

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสมุนไพรประยุกต์ที่มีส่วนผสม ของสารสกัดหยาบสมุนไพรจากป่าชุมชน เพื่อลดอาการปวด กล้ามเนื้อ

อาทิตย์ ลีประโคน¹, สุธีรา อินทเจริญศาสตร์², โชติกา เทียบคำ^{1*}

¹สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สุรินทร์

²สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพเด็กและผู้สูงอายุ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สุรินทร์

*Corresponding author email: chotika.t@srru.ac.th

ได้รับบทความ: 16 สิงหาคม 2566

ได้รับบทความแก้ไข: 15 กันยายน 2566

ยอมรับตีพิมพ์: 5 ตุลาคม 2566

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะทางกายภาพของเจล 2) ศึกษาสารสำคัญที่พบในสารสกัดหยาบที่นำมาทำเจล 3) ศึกษาผลการลดปวด ความพึงพอใจและอาการข้างเคียงหลังการใช้เจล และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี แบบประเมินระดับความปวดกล้ามเนื้อ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ รวมถึงทดสอบความแตกต่างอาการปวดกล้ามเนื้อด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป paired sample t-test ผลการศึกษาด้านการพัฒนาเจลสมุนไพรประยุกต์ พบว่า เนื้อเจลคงตัวได้ดีไม่แยกชั้นหรือตกตะกอน มีสีน้ำตาล (color chart) มีค่าเฉลี่ย pH อยู่ที่ 5.58 ซึ่งเหมาะสมกับผิวหนัง อีกทั้งยังพบสารสำคัญในเจลคือ สาร flavonoids ที่มีฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบและปวดกล้ามเนื้อได้ อยู่ที่ 45.94 มิลลิกรัม ผลการศึกษาประสิทธิผลการใช้เจลสมุนไพรประยุกต์เมื่อนำมาทดสอบในกลุ่มตัวอย่าง โดยทาบริเวณที่ปวดปริมาณ 10 มิลลิลิตร และทำการวัดระดับความปวด

หลังทา 30 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอาการปวดกล้ามเนื้อก่อนทาเจล สัปดาห์ที่ 1 อยู่ที่ 8.00 ± 0.74 และมีค่าเฉลี่ยอาการปวดกล้ามเนื้อหลังทาเจลสัปดาห์ที่ 3 อยู่ที่ 4.50 ± 0.94 ซึ่งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อีกทั้งยังมีความพึงพอใจใน ภาพรวมอยู่ในระดับดีและไม่พบผลข้างเคียง จึงสรุปได้ว่าเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มี ส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรจากป่าชุมชนไม่พบอาการข้างเคียงของกลุ่ม ตัวอย่างและสามารถลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ / เจลสมุนไพร / อาการปวดกล้ามเนื้อ

Product Development of Applied Herbal Gel Containing a Crude Herbal Extracts from Community Forests to Reduce Muscle Pain

Artit Leeprakhon¹, Sutheera Intajarurnsan², Chotika Tiabkum^{1*}

¹Thai Traditional Medicine Program, Faculty of Science and Technology,
Surindra Rajabhat University, Surin

²Child and Elderly Health Promotion Program, Faculty of Science and
Technology, Surindra Rajabhat University, Surin

*Corresponding author email: chotika.t@srru.ac.th

Received: 16 August 2023

Revised: 15 September 2023

Accepted: 5 October 2023

Abstract

This study was a quasi-experimental research, with the purpose to study of 1) the physical characteristics of the gel, 2) the important substances in crude extracts used to make gels and 3) the pain reduction results, satisfaction, and side effects after using the gel and tested with a sample of 30 subjects for a period of 3 weeks by using a data recording form to evaluate physical and chemical properties, muscle pain level assessment form and satisfaction assessment form. The data were analyzed using descriptive statistics, frequency distribution and percentages, as well as test differences in muscle pain with paired sample t-test programs. The results of the applied herbal gel found that, the gel has good stability, does not separate layers or precipitate, has a brown color (color chart) and has an average pH of 5.58, which is suitable for the skin. Important substances found in the gel are flavonoids, which have the ability to help reduce inflammation and muscle pain at 45.94 milligrams.

The results of effectiveness of using applied herbal gel when tested in sample groups, apply 10 ml. to the affected area and measure the pain level after applying for 30 minutes for 3 weeks. It was found that the average muscle pain before applying the gel in week 1 was 8.00 ± 0.74 and the average muscle pain after applying the gel for the week 3 was 4.50 ± 0.94 , which was a statistically significant decrease. In addition, overall satisfaction was at a good level and no side effects. Therefore, it can be concluded that the applied herbal gel containing crude herbal extracts from the community forest did not reveal any side effects in the sample group and was able to reduce muscle pain.

