

ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิว (Cutibacterium acnes)
จากสารสกัดดอกกุหลาบมอญ
Antibacterial activity of *Rosa damascena* Extract against Acne-
Inducing Bacteria (*Cutibacterium acnes*)

กิตติพงษ์ สงสาร^{1*} และธิดา ไชยวงศ์¹

¹คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

Kittiphong Songsarn^{1*} & Thida Chaiwangsri¹

¹ Microbiology School of Medical Sciences University of Phayao Phayao Province

*Corresponding author: kittiphong.songsarn@gmail.com

Received: 23 June 2025; Revised: 30 August 2025; Accepted: 3 September 2025; Published: 20 September 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ (*Rosa damascena*) ต่อเชื้อ *Cutibacterium acnes* ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacterium) เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดสิวอักเสบ ซึ่งถือเป็นปัญหาผิวหนังที่พบได้บ่อยในประชากรทั่วไป ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้หาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อ (Minimum Bactericidal Concentration, MBC) โดยใช้วิธี broth macro-dilution ที่ความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 200 100 50 25 12.5 6.25 3.125 1.5625 และ 0.78125 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดหยาบจากดอกกุหลาบมอญที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้มาจากการสกัดด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตร้อยละ 6.41 ของน้ำหนักดอกกุหลาบมอญแห้งที่ใช้ในการสกัด

ผลการทดลองพบว่า สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญมีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 6.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/mL) ซึ่งบ่งชี้ว่าสารสกัดนี้มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตและฆ่าเชื้อ *C. acnes* ได้ที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าว อย่างไรก็ตาม เมื่อนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน พบว่ายาปฏิชีวนะเตตราไซคลีนมีค่า MIC และ MBC ที่ต่ำกว่าสารสกัดดอกกุหลาบมอญ คือ 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (μg/mL) แสดงให้เห็นว่ายาปฏิชีวนะเตตราไซคลีนมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดดอกกุหลาบมอญอย่างมีนัยสำคัญ แต่การรักษาสิวโดยเฉพาะสิวอักเสบในปัจจุบันมีการใช้ยาปฏิชีวนะ มีประสิทธิภาพสูง แต่การใช้ยาปฏิชีวนะต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจนำไปสู่ปัญหาเชื้อดื้อยา ดังนั้นสารสกัดดอกกุหลาบมอญจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหรือยารักษาสิวในอนาคต การใช้สารสกัดธรรมชาติอาจช่วยลดการใช้ยาปฏิชีวนะ และลดความเสี่ยงของการเกิดเชื้อดื้อยา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ป่วยในระยะยาว

คำสำคัญ: กุหลาบมอญ, *Cutibacterium acnes*, ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย

Abstract

This study aimed to evaluate the antibacterial activity of crude ethanolic extract from *Rosa damascena* petals against *Cutibacterium acnes*, an anaerobic bacterium that plays a significant role in the pathogenesis of inflammatory acne, a common dermatological condition in the general population. The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) were determined using the broth macro-dilution method at concentrations of 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, and 1.5625 mg/mL. The crude extract was obtained using 95% ethanol, yielding 6.41% (w/w) of the dried petal weight.

The results revealed that the extract exhibited both inhibitory and bactericidal effects against *C. acnes* with MIC and MBC values of 6.25 mg/mL. In comparison, tetracycline a commonly used antibiotic in acne treatment demonstrated significantly lower MIC and MBC values of 0.9375 µg/mL, indicating superior antibacterial efficacy. However, prolonged use of antibiotics may contribute to the emergence of resistant bacterial strains. Therefore, *R. damascena* extract presents a promising natural alternative for the development of anti-acne skincare products or therapeutic agents. Utilizing plant-derived antimicrobials may help reduce dependency on antibiotics and mitigate the risk of antibiotic resistance, offering long-term benefits to public health..

Keywords: *Rosa damascena*, *Cutibacterium acnes*, antibacterial activity

บทนำ

สิว (Acne vulgaris) เป็นโรคผิวหนังอักเสบเรื้อรังที่พบได้บ่อยในประชากรทั่วโลก โดยเฉพาะในวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ตอนต้น จากการศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่า ประชากรทั่วโลกเป็นสิवर้อยละ 94 โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นที่มีอัตราการเกิดสูงถึงร้อยละ 85 (Tan et al., 2014) โดยมีเชื้อ *Propionibacterium acnes* (ปัจจุบันรู้จักในชื่อ *Cutibacterium acnes*) เป็นหนึ่งในแบคทีเรียหลักที่มีบทบาทสำคัญในการเกิดสิว ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่อาศัยอยู่ในต่อมไขมันใต้ผิวหนัง เชื้อนี้มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการอักเสบและทำให้สิवरุนแรงขึ้น จากการศึกษาพบว่าเชื้อ *P. acnes* สามารถสร้างเอนไซม์และสารพิษที่ทำลายเนื้อเยื่อผิวหนัง รวมถึงสามารถกระตุ้นการหลั่งสารสื่อกลางการอักเสบ เช่น IL-1 α , IL-8 และ TNF- α จากเซลล์ภูมิคุ้มกัน ทำให้เกิดการอักเสบและเป็นสิว (Dréno et al., 2018) การติดเชื้อนี้มักจะทำให้เกิดการอักเสบที่ผิวหนัง ส่งผลให้เกิดตุ่มหนอง ตุ่มแดง และบางครั้งอาจพัฒนาไปสู่ภาวะแทรกซ้อน เช่น รอยแผลเป็นจากสิวได้ (Salazar et al., 2025, MDPI; Shah et al., 2025) ในปัจจุบัน การรักษาสิวด้วยยาปฏิชีวนะ เช่น คลินดามัยซิน (clindamycin) และเตตราไซคลิน (tetracycline) ยังคงเป็นวิธีหลักที่ใช้ในการ

