

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของน้ำมันหอมระเหย ใบมะกรูด บัวบก และตะไคร้

คลีตาลิน หมายมั่น, โสภาลักษณ์ พึ่งทัศน, นาราชา สกุลเสาวภาคย์กุล, กาลวีตะวัน หมายมั่น,
*กมลรัตน์ นทีสินทรัพย์ และพิรพงศ์ บุญฤกษ์

โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย
*email: kamonratboonrod@gmail.com

บทคัดย่อ

การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสามารถใช้พืชสมุนไพรได้หลายชนิด ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดนั้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งแตกต่างกัน โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ด้วยน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูด และใบบัวบก ที่เป็นน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์จัดซื้อจาก บริษัท ฮงฮวด จำกัด ในความเข้มข้นร้อยละ 100 ร้อยละ 80 และร้อยละ 60 โดยปริมาตร โดยใช้เลซีตินเป็นตัวทำละลาย ด้วยวิธี disk diffusion method โดยหดยดสารสกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ลงในงานเพาะเชื้อแล้วสังเกตเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้ง ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดจากตะไคร้ ใบมะกรูด และใบบัวบก สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด เมื่อพิจารณาที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ± 0.52 , 2.80 ± 0.20 และ 2.03 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 80 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 ± 0.17 , 2.13 ± 0.15 และ 1.83 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ และความเข้มข้นร้อยละ 60 โดยปริมาตรสารสกัดจากใบมะกรูด ตะไคร้ และใบบัวบก มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 ± 0.12 , 1.93 ± 0.50 และ 1.73 ± 0.12 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ความเข้มข้นของสารสกัดร้อยละ 60 โดยปริมาตร ซึ่งต่ำที่สุด พบว่าใบมะกรูดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ได้ดีที่สุด ดังนั้นสารสกัดจากใบมะกรูดมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ตะไคร้, ใบมะกรูด, ใบบัวบก, *Staphylococcus aureus*

- ด้วยปริมาตรที่เท่ากันควรเปรียบเทียบกับสาร/ยาที่มีในเชิงพาณิชย์
- ค่าประสิทธิภาพการยับยั้งเท่านี้ถือว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามค่ามาตรฐานหรือค่าที่ยอมรับได้ไหม

The Comparison of Inhibiting Efficiency of *Staphylococcus aureus* by Three Types of Essential Oils: Lemongrass, Kaffir lime leaves, and *Centella asiatica* (Linn.) Urban.

Kleetalin Maymam, Sopalak Pongtatt, Naracha Sakulsaowapakkul, Kalaveetawan Mayman
*Kamonrat Nateesinsub and Pheeraphong Bunroek

Wat Phrasimahadhat Secondary Demonstration School, Phranakhon Rajabhat University,
Bangkok, Thailand

*email: kamonratboonrod@gmail.com

Abstract

Antibacterial could be used by many herbs. Each type of herb had different inhibition efficacy. The objective of this research was to compare the effectiveness of inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria with three types of essential oils: lemongrass, kaffir lime leaves, and *Centella asiatica* (Linn.) Urban that bought from Hong Huat Co., Ltd. The concentrations of essential oils: 100%, 80%, and 60% (V/V) were used in inhibition test by using Lecithin as a solvent. The disk diffusion method was used for inhibition test. The various concentrations of essential oils were dropped to a petri dish and observed the diameter of the inhibition region. The results revealed that extracts of lemongrass, kaffir lime leaves, and *Centella asiatica* (Linn.) Urban could inhibit for all bacteria. Firstly, when considering at 100% (V/V) concentration, the inhibition areas of *Centella asiatica* (Linn.) Urban, Kaffir lime leaves, and lemongrass extract were 2.90 ± 0.52 , 2.80 ± 0.20 and 2.03 ± 0.15 cm., respectively. Secondly, when considering at 80% (V/V) concentration, the inhibition areas of *Centella asiatica* (Linn.) Urban, Kaffir lime leaves, and lemongrass extract were 2.50 ± 0.17 , 2.13 ± 0.15 and 1.83 ± 0.15 cm., respectively. Finally, when considering at 60% (V/V) concentration the inhibition areas of kaffir lime leaves, lemongrass, and *Centella asiatica* (Linn.) Urban were 2.13 ± 0.12 , 1.93 ± 0.50 and 1.73 ± 0.12 cm, respectively. When comparing the antibacterial efficiency at the lowest concentration (60% (V/V)), this research found that kaffir lime leaf was the best for inhibit *Staphylococcus aureus*. Therefore, kaffir lime leaf extract was suitable for developing as an effective antibacterial product.

