การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและการทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

นันทิกานต์ พิลาวัลย์[*a], ทัดษ์อักษร บัวศรี[**], สิตานันท์ นิลผาย[**], ปริชาติ พันธ์ชัย[**], กัญจนภรณ์ ธงทอง[*], ศิรินทิพย์ พรมเสนสา[*], ปภาภัสสร์ ธีระพัฒนวงศ์[*], เพชรรัตน์ รัตนชมภู[*], ศศลักษณ์ เสนสุวรรณ[***]

บทคัดย่อ

กระดูกไก่ดำ *(Justicia gendarussa* Burm.f.) ลักษณะลำต้นและกิ่งเป็นปล้องข้อคล้ายกระดูกไก่ มีฤทธิ์ในการต้านอักเสบ และลดอาการปวด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสารสกัดกระดูกไก่ดำเป็นแผ่นแปะเพื่อนำไปลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบนและวัดระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร ทำการพัฒนาแผ่นแปะทั้งหมด 4 สูตร โดยใช้สารสกัดกระดูกไก่ดำที่หมักกับตัวทำละลายเอทานอล 95% ในความเข้มข้นต่างกัน จากนั้นทำการศึกษาระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้แผ่นแปะ โดยแบ่ง อาสาสมัคร 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มควบคุมการใช้แผ่นแปะยาพื้น และกลุ่มทดลองการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่

ผลการศึกษาพบว่า แผ่นแปะยาพื้นสูตรที่ 2 ซึ่งใช้สารก่อเจลคือ HPMC 1% Gelatin 8% Glycerin 10% Tween80 0.5% Span60 0.62% Methyl 1% Menthol 1% Paraben 1% TEA 2% เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด มีลักษณะทางกายภาพเป็นสีเขียว ค่า pH 8 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อแผ่นแปะยาพื้น ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำทั้งหมด 4 สูตร พบว่า แผ่นแปะสูตรที่ 2 ที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1% (w/w) เป็นสูตรตำรับที่ดีที่สุด มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีสีเขียวเข้ม เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นได้มาก จากนั้นนำไปทดสอบกับอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และด้านรูปลักษณะภายนอก มีความระดับความพึงพอใจระดับมาก

คำสำคัญ: กล้ามเนื้อหลังส่วนบน; แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ; สมุนไพร

---

[*] อาจารย์ สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[**] นักศึกษาหลักสูตรแพทย์แผนไทยบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[***] แพทย์แผนไทย โรงพยาบาลเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี

[a] Corresponding author: นันทิกานต์ พิลาวัลย์ Email: nthkplw@udru.ac.th

รับบทความ: 13 ม.ค. 69; รับบทความแก้ไข: 22 ม.ค. 69; ตอบรับตีพิมพ์: 23 ม.ค. 69; ตีพิมพ์ออนไลน์: 23 ก.พ. 69

Development of *JUSTICIA GENDARUSSA* BURM.F. Patch to Test Satisfaction in Volunteers with Upper Back Muscle Pain

Nanthikarn Philawan[*a], Thadauksorn Buasri[**], Sitanan Nilpay[**], Parichat Phanchai[**], Kanchanaporn Tongthong[*], Sirintip Promsensa[*], Paphaphat Thiraphatthanavong[*], Petcharat Rattanachompu[*], Sasalak Sensuwan[***]

Abstract

Black hen's bone (*Justicia gendarussa* Burm.f.) is a plant that characteristics of its stems and branches, with their distinct nodes, resemble chicken bones. It has anti-inflammatory and analgesic properties. This research aimed to develop a patch from the Justicia gendarussa Burm.f. extract to relieve upper back muscle pain and to measure the satisfaction level in volunteers. Four patch formulations were developed using herbal extract, obtained through maceration in 95% ethanol. Volunteers were divided into 2 groups (n=10): a control group using placebo patches and an experimental group using the extract patch.

The results indicated that the placebo patch formulation 2, consisting of 1% HPMC, 8% Gelatin, 10% Glycerin, 0.5% Tween 80, 0.62% Span 60, 1% Methyl Salicylate, 1% Menthol, 1% Methyl Paraben, and 2% TEA, was the best, exhibiting a green color and a pH of 8. The satisfaction assessment of the placebo patch showed no statistically significant difference between groups. Among the four formulations of a control group used, the formula 2 placebo patch, with a 1% (w/w) extract concentration, was identified as the most effective. It was a semi-solid, non-separating, dark green, homogeneous, non-precipitating, and highly flexible patch. Subsequent testing with both volunteer groups revealed a high level of satisfaction in terms of usability, safety, and external appearance.

