

การศึกษาตำรับยาและฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของตำรับยาในคัมภีร์ธาตุบรรจบ จากหนังสือตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2

จันทร์จิรา บุญมา^{*§}, อุเทน มุกเยา^{*}, วศิน บำรุงชัยชนะ^{*}, จุฑาธิปต์ พรหมชาติ[†], สุรัชย์ คำศรี[‡]

^{*} วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก 65130

[†] โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองตาล ตำบลคลองตาล อำเภอสรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย 64120

[‡] โรงพยาบาลศรีเทพ ตำบลสระกรด อำเภอสรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67170

[§] ผู้รับผิดชอบบทความ: Chancheera@scphpl.ac.th

บทคัดย่อ

บทนำและวัตถุประสงค์: คัมภีร์ธาตุบรรจบในตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 ประกอบด้วยตำรับยาพหุภักตร์ มหาพหุภักตร์ มหิทธิมหาพหุภักตร์ และอัสฏาธิวัค ระบุการใช้รักษาความผิดปกติของอุจจาระธาตุซึ่งเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารและเชื้อก่อโรค เช่น *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สมุนไพร รสยา หลักเภสัชกรรมของตำรับยาทั้งสี่ตำรับ และศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* โดยมุ่งจัดทำข้อมูลเชิงประจักษ์สนับสนุนการพัฒนาตำรับยาแผนไทยและการประยุกต์ใช้ในการบำบัดโรคระบบทางเดินอาหาร

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้ดำเนินการทบทวนเอกสารและการทดลอง โดยรวบรวมข้อมูลตำรับยาพหุภักตร์ มหาพหุภักตร์ มหิทธิมหาพหุภักตร์ และอัสฏาธิวัค ตรวจสอบองค์ประกอบสมุนไพรและหลักเภสัชกรรมจากเอกสารตำราด้านเภสัชกรรมไทย จากนั้นสกัดตำรับยาด้วยตัวทำละลายน้ำและเอทานอล 95% และทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ด้วยวิธี Disc diffusion method, Broth dilution method และ Agar dilution method

ผลการศึกษา: ตำรับยาทั้งสี่ประกอบด้วยสมุนไพรจำนวน 57 ชนิด สมุนไพรในตำรับยาส่วนใหญ่เป็นพืชวัตถุจำพวกต้น (ร้อยละ 66.67) และมีสมุนไพรที่มีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรียมากกว่าร้อยละ 80 การวิเคราะห์รสยาพบว่ารสเผ็ดร้อนมีความถี่มากที่สุด (ร้อยละ 45.61) ซึ่งสอดคล้องกับสรรพคุณในการขับลม แก้อุจจาระพิการ และบรรเทาอาการทางระบบทางเดินอาหาร ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อพบว่า สารสกัดตำรับยาอัสฏาธิวัคที่สกัดด้วยเอทานอล 95% (ADE) พบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดีที่สุด มีค่า Zone of inhibition เท่ากับ 9 มิลลิเมตร ต่อเชื้อทั้ง *E. coli* และ *S. aureus* และมีค่า MIC = 6.25 mg/mL และ MBC = 12.5 mg/mL ซึ่งดีกว่าตำรับยาพหุภักตร์ มหาพหุภักตร์ และมหิทธิมหาพหุภักตร์

อภิปรายผล: ตำรับยาทั้งสี่ในคัมภีร์ธาตุบรรจบสมุนไพรส่วนใหญ่มีรสเผ็ดร้อน ขม และฝาด ซึ่งสอดคล้องกับการปรับสมดุลธาตุลมและธาตุไฟตามหลักแพทย์แผนไทย ตำรับยาอัสฏาธิวัคมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ดีที่สุด สัมพันธ์กับการมีสมุนไพรรสฝาดที่มีสารแทนนินซึ่งมีฤทธิ์สมานและยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร และมีความสอดคล้องระหว่างรสยา พิษวิทยา และฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ: สารสกัดเอทานอล 95% ของตำรับยาอัฐาธิวัค (ADE) มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ดีที่สุด โดยมีค่า MIC และ MBC ต่ำกว่าตำรับอื่น สอดคล้องกับองค์ประกอบสมุนไพรในตำรับที่มีรสเผ็ดร้อน ขม และฝาด ซึ่งสนับสนุนสรรพคุณของตำรับยานี้มาใช้รักษาโรคในระบบทางเดินอาหาร จากผลของการวิจัยสามารถนำตำรับอัฐาธิวัคไปการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับรักษาการติดเชื้อทางเดินอาหาร และเสนอให้ศึกษากลไกการออกฤทธิ์ สารสำคัญ และประสิทธิภาพในสัตว์ทดลองและการวิจัยทางคลินิกเพิ่มเติม

คำสำคัญ: กัมภีร์ธาตุบรรจบ, ตำรับยา, ตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

Study on Traditional Thai Medicine Recipes and Its Antibacterial Activity of That Bun Job in The Tamrakarnpatpaenboran, Text Book, Volume 2

Chancheera Boonma^{*§}, Uthen Mookya^{*}, Wasin Bumrungraichana^{*}, Juthathip Promachart[†], Surachai Khamsri[‡]

^{*} Sirindhorn College of Public Health, Wang Thong Subdistrict, Wang Thong District, Phitsanulok 65130

[†] Khlong Tan of Tambon Health Promoting Hospital Khlong Tan Subdistrict, Si Samrong District, Sukhothai Province 64120

[‡] Si Thep Hospital Sakrawat Subdistrict, Si Thep District, Phetchabun Province 67170

[§] Corresponding author: Chancheera@scphpl.ac.th

Abstract

Introduction and Objective: The That Bun Job treatise in Traditional Thai Medicine, General Practice, Volume 2 comprises four recipes: Phrom Phak, Maha Phrom Phak, Mahitthi Maha Phrom Phak, and Asa Dha Thi Wak. These formulations are indicated for the treatment of disorders of the fecal element, which are associated with gastrointestinal infections and pathogenic microorganisms such as *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This study aims to analyze the medicinal plants, therapeutic tastes, and fundamental pharmacological principles of the four formulations, and to evaluate their inhibitory activities against *E. coli* and *S. aureus*. The objective is to provide empirical evidence to support the development of traditional Thai medicinal formulations and their application in the treatment of gastrointestinal symptoms.

Methods: This study was conducted through document review and experimental investigation. Information on the recipes: Phrom Phak, Maha Phrom Phak, Mahitthi Maha Phrom Phak, and Asa Dha Thi Wak was collected, and the herbal components and pharmacological principles were examined based on traditional Thai pharmaceutical texts. The formulations were then extracted using water and 95% ethanol, and their inhibitory effects against *E. coli* and *S. aureus* were evaluated using the disc diffusion method, broth dilution method, and agar dilution method.

Results: The four recipes contain 57 medicinal plants. Most ingredients are plant-based crude drugs from stems (66.67%), and over 80% possess reported antibacterial activity. The taste analysis showed that the hot–pungent taste was most frequent (45.61%), consistent with indications for relieving flatulence, correcting abnormal fecal conditions, and alleviating gastrointestinal symptoms. The antibacterial tests demonstrated that the 95% ethanol extract of Asa Dha Thi Wak (ADE) had the strongest activity, with a 9–mm inhibition zone against both *E. coli* and *S. aureus*. It also showed MIC = 6.25 mg/mL and MBC = 12.5 mg/mL, outperforming Phrom Phak, Maha Phrom Phak, and Mahitthi Maha Phrom Phak.

Discussion: The four recipes described in the That Bun Job treatise, most medicinal plants possess hot–pungent, bitter, and astringent tastes, which correspond to the traditional Thai medical principles of balancing the wind and fire elements. Asa Dha Thi Wak demonstrated the greatest inhibitory activity against *E. coli* and *S. aureus*, consistent with its astringent–taste herbs that contain tannins known for their binding properties and antimicrobial effects in the gastrointestinal tract. This indicates a clear concordance among therapeutic taste, herbal composition, and pharmacological activity.