ควบคุมการเติบโตของ *P. acnes* การใช้ยาปฏิชีวนะเป็นระยะเวลานาน นำไปสู่ปัญหาการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรีย โดยเฉพาะการดื้อต่อยาคลินดามัยซินและอีริโทรมัยซิน ซึ่งมีรายงานว่าพบอัตราการดื้อยาสูงถึง 50–70 เปอร์เซ็นต์ ในบางพื้นที่ทั่วโลก (Ross et al., 2003; Nakatsuji et al., 2016) การดื้อยาเกิดจากวิวัฒนาการที่ส่งผลให้เชื้อเกิดการกลายพันธุ์และสามารถถ่ายทอดยีนดื้อยาผ่าน plasmid หรือ transposon (Del Rosso et al., 2016) นอกจากนี้การใช้ยาปฏิชีวนะในระยะยาวยังเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดเชื้อดื้อยาข้ามกลุ่ม (cross-resistance) ซึ่งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ แม้ว่ามีสมุนไพรหลายชนิดถูกนำมาศึกษาฤทธิ์ยับยั้ง *C. acnes* แล้ว เช่น ชาเขียว (*Camellia sinensis*), ใบบัวบก (*Centella asiatica*) และขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) (Kılıç et al., 2019; Ramburrun et al., 2024) แต่กุหลาบมอญ (*Rosa damascena*) มีความโดดเด่นในด้านองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ geraniol, citronellol และ flavonoids ซึ่งมีรายงานว่ามียฤทธิ์ต้านจุลชีพ ต้านอนุมูลอิสระ และต้านการอักเสบ (Ulusoy et al., 2009; Hajhashemi et al., 2010; Chroho et al., 2022) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานโดยตรงที่ศึกษาฤทธิ์ของกุหลาบมอญต่อเชื้อ *C. acnes* โดยเฉพาะ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีความสำคัญในการเติมเต็มช่องว่างทางวิชาการ และอาจแสดงถึงศักยภาพของกุหลาบมอญในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์รักษาสิวจากธรรมชาติในอนาคต จากการศึกษาของ Silva และคณะ (2020) และ Zhang และคณะ (2022) กล่าวว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในกลุ่ม flavonoids และ terpenoids ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในพืชสมุนไพรหลายชนิด รวมถึงดอกกุหลาบมอญ สามารถออกฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้ โดยทำลายโครงสร้างของผนังเซลล์ ยับยั้งการสังเคราะห์สารพันธุกรรม รวมถึงรบกวนกระบวนการส่งสัญญาณภายในเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้หยุดการเจริญเติบโตหรือเสียชีวิตในที่สุด ในปัจจุบัน มีงานวิจัยที่กล่าวถึงฤทธิ์ของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ (*Rosa damascena* หรือ *Rosa centifolia*) ต่อเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด เช่น *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* และ *Pseudomonas aeruginosa* อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบรายงานที่ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดดังกล่าวต่อเชื้อ *Cutibacterium acnes* โดยตรงอย่างชัดเจน ซึ่งถือเป็น ช่องว่างขององค์ความรู้ ที่ควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติม และยังมีงานวิจัยบางชิ้นที่ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของดอกกุหลาบมอญต่อเชื้อในกลุ่มเดียวกันหรือใกล้เคียง เช่น Kumar และคณะ (2013) กล่าวว่าสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญที่เตรียมด้วยเอทานอลสามารถยับยั้งเชื้อ *Propionibacterium acnes* ซึ่งเป็นชื่อเดิมของ *C. acnes* ได้ที่ความเข้มข้น 12.5 mg/mL โดยให้ขนาดวงยับยั้งเฉลี่ย 13.4 มม. ซึ่งเป็นการบ่งบอกและสนับสนุนศักยภาพของพืชชนิดนี้ในการต้านเชื้อที่เกี่ยวข้องกับสิว นอกจากนี้ Ulusoy และคณะ (2009) กล่าวว่าการศึกษา น้ำมันหอมระเหยจากดอกกุหลาบมอญ และพบว่าสารสำคัญ เช่น geraniol และ citronellol มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ รวมถึงเชื้อที่เกี่ยวข้องกับโรคผิวหนัง โดยสามารถออกฤทธิ์ได้ในช่วงความเข้มข้น 2.5–5.0 µL/mL งานวิจัยของ Gharibi และคณะ (2021) รายงานว่าสารสกัดจากกุหลาบมอญที่มีปริมาณ flavonoids สูง สามารถยับยั้งเชื้อ *C. acnes* ได้ที่ความเข้มข้นระหว่าง 10–20 mg/mL ขึ้นอยู่กับวิธีสกัด ขณะที่ Silva และคณะ (2020) กล่าวว่ากลไกการต้านเชื้อของ flavonoids จากกุหลาบมอญออกฤทธิ์ได้ดีในช่วง 6.25–25 mg/mL Hajhashemi และคณะ (2010) กล่าวว่าสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญมีฤทธิ์ ต้านการอักเสบ และ ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยลดปัจจัยกระตุ้นการเกิดสิวในระดับผิวหนัง โดยมีสารสำคัญในกลุ่มฟลาโวนอยด์ เทอร์พีนอยด์ และแทนนิน ที่ทำหน้าที่ต้านการอักเสบและต้านเชื้อแบคทีเรีย

