐานันต์¹, ปภาภัสสร ชีระพัฒน์วงศ์¹,
ศิรินทิพย์ พรหมเสนสา¹, นันทิกานต์ พิลาวลัย¹, สมบูรณ์ เจตลีลา²
Kanchanaporn Tongthong^{1*}, Petcharat Rattanachompu¹, Duangprakai Charuthanan¹
Paphaphat Thiraphatthanavong¹, Sirintip Promsensa¹, Nanthikarn Philawan¹
Somboon Jateleela²

¹สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹Department of Traditional Thai Medicine, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

²Department of Traditional Thai Medicine, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University

(Revised: April 24, 2024; Revised: October 30, 2024; Accepted: November 21, 2024)

บทคัดย่อ

ลูกประคบสมุนไพรเป็นภูมิปัญญาไทยที่มีสรรพคุณทางยาช่วยลดอาการปวดกล้ามเนื้อ การศึกษานี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นแปะบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดในตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ทำการพัฒนาแผ่นแปะทั้งหมด 4 สูตร โดยใช้สารสกัดของตัวยาในตำรับยาลูกประคบสมุนไพรที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 95% ในความเข้มข้นต่างกัน 0.5% (H1), 1% (H2), 2% (H3) และ 3% (H4) จากนั้นทำการศึกษาความคงสภาพ ในสภาวะเร่งด้วยอุณหภูมิร้อนสลับเย็น (Heating and cooling cycle) และศึกษาความคงสภาพในสภาวะจริง โดยทำการประเมินการลักษณะทางกายภาพและเคมี ผลการศึกษาพบว่า แผ่นแปะสูตรตำรับ H3 ที่ใช้สารก่อก้อนคือ HPMC 2% Gelatin 9% โดยน้ำหนัก และมีความเข้มข้นของสารสกัด 2% โดยน้ำหนัก เป็นสูตรตำรับที่ดีที่สุด มีลักษณะทางกายภาพมีสีเขียวอมเหลือง มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ มีค่า pH เท่ากับ 6 ในการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเร่ง มีการเปลี่ยนแปลงของสีที่เข้มข้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ แต่ในการทดสอบความคงสภาพในสภาวะจริงไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมี

คำสำคัญ : แผ่นแปะสมุนไพร, ลูกประคบสมุนไพร, สารสกัด

*ผู้ให้การติดต่อ (E-mail : kanchanaporn2727@udru.ac.th เบอร์โทรศัพท์ 082-2136328)

Abstract

Herbal compress ball is ancient Thai wisdom that has medicinal properties. It can relieve muscle pain. This study is experimental research. The objective of this study was to develop an herbal patch prototype that had herbal compression ball ingredients to relieve muscle pain. The development of the 4 patch formulas used different extract concentrations of 0.5% (H1), 1% (H2), 2% (H3), and 3% (H4) in 95% ethanol. Then, the stability test in the heating and cooling cycle and the real-time conditions were determined. It was found that the H3 herbal formulation which used 2% HPMC, 9% Gelatin, and 2% herbal extract concentration by weight is the best. The characteristics of H3 show

a yellowish-green color, natural smell and pH value of 6. In the accelerated conditions, it was slightly dark color change when compared to the pre-test. In real-time conditions do not change in physical and chemical properties.

Keywords : Herbal patch, Herbal compress, Extracts

บทนำ

แผ่นแปะผิวหนังจัดเป็นรูปแบบการนำส่งยาสู่ผิวหนังรูปแบบหนึ่งที่สามารถใช้ลดอาการปวดเมื่อยเฉพาะจุดได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยตัวยาค่อย ๆ ถูกนำส่งซึมผ่านผิวหนังไปเรื่อย ๆ เพิ่มระยะเวลาในการออกฤทธิ์ได้ยาวนาน สามารถควบคุมปริมาณยาที่นำส่งได้แน่นอนกว่ารูปแบบเจลและครีม(พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ, 2567) ผู้ป่วยสามารถใช้ยาและหยุดยาได้ทันทีด้วยตนเอง ต่างจากการให้ยาทางอื่น ผู้ป่วยไม่เจ็บตัว เมื่อเทียบกับการให้ยาโดยการฉีด (ศุภกาน ศรีเพ็ชร, 2560) อีกทั้งยังช่วยลดความเสี่ยง และความไม่สะดวกจากการใช้ยาฉีด สะดวกกว่ารูปแบบยารับประทานเหมาะกับการรักษาโรค หรืออาการที่ไม่สามารถให้โดยวิธีรับประทาน หรือผู้ป่วยที่กลืนยาไม่ได้ ลดอาการข้างเคียง เช่นแผ่นแปะแก้ปวดในกลุ่มยาต้านอักเสบที่ไม่ใช่สเตียรอยด์ที่สามารถลดการเกิดการระคายเคืองทางเดินอาหาร และลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ (คัทลียา เมฆจรสกุล, 2564)

การประคบสมุนไพร เป็นกระบวนการดูแลสุขภาพทั้งด้านการรักษา การฟื้นฟู การป้องกันโรคตามแนวทางของศาสตร์ทางการแพทย์แผนไทยที่ช่วยลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ และช่วยเพิ่มการไหลเวียนของโลหิต ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย และช่วยลดความตึงเครียดได้ และเป็นหนึ่งในรูปแบบการให้บริการการแพทย์แผนไทยในสถานบริการสาธารณสุข (ชูพียา เลาะมะ และคณะ, 2565) การประคบสมุนไพร คือ การใช้สมุนไพรสดหรือแห้งหลายชนิดมารวมกัน โดยการนำสมุนไพรไปทำความสะอาดแล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ห่อด้วยผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายมีลักษณะทรงกลม ปิดสนิท ปลายผ้ามัดแน่นด้วยเชือกไว้สำหรับเป็นด้ามจับ เรียกว่า ลูกประคบ วิธีการใช้งานโดยนำลูกประคบไปนึ่งให้ร้อน แล้วนำมาประคบบริเวณที่ปวด เมื่อประคบตัวยาลงบนผิวหนังจะซึมเข้าไปในผิวหนังช่วยรักษาอาการเคล็ด ขัดยอก และอาการปวด (ประภัสรา ยืนยง, 2560) แต่การใช้ลูกประคบสมุนไพรตามวิธีโบราณ มีข้อจำกัด คืออายุการใช้งานสั้น ขึ้นราได้ง่าย ต้องเก็บในตู้เย็น ซึ่งไม่สะดวกต่อการเก็บไว้ในช่วงเวลานานได้ ขั้นตอนการเตรียมยุ่งยากและการใช้ลูกประคบสมุนไพรที่ร้อนเกินไปจะเกิดอันตรายในบริเวณผิวหนังที่เคยเป็นแผลมาก่อนหรือบริเวณที่มีกระดูกยื่น อีกทั้งต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในผู้ป่วยโรคเบาหวาน อัมพาต ในเด็ก และผู้สูงอายุ เพราะมักมีความรู้สึกในการรับรู้ และตอบสนองช้า อาจทำให้ผิวหนังไหม้พองได้ง่าย นอกจากนี้หากมีการใช้ลูกประคบสมุนไพรในบริเวณที่มีอาการอักเสบ บวม แดง ร้อน อาจจะทำให้อักเสบมากขึ้นและอาจมีเลือดออกมากตามมาได้