Keywords: Upper back muscles; JUSTICIA GENDARUSSA BURM.F. Patch; Herb

---

[*] Lecturer, Thai Traditional Medicine, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

[**] Bachelor student of Thai Traditional Medicine, Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

[***] Thai Traditional Medical Practitioner, Phen Hospital, Udon Thani Province

[a] Corresponding author: Nanthikarn Philawan Email: nthkplw@udru.ac.th

Received: Jan. 13, 26; Revised: Jan. 22, 26; Accepted: Jan. 23, 26; Published Online: Feb. 23, 26

บทนำ

ในปัจจุบันอาการปวดกล้ามเนื้อเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อประชากรทั่วโลก โดยมีสาเหตุมาจากอาการบาดเจ็บ การติดเชื้อโรคต่าง ๆ หรือปัญหาด้านสุขภาพ ซึ่งอาการปวดกล้ามเนื้ออาจเป็นอาการชั่วคราว อาการเรื้อรัง ปวดเฉพาะที่หรือทั่วร่างกาย โดยความรุนแรงของอาการนั้นอาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล อาการปวดกล้ามเนื้อ เกิดได้จากการทำงานในชีวิตปัจจุบัน เช่น การทำงานที่ต้องนั่งเป็นเวลานาน หรือออกกำลังกายมากเกินไป และความเครียดก็สามารถส่งผลให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติในระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายไม่ว่าจะเป็นระบบกระดูกและระบบกล้ามเนื้อ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่อวัยวะ หรือส่วนของร่างกายที่เจ็บปวดบ่อย ได้แก่ หลังส่วนบน ไหล่ คอ บ่า ผู้ที่มีอาการปวดคอกล้ามเนื้อส่วนมากจึงหันไปใช้ยาที่ทำให้บรรเทาอาการปวด เช่น ยาแก้ปวด ยาเสตียรอยด์ ยาชุด หรือยาลูกกลอน เพื่อบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ การบวมและอักเสบของกล้ามเนื้อ ได้รวดเร็ว ซึ่งเป็นความเชื่อและความเคยชินของประชาชนเองที่รับประทานแล้วพอบรรเทาอาการได้ชั่วคราว แต่ยาชนิดนี้มีความรุนแรงและอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายตามมาในภายหลัง[1] แผ่นแปะแก้ปวดสามารถช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยตามร่างกายได้ เพียงแค่ติดแผ่นลงบริเวณที่เกิดอาการ โดยแผ่นแปะแก้ปวดมีวิธีใช้ที่ง่าย หาซื้อได้สะดวก และสามารถออกฤทธิ์ได้ต่อเนื่องเป็นเวลา 15-30 นาที จึงเป็นทางเลือกในการบรรเทาปวดที่หลายคนนิยมใช้[2] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การศึกษาการการใช่แผ่นแปะกระดูกไก่ดำและแผ่นแปะสมุนไพรร่วมกับการนวดไทยเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบนยังมีน้อย และไม่พบการศึกษา เนื่องจากสมุนไพรกระดูกไก่ดำมีสรรพคุณคือ ฤทธิ์ต้านอักเสบ ลดปวด มีฤทธิ์ต้านอักเสบ และลดอาการปวด ซึ่งมาจากสารในกลุ่ม Flavonoids ที่ออกฤทธิ์ผ่านกลไกเดียวกันกับ ยากลุ่ม NSAIDs โดยไปยับยั้งเอนไซม์ทั้ง Cyclooxygenase (COX) และ Lipoxygenase pathways ทำให้มีผลยับยั้งการหลั่งสารที่เหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบหลายชนิด เช่น Prostaglandins, Histamine, NO, iNOS, MMP-9, Prostaglandins และยังพบว่าสารสกัดกระดูกไก่ดำยังออกฤทธิ์ที่ Opioid receptor ซึ่งเป็นกลไกเดียวกับ Morphine แต่มีฤทธิ์ลดปวดน้อยกว่า Morphine 2-5 เท่า[3]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะทำศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะสมุนไพรจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ เพื่อทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ทั้งนี้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำยังสามารถนำไปใช้งานได้สะดวกและเข้าถึงได้ง่าย รวมถึงสามารถนำไปพัฒนาประสิทธิผลการลดอาการปวดจากสารสกัดกระดูกไก่ดำแทนการใช้ยาแก้ปวดได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ
2. เพื่อการทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการทดลองแบบกึ่งการทดลอง โดยการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและนำไปทดสอบระดับความพึงพอใจในอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ใช้การคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 20 คน เพื่อทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครที่ใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยอาสาสมัครจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. คุณสมบัติเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)
   1) มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป
   2) มีจุดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบนโดยได้รับการวินิจฉัยจากการแพทย์แผนไทย
   3) มีระดับความเจ็บปวดมากกว่าหรือเท่ากับ 6
   4) ไม่แพ้สมุนไพรหรือเป็นโรคผิวหนัง
   5) ยินดีเข้าร่วมโครงการและลงนามการยินยอม
2. คุณสมบัติเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)
   1) มีแผลเปิดบริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบน
   2) ในระหว่างการทดลองผู้เข้าร่วมมีไข้สูง 38 องศา
   3) มีระดับความเจ็บปวดน้อยกว่า 6
   4) มีโรคประจำตัว ได้แก่ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ภูมิแพ้หรือภูมิคุ้มกันบกพร่อง
   5) โรคทางผิวหนัง ได้แก่ ผื่นผิวหนังอักเสบ ลมพิษ งูสวัด กลาก เกลื้อน สิวที่หลัง
   6) มีประวัติการผ่าตัดหรือการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อหลังส่วนบน
   7) มีการปฏิเสธและการถอนตัวระหว่างทำวิจัย
   8) เข้าร่วมโครงการน้อยกว่า ร้อยละ 50 ของการทดลอง
   9) อาสาสมัครมีการใช้ผลิตภัณฑ์แก้ปวดก่อนและหลังการทดลอง 3 วัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ประเภท ได้แก่

