

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่าย 2 ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ ศ. ดร. นันทวัน บุญยประภัตร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้คำปรึกษา กำกับติดตามงานวิจัยนี้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาใช้เวลาอ่านรายงานการวิจัยและให้คำแนะนำแก้ไข และขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และเครื่องมือทำการวิจัย รวมถึงเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นจุดเริ่มต้นในการนำสารสกัดน้ำมันหอมระเหยไปสู่การพัฒนาอย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยเฉพาะการนำมาใช้ประโยชน์ในทางเภสัชและทางสุขภาพอย่างเป็นรูปธรรม เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกสมุนไพรนี้เพื่อจำหน่าย

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ปัญหาเต้านมอักเสบเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโคนม กล่าวคือมีผลต่อการลดลงของปริมาณการผลิตน้ำนม และคุณภาพน้ำนมของโคนม ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจแก่อุตสาหกรรม การผลิตน้ำนมเป็นอย่างมาก ประเมินความเสียหายโดยรวมจากโรคเต้านมอักเสบสูงถึง 1,500-2,000 ล้านบาท/ปี เต้านมอักเสบในโค (bovine mastitis) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นจากการติดเชื้อจุลชีพ เชื้อที่เป็นสาเหตุหลักคือ *Staphylococcus aureus* และ *Streptococcus agalactiae* โดยเชื้อทั้งสองเป็นเชื้อที่สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อระหว่างเต้านมของโคและสามารถติดต่อไปยังแม่โคตัวอื่นได้โดยผ่านเครื่องรีดนม การป้องกันโรคเต้านมอักเสบด้วยการจุ่มหัวนม ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยต่อหัวนมจะช่วยลดอัตราการติดเชื้อครั้งใหม่ลงได้ถึงร้อยละ 50 และลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันเวชภัณฑ์ที่นำมาใช้ ส่วนใหญ่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งทำให้ขาดดุลการค้าและเพิ่มต้นทุนในการผลิตน้ำนมเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการป้องกันและรักษาเต้านมอักเสบในโคนม ชนิดน้ำยาจุ่มหัวนม ส่วนใหญ่เป็นสารละลายที่มีสารเคมีออกฤทธิ์กลุ่ม antiseptic และ disinfectant เช่น 0.05%-1% iodine หรือ 0.5% chlorhexidine gluconate เป็นต้น โดยเฉพาะ 0.5% chlorhexidine digluconate มีรายงานว่าทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังสัตว์ได้ มีรายงานเกี่ยวกับฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อของพืชสมุนไพรหลายชนิดที่น่าจะมีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นน้ำยาจุ่มหัวนมการป้องกันโรคเต้านมอักเสบ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเปรียบเทียบถึงสารออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพร ไพล ขมิ้นชัน ใบพลู ตะไคร้แง ตะไคร้หอม มะกรูด กระเพรา และโหระพา ต่อเชื้อที่เป็นสาเหตุของเต้านมอักเสบ และทดสอบฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เพื่อเลือกน้ำมันหอมระเหยที่มีศักยภาพในการต้านเชื้อก่อโรคเต้านมอักเสบ และดำเนินการออกแบบพัฒนาเป็นน้ำยาจุ่มหัวนมแม่วัว จากการศึกษาพบว่าน้ำมันตะไคร้แงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อที่เป็นสาเหตุหลักในการก่อโรคเต้านมอักเสบที่ตรวจพบ ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* ยกเว้น *Pseudomonas aeruginosa* ซึ่งเป็นเชื้อที่ทนต่อน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ทดสอบทุกชนิด นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในระดับปานกลาง ไม่มีฤทธิ์ลดการอักเสบของหูหนูเมื่อทาครั้งเดียว โดยไม่ทำให้หูหนูที่ถูกกระตุ้นด้วยน้ำมันโครตอนบวมเพิ่มขึ้น และการบวมของหูหนูจะเทียบเท่า Voltaren เมื่อนำมาพัฒนาเป็นยาจุ่มเต้านมชนิดเข้มข้น 20% ในรูปแบบสารละลายเข้มข้น และนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยตะไคร้แงในการยับยั้งเชื้อกับ 0.5% Chlorhexidine digluconate พบว่ายับยั้งเชื้อ *S. aureus* เทียบเท่ากับ 5.90%v/v เชื้อ *Strep. agalactiae* เทียบเท่ากับ 2.08 %v/v เชื้อ *B. cereus* เทียบเท่ากับ 3.23 %v/v ส่วนเชื้อ *E. coli* และ *Ps. aeruginosa* พบว่ามี inhibition zone ที่แคบมาก เมื่อนำมาทดสอบความคงตัวที่สภาวะเร่ง พบว่าน้ำยาจุ่มหัวนมมีความคงตัวปานกลางกล่าวคือที่ความเข้มข้นของน้ำมันตะไคร้แง 5 % เมื่อเก็บในตู้เย็นและอุณหภูมิห้องสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Strep. agalactiae* และ *B. cereus* ได้นานอย่างน้อย 6 เดือน แต่ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้น้อยลง และเมื่อเก็บที่ 40 °C ประสิทธิภาพจะลดลงอย่างรวดเร็ว โดยที่มี pH ของตำรับเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย แต่สีของน้ำยาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้มมากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อบรรจุในภาชนะพลาสติก ดังนั้นภาชนะที่เหมาะสมควรเป็นขวดแก้วสีชา และจากการตรวจสอบองค์ประกอบที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเก็บที่ 40 °C พบว่าความไม่คงตัวของเคมีของน้ำยาจุ่มหัวนม น่าจะเกิดจากการสลายตัวโดยปฏิกิริยาออกซิเดชันของ citral ซึ่งเป็นสารหลักของน้ำมันตะไคร้แง แม้ว่าในตำรับจะเติมสารต้านออกซิเดชันแล้วก็ตาม แสดงว่าสารต้านออกซิเดชันที่เลือกใช้ยังไม่เหมาะสม ถึงแม้ว่าตำรับที่เตรียมขึ้นจะมีความคงตัวได้ไม่นาน ผลสำเร็จจากการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การพบว่าน้ำมันตะไคร้แงซึ่งเป็นพืชอาหาร ราคาไม่แพง ผลิตได้เองในประเทศ มีกลิ่นที่หอมน่าใช้ สามารถออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อที่เป็นสาเหตุหลักของอาการเต้านมอักเสบ ได้กระบวนกรเตรียมน้ำยาจุ่มหัวนมจากตะไคร้แงให้อยู่ในรูปแบบสารละลายใส ต้องรู้ความรู่ว่าสารหลักที่ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อก่อโรคของน้ำมันตะไคร้แงคือ citral และทราบถึงสาเหตุหลักที่อาจทำให้น้ำยาจุ่มหัวนมไม่คงตัวว่าน่าจะเกิดจากการสลายตัวของ

citral โดยกระบวนการออกซิเดชัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากน้ำมันหอมระเหยตะไคร้แกงเป็นน้ำมันที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาต่อเป็นผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายชนิด เช่น น้ำยาฆ่าเชื้อราในช่องปาก ผงฟูแช่พื้นปลอมผลิตภัณฑ์สปา เครื่องสำอาง การแต่งกลิ่นอาหารและเครื่องดื่ม ตลอดจนผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในสัตว์อีกหลายชนิด ซึ่งคาดว่าจะประสบปัญหาเดียวกันคือความไม่คงตัวของน้ำมันตะไคร้แกง หากสามารถหาสารต้านออกซิเดชัน หรือสารที่สามารถทำให้น้ำมันตะไคร้แกงคงตัวได้นานอย่างน้อย 2 ปี น้ำมันตะไคร้แกงก็น่าจะเป็นพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่มีความคงตัวได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถจดสิทธิบัตรในด้านการทำให้ citral ในน้ำมันตะไคร้คงตัวได้อีกทางหนึ่ง