

ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata*) ต่อกระบวนการสมานแผล ภายหลังการตอนลูกสุกร

Effect of *Chromolaena Odorata* Leaf Extract on Wound Healing Process After Castration in Piglets

ชัญลภัทร์ศิกานต์ จันทร์เขียว^{1*}, ณัฐกร จินตนาวัฒน์¹, การะเกด จันทร์หอม², และกมลชนก ฟองตระกูล²
Chinlapat Sikanjankhiew^{1*}, Nuttakhon Jintanawat¹, Karaged Junhom², and Kamolchanok Phongtakool²

Received: 2 February 2026

Revised: 22 May 2026

Accepted: 30 May 2026

Abstract

This study aimed to evaluate the efficacy of *Chromolaena odorata* leaf extract on wound healing time and inflammatory responses in piglets after castration. A Completely Randomized Design (CRD) was conducted using 30 male piglets aged 12-14 days, randomly assigned to three groups: 1) control group treated with povidone-iodine solution, 2) spray formulation of *Chromolaena odorata* leaf extract, and 3) gel formulation of *Chromolaena odorata* leaf extract. Open castration without suturing was performed. Inflammatory parameters, including redness and swelling, were evaluated, and the duration required for complete wound healing was recorded. Data were analyzed using analysis of variance, and mean comparisons were conducted using the least significant difference test. The results showed that piglets treated with the *Chromolaena odorata* extract in both spray and gel formulations had significantly shorter healing times than those in the control group ($p < 0.01$). In addition, redness was significantly reduced ($p < 0.01$). However, swelling showed no statistically significant difference ($p > 0.05$), except for the 2nd day, the spray group had less swelling, and no differences between the spray and gel forms were found in the other parameters evaluated. In conclusion, *Chromolaena odorata* leaf extract effectively enhances wound healing and reduces inflammatory responses following castration in piglets.

Keywords: *Chromolaena odorata* leaf extract; Wound healing; Piglet castration;

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือ ต่อการสมานแผลและระดับการอักเสบของบาดแผลในลูกสุกรภายหลังการตอน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้ลูกสุกรเพศผู้ อายุ 12-14 วัน จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ใช้สารละลาย

¹สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพะเยา อำเภอเมือง จ.พะเยา

¹Payao Provincial Livestock Office, Muang, Payao Province, Thailand, 56000

²วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 จ.เชียงใหม่

²Chiang Mai College of Agriculture and Technology, Institute of Vocational Education Northern Region 1, Chiang Mai Province, 50120, Thailand

*Corresponding Author, Email: Chinlapat2554@gmail.com

โพวิโดน-ไอโอดีน กลุ่มที่ใช้สารสกัดใบสาบเสือในรูปแบบสเปรย์ และ กลุ่มที่ใช้สารสกัดใบสาบเสือรูปแบบเจล ทำการตอนแบบเปิดโดยไม่เย็บแผล ประเมินอาการอักเสบได้แก่ อาการแดง อาการบวม หลังการตอน และระยะเวลาการสมานแผลสมบูรณ์ นำข้อมูลวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบสาบเสือรูปแบบสเปรย์และเจล มีระยะเวลาการสมานแผลสั้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) นอกจากนี้อาการแดงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แม้อาการบวมจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ยกเว้นวันที่ 2 กลุ่มสเปรย์จะมีอาการบวมน้อยกว่า และไม่พบความแตกต่างระหว่างรูปแบบสเปรย์และเจลในพารามิเตอร์อื่นที่ประเมิน สรุปได้ว่าสารสกัดจากใบสาบเสือสามารถส่งเสริมกระบวนการสมานแผลและลดการอักเสบของบาดแผลภายหลังการตอนลูกสุกร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: สารสกัดใบสาบเสือ; การสมานแผล; การตอนลูกสุกร