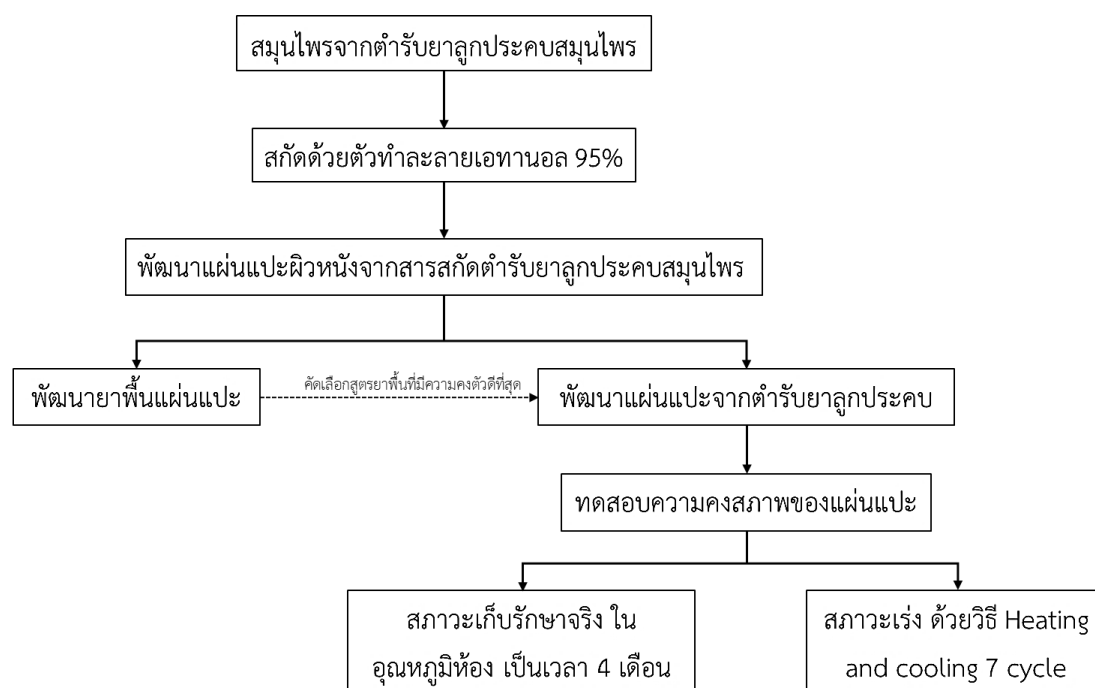
จากข้อจำกัดในการใช้งานของลูกประคบสมุนไพร ปัจจุบันจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากตำรับยาลูกประคบสมุนไพรในรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้งาน แต่ยังคงสรรพคุณในการรักษาของตำรับ จากการทบทวนวรรณกรรม มีการศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะเจลลาตินเคลือบปลาที่มีส่วนผสมของสารสกัดลูกประคบสมุนไพรไทย โดยใช้วิธีการสกัดเจลลาตินจากเกล็ดปลามาเป็นสารก่อฟิล์มของแผ่นแปะ ผลการศึกษาพบว่า สูตรตำรับที่ประกอบด้วยเจลลาติน 15 กรัม สารสกัดลูกประคบ 5 กรัม คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส 1 กรัม โพรพิลีนไกลคอล 2 กรัม โกลแดนท์ 1 กรัม และน้ำกลั่น 76 กรัม เป็นสูตรตำรับที่มีคุณภาพดีที่สุด แผ่นแปะมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันถึงแข็งมีความยืดหยุ่น และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง (พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ, 2567) แต่

เนื่องจากการใช้คลื่นไมโครเวฟในกระบวนการสกัดเจลาตินจากเกล็ดปลาจึงทำให้มีกระบวนการเตรียมหลายขั้นตอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะที่มีสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพรโดยใช้เจลาตินผง (Powdered Gelatin) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์จากธรรมชาติ ที่มีคุณสมบัติเป็นสารที่ทำให้เกิดเจลไม่ระคายเคืองผิวหนัง สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ต้นทุนถูก และหาซื้อได้ง่าย (Abdur Rehman et al., 2020) เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบแผ่นแปะเจลาติน อีกทั้งยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับให้กับลูกประคบสมุนไพรและสามารถนำผลการวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้

วัตถุประสงค์วิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการแปะจากสารสกัดของสูตรตำรับยาลูกประคบสมุนไพร
2. เพื่อศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาสูตรแผ่นแปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพรโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างสมุนไพรในตำรับยาลูกประคบ 6 ชนิด ประกอบด้วย ใพล (Zingiber montanum (Koenig) Link ex Dietr.) ขมิ้นชัน (Curcuma longa L.) ตะไคร้ (Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.) ใบมะขาม (Tamarindus indica L.) มะกรูด (Citrus hystrix DC.) และใบส้มป่อย (Acacia concinna (Willd.) DC.) จาก อำเภอบ้านดุง จ.อุดรธานี เมื่อเดือน มิถุนายน พ.ศ 2566 ส่วนของเกล็ดและการบูรดำเนินการจัดซื้อจากร้านขายยาสมุนไพรแห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี สมุนไพรทั้งหมดจะได้รับการตรวจสอบอัต

