นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนาและประเมินคุณภาพแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู

นันทิกานต์ พิลาวัลย์[1*] อมรรัตน์ รุ่งนามประเสริฐ[1] สรยุทธ์ เรืองประทีป[1] นันทิยา คชเกร็ง[1]
กรรณิกา นาทัน[2] ปิยธิดา ผาจวง[2]

[1] สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

[2] สาขาการแพทย์แผนไทย คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา

*ผู้นิพนธ์ที่ให้การติดต่อ E-mail : nthkplw@udru.ac.th

Received date: April 22, 2025; Revised date: June 20, 2026; Accepted date: June 20, 2026

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู เพื่อทดสอบความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู และเพื่อประเมินความพึงพอใจในลักษณะของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแผ่นแปะพื้นฐานทั้งหมด 5 สูตร และจากแผ่นแปะจากจากสารสกัดใบพลูทั้งหมด 4 สูตร ซึ่งใช้ตัวยาจากสมุนไพรใบพลูที่สกัดด้วยการหมักกับตัวทำละลายเอทานอล 95% ในความเข้มข้นต่างกันที่ 0.5%, 1%, 1.5% และ 2% จากนั้นทำการทดสอบความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู ในสภาวะเร่ง (Heating and cooling cycle) และทดสอบความคงสภาพในสภาวะจริง โดยทำการประเมินลักษณะทางกายภาพและเคมี จากนั้นทำการศึกษาระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน ในการประเมินลักษณะของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel หาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD จากแบบประเมินความพึงพอใจต่อแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู

ผลการวิจัยพบว่าแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู สูตรที่ 2 ซึ่งใช้สารก่อเจล HPMC 3% Gelatin 10% โดยน้ำหนัก และมีความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1% โดยน้ำหนัก เป็นสูตรตำรับที่ดีที่สุด มีลักษณะทางกายภาพเป็นเนื้อสัมผัสกึ่งแข็ง มีสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ ค่า pH เท่ากับ 6 ไม่เกิดการแยกชั้น ไม่มีตะกอน โดยผลการประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัคร พบว่า แผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้านกลิ่นที่ดีของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านสีที่ดีของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ด้านลักษณะไม่มีตะกอนหรือมีการแยกชั้นของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความยืดหยุ่นของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจในการพัฒนาแผ่นแปะจากสมุนไพรใบพลู เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่สามารถลดอาการปวดได้

คำสำคัญ: แผ่นแปะ, สมุนไพร, ใบพลู

Original Article

Development of a pacth from betel leaf extract evalution

Nanthikarn Philawan [1*] Amornrat Rungnamprasert[1] Sorayut Reungprateep[1]
Nunthiya Khotchakreng[1] Kannika Natan[2] and Piyathida Phajuang[2]

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

[2]Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Allied Health Sciences, Nakhonratchasima College

*Corresponding author E-mail: nthkplw@udru.ac.th

Abstract

This experimental research aimed to develop patches containing *from Piper betle* leaf extracts, evaluate their stability, and assess user satisfaction. with characteristics of the herbal patches. Four formulations containing *Piper betle* leaf extracts at concentrations of 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% were developed. The extract was obtained using 95% ethanol as the extraction solvent. The physical and chemical stability of the herbal patches were tested under accelerated (heating and cooling) and real-time conditions. User satisfaction was evaluated using a satisfaction questionnaire, and the data were analyzed using Microsoft Excel to calculate the mean ($\bar{x}$) and standard deviation (SD).

The results showed that formulation 4, containing 3% HPMC and 10% gelatin as gelling agents and 1% *Piper betle* extract, had the best physical characteristics including a semi-solid texture, dark brown color, and pleasant natural aroma. The formulation also had a pH of 6, with no phase or precipitation. The user satisfaction evaluation indicated that the *Piper betle* herbal patches were easy and convenient to use, with high levels of overall satisfaction, Satisfaction with the aroma, color quality, absence of precipitation or phase separation, Satisfaction with the flexibility of the patches was also high.

Keywords: Patches, Herbal, *Piper betle* leaf

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตคนในสังคมมากขึ้น ทั้งในเวลาทำงานและในเวลาว่างงาน เช่น การนั่งทำงานอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นเวลาติดต่อกันหลายชั่วโมง หรือการถือมือถือในอิริยาบถเดิม ๆ เป็นเวลานาน รวมถึงกลุ่มอื่นๆ ที่มีพฤติกรรม การนั่งเป็นเวลานาน การยกของหนัก หรือสะพายของหนัก หรือมีอิริยาบถในท่าเดิม ๆ ซ้ำติดต่อกันหลายชั่วโมง โดยพฤติกรรมเหล่านี้มักจะส่งผลให้เกิดโรคที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อบ่าและกล้ามเนื้อบริเวณกระดูกสันหลังหรือที่เรียกว่า โรค office syndrome คือ กลุ่มอาการที่เกิดจากความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อที่เกิดการอักเสบ (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2568) อาการดังกล่าวจึงทำให้เห็นว่า อาการปวดหลังหรือกล้ามเนื้อบริเวณบ่า จึงสามารถพบได้ในกลุ่มบุคลลทั่วไปได้ การบรรเทาปวดจากดังกล่าวจึงเลือกใช้ผลิตภัณฑ์บรรเทาอาการปวด เช่น ยาแก้ปวด ยาเสตียรอยด์ ยาชุด เพื่อบรรเทาอาการปวดและลดอักเสบของกล้ามเนื้อ แต่ยาบางชนิดอาจมีความรุนแรงและอาจส่งผลกระทบต่อร่างกายตามมาในภายหลัง (กมลวรรณ จงจิตต์ และคณะ, 2567)

