

ตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง สำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

THE FORMULATION FOR THROAT SPRAY FROM STINGLESS BEE HONEY PICKLED HERB FOR ANTIBACTERIAL ACTIVITY

อุมนียะห์ ภูนา พิศดาว เฮ้งตา ยมมล พิทักษ์ภาวศุทธิ และ สุกาญจนา กำลังมาก*

Umniah Kuna, Firdao Hengta, Yamon Pitakpawasutthi,

and Sukanjana Kamlungmak*

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University,

Phatthalung Campus

*corresponding author e-mail: ksukanjana@tsu.ac.th

(Received: 3 March 2024; Revised: 17 May 2024; Accepted: 21 May 2024)

บทคัดย่อ

น้ำผึ้งชันโรงมีสารสำคัญ ประกอบด้วย สารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ และรักษาแผลในระบบทางเดินหายใจ ตามภูมิปัญญาทางการแพทย์แผนไทยนิยมใช้น้ำผึ้งในการดองสมุนไพร งานวิจัยในครั้งนี้ได้ถุมน้ำผึ้งชันโรงมาดองสมุนไพร ได้แก่ เปลือกมะนาว ต้นตะไคร้ และใบมะกรูดมาทำการศึกษา โดยวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ และทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง และพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง และทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรงพบว่าเป็นของเหลว ไม่แยกชั้น สีน้ำตาลอมเหลือง กลิ่นหอมเฉพาะ และ pH=6.65 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อ (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (MBC) ต่อเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* *S. pyrogens* และ *S. pneumonia* พบว่ามีค่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 1.56–3.13 %v/v การพัฒนาตำรับ พบว่า ตำรับ F4 เป็นสูตรที่ดีที่สุด ประกอบด้วย สมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง 4.40 มิลลิลิตร 95% เอทิลแอลกอฮอล์ 0.40 มิลลิลิตร เมนทอล 0.08 กรัม โซเดียมเบนโซเอต 0.004 กรัม โพลอกซาเมอร์ 1 กรัม และเติมน้ำต้มสุกให้มีปริมาตร 20 มิลลิลิตร ผลการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง พบว่า ค่า pH เปลี่ยนแปลง

และตกตะกอนเล็กน้อย ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสี และสิ่งแปลกปลอม ดังนั้นควรพัฒนาสูตรตำรับเพิ่มเติมให้สามารถถ่ายทอดสูตรและกรรมวิธีการผลิตให้ผู้ประกอบการได้ในอนาคต

คำสำคัญ: สเปรย์ น้ำผึ้งชันโรง สมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรง แบคทีเรีย

Abstract

Stingless bee honey is an important substance consisting of phenolic and flavonoid groups that have the effect of inhibiting the growth of bacteria, anti-aging and wound healing in the respiratory system. According to traditional Thai medical wisdom, honey is commonly used in pickling herbs. In this research, stingless bee honey was developed to pickle herbs such as limes, lemongrass, and kaffir lime were used. The objectives of this research were to study the physical characteristics; and test the antibacterial activity of stingless bee honey pickled herbs and to develop a throat spray from stingless bee honey pickled herbs and accelerated stability test conditions. Results of a study on the physical characteristics of stingless bee honey pickled herbs, found that it is a yellowish-brown, non-separated liquid, sweet and sour taste, specific fragrance, and pH=6.65. Minimum inhibitory concentration (MIC) and Minimum bactericidal concentration (MBC) values of *S. aureus*, *S. pyrogens* and *S. pneumonia* were 1.56–3.13 %v/v. The F4 was the best formula which consisted of stingless honey pickled herbs 4.40 mL, 95% ethyl alcohol 0.40 mL, menthol 0.08 g, sodium benzoate 0.004 g, poloxamer 1 g and boiled water qs to 20 mL. For the results of the accelerated stability test, it was found that the pH and precipitation were not significantly slightly changed. There were no changes in color, and taste and foreign matter to be found. Therefore, throat sprays from stingless bee honey pickled herb will be further developed so that the formula and manufacturing processes can be transferred to entrepreneurs in the future.