ได้ และยังมีการศึกษาของ Kumar และคณะ(2013) กล่าวว่า สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญมีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด รวมถึงเชื้อ *P. acnes* ดังนั้น สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจมากขึ้นที่มีประโยชน์สำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหรือยารักษาสิวในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *C. acne* จากสารสกัดดอกกุหลาบมอญ

สมมติฐานของการวิจัย

1. สารสกัดจากกุหลาบมอญมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. acne*
2. ความเข้มข้นของสารสกัดจากกุหลาบมอญมีผลต่อประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

วิธีการดำเนินวิจัย

การเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างดำเนินการในพื้นที่ตำบลแม่ณะ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างวันที่ 25 กันยายน ถึง 30 ตุลาคม พ.ศ. 2567 โดยเก็บตัวอย่างพืชในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและมีความสมบูรณ์ของสารสำคัญตัวอย่างที่เก็บไม่มีการกำหนดรหัสตัวอย่างเฉพาะ แต่มีการบันทึกข้อมูลสถานที่และวันที่เก็บไว้อย่างชัดเจนเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และแปลผล

การเตรียมตัวอย่าง

หลังจากการเก็บตัวอย่างดอกกุหลาบมอญที่ได้จะนำมาเด็ดแยกเฉพาะกลีบดอกออกจากฐานรองดอก แล้วทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำกลีบดอกไปอบแห้งในตู้อบสมุนไพรที่อุณหภูมิประมาณ 45–50 องศาเซลเซียส จนกลีบดอกแห้งสนิท จะนำเก็บใส่ถุงแล้วเก็บรักษาไว้ในภาชนะที่มีสารดูดความชื้น (desiccator)

วิธีการสกัดสาร

เด็ดกลีบดอกกุหลาบมอญออกจากก้านดอก ล้างดอกกุหลาบมอญให้กลีบดอกสะอาด นำเข้าตู้อบ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง หลังจากได้ดอกกุหลาบมอญที่แห้งแล้ว จะนำดอกแห้งปริมาณ 300 กรัม บรรจุลงในขวดสุญญากาศ เติมน้ำ 2,250 มิลลิลิตร ลงไปเพื่อใช้เป็นตัวทำละลาย จากนั้นตั้งขวดดังกล่าวไว้ในที่มืดเป็นเวลา 3 วัน เพื่อให้สารออกฤทธิ์ในดอกกุหลาบมอญถูกสกัดออกมา เมื่อครบกำหนด จะนำส่วนผสมไปกรองเพื่อแยกกากดอกไม้ออก และนำสารละลายที่ได้ไปทำให้แห้งโดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส กระบวนการนี้จะช่วยกำจัดเอทานอลออกไป จนได้สารสกัดหยาบ และคำนวณหาร้อยละผลผลิตของปริมาณสารสกัดที่ได้ ($\% \text{ yield} = \frac{\text{น้ำหนักของสารที่สกัดได้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักวัตถุดิบตั้งต้นที่ใช้ (กรัม)}} \times 100$) นำสารสกัดหยาบที่ได้ไปทำให้แห้งต่อด้วยเครื่องทำให้

แห้งเยือกแข็ง (Freeze dryer) และจัดเก็บในขวดที่ปิดสนิทในโถดูดความชื้น (Desiccator) เพื่อรักษาคุณภาพของสารสกัด

การเตรียมสารสกัด

เตรียมสารสกัดที่ความเข้มข้น 200 100 50 25 12.5 6.25 3.125 1.5625 และ 0.78125 มก./มล. โดยใช้ Dimethyl Sulfoxide (DMSO) ความเข้มข้น 10% เป็นตัวทำละลาย และใช้ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน เป็นชุดควบคุม โดยใช้ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

การเตรียมเชื้อ *Cutibacterium acnes*

ในการทดลองนี้ จะใช้เชื้อ *Cutibacterium acnes* สายพันธุ์ ATC14916 ซึ่งเป็นสายพันธุ์มาตรฐานสำหรับการวิจัยได้รับมาจากห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นแหล่งที่มีการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลชีพที่มีความน่าเชื่อถือ มีระบบควบคุมคุณภาพในการเลี้ยงเชื้อและการจัดเก็บที่ได้มาตรฐาน ในขั้นตอนการเตรียมเชื้อเพื่อทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ เริ่มต้นจากการนำเชื้อแบคทีเรีย *Cutibacterium acnes* มาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวชนิด Brain Heart Infusion broth (BHI broth) ซึ่งเป็นอาหารที่มีสารอาหารเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ และเพาะเลี้ยงภายใต้สภาวะไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic condition) โดยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อเข้าสู่ช่วงเจริญเติบโตเต็มที่ เมื่อครบกำหนดเวลาเพาะเลี้ยง เชื้อที่ได้จะถูกนำมาเจือจางด้วยอาหารเหลว BHI broth อีกครั้ง เพื่อปรับความเข้มข้นของเชื้อให้ได้มาตรฐาน โดยใช้สารมาตรฐานความขุ่น McFarland No. 0.5 เป็นเกณฑ์อ้างอิง ความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 1.5×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และใช้เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร (OD600) วัดค่าความขุ่น และปรับให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานมากที่สุด หลังจากนั้นเชื้อที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัด โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า broth microdilution ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งหมด (MBC) โดยการเติมสารสกัดในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ลงในหลอดทดลองที่มีเชื้อแบคทีเรีย จากนั้นทำการบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะไม่ใช้ออกซิเจน เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง และติดตามผลการเจริญของเชื้อ รวมถึงนำตัวอย่างจากหลอดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อมาเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง BHI agar เพื่อตรวจสอบว่าเชื้อถูกยับยั้งหรือถูกฆ่าได้จริง

การศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *Cutibacterium acnes*

ในการศึกษาครั้งนี้ โดยใช้วิธี Broth Microdilution เป็นวิธีในการทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *Cutibacterium acnes* ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal Inhibitory Concentration: MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal Bactericidal Concentration: MBC) ในการดำทดลอง ได้เตรียมสารสกัดในความเข้มข้นต่างๆ และนำมาทดสอบกับเชื้อ *C. acnes* ที่ปรับความเข้มข้นให้เทียบเท่ากับมาตรฐาน McFarland No. 0.5

(ประมาณ 1.5×10^8 CFU/mL) ในหลอดทดลองที่ใช้ BHI broth เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นบ่มในสภาวะไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic condition) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 96 ชั่วโมง แล้วดูผลการเจริญของเชื้อเพื่อหาค่า MIC หลอดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อจะถูกนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง BHI agar เพื่อยืนยันผลการฆ่าเชื้อ และใช้ในการหาค่า MBC ในการเปรียบเทียบผลการทดลองใช้ยาเตตราไซคลีน (Tetracycline) ที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($\mu\text{g/mL}$) เป็น ตัวควบคุมเชิงบวก (Positive Control) เพื่อใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพกับสารสกัดที่ทดสอบ

การหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal inhibitory concentration, MIC)

ในการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญในการยับยั้งเชื้อ *Cutibacterium acnes* เริ่มจากการเตรียมสารสกัดให้มีความเข้มข้นเริ่มต้นที่ 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยละลายในสารละลาย 10% DMSO แล้วทำการเจือจางแบบสองเท่า (two-fold serial dilution) เพื่อให้ได้ความเข้มข้นต่างๆของสารสกัด ได้แก่ 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.125, 1.5625 และ 0.78125 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการทดลองใช้ 10% DMSO เป็นกลุ่มควบคุมเชิงลบ (Negative control) เพื่อยืนยันว่า DMSO เองไม่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ และใช้ยาเตตราไซคลีนที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นกลุ่มควบคุมเชิงบวก (Positive control) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดกับยาปฏิชีวนะมาตรฐาน เชื้อ *C. acnes* ที่ใช้ในการทดสอบได้รับการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว BHI broth ภายใต้สภาวะไม่ใช้ออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปรับความขุ่นให้เทียบเท่ากับมาตรฐาน McFarland No. 0.5 ซึ่งมีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 1.5×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร โดยการวัดค่าความขุ่นด้วยการวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร (OD600) ในการทดลองจะเติมสารสกัดที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ลงในหลอดทดลองอย่างละ 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นเติมเชื้อที่ปรับความเข้มข้นแล้ว 0.5 มิลลิลิตร รวมเป็นปริมาตรสุดท้าย 1 มิลลิลิตรต่อหลอด ทำการทดสอบซ้ำทั้งหมด 3 ชุด (triplicate) เมื่อเตรียมหลอดทดลองครบแล้ว จึงนำไปบ่มในภาวะไม่ใช้ออกซิเจนที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 96 ชั่วโมง แล้วสังเกตความขุ่นของอาหารในแต่ละหลอด หากไม่มีความขุ่นหรือความขุ่นลดลงอย่างชัดเจน แสดงว่าไม่มีการเจริญของเชื้อ หลอดแรกที่ไม่มีการเจริญของเชื้อแบคทีเรียจะถือเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ หรือที่เรียกว่า MIC ซึ่งบันทึกผลเป็นหน่วยมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration, MBC)

จากการหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ทำให้เชื้อไม่เจริญ สามารถนำมาหาค่า MBC ได้ โดยนำหลอดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อไปเพาะเลี้ยงบนอาหาร BHI agar นำไปบ่มในสภาวะไม่ใช้ออกซิเจนที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง อ่านค่า MBC คือความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ จะไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาการสกัดสารกุหลาบมอญ

การศึกษานี้ใช้กลีบดอกกุหลาบมอญแห้งจำนวน 300 กรัม ในการสกัดสารสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสกัดแบบแช่ในตัวทำละลาย ด้วยเอทานอล 95% ปริมาตร 2,250 มิลลิลิตร ภายใต้สภาวะควบคุมแสง (บ่มในที่มืด) เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกสารออกฤทธิ์จากเนื้อเยื่อพืช หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการสกัด ได้มีการกรองแยกกากพืชออก และนำสารละลายที่ได้เข้าสู่กระบวนการระเหยตัวทำละลายภายใต้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator) เพื่อกำจัดเอทานอลออกจากสารสกัด จากกระบวนการระเหยสาร พบว่าสามารถสกัดสารหายได้ในปริมาณ 19.22 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ 6.41 ของน้ำหนักกลีบดอกแห้ง