ใบพลู *Piper betle* L. เป็นพืชสมุนไพรที่มีการใช้ในโรงพยาบาลในการรักษาโรคทางผิวหนัง กลากเกลื้อน แก้ลมพิษ ฮ่องกงฟุต ชาวบ้านส่วนใหญ่จะนำใบพลูมาผสมกับเหล้าขาวและเกลือหรือนำใบพลูมาแทนใบพลับพลึง โดยนำใบพลูไปรนไฟให้เกิดความร้อนและนำมาประคบบริเวณกล้ามเนื้อ เพื่อรักษาอาการปวดเมื่อยหรืออาการบวมช้ำจากอุบัติเหตุ (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2563) ใบพลูมีสรรพคุณบรรเทาอาการช้ำบวม ลดปวดบวม ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา มีฤทธิ์การต้านอักเสบ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน (กานต์ วงศาริยะ และมัลลิกา ชมนาวัง, 2552) ใบพลูเป็นสารอินทรีย์ระเหยง่าย ซึ่งทำให้ใบพลูมีกลิ่นที่มีเอกลักษณ์ โดยสารอินทรียระเหยง่ายที่พบเป็นปริมาณมาก ประกอบด้วย 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มฟีนิลโพรพานอยด์ ได้แก่ Eugenol, Allyl-pyrocatechol, Chavicol) และกลุ่มเซสควิเทอร์พีน ได้แก่ β-Caryophyllene และ Germacrene (หนึ่งฤทัย สุพรม และคณะ, 2568) จากการศึกษาพบว่า ใบพลูที่พบในประเทศไทย เป็นชนิดที่มีฟีนิลโพรพานอยด์ โดยเฉพาะ Eugenol, Allyl-pyrocatechol (Choopayak, C., et al., 2022)

การรักษาสุขภาพด้วยศาสตร์การแพทย์แผนไทย เป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้ป่วยที่ต้องการรักษาโดยไม่พึ่งการรับประทานยาแก้ปวดของแผนปัจจุบัน ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อร่างกาย หากรับประทานยาแก้ปวดติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ศาสตร์การนวดรักษาแบบไทย การใช้แผ่นแปะจากสมุนไพร เริ่มได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นโดยอาศัยความรู้ทางศาสตร์การแพทย์แผนไทยซึ่งเชื่อว่าอาการเจ็บป่วยของร่างกายนั้นมาจากการขาดสมดุลของธาตุทั้ง 4 ในร่างกาย ดังนั้นกลไกในการรักษาโรคตามศาสตร์การแพทย์แผนไทยจึงมุ่งเน้นเพื่อปรับสมดุลของธาตุ ด้วยการใช้วิธีการนวดรักษาและการใช้สมุนไพรเพื่อปรับสมดุลของธาตุในร่างกายให้กลับเข้าสู่ภาวะสมดุล ซึ่งนอกจากจะช่วยบรรเทาอาการเจ็บป่วยแล้ว ยังส่งผลให้สุขภาพดีต่อสุขภาพในระยะยาวอีกด้วย (ศรินรัตน์ โคตะพันธ์ และศุภมาศ จารุจรณ, 2560)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและการนำสารสกัดจากใบพลู ซึ่งเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณในลดอาการปวดและอาการบวม มาพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของแผ่นแปะผิวหนัง ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อบรรเทาอาการปวด รวมถึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติใช้งานได้สะดวกและสามารถเก็บไว้ได้นานขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู

ระเบียบวิธีศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยทำการทดลองในการพัฒนาสูตรแผ่นแปะ ทดสอบความคงสภาพแผ่นแปะ และประเมินความพึงพอใจจากอาสาสมัคร จำนวน 30 คน ในลักษณะแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยงานวิจัยได้ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เอกสารรับรองโครงการเลขที่ 0622.7/108 เมื่อวันที่ 16 เดือนมีนาคม พ.ศ.2569 เพื่อพิทักษ์สิทธิโดยผู้วิจัย อธิบายวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ร่วมกับการชี้แจงประโยชน์ และความเสี่ยงจากการวิจัย รวมถึงการปกปิดข้อมูลการทำลายข้อมูลหลังเสร็จสิ้นการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มอาสาสมัครทั้งหมด จำนวน 30 คน ที่เป็นบุคคลทั่วไปที่สนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แผ่นแปะและกลุ่มที่มีอาการปวดหลังส่วนบน เพื่อดูลักษณะและประเมินความพึงพอใจในแผ่นแปะผิวหนัง โดยอาสาสมัครจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) คุณสมบัติเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

1.1) มีอายุ 20 ปี ขึ้นไป

1.2) ไม่แพ้สมุนไพรหรือเป็นโรคผิวหนัง

1.3) ยินดีเข้าร่วมโครงการและลงนามการยินยอม

2) เกณฑ์การแยกอาสาสมัครวิจัยออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

2.1) ผู้ที่แพ้สมุนไพรใบพลู

2.2) โรคทางผิวหนัง ได้แก่ ผื่นผิวหนังอักเสบ ลมพิษ งูสวัด กลาก เกลื้อน

3) เกณฑ์การถอนอาสาสมัคร (Discontinuation criteria)