Keywords: Spray, Stingless bee honey, Stingless bee honey pickled herb, Bacteria

บทนำ

การต้องมามีตั้งแต่สมัยโบราณเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านดั้งเดิมที่ถ่ายทอดสืบต่อกันมาจนถึงปัจจุบันและยาต้องตามความหมายของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายไว้ว่า ยาที่ใช้เครื่องสมุนไพรห่อหุ้มแล้ว แต่ในทางการแพทย์แผนไทยใช้น้ำผึ้ง

ในการดองสมุนไพรต่างๆ เป็นต้น (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2554) โดยการนำเอาสมุนไพรที่สนใจสกัดเอาสารสำคัญในสมุนไพรออกมา นำไปใช้รักษาโรคหรือเป็นยาบำรุงร่างกาย การดองเป็นยาชนิดหนึ่งที่มีการผสม ปรง หรือแปรรูป โดยการหมักสมุนไพรกับสารละลายที่ต้องการ เพื่อสกัดตัวยาออกจากสมุนไพรและสามารถควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ไม่ให้เจริญเติบโต ทำให้ยาสามารถเก็บได้นานขึ้น จึงเข้าลักษณะเป็นยาแผนไทยประเภทหนึ่ง ซึ่งวิธีการดองยานั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น การดองสุรา การดองเกลือ การดองเปรี้ยว การดองน้ำมัน การดองข้าวหมาก การดองน้ำผึ้ง เป็นต้น (ชญาณิศร์, 2558) การดองด้วยน้ำผึ้งซึ่งใช้เวลาในการดอง 3 เดือน เป็นวิธีที่นิยมในทางการแพทย์แผนไทย (ณัฐริรา และพงษ์บริพัตร, 2565) สมุนไพรดองมีทั้งการดองน้ำผึ้ง ดองเกลือ ดองเหล้า และยาดองที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการสกัดตัวยาจากสมุนไพรสดหรือแห้ง กรรมวิธีนี้เหมาะกับสมุนไพรที่มีสารออกฤทธิ์ที่ละลายน้ำได้น้อยและสามารถใช้ได้กับทุกส่วนของสมุนไพรซึ่งมีสรรพคุณตามฤทธิ์ของสมุนไพร และปัจจุบันในประเทศไทยการบริโภคยาดองได้รับความนิยม เนื่องจากมีกรรมวิธีในการทำไม่ยุ่งยาก อีกทั้งยังสามารถหาวัตถุดิบในการทำได้ง่ายและราคาไม่แพง (ณัฐริรา และพงษ์บริพัตร, 2565) ซึ่งน้ำผึ้งชันโรง (Stingless bee honey) เป็นที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก และน้ำผึ้งชันโรงจัดเป็นผลผลิตมาจากผึ้งชันโรงขนาดเล็ก แต่ไม่มีเหล็กในเหมือนผึ้งและมีวิวัฒนาการสูงกว่าผึ้งป่าและผึ้งทุ่ง นอกจากผึ้งชันโรงจะช่วยผสมเกสรพืชได้หลายชนิดแล้ว น้ำผึ้งและเกสรของผึ้งชันโรงยังมีราคาแพงกว่าน้ำผึ้งทั่วไป เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าแหล่งในการเก็บน้ำผึ้งชันโรงหายากและมีปริมาณน้ำผึ้งน้อย (ภัทรวดี, 2563) น้ำผึ้งชันโรง ประกอบด้วย สารสำคัญหลากหลายชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน วิตามิน และเกลือแร่ และยังมีส่วนประกอบของสารพฤษเคมี เช่น สารประกอบฟีนอลิก และพลาโวนอยด์ เป็นต้น (Maringgal et al., 2019) ซึ่งสารพฤษเคมีเหล่านี้มีส่วนช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อระบบทางเดินหายใจ รักษาแผลไฟไหม้ ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ รักษาแผลในระบบทางเดินหายใจ และยังพบวิตามินที่มีประโยชน์มากมายหลายชนิด ช่วยให้ผิวพรรณชุ่มชื้นรวมทั้งยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิดปกติในร่างกาย ซึ่งมีรายงานก่อนหน้านี้ พบว่า น้ำผึ้งชันโรงมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่างๆ เช่น การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* (หยาดรุ้ง และคณะ, 2561) นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำผึ้งชันโรงมีสรรพคุณทางยาสูงกว่าน้ำผึ้งทั่วไปถึง 2 เท่า ซึ่งในปัจจุบันมีการนำน้ำผึ้งชันโรงมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ (นัย, 2562) และนิยมนำมาดองกับสมุนไพรหลากหลายชนิด