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ซึ่งแบบประเมินนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา เพื่อทดสอบระดับความพึงพอใจโดยอาสาสมัคร ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ อาชีพ ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้แผ่นแปะสารสกัดกระดูกไก่ดำ ประกอบด้วย 1) ด้านการใช้งาน จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านความปลอดภัย จำนวน 2 ข้อ 3) ด้านรูปลักษณะภายนอก จำนวน 3 ข้อ โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ 1) ระดับ 5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด 2) ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก 3) ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง 4) ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย และ 5) ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ ผู้วิจัยทำการพัฒนายาพื้นทั้งหมด 4 สูตร และทดสอบความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) นำสารสกัดที่ได้ในแต่ละสูตร มาผสมกับโพรไพลีนไกลคอลในอัตราส่วน 1:10 ในหลอดทดลอง และนำไปใส่ในเครื่องเขย่าหลอดทดลองเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำไปเข้าเครื่อง Sonicator เป็นเวลา 15 นาที ทำซ้ำจนสารละลายเข้ากัน

2) การเตรียมสูตรตำรับแผ่นแปะ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1) เตรียมยาพื้นแผ่นแปะเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในตำรับยาพื้นแผ่นแปะ โดยดัดแปลงจาก กัญจนภรณ์และคณะ[4] โดยมีการปรับเปลี่ยนปริมาตรเป็นสูตรตำรับต่าง ๆ 5 สูตรตำรับ โดยประกอบด้วย HPMC, Galatin, Glycerin และ DI Water ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นผสมเกล็ดสาระแหน่ น้ำมันระกำ และสารลดแรงตึงผิวเข้าด้วยกันก่อนเติม ใส่สารกันเสีย และหยดสารปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้วเทลง Petri dish plastic ทิ้งไว้ให้เย็น

2.2) พัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยเมื่อได้ตำรับยาพื้นแผ่นแปะที่เหมาะสมแล้วจึงนำมาพัฒนาเป็นแผ่นแปะผิวหนังที่ใส่สารสกัดกระดูกไก่ดำในปริมาณต่างกันทั้งหมด 4 สูตร โดยมีความเข้มข้นจาก 0.5%, 1%, 2% และ 3% โดยมีขั้นตอนการเตรียมแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

3) การทดสอบความคงสภาพทางกายภาพของแผ่นแปะ

3.1) การศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะที่สภาวะเร่ง Heating-Cooling Cycle โดยการเก็บผลิตภัณฑ์ที่เตรียมเสร็จ แบ่งใส่ใน Petri dish plastic โดยปิดฝาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส อีก 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำทดสอบทั้งหมด 6 รอบ[5]

3.2) การศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะที่สภาวะจริง โดยนำแผ่นแปะไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 เดือน ให้สังเกตการเปลี่ยนแปลงของความคงตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละสูตรตำรับ สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงแผ่นแปะใน Petri dish plastic เพื่อดูการทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH paper หลังจากนั้นสังเกตสีของแผ่นแปะ การแยกชั้นของแผ่นแปะ และกลิ่นของแผ่นแปะ โดยวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง และสังเกตุการเปลี่ยนแปลง[5]