3.1) อาสาสมัครเกิดอาการแพ้ การระคายเคืองผิวหนัง

3.2) อาสาสมัครมีความต้องการยุติหรือขอถอนตัวจากการเข้าร่วมวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วย 2 ประเภท ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร เกี่ยวกับแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู ซึ่งแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร โดยแบบประเมินวัดระดับความพึงพอใจของอาสาสมัคร ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน (เพศ อายุ วุฒิการศึกษา และอาชีพ) และส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู จำนวน 5 ข้อ ใช้เกณฑ์ในการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด (5 คะแนน) ระดับที่ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก (4 คะแนน) ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

(3 คะแนน) ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย (2 คะแนน) และระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด (1 คะแนน)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่างสมุนไพร

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ซื้อสมุนไพรใบพลู จากการติดต่อขอซื้อจากชาวบ้าน ตำบลจำปาโมง อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี โดย หลังจากนั้นนำมาพิสูจน์เอกลักษณ์พืชจากการเปรียบเทียบกับพืชที่รู้จักชื่อวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้ของพืชจากหนังสืออนุกรมวิธานพืช

เครื่องมือและสารเคมี

Petri dish plastic ขนาด 15 x 90 มิลลิเมตร, หลอดทดลอง, Beaker, เครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง, Dropper, พาราฟิล์ม (Parafilm), กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1, แท่งแก้วคนสาร, pH meter, Hot plate, ขวดแก้วสีชา, ตู้อบสมุนไพรแห้ง, เครื่องบดสมุนไพร, Rotary Evaporator, Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC), Gelatin, Glycerin, Tween 80, Span 60, Methyl salicylate, Menthol, Paraben concentrate, Triethanolamine (TEA), 95% Ethanol, DI Water

การเตรียมสารสกัดจากใบพลู

นำใบพลูแห้งมาบดอย่างหยาบ และชั่งน้ำหนัก จากนั้นทำการคำนวณปริมาณน้ำหนักสมุนไพรต่อตัวทำละลาย โดยคิดเป็นอัตราส่วน 1 ต่อ 3 ส่วน ซึ่งกำหนดให้ใบพลูบดหยาบ 1 ส่วนต่อเอทานอล 3 ส่วน โดยตวงปริมาณเอทานอลใส่ขวดโหลที่มีใบพลูบดหยาบอยู่ ปิดฝาขวดโหลและห่อด้วยกระดาษฟอยล์ให้มิดชิดเพื่อป้องกันแสง ทำการเขย่าขวดโหลเช้า-เย็นเป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบ 7 วัน นำสารสกัดใบพลูที่ได้มาสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเอทานอลมาเทลงผ้าขาวบาง และนำสารสกัดที่ได้มากรองอย่างละเอียดด้วยกระดาษ whatman เบอร์ 1 จากนั้นนำไปทำการระเหยตัวทำละลายเอทานอลออก ให้ได้สารสกัดใบพลูที่มีความเข้มข้น ด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40°C หมุน 102 รอบ/นาที นำสารสกัดเก็บไว้ในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิ 4 °C (นรินทร์ทร พันธ์สวัสดิ์ และคณะ, 2566) โดยสามารถหาสมการได้ดังนี้

$$\%yield = (A/B) \times 100$$

กำหนดให้ A = น้ำหนักของสารที่สกัดได้ (กรัม)

B = น้ำหนักวัตถุดิบสมุนไพรตั้งต้นที่ใช้ (กรัม)

ซึ่งน้ำหนักของสารที่สกัด (A) ที่นำมาคำนวณในสูตรนี้ ต้องเป็นเฉพาะส่วนของสารสกัดที่กำจัดตัวทำละลายออก

สมการ สูตรการคำนวณร้อยละของผลผลิต

การเตรียมแผ่นแปะ

การเตรียมสูตรแผ่นแปะสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การเตรียมสูตรตำรับพื้นฐานของแผ่นแปะเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในตำรับพื้นฐานของแผ่นแปะ โดยได้ดัดแปลงมาจากข้อมูลสูตรตำรับพื้นฐานของแผ่นแปะของ (กัญจนภรณ์ ธงทอง และคณะ, 2567) ซึ่งประกอบไปด้วย Hydroxypropyl methyl cellulose 2%, Gelatin 13%, Tween 80 0.5%, Span 60 0.625%, Menthol crystal 1% และ Methyl salicylate 1% โดยมีการปรับเปลี่ยนปริมาตรที่แตกต่างกันทั้งหมด 5 สูตร

2) การพัฒนาสูตรตำรับแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยจะเพิ่มความเข้มข้น สูตรละ 0.5% และใช้ยาพื้นสูตรที่ 4 เป็นสูตรดีที่สุดเป็นส่วนประกอบ การเตรียมสูตรตำรับแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู เริ่มจากใช้ Beaker วางบนเตาที่ใส่น้ำต้มไว้ ผสม HPMC 3 กรัม , Gelatin 10 กรัม , Glycerin 10 กรัม และน้ำ DI Water ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน และปิด Hotplate เมื่อละลายเข้ากันดีแล้วเติมสารสกัดใบพลู คนให้เข้ากัน ผสม Menthol 1 กรัม , Methyl salicylate 1 มิลลิลิตร และเติมสารลดแรงตึงผิว Tween 80 0.5 มิลลิลิตร , Span 60 0.62 กรัม คนให้เข้ากัน จากนั้นใส่สารกันเสีย Paraben concentrate 1 มิลลิลิตร ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว จึงเทลง Petri dish plastic และตั้งพักทิ้งไว้ให้แผ่นแปะให้เข้ากัน