Keywords: Product development / Herbal gel / Muscular pain

บทนำ

ปัจจุบันการทำงานหรือการทำกิจวัตรประจำวันมักทำให้มีอาการปวดกล้ามเนื้อ (muscle pain) ส่งผลให้มีการจำกัดการเคลื่อนไหวและทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลงและสามารถเป็นสาเหตุหลักของความพิการ [1] อีกทั้งยังก่อให้เกิดอาการที่ส่งผลต่อระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของร่างกาย ซึ่งลักษณะอาการปวดแรก ๆ อาจจะไม่อันตรายมากนัก แต่เมื่อสะสมนานเข้าอาจจะกลายเป็นอาการเรื้อรังได้ [2] โดยมีแนวทางการรักษาและบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อด้วยการใช้ยาแก้ปวดและลดอาการอักเสบ [3] ซึ่งยาดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นสารเคมีสังเคราะห์อาจทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการข้างเคียงจากยาได้ ด้วยสาเหตุนี้ทำให้ผู้บริโภคบางส่วนหันมานิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติในการบรรเทาอาการปวดมากขึ้น ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งกำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน [4] และอาจส่งผลให้ประเทศไทยมีการดูแลสุขภาพด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทยเพิ่มมากขึ้นโดยการศึกษาวิจัยถือเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนางานแพทย์แผนไทยอีกด้วย [5] นอกจากนี้ยังมีแผนพัฒนายุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ที่ได้มีแนวคิดการบริหารจัดการความรู้และภูมิปัญญาเพื่อสุขภาพ ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้มีการพัฒนาการวิจัยการแพทย์และสมุนไพร และพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร [6] เพื่อการส่งออก การรับรองผลิตภัณฑ์สุขภาพและการขยายตลาดผลิตภัณฑ์สู่ต่างประเทศ [7] และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีสมุนไพรไทยหลายประเภทที่มีฤทธิ์สามารถบรรเทาอาการปวดได้ [8] ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่สำรวจพืชสมุนไพรในป่าชุมชนเขตพื้นที่ลุ่มแม่น้ำชี บุรีรัมย์-สุรินทร์ พบสมุนไพรในท้องถิ่นที่มีฤทธิ์ในการลดปวดอักเสบของกล้ามเนื้อและสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการรักษาอาการปวดอักเสบกล้ามเนื้อได้หลายชนิด เช่น พริกแดงจินดา (*Dendranthema indicum* L.) อยู่ในวงศ์ Solanaceae ที่มีสาร capsaicin ช่วยลดการอักเสบ ปวด บวม แดง ร้อน ของกล้ามเนื้อหัวใจ ไหล่ แขน ข้อมือ และส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย [9] อีกทั้งยังพบสมุนไพรใบเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) อยู่ในวงศ์ Melastomataceae กระชาย (*Boesenbergia rotunda* L.) อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae และเถาเอ็นอ่อน (*Cryptolepis buchani* Roem.&Schult.) อยู่ในวงศ์ Apocynaceae ที่มีสาร flavonoids ช่วยลดการอักเสบโดยมีคุณสมบัติต้านการอักเสบผ่านกลไกต่าง ๆ เช่น การยับยั้งเอนไซม์คอกซ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ [10] ซึ่ง flavonoids เป็นกลุ่มสารทุติยภูมิของพืช ซึ่งพบมากในผลไม้ ผัก และสมุนไพร ซึ่งเป็นกลุ่มของ phytochemicals ที่อาจเป็นหนึ่งในกลุ่มที่มีการศึกษามากที่สุด เนื่องจากฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่หลากหลายและความปลอดภัยเป็นสารที่มีแนวโน้ม

ต่อต้านการอักเสบเรื้อรัง ตัวอย่างของ flavonoids ในด้านคุณสมบัติต้านการอักเสบ และฤทธิ์ระงับปวดได้แก่ apigenin, rutin, naringenin, genistein และ quercetin [11] ซึ่งหากนำมาพัฒนาแปรรูปผลิตภัณฑ์น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่เป็น การเพิ่มรายได้ให้ชุมชน [12] โดยการพัฒนาคำรับยาสมุนไพรใช้ภายนอกเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อ ซึ่ง flavonoids เป็นสารสำคัญที่มีฤทธิ์บรรเทาอาการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ เหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดเมื่อยและเป็นการเพิ่มมูลค่าของพืชในชุมชน [13] จากเหตุผลข้างต้นคณะผู้วิจัยเล็งเห็นว่าหากนำพืชสมุนไพร มาพัฒนาเป็นเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรจากป่า ชุมชนเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อ ทั้งนี้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปพืชสมุนไพรใน ท้องถิ่นเขตลุ่มแม่น้ำชี บุรีรัมย์-สุรินทร์ อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการเพิ่มมูลค่า ของสมุนไพรในท้องถิ่น ยกย่องสมุนไพรและช่วยให้มีช่องทางในการสร้างรายได้ให้กับ ท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น โดยทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของเจล สารสำคัญที่พบในสาร สกัดหยาบที่นำมาทำเจล ผลการลดปวด ความพึงพอใจ และอาการข้างเคียงหลังการใช้ เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของเจลสมุนไพรสูตร ประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร เพื่อศึกษาสารสำคัญที่พบในสารสกัด หยาบที่นำมาทำเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ และเพื่อศึกษาผลการลดปวด ความพึงพอใจ และอาการข้างเคียงหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบ สมุนไพร และกำหนดสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ลักษณะทางกายภาพของเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัด หยาบสมุนไพรมีความชื้นและไม่ไหลตกลงมาที่ฐานเจล ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีค่า ความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับใช้กับผิวหนัง

2. เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรสามารถ ลด อาการปวดกล้ามเนื้อได้ ผู้ใช้เจลมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และไม่มีอาการ ข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างและหลังการใช้

วัสดุและวิธีการ

กระบวนการเตรียมและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรจากป่าชุมชน

ขั้นตอนการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร

นำสมุนไพรสดแต่ละชนิดล้างและย่อยขนาดให้เล็กแล้วซึ่งสมุนไพรพริกแดงจินดา ใบเหมือดแอ กระชายและเถาเอ็นอ่อนอย่างละ 1 กิโลกรัม นำไปบดหยาบแล้วใส่ขวดโหล (แยกประเภท) เติมเอทานอล 95% ปริมาณ 3000 มิลลิลิตร (อัตราส่วน 1:3) แล้วปิดฝาให้สนิท แล้วหมักเป็นเวลา 10 วัน และคนสมุนไพรที่หมักทุกวัน เมื่อครบกำหนดกรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น แล้วจึงนำสารสกัดที่ได้ไประเหยแอลกอฮอล์ออก หลังจากนั้นส่งตรวจหาสารสำคัญในสารสกัดหยาบสมุนไพร ด้วยวิธี high-performance liquid chromatography (HPLC) เพื่อพัฒนาเป็นเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร รวมถึงส่งตรวจหาปริมาณ total flavonoids content ในเจล