สมุนไพรมีการใช้ประโยชน์กันอย่างกว้างขวางทั้งในด้านการรักษาโรค อาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง นอกจากนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับสมุนไพรเป็นจำนวนมาก สมุนไพรบางชนิดมีฤทธิ์ในการป้องกันและรักษาโรคที่ร้ายแรงหรือโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ ทำให้มีผู้สนใจศึกษาฤทธิ์จากสมุนไพรในการรักษาโรคต่างๆ มากขึ้น เช่น มะนาว มีวิตามินซี ช่วยในการรักษาโรคต่างๆ และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย ใบมะกรูด ใบมีกลิ่นหอมช่วยแก้อาการไอ ขับเสมหะและยังสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ (คัสติลลิน และคณะ, 2564) และต้นตะไคร้ มีกลิ่นหอมเป็นพืชสมุนไพรรักษาโรค เช่น มีสรรพคุณรักษาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ ปวดท้องกระเพาะอาหาร ลดไข้ แก้ไอ เป็นต้น (Ekpenyong, Akpan & Nyoh, 2015) ในปัจจุบันสมุนไพรได้นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในรูปแบบต่างๆ เช่น ยามอม ยาต้ม ยาหม่อง แผ่นเจล และสเปรย์ เป็นต้น สเปรย์พ่นคอ (Throat spray) จัดเป็นยาเตรียมประเภทของเหลว ซึ่งเป็นยาที่มีลักษณะเป็นน้ำหรือของเหลวในรูปแบบต่างๆ เป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ไว้บรรเทาอาการต่างๆ และยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในคอ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* *Streptococcus pyogenes* และ *Streptococcus pneumonia* ขึ้นอยู่กับส่วนผสมในสเปรย์กับการใช้สารสกัดจากธรรมชาติหรือสมุนไพรต่างๆ นอกจากนี้ข้อดีของสเปรย์ คือ มีบรรจุภัณฑ์รูปทรงแบบขวดสเปรย์ที่มีขนาดเล็ก กระทัดรัด พกพาได้สะดวก ทำให้หยิบจับใช้ฉีดพ่นในช่องปากและลำคอได้ง่าย เมื่อพ่นตัวยาจะกระจายไปทั่วบริเวณที่มีอาการ (ฉัญลสิทธิ์, 2565)

ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง ศึกษาลักษณะทางกายภาพ ทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และทดสอบความคงตัว ซึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดฉีดพ่นคอที่สะดวกในการพกพา ใช้งานได้สะดวก และใช้สมุนไพรและสารสกัดจากธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างน้ำผึ้งและสมุนไพร

น้ำผึ้งได้จากผึ้งชันโรงสายพันธุ์ *Heterotrigona itama* เป็นผึ้งเฉพาะเลี้ยง จากสวนผึ้ง ปันแต อำเภอดอนขุนน จังหวัดพัทลุง

สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกมะนาว *Citrus aurantiifolia* (Christm.) ใบมะกรูด *Citrus hystrix* และต้นตะไคร้ *Cymbopogon citratus* (DC.) Staph ได้จากกลุ่มแม่บ้านในชุมชนนาโหนด อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง

2. วิธีการทองและการศึกษาลักษณะทางกายภาพ

การเตรียมสมุนไพรทองน้ำผึ้งชันโรง โดยนำส่วนของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ เปลือกมะนาว ใบมะกรูด ต้นตะไคร้ ซึ่งสมุนไพรแต่ละชนิดต่อน้ำผึ้งชันโรงในอัตราส่วน 1 : 18 น้ำหนักต่อน้ำหนัก จากนั้นนำมาเคี่ยวประมาณ 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จากนั้นนำสมุนไพรใส่ในขวดโหล ใส่ น้ำผึ้งชันโรงลงไปคลุกเคล้าสมุนไพรให้เข้ากันพอท่วม ปิดฝาขวดโหลให้สนิท จากนั้นนำพาราฟิล์มมาพันรอบๆ บริเวณฝาขวดให้เรียบร้อย ดังภาพที่ 1 ทำการทองและเขย่าด้วยมือเป็นเวลา 5 นาที ทุกวัน ทองจนครบ 3 เดือน (สถาบันแพทย์แผนไทย, 2562) ที่อุณหภูมิห้อง ที่บแสง และศึกษาลักษณะทางกายภาพ โดยสังเกต สี กลิ่น และวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ดังภาพที่ 1