Keywords: Lemongrass, Kaffir lime leaves, *Centella asiatica* (Linn.) Urban, *Staphylococcus aureus*

บทนำ

พืชโดยมากในธรรมชาติที่อยู่รอบตัวนั้นจะมีสารเคมีหนึ่งชนิดหรือมากกว่าที่มีคุณสมบัติในการรักษาโรคจะเรียกว่า สมุนไพร ซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์ธรรมชาติได้มาจาก พืช สัตว์ และแร่ธาตุ โดยส่วนต่าง ๆ ที่นำมานั้นมีสารที่สามารถใช้เป็นยาได้ ได้แก่ ใบ ดอก ผล เปลือกผล เมล็ด เปลือกเมล็ด รากหรือหัว ต้น แก่น กระพี้ เนื้อไม้ เปลือกไม้ สมุนไพรที่ได้จากอวัยวะของ สัตว์ (สัตว์วัตถุ) ได้แก่ ดับ ดี นอ เขา เอ็น เลือด น้ำมัน มูล ฯลฯ เช่น ชีผึ้ง รังนก น้ำมันตับปลา สมุนไพรที่ได้จากแร่โดย ธรรมชาติหรือสิ่งที่ประกอบขึ้นจากแร่ธาตุต่างๆ ตามกรรมวิธี (ธาตุวัตถุ) นำมาใช้เป็นยา เช่น เกลือ กำมะถัน น้ำประสานทอง ดีเกลือ สารส้ม ที่สามารถใช้เป็นยาหรือผสมกับสารอื่นตามตำรับยา เพื่อบำบัดโรค บำรุงร่างกาย หรือใช้เป็นยาพิษ การนำพืช มาทำสมุนไพรเพื่อการรักษาโรคนั้นมีมาตั้งแต่อดีตอยู่ควบคู่อารยธรรมมนุษย์ (ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี, 2021) ในปัจจุบันแม้ จะมีสารปฏิชีวนะหลากหลายประเภทที่สามารถกำจัดเชื้อโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยาปฏิชีวนะเป็นยาอันตราย หากต้องใช้ ใช้เป็นระยะเวลานานหรือการใช้ยาปฏิชีวนะในโรคที่ไม่จำเป็น เช่น โรคหวัด หรืออาการเจ็บคอทั่ว ๆ ไป ผู้ป่วยจะไม่ได้รับ ประโยชน์ใด ๆ การใช้ยาปฏิชีวนะมักจะทำให้เกิดผลข้างเคียงตามมาเช่น ผื่นคัน คลื่นไส้ อาเจียน อาหารไม่ย่อย หรือเจ็บท้อง เป็นต้น (ประภัสสร ผลโพธิ์, 2552) และยาปฏิชีวนะก็มีราคาสูง จึงทำให้ผู้คนหันมาสนใจการรักษาโรคด้วยสมุนไพร ผู้คนใน ปัจจุบันใส่ใจสุขภาพมากขึ้นจึงทำให้ผู้คนนิยมใช้สิ่งของหรือใช้ยาที่ทำมาจากสมุนไพรรวมถึงการใช้สมุนไพรส่วนใหญ่มักจะมี ผลข้างเคียงน้อย และมีราคาที่ถูกลงกว่ายาปฏิชีวนะ

ตะไคร้ (Lemongrass; ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cymbopogon citratus*) เป็นพืชตระกูลล้มลุก มีลักษณะคล้ายหญ้า ใบ แหลมคม อยู่ด้วยกันเป็นกอ เป็นพืชที่มีกลิ่นหอม โดยมีสรรพคุณในการช่วยขับปัสสาวะ ลดอาการจุกเสียดท้อง รักษา อหิวาตกโรค แก้อาการปวดศีรษะ จากการศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากตะไคร้ โดยประกอบด้วย สารประกอบประเภทแอลกอฮอล์ คีโตน สารหมู่เอสเทอร์ ไฮโดรคาร์บอนประเภทเทอร์พีน และส่วนใหญ่เป็นแอลดีไฮด์ที่พบ หลัก ๆ เป็นสเตอริโอไอโซเมอร์ของสารโมโนเทอร์พีนที่มีหมู่แอลดีไฮด์ที่มีชื่อว่า geranial (citral α) และ neral (Citral β) (Saleem M et al., 2003) เมื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และตะไคร้หอมในการยับยั้งเชื้อก่อโรค เติ้านมอักเสบในโคนม: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* และ *Escherichia coli* ซึ่งพบว่าน้ำมัน หอมระเหยจากตะไคร้และตะไคร้หอมสามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ดี (อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี และคณะ, 2555)