ขั้นตอนการเตรียมเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์

1. ชั่ง carbopol 904 จำนวน 40 กรัม
2. ตวงน้ำต้มสุก 3,000 มิลลิลิตร ผสม carbopol 904 แล้วตีให้เข้ากันประมาณ 30 นาที แล้วปล่อยให้เจลพองตัว
3. เติม triethanolamine 15 มิลลิลิตร เพื่อปรับความเป็นกรดต่าง
4. เติมกลีเซอริน (glycerin) 9 กรัม แล้วคนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน
5. เติมสารสกัดสมุนไพรพริกแดงจินดา 5 มิลลิลิตร ใบเหมือดแอ กระชายและเถาเอ็นอ่อน อย่างละ 100 มิลลิลิตร หลังจากนั้นเติมน้ำมันระกำและน้ำมันยูคาลิปตัสอย่างละ 50 มิลลิลิตร ละคนส่วนผสมทุกอย่างให้เข้ากัน

ตารางที่ 1 แสดงอัตราส่วนของสารสกัดสมุนไพรที่ใช้เป็นส่วนประกอบในเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์

สารสกัดสมุนไพร	อัตราส่วน	ร้อยละ
พริกแดงจินดา	5 มิลลิลิตร	1.11
ใบเหมือดแอ	100 มิลลิลิตร	22.22
กระชาย	100 มิลลิลิตร	22.22
เถาเอ็นอ่อน	100 มิลลิลิตร	22.22
น้ำมันระกำ	50 มิลลิลิตร	11.11
น้ำมันยูคาลิปตัส	50 มิลลิลิตร	11.11

การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เจลสมุนไพรประยุกต์

เจลมีขนาดบรรจุประมาณ 100 กรัม/หลอด ซึ่งมีอายุการใช้งานประมาณ 7-10 วัน และควรเก็บเจลให้พ้นจากแสงแดดหรือความร้อน

ขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบของการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเจลสมุนไพรประยุกต์และนำเจลไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย โดยเป็นการทดลองแบบกึ่งทดลอง (quasi-experiment) คำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power version 3.1.9.7 กำหนดความเชื่อมั่น 95% (95% confidence interval) อำนาจทดสอบ 80% (80% power) ขนาดอิทธิพลขนาดปานกลาง (medium effect size) 0.53 ใช้ขนาดตัวอย่างกลุ่มละ 30 คน [14] โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเลือก เปรียบเทียบประสิทธิภาพการปวดกล้ามเนื้อโดยการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ Paired sample t-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดค่า $P\text{-value} < 0.05$ ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (inclusion criteria)

1. ผู้ที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อบริเวณบั้นเอวหรือขา ที่มีสาเหตุมาจากการออกกำลังกายและกล้ามเนื้อเกร็งหรืออักเสบจากการทำงาน ทำการประเมินโดยแพทย์แผนไทยที่มีใบประกอบวิชาชีวะเวชกรรมไทยหรือการแพทย์แผนไทยประยุกต์และมีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี
2. มีคะแนนอาการปวดกล้ามเนื้อ 5 คะแนน ขึ้นไป
3. ยินยอมการเข้าร่วมโครงการ
4. อาสาสมัครทราบรายละเอียดก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยและยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจ

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (exclusion criteria)

1. มีประวัติแพ้ยาสมุนไพรและสารเคมีที่อยู่ในเจลสมุนไพรประยุกต์
2. เป็นโรคทางผิวหนังที่มีข้อห้ามใช้ยาทาที่ผิวหนัง
3. มีความผิดปกติเกี่ยวกับการรับรู้ความรู้สึก
4. มีแผลเปิดบริเวณที่ทา

เกณฑ์การเลิกจากการศึกษา (discontinuation criteria)

กลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจที่จะเข้าร่วมในการศึกษาต่อไป เกิดผลข้างเคียงรุนแรงจากการใช้เจลสมุนไพรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดยาสมุนไพร หรือไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขข้อตกลงได้

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและขอความร่วมมือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจและมีสิทธิ์ถอนตัวออกจากการวิจัยได้เสมอ โดยข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจะถูกเก็บไว้เป็นความลับและใช้ข้อมูลเฉพาะการศึกษานี้เท่านั้น การนำเสนอข้อมูลจะนำเสนอโดยภาพรวมซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกลุ่มตัวอย่างและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เลขที่ HE641002 เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2564

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาและสร้างเครื่องมือโดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมเพื่อความครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย นำแบบสอบถามมาตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of Item objective congruence : IOC) ได้เท่ากับ 1.00 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วยอาจารย์พยาบาล อาจารย์แพทย์แผนไทย และแพทย์แผนไทยปฏิบัติการ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แบบบันทึกข้อมูลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเจลสมุนไพรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร ประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ ลักษณะเนื้อเจล สี กลิ่น ความเป็นกรด-ด่าง ความคงตัวและการไหลของเจล และบันทึกการตรวจหาปริมาณสารสำคัญ

2. แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ภูมิภาคหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในการบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ

ส่วนที่ 2 แบบประเมินระดับความปวดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการใช้เจลสมุนไพรประยุกต์ที่แบบมาตราวัดความเจ็บปวดด้วยสายตา numerical pain rating scale

ส่วนที่ 3 แบบประเมินผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างและหลังการใช้เจลสมุนไพรประยุกต์ต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้เจลสมุนไพรประยุกต์ต่ออาการปวดกล้ามเนื้อที่มีลักษณะเป็นมาตราแบบ ลิเคิรท 5 ระดับ