Conclusions and Recommendation: The 95% ethanolic extract of the Asa Dha Thi Wak formula (ADE) exhibited the greatest inhibitory activity against *E. coli* and *S. aureus*, reflected by its lower MIC and MBC values compared with the other formulations. This finding is consistent with its constituent herbs, which possess hot, bitter, and astringent tastes traditionally linked to gastrointestinal therapeutic actions. The results indicate strong potential for developing the Asa Dha Thi Wak formulation into a herbal product for gastrointestinal infections. Further investigations into its mechanisms of action, bioactive compounds, preclinical efficacy, and clinical validation are warranted to support its therapeutic application.

Key words: That Ban Job, Polyherbal formulation; Gastrointestinal infection, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

บทนำและวัตถุประสงค์

ตำรายาไทยถือเป็นมรดกทางภูมิปัญญาที่สำคัญของประเทศไทย มีมาตั้งแต่อดีต หลายวรรณกรรมมีการบันทึกตำรายาที่ใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ ของผู้คนในสมัยก่อน และเป็นที่ทราบกันดีว่า “ยา” เป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่ช่วยบรรเทาความเจ็บป่วยและปรับสมดุลร่างกายให้เข้าสู่ภาวะปกติ ตำรายาเป็นภูมิปัญญาที่เกิดจากการสังเกต ทดลอง และปรับใช้^[1] มีหลักฐานว่าการแพทย์แผนไทยปรากฏมาก่อนสมัยสุโขทัย และเริ่มบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรตั้งแต่สมัยอยุธยา ตำรายาต่าง ๆ พบปรากฏในตำราและคัมภีร์หลายเล่ม^[2] ปัจจุบันเนื้อหาที่บันทึกในตำราเหล่านี้ยังถูกนำมาใช้ทั้งในการตรวจวินิจฉัย และการรักษา ตลอดจนการส่งเสริมและป้องกันโรค ความสำคัญของตำรายาไทยยังสะท้อนจากการศึกษาวิจัยและสืบทอดมรดกทางภูมิปัญญา เช่น การวิเคราะห์คัมภีร์

แพทย์แผนไทย การศึกษาการวินิจฉัยโรค/อาการและแนวทางการรักษาในแพทย์แผนไทย การศึกษาองค์ความรู้ในการสังคายนาดำราการแพทย์แผนไทย การวิเคราะห์ทางเภสัชกรรมและหลักฐานเชิงประจักษ์ของสมุนไพรในคัมภีร์จลนสังคยะและธาตุบรรจบ รวมถึงการศึกษาโรคอุจจาระธาตุในตำราการแพทย์แผนไทย

คัมภีร์ธาตุบรรจบปรากฏหลักฐานครั้งแรกในพระคัมภีร์เวชศาสตร์สงเคราะห์ เมื่อปี พ.ศ.2413 และต่อมาได้รับการพิมพ์เผยแพร่รวมอยู่ในพระคัมภีร์แพทย์ศาสตร์สงเคราะห์ เมื่อปี พ.ศ.2432 สำหรับหนังสือตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 จัดทำขึ้นจากการรวบรวมตำราที่กระทรวงสาธารณสุขรับรองจำนวน 5 เล่ม ร่วมกับตำราอื่น ๆ โดยกองการประกอบโรคศิลปะ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ในปี พ.ศ.2549 คัมภีร์ธาตุบรรจบว่าด้วยโรคอุจจาระธาตุและมหาภูตรูป

(ธาตุทั้ง 42 ประการ) ระบุอาการที่พบ ได้แก่ ปวดท้อง เสียชยาโครง เสียดท้อง อาเจียน มึนงง และมีอาการ ร้อนหรือหนาวสลับกัน ซึ่งเป็นอาการบางส่วนของ อุจจาระธาตุพิการ 15 ประการ นอกจากนี้ยังมีลักษณะ การถ่ายอุจจาระที่ผิดปกติ ได้แก่ สี กลิ่น และลักษณะ อุจจาระเป็นเมือก มัน หรือเปลว รวมถึงถ่ายเหลว วันละ 2 - 8 ครั้ง^[3,4] เมื่อเทียบกับโรคหรืออาการ ทางการแพทย์แผนปัจจุบันพบว่ามีความสอดคล้อง กับอาการท้องเสีย (diarrhea) ซึ่งมีลักษณะการถ่าย เหลวหรือถ่ายน้ำมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งในหนึ่ง ชั่วโมง และอาจพบมูกหรือเลือดในอุจจาระอย่างน้อย 1 ครั้ง^[5] อาการร่วมอื่น ๆ ได้แก่ ปวดบิดในท้อง ท้อง อืด คลื่นไส้ และอาเจียน^[6] อาการท้องเสียมักเกิดจาก การระคายเคืองในระบบทางเดินอาหาร สาเหตุที่พบ บ่อย ได้แก่ การติดเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Escherichia coli* ซึ่งมีคุณสมบัติในการสร้างสารเหนียวทำให้เกาะ ติดกับผนังลำไส้และปล่อยสารพิษ (toxins) ออกมา ทำให้เกิดอาการทางลำไส้และกระเพาะอาหาร และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคอาหาร เป็นพิษ โดยจะปล่อยสารพิษ (enterotoxin) ทำให้เกิด การอักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้^[7]

คัมภีร์ธาตุบรรจบ จากตำราการแพทย์แผน โบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 พบการใช้ตำรับยา รักษาโรคอุจจาระธาตุจำนวน 4 ตำรับ ได้แก่ ตำรับยา พรหมภักตร์ มหาพรหมภักตร์ มหิทธิมหาพรหมภักตร์ และอัศฎาธิวัค^[8] ตำรับยาแต่ละตำรับประกอบด้วย สมุนไพรรสเปรี้ยวและพิกัดยา โดยระบุส่วนที่ใช้ สัดส่วน รสยา และสรรพคุณของสมุนไพรรสเปรี้ยวและตำรับยา ซึ่ง ทั้งหมดมุ่งไปในทิศทางเดียวกัน คือ การชำระอุจจาระ ธาตุที่ผิดปกติ แก้อาการท้องเสีย แก้อาการปวดท้อง และแก้อาการ จุกเสียด แพทย์แผนไทยมักใช้สมุนไพรรสเปรี้ยวในการ

รักษาอาการท้องเสียหรือบิดเป็นมูกเลือด เนื่องจากรส เปรี้ยวมีแทนนินและกรดอ่อน ๆ ที่นิยมใช้ในการสมาน แผล แก้บิด ต้านเชื้อโรคและการอักเสบ^[9,10] รวมทั้งมี ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli*^[11] และ *S. aureus*^[12] สำหรับอาการอุจจาระธาตุพิการอื่น ๆ เช่น ปวดท้อง ท้องอืด จุกเสียด หรืออาหารไม่ย่อย มักใช้สมุนไพรรส เปรี้ยวที่มียาสกัดเพื่อช่วยกระจายลม และใช้ยารสขม เพื่อรักษาอาการระบับร้อนระบับหนาว ปวดท้องอืด และบำรุงน้ำดี^[13] ตำรับยาทั้งสี่ตำรับ มีสมุนไพรรสเปรี้ยว และพิกัดยาที่มีสรรพคุณรักษาโรคและมีฤทธิ์ยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหาร เช่น เทียนดำ รสเผ็ดขม มีสรรพคุณขับเสมหะลงสู่ทวาร ขับลมใน ลำไส้ แก้อาการท้องอืดเฟ้อ และมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*^[14], *S. aureus*^[15] สมอไทย รสเฝื่อนเปรี้ยว แก้อาการท้องเสีย แก้บิด และแก้อาการพิการ มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *S. aureus*^[16] พิกัดตรีสาร รสเผ็ดร้อน แก้อาการท้อง อืด จุกเสียด แน่นเฟ้อ แก้อาการท้องเสีย และมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *S. aureus*^[17,18] พิกัดตรีผลา รสเฝื่อนเปรี้ยว ช่วยระบายอุจจาระและหยุดขับถ่าย โดยรสเปรี้ยว ช่วยระบาย และรสเฝื่อนช่วยหยุดระบาย มีฤทธิ์ยับยั้ง เชื้อ *E. coli*, *S. aureus*^[16,19] และพิกัดยาเบญจกูล รสเผ็ดร้อน ช่วยปรับธาตุให้ปกติ ขับลม แก้อาการท้อง อืด และท้องเฟ้อ มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus*^[6]