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะนำไปดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และการแพทย์แผนไทย 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการแพทย์แผนไทย 2 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยค่าความสอดคล้องเชิงตรงเนื้อหา (Content validity) มีผลรวมของคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ≥0.50 ซึ่งสามารถนำข้อคำถามไปใช้เพื่อประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เพื่อพิทักษ์สิทธิของอาสาสมัคร
2. การดำเนินการพัฒนาแผ่นจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยการพัฒนาทั้งหมด 4 สูตร
3. การคัดเลือกอาสาสมัครเพื่อทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน โดยอาสาสมัครจะถูกแบ่งกลุ่มและเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองโดยคัดตามคุณสมบัติเกณฑ์การคัดเข้าและคุณสมบัติเกณฑ์การคัดออก
4. การดำเนินการทดลอง ในการเก็บข้อมูลรวบรวมมีวิธีทำการทดลองทั้งหมด 2 วิธีการ ได้แก่ 1) ทำการทดลองโดยใช้แผ่นแปะสูตรยาพื้น (n=10) โดยจะใช้ระยะเวลาในการแปะ 30 นาที และประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร 2) ทำการทดลองโดยใช้แผ่นแปะสารสกัดกระดูกไก่ดำ (n=10) โดยจะใช้ระยะเวลาในการแปะ 30 นาที และทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

หลังจากการทดลอง ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากแบบประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านต่อการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

การพิทักษ์สิทธิของอาสาสมัคร

ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เลขที่ อว 0622.7/057 เพื่อพิทักษ์สิทธิอาสาสมัคร ซึ่งก่อนการวิจัยผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การปกปิดข้อมูล การทำลายข้อมูลหลังเสร็จจสิ้นการวิจัย รวมถึงประโยชน์และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการวิจัย เมื่ออาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จึงให้เซ็นเอกสารแสดงความยินยอมโดยได้รับการบอกกล่าวจากผู้วิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการเตรียมสารสกัดสมุนไพร

นำสมุนไพรกระดูกไก่ดำ (*Justicia gendarussa* Burm.f) น้ำหนัก 3150 g หมักแช่ใน 95% Ethanol ในอัตราส่วน 1:3 เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำสารสกัดไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ และนำไปชั่งน้ำหนักของสารสกัดหยาบ โดยลักษณะสารสกัด มีสีเขียวเข้มค่อนดำ ลักษณะเหนียวข้นมาก น้ำหนักของสารสกัด 41.26 (g) คิดเป็นร้อยละผลผลิต (%Yield) ร้อยละผลผลิต 1.30 (w/v)

2. ผลการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

จากการศึกษาการพัฒนาสูตรยาพื้นแผ่นแปะทั้งหมด 5 สูตรตำรับ และทำการคัดเลือกสูตรตำรับที่ดีที่สุด เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

1) การพัฒนายาพื้นของแผ่นแปะจำนวน 5 สูตร พบว่า ยาพื้นแผ่นแปะสูตรที่ 1 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง มีตะกอนเล็กน้อย สีขาวขุ่น ยืดหยุ่นมาก ยาพื้นแผ่นแปะสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน ยืดหยุ่นมาก มีสีขาวขุ่นและสีขาวใสตามลำดับ ยาพื้นแผ่นแปะสูตรที่ 4 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็งมาก ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน ยืดหยุ่นได้น้อย สีขาวขุ่น และยาพื้นแผ่นแปะสูตรที่ 5 มีลักษณะ

เนื้อกึ่งแข็งมาก ไม่แยกชั้น ตกตะกอนเล็กน้อย สีขาวขุ่น ยืดหยุ่นได้น้อย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกสูตรตำรับที่ดีที่สุดคือสูตรตำรับที่ 2 ซึ่งมีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน ยืดหยุ่นมาก สีขาวขุ่นและสีขาวไปทำการพัฒนาต่อ โดยมีส่วนประกอบคือ HPMC 1% Gelatin 8% Glycerin 10% Tween 80 0.5% Span 60 0.62% Methyl salicylate 1% Menthol 1% Paraben concentrate 1% Triethanolamine (TEA) 2% เหมาะสำหรับการพัฒนามากที่สุด

2) การพัฒนาสูตรตำรับแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ จำนวน 4 สูตร จากการศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำจำนวน 4 สูตร โดยใช้ความเข้มข้นที่ 0.5% 1% 2% และ 3% w/w ตามลำดับ พบว่า สูตรที่ 1 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น สีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอม ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 2 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีสีเขียวเข้มเล็กน้อย เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 3 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีสีเขียวเข้มมาก มีสารสกัดลอยอยู่เล็กน้อย ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 4 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง แยกชั้น มีสีเขียวเกือบดำ มีสารสกัดลอยอยู่มาก ตกตะกอนเล็กน้อย ยืดหยุ่นมาก ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสูตรตำรับที่ 2 ของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำไปทำการทดลองความพึงพอใจกับกลุ่มอาสาสมัครเนื่องจากมีสีที่ดีและน่าใช้มากที่สุด

3. ผลการศึกษาการทดสอบความคงสภาพของแผ่นจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ

1) การประเมินตามสภาวะเร่ง จากการศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำจำนวน 4 สูตร โดยใช้ความเข้มข้นที่ 0.5% 1% 2%และ 3% w/w ตามลำดับ พบว่า สูตรที่ 1 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น สีเขียวอ่อน มีกลิ่นหอม ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 2 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีสีเขียวเข้มเล็กน้อย เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 3 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น มีสีเขียวเข้มมาก มีสารสกัดลอยอยู่เล็กน้อย ไม่ตกตะกอน ยืดหยุ่นมาก สูตรที่ 4 มีลักษณะเนื้อกึ่งแข็ง แยกชั้น มีสีเขียวเกือบดำ มีสารสกัดลอยอยู่มาก ตกตะกอนเล็กน้อย ยืดหยุ่นมาก ผู้วิจัยได้ทำการเลือกสูตรตำรับที่ 2 ของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำไปทำการทดลองความพึงพอใจกับกลุ่มอาสาสมัครเนื่องจากมีสีที่ดีและน่าใช้มากที่สุด

2) การประเมินตามสภาวะจริง ทำการทดสอบความคงตัวด้วยสภาวะจริง โดยใช้แผ่นแปะที่เตรียมเสร็จใหม่ที่ทราบน้ำหนักแห้งที่แน่นอน วางบน Petri dish โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร เก็บไว้ที่ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 เดือนจากนั้นนำแผ่นแปะมาประเมินคุณภาพทุก ๆ 1 เดือน โดยประเมินครั้งที่ 1 วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2568 ครั้งที่ 2 วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ.2568 และครั้งที่ 3 วันที่ 25 เมษายน พ.ศ.2568

การประเมินคุณภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์[6] ที่ดัดแปลงมาจากมาตราฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.1622/2565 พบว่าแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะทางกายภาพและเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำทุกสูตร มีความคงตัวทางการภาพที่ดีในการเก็บในสภาวะจริง โดยมีเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น มีกลิ่นจางลงเล็กน้อย

4. ผลการศึกษาการวัดระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

จากการนำแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำไปใช้กับกลุ่มอาสาสมัคร จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน เพศหญิง จำนวน 15 คน จากนั้นทำการสุ่มกลุ่มอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มควบคุมได้รับแผ่นแปะจากสูตรพื้นและกลุ่มทดลองได้รับแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ พบว่า อาสาสมัครที่ได้รับแผ่นแปะสูตรยาพื้นหรือกลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน แบ่งเป็นเพศชาย 3 คน เพศหญิง 7 คน และอาสาสมัครที่ได้รับแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำหรือกลุ่มทดลองจำนวน 10 คน แบ่งเป็นเพศชาย 2 คน เพศหญิง 8 คน ดังแสดงในตารางที่ 1 และผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร แบ่งออกทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และด้านรูปลักษณะภายนอก โดยทั้ง 3 ด้าน มีภาพรวมในระดับความพึงพอใจมาก โดยแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มอาสาสมัคร (n=20)

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม ที่ 1	กลุ่มทดลอง ที่ 2	ร้อยละ
1. เพศ			
ชาย	3 (15.00)	2 (10.00)	5 (25.00)
หญิง	7 (35.00)	8 (40.00)	15 (75.00)
2. อายุ			
18-20 ปี	1 (5.00)	0 (00.00)	1 (5.00)
21-23 ปี	8 (40.00)	7 (35.00)	15 (75.00)
24-26 ปี	0 (00.00)	1 (5.00)	1 (5.00)
30 ปีขึ้นไป	1 (5.00)	2 (10.00)	3 (15.00)
3. สถานภาพ			
โสด	9 (45.00)	8 (40.00)	17 (85.00)
สมรส	0 (00.00)	2 (10.00)	2 (10.00)
หม้าย/หย่าร้าง	1 (5.00)	0 (00.00)	1 (5.00)
4. อาชีพ			
นักศึกษา	9 (45.00)	7 (35.00)	16 (80.00)
อาจารย์	0 (00.00)	2 (10.00)	2 (10.00)
อื่น ๆ	1 (5.00)	1 (5.00)	2 (10.00)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครในการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