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

เมื่อได้สารสกัดหยาบสมุนไพรทุกชนิดและส่งตรวจ ณ บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาขอนแก่น ด้วยวิธีด้วยวิธี high-performance liquid chromatography (HPLC) เพื่อหาปริมาณสารสำคัญ (สารออกฤทธิ์) แล้วเติมสารสกัดลงไปผสมเป็นเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์เรียบร้อยแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านคุณสมบัติทางกายภาพ หลังจากนั้นคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือกและเก็บข้อมูลโดยประเมินระดับความปวดกล้ามเนื้อเนื้อก่อนใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่ จากนั้นทาเจล ประมาณ 10 มิลลิกรัม ลงบริเวณที่ปวดเป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที และติดตามผลการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ในการลดอาการปวดกล้ามเนื้อ ทั้งหมด 3 สัปดาห์ รวมทั้งประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ โดยใช้ลิเคิร์ทสเกล แบบ 5 ระดับ และประเมินอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างและหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร

การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร

ประเมินลักษณะทางกายภาพดูจากลักษณะภายนอกของเจลที่ผสมกับสารสกัดหยาบสมุนไพรทุกชนิดเรียบร้อยแล้ว เมื่อเตรียมเจลเสร็จใหม่ ๆ โดยทำการประเมินดังนี้

1. ลักษณะเนื้อเจล สังเกตลักษณะเนื้อของเจลที่มองเห็นและอธิบายลักษณะดังนี้ เนื้อละเอียด หยาบ มันวาว มีผลึกแหง แยกชั้น ตกตะกอน และกลิ่น
2. ลักษณะสี สังเกตสีของเจลที่มองเห็นว่าเป็นสีขาว สีเหลือง หรือสีอื่น ๆ
3. ลักษณะกลิ่น ดมกลิ่นเจล โดยรายงานผลว่าพบว่ามีกลิ่นของสมุนไพรหรือไม่ มีกลิ่น หรือมีกลิ่นอื่น ๆ
4. ทำการทดสอบความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter
5. ทำการทดสอบความหนืดเมื่อเตรียมเสร็จใหม่ โดยแบ่งระดับความหนืดเป็น 4 ระดับ (รายละเอียดได้ตารางที่ 2)
6. การทดสอบค่าความคงตัวด้วยวิธี freeze-thaw cycling [15] โดยนำเจลมาใส่ตู้เย็นที่ประมาณ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำมาวางไว้ด้านนอกที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง โดยทำการทดลองซ้ำ 6 ครั้ง
7. การไหลของเจล นำขวดของเจลมาเอียงทำมุม 45 องศากับแนวระดับ จับเวลาตั้งแต่เริ่มเอียงจนเนื้อเจลไหลมาถึงปากภาชนะ

ประเมินลักษณะทางเคมีโดยส่งตรวจสารสกัดหยาบสมุนไพรรักษาโรคเบาหวานแบบอินซูลินไบโหมอดแอ กระชายและเถาเอ็นอ่อน และส่งตรวจเจลาสมุนไพรรักษาโรคเบาหวานแบบอินซูลินปริมาณสารสำคัญ (สารออกฤทธิ์) ด้วยวิธี high-performance liquid chromatography (HPLC)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีและข้อมูลจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นส่วนที่ 1 3 และ 4 มาวิเคราะห์ โดยการใช้สถิติเชิงพรรณนา นำข้อมูลมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

2. ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ส่วนที่ 2 มาวิเคราะห์ โดยการใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ เสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\text{mean} \pm \text{S.D.}$) และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการปวดกล้ามเนื้อ โดยการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ paired sample t-test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดค่า $P\text{-value} < 0.05$ ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของ เจลาสมุนไพรรักษาโรคเบาหวานที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรรักษาโรคเบาหวาน

การทดสอบการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพโดยดูจากลักษณะภายนอกของเจลา ด้วยการทดสอบแบบ freeze-thaw cycling พร้อมบันทึกผลในแต่ละรอบ ทำการทดลองซ้ำ 6 ครั้ง พบว่า เนื้อเจลาคงตัวดี เนื้อเนียนเหลวใสพอดี มีสีน้ำตาลอ่อน ๆ (color chart) มีกลิ่นหอมของสมุนไพรรักษาโรคเบาหวานและกลิ่นของน้ำมันระกำและน้ำมันยูคาลิปตัส มีค่า pH เฉลี่ยวัดได้ 5.58 โดยมีความหนืดเล็กน้อยอยู่ในระดับ +2 แปลผลได้ว่าเจลาสมุนไพรรักษาโรคเบาหวานมีความข้นและไม่ไหลตกลงมาที่ฐานเจลา ไม่แยกชั้นและไม่ตกตะกอน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของเจลสมุนไพรประยุกต์

freeze-thaw cycling	ลักษณะเนื้อเจล	กลิ่น	pH	ความหนืด	การไหลของเจล	การแยกชั้น	การตกตะกอน
รอบที่ 1	+ เนื้อเนียน ชั้นมาก	หอม อ่อน ๆ	5.57	+2	++	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน
รอบที่ 2	+ เนื้อเนียน ชั้น	หอม อ่อน ๆ	5.60	+2	+	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน
รอบที่ 3	+ เนื้อเนียน เหลว พอดี	หอม อ่อน ๆ	5.68	+2	+	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน
รอบที่ 4	+ เนื้อเนียน เหลว พอดี	หอม อ่อน ๆ	5.51	+2	+	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน
รอบที่ 5	+ เนื้อเนียน เหลว พอดี	หอม อ่อน ๆ	5.49	+2	+	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน
รอบที่ 6	+ เนื้อเนียน เหลว พอดี	หอม อ่อน ๆ	5.66	+2	+	ไม่แยกชั้น	ไม่เกิดการตกตะกอน