ผลการศึกษาสารสกัดกุหลาบมอญต่อการยับยั้งเชื้อ *Cutibacterium acnes*

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหายจากดอกกุหลาบมอญ (*Rosa damascena*) ที่ได้จาก การสกัดด้วยเอทานอล 95% พบว่าสารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อ *Cutibacterium acnes* ได้จริง โดยในการทดลองนี้ใช้วิธี broth macro-dilution และทำการทดสอบซ้ำจำนวน 3 ครั้ง เพื่อให้ผลมีความน่าเชื่อถือ ผลการทดสอบพบว่า ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งหมด (MBC) ของสารสกัดกุหลาบมอญ เท่ากับ 6.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/mL) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อได้ เมื่อเปรียบเทียบกับยาเตตราไซคลิน ซึ่งใช้เป็น กลุ่มควบคุมเชิงบวก พบว่ายาเตตราไซคลินสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. acnes* ได้ที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($\mu\text{g/mL}$) ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดจากกุหลาบมอญหลายเท่า แสดงให้เห็นว่า ยาปฏิชีวนะมีประสิทธิภาพสูงกว่า แม้ว่าประสิทธิภาพของสารสกัดจากกุหลาบมอญจะยังไม่เทียบเท่ากับยาปฏิชีวนะมาตรฐาน แต่ผลที่ได้ ยังคงแสดงถึงศักยภาพของพืชสมุนไพรชนิดนี้ในด้านการต้านเชื้อ *C. acnes* ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ เกี่ยวข้องกับการเกิดสิว การค้นพบนี้จึงมีความน่าสนใจในเชิงการประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะในการ พัฒนาเป็น ผลิตภัณฑ์ดูแลผิวหรือเวชสำอางจากธรรมชาติ ที่อาจช่วยลดการพึ่งพายาปฏิชีวนะ

ผลการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุด (Minimal inhibitory concentration, MIC) ของสารสกัดกุหลาบมอญที่สกัดด้วย เอทานอล ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย

ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดหยาบจากดอกกุหลาบมอญ (*Rosa damascena*) ที่สกัดด้วยเอทานอล 95% มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Cutibacterium acnes* ได้ที่ความเข้มข้น 6.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/mL) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ โดยสังเกตได้จากลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่มีความขุ่น และมีตะกอนแบคทีเรียตกอยู่ที่ก้นหลอดทดลอง ซึ่งเป็นลักษณะบ่งชี้ว่าไม่มีการเพิ่มจำนวนของเชื้อแบคทีเรีย ในขณะที่ความเข้มข้นของสารสกัดที่ต่ำกว่า เช่น 3.125, 1.5625 และ 0.78125 mg/mL ยังพบการเจริญของเชื้อ โดยแสดงลักษณะของความขุ่นในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งแสดงว่าสารสกัดในช่วงความเข้มข้นดังกล่าวไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *C. acnes* ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมเชิงบวกซึ่งใช้ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลิน พบว่ายาสามารถยับยั้งเชื้อได้ที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (µg/mL) โดยแสดงลักษณะอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส จากผลการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่า สารสกัดดอกกุหลาบมอญมีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *C. acnes* ได้ แม้ว่าจะต้องใช้ในความเข้มข้นสูงกว่ายาปฏิชีวนะ แต่ยังคงแสดงผลการยับยั้งที่ชัดเจน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบค่า MIC และ MBC ของสารสกัดดอกกุหลาบมอญ ต่อการเจริญของเชื้อ *Cutibacterium acnes*

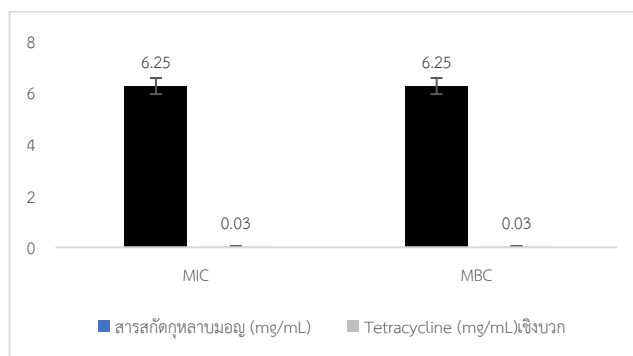
ความเข้มข้น (mg/mL)	สารสกัดดอกกุหลาบมอญ		การเจริญของ <i>Cutibacterium acnes</i>
	MIC	MBC	
200	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
100	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
50	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
25	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
12.5	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
6.25	–	–	ตกตะกอน, สารละลายด้านบนใส
3.125	+	+	ขุ่น
1.5625	+	+	ขุ่น
0.78125	+	+	ขุ่น
Tetracycline (เชิงบวก)	–	–	สารละลายใส

หมายเหตุ เครื่องหมาย + หมายถึง มีเชื้อเจริญ สารสกัดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ
เครื่องหมาย - หมายถึง ไม่มีเชื้อเจริญ สารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้

ผลการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal Concentration , MBC) ของสารสกัดกุหลาบมอญที่สกัดด้วยเอทานอล

หลังจากการทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) แล้วหลอดที่ไม่มีการเจริญของเชื้อถูกนำไปเพาะเลี้ยงซ้ำบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง BHI agar เพื่อยืนยันการมีหรือไม่มีชีวิตของเชื้อ ผลการเพาะเลี้ยงพบว่า หลอดที่มีความเข้มข้นของสารสกัด ต่ำกว่า 6.25 mg/mL ยังมีการเจริญของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ แสดงว่าเชื้อยังมีชีวิตอยู่ และไม่ถูกฆ่าอย่างสมบูรณ์ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ความเข้มข้นต่ำสุดที่สารสกัดสามารถฆ่าเชื้อ *C. acnes* ได้คือ 6.25 mg/mL และ ความเข้มข้นต่ำกว่ำนี้ เช่น 3.125, 1.5625 และ 0.78125 mg/mL ยังพบการเจริญของเชื้อ ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการหาค่า MIC