แบบประเมินความพึงพอใจ	กลุ่มควบคุม (n=10)			กลุ่มทดลอง (n=10)		
	$\bar{x}$	SD	แปลผล	$\bar{x}$	SD	แปลผล
1. ด้านการใช้งาน						
1) ขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.50	0.70	มาก	3.90	0.99	มาก
2) ใช้งานได้ง่าย สะดวก	4.30	0.94	มาก	4.70	0.48	มาก
3) พกพาและเก็บสะดวก	4.50	0.97	มาก	4.30	0.67	มาก
4) ระยะเวลาที่ใช้มีความเหมาะสม	4.70	0.94	มากที่สุด	4.20	0.78	มาก
5) สามารถบรรเทาอาการปวดได้	3.80	1.39	มาก	4.70	0.48	มาก
2. ด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน						
6) ระหว่างการใช้งาน แผ่นแปะมีผิวสัมผัสที่ดี ไม่ระคายเคืองผิว	4.20	1.22	มาก	3.90	1.10	มาก
7) หลังการใช้งานไม่มีอาการคันหรือแดงจากการแพ้	4.20	1.22	มาก	4.20	0.42	มาก
3. ด้านรูปลักษณะภายนอก						
8) แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีสีที่ดี	4.40	0.84	มาก	4.10	0.87	มาก
9) แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีกลิ่นที่ดี	4.40	0.84	มาก	4.30	0.67	มาก
10) แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ มีลักษณะที่ดี ไม่ตกตะกอนหรือแยกชั้น	4.60	0.69	มาก	4.10	0.73	มาก

การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้ การเตรียมสารสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรกระดูกไก่ดำ โดยใช้ตัวทำละลาย 98% เอททนอล อัตราส่วน 1 : 3 ได้สารสกัดหยาบสีเขียวเข้ม จากนั้นนำไปกรองหยาบและกรองละเอียดด้วยกระดาษกรอง และนำไปสกัดด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) ได้เป็นสารสกัดสีเขียวเข้มเกือบดำ ลักษณะข้นหนืด นำไปผสมด้วยโพรไพลีนไกลคอล (Propylene glycol) ในอัตราส่วน 1 : 10 นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าสารเป็นเวลา 15 นาที แล้วนำไปเข้าเครื่อง Sonicator เป็นเวลา 15 นาที

การศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน มีการพัฒนายาพื้นทั้งหมด 5 ตำรับ ซึ่งพบว่า ยาพื้นสูตรที่ 2 ประกอบด้วย HPMC 1% Gelatin 8% Glycerin 10% Tween 80 0.5% Span 60 0.62% Methyl salicylate 1% Menthol 1% Paraben concentrate 1% Triethanolamine (TEA) 2% เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด จากนั้นนำยาพื้นตำรับที่ 2 มาพัฒนาสารสกัดกระดูกไก่ดำ โดยใช้ความเข้มข้น 0.5% 1% 2% และ 3% ตามลำดับ โดยทำการทดสอบความคงสภาพในสภาวะจริงทั้งหมด 3 เดือน และสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น

1 รอบ ทำซ้ำ 6 รอบ พบว่า สูตรตำรับที่ 2 เป็นสูตรที่มีการคงตัวมากที่สุด จากนั้นนำไปทดสอบกับอาสาสมัคร จำนวน 20 คน โดยแบ่งแผ่นแปะยาพื้น 10 คน และแผ่นแปะสารสกัดกระดูกไก่ดำ 10 คน

การตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจอาสาสมัครต่อแผ่นแปะ พบว่า ด้านขนาดมีความเหมาะสมกับการใช้งาน กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีระดับความพึงพอใจในระดับมาก ด้านการใช้งานง่าย กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ด้านการพกพาและเก็บสะดวก กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ด้านระยะเวลาที่ใช้มีความเหมาะสม กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ด้านสามารถบรรเทาอาการปวดได้ มีระดับความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก ระหว่างการใช้งานแผ่นแปะมีผิวสัมผัสที่ดี ไม่ระคายเคืองผิว ของกลุ่มควบคุมอยู่ และกลุ่มทดลองมีระดับความพึงพอใจระดับมาก หลังการใช้งานไม่มีอาการคันหรือแดงจากการแพ้ มีระดับความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีสีที่ดี มีระดับความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับมาก กลุ่มทดลองอยู่ในระดับปานกลาง แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีกลิ่นที่ดี มีระดับความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมอยู่ในระดับมาก และกลุ่มทดลองอยู่ในระดับปานกลาง แผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีลักษณะที่ดี ไม่ตกตะกอนหรือแยกชั้น มีระดับความพึงพอใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรกระดูกไก่ดำ โดยใช้ตัวทำละลาย 98% เอทานอล ได้สารสกัดหยาบสีเขียวเข้ม มีลักษณะเหนียวข้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญจนภรณ์ ธงทอง และคณะ[4] ซึ่งใช้วิธีการสกัดสารสำคัญของสมุนไพรในตำรับลูกประคบโดยได้สารสกัดหยาบสีเหลืองเหนียวข้น และสอดคล้องในด้านการใช้สารก่อเจล HPMC และเจลาติน ในการขึ้นรูปของแผ่นแปะซึ่งสามารถคงตัวได้ดีทางกายภาพ

จากการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อแผ่นแปะกระดูกไก่ดำสามารถลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ โดยเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับแผ่นแปะยาพื้น พบว่า มีคะแนนความพึงพอใจในด้านระดับมาก ซึ่งอาจเป็นผลจากปรากฏการณ์การรักษาหลอก (Placebo effect) และอาจเนื่องจากในแผ่นแปะมีสารลดปวดอื่น ๆ เช่น เมนทอล และ น้ำมันระกำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สโรชา ว่องจิรกิตติ์ และณิชภัทร โพธิ์เงิน[3] ซึ่งได้ทำการใช้สเปรย์กระดูกไก่ดำในการลดอาการปวดกล้ามเนื้อโดยผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยสเปรย์กระดูกไก่ดำมีอาการดีขึ้นโดยวัดจากองศาการเคลื่อนไหว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำพล บุญเพียร และคณะ[7] ซึ่งทำการศึกษาผลของการใช้น้ำมันกระดูกไก่ดำเปรียบเทียบกับน้ำมันไพลต่ออาการปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ จากออฟฟิศซินโดรม โดยพบว่าผลการศึกษาน้ำมันกระดูกไก่ดำมีผลการลดอาการปวดไม่ต่างจากน้ำมันไพลโดยวัดจากคะแนนความเจ็บปวด องศาการเคลื่อนไหวคอและระดับความรู้สึกกดเจ็บ และสอดคล้องกับ สุภาภรณ์ ปิติพร และคณะ[8] ซึ่งได้ทำการศึกษาการใช้สเปรย์กระดูกไก่ดำเปรียบเทียบกับสเปรย์ยาไดโคฟีแนค ซึ่งได้ผลออกมาว่าสเปรย์กระดูกไก่ดำสามารถลดอาการอักเสบของเนื้อเยื่อได้เทียบเท่ากับยาไดโครฟีแนคในการรักษาอาการบาดเจ็บเล็กน้อยจนถึงปานกลาง

จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน ที่ใช้ HPMC 1% Gelatin 8% และมีความเข้มข้นของสารสกัด 1% โดยน้ำหนัก เป็นสัดส่วนที่มีความคงตัวทางกายภาพดีที่สุด แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความเหมาะสมของสารก่อเจลชนิดอื่น และความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดที่ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ ปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ[9] ที่พัฒนาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรพอกเข่า โดยใช้สารสกัดตำรับยาพอกเข่า 0.5 g. เจลาติน 7 g. กลีเซอรีน 10 g. Hydroxypropyl Methyl Cellulose 1 g.

การทดสอบความคงสภาพทางกายภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำในสภาวะเร่งและสภาวะเก็บรักษาจริง พบว่าแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงไป ลักษณะทางกายภาพและเคมีของแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ มีความคงตัวทางการภาพที่ดี โดยมีเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น มีกลิ่นจางลงเล็กน้อย จากการศึกษาก่อนหน้าของ ปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ[9] จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ความเข้มข้นของสารสกัดกระดูกไก่ดำที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาแผ่นแปะคือความเข้มข้น 1%

จากการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มอาสาสมัคร พบว่ามีความพึงพอใจในระดับมาก ทั้งในด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และด้านลักษณะภายนอก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ[9] ในด้านระดับความพึงพอใจของแผ่นแปะซึ่งมีสารก่อเจลมาจาก HPMC และเจลาติน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการศึกษางานวิจัยนี้สามารถนำแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำไปใช้ในการดูแลอาการปวดบริเวณอื่น ๆ เช่น ผู้ป่วยที่มีอาการปวดเข่าหรือโรคลมจับโปงน้ำเข่า เป็นต้น ทั้งนี้รวมไปถึงการนำนวัตกรรมสุขภาพไปใช้กับสารสกัดอื่น ๆ ที่มีฤทธิ์ในการรักษาโรคที่ผู้วิจัยต้องการได้ด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

อาสาสมัครได้ให้ข้อเสอแนะเพิ่มเติมในด้านของการพัฒนาจากแผ่นแปะเป็นครีมหรือเจล เนื่องจากการใช้แผ่นแปะนั้นยังไม่สามารถครอบคลุมพื้นที่บริเวณกล้ามเนื้อมัดใหญ่ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกลุ่มอาสาสมัครทุกท่าน ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการทดลองการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำ และทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบนจนถึงปัจจุบัน จนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ บุคลากร เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้ใช้สถานที่ในการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้และศูนย์บริการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

เอกสารอ้างอิง

1. กมลวรรณ จงจิตต์, ชุติวัต หยู่ทองอินทร์, พชรมน สอนเจริญ. ประสิทธิผลของการใช้สเปรย์สมุนไพรข่า เถาวัลย์เปรียง ขิง และไพล ต่อการบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อของผู้ป่วยโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยสกลนคร หลวงปู่แฟ็บ สุภัทโท. วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล. 2567; 37(1):68-80.
2. ภาคภูมิ พาณิชยูปการนันท์, นิติมา บินดุเหล็ม, อาพาภรณ์ แก้วชูทอง. การพัฒนาแผ่นแปะแก้ปวดจากสารสกัดไพลและสารเมือกจากเมล็ดแมงลัก [อินเตอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 2568 มีนาคม 20] เข้าถึงได้จาก: https://explore.nrct.go.th/search_detail/result/3376
3. สโรชา ว่องจิรกิตติ์, ณิชภัทร โพธิ์เงิน. ประสิทธิผลของสเปรย์กระดูกไก่ดำต่อการลดปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2565; 20(1):5-16.
4. กัญจนภรณ์ ธงทอง, เพชรัตน์ รัตนชมภู, ดวงประกาย จารุฐานันต์, ปภาภัสสร์ ธีระพัฒนวงศ์, ศิรินทิพย์ พรมเสนสา, นันทิกานต์ พิลาวัลย์ และคณะ. การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดของสมุนไพรในตำรับลูกประคบ. วารสารศาสตร์สาธารณสุขและนวัตกรรม. 2567; 4(3):40-54.
5. นรินทร์ทร พันธ์สวัสดิ์, ลัดดาวัลย์ ชูทอง, กัญญ์ธศยา อัครศิริฐรัตนา. การพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพร. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2566; 18(2):1-14.
6. พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม, นูรอามาลีน เด็งซียอ, นูรฮาซีกิน สะอิ, ไมมูณา อิสายะ, สุกาญจนา กำลังมาก, ฮุซนา บือโต. การพัฒนาแผ่นแปะเจลาตินเกล็ดปลาที่มีส่วนผสมของสารสกัดลูกประคบสมุนไพรไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย. 2567; 9(1):30-9.
7. อำพล บุญเพียร, ธิดารัตน์ แจ่มปรีชา, นิภาพร แสนสุรินทร์. ผลของการนวดด้วยน้ำมันกระดูกไก่ดำและน้ำมันไพลต่ออาการปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ จากออฟฟิศซินโดรม. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2562; 17(1):95-105.
8. สุภาภรณ์ ปิติพร, ณัฐดนัย มุสิกวงศ์, ศักดิ์สิทธิ์ จิตรกฤษฎากุล, อัญชิสา กัทลี, ธนพงศ์ เพ็งผล, ผกากรอง ขวัญข้าว. ประสิทธิศักย์และความปลอดภัยของสเปรย์ผสมสมุนไพรกระดูกไก่ดำเทียบกับไดโคลฟีแนกสเปรย์ในการรักษาการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2565; 20(2):223-34.
9. ปัทมา ทองธรรมชาติ, ศุภะลักษณ์ ฟักคำ, อรุณี ยันตรปกรณ์, เบญจวรรณ พูนธนานิวัฒน์กุล. การพัฒนาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรพอกเข่าบรรเทาอาการปวดเข่าสำหรับผู้มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลบางแม่นาง จังหวัดนนทบุรี. วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ. 2564; 4(3):67-79.