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ สมุนไพรรสเปรี้ยวที่ปรากฏในตำรับยาพรหมภักตร์ มหา พรหมภักตร์ มหิทธิมหาพรหมภักตร์ และอัศฎาธิวัค จากคัมภีร์ธาตุบรรจบ ซึ่งบันทึกไว้ในหนังสือตำราการ แพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 โดย เน้นการศึกษาความรู้ด้านสมุนไพรรสเปรี้ยวทั้งในเชิงปริมาณ และชนิดของเครื่องยาที่ปรากฏในคัมภีร์ รวมถึงการ วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับรสยาของตำรับยาและรส

ยาของสมุนไพร การศึกษานี้ยังเปรียบเทียบสาระสำคัญเกี่ยวกับสมุนไพรในคัมภีร์ธาตุบรรจบกับหลักเภสัชกรรม 4 ประการ ได้แก่ เภสัชวัตถุ สรรพคุณ เภสัช คณาเภสัช และเภสัชกรรม นอกจากนี้ยังศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* ของตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ ผลจากการศึกษานี้คาดว่าจะสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการเรียนการสอนและสนับสนุนการพัฒนา ตลอดจนส่งเสริมการใช้สมุนไพรในการรักษาโรคระบบทางเดินอาหาร อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนการใช้ตำรับยาแผนไทยในการรักษาโรคในอนาคตก

ระเบียบวิธีศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary research) และศึกษาวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. การศึกษาเอกสารของตำรับยา

1.1 การรวบรวมข้อมูล

ศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้เชิงเอกสารเกี่ยวกับรายละเอียดตำรับยาพรหมภักตร์ มหาพรหมภักตร์ มหิทธิมหาพรหมภักตร์ และอัศฎาวิชัค ในคัมภีร์ธาตุบรรจบจากหนังสือตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 โดยวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดด้านเภสัชวัตถุ สรรพคุณเภสัช คณาเภสัช และเภสัชกรรม

1.2 การตรวจสอบข้อมูล อ้างอิงวิธีการจาก

Ninlaor T.^[3]

1.2.1 ศึกษาและตรวจสอบการใช้สมุนไพรในตำรับยาทั้งสี่ตำรับที่ปรากฏในคัมภีร์ธาตุบรรจบ โดยอ้างอิงจาก ตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2

1.2.2 ตรวจสอบชื่อสมุนไพร รสยา ส่วนที่ใช้ สรรพคุณ และการจำแนกเภสัชวัตถุตามหลักเภสัชกรรมไทยตามหลักการแพทย์แผนไทย โดยรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากตำราอ้างอิงสำคัญ ได้แก่ ตำราเภสัชกรรมไทย ของมูลนิธิฟื้นฟูส่งเสริมการแพทย์แผนไทยเดิม, ตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเภสัชกรรม ของกองประกอบโรคศิลปะ, และตำราอ้างอิงยาสมุนไพรไทย เล่ม 1 และ 2 รวมถึงข้อมูลประกอบจาก คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์, ประมวลสรรพคุณสมุนไพร เล่ม 2 ตลอดจนเอกสารสมุนไพรจีนและ คู่มือการใช้สมุนไพรไทย-จีน ข้อมูลทั้งหมดได้รับการประมวลและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ตามหลักวิชาการด้านแพทย์แผนไทย

1.2.3 ตรวจสอบชื่อสมุนไพร ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อวงศ์พืช โดยอาศัยข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงทางพฤกษศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับ ได้แก่ ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย โดยเต็ม สมิตินันทน์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2557, ป่าพืชสมุนไพร: สารานุกรมภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย ภูมิปัญญาการใช้ยาสมุนไพรไทย, บัญชีรายการทรัพยากรชีวภาพสมุนไพรจังหวัดนครศรีธรรมราช, พรรณไม้ป่าผลัดใบช่วยชาแข็ง และเอกสารสมุนไพรในป่าอีสาน เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในการยืนยันตัวตนของชนิดพืชที่ปรากฏในตำรับยา จากนั้นสืบค้นและตรวจสอบข้อมูลชื่อวิทยาศาสตร์อย่างละเอียดเพิ่มเติม โดย

อ้างอิงจากฐานข้อมูลอนุกรมวิธานพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ Flora of Thailand, Flora of China, Flora of British India, The Plant List รวมทั้งเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางเภสัชกรรมไทยและหลักฐานเชิงประจักษ์ของยาสมุนไพรที่ปรากฏใน คัมภีร์จลนสังคหะ-คัมภีร์ธาตุบรรจบ ข้อมูลทั้งหมดได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง เทียบเคียง อ้างอิง และประมวลผล

1.2.4 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของสมุนไพรในพิกัดยาและตำรับยา จากฐานข้อมูล PubMed, ScienceDirect, ThaiJO และ Google Scholar ครอบคลุมช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ.2566 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ.2567 โดยใช้คำค้นภาษาอังกฤษซึ่งประกอบด้วยชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชวัตถุแต่ละชนิดร่วมกับคำว่า “Antibacterial” เกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยมุ่งเน้นการศึกษาระดับหลอดทดลอง (*In vitro*) ที่ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion method, Broth dilution method และ Agar dilution method

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล อ้างอิงวิธีการจาก Kingtong K^[20]

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดทำฐานข้อมูลของตำรับยาและตัวยาสมุนไพรแต่ละชนิด พร้อมจำแนกคุณลักษณะตามหลัก เกสซ์ 4 ได้แก่ ประเภทของเภสัชวัตถุ (พืชวัตถุ สัตว์วัตถุ และธาตุวัตถุ) ส่วนที่ใช้ รสยา และสรรพคุณทางเภสัช ทั้งนี้ได้ประเมินความสำคัญของสมุนไพรในตำรับยาทั้งสี่ตำรับโดยคำนวณความถี่การปรากฏของสมุนไพรแต่ละชนิดจากนั้นประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Office 2024 (Word และ Excel) เพื่อกำหนดสัดส่วน

ร้อยละ การจัดลำดับความถี่การใช้สมุนไพร รวมถึงการวิเคราะห์ประเภทของพืชวัตถุและรสยาทั้งในลักษณะแยกตามชนิดและแบบรวมตามตำรับ

2. การศึกษาวิจัยเชิงทดลอง

2.1 วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1.1 วัตถุุดิบที่ใช้ในการทดลอง

สมุนไพรแห้งในตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ ดำเนินการสั่งซื้อจากร้านขายยาสมุนไพร CPS Pharma เจริญสุข ฟาร์ม ชะพลาย และ ห้างทองไอสด

1) ตำรับยาพรหมพักตร์ ประกอบด้วย พิกัดเบญจโกฐ (โกฐหัวบัว โกฐสอ โกฐเขมา โกฐเชียง โกฐจุฬาลัมพา) พิกัดเบญจเทียน (เทียนดำ เทียนแดง เทียนขาว เทียนขาวเปลือก เทียนตาตุ๊กแดง) พิกัดตรีผลา (สมอไทย สมอพิเภก มะขามป้อม) พิกัดตรีภูก (ชิงแห้ง พริกไทย ดีปลี) เปราะหอม ลูกเอ็น ชนิดละ 7.5 g ลูกจันทร์ การบูร กานพลู ยาตำ ชนิดละ 15 g ทั้งต้นสลัดได 75 g

2) ตำรับยามหาพรหมพักตร์ ประกอบด้วย โกฐสอ โกฐเขมา โกฐหัวบัว โกฐขมิ้นมั่งสี เทียนดำ เทียนขาว ชนิดละ 3.75 g เปราะหอม ลูกเอ็น ผักชีล้อม ผักชีลา โหระพา ชนิดละ 7.5 g ส้มกุ่มน้อย เปล้าน้อย ชนิดละ 11.25 g หัสคุณเทศ ยาตำ ชนิดละ 15 g มหาหิงค์ กานพลู การบูร พิกัดตรีภูก (ชิงแห้ง พริกไทย ดีปลี) ชนิดละ 18.75 g สมอไทย 30 g ทั้งต้นสลัดได 90 g