ลักษณะทางกายภาพของสมุนไพรโดยแพทย์แผนไทยที่มีใบประกอบวิชาชีพเภสัชกรรมไทย เมื่อได้รับการยืนยันจะนำสมุนไพรที่ได้มาทำการในขั้นตอนต่อไป รายละเอียดแสดงส่วนประกอบของตำรับยาลูกประคบสมุนไพรดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร (ประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ เรื่อง บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2562)

ส่วนประกอบของตำรับยาลูกประคบ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ร้อยละการใช้ในตำรับ
เหง้าไพล	<i>Zingiber montanum</i> (J.Koenig)	28.57
ใบมะขาม	<i>Tamarindus indica</i> L.	17.14
ผิวมะกรูด	<i>Citrus hystrix</i> DC.	11.43
เหง้าขมิ้นชัน	<i>Curcuma longa</i> L.	5.71
เหง้าและกาบใบตะไคร้	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	5.71
ใบส้มป่อย	<i>Acacia concinna</i> (Willd.) DC.	5.71
เกลือ	Sodium chloride	8.57
การบูร	Camphor	17.14

วิธีการเตรียมสมุนไพร

นำสมุนไพรตามสูตรตำรับยาลูกประคบ ประกอบด้วย เหง้าไพล เหง้าขมิ้นชัน เหง้า และกาบใบตะไคร้ ใบมะขาม ผิวมะกรูด ใบส้มป่อย มาล้างทำความสะอาดเพื่อคัดแยกสิ่งแปลกปลอม จากนั้นนำสมุนไพรที่ได้มาผึ่งแห้งที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนัก และบันทึกผล จากนั้นนำไปอบด้วยตู้อบแห้ง (Tray Dryer, KSL, Thailand) ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การเตรียมสกัดสารสำคัญจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

นำสมุนไพรมาชั่งน้ำหนักตามสูตรตำรับยาลูกประคบในบัญชียาสมุนไพร บัญชียาหลักแห่งชาติ 2562 จากนั้นนำสมุนไพรแต่ละชนิดมาผสมรวมกันแล้วทำการบดหยาบด้วยเครื่องบดยาสมุนไพรแบบอ่างขนาด 20 นิ้ว (Powder Grinder) เป็นเวลา 15-20 นาที เมื่อได้สมุนไพรบดหยาบแล้ว ทำการสกัดสารสำคัญ โดยนำสมุนไพรมาสกัดด้วย Ethanol 95% ด้วยวิธีการแช่เย็น (Maceration) โดยอัตราส่วน 1:1 (สมุนไพรจากสูตรตำรับยาลูกประคบ : Ethanol 95% ตามสัดส่วนที่ใช้จริงของลูกประคบสมุนไพรโดยแช่ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28 - 32 °C เป็นเวลา 7 วัน โดยเขย่าทุกวันให้เข้ากัน เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นกรองเอาตะกอนออก โดยกรองผ่านผ้าขาวบาง และกระดาษกรอง นำส่วนที่เป็นของเหลวมาระเหย Ethanol ออกด้วยเครื่อง Rotary Evaporator ที่อุณหภูมิ 40 °C หมุน 102 รอบ/นาที นำสารสกัดเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิท รักษาคุณภาพของสารสกัดที่อุณหภูมิ 4 °C (นรินทร์พร พันธุ์สวัสดิ์ และคณะ, 2566) จากนั้นนำมาคำนวณหาผลผลิตร้อยละ (% Yield) ของสารสกัดลูกประคบสมุนไพร ดังสมการที่ 1

$$\text{ผลผลิตร้อยละ} = \frac{\text{น้ำหนักของสารสกัดแห้งที่ได้ (g)}}{\text{น้ำหนักสมุนไพรแห้งที่ใช้ในการสกัด (g)}} \times 100$$

สมการที่ 1 การคำนวณผลผลิตร้อยละของสารสกัดแห้ง (% Yield)

การเตรียมสูตรตำรับแผ่นแปะจากสารสกัดในตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

ทำการศึกษาทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ 1) พัฒนายาพื้นแผ่นแปะ (Base) เพื่อทำการศึกษาชนิดและปริมาณของสารก่อเจลที่เหมาะสมในตำรับยาพื้นแผ่นแปะ ให้ได้สูตรตำรับยาพื้นที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด โดยมีชนิดและสารก่อเจลที่ใช้ในการทดสอบ 2 ชนิด และปรับเปลี่ยนปริมาณเป็นสูตรตำรับต่างๆ ทั้งหมด 5 สูตร โดยอ้างอิงและดัดแปลงวิธีการเตรียมยาพื้นแผ่นแปะจากการศึกษาของปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ (2564) ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 2) พัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพร หลังจากได้ตำรับยาพื้นแผ่นแปะที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด จึงนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะผิวหนังที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพรทั้งหมด 4 สูตรตำรับที่ความเข้มข้นต่างกัน (0.5% - 3%w/w) โดยอ้างอิงและปรับปรุงสูตรตำรับจากการศึกษาของปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ (2564) รายละเอียดสัดส่วนของแผ่นแปะตำรับยาลูกประคบสมุนไพร แสดงดังตารางที่ 3 โดยมีขั้นตอนการเตรียมแผ่นแปะตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ดังนี้

- 1) ผสม Hydroxypropyl methylcellulose กับ Gelatin และ Glycerin ใน beaker ขนาด 250 ml โดยใช้การหลอมด้วย hotplate with magnetic stirrer
- 2) ละลายสารสกัดยาตำรับลูกประคบสมุนไพร ผสมสารลดแรงตึงผิว (Tween 80+ Span 60) และเติมสารสกัดลูกประคบ คนให้เข้ากัน
- 3) เติมเกล็ดสะระแห่น (Menthol crystal) น้ำมันระกำ (Methyl salicylate) น้ำกลั่น และตั้งไว้บน hot plate
- 4) เติมสารกันเสีย (Paraben concentrate) และหยดสารปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (Triethanolamine) ปรับค่า pH เท่ากับ 6
- 5) เทลง petri dish ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
- 6) นำแผ่นแปะไปทำให้แห้งภายในตู้อบที่อุณหภูมิ 40-60 °C เป็นเวลา 12-24 ชั่วโมง
- 7) ลอกแผ่นแปะออกจากถาด petri dish และนำไปเก็บไว้ในโถสุญญากาศ