กราฟที่ 1 เปรียบเทียบค่า MIC และ MBC ของสารสกัดดอกกุหลาบมอญ และยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน(ตัวควบคุมเชิงบวก)



จากกราฟที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน สามารถออกฤทธิ์ต้านเชื้อ *C. acnes* ได้ที่ความเข้มข้นที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับ สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ ซึ่งต้องใช้ความเข้มข้นที่สูงกว่าในการยับยั้งและฆ่าเชื้อได้ ผลจากกราฟนี้สอดคล้องกับผลการทดลองที่แสดงใน (ตารางที่ 1) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เตตราไซคลีน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและฆ่าเชื้อได้ในระดับความเข้มข้นต่ำ (30 µg/mL) ขณะที่ สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ มีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 6.25 mg/mL ซึ่งสูงกว่าค่าความเข้มข้นที่ใช้กับเตตราไซคลีน แต่ยังคงสามารถแสดงฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อได้ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในประสิทธิภาพของยาปฏิชีวนะและสารสกัดจากธรรมชาติในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *C. acnes* โดย เตตราไซคลีน สามารถทำได้ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า ขณะที่สารสกัดจากกุหลาบมอญแสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อที่ความเข้มข้นสูงกว่า

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบจากดอกกุหลาบมอญ (*Rosa damascena*) ที่สกัดด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Cutibacterium acnes* ได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อได้ที่มีความเข้มข้นเดียวกันคือ 6.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/mL) บ่งบอกถึงคุณสมบัติในการออกฤทธิ์แบบฆ่าเชื้อ (bactericidal) มากกว่าการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเพียงอย่างเดียว (bacteriostatic) อ้างอิงจากเกณฑ์ที่ระบุว่า หากค่า MBC เท่ากับหรือไม่เกิน 4 เท่าของ MIC ($MBC/MIC \leq 4$) จะถือว่าเป็นสารที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโดยตรง (White et al., 1996)

เมื่อเปรียบเทียบกับยาปฏิชีวนะเตตราไซคลีน ซึ่งใช้เป็นตัวควบคุมเชิงบวก พบว่ามีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 0.9375 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($\mu\text{g/mL}$) ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการต้านเชื้อในระดับความเข้มข้นต่ำ แต่อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากธรรมชาติมีข้อได้เปรียบในด้านความปลอดภัยเมื่อใช้ในระยะยาว และมีแนวโน้มลดความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อดื้อยา ซึ่งถือเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน (Ramburrun et al., 2024)

ผลการศึกษาจากงานวิจัยนี้สอดคล้องกับรายงานของ (Chroho et al., 2022) ที่พบว่าสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญในประเทศโมร็อกโกสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกหลายสายพันธุ์ โดยมีองค์ประกอบสำคัญทางเคมี เช่น flavonoids, geraniol และ citronellol ซึ่งมีรายงานว่าสามารถทำลายโครงสร้างของผนังเซลล์แบคทีเรีย รบกวนความสมดุลของเยื่อหุ้มเซลล์ และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจของเซลล์ (Silva et al., 2020; Trendafilova et al., 2023)

แม้ว่าสารสกัดจากกุหลาบมอญจะมีฤทธิ์อยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับพืชสมุนไพรชนิดอื่น พบว่าค่า MIC ยังสูงกว่าสารสกัดจาก *Centella asiatica* และ *Camellia sinensis* ซึ่งมีรายงานว่าค่า MIC ต่อ *C. acnes* ต่ำกว่า 2 mg/mL (Kiliç et al., 2019) ความแตกต่างอาจมีสาเหตุมาจากความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์เฉพาะ ความเสถียรของสารประกอบทางเคมี หรือกระบวนการสกัดที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ ผลการศึกษานี้พบว่าค่า MIC เท่ากับ MBC ยังอาจสะท้อนถึงกลไกการออกฤทธิ์ที่รวดเร็วและรุนแรง เช่น การรบกวนเยื่อหุ้มเซลล์จนทำให้เกิดการรั่วไหลของไอออนและการตายของเซลล์ในทันที กลไกในลักษณะนี้เคยมีรายงานว่าสัมพันธ์กับ flavonoids และ monoterpenes ซึ่งพบได้ในพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด รวมถึงกุหลาบมอญ (Nayebi et al., 2017)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยในครั้งนี้นียังมีข้อจำกัดที่สำคัญ ได้แก่ การขาดข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษต่อเซลล์ผิวหนังมนุษย์ เช่น keratinocytes หรือ fibroblasts รวมทั้งยังไม่มีการศึกษาประเมินความสามารถในการซึมผ่านผิวหนัง (skin penetration) และความเสถียรของสารสกัดภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่หลากหลาย ดังนั้น เพื่อให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบในรูปแบบครีมหรือเจลสำหรับการรักษาผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ควรมีการศึกษาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้งานจริง