มะกรูด (Kaffir Lime; ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix*) เป็นพืชในตระกูล Citrus โดยเป็นพืชที่มีหนาม ใบมีรูปร่าง สองใบซ้อนกัน มีผลเปลือกสีเขียวเข้ม เป็นผลแบบ Hesperidium มีลักษณะคล้ายผลมะนาวแต่เปลือกหนากว่า มีผิวขรุขระ ทั้งผลและใบมีกลิ่นหอม โดยมีสรรพคุณได้แก่ แก้อาการไอ ขับเสมหะ โดยน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดมีฤทธิ์ต้านเชื้อ แบคทีเรีย *Bacillus cereus* (จิราภรณ์ บุราครและคณะ, 2554) และยังสามารถยับยั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* (พิทยา ภาภิรมย์และคณะ, 2551) จากงานวิจัยได้พบว่าสารประกอบของที่สามารถพบได้จากการสกัดผลมะกรูดโดยวิธี GC-MS analysis (Gas chromatography-mass spectrometry) น้ำมันมะกรูดมีส่วนประกอบหลักเป็นสารไฮโดรคาร์บอน ประเภทเทอร์พีนเป็นได้แก่ l-limonene, α -terpineol, 2- β -pinene, terpinene-4-ol, γ -terpinene, α -terpinene และ α -terpinolene ซึ่งสาร α -terpineol และ γ -terpinene เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ผ่านการออกซิเดชันของไขมัน จึงทำให้โครงสร้างของ phospholipid ไม่แข็งแรง (Srifuengfung et al., 2020)

ใบบัวบก (Gotu kola; ชื่อวิทยาศาสตร์ *Centella asiatica*) เป็นพืชที่พบได้ง่ายในพื้นที่ที่มีความชื้น เป็นพืชล้มลุก ที่มีเนื้ออ่อนดัง พบมากในเขตร้อน มีสารสำคัญคือไตรเทอร์พีน พบกรดเอเซียติก เอเซียติโคไซด์ มาเดคอสซอล มาเดคาสสิก และอื่นๆ ซึ่งเป็นที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบ อีกทั้งสารสกัดด้วยน้ำยังสามารถช่วยลดการติดเชื้อที่เกิดหนอง (พาณิ ศิริสะอาด, มปป.) โดยสารสกัดใบบัวบกในเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ได้ จากการศึกษา สารสำคัญที่พบในสารสกัดจากบัวบก พบว่า สารที่พบได้มากเป็นสารจำพวกสารอินทรีย์ที่เรียกว่า เทอร์พีน (Terpene) ซึ่งเป็น Secondary metabolites และเป็นน้ำมันหอมระเหยและสารสำคัญที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ แบคทีเรียพบว่าเป็นสาร p-cymene และ γ -terpinene (Marchese et al., 2017) ในส่วนของสารอื่น ๆ จะมีคุณสมบัติที่ แตกต่างกันไปเช่น ลดการอักเสบ ลดความเครียดของร่างกาย ยับยั้งการทำงานของประสาทรับความรู้สึกหนาว และช่วยสมาน แผล เป็นต้น

แบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกประจำถิ่นบนผิวหนังและในโพรงจมูกของมนุษย์ ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นในบริเวณต่าง ๆ บนร่างกาย รวมไปถึงทำให้เกิดกลิ่นกาย เช่น เมื่อสวมใส่รองเท้าผ้าใบ