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบ น้ำที่และสัดส่วน ของยาพื้นแผ่นแปะ

สารเคมี	หน้าที่ในตำรับ	สูตรตำรับ (w/w)				
		1	2	3	4	5
Hydroxypropyl methylcellulose	Film former	5	4	3	2	1
Gelatin	Film former	6	7	8	9	10
Glycerin	Plasticizer	10	10	10	10	10
Tween 80	Surfactant	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Span 60	Surfactant	0.625	0.625	0.625	0.625	0.625
Menthol crystal	Active ingredient	1	1	1	1	1
Methyl salicylate	Active ingredient	1	1	1	1	1
Paraben concentrate	Preservative	1	1	1	1	1
Triethanolamine	pH adjuster	2	2	2	2	2
Purified water	Solvent	Qs to 100				
Total volume		100				

* qs หมายถึงตัวทำละลายปรับให้ครบ 100

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบ น้ำที่และสัดส่วน ของสูตรตำรับแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดสมุนไพร

สารเคมี	หน้าที่ในตำรับ	สูตรตำรับ (w/w)			
		1	2	3	4
สารสกัดลูกประคบสมุนไพร	Active ingredient	0.5	1	2	3
Hydroxypropyl methylcellulose	Film former	2	2	2	2
Gelatin	Film former	9	9	9	9
Glycerin	Plasticizer	13	13	13	13
Tween 80	Surfactant	0.5	0.5	0.5	0.5
Span 60	Surfactant	0.625	0.625	0.625	0.625
Menthol crystal	Active ingredient	1	1	1	1
Methyl salicylate	Active ingredient	1	1	1	1
Paraben concentrate	Preservative	1	1	1	1
Triethanolamine (TEA)	pH adjuster	2drop	2drop	2drop	2drop
Purified water	Solvent	qs to 100			
Total volume		100			

*qs (Sufficient quantity) หมายถึงตัวทำละลายปรับให้ครบ 100

การทดสอบความคงสภาพทางกายภาพของแผ่นแปะ

หลังจากทำการพัฒนาแผ่นแปะที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพรแล้ว จะนำแผ่นแปะที่ได้มาทดสอบความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ใน 2 สภาวะ ได้แก่ สภาวะเร่ง (Accelerated storage condition) และสภาวะการเก็บรักษาจริง (Real time storage condition) ปรับปรุงวิธีการทดสอบตามการศึกษาของนรินทร์พร พันธุ์สวัสดิ์ และคณะ (2566) มีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

1) สภาวะเร่ง (Accelerated storage condition) โดยนำแผ่นแปะที่เตรียมเสร็จใหม่ วางบน Petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9 cm. นำไปแช่น้ำหนัก หลังจากนั้นนำแผ่นแปะไปวางในตู้อบอุณหภูมิ 45 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นย้ายสลับแผ่นแปะที่อบแล้วไปไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 - 8 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เรียกว่า 1 รอบ นำแผ่นแปะย้ายไปที่อุณหภูมิสูง และต่ำสลับกันเช่นนี้จำนวน 7 รอบ จากนั้นทำการประเมินคุณภาพของแผ่นแปะ เปรียบเทียบกับแผ่นแปะที่เตรียมใหม่ๆ ที่ไม่ได้เร่งการสลายตัว

2) สภาวะการเก็บรักษาจริง (Real time storage condition) ทำการทดสอบความคงตัวที่สภาวะการเก็บรักษาจริง โดยใช้แผ่นแปะที่เตรียมเสร็จใหม่ที่ทราบน้ำหนักแห้งที่แน่นอน วางบน Petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9 cm. เก็บไว้ในตู้อบอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 เดือน จากนั้นนำแผ่นแปะที่ทดสอบมาทำการประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพร โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพข.1622/2565 ตามการศึกษาของพิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ (2567) ทำการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแผ่นแปะ โดยประเมินจากลักษณะทั่วไป ความเป็นเนื้อเดียวกัน การแยกชั้น การตกตะกอน กลิ่น สี ประเมินการเกิดรา วัดค่าความเป็นกรด – ด่างของแผ่นแปะด้วย pH paper (ทำการจุ่มกระดาษวัดในขณะที่แผ่นแปะยังไม่คงสภาพ) บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่สภาวะเร่ง ใน Cycle 0 และ 7 บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแผ่นแปะที่สภาวะเก็บรักษาจริง ใน Cycle 0 และ 4 เดือน แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์แผ่นแปะแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 1622/2565 (พริกขี้หนู แช่ลิ่ม และคณะ, 2567)

การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน	คำอธิบาย
ลักษณะทั่วไป	++++	เป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้นหรือมีตะกอน
	+++	กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีตะกอนเล็กน้อย
	++	กึ่งเหลว แยกชั้น มีตะกอนปานกลาง
	+	เหลว แยกชั้น มีตะกอน
กลิ่น	++++	มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของลูกประคบสมุนไพร
	+++	มีกลิ่นเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	++	มีกลิ่นจาง เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย
	+	มีกลิ่นจาง เปลี่ยนแปลงไปมาก
สี	++++	มีสีสม่ำเสมอ เนียนเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งแผ่นแปะ
	+++	มีสีสม่ำเสมอพอใช้ แต่ไม่เนียนเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งแผ่นแปะ
	++	มีสีไม่สม่ำเสมอ แต่ไม่เกิดการแยกชั้น
	+	มีสีไม่สม่ำเสมอ เกิดการแยกชั้นของสารกัก
ความเป็นกรด - ด่าง	pH 5 – 8 ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง โดยใช้กระดาษลิตมัส	