หมายเหตุ

freeze-thaw cycling

+ = คงตัว

- = ไม่คงตัว

ความหนืด

0 = เหลวมาก

+ 1 = เหลวพอดี

+ 2 = ขน

+ 3 = ขนมาก

การไหลของเจล

≤ 3 วินาที ไหลได้ดีมาก

++++

4-10 วินาที ไหลได้ดี +++

≥ 10 วินาที ไหลได้ซา ++

ไม่ไหลเลย +

นอกจากนี้ยังพบว่ากลิ่นของสารสกัดหยาดสมุนไพรแต่ละชนิดมีกลิ่นเฉพาะและหอมอ่อน ๆ จำนวน 3 ชนิด คือ ใบเหมือนแอม กระชายและเถาเอ็นอ่อน และจำนวน 1 ชนิด ที่กลิ่นฉุนแสบจมูก คือ พริกแดงจินดา แต่เมื่อนำมาผสมเป็นเจลสมุนไพร

ประยุกต์แล้วพบว่ามิกลิ้นค่อนข้างหอมและไม่มิกลิ้นฉุนแสบจมูกของพริกแดงจินดา อาจเนื่องมาจากปริมาณที่ใส่ค่อนข้างน้อย อีกทั้งยังมีกลิ่นหอมของส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยทำให้เจลมิกลิ้นหอมสดชื่นและน่าใช้ คือ น้ำมันระกำและน้ำมันยูคาลิปตัส

2. ผลการศึกษาทางเคมี (สารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์) ของเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร

นำสารสกัดหยาบสมุนไพรจำนวน 4 ชนิด อย่างละ 100 มิลลิลิตร ได้แก่ พริกแดงจินดา ใบเหมือดแอ่ กระชายและเถาเอ็นอ่อน ส่งตรวจเพื่อหาปริมาณสารสำคัญ เช่น ตรวจหาปริมาณ capsaicin และ total flavonoids content ที่มีฤทธิ์ช่วยลดการอักเสบและปวดกล้ามเนื้อ ในสารสกัดสมุนไพรและเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์รวมถึงส่งตรวจเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์เพื่อหาปริมาณ total flavonoids content ด้วยวิธี high-performance liquid chromatography (HPLC) ซึ่งผลการตรวจแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจหาปริมาณสารสำคัญ (สารออกฤทธิ์) ด้วยวิธี high-performance liquid chromatography (HPLC)

สมุนไพร	สารที่ตรวจ	ปริมาณที่พบ	หน่วย
สารสกัดพริกแดงจินดา	capsaicin	5271.47	SHU
สารสกัดใบเหมือดแอ่	flavonoids	135.28	mg
สารสกัดกระชาย	flavonoids	12.58	mg
สารสกัดเถาเอ็นอ่อน	flavonoids	24.34	mg
เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์	flavonoids	45.94	mg

หมายเหตุ SHU หรือ scoville heat unit หมายถึง หน่วยวัดความเผ็ดของพริกใช้วัดระดับความเผ็ดในพริก สารที่ให้ความเผ็ดคือแคปไซซิน (capsaicin), mg หมายถึง milligram (มิลลิกรัม)

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เป็นเพศชาย 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 และเพศหญิง 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 มีช่วงอายุ 20-29 ปี 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.67 ช่วงอายุ 30-39 ปี 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 ช่วงอายุ 40-49 ปี 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 ช่วงอายุ 50-59 ปี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ไม่พบประวัติการแพ้

สมุนไพร และมีการใช้ผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ คิดเป็นร้อยละ 100 ในรูปแบบผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อที่เคยใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำมันนวด 16 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 เจลหรือครีมลดปวด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.33 สเปรย์ 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 และแผ่นแปะ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33 มีการใช้งานกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ในการทำงานในท่าเดิมนาน ๆ คิดเป็นร้อยละ 100 บริเวณที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อ ในร่างกายมากที่สุด ได้แก่ บั้นเอว (หลังส่วนล่าง) 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.67 และบ่า 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 ตามลำดับ

ผลการศึกษาประสิทธิผลการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาประสิทธิผลการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ โดยใช้มาตรวัดความเจ็บปวดด้วยตัวเลข (numerical rating scale) ระดับความรุนแรงของอาการปวด เช่น 0 หมายถึงไม่มีอาการปวด ขณะที่ 10 คือปวดที่สุด [16] พบว่า เมื่อกลุ่มตัวอย่างใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ทาบริเวณที่ปวดและทำการวัดระดับความปวดหลังจากทา 30 นาที ในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และเมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับความปวดของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังใช้เจลสมุนไพร (ก่อนทาเจลสัปดาห์ที่ 1 และหลังทาเจลสัปดาห์ที่ 3) มาเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่า มีระดับความปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ดังกล่าวมีความสามารถลดระดับความปวดได้ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยอาการปวดกล้ามเนื้อก่อนและหลังใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ (n=30)

สัปดาห์ที่	ก่อนใช้เจลสมุนไพร	หลังใช้เจลสมุนไพร	t-test	P-value
	สูตรประยุกต์ (mean \pm S.D.)	สูตรประยุกต์ (mean \pm S.D.)		
1	8.00 \pm 0.74	5.77 \pm 0.73	12.59	0.00*
2	7.40 \pm 0.86	5.57 \pm 1.01	7.49	0.00*
3	5.47 \pm 1.07	4.50 \pm 0.94	3.78	0.01*
1 และ 3	8.00 \pm 0.74	4.50 \pm 0.94	18.86	0.00*

หมายเหตุ * หมายถึง มีผลในการลดอาการปวดกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านเนื้อสัมผัสผลิตภัณฑ์ กลิ่น สี และด้านเจลสามารถช่วยลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้อยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก คือ 4.30 ± 0.88 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ (n=30)