เป็นเวลานานจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นที่เท้า อีกทั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* เป็นแบคทีเรียที่สามารถก่อโรค ซึ่งเป็นปัญหาการติดเชื้อภายในโรงพยาบาลระหว่างการรักษา เชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สามารถไปเจริญเติบโตภายในโพรงจมูก บนบาดแผล หรือภายในเนื้อเยื่อผิวหนังชั้นใน ซึ่งทำให้เกิดการอักเสบในโพรงจมูก หรือทำให้เกิดการติดเชื้อ (Kluytman et al., 1997) ในกรณีที่รุนแรงคือการติดเชื้อในกระแสเลือดหรือการติดเชื้อภายในอวัยวะภายในและเนื้อเยื่อ อาจทำให้อวัยวะนั้นล้มเหลว จนกระทั่งเกิดอาการ Septis หรือ Septic shock ซึ่งเพิ่มอัตราการเสียชีวิตอย่างมาก *Staphylococcus aureus* สามารถมีชีวิตอยู่ได้ในอากาศ บนฝุ่นละออง ขยะมูลฝอย ในน้ำ บนอาหารและนม หรืออาหารบรรจุเสร็จ สภาวะแวดล้อมภายนอกมนุษย์และสัตว์ มนุษย์และสัตว์จึงเป็นแหล่งของเชื้อชนิดนี้โดยจะพบอยู่ตามทางเดินหายใจ ลำคอ หรือ เส้นผมและผิวหนังถึง 50 % หรือมากกว่านี้ในคนที่มีสุขภาพดี และอาจพบเชื้อชนิดนี้ 60-80% ในผู้ที่สัมผัสโดยตรงกับผู้ป่วย หรือผู้ที่สัมผัสกับสภาพแวดล้อมในโรงพยาบาล ตลอดจนผู้ประกอบการอาหาร เนื่องจาก *Staphylococcus aureus* เป็นเชื้อที่พบมากในเนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อ เนื้อสัตว์ปีก และผลิตภัณฑ์จากอาหารประเภทสด เช่น ไช้ ทุเรียน เนื้อไก่หมักฝรั่ง และมักกะโรนี ผลิตภัณฑ์นมหมัก และผลิตภัณฑ์นมที่เก็บไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม และเก็บไว้เป็นเวลานานก่อนรับประทาน เชื้อนี้ผลิตสารพิษสำหรับประเภท Enterotoxin ซึ่งเป็นสารที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหาร ซึ่งทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษที่เรียกว่า Staphyloenterotoxigenesis และ Staphyloenterotoxemia เป็นต้น (สุตสายชล หอมทองและคณะ, 2560)

จากคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรแต่ละชนิดที่กล่าวมาข้างต้นนั้นมีความสำคัญที่มีความเป็นไปได้ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ซึ่งทำให้เกิดกลิ่นเหม็นในบริเวณต่าง ๆ บนร่างกาย รวมไปถึงทำให้เกิดกลิ่นกาย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำน้ำมันหอมระเหยของสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูดและใบบัวบก มาทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* สำหรับเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่เป็นสมุนไพรพื้นบ้าน เป็นพืชผักสวนครัวที่สามารถหาได้ง่าย ราคาถูก สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติสำหรับการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

ขาดการ review เปเปอร์อื่นๆ เกี่ยวข้องกับสารตัวอื่นๆ ที่จะใช้ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูดและใบบัวบก ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ด้วยวิธี disk diffusion method (Cockerill et.al., 2012) ซึ่งได้รับอนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรียจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และใช้น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูดและใบบัวบก จัดซื้อจาก บริษัท ฮงฮวด จำกัด จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเตรียมเชื้อแบคทีเรียและสารละลาย

1. นำจานเพาะเชื้อขนาด 9 เซนติเมตร ที่มีแบคทีเรียมาเชื้อโคโลนีแบคทีเรียด้วยก้านสำลิจานเพาะเชื้อใหม่แล้วทิ้งให้เชื้อเจริญเติบโตเป็นเวลา 24 ชั่วโมง
2. เตรียมสารละลายของน้ำมันหอมระเหยบริสุทธิ์ 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูด และใบบัวบก ในความเข้มข้นร้อยละ 100 ร้อยละ 80 และร้อยละ 60 โดยปริมาตร โดยใช้เลซิธิน (Lecithin) เป็นตัวทำละลาย

ตอนที่ 2 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus Aureus* ด้วยวิธี disk diffusion method (Cockerill et.al., 2012)