สรุปผล

จากการทดสอบประสิทธิภาพของ สารสกัดหยาบจากดอกกุหลาบมอญ ที่สกัดด้วย เอทานอล 95% จากกลีบดอกแห้ง 300 กรัม ให้ผลผลิต 19.22 กรัม (6.41%) พบว่า สารสกัดมีความสามารถในการยับยั้งและฆ่าเชื้อ *Cutibacterium acnes* โดยมีค่า MIC (Minimal Inhibitory Concentration) และ MBC (Minimal Bactericidal Concentration) เท่ากันที่ 6.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (mg/mL) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญมีฤทธิ์ในการ ฆ่าเชื้อ (bactericidal effect) ได้อย่างสมบูรณ์ที่ความเข้มข้นนี้ เทตราไซคลีน ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้เป็น กลุ่มควบคุมเชิงบวก (positive control) มีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ($\mu\text{g/mL}$) ซึ่งต่ำกว่าค่าความเข้มข้นของสารสกัดจากดอกกุหลาบมอญหลายเท่า แสดงให้เห็นว่า เทตราไซคลีน มีประสิทธิภาพในการยับยั้งและฆ่าเชื้อได้ดีกว่าในระดับความเข้มข้นที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญ ยังมี ข้อได้เปรียบในแง่ของความปลอดภัย โดยเป็น สารธรรมชาติที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะดื้อยาต่ำ เมื่อเทียบกับยาปฏิชีวนะ นอกจากนี้ สารสกัดจากดอกกุหลาบมอญยัง เหมาะสมในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์รักษาสิวจากธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลผิวพรรณ เช่น ครีมทาผิว หรือผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่เน้นการลดการฟุ้งกระจายของยาปฏิชีวนะ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ กลไกการออกฤทธิ์ระดับโมเลกุล ของสารออกฤทธิ์ในดอกกุหลาบมอญ เช่น flavonoids, geraniol และ citronellol ว่ามีผลต่อโครงสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ของแบคทีเรีย *C. acnes*
2. ควรมีการทดลอง ด้านความปลอดภัย เช่น cytotoxicity assay กับเซลล์ผิวหนังมนุษย์ (human keratinocytes หรือ fibroblasts) เพื่อทดสอบความปลอดภัยเบื้องต้นในการประยุกต์ใช้ในมนุษย์
3. ควรทำ การทดสอบทางคลินิกเบื้องต้น (pilot clinical trial) กับอาสาสมัครที่มีปัญหาสิวระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ
4. ควรดำเนินการทดสอบการดูดซึมของสารผ่าน เพื่อยืนยันว่าสารออกฤทธิ์สามารถเข้าถึงเป้าหมายภายในรูขุมขน
5. ควรศึกษา formulation stability ของสารสกัดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ครีม เจล หรือ เซรั่ม ภายใต้สภาวะอุณหภูมิและความชื้นที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

วาสนา ประภาเลิศ และวิมลรัตน์ พจน์ไตรทิพย์. (2565). ปริมาณสารสำคัญ ฤทธิ์ทางชีวภาพ และเทคนิคการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกกุหลาบอินทรีย์จากกลุ่มเกษตรกรในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่: สู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำหอมและเครื่องสำอาง. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- พสุธร อุ๋นอมรมาศ และสรณะ สมโน. (2559). การวิเคราะห์หาสารสำคัญและฤทธิ์การต่อต้านอนุมูลอิสระของดอกไม้กินได้บางชนิด. *วารสารเกษตร*, 32(3), 435–445.
- รัตนา อินทรานุปกรณ์. (2550). การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพรร (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: แอคทีฟ พรินท์.
- Bojar, R. A., & Holland, K. T. (2004). Acne and *Propionibacterium acnes*. *Clinics in Dermatology*, 22(5), 375–379. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2004.03.005>
- Chroho, M., Bouymajane, A., Oulad El Majdoub, Y., Cacciola, F., Mondello, L., Aazza, M., Zair, T., & Bouissane, L. (2022). Phenolic composition, antioxidant and antibacterial activities of extract from flowers of *Rosa damascena* from Morocco. *Separations*, 9(9), 247. <https://doi.org/10.3390/separations9090247>
- Chroho, S., El Mihyaoui, A., El Omari, N., Kandri, N., Aanniz, T., & El Mouahid, A. (2022). Antibacterial activity of *Rosa damascena* essential oil against Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Microbial Pathogenesis*, 165, 105472.
- Cock, I. E. (2025). *Ficus racemosa* L. leaf extracts inhibit the growth of the acne vulgaris causing bacterium *Cutibacterium acnes*. *Pharmacognosy Communications*, 15(3), 141–148. <https://doi.org/10.5530/pc.2025.3.17>
- Del Rosso, J. Q., Leyden, J. J., et al. (2016). Mechanisms of antibiotic resistance in *Cutibacterium acnes*. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 9(10), 25–32.
- Dréno, B., Pécastaings, S., Corvec, S., Veraldi, S., Khammari, A., & Roques, C. (2018). *Cutibacterium acnes*-induced inflammation in acne. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 32(S2), 5–14. <https://doi.org/10.1111/jdv.15043>
- Fatemeh, F., Karimi, A., Abbassian, M., Rad, P. K., & Yazdi, M. K. (2015). Extraction of *Rosa damascena* as an antibacterial agent. *International Journal of Mycobacteriology*, 4, 169. <https://doi.org/10.1016/j.ijmyco.2014.11.053>
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Sage Publications.
- Girsang, V., Nufus, N., Saptawati, T., Sa'adah, A., Wibowo, A. D. K., & Vidiani, A. A. P. (2025). Antibacterial effectiveness of glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) leaf extract against *Cutibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(2), 761–769. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.815>
- Gu, M. K., Song, H. Y., Hong, E. A., Jung, Y. J., Jo, Y. J., & Kim, K. Y. (2024). Skin microbiota growing effects and physicochemical properties of medicinal