ประเด็นการประเมิน	จำนวนของความพึงพอใจ (ร้อยละ)					ความพึงพอใจ mean±S.D. (แปลผล)
	5	4	3	2	1	
1. ด้านเนื้อสัมผัสของเจล	17 (56.67)	8 (26.67)	3 (10)	2 (6.67)	- (0.00)	4.33±0.91 (มาก)
2. ด้านกลิ่นของเจล	16 (53.33)	8 (26.67)	6 (20.00)	- (0.00)	- (0.00)	4.33±0.79 (มาก)
3. ด้านสีของเจล	13 (43.33)	7 (23.33)	9 (30.00)	1 (3.33)	- (0.00)	4.03±1.02 (มาก)
4. เจลสามารถช่วยลด อาการปวดกล้ามเนื้อ	18 (60.00)	8 (26.67)	4 (13.33)	- (0.00)	- (0.00)	4.47±0.72 (มาก)

หมายเหตุ 5 คือ มากที่สุด, 4 คือ มาก, 3 คือ ปานกลาง, 2 คือ น้อย, 1 คือ น้อยที่สุด

5. ผลการศึกษาอาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นระหว่างและหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษาอาการข้างเคียงระหว่างและหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่ออาการปวดกล้ามเนื้อ พบว่า ทั้ง 3 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ไม่มีอาการคันหรือระคายเคืองบริเวณผิวหนัง ไม่พบผื่นแดง ตุ่มพอง อาการบวม แดง แสบร้อนบริเวณผิวหนังอาการผิวแห้ง แตก หรือมีขุยบริเวณที่ทา

ไม่พบอาการข้างเคียงของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งเจลสมุนไพรสูตร
ประยุกต์นี้ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้

วิจารณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรเพื่อลดอาการปวดกล้ามเนื้อ พบว่า บริเวณที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อในร่างกายมากที่สุด ได้แก่ บั้นเอว (หลังส่วนล่าง) และบ่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของปวีณภัทร เศรษฐสิริโชติ [17] ที่ทำการศึกษากิจการอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายและเป็นอาการปวดกล้ามเนื้อที่พบได้มากและกลุ่มตัวอย่างมักเลือกใช้ น้ำมันในการรักษาามากที่สุด รองลงมาคือเจลหรือครีมลดปวด โดยส่วนใหญ่เกิดจากการใช้งานกล้ามเนื้อในท่าเดิมนาน ๆ จากการเก็บข้อมูลวิจัยระหว่างและหลังการใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพร พบว่า กลุ่มตัวอย่างทาเจลในปริมาณ 10 มิลลิลิตร ประมาณ 30 นาที ในสัปดาห์ที่ 1 2 และ 3 ไม่พบอาการข้างเคียง ซึ่งผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบอาการแพ้บริเวณท้องแขนก่อนทำการทดลองใช้ทุกครั้ง พบว่าไม่มีอาการแสบหรือร้อนจนเกินไป โดยผู้วิจัยได้คำนึงถึงอาการแพ้หรืออาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นเพราะในเจลมีส่วนประกอบของ capsaicin สารที่มีคุณสมบัติในการระงับปวดแต่อาจทำให้เกิดอาการแสบหรือการระคายเคืองได้ ซึ่งโดยทั่วไปในรูปแบบเจลจะใช้ในปริมาณความเข้มข้นตั้งแต่ 0.025 ถึง 0.075% [18] แต่ผู้วิจัยได้พัฒนาสูตรตำรับให้มีความเข้มข้นสูงขึ้นและให้เหมาะสมสำหรับผิวหนังส่วนที่หนา เช่น บั้นเอวและบ่า กลุ่มตัวอย่างจึงไม่มีอาการแพ้บริเวณที่ทา และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความปวดก่อนและหลังใช้ เจล พบว่า ในสัปดาห์ที่ 1 มีระดับความปวดเฉลี่ยลดลงอยู่ที่ 5.77 ± 0.73 ในสัปดาห์ที่ 2 มีระดับความปวดเฉลี่ยลดลงอยู่ที่ 5.57 ± 1.01 และในสัปดาห์ที่ 3 มีระดับความปวดเฉลี่ยลดลงอยู่ที่ 4.50 ± 0.94 (ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P\text{-value} < 0.05$) ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับหทัยรัตน์ ราชนาวี และคณะ [19] โดยอาการปวดกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับคณิต ออตยะกุล และคณะ [20] ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเจลพริกและ Methyl salicylate เพื่อเป็นยาทาเสริมสำหรับการบำบัดอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง พบว่า เมื่อใช้ยาทาประกอบการบำบัดอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง เจล พริกลดอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังได้ดีกว่า โดยเฉพาะกับผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งอาการปวดกล้ามเนื้อหลังใช้เจลสมุนไพร