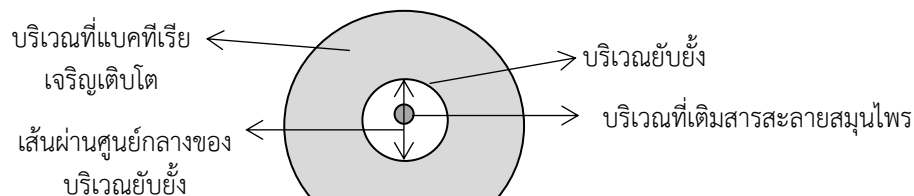
1. เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* โดยนำจานเพาะเชื้อที่มีแบคทีเรียหลังจากให้เจริญเติบโตไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เติมน้ำเกลือให้ท่วมทั้งจานเพาะเชื้อแล้วดูดสารละลายเชื้อแบคทีเรียและนำมาเจือจางด้วยน้ำเกลือให้ได้ระดับความเข้มข้น McFarland 0.5

2. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับความเข้มข้นต่าง ๆ และเจาะจานเพาะเชื้อด้วยของ Cock Boarer บริเวณตรงกลางของจานเพาะเชื้อเพื่อใช้ในการหาค่าการละลายน้ำมันหอมระเหยที่เตรียมไว้ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ เพื่อทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus*

3. นำก้านสำลีมารวบรวมสารละลายเชื้อแบคทีเรียและเกลี่ยเชื้อแบคทีเรียลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้เทคนิค spread plate

4. หาค่าการละลายน้ำมันหอมระเหยในความเข้มข้นต่าง ๆ ลงไปในช่องที่เจาะไว้ตรงกลางในแต่ละบริเวณที่กำหนดทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง และสังเกตรัศมีของ clear zone ที่เกิดขึ้นในแต่ละความเข้มข้น ดังภาพที่ 1

หาเปอร์เซ็นต์ที่เชื้อถือได้มา
อ้างอิงไว้ด้วย ว่าเขายอมรับ
กันที่ 24 ชม.



ภาพที่ 1 วิธีการสังเกตบริเวณยับยั้ง (clear zone)

ที่มา : ภาพวาดโดย พิศพงศ์ บุญฤกษ์ เมื่อวันที่ 15 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

5. หาค่าเฉลี่ยพื้นที่ของ clear zone ในแต่ละความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย และคำนวณหาร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่

ใช้เครื่องมืออะไรในการทดสอบนี้ และ
ทดสอบอย่างไร ต้องมีรายละเอียดบอก

ผลการวิจัย

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* โดยสารสกัดธรรมชาติ มะกรูด ใบบัวบก และตะไคร้ ได้ผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* เฉลี่ยของชุดควบคุม

ชุดควบคุมเชิงลบ	ร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>S. Aureus</i> เฉลี่ยของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่
เลซิติน	0.00 ± 0.00

ตารางที่ 2 ร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* เฉลี่ยของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่

ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย (% v/v)	ร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>S. Aureus</i> เฉลี่ยของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่		
	ใบมะกรูด	ใบบัวบก	ตะไคร้
100	9.71 ± 1.24	10.60 ± 3.5	5.12 ± 0.69
80	5.64 ± 0.73	7.74 ± 0.98	4.16 ± 0.63
60	5.63 ± 0.54	3.72 ± 0.43	4.82 ± 2.10

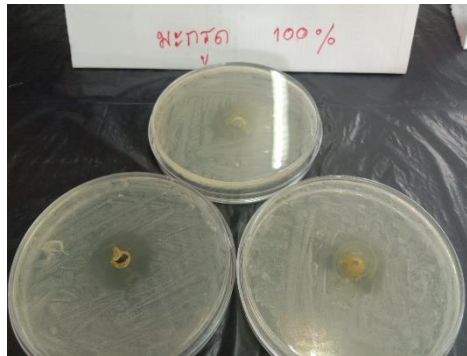
เฉลี่ยมาจากอะไร

ไม่ตรงกับในบทคัดย่อ

จากตารางที่ 2 สารสกัดจากสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด โดยสารสกัดจากใบบัวบกมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S. Aureus* ได้มากที่สุดโดยร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่ร้อยละเฉลี่ย 10.60 ± 3.5 รองลงมาคือใบมะกรูดร้อยละเฉลี่ย 9.71 ± 1.24 และตะไคร้ร้อยละเฉลี่ย 5.12 ± 0.69 โดยฤทธิ์การยับยั้งดังกล่าวจะเกิดขึ้นเมื่อใช้ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 100 (v/v) เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 80 (v/v) สารสกัดจากใบบัวบกมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S. Aureus* ได้มากที่สุดโดยร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่ร้อยละเฉลี่ย 7.74 ± 0.98 รองลงมาคือใบมะกรูดร้อยละเฉลี่ย 5.64 ± 0.73 และตะไคร้ร้อยละ 4.16 และเมื่อพิจารณาความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 60 (v/v) สารสกัดจากใบมะกรูดมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S. Aureus* ได้มากที่สุดโดยร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่ร้อยละเฉลี่ย 5.63 ± 0.54