3) ตำรับยามหิทธิมหาพรหมพักตร์ ประกอบด้วย โกฐกระดุก โกฐเชียง โกฐจุฬาลัมพา โกฐจุฬารสเทียนดำ ชนิดละ 3.75 g ราชดัด โหระพาเทศ ผักชีล้อม ผักชีลา ชนิดละ 7.5 g เปราะหอม สมุลแว้ง จันทน์ขาว จันทน์แดง สมอไทย กานพลู

การบูร ลูกจันทน์เทศ ชนิดละ 11.25 g พิกัดตรีภูก (ชิงแห้ง พริกไทย ดีปลี) มหาหิงค์สัตต ยาตำสะตุ หัสศุนเทศ ส้มกุ่มน้อย จิงจ้อ ชนิดละ 15 g ทั้ง ต้นสลัดได 120 g

4) ตำรับยาอัศฎาธิวัค ประกอบด้วย บุนนาค บัวหลวง เทียนดำ ชนิดละ 7.5 g ไข่น้ำ เล็บมือนาง กระพังโหม อ้ายเหินยว ชุมเห็ดไทย กะเพรา ชุมเห็ดไทย กะทือ ไพล ข่า กระชาย หอม พิกัด เบญจกูล (ชิง ดีปลี เจตมูลเพลิงแดง ข้าวพลู สะค้าน) ขมิ้นอ้อย กระเทียม มะตูม ชนิดละ 15 g จันทน์เทศ ชนิดละ 11.25 g ยาตำสะตุ 18.75 g พิกัดตรีสมอ (สมอเทศ สมอพิเภก ชนิดละ 30 g สมอไทย 75 g) ราชนพฤกษ์ 10 ผัก

2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์

ตู้อบอุณหภูมิสูง (Hot air oven; Memmert UN Series, Germany), เครื่องเขย่าสาร (Vortex mixer; Thermo Scientific™ Maxi Mix II, USA), เครื่องระเหยภายใต้สุญญากาศแบบหมุน (Rotary evaporator; Býchi Rotavapor® R-300, Switzerland), อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath; Memmert WNB Series, Germany), เครื่องทำแห้งแบบ แช่เยือกแข็ง (Lyophilizer; Labconco FreeZone®, USA), หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave; Tomy SX-Series, Japan), ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator; Memmert IN Series, Germany), และเครื่องชั่งอย่างละเอียด (Analytical balance; Sartorius Entris® II, Germany) นอกจากนี้ยังใช้อุปกรณ์สิ้นเปลืองที่จำเป็นในการทดลอง ได้แก่ แผ่นไมโครไทเทรต 96 หลุม (96-well microtiter plate; Corning® Costar, USA), จานเพาะเชื้อ (Petri dish; SPL Life Sciences, Korea) และแผ่นกระดาษทดสอบความ

ไวต่อแอนติไมโครเบียล (Antimicrobial susceptibility test paper discs; Whatman™, UK) โดย การประมวลผลข้อมูลและจัดทำตารางสรุปดำเนินการด้วยโปรแกรม Microsoft Office 2024 (Word และ Excel)

2.3 เชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบทั้ง 2 ชนิด ได้รับการสนับสนุนจากวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก โดยเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ 1 ชนิด คือ *E. coli* และเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก 1 ชนิด คือ *S. aureus* อาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient Agar (NA; BD Difco™, USA) และ Nutrient Broth (NB; BD Difco™, USA) และสารเคมี Dimethyl sulfoxide (DMSO; Merck, Germany), Ethanol 95% (Merck, Germany) และ 0.5 McFarland turbidity standard (Hardy Diagnostics, USA) และยา ควบคุมเชิงบวกใช้ Penicillin (Sigma-Aldrich, USA)

2.4 การปรุ้งยา/การเตรียมสารสกัด

สมุนไพรแห้งในตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ อบที่ อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง นำเมื่ออบเสร็จชั่ง น้ำหนักและนำมาปรุ้งยาตามอัตราส่วนของแต่ละตำรับ นำผงสมุนไพรของตำรับยาพหุพัตร์ มหาพหุพัตร์ มหิทธิมหาพหุพัตร์ และอัศฎาธิวัค สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำและเอทานอล 95% อ้างอิง วิธีสกัดจาก Suthon P^[21]

การเตรียมสารสกัดด้วยน้ำตามกรรมวิธีการต้ม เคี่ยว นำผงสมุนไพรที่บดหยาบตำรับละ 150 g นำห่อ ด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำในปริมาตร 600 ml ต้มเคี่ยว เป็นเวลา 30 นาที กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องทำแห้งแบบ

แช่เยือกแข็ง (Lyophilizer) นำสารสกัดแห้งซึ่งน้ำหนักรวมและคำนวณหาร้อยละของสารสกัดหยาบ (Yield)

การเตรียมสารสกัดด้วย 95% Ethanol นำผงสมุนไพรที่บดหยาบตำรับละ 150 g เติม 95% Ethanol ในปริมาตร 600 ml เขย่าเบา ๆ หมักทิ้งไว้ 7 วัน จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ระเหยตัวทำละลายออกโดยใช้ Rotary Evaporator นำไประเหยให้แห้งต่อบน Water Bath เมื่อสารสกัดแห้งสนิทแล้วซึ่งน้ำหนักรวมและคำนวณหาร้อยละของสารสกัดหยาบ (Yield)

$$\text{สูตรการคำนวณหาปริมาณสารสกัด} = \% \text{Yield} = \frac{a}{b} \times 100$$

โดย a = น้ำหนักของสารที่สกัดได้ (g)

b = น้ำหนักของสารเริ่มต้นก่อนการสกัด (g)

2.5 การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* อ้างอิงวิธีของ Suthon P^[21]

การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง Nutrient agar (NA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเลี้ยงต่อในอาหารเหลว Nutrient Broth (NB) บ่มที่ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

1) การทดสอบบริเวณยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Inhibition Zone) ด้วยวิธี Disc Diffusion Method โดยนำเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ถูกปรับค่าความขุ่นให้เทียบเท่ามาตรฐาน McFarland No. 0.5 ($\sim 1.5 \times 10^8$ CFU/mL) ด้วย NB ก่อนดูดเชื้อ 300 μ L หยดบน NA และเกลี่ยให้ทั่วผิว จากนั้นพัก 30 นาที ก่อนวางแผ่น paper disc สารสกัดตำรับยาที่เตรียมด้วยน้ำและเอทานอล 95% ถูกปรับให้มีค่าความเข้มข้น 200 mg/mL และยา Penicillin เตรียมที่ 1 mg/mL โดยดูดสารสกัดหรือยาแต่ละชนิดปริมาตร 10 μ L หยดลง

บน paper disc (เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 mm) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อและปล่อยให้ดูดซึมประมาณ 30 นาที ก่อนนำไปวางบนผิวอาหารที่เกลี่ยเชื้อแล้ว บ่มที่ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และวัดขนาดโซนยับยั้งรอบแผ่น disc (mm) โดยทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง

2) การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal Inhibitory Concentration: MIC) นำสารสกัดหยาบของตำรับยาแต่ละชนิดถูกเตรียมที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 200 mg/mL และทำการเจือจางแบบ 2-fold serial dilution ด้วยสารละลาย 1% DMSO ให้ได้ช่วงความเข้มข้น 0.390 - 200 mg/mL ส่วนยา Penicillin เตรียมที่ 1 mg/mL เชื้อที่เลี้ยงไว้ถูกปรับความขุ่นเทียบเท่า McFarland No. 0.5 ก่อนดูดปริมาตร 20 μ L ผสมกับ NB 80 μ L ใน 96-well plate การทดสอบประกอบด้วย Penicillin เป็น positive control และ DMSO พร้อมเชื้อที่ปรับความขุ่นแล้วเป็น negative control บ่มที่ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บันทึกค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ โดยทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง

3) การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimum Bactericidal Concentration: MBC) นำสารสกัดและยา Penicillin ที่ให้ผล MIC ซึ่งไม่พบการเจริญของเชื้อถูกนำมาทดสอบต่อโดยหยดสารแต่ละชนิดปริมาตร 10 μ L ลงบนผิว NA และบ่มที่ 37 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่า MBC ถูกกำหนดจากความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อบนผิวอาหาร โดยทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง

4) การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical analysis) นำผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหยาบตำรับยา ซึ่งทำการทดลองซ้ำ

อย่างน้อย 3 ครั้ง นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย ($\pm$ SEM) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Office 2024 (Excel) ในการประมวลผลข้อมูลเชิงสถิติ

ผลการศึกษา

การศึกษาตำรับยาและฤทธิ์ยั้งเชื้อแบคทีเรียของตำรับยาพรหมพักตร์ มหาพรหมพักตร์ มหิทธิมหาพรหมภักตร์ และอัญญาธิวัคในคัมภีร์ธาตุบรรจบ ตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 ทั้ง 4 ตำรับเปรียบเทียบกับหลักเภสัชกรรม 4 ประการ ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. เภสัชวัตถุที่ใช้ประกอบของตำรับยา

1.1 จากการสืบค้นข้อมูลจากเอกสารตำราสมุนไพรที่ใช้รักษาโรคในตำรับยาทั้งสี่ตำรับของคัมภีร์ธาตุบรรจบ ในหนังสือตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 พบว่ามีการใช้สมุนไพรเภสัชวัตถุประเภทพืชวัตถุ จำนวน 57 ชนิด ซึ่งสามารถจำแนกเป็นพืชวัตถุ 5 ประเภทจากทั้งหมด 6 ประเภทตามหลักการแพทย์แผนไทย ได้แก่ จำพวกต้น 38 ชนิด (66.67%) หัว-เหง้า 9 ชนิด (15.79%) เถา-เครือ 6 ชนิด (10.53%) พัก 2 ชนิด (3.51%) ร่วน 1 ชนิด (1.75%) และธาตุวัตถุ 1 ชนิด (1.75%) ไม่พบการใช้เภสัชวัตถุจำพวกหินและสัตว์วัตถุในตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ (Table 1)(Figure 1)

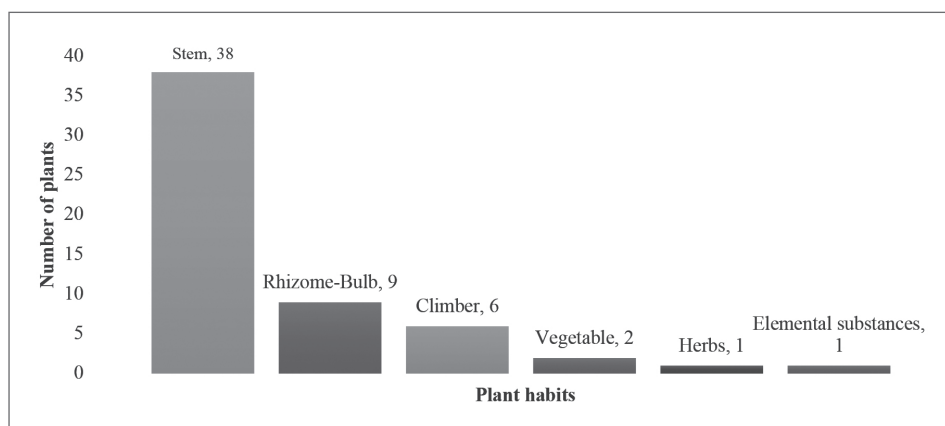


Figure 1 Classification of medicinal plants by habit utilized in the traditional recipes

1.2 การวิเคราะห์ความถี่การใช้สมุนไพรเดี่ยวในตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ พบว่า สมุนไพรเดี่ยวที่ใช้ร่วมกันในตำรับยาทั้ง 4 ตำรับมากที่สุด ได้แก่ ขิง ดีปลี เทียนดำ สมอไทย และยาดำ คิดเป็นร้อยละ 100 (5ชนิด/8.77%) รองลงมาคือ กานพลู การบูร เปราะหอม พริกไทย และสลัดได ซึ่งใช้ร่วมกันใน 3 ตำรับ คิดเป็น

ร้อยละ 75 (5 ชนิด/8.77%) และมีสมุนไพรที่ใช้ร่วมกันใน 2 ตำรับ คิดเป็นร้อยละ 50 (15 ชนิด/26.32%) (Figure 2) (Table 1) นอกจากนี้ พบว่า สมุนไพรมากกว่าครึ่งในแต่ละตำรับ มีสรรพคุณในการรักษาโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น ข่า ใช้รักษาอาการปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ^[17] และกานพลู ใช้รักษา

อาการท้องเสียและอุจจาระพิการ^[1,22] เป็นต้น และจากประมวลผลโดยรวมของตำรับยาทั้ง 4 ตำรับ พบ พิกัดยา 7 พิกัด ได้แก่ พิกัดตรี 4 พิกัด (พิกัดตรีผลา

ตรีภฏก ตรีสาร ตรีสมอ) และพิกัดยา 5 สิ่ง 3 พิกัด (พิกัดเบญจกูล พิกัดเบญจเทียน พิกัดเบญจโกฐ)

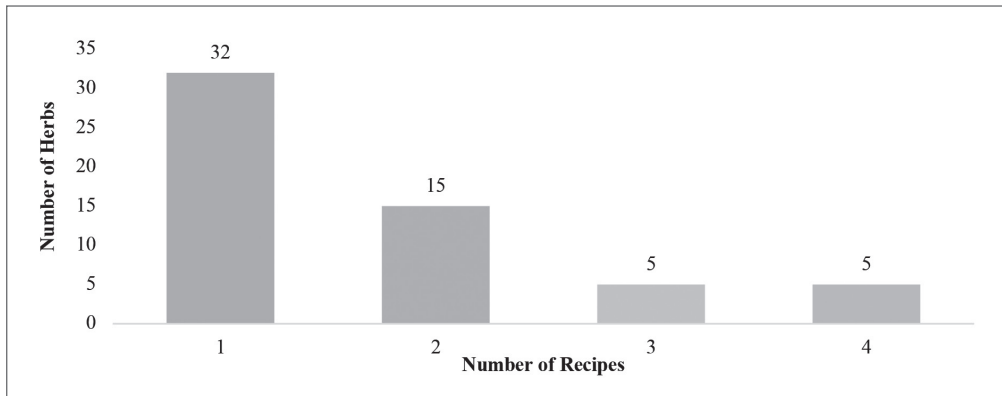


Figure 2 Frequency analysis of single herbs used across the four herbal recipes

2. หลักสรรพคุณเภสัช

2.1 รสของยามีความสัมพันธ์โดยตรงกับสรรพคุณทางเภสัชวิทยา เช่น ยารสฝาด มีฤทธิ์ช่วยสมานแผลและแก้ท้องเสีย ขณะที่ ยารสเผ็ดร้อน มีฤทธิ์แก้ปวด แก้อักเสบ และขับลม จากการศึกษาวเคราะห์รสรยาของสมุนไพรในตำรับยา 4 ตำรับ พบว่าความถี่ของการใช้รสรยาในตำรับยา มีดังนี้ รสเผ็ดร้อน 26 ชนิด (45.61%) รสขม 15 ชนิด (26.32%) รสฝาด

11 ชนิด (19.29%) รสหวานและรสเมาเบื่อ อย่างละ 2 ชนิด (3.5%) รสเปรี้ยว 1 ชนิด (1.75%) (Figure 3) นอกจากนี้ จากการศึกษาสมุนไพรทั้ง 4 ตำรับในคัมภีร์ธาตุบรรจบ พบว่า สมุนไพรจำนวน 49 ชนิดมีรสยามากกว่าหนึ่งรส เช่น สมอพิเภก มีรสฝาด-เปรี้ยว เทียนดำ มีรสเผ็ดร้อน-ขม โกฐกระดูก มีรสขม-หวาน เป็นต้น (Table 1)