บทนำ

การตอนลูกสุกร (Castration) เป็นกระบวนการจัดการสุกรเพศผู้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดพฤติกรรมก้าวร้าว ลดการต่อสู้ และป้องกันการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ในเนื้อสุกร การตอนลูกสุกรเป็นการผ่าตัดที่ทำให้เกิดบาดแผลเปิด ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ การอักเสบ และการหายของแผลที่ล่าช้า หากไม่ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพสัตว์ อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการผลิต โดยทั่วไปจะใช้ยาปฏิชีวนะแต่หากใช้ไม่เหมาะสมหรือใช้เป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดปัญหาการติดเชื้อของเชื้อจุลินทรีย์และการตกค้างของสารในผลิตภัณฑ์สัตว์ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม การค้นหาทางเลือกอื่นที่มีความปลอดภัยและสามารถส่งเสริมการสมานแผลได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญ สารสกัดจากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata*) มีสารสำคัญ เช่น ฟลาโวนอยด์ และแทนนิน ซึ่งมีคุณสมบัติในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ ลดการอักเสบ กระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ส่งผลให้กระบวนการสมานแผลเกิดขึ้นได้รวดเร็วขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2564) และยังมีคุณสมบัติช่วยห้ามเลือด ลดความเสี่ยงของการติดเชื้อ จึงมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นทางเลือกในการดูแลแผลภายหลังการตอนลูกสุกร การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อกระบวนการสมานแผลภายหลังการตอนลูกสุกร ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับใช้ในฟาร์มสุกรต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อการสมานแผลและระดับการอักเสบของบาดแผลภายหลังการตอนลูกสุกร

บททวนวรรณกรรม

สาบเสือ (*Chromolaena odorata*)

เป็นพืชในวงศ์ Asteraceae มีถิ่นกำเนิดในแถบทวีปอเมริกากลาง อเมริกาใต้ ในประเทศไทยพบได้ทั่วไปในพื้นที่กร้าง และพื้นที่เกษตรกรรม จัดเป็นวัชพืชชนิดหนึ่ง พืชชนิดนี้ได้รับการยอมรับในการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์พื้นบ้านมานาน โดยเฉพาะการใช้ใบในการห้ามเลือด รักษาบาดแผล และลดการอักเสบ ใบของสาบเสือนำมาสกัดเพื่อสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้แก่ สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) แทนนิน (Tannins) ซาโปนิน (Saponins) และสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compounds) สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ ช่วยลดความเสียหายของเซลล์และเนื้อเยื่อในระหว่างการอักเสบ และส่งเสริมการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ขณะที่แทนนินมีคุณสมบัติช่วยห้ามเลือดและทำให้เนื้อเยื่อหดตัวส่งผลให้บาดแผลปิดเร็วขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2564; สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ, 2565)

กระบวนการสกัดสารจากใบสาบเสือ

การสกัดสารจากใบสาบเสือเป็นกระบวนการสำคัญในการแยกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพออกจากเนื้อเยื่อพืช เพื่อให้ได้สารสกัดเข้มข้น แบ่งได้ 3 วิธีหลัก (ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล และคณะ, 2568) ดังนี้

1. การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent extraction) เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด ใช้ตัวทำละลาย เช่น เอทานอล เมทานอล หรือน้ำบริสุทธิ์ สำหรับใบสาบเสือ นิยมใช้เอทานอลความเข้มข้นประมาณ 70% เนื่องจากสามารถละลายสารกลุ่มฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิกได้ดี มีความปลอดภัยเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในสัตว์ เริ่มจากการทำความสะอาดใบ ทำให้แห้งในที่ร่ม บดให้ละเอียดนำไปแช่ในตัวทำละลายเป็นเวลา 3-7 วัน จากนั้นกรองและระเหยตัวทำละลายออก

2. การสกัดด้วยความร้อน (Heat extraction) ใช้ความร้อนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการละลายสารสำคัญ เช่น การต้ม หรือการชง วิธีนี้สามารถดำเนินการได้ง่าย แต่อาจทำให้สารบางชนิดเสื่อมสภาพได้ หากใช้ความร้อนสูงเกินไป

3. การสกัดด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced extraction techniques) ได้แก่ การสกัดด้วยคลื่นอัลตราซาวด์ ไมโครเวฟ และของไหลวิกฤตยิ่งยวด ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกสารสำคัญและลดระยะเวลาในการสกัด เหมาะสำหรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสารสกัดเพื่อการใช้งาน

รูปแบบผลิตภัณฑ์ใบสาบเสือที่ใช้สำหรับแผลภายหลังการตอนลูกสุกร ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีค่า pH เหมาะสม ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง และสามารถคงประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ได้ตลอดอายุการเก็บรักษา (ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล และคณะ, 2568) เช่น

1. เจล (Gel formulation) ช่วยให้สารสกัดยึดเกาะผิวแผลได้ดีและปลดปล่อยสารออกฤทธิ์อย่างต่อเนื่อง

2. สเปรย์ (Spray formulation) ใช้งานสะดวก ลดการสัมผัสแผลโดยตรง

การสมานแผล (Wound healing)

การสมานแผลเป็นกระบวนการทางชีววิทยาที่ซับซ้อน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการฟื้นฟูเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บให้กลับคืนสู่สภาพใกล้เคียงปกติมากที่สุด มีวัตถุประสงค์เพื่อปิดบาดแผล ป้องกันการติดเชื้อ และฟื้นฟูโครงสร้างของเนื้อเยื่อ การสมานแผลเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันของเซลล์หลายชนิด ได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดขาว เซลล์ไฟโบรบลาสต์ เซลล์เยื่อเมือก เซลล์บุผนังหลอดเลือด รวมถึงสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ เช่น Cytokines และ Growth factors ซึ่งมีบทบาทในการควบคุมการอักเสบ การสร้างเนื้อเยื่อใหม่ และการปรับโครงสร้างของเนื้อเยื่อ (อัจฉริย สาโรวาท, มปป.)