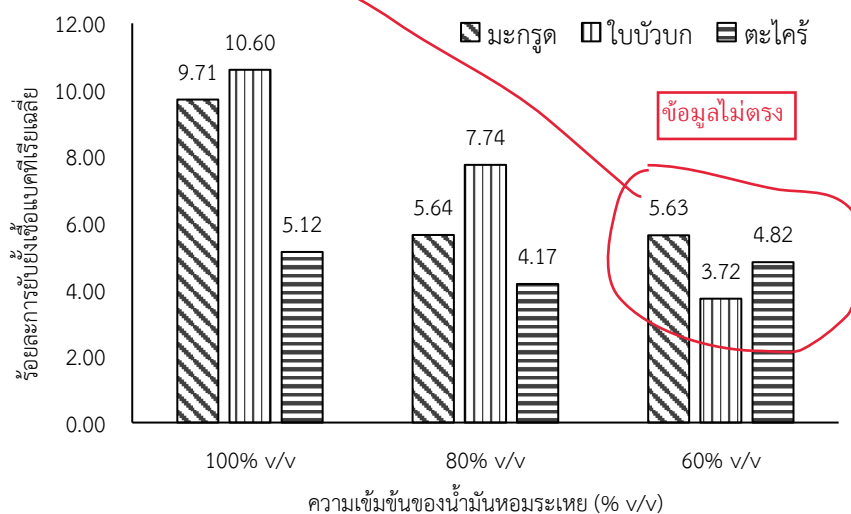
ข้อมูลทำไมแต่งตากจากด้านบน ทดลองต่างกันอย่างไร

ละเฉลี่ย 5.63 ± 0.54 รองลงมาคือ ตะไคร้ร้อยละเฉลี่ย 4.82 ± 2.10 และใบมะกรูดร้อยละเฉลี่ย 5.63 ± 0.54 ตามลำดับ เมื่อวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้ง สารสกัดจากตะไคร้ ใบมะกรูด และใบบัวบก เมื่อพิจารณาที่ความเข้มข้นร้อยละ 100 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ± 0.52 , 2.80 ± 0.20 และ 2.03 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 80 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 2.50 ± 0.17 , 2.13 ± 0.15 และ 1.83 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ และความเข้มข้นร้อยละ 60 โดยปริมาตรสารสกัดจากใบมะกรูด ตะไคร้ และใบบัวบก มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 ± 0.12 , 1.93 ± 0.50 และ 1.73 ± 0.12 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยแสดงตัวอย่างของบริเวณยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเมื่อใช้ใบมะกรูดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 บริเวณยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยใบมะกรูด 100% (v/v)
ที่มา : ภาพถ่ายโดย กมลรัตน์ นทีสินทรัพย์ เมื่อวันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564

เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* จะพบว่า สารสกัดของใบบัวบกจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้มากที่สุดเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารสกัดมากที่สุดที่ร้อยละ 100 โดยปริมาตร แต่ในการใช้งานสารสกัดจากสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียนั้นต้องเลือกใช้สารสกัดในความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่ให้ประสิทธิภาพของการยับยั้งเชื้อมากที่สุด โดยเมื่อพิจารณาความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 60 (v/v) พบว่าสารสกัดจากใบบัวบกมีประสิทธิภาพในการยับยั้งลดลงอยู่ในระดับน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดจากตะไคร้และใบมะกรูด โดยพบว่าสารสกัดจากใบมะกรูดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* มากที่สุดที่ร้อยละเฉลี่ย 5.63 ± 0.54 ในร้อยละความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 60 (v/v) ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ต่ำที่สุด โดยประสิทธิภาพมากกว่าฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากตะไคร้และใบบัวบกร้อยละ 14.38 และ 33.93 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ร้อยละการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* ของน้ำมันหอมระเหยต่อพื้นที่
ที่มา : ภาพวาดโดย พีรพงศ์ บุญฤกษ์ เมื่อวันที่ 15 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