ผลการวิจัย

ผลการสกัดสารสำคัญจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

จากการศึกษาการสกัดสารสำคัญจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ผลผลิตร้อยละ (Percentage yield) ของสารสกัดลูกประคบสมุนไพร แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณผลผลิตร้อยละของสารสกัดหยาบจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพรที่สกัดด้วย 95% เอทานอล

น้ำหนักสมุนไพรลูกประคบ 6 ลูก (g)	น้ำหนักของสารสกัดหยาบ (g)	ลักษณะของสารสกัดหยาบ	% Yield
1,050	30.29	เหนียวข้น สีเหลืองเข้ม	2.88

จากตารางที่ 5 พบว่าในลูกประคบสมุนไพร 6 ลูก น้ำหนัก 1,050 g และเอทานอล 95% ปริมาณ 1,050 ml เมื่อหมักครบ 7 วัน นำมาผ่านการกรองแยกกากด้วยผ้าขาวบางได้สารที่เป็นของเหลว 310 ml และส่วนกาก 1,790 g หลังจากนั้นนำมากรองโดยละเอียดผ่านกระดาษกรอง จะได้สารสกัดเอทานอล และสารสกัดลูกประคบรวม 300 ml และส่วนกาก 10 g พบว่าสารสกัดที่ได้มีลักษณะเหนียวข้น สีเหลืองเข้ม คำนวณ

ผลผลิตร้อยละ (% Yield) ของสารสกัดสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในลูกประคบ 6 ลูก (ขนาด 1,050 g) ได้สารสกัดหยาบ 30.29 g ซึ่งคิดปริมาณผลผลิตร้อยละ 2.88 มีลักษณะเหนียวข้น สีเหลืองเข้ม

ผลการพัฒนาตำรับยาพื้นแผนปะ

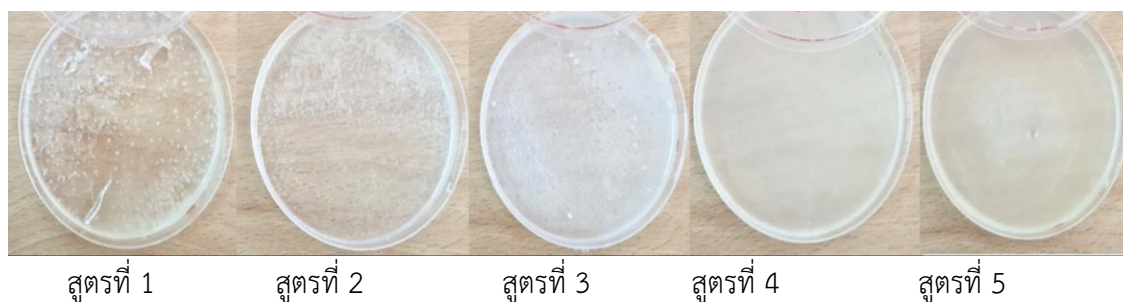
พัฒนาตำรับสูตรยาพื้นแผนปะทั้งหมด 5 สูตรตำรับ และทำการคัดเลือกสูตรตำรับที่ดีที่สุด โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.1622/2565 ตามการศึกษาของพิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ (2567) เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแผนปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ผลการพัฒนาตำรับยาพื้นแผนปะแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของสูตรตำรับยาพื้นแผนปะ แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดัดแปลงจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.1622/2565

สูตรตำรับยาพื้น	ลักษณะทางกายภาพที่ประเมิน				
	ลักษณะทั่วไป	กลิ่น	สี	สีของยาพื้น	ค่า pH
1	++	+	++	ใส	6
2	+++	++	+++	ขาวขุ่น	6
3	+++	+++	+++	ขาวขุ่น	6
4	++++	++++	++++	ขาวขุ่น	6
5	++++	++++	+++	ขาวขุ่นออกเหลือง	6

หมายเหตุ + น้อย, ++ ปานกลาง, +++ มาก, ++++ มากที่สุด

จากตารางที่ 6 การพัฒนาตำรับสูตรยาพื้นแผนปะทั้งหมด 5 สูตรตำรับ พบว่า ยาพื้นแผนปะตำรับที่ 1 และ 2 มีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีตะกอนเล็กน้อย มีสีขาวใสและขาวขุ่นตามลำดับ ยาพื้นแผนปะตำรับที่ 3 มีลักษณะกึ่งแข็ง มีตะกอนเล็กน้อย และมีสีขาวขุ่น ในส่วนของยาพื้นแผนปะตำรับที่ 4 และ 5 มีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีสีขาวขุ่นและขาวขุ่นออกเหลืองตามลำดับ ยาพื้นแผนปะทั้ง 5 สูตรตำรับมีกลิ่นหอมอ่อนๆของเมนทอลและน้ำมันระกำ และทุกสูตรตำรับมีค่า pH อยู่ในระดับ 6 ซึ่งไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง จากการประเมินคุณภาพของยาพื้นแผนปะทั้ง 5 สูตร สูตรที่ 4 และ 5 มีคุณสมบัติที่ดีไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอนและแผนปะเป็นเนื้อเดียวกัน แต่สูตรที่ 5 มีสีขาวขุ่นออกเหลือง ไม่เหมาะกับการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เนื่องจากอาจทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มเกินไป ไม่น่าใช้งาน ดังนั้นสูตรตำรับที่ 4 จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นแผนปะ ซึ่งประกอบไปด้วย 2% Hydroxypropyl Methyl Cellulose, 9% Gelatin, 13% Glycerin, 0.5% Tween 80, 0.625% Span 60, 1% Menthol crystal และ 1% Methyl salicylate จึงเหมาะสำหรับการนำไปพัฒนานวัตกรรมแผนปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพรต่อไปมากที่สุด แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของสูตรตำรับยาพื้นแผ่นแปะทั้ง 5 สูตรตำรับ

ผลการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

หลังจากการที่ได้คัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดของตำรับยาพื้น จึงได้นำมาพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบ ทั้งหมด 4 สูตรตำรับ และประเมินคุณภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร

สูตร ตำรับ	ลักษณะทางกายภาพที่ประเมิน					ค่า pH
	ความ เข้มข้น (w/w)	ลักษณะ ทั่วไป	กลิ่น	สี	สีของแผ่นแปะ	
1	0.5	+++	++	+++	เหลืองเข้ม	6
2	1	+++	+++	+++	เหลืองแกมเขียว	6
3	2	+++	++++	++++	เขียวแกมเหลือง	6
4	3	++	++++	+++	เขียวเข้ม	6