ระยะของการสมานแผล สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะหลัก ได้แก่

1. ระยะการอักเสบ (Inflammatory phase) เป็นระยะที่เกิดขึ้นทันทีหลังการเกิดบาดแผล โดยหลอดเลือดบริเวณแผลจะหดตัวในระยะแรกเพื่อหยุดเลือด จากนั้นจะเกิดการขยายตัว ส่งผลให้มีการไหลเวียนของเลือดเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดอาการบวม แดง และร้อน เซลล์เม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะนิวโทรฟิล (Neutrophils) และแมคโครฟาจ (Macrophages) จะเคลื่อนที่เข้าสู่บริเวณแผล เพื่อกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ สิ่งแปลกปลอม และเนื้อเยื่อที่เสียหาย ระยะนี้มีความสำคัญต่อการป้องกันการติดเชื้อ และเตรียมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ จะเกิดขึ้นในช่วง 1-3 วันแรก

2. ระยะการเพิ่มจำนวนและสร้างเนื้อเยื่อใหม่ (Proliferative phase) จะเริ่มต้นหลังการอักเสบลดลง เซลล์ไฟโบรบลาสต์ (Fibroblasts) จะเพิ่มจำนวน สร้างคอลลาเจน และองค์ประกอบของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ขณะเดียวกันจะเกิดการสร้างเส้นเลือดฝอยใหม่ เพื่อเพิ่มการลำเลียงออกซิเจนและสารอาหารไปยังบริเวณแผล นอกจากนี้เซลล์เยื่อเมือก จะเคลื่อนที่เข้าปกคลุมพื้นผิวแผล ส่งผลให้ขอบแผลหดตัวและเริ่มปิด ระยะนี้มักเกิดขึ้นในช่วงประมาณวันที่ 3-10 ภายหลังการเกิดแผล

3. ระยะการปรับสภาพเนื้อเยื่อ (Remodeling phase) เป็นระยะสุดท้ายของกระบวนการสมานแผล เส้นใยคอลลาเจนจะมีการจัดเรียงตัวใหม่ให้มีความเป็นระเบียบและแข็งแรงมากขึ้น ส่งผลให้เนื้อเยื่อมีความแข็งแรง ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ในระยะนี้ความหนาแน่นของเส้นเลือดใหม่จะลดลง เนื้อเยื่อแผลจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นเนื้อเยื่อแผลเป็น ระยะนี้อาจใช้เวลาหลายสัปดาห์ถึงหลายเดือน ขึ้นอยู่กับขนาดและความรุนแรงของบาดแผล รวมถึงสุขภาพโดยรวมของสัตว์

ปัจจัยที่มีผลต่อการสมานแผลในสัตว์

การสมานแผลในสัตว์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ อายุของสัตว์ โดยสัตว์อายุน้อยมักมีการสมานแผลเร็วกว่า สุขภาพโดยรวมและภาวะโภชนาการ การติดเชื้อบริเวณบาดแผล วิธีการดูแลและการจัดการบาดแผล และ สภาพแวดล้อม เช่น ความสะอาด ความชื้น และอุณหภูมิ

ซาสวานี อีเต และคณะ (2566) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เจลจากสารสกัดหยาบใบสาบเสือ และประเมินฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* โดยใช้วิธี Agar well diffusion เปรียบเทียบเจล สูตรไม่มีสารสกัด และสูตรมีสารสกัดใบสาบเสือ ผลการศึกษาพบว่าเจลทั้งสองสูตรมีลักษณะเป็นเนื้อ