สรุปและอภิปรายผล

สารสกัดจากตะไคร้ ใบมะกรูด และใบบัวบก สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมด เมื่อพิจารณาที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 100 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 ± 0.52 , 2.80 ± 0.20 และ 2.03 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 80 โดยปริมาตร สารสกัดจากใบบัวบก ใบมะกรูดและตะไคร้ มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 2.50 ± 0.17 , 2.13 ± 0.15 และ 1.83 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ และความเข้มข้นร้อยละ 60 โดยปริมาตรสารสกัดจากใบมะกรูด ตะไคร้ และใบบัวบก มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 2.13 ± 0.12 , 1.93 ± 0.50 และ 1.73 ± 0.12 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* จะพบว่า สารสกัดของใบบัวบกจะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้มากที่สุดเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารสกัดมากที่สุดที่ร้อยละ 100 โดยปริมาตร แต่ในการใช้งานสารสกัดจากสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียนั้นต้องเลือกใช้สารสกัดในความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่ให้ประสิทธิภาพของการยับยั้งเชื้อมากที่สุด โดยเมื่อพิจารณาความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 60 (v/v) พบว่าสารสกัดจากใบบัวบกมีประสิทธิภาพในการยับยั้งลดลงอยู่ในระดับน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดจากตะไคร้และใบมะกรูด โดย