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 (ก) สมุนไพรทองน้ำผึ้งชันโรง วันที่ 1 และ (ข) สมุนไพรทองน้ำผึ้งชันโรงครบ 3 เดือน

3. การเตรียมเชื้อทดสอบ

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของอาการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนบน ได้แก่ เชื้อ *S. aureus* ATCC25923 *S.pyrogens* clinical isolate และ *S. pneumonia* ATCC44164 โดยใช้วิธี Broth Dilution Method เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อ (Minimum Inhibitory Concentration; MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (Minimum bactericidal concentration; MBC) โดยนำเชื้อที่ได้เพาะเลี้ยงในอาหาร Brain heart infusion broth; BHI broth บ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเลือกถ่ายเชื้อลงใน Trypticase soy broth (Hardy diagnostics criterion, Santa maria, USA) แล้วนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ตู้บ่มเพาะเชื้อ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และปรับความเข้มข้นให้ได้เท่ากับ McFarland No. 0.5 (ประมาณ 10^8 CFU/mL) นำไปทดสอบการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อและฆ่าเชื้อแบคทีเรียของสมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรง

การเตรียมสารทดสอบทำโดยนำสมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรงสำหรับยับยั้งเชื้อมาเจือจางแบบ Two fold dilution MHB ให้ได้ความเข้มข้น 50 25 12.5 6.25 3.13 1.56 0.78 0.39 0.20 และ 0.10 %v/v จากนั้นทำการทดสอบกับเชื้อ โดยดูการละลายตัวอย่างที่เตรียมได้ ในแต่ละความเข้มข้น 100 μ L ใส่ลงจานเพาะเลี้ยงชนิด 96 หลุม จากความเข้มข้นต่ำไปสูง และใส่เชื้อลงในภาชนะเลี้ยงทุกหลุมที่มีสารทดสอบปริมาตร 10 μ L โดยมี Positive Control คือ อาหารเหลวที่ใส่เชื้อ และ Negative Control คือ อาหารเหลวที่ไม่ใส่เชื้อ ทำการทดสอบ 4 ซ้ำ จากนั้นนำไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำภาชนะเลี้ยงไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอ่านผลโดยสังเกตความขุ่นของ Broth โดยแถวสุดท้ายที่ไม่ขุ่น (ใส) แสดงว่าไม่มีเชื้อเจริญ ให้อ่านค่าเป็นค่า MIC จากนั้นนำตัวอย่างจากแถวที่ไม่ขุ่นมาทดสอบหาค่า MBC โดยการดูการละลายมา 0.1 mL นำมา Spread ลงบน Muller Hinton agar และสังเกตการเจริญของเชื้อบน Muller hinton agar และสังเกตการเจริญของเชื้อบน Muller hinton agar อ่านผลโดยสังเกตโคโลนีการเจริญของเชื้อบนอาหาร Muller hinton agar โดยความเข้มข้นสุดท้ายที่ไม่พบโคโลนีเชื้อบนอาหารทดสอบ แสดงว่าไม่มีเชื้อเจริญ ให้อ่านค่าเป็น MBC

5. การพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรง

การพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรง จำนวน 5 ตำรับมีส่วนประกอบ ได้แก่ น้ำผึ้งชันโรงตองสมุนไพร 95% เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol) เมนทอล (Menthol) โซเดียมเบนโซเอต (Sodium Benzoate) โพลอกซาเมอร์ (Poloxamer) และน้ำต้มสุก โดยการศึกษาในครั้งนี้ ใช้น้ำผึ้งชันโรงตองสมุนไพรที่มีความเข้มข้น 7 เท่าของค่า MBC เพื่อให้ครอบคลุมฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่นำมาศึกษา ดังตารางที่ 1 โดยคัดเลือกตำรับที่ดีที่สุดจากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ความหนืด สี กลิ่น และการแยกชั้น