หมายเหตุ + น้อย, ++ ปานกลาง, +++ มาก, ++++ มากที่สุด

จากตารางที่ 7 การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพรทั้งหมด 4 สูตรตำรับ พบว่า ทั้ง 4 สูตรตำรับ มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ของสมุนไพรในตำรับยาลูกประคบ ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารสกัด มีความแตกต่างกันที่สีของแต่ละตำรับ โดยตำรับที่ 1 มีสีเหลืองเข้ม ตำรับที่ 2 สีเหลืองแกมเขียว ตำรับที่ 3 มีสีเขียวเข้มแกมเหลือง และตำรับที่ 4 มีสีเขียวเข้ม ซึ่งความแตกต่างของสีแผ่นแปะขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ในแต่ละตำรับ ดังภาพที่ 3



สูตรที่ 1 เข้มข้น 0.5% สูตรที่ 2 เข้มข้น 1% สูตรที่ 3 เข้มข้น 2% สูตรที่ 4 เข้มข้น 3%

ภาพที่ 3 ลักษณะทางกายภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพรทั้ง 4 ตำรับ

ผลการทดสอบความคงสภาพทางกายภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพร การศึกษาความคงสภาพทางกายภาพเป็นการทดสอบ ลักษณะทั่วไป กลิ่น สี และค่า pH ทำการทดสอบสภาวะเร่ง ด้วยวิธี Heating-Cooling แสดงดังตารางที่ 8

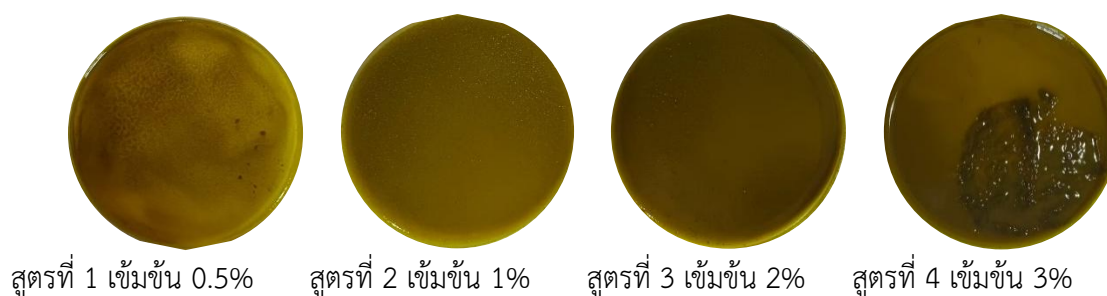
ตารางที่ 8 การประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพด้วยวิธี Heating-Cooling

สูตรตำรับ	ความเข้มข้นของสารสกัด (w/w)	ลักษณะทางกายภาพที่ประเมิน					ค่า pH
		ลักษณะทั่วไป	กลิ่น	สี	สีของแผ่นแปะ		
ตำรับที่ 1	0.5%						
		Cycle 0	+++	++	++++	เหลืองเข้ม	6
		Cycle 7	++	++	++	เหลืองเข้ม	6
ตำรับที่ 2	1%						
		Cycle 0	++++	+++	++++	เหลืองแกมเขียว	6
		Cycle 7	+++	+++	++++	เหลืองแกมเขียว	6
ตำรับที่ 3	2%						
		Cycle 0	++++	++++	++++	เขียวแกมเหลือง	6
		Cycle 7	++++	++++	++++	เขียวแกมเหลือง	6
ตำรับที่ 4	3%						
		Cycle 0	++++	++++	++++	เขียวเข้ม	6
		Cycle 7	+	++++	++	เขียวเข้ม	6

หมายเหตุ + น้อย, ++ ปานกลาง, +++ มาก, ++++ มากที่สุด

จากตารางที่ 8 ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะเร่ง ด้วยวิธี Heating and Cooling ใน Cycle 7 พบว่า ตำรับที่ 1 มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เกิดการแยกชั้นและตกตะกอนของสารสกัด ตำรับที่ 2 และ 3 มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน สีเหลืองแกมเขียว แต่ตำรับที่ 3 มีกลิ่นที่หอมกว่าใช้กว่าตำรับที่ 2 และตำรับที่ 4 มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน เกิดการแยกชั้น มีตะกอนของสารสกัด และมีสีของ

สารสกัดไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ทุกสูตรตำรับมีค่า pH เท่ากับ 6 และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง เมื่อพิจารณาถึงความน่าใช้งาน ตำรับที่ 3 ที่มีความเข้มข้นของสารสกัด 2% w/w มีสีและกลิ่นที่น่าใช้งานกว่าตำรับที่ 2 และมีความคงตัวทางกายภาพดีกว่าตำรับที่ 1 และ 4 แสดงดังภาพที่ 4



สูตรที่ 1 เข้มข้น 0.5%

สูตรที่ 2 เข้มข้น 1%

สูตรที่ 3 เข้มข้น 2%

สูตรที่ 4 เข้มข้น 3%

ภาพที่ 4 ลักษณะของแผ่นแปะทั้ง 4 สูตรตำรับ หลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเร่งด้วยวิธี Heating-Cooling ใน Cycle 7

ทำการทดสอบความคงสภาพทางกายภาพที่สภาวะการเก็บรักษาจริง และประเมินลักษณะทางกายภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเก็บรักษาจริง

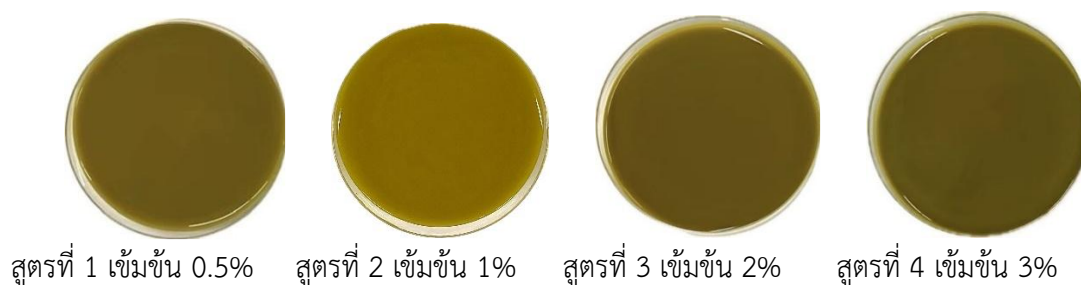
ตารางที่ 9 การประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเก็บรักษาจริง