ทำไมไม่ทดสอบในเงินนอไบ
จเดียวกัน

ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. Aureus* มากที่สุดในร้อยละความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดคือ 60 และคณะ (2554) ได้ศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคของสารสกัดสมุนไพรพื้นบ้านไทยพบว่าเมื่อใช้สารสกัดที่มีความเข้มข้น 300 ไมโครกรัมต่อมิลลิตรจะได้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งของสารสกัดตะไคร้ในเอทานอลเท่ากับ 1.98 เซนติเมตร บัวบกในเอทานอลเท่ากับ 2.72 เซนติเมตรและใบมะกรูดในเอทานอลเท่ากับ 2.24 เซนติเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ความเข้มข้นของสารละลายน้ำมันหอมระเหยร้อยละ 60 ซึ่งเป็นความเข้มข้นต่ำที่สุด ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งของน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.93 ± 0.50 เซนติเมตร บัวบกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.73 ± 0.12 เซนติเมตร และใบมะกรูดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 ± 0.12 เซนติเมตร ซึ่งผลการทดลองที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งการนำสารสกัดจากใบมะกรูดไปใช้งานนั้นสามารถทำได้โดยง่ายเพราะเป็นพืชที่หาได้ง่าย เป็นส่วนประกอบของอาหารไทยส่วนใหญ่ ราคาถูก และสามารถปลูกให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี และสามารถนำมาใช้ได้ในส่วนของใบและผิวมะกรูด โดยในงานวิจัยของทักษพร ปิ่นสุวรรณ และ ธนยันท ศรีพันธ์ (2556) ได้ศึกษาฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* โดยใช้วิธีการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งการ เจริญเติบโตของเชื้อ (MIC) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกระชายมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* เท่ากับ 6.25 และ 1.56 mg/mL ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* เท่ากับ 25 และ 12.5 mg/mL ซึ่งน้ำมันมะกรูดมีส่วนประกอบหลักเป็นสารไฮโดรคาร์บอนประเภทเทอร์พีน ได้แก่ l-limonene, α -terpineol, 2- β -pinene, terpinene-4-ol, γ -terpinene, α -terpinene และ α -terpinolene ซึ่งสาร α -terpineol และ γ -terpinene เป็นสารที่คุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโดยมีกลไกการออกฤทธิ์ของไขมัน จึงทำให้โครงสร้างของ phospholipid ไม่แข็งแรง (Sri-fuengfung et al., 2020) ดังนั้นสารสกัดจากใบมะกรูดจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้อย่างปลอดภัยต่อมนุษย์และมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้อย่างยิ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัด
2. เนื่องจากห้องปฏิบัติการที่ใช้ทดลองเป็นห้องเปิดจึงมีสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมดังนั้นจึงควรปรับสภาพอากาศให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อในห้องทดลองที่จะอาจจะทำให้ผลของการทดลองมีความคลาดเคลื่อน
3. ควรทำการทดลองโดยการหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) ได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.ประดิษฐ์ หวังมาน นักวิจัยประจำศูนย์เพื่อความเป็นเลิศทางวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สัตว์ พืชและปฐพี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้อนุเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณโรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้โอกาสในการทำวิจัยและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้การวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Cockerill F.R., Hindler J.A., Wikler M.A., Patel J.B., Alder J., Powell M., et al. (2012). **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests; Approved standard-eleventh edition.** CLSI document M02-A11. Vol.32 no.1. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania USA.
- Kluytmans, J., Van Belkum, A., & Verbrugh, H. (1997). **Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: Epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks.** Clinical Microbiology Reviews, 10(3), 505–520.
- Marchese, A., Arciola, C. R., Barbieri, R., Silva, A. S., Nabavi, S. F., Sokeng, A. J. T., Izadi, M., Jafari, N. J., Suntar, I., Daglia, M., & Nabavi, S. M. (2017). **Update on monoterpenes as antimicrobial agents: A particular focus on p-cymene.** Materials, 10(8), 1–15.
- Saleem, M., Afza, N., Anwar, M. A., Hai, S. M. A., Ali, M. S., Shujaat, S., & Atta-Ur-Rahman. (2003). **Chemistry and biological significance of essential oils of *Cymbopogon citratus* from Pakistan.** Natural product research, 17(3), 159-163.
- Somporn Srifuengfong, Nuntavan Bunyapraphatsara, Veena Satitpatipan, Chanwit Tribuddharat, Varaporn Buraphacheep Junyaprasert, Walla Tungrugsasut & Vimol Srisukh. (2020). **Antibacterial oral sprays from kaffir lime (*Citrus hystrix* DC.) fruit peel oil and leaf oil and their activities against respiratory tract pathogens.** Journal of Traditional and Complementary Medicine, 10(6), 594-598.
- จิราภรณ์ บุราคร, จารวี สุขประเสริฐ, และ ชिरดา สุขธรรม. (2554). **ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคของสารสกัดสมุนไพรพื้นบ้านไทย.** วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ, 37 – 43.
- ทักษพร ปิ่นสุวรรณ และฉันทนันท ศรีพันธม. (2556). **การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร.** Proceeding The 5th NPRU National Academic Conference 2013, 18 – 19 กรกฎาคม 2556.
- ประภัสสร ผลโพธิ์. (2552). **ทำความเข้าใจ ยาปฏิชีวนะ.** สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา Fact Sheet หมวดยา, (12), 1 – 5.
- พานี ศิริสะอาด. (มปป.). **ใบบัวบกเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับเตรียมเป็นเครื่องดื่มและอาหารหรือเป็นผัก ช่วงอากาศร้อน ช่วงเที่ยง ถึงบ่ายสอง.** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม, 2563, จากคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: <https://www.pharmacy.cmu.ac.th/makok.php?id=184>
- พิทยา ภาภิรมย์, อรุณี บุตรดาสี, และ วชิราภรณ์ กัมปนาทวารารณ. (2551). **ฤทธิ์ของน้ำมันมะนาวและน้ำมันกรูดต่อเชื้อสแตปไฟโลคอคไคที่ให้ผลบวกต่อการทดสอบโคแอกกูเลสที่แยกได้จากสุนัข.** วารสารวิจัย มข., 866.
- ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. (2563). **สมุนไพร.** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม, 2563, จาก ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี: <https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/Herbal>
- สุดสายชล หอมทอง, ธนัชร แดงศรี และณัฐยาน ภาสอนเจริญชัย. (2560). **การศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดและ *Staphylococcus aureus* ในสลัดโรล เมี่ยงกวยเตี๋ยว และกวยเตี๋ยวลุยสวน บริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี.** วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 36(2), 70 – 79.
- อัจฉรัตน์ สุวรรณภักดี, รังสิมา สายศรีทิพย์ และศุภรัตน์ สุทธิมุสิก. (2555). **ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และตะไคร้หอมในการยับยั้งเชื้อก่อโรคเต้านมอักเสบในโคนม: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* และ *Escherichia coli*.** วารสารแก่นเกษตร, 40(พิเศษ 2), 230 – 235.