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรตองน้ำผึ้งชันโรง

ส่วนประกอบ	สัดส่วนในตำรับ					หน้าที่ในตำรับ
	F1	F2	F3	F4	F5	
น้ำผึ้งชันโรงตองสมุนไพร (mL)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	Active Ingredient
95% Ethyl alcohol (mL)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	Co-solvent
Menthol (g)	0.08	0.01	0.12	0.08	0.08	Flavoring Agent
Sodium Benzoate (g)	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	Preservatives

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ส่วนประกอบ	สัดส่วนในตำรับ					หน้าที่ในตำรับ
	F1	F2	F3	F4	F5	
Poloxamer (g)	–	–	–	1	2	Co-emulsified
น้ำต้มสุก qs to	20	20	20	20	20	Diluent

6. การทดสอบความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรคองน้ำผึ้ง ชั้นรองในสภาวะเร่ง

เลือกสูตรตำรับที่ดีที่สุดจากสูตร F1–F5 มา 1 ตำรับ โดยนำตำรับดังกล่าว 15 mL ใส่ในขวดแก้ว ทั้ง 3 ขวดปิดฝาให้สนิท พันด้วยพาราฟิล์มพร้อมห่อด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ จากนั้นนำไปตั้งในตู้เย็นอุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 1 วัน จากนั้นนำไปตั้งในตู้อบอุณหภูมิ 45°C เป็นเวลา 1 วัน นับเป็น 1 Cycle ทำจนครบ 4 Cycles เมื่อครบแต่ละ Cycles สังเกตสี กลิ่น การตกตะกอน สิ่งแปลกปลอม และวัดค่า pH (ประกาศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฉบับที่ 2174, 2560)

ผลการวิจัย

1. ผลการทดลองการคอง

จากการนำสมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรอง สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด คือ เปลือกมะนาว ต้นตะไคร้ ใบมะกรูด คองครบ 3 เดือน มาศึกษาลักษณะทางกายภาพ โดยสังเกต สี กลิ่น และวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า สมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรอง มีสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นหอม สมุนไพรเฉพาะ และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 ดังภาพที่ 1 เมื่อได้สมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรองแล้วจึงนำไปพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอสำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ตำรับสูตรที่ดีที่สุด

2. การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรอง

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรอง พบว่า สมุนไพรคองน้ำผึ้งชั้นรองที่นำมาพัฒนาสูตรตำรับ F4 สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียเชื้อ *S. aureus* *S. pyrogens* และ *S. pneumonia* ได้ โดยการหาค่า MIC และค่า MBC ต่อแบคทีเรีย ด้วยการเจือจาง พบว่า ค่า MIC และค่า MBC ต่อแบคทีเรีย *S. aureus* มีค่าเท่ากับ 3.13 %v/v และ 3.13 %v/v ต่อแบคทีเรีย *S. pyrogens* มีค่าเท่ากับ 1.56 %v/v และ 1.56 %v/v ต่อแบคทีเรีย *S. pneumonia* มีค่าเท่ากับ 1.56 %v/v และ 3.13 %v/v ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2ฤทธิ์ต้านเชื้อของสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรง (Antimicrobial activity (MIC/ MBC))

ตัวอย่าง	แบคทีเรีย					
	<i>S. aureus</i>		<i>S. pyrogens</i>		<i>S. pneumonia</i>	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
ความเข้มข้นสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรง	3.13	3.13	1.56	1.56	1.56	3.13
น้ำผึ้งชันโรง (%v/v)						
Vancomycin (µg/mL)	0.5	0.5	1	4	1	1

3. การพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรง

การพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรงสำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธีการดอง 5 ตำรับ ผลการพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรงสำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 5 สูตรตำรับ ดังตารางที่ 3 พบว่า สเปรย์พ่นคอที่มีคุณภาพดีที่สุด คือ สูตร F4 เนื่องจากมีสีน้ำตาลเหลือง กลิ่นหอมเฉพาะ มีความหนืดที่เหมาะสม และไม่แยกชั้น ซึ่งประกอบด้วย สมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรง 4.4 mL 95% Ethyl alcohol 0.4 mL Menthol 0.08 g Sodium benzoate 0.004 g Poloxamer 1 g และน้ำต้มสุก qs to 20 mL อาจเนื่องจากสูตร F4 มี Poloxamer เป็นส่วนประกอบในตำรับ ซึ่งองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้เสนอให้ Poloxamer เป็น Inactive ingredient ในการตั้งตำรับเภสัชภัณฑ์ ยังช่วยเพิ่มค่าการละลายตัวและเพิ่มความคงตัว

ตารางที่ 3 การพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรต่อน้ำผึ้งชันโรงสำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 5 สูตรตำรับ

สูตรตำรับ	F1	F2	F3	F4	F5
สี	น้ำตาล	น้ำตาล	น้ำตาลเหลือง	น้ำตาลเหลือง	เหลือง
กลิ่น	กลิ่นหอมเฉพาะ	กลิ่นหอมเฉพาะ	กลิ่นหอมฉุน	กลิ่นหอมเฉพาะ	กลิ่นหอมเฉพาะ
การตกตะกอน	2	1	2	1	2
สิ่งแปลกปลอม	×	×	×	×	×

หมายเหตุ การตกตะกอน (0) หมายถึง ไม่มีตะกอน (1) หมายถึง มีตะกอนเล็กน้อย (2) หมายถึง มีตะกอนมาก
สิ่งแปลกปลอม ✓ หมายถึง มี × หมายถึง ไม่มี

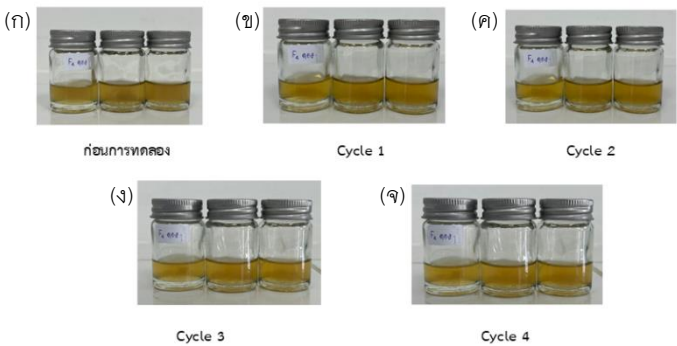
4. การทดสอบความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง
ในสภาวะเร่ง

จากการทดสอบความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง ด้วยการนำสูตรตำรับ F4 ใส่ในขวดแก้ว ทั้ง 3 ขวด มาทดสอบในสภาวะเร่งทั้งหมด 4 Cycles ดังภาพที่ 2 พบว่า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) สี กลิ่น การตกตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่พบสิ่งแปลกปลอม ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การประเมินความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง
ในสภาวะเร่ง

การ ประเมิน ความ คงตัว	ค่า pH (ค่าเฉลี่ย±SD)	สี	กลิ่น	การตก ตะกอน	สิ่ง แปลกปลอม
ก่อนการ ทดสอบ	6.66±0.03	น้ำตาลเหลือง	กลิ่นหอมเฉพาะ	1	×
Cycle 1	6.43±0.02	น้ำตาลเหลือง	กลิ่นหอมเฉพาะ	1	×
Cycle 2	6.37±0.02	น้ำตาลเหลือง	กลิ่นหอมเฉพาะ	1	×
Cycle 3	6.23±0.02	น้ำตาลเหลือง	กลิ่นหอมเฉพาะ	1	×
Cycle 4	6.42±0.02	น้ำตาลเหลือง	กลิ่นหอมเฉพาะ	1	×

หมายเหตุ การตกตะกอน (0) หมายถึง ไม่มีตะกอน (1) หมายถึง มีตะกอนเล็กน้อย (2) หมายถึง มีตะกอนมาก
สิ่งแปลกปลอม ✓ หมายถึง มี × หมายถึง ไม่มี