สูตรตำรับ	ความเข้มข้นของ สารสกัด (w/w)	ลักษณะทางกายภาพที่ประเมิน				ค่า pH
		ลักษณะทั่วไป	กลิ่น	สี	สีของแผ่นแปะ	
ตำรับที่ 1	0.5%					
	0 เดือน	++++	++++	++++	เหลืองเข้ม	6
	4 เดือน	+++	+	+++	เหลืองเข้ม	6
ตำรับที่ 2	1%					
	0 เดือน	++++	++++	++++	เหลืองแกมเขียว	6
	4 เดือน	+++	++	+++	เหลืองแกมเขียว	6
ตำรับที่ 3	2%					
	0 เดือน	++++	++++	++++	เขียวแกมเหลือง	6
	4 เดือน	++++	++++	++++	เขียวแกมเหลือง	6
ตำรับที่ 4	3%					
	0 เดือน	++++	++++	++++	เขียวเข้ม	6
	4 เดือน	+++	++++	++++	เขียวเข้ม	6

หมายเหตุ + น้อย, ++ ปานกลาง, +++ มาก, ++++ มากที่สุด

จากตารางที่ 9 ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ก่อนและหลังการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะเก็บรักษาจริง ในระยะที่เก็บรักษา 4 เดือน พบว่าทุกสูตรตำรับ มีความคงตัวทางกายภาพที่ดีในสภาวะการเก็บรักษาจริง โดยมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กิ่งแข็ง

ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีค่า pH เท่ากับ 6 ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง แต่ตำรับที่ 1 และ 2 มีความเปลี่ยนแปลงของกลิ่น โดยมีกลิ่นที่จางลงเมื่อเทียบกับการประเมินก่อนทดสอบ และตำรับที่ 3 และ 4 มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ลักษณะของแผ่นแปะทั้ง 4 สูตรตำรับ หลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเก็บรักษาจริง ในระยะ 4 เดือน แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ลักษณะของแผ่นแปะทั้ง 4 สูตรตำรับ หลังการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเก็บรักษาจริง ในระยะ 4 เดือน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดของสูตรตำรับยาลูกประคบสมุนไพรโดยใช้สาร HPMC และ เจลาตินผงเป็นสารก่อเจล พัฒนาทั้งหมด 5 ตำรับ พบว่า สูตรยาพื้นแผ่นแปะตำรับที่ 4 ซึ่งประกอบไปด้วย 2% Hydroxypropyl Methyl Cellulose, 9% Gelatin, 13% Glycerin, 0.5% Tween 80, 0.625%, Span 60 1%, Menthol crystal และ 1% Methyl salicylate เป็นอัตราส่วนของตำรับยาพื้นแผ่นแปะที่มีความคงตัวทางกายภาพและให้คุณสมบัติที่ดีที่สุด จากนั้นนำสูตรยาพื้นแผ่นแปะตำรับที่ 4 มาพัฒนาเป็นแผ่นแปะที่มีสารสกัดของตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ทำการเตรียมทั้งหมด 4 สูตรตำรับ ใช้สารสกัดความเข้มข้นต่างกัน 0.5%, 1%, 2% และ 3% ตามลำดับ จากนั้นนำแผ่นแปะสมุนไพรที่เตรียมเสร็จใหม่มาทดสอบความคงสภาพในสภาวะเร่งด้วยอุณหภูมิสูงสลับต่ำ 7 รอบ และทดสอบเก็บในสภาวะจริง 4 เดือน พบว่า แผ่นแปะสมุนไพรสูตรตำรับที่ 3 เป็นสูตรตำรับที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด โดยมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของลูกประคบสมุนไพร มีสีเขียวแกมเหลือง มีค่า pH 6 และมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในสภาวะเร่งน้อยที่สุด ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถสรุปได้ว่าแผ่นแปะสมุนไพรสูตรตำรับที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วย สารสกัดลูกประคบสมุนไพรความเข้มข้น 2% มีสารก่อเจลได้แก่ Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC) ในอัตราส่วน 2% Gelatin 9% และส่วนประกอบอื่นๆ ในตำรับ ได้แก่ 13% Glycerin, 0.5% Tween 80, 0.625%, Span 60 1%, Menthol crystal และ 1% Methyl salicylate เป็นสูตรตำรับที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นแปะผิวหนัง

อภิปรายผล

การศึกษานี้ได้ทำการสกัดสารสำคัญจากตำรับยาลูกประคบสมุนไพร โดยใช้ตัวทำละลาย 95% เอทานอล ได้สารสกัดหยาดลักษณะเหนียวข้น สีเหลืองเข้ม ซึ่งเป็นสีของสมุนไพรในตำรับยาลูกประคบที่มีตัวยาหลักได้แก่ไพลและขมิ้นชัน สอดคล้องกับการศึกษาของนรินทร์พร พันธุ์สวัสดิ์ และคณะ (2566) ซึ่งได้ศึกษา

การพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพร ได้สารสกัดที่มีลักษณะเหนียวข้น สีเหลืองแกมน้ำตาล