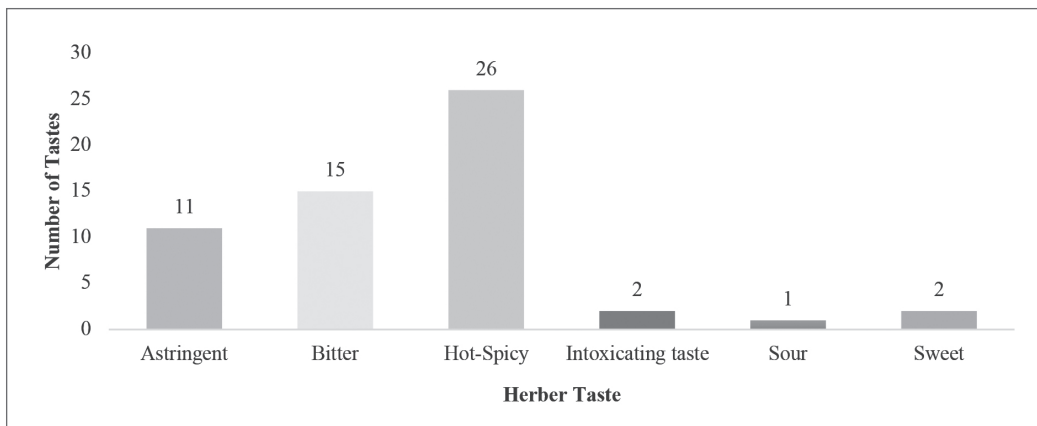


Figure 3 Distribution of medicinal plants by taste in the That Bun Job Recipes

2.2 การวิเคราะห์รสชาติของสมุนไพรในตำรับยา 4 ตำรับ พบการใช้สมุนไพรที่มีรสยา 6 รสหลัก โดยตำรับยาทั้งสี่ตำรับใช้สมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อนมากที่สุด สำหรับตำรับยาพรหมภักตร์ มหาพรหมภักตร์ และมหิทธิมหาพรหมภักตร์ พบว่า รสเผ็ดร้อนถูกใช้

มากที่สุด รองลงมาคือ รสขมและรสฝาด ส่วนตำรับยาอัศฎาธิวัค พบว่าใช้รสเผ็ดร้อนมากที่สุดเช่นกัน รองลงมาคือ รสฝาดและรสขม ตามลำดับ (Figure 4) นอกจากนี้ยังพบการใช้รสยาอื่น ๆ ได้แก่ รสหวาน รสเปรี้ยว และรสเมาเบื่อ (Table 1)

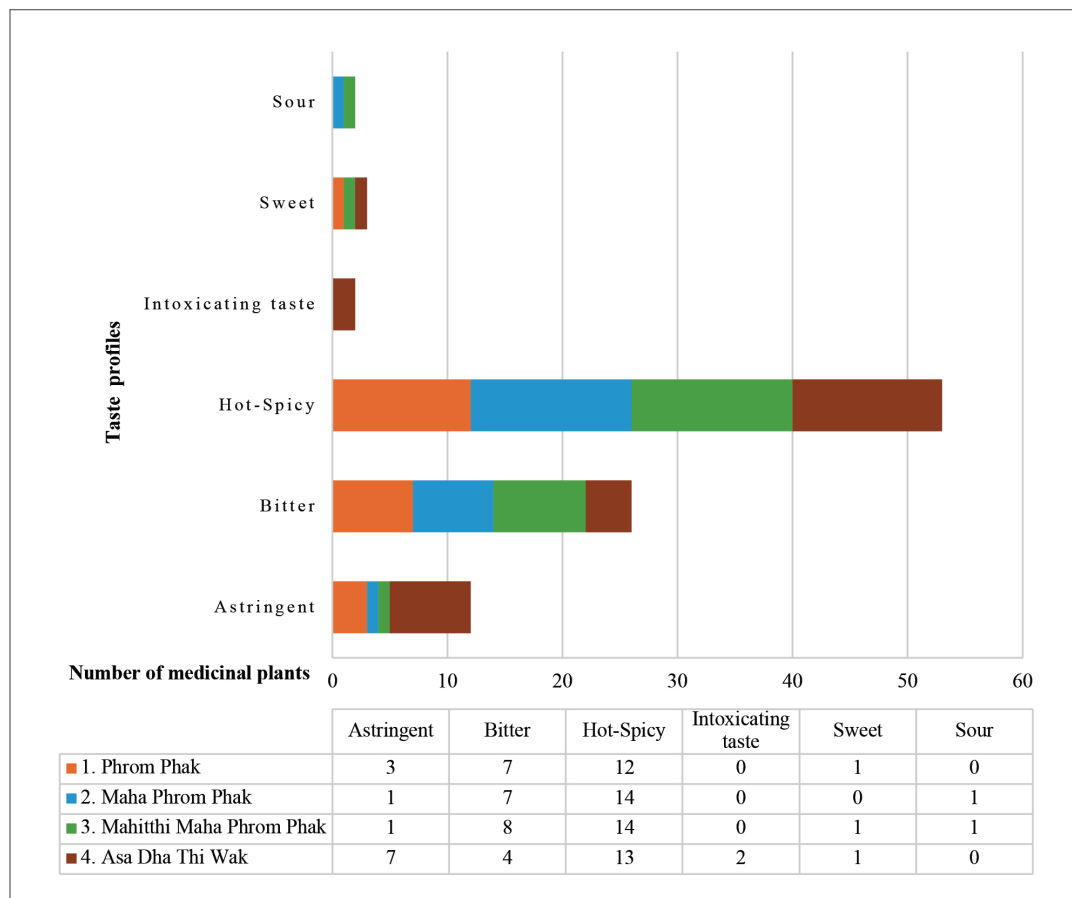


Figure 4 Distribution of tastes of medicinal plants utilized in four traditional recipes

3. การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพร

จากการศึกษาข้อมูลสมุนไพรในตำรับยาทั้งสี่ตำรับพบว่า สมุนไพรส่วนใหญ่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* จำนวน 47 ชนิด (82.45%) สมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* จำนวน 49 ชนิด

(85.96%) สมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* จำนวน 53 ชนิด (92.98%) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้นพบว่า สมุนไพร 2 ชนิด ได้แก่ บุนนาค และเทียนแดง ไม่พบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* (Table 1)

Table 1 Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenboorarn, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
1	Kra Chai (4)	<i>Boesenbergia rotunda</i>	ZINGIBERACEAE (L.) Mansf.	Rhizome	storage roots	Hot-Spicy-Bitter	Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> ^[23]
2	Kra Thiam (4)	<i>Allium sativum</i> L.	ALLIACEAE	Bulb	Bulb	Hot-Spicy	Diarrhea, Antiemetic, Antidiuretic, Flatulence	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>S. epidermidis</i> ^[24]
3	Kra Phang Hom (4)	<i>Oxystelma esculentum</i> (L.f.) Sm.	RUBIACEAE	Climber	Climbing Stem	Bitter-Hot	Colic, Flatulence, Dysentery, Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[25]
4	Ka Thue (4)	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Bitter	Flatulence, Antiemetic, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> ^[17] <i>P. aeruginosa</i> ^[16]
5	Ka Phrao (4)	<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.	LAMIACEAE	Stem	Whole	Hot-Spicy	Diarrhea, Appetite	<i>E. coli</i> ^[27]
6	Kan Phlu (1,2,3)	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	MYRTACEAE	Stem	flower	Hot-Spicy	Antipyretics, Restorative ⁽¹⁾	<i>E. coli</i> ^[28] <i>S. aureus</i> ^[16]
7	Ka Ra Bun (1,2,3)	D-camphor	LAURACEAE	Stem	Bark	Hot-Spicy	Antipyretics	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[29]
8	Kot Kra Duk (3)	<i>Aucklandia lappa</i> DC.	ASTERACEAE	Stem	Root	Bitter-Sweet	Flatulence, Diarrhea, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>P. vulgaris</i> ^[30]
9	Kot Kha Mao (1,2)	<i>Atractylodes lancea</i> (Thunb.) DC.	ASTERACEAE	Stem	Rhizome	Bitter-Hot	Vermifuge	<i>S. aureus</i> ^[31]
10	Kot Chu La Lam Pha (1,3)	<i>Artemisia annua</i> L.	ASTERACEAE	Stem	Aerial stem	Bitter	Colic, Diarrhea, Flatulence, Carminative, Haemagogue	<i>S. aureus</i> , <i>V. cholera</i> , <i>C. albicans</i> ^[32]