<u>การประเมินคุณภาพแผ่นแปะ</u>

1) การประเมินความคงสภาพที่สภาวะเร่ง (Heating-Cooling Cycle) โดยนำแผ่นแปะเก็บในที่ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง เปลี่ยนเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศา อีก 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 6 รอบ (กัญจนภรณ์ ธงทอง และคณะ, 2567)

2) การศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะที่สภาวะจริง โดยนำแผ่นแปะไปเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยมีประเมินความคงสภาพทุก 1 เดือน ได้แก่ ลักษณะสีของแผ่นแปะ กลิ่นของแผ่นแปะ การแยกชั้นของแผ่นแปะ การตกตะกอนของแผ่นแปะ ความยืดหยุ่นของแผ่นแปะ และวัดความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH meter (นันทิกานต์ พิลาวัลย์ และคณะ, 2569)

3) การประเมินคุณภาพแผ่นแปะ โดยได้แปลงรูปแบบการประเมินมาจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 1622/2565 (พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ, 2567)

<u>การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ</u>

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

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

หลังจากการทดลอง ผู้วิจัยจะนำข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจต่อแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel โดยหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเกณฑ์ที่สำหรับข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นแบบแสดงระดับความสำคัญความพึงพอใจ ซึ่งมีมาตราวัดของแต่ละคำถาม (Level of Measurement) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งมีมาตราวัดของแต่ละคำถาม (Level of Measurement) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) จัดคะแนนตามระดับความพึงพอใจ สามารถแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนและแปลผลระดับความพึงพอใจ ได้ดังต่อไปนี้ ระดับคะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด, ระดับคะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก, ระดับคะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง, ระดับคะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย, ระดับคะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

ผลของน้ำหนักของสมุนไพรใบพลูสด ได้น้ำหนักรวมคือ 3,443 กรัม จากนั้นนำสมุนไพรพลูสดไปอบแห้ง ได้น้ำหนักใบพลูอบแห้งคือ 1,014 กรัม จากนั้นนำสารสกัดที่ได้นำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ และนำสารสกัดที่ได้ไปชั่งน้ำหนักและคำนวณเป็นร้อยละผลผลิต (%Yield) โดยนำค่าน้ำหนักของใบพลูอบแห้งประมาณ 1014 กรัม และน้ำหนักของสารสกัดที่ได้จากการระเหยตัวทำลายละลายออกและนำไปต้มระเหยตัวทำละลายเอทานอล จะได้น้ำหนักสารสกัดคือ 72.5 กรัม และเมื่อนำไปแทนค่าในสูตรจะได้ผลผลิตร้อยละ 7.15

ผลการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู จากการศึกษาการพัฒนาสูตรพื้นฐานของแผ่นแปะทั้งหมด 5 สูตร (ตารางที่ 1) และทำการคัดเลือกสูตรตำรับที่เหมาะสมที่สุด (ตารางที่ 2) เพื่อนำไปพัฒนาเป็นแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู จากการประเมินลักษณะของสูตรพื้นฐานแผ่นแปะ (ตารางที่ 3) พบว่า สูตรที่ 4 ซึ่งมีลักษณะสีของแผ่นแปะที่มีความสม่ำเสมอดี , กลิ่นของแผ่นแปะ มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ, มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น และไม่มีตะกอน, แผ่นแปะมีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน, เนื้อแผ่นแปะมีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน ยืดหยุ่นดี, แผ่นแปะไม่การละลายบนผิวหนัง และมีค่า pH คือ 6 โดยสูตร 4 มีส่วนประกอบ ได้แก่ HPMC 3%, Gelatin 10%, Glycerin 10%, Tween 0.5%, Span 60 0.62%, Methyl salicylate 1%, Menthol 1%, Paraben concentrate 1% โดยเลือกสูตรพื้นฐานสูตรที่ 4 ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด มาพัฒนาเป็นสูตรแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู (ภาพที่ 1) และผลการประเมินแผ่นแปะจากสูตรสารสกัดใบพลูพบว่า สูตรที่ 2 ที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่ 1% มีลักษณะสีของแผ่นแปะเป็นน้ำตาล สีสม่ำเสมอ เนื้อแผ่นแปะเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของใบพลู ไม่แยกชั้นและไม่มีตะกอน แผ่นแปะมีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน, แผ่นแปะไม่มีการละลายบนผิวหนัง และค่า pH ของแผ่นแปะหลังเติมสารสกัดใบพลูมีค่าคือ 6 (ภาพที่ 2 ข)

ผลการศึกษาการทดสอบความคงสภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู พบว่า แผ่นแปะสูตรพื้นฐานทั้งหมด 5 สูตรในสภาวะเร่ง 6 รอบ พบว่าแผ่นแปะตำรับพื้นฐาน สูตรที่ 4 มีสีสม่ำเสมอ ผิวเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เนื้อสัมผัสของแผ่นแปะมีลักษณะกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน จากการทดสอบสภาวะเร่ง สูตรที่ 4 ยังคงสภาพของแผ่นแปะได้ดีเมื่ออยู่ในสภาวะอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสสลับกับอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 3 ง) และแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูในสภาวะเร่ง 6 รอบ พบว่าแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูทั้งหมด 4 สูตร โดยใช้ความเข้มข้นที่ 0.5% , 1% , 1.5% และ 2% ตามลำดับ ในสภาวะเร่ง พบว่า สูตรที่ 2 มีสีน้ำตาลสม่ำเสมอเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของสารสกัดใบพลู เนื้อสัมผัสกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน (ภาพที่ 4 ข)