สูตรประยุกต์ที่อยู่ในระดับปวดลดลงแสดงให้เห็นว่าอาการดีขึ้นและสอดคล้องกับพะยอม สุวรรณ [21] ที่ทำการศึกษารื่องผลของการประคบร้อนด้วยสมุนไพรต่ออาการปวดข้อ ข้อฝืดและความลำบากในการทำกิจกรรมในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมที่สามารถลดอาการปวดข้อและลดการฝืดของข้อเข่า และเมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ที่มีสารสกัดหยาบพริกแดงจินดา ใบเหมือนแอ กระชายและเถาเอ็นอ่อนทดสอบทางกายภาพและเคมี โดยสังเกตลักษณะเนื้อเจลที่มองเห็น สังเกตสี ทำการดมกลิ่น พบว่ามีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ของสมุนไพร ทดสอบความเป็น กรด-ด่าง ทดสอบความหนืด ทดสอบค่าความคงตัวด้วยวิธี freeze-thaw cycle พบว่า มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ลดอาการปวดกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความสอดคล้องกับทิพย์สุดา ถ้าแก้ว [22] ที่ทำการศึกษาทางกายภาพผลิตภัณฑ์พอกผิวจากกากไยสับประรด พบว่าค่าวัดความหนืดของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น ในการทดลองทั้ง 6 รอบ ทำด้วยวิธี freeze-thaw cycle เนื้อเจลละเอียด ความคงตัวเนื้อมีความชื้น การไหลของเจลไหลได้ช้าและในรอบที่ 2-6 เจลมีการไหลคือไม่ไหลเลย ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีกลิ่นหอมของสมุนไพรแบบหอมอ่อน ๆ นอกจากนี้ยังวัดค่า pH เฉลี่ยที่วัดได้คือ 5.58 และมีความหนืดเล็กน้อยอยู่ในระดับ +2 แปลผลได้ว่าเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์มีความชื้นและไม่ไหลตกลงมาที่ฐานเจล ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมจึงทำให้ง่ายต่อการซึมผ่านของสารซึ่งสอดคล้องกับวันเฉลิม สีหบุตร [23] ทำให้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น สามารถช่วยลดอาการปวดกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความพึงพอใจการใช้ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความเจลสามารถช่วยลดอาการปวดกล้ามเนื้อได้ และมีความพึงพอใจต่อเจลสมุนไพรสูตรประยุกต์โดยรวมในระดับที่มาก

สรุป

ผลิตภัณฑ์เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรเพื่อลด อาการปวดกล้ามเนื้อนั้น มีลักษณะทางกายภาพของเจลเป็นไปตามมาตรฐานเจลที่ดี โดยมีลักษณะของเนื้อเจลที่คงตัวดี เนื้อเนียนเหลวใสพอดี มีสีน้ำตาลอ่อน ๆ อีกทั้งยังมีกลิ่นหอมของสมุนไพร น้ำมันระกำและน้ำมันยูคาลิปตัสที่ทำให้รู้สึกสดชื่น มีค่า pH ที่พอเหมาะและมีความชื้นไม่ไหลตกลงมาที่ฐานเจล ไม่แยกชั้นและไม่ตกตะกอน นอกจากนี้ยังพบสารสำคัญ ของสารสกัดสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในเจล คือ capsaicin และ flavonoids ที่ช่วยลดอาการอักเสบและปวดกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี โดยกลุ่มตัวอย่างหลังจากใช้เจลสมุนไพรสูตรประยุกต์มีอาการปวดลดลงอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ สัปดาห์ ซึ่งอาการปวดที่ลดลงน่าจะเป็นผลมาจากสาร capsaicin และ flavonoids ที่อยู่ในเจล ทั้งนี้อาการปวดที่ลดลงอาจเป็นผลจากน้ำมันระกำและน้ำมันยูคาลิปตัสที่เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ โดยจากรายงานการศึกษาของคณิต ออตะยะกุล และคณะ ที่ศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดอาการปวดหลังส่วนล่างของน้ำมันระกำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มอาสาสมัครที่บำบัดด้วยน้ำมันระกำมีอาการปวดหลังลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งมีรายงานว่าน้ำมันยูคาลิปตัสยับยั้งการผลิตและการสังเคราะห์ tumor necrosis factor- α , interleukin-1 β , leukotriene B4 และ thromboxane B2 ในเซลล์ที่มีการอักเสบ นอกจากนี้ น้ำมันยูคาลิปตัสยังมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ โดยแสดงการยับยั้งอาการบวม น้ำที่อุ้งเท้าของหนูที่เกิดจากคาราจีแนนและเดกซ์แทรน [24] นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดีและไม่พบอาการข้างเคียงจากการใช้ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าเจลสมุนไพรประยุกต์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรสามารถลดอาการปวดได้ และไม่มีอาการข้างเคียงจากการใช้เจล

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในโครงการ ปีงบประมาณ 2564 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง “การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรด้านสุขภาพและการแพทย์ จังหวัดบุรีรัมย์-สุรินทร์”

เอกสารอ้างอิง

1. วันทนา โขวเจริญสุข, เพียรชัย คำวงษ์. ผลของการนวดต่อการลดภาวะปวดเมื่อยกล้ามเนื้อภายหลังจากการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าในชายสุขภาพดี. พิษเนศวร์สาร 2560;13(1):207-19.
2. ยุพยง หมั่นกิจ, กติกา สระมณีอินทร์. การศึกษาอาการปวดเมื่อยโครงร่างและกล้ามเนื้อของพ่อค้าส่งผลไม้ ตลาดเจริญศรี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2561;20(3):180-88.
3. อัมพล บุญเพียร, วรินทร์ เชิดชูธีรกุล, สายฝน ต้นตะโยอิน. ประสิทธิภาพของการนวดด้วยน้ำมันไพลและน้ำมันปาล์มต่อการปวดกล้ามเนื้อคอ บ่า ไหล่ ในนักศึกษา

วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนภิเษก. ก้าวทันโลก
วิทยาศาสตร์ 2661;18(1):17-30.