ภาพที่ 2 การทดสอบความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคอกจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชันโรง
(ก) ก่อนการทดสอบ (ข) ในสภาวะเร่ง cycle 1 (ค) cycle 2 (ง) cycle 3 และ (จ) cycle 4

อภิปรายผล

สมุนไพรคองน้ำผึ้งชันโรง มีฤทธิ์ต้านเชื้อและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* *S. pyrogens* และ *S. pneumonia* มีค่า MIC เท่ากับ 3.13 %v/v 1.56 %v/v และ 1.56 %v/v ตามลำดับ ค่า MBC เท่ากับ 3.13 %v/v 1.56 %v/v และ 3.13 %v/v ตามลำดับ อาจจะเป็นผลมาจากน้ำผึ้งชันโรงและสมุนไพรในตำรับ ได้แก่ เปลือกมะนาว ต้นตะไคร้ และ ใบมะกรูด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้รายงานว่า มะนาว (*Citrus auratifolia* Swingle) เป็นพืชในตระกูล Citrus มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.18 %v/v โดยเฉพาะ *S. aureus* และบางงานวิจัยยังพบว่ายับยั้ง Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) ซึ่งเป็น *S. aureus* ที่ดื้อต่อยา Methicillin จัดเป็นยาในกลุ่ม B-lactam antibiotics (ปรียาภรณ์, 2564) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus* Stapf) มีการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้และตะไคร้หอมในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* *Streptococcus agalactiae* และ *Escherichia coli* อีกทั้งยังสามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ดี มีค่า MIC และค่า MBC เท่ากับ 0.10 %v/v (Ekpenyong, Akpan & Nyoh, 2015) และมะกรูด (Kaffir Lime; ชื่อวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix* D.C.) มีสรรพคุณแก้อาการไอ ขับเสมหะ โดยน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus cereus* และยังสามารถยับยั้งแบคทีเรีย *S. aureus* มีค่า MIC และค่า MBC เท่ากับ 0.10 %v/v (คลีตาลิน และคณะ, 2564) นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำผึ้งชันโรงมีสรรพคุณทางยาสูงกว่าน้ำผึ้งทั่วไปถึง 2 เท่า (นัย, 2562) สารฟฤษเคมิในน้ำผึ้งชันโรง เช่น สารประกอบฟีนอลิก และ ฟลาโวนอยด์ เป็นต้น (Maringgal et al., 2019) ซึ่งสารฟฤษเคมิเหล่านี้มีส่วนช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อระบบทางเดินหายใจ รักษาแผลไฟไหม้ ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ รักษาแผลในระบบทางเดินหายใจ และยังพบวิตามินที่มีประโยชน์มากมายหลายชนิด ช่วยให้ผิวพรรณชุ่มชื้นรวมถึงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ผิวกาย (นัย, 2562) ดังนั้นเมื่อนำสมุนไพรมาคองด้วยน้ำผึ้งชันโรงกรรมวิธีนี้สามารถดึงสารสำคัญออกจากสมุนไพร และมีสรรพคุณของน้ำผึ้ง ทำให้สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในช่องปากและลำคอ (ณัฐริรา และพงษ์บริพัตร, 2565)

การทดสอบความคงตัวของตำรับสเปรย์พ่นคองจากสมุนไพรคองน้ำผึ้งชันโรงในสภาวะเร่งของสูตรตำรับ F4 ซึ่งมีการควบคุมการเสื่อมสภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในอุณหภูมิสูงกว่าปกติหรืออุณหภูมิต่ำกว่าปกติ พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสี สิ่งแปลกปลอม แต่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และการตกตะกอนเล็กน้อย ดังนั้นตำรับสเปรย์พ่นคองจากสมุนไพรคองน้ำผึ้งชันโรงมีความคงสภาพ อาจเนื่องจากมี Poloxamer ที่องค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกาได้เสนอให้ Poloxamer เป็น Inactive Ingredient

ในการตั้งตำรับเภสัชภัณฑ์ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มค่าการละลายตัว เพิ่มความคงตัว และเกิดการแยกชั้นได้ยากขึ้น (วัชรพงษ์, 2563) จากงานวิจัยสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรในท้องถิ่นและสามารถถ่ายทอดสูตรตำรับและกรรมวิธีการผลิตให้แก่ผู้ประกอบการได้ในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