การพัฒนานวัตกรรมแผ่นแปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพรมีการพัฒนาแผ่นแปะสูตรยาพื้น 5 ตำรับ โดยเลือกใช้เจลาตินผงและสาร HPMC เป็นสารก่อเจล ซึ่งยาพื้นแผ่นแปะตำรับที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด คือ ตำรับที่ 4 มีสัดส่วนของ HPMC 2% และ เจลาติน 9% ซึ่งเป็นตำรับที่มีปริมาณสาร HPMC ในสัดส่วนที่มากเป็นอันดับที่สองรองจากตำรับที่ 5 โดยคุณสมบัติของ HPMC เป็นสารก่ออิมัลชัน ช่วยกระจายตัว และมีจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วง 190-200 °C ทำให้ตำรับเกิดความคงตัวได้ดีทางกายภาพ (ฐิติรัตน์ จันทบุรานันท์และประเสริฐ ลีวัฒนภัทร, 2549) ในขณะที่ตำรับที่ 5 มีสัดส่วนของ HPMC 3% แต่มีปริมาณเจลาตินถึง 11% จึงทำให้ไม่เกิดความคงตัวของยาพื้นแผ่นแปะ เมื่อนำยาพื้นตำรับที่ 4 มาพัฒนาเป็นแผ่นแปะสมุนไพร โดยใช้สารสกัดความเข้มข้นต่างกัน 0.5%, 1%, 2% และ 3% ตามลำดับ พบว่าสูตรที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพน้อยที่สุดในสภาวะแรง คือไม่เกิดการตกตะกอนของสารสกัด เนื่องจากมีความเข้มข้นของสารสกัด 2 % ทำให้สารสกัดและยาพื้นในตำรับมีความเป็นเนื้อเดียวกันมากกว่าตำรับที่ 4 ในขณะที่ตำรับที่ 1 และ 2 มีความเข้มข้นของสารสกัดน้อยเกินไป จึงทำให้มีสีและกลิ่นที่ไม่น่าใช้งาน แต่ทั้ง 4 สูตรตำรับ มีความคงตัวทางกายภาพที่ดีในสภาวะการเก็บรักษาจริง แต่จะมีความแตกต่างกันที่สีและกลิ่นของแต่ละตำรับ โดยตำรับที่ 1 มีสีอ่อนและมีกลิ่นจางที่สุด ส่วนตำรับที่ 4 มีสีเขียวเข้มที่สุดและมีกลิ่นของสมุนไพรมากที่สุด ซึ่งความเข้มของสีและกลิ่นที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ในแต่ละตำรับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ (2564) ศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรพอกเข้าบรรเทาอาการปวดเข่า โดยใช้ HPMC 1 กรัม และเจลาติน 7 กรัม สารสกัดยาพอกเข้า 0.5 กรัม ผลการศึกษาพบว่าแผ่นแปะที่ได้มีความคงตัวทางกายภาพที่ดี สะดวกต่อการใช้งาน ไม่เลอะเทอะ และมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในสภาวะแรงและสภาวะเก็บรักษาน้อยที่สุด

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบแผ่นแปะจากสารสกัดตำรับยาลูกประคบสมุนไพร ที่ใช้สารก่อเจลคือ Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) 2% เจลาติน 9% โดยน้ำหนัก และมีความเข้มข้นของสารสกัด 2% โดยน้ำหนัก เป็นสัดส่วนของสูตรตำรับที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความเหมาะสมของสารก่อเจลชนิดอื่น และความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดที่เลือกใช้

การนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นแปะสมุนไพรที่สามารถพกพาได้ สะดวกเป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมสมุนไพรเพื่อสุขภาพที่หลากหลายและต่อยอดในเชิงพาณิชย์สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสมุนไพร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในสารก่อเจลชนิดอื่น และความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดที่ใช้ เพื่อให้ได้แผ่นแปะสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพ เหมาะสมต่อการใช้งานที่สุด
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในอาสาสมัคร เพื่อจะได้ทราบประสิทธิภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ในการนำไปใช้

References

- Abdur, R., Qunyi, T., Seid, M. J., Elham, A., Qayyum, S., Rana, M. A., et al. (2020). Carotenoid-loaded nanocarriers: A comprehensive review. *Advances in Colloid and Interface Science*. 275,102048.
- คัทลียา เมฆจรวิกุล (2564). เกสซ์ภัณฑ์ทางผิวหนัง. สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://pharmacy.msu.ac.th>
- ชูพิยา เลาะมะ, ยัสมี โต๊ะรี, ฟาติมะห์ ดาซอตาราแด, และ รัดติภรณ์ บุญทัศน์. (มีนาคม, 2565). ประสิทธิภาพของการใช้ลูกประคบสมุนไพรเพื่อบรรเทาอาการปวดของกลุ่มออฟฟิศซินโดรมศูนย์การเรียนรู้ด้านการแพทย์วิถีไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. [Paper presentation]. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- ฐิติรัตน์ จันทบุรณันท์ และ ประเสริฐ ลีวัฒนภัทร. (2549). การพัฒนาตำรับแผ่นฟิล์มสมุนไพรในปาก. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นรินทร์พร พันธุ์สวัสดิ์, ลัดดาวัลย์ ชูทอง, และ กัญญ์ธศยา อัครศิริรัตน (2566). การพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพร. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 18(2), 12.
- ประกาศคณะกรรมการพัฒนาระบบยาแห่งชาติ เรื่อง บัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2562. (2562, 17เมษายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 136 ตอนพิเศษ 95 ง. หน้า 268-269.
- ประภัสรา ยืนยง. (2560). ลดอาการปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง (Myofascial pain syndrome; MPS). *Chula Med J*, 57(1), 1-4.
- ปัทมา ทองธรรมชาติ, ศุภลักษณ์ พิกคำ, อรุณี ยันตรปกรณ และ เบญจวรรณ พูนธนานิวัฒน์กุล. (2564). การพัฒนาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรพอกเข้าบรรเทาอาการปวดสำหรับผู้มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่นาง จังหวัดนนทบุรี. *วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 4(3), 67-79.
- พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม, นูรอามาลีน เต็งชียอ, นูรอฮาซีกิน สะอ๊ะ, ไมมูนา อีสายะ, สุกาญจนา กำลิ่งมาก, และ ชุชนา ปือโต. (2567) การพัฒนาแผ่นแปะเจลตินเกล็ดปลาที่มีส่วนผสมของสารสกัดลูกประคบสมุนไพรไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มจร*. 9(1). 30-39.
- ศุภกาน ศรีเพ็ชร. (2560). การควบคุมคุณภาพแผ่นแปะผิวหนังนำส่งยา. สืบค้น 27 พฤศจิกายน 2566, จาก <https://ccpe.pharmacycouncil.org/showfile.php?file=324>.