ผลการประเมินสูตรตำรับพื้นฐานแผ่นแปะทั้งหมด 5 สูตร ในสภาวะจริงทั้งหมด 3 เดือน พบว่า สูตรที่ 4 มีสีสม่ำเสมอ เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นที่ดี เนื้อสัมผัสกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน และมีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน (ภาพที่ 5 ง) และผลประเมินสูตรแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูทั้งหมด 4 สูตร ในสภาวะจริงทั้งหมด 3 เดือน พบว่า สูตรที่ 2 มีสีสม่ำเสมอ เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของสมุนไพรใบพลู เนื้อสัมผัสกึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน และไม่มีการละลายบนผิวหนัง (ภาพที่ 6 ข)

ผลการศึกษาการวัดระดับความพึงพอใจของอาสาสมัครในการประเมินลักษณะทางกายภาพเกี่ยวกับลักษณะภายนอกของแผ่นแปะสารสกัดจากใบพลูจำนวน 30 คน พบว่า ด้านความเหมาะสมและสะดวกในการใช้งานของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู พบว่า ค่าเฉลี่ยคือ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.84 สามารถแปลผลระดับความพึงพอใจ ระดับมาก ด้านกลิ่นที่ดีของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู พบว่า ค่าเฉลี่ย คือ 4.07 และค่า

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.87 สามารถแปลผลระดับความพึงพอใจ ระดับมาก ด้านสีที่ดีของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู พบว่า ค่าเฉลี่ย คือ 4.53 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.82 สามารถแปลผลระดับความพึงพอใจระดับ มากที่สุด ด้านลักษณะทั่วไปของแผ่นแปะ ไม่ตกตะกอนหรือมีการแยกชั้นของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู พบว่า ค่าเฉลี่ยคือ 4.53 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.78 สามารถแปลผลระดับความพึงพอใจระดับ มากที่สุด ด้านระดับความพึงพอใจต่อแผ่นแปะใบพลู พบว่า ค่าเฉลี่ย คือ 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 0.8 สามารถแปลผลระดับความพึงพอใจระดับมาก

อภิปรายผล

การเตรียมสารสกัดสำคัญจากสมุนไพรใบพลู โดยใช้วิธีการหมักด้วยตัวทำละลาย เอทานอล 95% ในอัตราส่วน 1 : 3 หมักเป็นเวลา 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง และเขย่าเช้าและเย็น จากนั้นนำไปกรองหยาบและกรองละเอียดด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 จน และนำไปสกัดด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน (Rotary evaporator) โดยน้ำหนักสารสกัดใบพลูหลังสกัดได้เท่ากับ 72.5 กรัม และร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบจากส่วนใบของพลูคิดเป็นร้อยละ 7.15 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปาริชาติ อ้นองอาจ และคณะ, 2566) ในกระบวนการแช่หมักใบพลู ด้วยเอทานอล 95% เป็นเวลา 7 วัน และได้สารสกัดสีน้ำตาลเข้มอมดำ และงานวิจัยของ (นันทิกานต์ พิลาวัลย์ และคณะ, 2569) ในกระบวนการหมักแช่ (Maceration) อัตราส่วน 1 : 3 ตลอดจนกระบวนการได้สารสกัดออกมา

การศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยมีการพัฒนาสูตรพื้นฐานทั้งหมด 5 สูตร โดยพบว่าสูตรพื้นฐานสูตรที่ 4 ประกอบด้วย HPMC 3% Gelatin 10% Glycerin 10% Tween 80 0.5% Span 60 0.62% Methyl salicylate 1% Menthol 1% Paraben concentrate 1% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจาก HPMC และ Gelatin คือ สารที่ช่วยทำหน้าที่ให้แผ่นแปะเกิดเป็นฟิล์ม และทำหน้าที่ให้ความชุ่มชื้นกับผิวหนัง จึงทำให้การผสมในอัตราส่วนสูตรพื้นฐานที่ 4 มีรูปลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน กึ่งแข็ง และมีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน จากนั้นนำสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 4 มาพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู โดยใช้ความเข้มข้น 0.5%, 1%, 1.5% และ 2% ตามลำดับ จากการเติมสารสกัดใบพลูที่มีความเข้มข้น 1% (สูตรแผ่นแปะสารสกัดใบพลูสูตรที่ 2) พบว่า มีสีสม่ำเสมอ เนื้อแผ่นแปะเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้นและไม่มีตะกอน ซึ่งมีความแตกต่างจากการใส่สารสกัดความเข้มข้นที่ 0.5% โดยพบว่า มีสีที่ไม่สม่ำเสมอ เนื้อแผ่นแปะไม่เรียบเนียน พบตะกอนเล็กน้อย ความเข้มข้น 1.5% พบว่า มีสีสม่ำเสมอ เนื้อเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะไม่ยืดหยุ่น แยกชั้นเล็กน้อย และความเข้มข้น 2% พบว่า มีสีดำเข้ม เนื้อเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยืดหยุ่นไม่แยกชั้น พบตะกอน ทั้งนี้วัดค่า pH หลังเติมสารสกัด มีค่าคือ 6 ซึ่งเหมาะสมกับสภาพของผิวหนังผิวหนังที่จะรักษาสมดุล pH ในระดับกรดอ่อนๆ ซึ่งเรียกว่า acid mantle สภาพผิวดังกล่าวช่วยเสริมสร้างการป้องกันตามธรรมชาติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (นันทิกานต์ พิลาวัลย์ และคณะ, 2569) ในการศึกษาความคงสภาพของแผ่นแปะที่ไม่มีการแยกชั้น ไม่ตกตะกอน และมีความยืดหยุ่นเหมาะสมในการแปะผิวหนัง