สมุนไพรดองน้ำผึ้งชั้นโรงเป็นเวลา 3 เดือน มีลักษณะทางกายภาพ เป็นของเหลว ไม่แยกชั้น สีน้ำตาลเข้ม กลิ่นหอมสมุนไพร มีค่า pH เท่ากับ 6.68 และมีฤทธิ์ต้านเชื้อและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* *S. pyrogens* และ *S. pneumonia* โดยมีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 3.13 %v/v 1.56 %v/v และ 1.56 %v/v ตามลำดับ เมื่อนำไปพัฒนาตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชั้นโรงสำหรับยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย 5 ตำรับ พบว่า สเปรย์พ่นคอมีคุณภาพดีที่สุด คือ ตำรับ F4 จากการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งของสูตรตำรับ F4 ทั้งหมด 4 Cycles พบว่า pH เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และมีการตกตะกอนเล็กน้อย ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสี และสิ่งแปลกปลอม ดังนั้นตำรับสเปรย์พ่นคอจากสมุนไพรดองน้ำผึ้งชั้นโรงมีความคงตัวในสภาวะเร่ง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง สามารถถ่ายทอดสูตรและกรรมวิธีการผลิตให้แก่ผู้ประกอบการได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่สนับสนุนทุนการทำวิจัยและอำนวยความสะดวก และเชื้อเพื่อห้องปฏิบัติการต่างๆ และขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำจนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

คลีตาลิน หายม่น, โสภลักษณ์ พิงทศน์, นาราชา สกุลเสาวภาคย์กุล, กาลวีตะวัน หายม่น, กมนรัตน์ นทีสินทรัพย์, และพิรพงศ์ บุญฤกษ์. (2564). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของน้ำมันหอมระเหยใบมะกรูด บัวบกและตะไคร้. ใน การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 9 เรื่อง การยกระดับงานวิจัยสู่นวัตกรรม. (น. 43–52) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

- ชญาณิศร์ โพธิ์ทอง. (2558). **มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตและการจำหน่ายยาของเหลว**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต, คณะนิติศาสตร์, สาขานิติศาสตร์.
- ณัฐริกา กาญจนศิลป์, และพงษ์บริพัตร พันธางกูร. (2565). ยาของเหลวสมุนไพร. **วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์**, 1(1), 75–81.
- นัย บำรุงเวช. (2562). **ชันโรงผึ้งจิ๋ว มหัศจรรย์เงินล้านเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร ช่วยผสมเกสรติดผลดีมาก**. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2567, จาก https://www.technologychaoban.com/bullet-news today/article_92314
- ภัทรวดี ศรีคุณ. (2563). **ตรวจสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำผึ้งชันโรง** (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธัญสิทธิ์ จันทน์น้อย. (2565). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สเปรย์ฉีดพ่นคอกของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร** (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2560). **ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์สมุนไพรระงับกลิ่นปาก**. กรุงเทพฯ: มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน Thai community product standard มผช.844/2560.
- ปรียาภรณ์ โมณะตระกูล ศรีเพียร. (2564). **ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูล Citrus ต่อเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*** (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- วัชรพงษ์ แจ่มสว่าง. (2563). **การพัฒนากระบวนการสกัดสมุนไพรจตุรพักตรพิมานไปสู่อุตสาหกรรม** (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์, ปุณณิศา วิจิตรศิริ, วัชรวิทย์ รัตมี, และนันทยา มากบุญ. (2561). **คุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและสารต้านจุลินทรีย์ของน้ำผึ้งชันโรงจากแหล่งอาหารในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี** (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- Ekpenyong, C.E., Akpan, E., & Nyoh, A. (2015). Ethno- pharmacology, phytochemistry, and biological activities of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf extracts. **Chinese Journal of Natural Medicines**, 13(5), 0321–37.
- Maringgal, B., Hashim, N., Tawakkal, I.S.M.A., Mohamed, M.T.M., & Shukor, N.I.A. (2019). Phytochemical compositions and antioxidant activities of Malaysian stingless bee honey. **Pertanika Journal Science and Technology**, 27(S1), 15–28.