เดียวกัน มีค่า pH 7.22 และ 6.38 ตามลำดับ ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้งานบนผิวหนัง นอกจากนี้พบว่าเจลที่มีสารสกัดใบสาบเสือสามารถยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงใสเฉลี่ยเท่ากับ 10.03 ± 0.05 มิลลิเมตร แสดงให้เห็นว่าสารสกัดใบสาบเสือมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เจลสำหรับป้องกันการติดเชื้อในบาดแผลสด และสนับสนุนการนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการสมานแผลในสัตว์เศรษฐกิจ เช่นเดียวกัน ตยาคี พลกล้า และคณะ (2565) ได้ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดยาจากใบสาบเสือต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* โดยใช้วิธี disc diffusion ในการหาค่า MIC และ MBC ผลวิจัยพบว่าสารสกัดใบสาบเสือมีค่า MIC เท่ากับ 6.25 mg/mL และค่า MBC เท่ากับ 25.0 mg/mL แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญในการป้องกันการติดเชื้อในบาดแผล เช่นเดียวกัน ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล และคณะ (2568) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ เพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรตำรับเจลที่มีประสิทธิภาพในการห้ามเลือด และมีมาตรฐานการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานภาคสนาม ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ Scutellarein tetramethyl ether ด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ผลการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์พบว่า วิธีมีความจำเพาะที่ดี มีความเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 6.25–200 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยมีค่า Correlation Coefficient (r) 0.9998 แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงเส้นในระดับสูงมาก นอกจากนี้ การทดสอบความถูกต้อง (Accuracy) พบค่า recovery เท่ากับ $101.12 \pm 3.78\%$ และความแม่นยำ (Precision) มีค่า %RSD เท่ากับ 3.74 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานการวิเคราะห์ทางเภสัชกรรม สูตรตำรับเจลประกอบด้วยสารสกัดใบสาบเสือ 5% โดยน้ำหนัก (w/w) ใช้เอทานอล 70% และโพรพิลีนไกลคอลเป็นตัวทำละลาย และใช้ Carbopol® 940 ความเข้มข้น 2% โดยน้ำหนักเป็นสารก่อกเจล ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นเจลสีน้ำตาลอมเขียว ค่า pH 4.16 และมีความหนืด 626 centipoise (cP) ปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether มีค่า 68.95 mg/ml ซึ่งอยู่ในช่วงความเข้มข้นที่แสดงฤทธิ์ในการห้ามเลือดได้ ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ ขนาดบรรจุ 100 กรัม ในหลอดพลาสติกสีขาว ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมีปริมาณสารสำคัญในระดับที่ให้ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้นำไปใช้ภาคสนามในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการวิจัยทดลองในลักษณะเชิงเปรียบเทียบ (Comparative study) ใช้ลูกสุกรเพศผู้ อายุ 12-14 วัน จำนวน 30 ตัว คัดเลือกจากฟาร์มเดียวกัน มีสุขภาพแข็งแรง และไม่มีความผิดปกติทางกายภาพ ลูกสุกรทุกตัวเลี้ยงในโรงเรือนเดียวกัน ได้รับอาหาร น้ำ และการจัดการเหมือนกัน วางแผนแบบสุ่มสมบูรณ์ (Comple Randomized Design, CRD) โดยสุ่มลูกสุกร 30 ตัว ออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว ดังนี้

กลุ่มที่ 1: ใช้สารละลายโพวิโดน-ไอโอดีน (Control)

กลุ่มที่ 2: ใช้สารสกัดใบสาบเสือในรูปแบบสเปรย์ (Spray)

กลุ่มที่ 3: ใช้สารสกัดใบสาบเสือในรูปแบบเจล (Gel)

การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสกัดสารจากใบสาบเสือ จุฑามณี แสงสว่าง และคณะ (2565) (ภาพที่ 1 ก, ข)

1. เก็บใบสาบเสือจากแหล่งที่ปลอดสารเคมี เลือกใบลำดับที่ 3 จากยอดอ่อน ล้างทำความสะอาด ฝรั่งให้แห้งในที่ร่ม จากนั้นอบที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

2. บดใบแห้งให้เป็นผงหยาบ ร่อนให้ได้ขนาดสม่ำเสมอ และเก็บในภาชนะปิดสนิท

3. สกัดด้วยเอทานอล ชั่งผงใบแห้ง 200 กรัม แช่ในเอทานอล 70% อัตราส่วน 1:5 (w/v) ที่อุณหภูมิห้อง 48-72 ชั่วโมง โดยคนสารวันละ 2 ครั้ง

4. กรองแยกกากพืชออกจากสารละลายจนได้สารสกัดใส

5. เก็บรักษา บรรจุในขวดแก้วสีชา ปิดสนิท และเก็บที่อุณหภูมิ 4°C



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการสกัดสารจากใบสาบเสือ (ก) การเก็บและคัดเลือกใบสาบเสือ (ข) บดใบแห้ง และแช่สกัดสาร (ค) การทำผลิตภัณฑ์รูปแบบสเปรย์และเจล