- plant extracts. **Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition**, 53(10), 1065–1073. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2024.53.10.1065>
- Hajhashemi, V., Ghannadi, A., & Hajiloo, M. (2010). Analgesic and anti-inflammatory effects of *Rosa damascena* hydroalcoholic extract and its essential oil in animal models. **Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR**, 9(2), 163–168.
- Kılıç, G., Yeşilada, E., & Bedir, E. (2019). Inhibitory activity of Turkish medicinal plants on acne vulgaris. **Journal of Ethnopharmacology**, 241, 111978.
- Kılıç, S., Okullu, S., Kurt, Ö., Sevinç, H., Dündar, C., Altınordu, F., & Türkoğlu, M. (2019). Efficacy of two plant extracts against acne vulgaris: Initial results of microbiological tests and cell culture studies. **Journal of Cosmetic Dermatology**, 18(4), 1061–1065. <https://doi.org/10.1111/jocd.12814>
- Kumar, B., Pathak, R., Mary, P. B., Jha, D., Sardana, K., & Gautam, H. K. (2016). New insights into acne pathogenesis: Exploring the role of acne-associated microbial populations. **Dermatologica Sinica**, 34(2), 67–73. <https://doi.org/10.1016/j.dsi.2015.12.004>
- Liu, Y., Zhu, J., Liu, Z., Zhi, Y., Mei, C., & Wang, H. (2025). Flavonoids as promising natural compounds for combating bacterial infections. **International Journal of Molecular Sciences**, 26(6), 2455. <https://doi.org/10.3390/ijms26062455>
- Nakatsuji, T., Liu, Y. T., Huang, C. P., Gallo, R. L., & Huang, C. M. (2016). Antibiotic resistance in *Propionibacterium acnes*: Global concerns and future perspectives. **Future Microbiology**, 11(6), 763–771.
- Nayebi, N., Khalili, N., Kamalinejad, M., & Emtiazy, M. (2017). A systematic review of the efficacy and safety of *Rosa damascena* Mill. with an overview on its phytopharmacological properties. **Complementary Therapies in Medicine**, 34, 129–140. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.08.014>
- Paulsen, A. Q., Seaman, J. L., & Lall, N. (2025). Anti-acne and anti-hyperpigmentation potential of selected South African bryophytes with identification of oleamide as a lead compound. **South African Journal of Botany**, 184, 193–204. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2025.05.055>
- Ramburrin, P., Kumar, S., Lall, N., & Soliman, M. E. (2024). Herbal antimicrobials: New solutions to multidrug-resistant acne-inducing pathogens. **Phytomedicine Plus**, 4(1), 100249.
- Ross, J. I., Snelling, A. M., Carnegie, E., Coates, P., Cunliffe, W. J., Bettoli, V., Tosti, G., Katsambas, A., Galvan Pérez Del Pulgar, J. I., Rollman, O., Török, L., Eady, E. A., & Cove, J. H. (2003). Antibiotic-resistant acne: Lessons from Europe. **The**

- British Journal of Dermatology**, 148(3), 467–478.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2003.05067.x>
- Salazar, J. (2025). Role of polyphenols in dermatological diseases: Exploring pharmacotherapeutic mechanisms and clinical implications. **Pharmaceuticals**, 18(2), 247. <https://doi.org/10.3390/ph18020247>
- Shah, M., Suhagia, B., Goswami, S., & Patwari, A. (2025). Anti-acne activity of minocycline hybrids. **Journal of Young Pharmacists**, 17(1), 160–165. <https://doi.org/10.5530/jyp.20251401>
- Shohayeb, M., Saleh, E.-S., Bazaid, S., & Maghrabi, I. (2014). Antibacterial and antifungal activity of *Rosa damascena* MILL. essential oil, different extracts of rose petals. **Global Journal of Pharmacology**, 8, 1–7.
- Silva, N. C. C., & Fernandes Júnior, A. (2020). Biological properties of medicinal plants: A review of their antimicrobial activity. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, 26, e20200007. <https://doi.org/10.1590/S1678-91992010000300006>
- Sutaria, A. H., Masood, S., Saleh, H. M., et al. [Online]. (2023). **Acne vulgaris**. Retrieved (2024, 17 August). Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459173/>
- Tan, J. K. L., & Bhate, K. (2015). A global perspective on the epidemiology of acne. **British Journal of Dermatology**, 172(S1), 3–12. <https://doi.org/10.1111/bjd.13462>
- Trendafilova, A., Staleva, P., Petkova, Z., Ivanova, V., Evstatieva, Y., Nikolova, D., Rasheva, I., Atanasov, N., Topouzova-Hristova, T., Veleva, R., Moskova-Doumanova, V., Dimitrov, V., & Simova, S. (2023). Phytochemical profile, antioxidant potential, antimicrobial activity, and cytotoxicity of dry extract from *Rosa damascena* Mill. **Molecules**, 28(22), 7666. <https://doi.org/10.3390/molecules28227666>
- Trendafilova, A., Todorova, M., & Nikolova, M. (2023). Antibacterial potential of essential oils and phenolic compounds: Mechanisms and synergy. **Pharmaceuticals**, 16(3), 331.
- Ulusoy, S., Bosgelmez-Tinaz, G., & Sezik, E. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosa damascena* essential oil. **Chemistry of Natural Compounds**, 45(2), 265–268.
- White, R. L., Burgess, D. S., Manduru, M., & Bosso, J. A. (1996). Comparison of three different in vitro methods of detecting synergy: Time-kill, checkerboard, and E test. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, 40(8), 1914–1918. <https://doi.org/10.1128/AAC.40.8.1914>

- Zaenglein, A. L. (2018). Acne vulgaris. *New England Journal of Medicine*, 379(14), 1343–1352. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1702493>
- Zhang, H., Guo, L., & Li, X. (2022). Plant-derived flavonoids and their mechanisms in antibacterial resistance: A review. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 849432.