4. จุลจิรา ชีรชิตกุล, ชนิษฐา นาคะ, ปิยะภรณ์ บุญพัฒน์. การจัดการอาการปวดเมื่อย
กล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่มีอาชีพอริดยางพารา. วารสารสภาการพยาบาล
2555;27(2):134-47.
5. Duangdee T, Harnphadungkit K, Akarasereenont P, Khatshima K,
Booranassubkajorn S. Thai Traditional Herbal Medicines Used in the
Treatment of Kasai in The Thai Tradition Medicine Textbook
(Phaetthayasatsongkhro Chabap Anuraks) Volume 1 Compared with the
Recipe of Siriraj Ayurved Clinic of Applied Thai Traditional Medicine:
Analysis Based on Thai Traditional Pharmacy. Siriraj Medical Bulletin
2023;16(2):97-106.
6. กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. แผนยุทธศาสตร์
ชาติระยะ 20 ปี ด้านสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ 2561 [อินเทอร์เน็ต]. 2561
[เข้าถึงเมื่อ 27 ตุลาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก: [https://spd.moph.go.th/wp-
content/uploads/2022/09/strategymoph61_v10.pdf](https://spd.moph.go.th/wp-content/uploads/2022/09/strategymoph61_v10.pdf)
7. ชีรนันท์ ธัญชัย, ยิงยง เทาประเสริฐ, กัญยานุช เทาประเสริฐ, ศิวพงษ์ ต้นสุวรรณ
วงศ์, ทวีศักดิ์ หลีแก้วสาย. แนวทางการผลิตยาแผนไทย โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่
สำหรับการเรียนการสอนนักศึกษาแพทย์แผนไทย. วารสารมหาจุฬานาครินทร์
2565;9(1):88-103.
8. อรุณรัตน์ อุทัยแสง และคณะ. ผลของการใช้เจลสมุนไพรประคบเย็นเพื่อลดอาการ
ปวดศีรษะในผู้ป่วยสมองบาดเจ็บเล็กน้อย. ศรีนครินทร์เวชสาร 2563;35(2):217-23.
9. Henrich F, Magerl W, Klein T, Greffrath W, Treede RD. Capsaicin-
sensitive C- and A-fibre nociceptors control long-term potentiation-like
pain amplification in humans. Brain 2015;138(9):2505-20.
10. Maleki Soheila J, Jesus F, Crespo, Cabanillas B. Anti-inflammatory
effects of flavonoids. Food Chemistry 2019;299:125124.
11. Ntalouka F, Tsirivakou A. Luteolin: A promising natural agent in
management of pain in chronic conditions. Frontiers in Pain Research
2023;4:1114428.

12. กัญจน์รัตน์ สุขรัตน์, เอกราชันย์ ไชยชนะ, ธัญญา เสาวภาคย์, อติศักดิ์ จตุรพิริย์. การประยุกต์ใช้สารสกัดจากข้าวอินทรีย์จากชุมชนเกษตรอินทรีย์บ้านคลองโยง จ.นครปฐมเพื่อเป็นส่วนผสมในครีมบำรุงผิว. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2563;15(2):34-46.
13. สุพิชชา เม่นไธสง, อัจฉรา ใจดี. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สเปรย์บรรเทาปวดจากสารสกัดใบยอ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2565;2(1):24-31.
14. Franz F, Edgar E, Albert-Georg L, Axel B. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods 2007; 39(2):175-91.
15. แสงเพ็ญ อินประเสริฐ และคณะ. การตั้งสูตรตำรับเจลจากสารสกัดเปลือกบอระเพ็ดสำหรับสลิ้อักเสบ. J Sci Technol MSU 2565;41(2):103-16.
16. ศิรสา เรื่องฤทธิ์ชาญกุล, อรพิชญา ไกรฤทธิ์. การประเมินความเจ็บปวดเรื้อรังในผู้สูงอายุ. วารสารรามานิติเวชสาร 2561;41(3):92-9.
17. ปวีณ์ภัสร เศรษฐสิริโชติ. การจัดการอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อภายหลังการออกกำลังกายของประชาชนอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง. วารสารหมอยาไทยวิจัย 2563;6(2):11-22.
18. Romero V, Lara J. R, Otero-Espinar F, Salgado M. H, Modolo, N.S.P, De Barros G.A.M. Capsaicin topical cream (8%) for the treatment of myofascial pain syndrome. Revista brasileira de anesthesiologia 2019; 69(5):432-8.
19. ททัยรัตน์ ราชนาวี และคณะ. ผลของการประเมินนวดเทคนิคทางการกีฬาที่มีผลต่อการลดอาการปวดกล้ามเนื้อจากโรคออฟฟิศซินโดรมในกลุ่มบุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 22 มิถุนายน 2566]. เข้าถึงได้จาก: <http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/8678/2/Fulltext.pdf>
20. คณิต ออตะยะกุล, สุมาลี ชื่อธนาพรกุล, ไกรวัชร ชีรเนตร. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเจลพริกและเมทเทิลซอลิซาเลทเพื่อเป็นยาทาเสริมสำหรับการบำบัดอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2550;17(3):91-5.
21. พะยอม สุวรรณ. ผลของการประคบร้อนด้วยสมุนไพรต่ออาการปวดข้อ ข้อฝืดและความลำบากในการทำกิจกรรมในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม โรงพยาบาลนครพิงค์

- จังหวัดเชียงใหม่ [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 22 มิถุนายน 2566]. เข้าถึงได้จาก: https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2543/nums1043ps_abs.pdf
22. ทิพย์สุตา ถ้ำแก้ว, ปันรสี สุศิริรัตน์. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์สปาผิวจากกากใยสับปะรด [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 22 มิถุนายน 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dpu.ac.th/dpurdi/upload/public/dyljh1n226804owswk.pdf>
23. วันเฉลิม สีหบุตร, สุรีวัลย์ ดวงจิตต์, ปัญญา ยิ่งงาม, ชลลัตตา พิชญาจิตติพงษ์. การพัฒนาไบเจลกักเก็บน้ำมันงาสำหรับภาวะผิวแห้ง. ว. เกษศาสตร์อีสาน 2561;14(4):122-31.
24. Silva, J, Abebe, W, Sousa, S.M, Duarte, V.G, Machado, M.I.L, Matos, F.J.A. Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of *Eucalyptus*. Journal of ethnopharmacology 2003;89(2-3):277-83.