Table 1 (cont.) Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenbooram, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
11	Kot Cha Da Mang See (2)	<i>Nardostachys jatamansi</i> (D.Don) DC.	VALERIANACEAE	Stem	Root	Hot-Spicy- Bitter	Diarrhea, Flatulence, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[33]
12	Kot Chiang (1,3)	<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels	APIACEAE	Stem	Root	Sweet-Bitter- Spicy	Antipyretics, Vermifuge, Expectorants	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[34]
13	Kot So (1,2)	<i>Angelica dahurica</i> (Hoffm.) Benth. & Hook.f. ex Franch. & Sav.	APIACEAE	Stem	Rhizome	Bitter-Sukhum	Diarrhea, Flatulence, Traditional Chinese medicine: Diarrhe	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[35]
14	Kot Hua Bua (1,2)	<i>Ligusticum sinense</i> Oliv. cv. chuanxiong	APIACEAE	Stem	Rhizome	Bitter	Restorative, Carminative	<i>E. coli</i> ^[43] , <i>S. aureus</i> ^[7] <i>B. cereus</i> ^[16]
15	Kha Min Oi (4)	<i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Astringent	Carminative, Expectorants, Haemagogue	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[36]
16	Kha (4)	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Hot-Spicy	Expectorants, Carminative, Flatulence, Antiemetic	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[15] <i>P. aeruginosa</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. cereus</i> ^[14]
17	Khing (1,2,3,4)	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Hot-Spicy	Expectorants, Carminative, Antiemetic	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[37] <i>B. cereus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. enterica</i> ^[38]
18	Khai Nao (4)	<i>Vitex glabrata</i> R.Br.	LAMIACEAE	Stem	Bark	Astringent- Sweet	Expectorants, Restorative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[39]
19	Chan Daeng (3)	<i>Pterocarpus santalinus</i> L.f.	FABACEAE E	Stem	Heartwood/ Wood	Bitter- Astringent	Expectorants, Antipyretics, Antiemetic, Cardiotonic Traditional Chinese medicine: Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[40] <i>P. aeruginosa</i> ^[41]

Table 1 (cont.) Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenbooram, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
20	Chan Thet (1,3)	<i>Myristica fragrans</i> . Houtt	MYRISTICACEAE	Stem	Wood	Hot–Spicy	Carminative, Cardiotonic	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[42]
21	Ching Cho Khao (3)	<i>Camonea vitifolia</i> (Burm.f.) A.R.Simões & Staples	CONVOLVULACEAE	Climber	Root	Hot–Spicy	Flatulence, Haemagogue, Gastroenteritis, Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i> ^[43]
22	Chet Mun Phloeng Daeng (4)	<i>Plumbago indica</i> L.	PLUMBAGINACEAE	Stem	Root	Hot–Spicy	Carminative, Antitussive, Antitussive	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> ^[44]
23	Cha Phlu (4)	<i>Piper sarmentosum</i> Roxb.	PIPERACEAE	Stem	Root	Hot–Spicy	Antiemetic, Carminative, Restorative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[45]
24	Chum Het Thai (4)	<i>Senna tora</i> (L.) Roxb.	FABACEAE	Stem	Aerial stem	Intoxicating taste	Flatulence, Diarrhea, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> <i>S. typhimurium</i> ^[43]
25	Dee plee (1,2,3,4)	<i>Piper retrofractum</i> Vahl	PIPERACEAE	Climber	Fruit	Hot–Spicy– Bitter	Flatulence, Dysentery, Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[46] <i>S. paratyphi</i> , <i>V. cholera</i> , <i>B. megaterium</i> , <i>Proteus</i> spp ^[47]
26	Thian Khao (Yira) (1,2)	<i>Cuminum cyminum</i> L.	APIACEAE	Stem	Fruit	Hot–Spicy– Bitter–Sukhum	Flatulence, Carminative, Restorative, Colic, Dysentery	<i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> ^[48] <i>S. enterica</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[49]
27	Thian Khao plueak (1)	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	APIACEAE	Stem	Fruit	Hot–Spicy– Bitter	Antitussive, Expectorants, Dysentery, Diarrhea, Digestion	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[39] <i>S. choleraesuis</i> ^[50]
28	Thian Dam (1,2,3,4)	<i>Nigella sativa</i> L.	RANUNCULACEAE	Stem	Seed	Hot–Spicy– Bitter	Carminative, Diarrhea, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[51]

Table 1 (cont.) Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenbooram, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
29	Thian Daeng (1)	<i>Lepidium sativum</i> L.	BRASSICACEAE	Stem	Seed	Hot-Spicy	Laxative, Antipyretics, Vermifuge	<i>S. viridans</i> ^[52]
30	Thian Ta Tak Ka Taen (1)	<i>Anethum graveolens</i> L.	APIACEAE	Stem	Fruit	Bitter-Hot- Spicy	Dysentery, Diarrhea, Shigellosis, Flatulence	<i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> ^[53]
31	Bua Luang (4)	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	NELUMBONACEAE	Rhizome	Stamen/ Flower	Astringent	Flatulent, Laxative, Cathartic	<i>E. coli</i> ^[54] , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[55]
32	Boon Nak (4)	<i>Mesua ferrea</i> L.	CALOPHYLLACEAE	Stem	Flower	Bitter	Laxative, Cholera, Flatulent	<i>S. choleraesuis</i> ^[50]
33	Pro Hom (1,2,3)	<i>Kaempferia galanga</i> L.	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Hot-Bitter	Flatulence, Restorative, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>S. pyogenes</i> , <i>B. cereus</i> ^[56]
34	Plao Noi (2)	<i>Croton stellatopilosus</i> H. Ohba	EUPHORBIACEAE	Stem	Root/ Bark	Hot-Spicy	Expectorants, Laxative, Antitussive	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> ^[57]
35	Phak Chi Lom (2,3)	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	UMBELLIFERAE	Vegetable	Fruit	Hot-Spicy	Expectorants, Laxative, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>P. vulgaris</i> ^[58]
36	Phak Chi La (2,3)	<i>Coriandrum sativum</i> L.	APIACEAE	Vegetable	Fruit	Bitter- Astringent-Hot	Diarrhea, Dysentery, Restorative, Expectorants	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. anthracis</i> ^[16] , <i>B. cereus</i> ^[59] <i>S. typhimurium</i> ^[43]
37	Phrik Thai (1,2)	<i>Piper nigrum</i> L.	PIPERACEAE	Climber	Fruit	Hot-Spicy	Diarrhea, Expectorants, Antipyretics, Restorative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[22]
38	Phlai (4)	<i>Zingiber montanum</i> (J.Koenig) Link ex A.Dietr.	ZINGIBERACEAE	Rhizome	Rhizome	Astringent-Hot	Restorative, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>C. albicans</i> ^[29]
39	Maha Hing (2,3)	<i>Fenula assafoetida</i> L.	UMBELLIFERAE	Stem	Latex	Bitter-Hot	Flatulence, Laxative, Expectorants, Haemagogue	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[60]

Table 1 (cont.) Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenbooram, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
40	Ma Kham Pom (1)	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	PHYLLANTHACEAE	Stem	Fruit	Astringent– Bitter–Sour	Carminative, Flatulence	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>K. pneumoniae</i> ^[61]
41	Ma Tum (4)	<i>Aegle marmelos</i> (L.) Correa ex Roxb.	RUTACEAE	Stem	fruit	Astringent–Hot	Colic, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> ^[17] <i>B. cereus</i> ^[62]
42	Ya Dam (Wan Hang Chora Khe) (1,2,3,4)	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	XANTHORRHOACEAE	Herbs	Latex	Bitter	Flatulence	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[63]
43	Rat Cha Dat (3)	<i>Brucea javanica</i> (L.) Merr.	SIMAROUACEAE	Stem	Fruit/Seed	Bitter–Astringent	Colic, Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhimurium</i> ^[64]
44	Rat Cha Phruek (4)	<i>Cassia fistula</i> L.	FABACEAE	Stem	Pod	Sweet	Diarrhea, Antidiuretic	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>S. pneumoniae</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>A. niger</i> , <i>S. cerevisiae</i> ^[65]
45	Lep Mue Nang (4)	<i>Combretum indicum</i> (L.) DeFlippis	COMBRETACEAE	Stem	Root	Intoxicating taste	Carminative	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> ^[23]
46	Kra Wan Thet (Luk En) (1,2)	<i>Elettaria cardamomum</i> (L.) Maton	ZINGIBERACEAE	Stem	Fruit	Hot–Spicy	Diarrhea, Antiemetic, Antidiuretic, Flatulence	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>S. epidermidis</i> ^[24]
47	Som Kung Noi (2,3)	<i>Ampelocissus martinii</i> Planch.	VITACEAE	Stem	Root	Sour	Colic, Flatulence, Dysentery, Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[25]
48	Samo Thet (4)	<i>Terminalia ajuna</i> (Roxb. ex DC.) Wight & Arn.	COMBRETACEAE	Stem	Fruit	Astringent–Sour	Flatulence, Antiemetic, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. pyogenes</i> ^[17] , <i>P. aeruginosa</i> ^[25] , <i>B. megaterium</i> <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. paratyphi</i> ^[26]