จากการศึกษาครั้งนี้ได้แผ่นแปะใบพลูที่มีความคงสภาพดีจากวิธีการทดสอบความคงสภาพที่สภาวะ (เร่ง (Heating-Cooling Cycle) โดยนำแผ่นแปะเก็บในที่ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบ 24 ชั่วโมง เปลี่ยนเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 45 องศา อีก 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบ ทำการทดสอบทั้งหมด 6 รอบและด้านการใช้สารก่อเจล HPMC และ Gelatin ในการขึ้นรูปของแผ่นแปะซึ่งสามารถคงตัวได้ดีทางกายภาพ เป็น

ลักษณะเนื้อเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปัทมา ทองธรรมชาติ และคณะ, 2564) ในการศึกษาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรที่ใส่วนผสมของ HPMC และ Gelatin เป็นส่วนประกอบและผลการศึกษามีความคงตัวทางกายภาพที่ดี สะดวกต่อการใช้งานและมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพน้อยที่สุด

จากการประเมินคุณภาพของแผ่นแปะในการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มอาสาสมัคร พบว่า ระดับพึงพอใจมาก ในการนำแผ่นแปะจากสารไปใช้ได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน ด้านสีของแผ่นแปะ และด้านความยืดหยุ่น ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านกลิ่นที่ดี ด้านไม่มีการตกตะกอนและการแยกชั้นของแผ่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม และคณะ, 2567) ที่ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพแผ่นแปะ ด้านของสี กลิ่น ความยืดหยุ่น การละลายบนผิว จากการศึกษาดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในเรื่อง การศึกษาประสิทธิผลการใช้งานต่ออาสาสมัครซึ่งต้องผ่านการทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบในระดับห้องปฏิบัติ การทดสอบการระคายเคืองของผิวหนัง เพื่อความปลอดภัยต่ออาสาสมัครในการทดลอง

ข้อสรุป

การศึกษาการพัฒนาแผ่นแปะและประเมินคุณภาพแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู ทำการทดลองเริ่มสูตรพื้นฐานจำนวน 5 สูตร พบว่า สูตรยาพื้นแผ่นแปะสูตรที่ 4 ซึ่งประกอบไปด้วย HPMC 3% Gelatin 10% Glycerin 10% Tween 80 0.5% Span 60 0.62% Methyl salicylate 1% Menthol 1% Paraben concentrate 1% เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด โดยเพิ่มความเข้มข้นจากสารสกัดใบพลู 1% และทำการทดสอบความคงสภาพในสภาวะเร่งและสภาวะเก็บรักษาจริง พบว่า แผ่นแปะใบพลูมีความคงสภาพที่ดี ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน มีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน จากนั้นนำแผ่นแปะไปทดสอบความพึงพอใจ พบว่า มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ในด้านกลิ่นที่ดี ด้านสีของแผ่นแปะและลักษณะทั่วไปของแผ่นแปะ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ควรเพิ่มการศึกษาประสิทธิผลการใช้แผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู การศึกษาความคงสภาพทางเคมีและการทดสอบการคะคายเคืองผิวหนัง

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณบุคลากร เจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ศูนย์เครื่องมือกลาง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้ใช้สถานที่ในการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

ตาราง ภาพ และแผนภาพ

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบพื้นฐานแผ่นแปะ

สารเคมี	หน่วย	หน้าที่ในตำรับ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
HPMC	g.	Film former	0.5	1	2	3	4
Gelatin	g.	Film former	7	8	9	10	11
Glycerin	ml.	Plasticizer	10	10	10	10	10
Tween 80	ml.	Surfactant	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Span 60	g.	Surfactant	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Methyl salicylate	ml.	Active ingtedient	1	1	1	1	1
Menthol	g.	Active ingtedient	1	1	1	1	1
Paraben concentrate	ml.	Preservative	1	1	1	1	1
Purified water	ml.	Solvent	qs*	qs*	qs*	qs*	qs*
total					100		

*qs (Sufficient quantity) หมายถึง ตัวทำละลายปรับให้ครบ 100

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบแผ่นแปะใบพลูที่เพิ่มความเข้มข้น สูตรละ 0.5%

สารเคมี	หน่วย	หน้าที่ในตำรับ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สารสกัดใบพลู	ml.	Active ingtedient	0.5	1	1.5	2
HPMC	g.	Film former	3	3	3	3
Gelatin	g.	Film former	10	10	10	10
Glycerin	ml.	Plasticizer	10	10	10	10
Tween 80	ml.	Surfactant	0.5	0.5	0.5	0.5
Span 60	g.	Surfactant	0.62	0.62	0.62	0.62
Methyl salicylate	ml.	Active ingtedient	1	1	1	1
Menthol	g.	Active ingtedient	1	1	1	1
Paraben concentrate	ml.	Preservative	1	1	1	1
Purified water	ml.	Solvent	qs*	qs*	qs*	qs*
total					100	