ระยะที่ 2 การเตรียมผลิตภัณฑ์ สมบูรณ์ เจตลีลา และวาริ ลิมป์วิกรานต์ (2551) (ภาพที่ 1 ค)

1. รูปแบบสเปรย์ เจือจางสารสกัดด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อให้ได้ความเข้มข้น 10% w/v กรองเข้าบรรจุในขวดสเปรย์ทึบแสง และเก็บที่ 4°C

2. รูปแบบเจล เตรียมเจลดพื้นฐานด้วย Aristoflex® AVC ซึ่งมีความคงตัวดี ให้ความหนืดเหมาะสม และช่วยให้สารออกฤทธิ์สัมผัสแผลได้นานขึ้น ในความเข้มข้น 0.8% w/w เติมสารสกัดให้ได้ความเข้มข้น 10% w/v (วรวิทย์ จันทรสุวรรณ, 2565) กวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน บรรจุในภาชนะทึบแสง

ระยะที่ 3 การทดลองในลูกสุกร

1. การตอนลูกสุกร ที่อายุ 10 วัน ทำการจับบังคับขาหลังทั้งสองข้างของลูกสุกรห้อยหัวลง ใช้สาลิชูบน้ำยาฆ่าเชื้อเช็ดบริเวณถุงอ้นตะ ใช้นิ้วดันลูกอ้นตะให้เต่งตึง จากนั้นใช้มีดกรีดตามแนวยาวของถุงอ้นตะทีละข้าง ให้แผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร บีบลูกอ้นตะให้ทะลุผ่านรอยแผลออกมา ดึงท่อน้ำน้ำเชื้อและเส้นเลือดให้ขาด ไม่ต้องเย็บแผล จากนั้นใช้สารผลิตภัณฑ์ตามกลุ่มทดลอง บริเวณแผล

2. ใช้สารผลิตภัณฑ์ วันละ 1 ครั้ง ในเวลาเดียวกันของทุกวันทำต่อเนื่องจนแผลสมานสนิท กลุ่มควบคุม: ทาโพวิโดน-ไอโอดีน, กลุ่มสเปรย์: ฟัน 3 ครั้ง ห่างจากแผล 10-15 เซนติเมตร และกลุ่มเจล: ทาเจล บริเวณแผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

บันทึกข้อมูลตั้งแต่ Day 0 จนแผลสมานสนิท ดังนี้

1. การวัดขนาดและพื้นที่แผล: ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์และคำนวณพื้นที่แผลโดยใช้สูตร:

$$\text{พื้นที่แผล} = \pi r^2$$

$$\text{กำหนด } \pi = 3.14 \quad r = \text{เส้นผ่านศูนย์กลาง} \div 2$$

2. การประเมินการอักเสบ: ประเมินวันละ 1 ครั้ง โดยให้คะแนน 0 - 3

1) ความแดง: 0 = ไม่มี 1 = เล็กน้อย 2 = ปานกลาง 3 = รุนแรง

2) การบวม: ประเมินการเปลี่ยนแปลงของขนาดแผล โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดของแผลด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

3. ระยะเวลาการสมานแผล พิจารณาจากแผลแห้ง ไม่บวม แดง ร้อน ไม่มีหนอง และขอบแผลเชื่อมติด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ANOVA ตามแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธี Least of significant different (LSD)

งานวิจัยครั้งนี้ดำเนินภายใต้จริยธรรมทางสัตว์ โดยได้รับความยินยอมจากเจ้าของฟาร์มอยู่ภายใต้การดูแลของสัตวแพทย์ ปฏิบัติตามหลักสวัสดิภาพสัตว์และแนวทางการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย

ผลของสารสกัดจากใบสาบเสือต่อกระบวนการสมานแผลภายหลังการตอนลูกสุกร ทำการประเมินตั้งแต่วันที่แรกภายหลังการตอนจนถึงวันที่ 7 ดังนี้

1. ผลการสกัดสารจากใบสาบเสือ

ผลการวิเคราะห์พบว่า สารสกัดใบสาบเสือมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมเฉลี่ยเท่ากับ 79.75 ± 1.39 milligram quercetin equivalent per gram of extract; mg QE/g extract (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าวิเคราะห์สารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดใบสาบเสือ

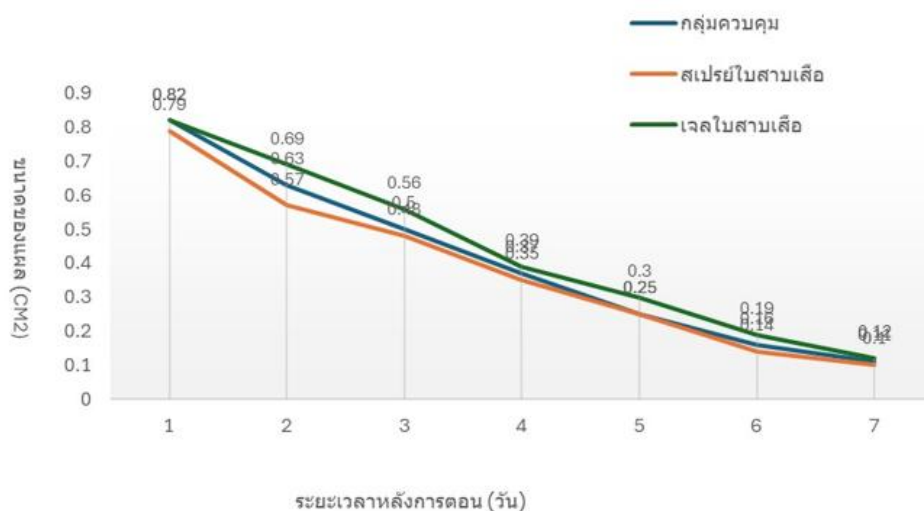
Total Flavonoid Content (TFC) (mg QE/g extract)	ครั้งที่วิเคราะห์			เฉลี่ย±SD
	1	2	3	
	78.45	81.20	79.60	79.75 ± 1.39

ที่มา: ห้องปฏิบัติการศุนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน (2569)

2. ประสิทธิภาพของสารสกัดใบสาบเสือต่อการสมานแผลหลังการตอนลูกสุกร

2.1 ผลของสารสกัดใบสาบเสือต่อพื้นที่แผล

ค่าเฉลี่ยพื้นที่แผล (cm^2) ของลูกสุกร พบว่าพื้นที่แผลของลูกสุกรทุกกลุ่มมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 1 ถึงวันที่ 7 ภายหลังการตอน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงเวลา พบว่าในวันที่ 2 กลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบสาบเสือรูปแบบสเปรย์มีค่าเฉลี่ยพื้นที่แผลน้อยที่สุด ($0.57 \pm 0.04 \text{ cm}^2$) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) กับกลุ่มที่ได้รับสารสกัดในรูปแบบเจล ($0.69 \pm 0.12 \text{ cm}^2$) และกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามในช่วงวันอื่น ๆ ของการทดลอง ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่แผล (cm^2) ของลูกสุกรภายหลังการตอน

2.2 ผลของสารสกัดใบสาบเสือต่อคะแนนอาการแดงของแผลภายหลังการตอน

อาการแดงของแผลหลังการตอน พบว่าค่าคะแนนอาการแดงของแผลมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการทดลองในทุกกลุ่ม เมื่อพิจารณาระหว่างกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ในวันที่ 1 และ 2 ภายหลังการตอน กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือในรูปแบบสเปรย์และเจลมีคะแนนอาการแดงเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างรูปแบบสเปรย์และเจล ในช่วงวันที่ 3 ถึงวันที่ 7 ภายหลังการตอน ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($p > 0.05$) โดยทุกกลุ่มมีคะแนนอาการแดงเฉลี่ยใกล้เคียงกันมีการอักเสบในระดับเล็กน้อยและกระบวนการสมานแผลที่ดำเนินไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนอาการแดงของแผล (Redness score) ของลูกสุกรภายหลังการตอน

วันที่	ควบคุม	สเปรย์	เจล	<i>p</i> - value
วันที่ 1	2.60±0.52 ^b	1.90±0.32 ^a	1.70±0.48 ^a	<0.01
วันที่ 2	1.50±0.53 ^b	1.05±0.01 ^a	1.06±0.01 ^a	<0.01
วันที่ 3-7	1.09±0.01	1.02±0.01	1.01±0.01	0.080

^{a,b} อักษรยกที่ต่างกันแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

2.3 ผลของสารสกัดใบสาบเสือต่ออาการบวมของแผล

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางอาการบวมของแผล (เซนติเมตร) ของลูกสุกรภายหลังการตอน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอาการบวมของแผล (เซนติเมตร) ของลูกสุกรในแต่ละกลุ่มทดลองภายหลังการตอน