*qs (Sufficient quantity) หมายถึง ตัวทำละลายปรับให้ครบ 100

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพของแผ่นแปะ

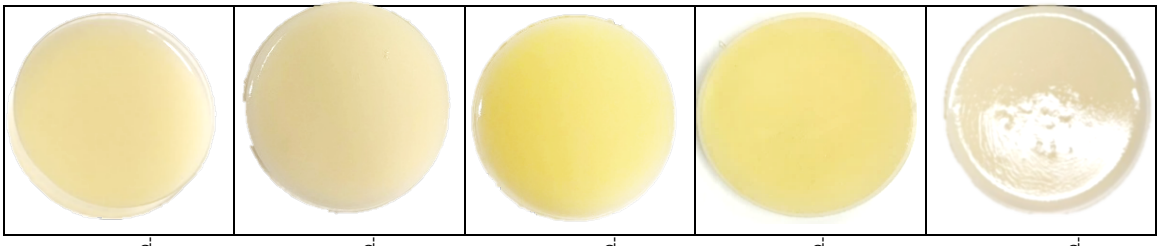
การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน	คำอธิบาย
สีของแผ่นแปะ	++++	มีสีอ่อน เนียนเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งแผ่นแปะ
	+++	มีสีเข้ม เนียนเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่นแปะ
	++	มีสีไม่สม่ำเสมอแต่ไม่เกิดการแยกชั้น
	+	มีสีไม่สม่ำเสมอ เกิดการแยกชั้นของสารสกัด
กลิ่นของแผ่นแปะ	++++	มีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของสมุนไพร
	+++	มีกลิ่นเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	++	มีกลิ่นจาง เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
	+	มีกลิ่นจาง เปลี่ยนแปลงไปมาก
ลักษณะทั่วไปของแผ่นแปะ	++++	กึ่งแข็ง ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอน
	+++	กึ่งเหลวเล็กน้อย ไม่แยกชั้น ไม่มีตะกอนหรือมีตะกอน
	++	กึ่งเหลว แยกชั้น มีตะกอนปานกลาง
	+	เหลว แยกชั้น มีตะกอน
ความยืดหยุ่นของแผ่นแปะ	++++	มีความยืดหยุ่นอย่างชัดเจน
	+++	มีความยืดหยุ่นเล็กน้อยเกือบทุกส่วน
	++	มีความยืดหยุ่นเล็กน้อยบางส่วน
	+	ไม่มีความยืดหยุ่น
การละลายบนผิวหนัง	++++	ไม่มีการละลายบนผิวหนัง
	+++	มีการละลายบนผิวหนังน้อยบางส่วน
	++	มีการละลายบนผิวหนังน้อยเกือบทุกส่วน
	+	มีการละลายบนผิวหนังอย่างชัดเจนทุกส่วน
ค่า pH	+++++	ค่า pH อยู่ที่ 5
	+++	ค่า pH อยู่ที่ 6
	++	ค่า pH อยู่ที่ 7
	+	ค่า pH อยู่ที่ 8

ตารางที่ 4 การประเมินลักษณะทางกายภาพของแผ่นแปะสูตรพื้นฐาน

การประเมิน	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
1. สีของแผ่นแปะ	+++	+++	++++	++++	+
2. กลิ่นของแผ่นแปะ	++++	++++	++++	++++	++++
3. ลักษณะทั่วไปของแผ่นแปะ	+++	++++	++++	++++	++
4. ความยืดหยุ่นของแผ่นแปะ	++	++	++	++++	++
5. การละลายบนผิวหนัง	++++	++++	++++	++++	++++
6. ค่า pH	+	+	+	+	+

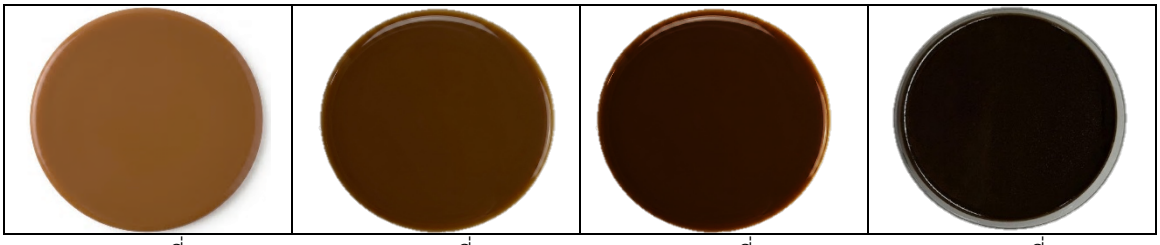
ตารางที่ 5 การประเมินลักษณะทางกายภาพของแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู

การประเมิน	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
1. สีของแผ่นแปะ	++++	++++	+++	+++
2. กลิ่นของแผ่นแปะ	+++	++++	++++	++++
3. ลักษณะทั่วไปของแผ่นแปะ	++++	++++	++++	++++
4. ความยืดหยุ่นของแผ่นแปะ	++++	++++	+++	+++
5. การละลายบนผิวหนัง	++++	++++	++++	++++
6. ค่า pH	+++	+++	++++	++++



ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4 จ. สูตรที่ 5

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของสูตรตำรับพื้นฐานแผ่นแปะ



ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4

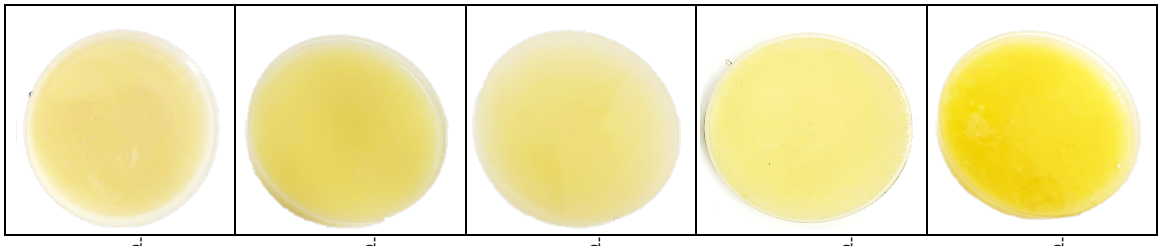
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของสูตรแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลู

ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4 จ. สูตรที่ 5

ภาพที่ 3 แสดงลักษณะแผ่นแปะสูตรตำรับพื้นฐานในสภาวะเร่ง 6 รอบ

ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4

ภาพที่ 4 แผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูทั้งหมด 4 สูตร จากการทดสอบสภาวะเร่ง



ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4 จ. สูตรที่ 5

ภาพที่ 5 ลักษณะของสูตรตำรับพื้นฐานแผ่นแปะในสภาวะจริง 3 เดือน

ก. สูตรที่ 1 ข. สูตรที่ 2 ค.สูตรที่ 3 ง. สูตรที่ 4

ภาพที่ 6 ลักษณะของสูตรแผ่นแปะจากสารสกัดใบพลูในสภาวะจริง 3 เดือน

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ จงจิตต์, ชุติวัต หยู่ทองอินทร์ และพชรมน สอนเจริญ. (2567). ประสิทธิผลของการใช้สเปรย์สมุนไพรข่า เถาวัลย์เปรียง ขิงและไพล ต่อการบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อของผู้ป่วยโรงพยาบาลการแพทย์แผนไทย สกลนคร หลวงปู่แฟ็บ สุภัทโท. *วารสารมหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล*, *37*(1), 68-80.

กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2563). *ตำรับยาและการใช้สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน*. กระทรวงสาธารณสุข.

กัญจนภรณ์ ธงทอง, เพชรรัตน์ รัตนชมภู, ดวงประกาย จารุฐานันต์, ปภาภัสสร์ ธีระพัฒนวงศ์, ศิรินทิพย์ พรมเสนสา, นันทิกานต์ พิลาวัลย์ และสมบูรณ์ เจตลีลา. (2567). การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดของสมุนไพรในตำรับลูกประคบ. *วารสารศาสตร์สาธารณสุขและนวัตกรรม*, *4*(3). 40-54.

กานต์ วงศาริยะและมัลลิกา ชมนาวัง.(2552). *พลูกับคุณประโยชน์ที่ซ่อนอยู่*. https://medplant.mahidol.ac.th/publish/newsletter/arc/263-03.pdf.

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2568). *ออฟฟิศซินโดรม (Office syndrome)*. https://drug.pharmacy.psu.ac.th/index.php/article/general-articles.

นรินทร์ทร พันธ์สวัสดิ์, ลัดดาวัลย์ ชูทอง, และ กัญญ์ธศยา อัครศิริฐรัตนา. (2566). การพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังจากสารสกัดลูกประคบสมุนไพร. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, *18*(2), 1-14.

นันทิกานต์ พิลาวัลย์, ทัดษอักษร บัวศรี, สิตานันท์ นิลผาย, ปริชาติ พันธ์ชัย, กัญจนภรณ์ ธงทอง, ศิรินทิพย์ พรมเสนสา, ปภาภัสสร์ ธีระพัฒนวงศ์, เพชรรัตน์ รัตนชมภู, และ ศศลักษณ์ เสนสุวรรณ. (2569). การพัฒนาแผ่นแปะจากสารสกัดกระดูกไก่ดำและการทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9, 20*(3). 1-12.

ปัทมา ทองธรรมชาติ, ศุภะลักษณ์ ฟักคำ, อรุณี ยันตรปกรณ์, และ เบญจวรรณ พูนธนานิวัฒน์กุล. (2564). การพัฒนาแผ่นแปะไฮโดรเจลสมุนไพรพอกเข่าบรรเทาอาการปวดเข่าสำหรับผู้มารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางแม่นาง จังหวัดนนทบุรี. *วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, *4*(3). 67-89.

ปาริชาติ อ้นองอาจ และคณะ (2566). *ผลการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดใบพลูต่อเชื้อสเตร็พโตค็อคคัส มิวแทนส์*. https://shorturl.asia/i4wir.

พิรุณรัตน์ แซ่ลิ้ม, นูรอามาลีน เด็งซียอ, นูรฮาซีกิน สะอิ, ไมมูณา อิสายะ, สุกาญจนา กำลังมาก, และฮุซนา บือโต. (2567) การพัฒนาแผ่นแปะเจลาตินเกล็ดปลาที่มีส่วนผสมของสารสกัดลูกประคบสมุนไพรไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย, 9*(1). 30-39.

ศรินรัตน์ โคตะพันธ์ และศุภมาศ จารุจรณ. (2560). โรคออฟฟิศซินโดรมกับศาสตร์การแพทย์แผนไทย. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, *13*(2), 135-141.

หนึ่งฤทัย สุพรม, ณัฐมน พรมภักดี, ปราณี นางงาม และ ชนนิษฏ์ ชูพยัคฆ์. (2568, กันยายน 17–19). *การเปรียบเทียบพฤกษเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบพลูที่สกัดด้วยหลายวิธีการ* [Paper presentation]. การประชุมวิชาการพฤกษศาสตร์พื้นบ้านแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3, นครศรีธรรมราช, ประเทศไทย.

Choopayak, C., Aranyakanon, K., Prompakdee, N., Nangngam, P., Kongbangkerd, A., & Ratanasut, K. (2022). Effects of Piper betle L. Extract and allelochemical eugenol on rice and associated weeds germination and seedling growth. *Plants, 11*(23), 3384.