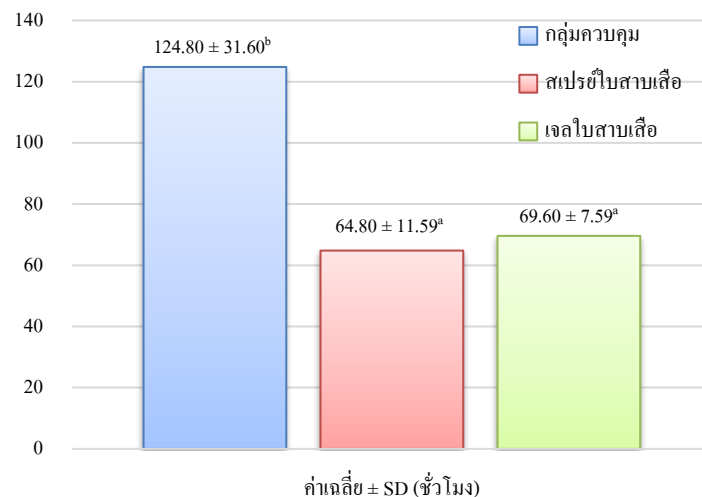
วันที่	ควบคุม	สเปรย์	เจล	<i>p</i> - value
1	0.46±0.03	0.44±0.03	0.45±0.03	0.489
2	0.40±0.04 ^a	0.37±0.03 ^b	0.41±0.05 ^a	<0.05
3	0.35±0.03	0.35±0.03	0.38±0.04	0.099
4	0.30±0.03	0.30±0.04	0.31±0.05	0.486
5	0.25±0.04	0.25±0.04	0.27±0.05	0.240
6	0.19±0.04	0.18±0.03	0.21±0.05	0.203
7	0.15±0.04	0.14±0.04	0.17±0.05	0.654

^{a,b} อักษรยกที่ต่างกันแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ผลการทดลองพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของอาการบวมของแผลมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกกลุ่มทดลองตลอดระยะเวลาการติดตามผล ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการลดลงของการอักเสบและการสมานแผลตามลำดับเวลา เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอาการบวมของแผลในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับสารสกัดใบสาบเสือในรูปแบบสเปรย์ และรูปแบบเจล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลาของการทดลอง ($p > 0.05$) ยกเว้นชั่วโมงที่ 2 รูปแบบสเปรย์จะมีการต่ำกว่ากลุ่มเจล และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือนำมาแสดงค่าอาการบวมลดลงอย่างต่อเนื่องในลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม

2.4 ผลของสารสกัดใบสาบเสือต่อระยะเวลาการหายของแผล

ระยะเวลาการหายของแผล (ชั่วโมง) ของลูกสุกรภายหลังการตอน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม ($p < 0.01$) โดยกลุ่มควบคุมมีระยะเวลาการหายของแผลยาวนานที่สุด 124.80 ± 31.60 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือทั้งในรูปแบบสเปรย์และรูปแบบเจล เท่ากับ 64.80 ± 11.59 ชั่วโมง 69.60 ± 7.59 ชั่วโมง ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ได้รับสารสกัดในรูปแบบสเปรย์และเจล ($p > 0.05$) แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบสาบเสือทั้งสองรูปแบบมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในการช่วยเร่งการสมานแผล (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยระยะเวลาการหายของแผล (ชั่วโมง) ของลูกสุกรในแต่ละกลุ่มทดลอง

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการพบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือนำมาผสมฟลาโวนอยด์รวมอยู่ในระดับค่อนข้างสูง สารในกลุ่มฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสามารถลดความเสี่ยงของเซลล์ที่เกิดจากอนุมูลอิสระและภาวะ Oxidative stress ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการอักเสบและการทำลาย

เนื้อเยื่อบริเวณบาดแผล สารดังกล่าวยังสามารถยับยั้งการสร้างสาร เช่น Prostaglandins และ Cytokines ส่งผลให้กระบวนการอักเสบลดลง เอื้อต่อการเข้าสู่ระยะการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ได้รวดเร็วขึ้น รวมถึงช่วยส่งเสริมการทำงานของไฟโบรบลาสต์และการสังเคราะห์คอลลาเจน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ สอดคล้องกับรายงานของ ปิยาภรณ์ วรานุสันติกุล และคณะ (2559) ซึ่งรายงานว่าสารสกัดจากใบสาบเสือมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยฤทธิ์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับปริมาณฟลาโวนอยด์และสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นสารสำคัญที่มีบทบาทในการลดการอักเสบ ส่งเสริมกระบวนการสมานแผล และสอดคล้องกับรายงานของ จรุงญู สันทวีวรกุล และคณะ (2551) ซึ่งพบว่าสารสกัดจากใบสาบเสือสามารถช่วยเร่งการหายของแผลภายหลังการตอนลูกสุกรได้เร็วกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความสอดคล้องของผลการศึกษาดังกล่าวสนับสนุนศักยภาพของสารสำคัญในใบสาบเสือ โดยเฉพาะสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีบทบาทลดการอักเสบและส่งเสริมการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ ส่งผลให้กระบวนการสมานแผลเกิดขึ้นได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น การลดลงของอาการแดงในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสารสกัดในการควบคุมกระบวนการอักเสบ การลดการอักเสบช่วยลดความเสียหายของเนื้อเยื่อ ยังส่งเสริมกระบวนการฟื้นฟูเนื้อเยื่อให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าผลของอาการบวมจะไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ความไม่แตกต่างดังกล่าวอาจเกิดจากข้อจำกัดด้านขนาดตัวอย่าง ความแปรปรวนทางสรีรวิทยาของสัตว์ทดลอง หรือพฤติกรรมของลูกสุกร เช่น การเคลื่อนไหว การเสียดสีบริเวณแผล ที่สำคัญกลุ่มที่ได้รับสารสกัดจากใบสาบเสือมีระยะเวลาการหายของแผลสั้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสารสกัดในการเร่งกระบวนการสมานแผลและลดระยะเวลาการฟื้นตัว จากผลการวิจัยสรุปได้ว่าสามารถใช้สารสกัดจากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata*) ทั้งในรูปแบบสเปรย์และเจล ช่วยลดการอักเสบและเร่งกระบวนการสมานแผลภายหลังการตอนลูกสุกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากคุณวิณะศักดิ์ ถนอม เจ้าของสถานที่ฝึกประสบการณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่วิจัย และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

References

- กรมวิชาการเกษตร. (2564). *ฐานข้อมูลพืชสมุนไพร ไทย*. สืบค้นจาก <http://www.doa.go.th>
- จรุงญู สันทวีวรกุล, วริษา สันทวีวรกุล, และมนุญ หาญทิวี. (2551). *การใช้สารสกัดหายาจากใบสาบเสือรักษาบาดแผลจากการตอนลูกสุกร*. รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 สาขาสัตวแพทยศาสตร์. 115-121.

- จุฑามณี แสงสว่าง, พัชรี อารุง, ชัยณัฐพงศ์ ประทุม, และ ศรันยา เฟือกผ่อง. (2565). ปริมาณสารอัลฟาอะไมริน (α -amyrin) ในสารสกัดจากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata* L.) ที่สกัดด้วยเอทานอลและฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes*. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 10(2), 91-105.
- ชาสวานี อีแด, ฟาคิลละห์ เต๊ะมาลอ, และ พูรกอน นิมุซอ. (2566). การพัฒนาเจลสมุนไพรสาบเสือและฤทธิ์ยับยั้ง *Staphylococcus aureus*. *วารสารสัตว์เศรษฐกิจไทย*, 17(1), 22-30.
- ศยาณี พลกล้า, รสจรินทร์ แซ่โซ, จุฑาวดี ฤทธิสอน, ธนภัทร สืบราศรี, และ อรุมา นทร์เสถียร. (2565). การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดใบสาบเสือ. *วารสารวิจัยเกษตรและชีววิทยา*, 14(2), 33-41.
- ปิยาภรณ์ วรานุสันติกุล, สุชาดา โทผล, เจษฎา แพนาค, นิวัฒน์ กังวานรังสรรค์, และ ศรีสุดา หาญภาคภูมิ. (2559). การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาดจากสาบเสือ. *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science*, 9(2), 31-57.
- ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล, กุลธิดา บัณฑราภิวัดน์, รจนา อินทะไชย, และ รุจิรา วิไลรัตน์. (2568). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์: เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, 78(2), 85-92.
- วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (2565.) *เคมีวิเคราะห์ (หลักการและเทคนิคการคำนวณเชิงปริมาณ)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมบุรณ์ เจตลีลา และวาริ ลิมปวีกรานต์. (2551). ผลิตภัณฑ์สมุนไพรตอนที่ 3: สุนัขกับการผลิตเจลสมุนไพร. ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/195>
- สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). (2565). *พืชสมุนไพรไทยและการใช้ประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ*. สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ.
- ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน. (2569). *รายงานการวิเคราะห์สารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดใบสาบเสือ*. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคเหนือตอนบน.
- อัจฉริย สาโรวาท. (มปป). *Wound healing and wound care*. ภาควิชาศัลยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. <https://www.rama.mahidol.ac.th/>