Table 1 (cont.) Herbal ingredients and traditional uses in That Bun Job formulation as referenced in the Tamrakampaetgaenbooram, Text Book, Volume 2

No.	Local name (recipe)	Botanical name	Family	Plant habit	Part used	Taste	Properties/ Therapeutic Uses	Inhibition Activity
49	Samo Thai (1,2,3,4)	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	COMBRETACEAE	Stem	Fruit	Astringent-Sour	Diarrhea, Appetizing	<i>E. coli</i> ^[27] <i>S. aureus</i> ^[21]
50	Samo Phiphek (1,4)	<i>Terminalia bellirica</i> (Gaertn.) Roxb.	COMBRETACEAE	Stem	Seed	Astringent-Sour	Antipyretics, Restorative	<i>E. coli</i> ^[28] <i>S. aureus</i> ^[16]
51	Sa Mun La Waeng (3)	<i>Cinnamomum</i> <i>bejolghota</i> (Buch. Ham.) Sweet	LAURACEAE	Stem	Bark	Hot-Spicy	Antipyretics	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[29]
52	Salat Dai (Kalam Phak) (1,2,3)	<i>Euphorbia</i> <i>antiquorum</i> L.	EUPHORBIACEAE	Stem	Whole	Bitter	Flatulence, Diarrhea,	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ,
53	Sa Khan (4)	<i>Piper wallichii</i> (Miq.) Hand.-Mazz.	PIPERACEAE	Climber	Climber	Hot-Spicy	Dysentery Vermifuge	<i>B. subtilis</i> , <i>P. vulgaris</i> ^[30] <i>S. aureus</i> ^[31]
54	Hom (Hom Daeng) (4)	<i>Allium ascalonicum</i> L. CEAE	AMARYLLIDA CEAE	Bulb	Bulb	Hot-Spicy	Colic, Diarrhea, Flatulence Carminative, Haemagogue	<i>S. aureus</i> , <i>C. albicans</i> ^[32] <i>V. cholera</i> ^[17]
55	Hatsa khun thet (2,3)	<i>Kleinhovia hospita</i> Linn	STERCULIACEAE.	Stem	Wood	Hot-Spicy	Diarrhea, Flatulence, Dysentery	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> ^[33]
56	Ho Ra Pha (2,3)	<i>Ocimum basilicum</i> L.	LAMIACEAE	Stem	Whole	Hot-Spicy	Antipyretics, Vermifuge, Expectorants	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>P. aeruginosa</i> ^[34]
57	I Niao (Ai Niao) (4)	<i>Desmodium</i> <i>gangeticum</i> (L.) DC.	FABACEAE	Stem	Bark/ Stem	Astringent	Diarrhea, Flatulence, Traditional Chinese medicine: Diarrhea	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> <i>P. aeruginosa</i> ^[35]

NOT : Recipe (1) Phrom Phak (2) Maha Phrom Phak (3) Mahitthi Maha Phrom Phak (4) Asa Dha Thi Wak

4. การศึกษาปริมาณและฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* ได้ดำเนินการโดยใช้วิธี Disc diffusion, Broth dilution และ Agar dilution กับ สารสกัดหยาบของตำรับยาที่สกัดด้วยน้ำและ 95% Ethanol สารสกัดหยาบตำรับพรหมภักตร์ (Phrom Phak): น้ำ (PPW) / 95% Ethanol (PPE) มหาพรหมภักตร์ (Maha Phrom Phak): น้ำ (MPW) / 95% Ethanol (MPE) มหิทธิมหาพรหมภักตร์ (Mahitthi Maha Phrom Phak): น้ำ (MHW) / 95% Ethanol (MHE) อัศฎาธิวัค (Asa Dha Thi Wak): น้ำ (ADW) / 95% Ethanol (ADE) การทดสอบดังกล่าวใช้สารสกัด

หยาบจากตำรับยาทั้งสี่ตำรับ ได้ผลการทดสอบดังนี้

4.1 ปริมาณสารสกัดหยาบของตำรับยา

สารสกัดหยาบจากตำรับยาทั้งสี่ตำรับที่สกัดด้วย น้ำ และ 95% Ethanol มีปริมาณน้ำหนักและร้อยละของสารสกัด (yield) อยู่ระหว่าง 9.20 - 16.50 g และ 6.13 - 11.00% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างตำรับยา พบว่า ตำรับยาอัศฎาธิวัคที่สกัดด้วยน้ำ (ADW) มีปริมาณสารสกัดสูงที่สุด 16.50 g / 11.00% รองลงมาคือ ตำรับยาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (PPE) มีปริมาณ 16.01 g / 10.67% และตำรับยามหิทธิมหาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (MHE) มีปริมาณ 14.45 g / 9.63% ตามลำดับ (Table 2)

Table 2 Percentage of yield of That Bun Job extract using different solvents

Recipe	Solvent	Code	Weight of herb (g)	Weight of crude extract (g)	%Yield
Phrom Phak	Distilled water	PPW	150	9.20	6.13
	Ethanol 95%	PPE	150	16.01	10.67
Maha Phrom Phak	Distilled water	MPW	150	9.60	6.40
	Ethanol 95%	MPE	150	10.80	7.20
Mahitthi Maha Phrom Phak	Distilled water	MHW	150	13.29	8.86
	Ethanol 95%	MHE	150	14.45	9.63
Asa Dha Thi Wak	Distilled water	ADW	150	16.50	11.00
	Ethanol 95%	ADE	150	14.30	9.53

4.2 ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบตำรับยาสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

4.2.1 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* ของสารสกัดหยาบตำรับยาสมุนไพรที่ทดสอบโดยใช้วิธี Disc diffusion ที่ความ

เข้มข้น 200 mg/mL ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดหยาบตำรับยาอัศฎาธิวัคที่สกัดด้วย 95% Ethanol (ADE) มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ดีที่สุด โดยมีค่า Inhibition zone เท่ากับ 9 mm รองลงมาคือ ตำรับยามหาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วย 95%

Ethanol (MPE) โดยมีค่า Inhibition zone เท่ากับ 7 mm สำหรับทั้งสองเชื้อ ผลการทดสอบจะเห็นว่าตัวทำละลาย 95% Ethanol มีประสิทธิภาพในการสกัดสารออกฤทธิ์ของสมุนไพรบางชนิดในตำรับยาได้ดีกว่าน้ำ และตำรับยาอัญญาวิวัฒน์มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด

4.2.2 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อของสารสกัดหยาบตำรับยาสมุนไพรที่ทดสอบโดยใช้วิธี Broth dilution และ Agar dilution ที่ช่วงความเข้มข้น 0.390 - 200 mg/mL ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดหยาบตำรับยาอัญญาวิวัฒน์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (ADE) มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อทั้ง *E. coli* และ *S. aureus* ดีที่สุด โดยมีค่า MIC = 6.25 mg/mL และ MBC = 12.5 mg/mL รองลงมาคือ ตำรับยามหาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (PPE) มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อทั้งสองชนิด โดยมีค่า MIC = 25 mg/mL และ MBC = 50 mg/mL ผลการทดลองจะเห็นว่า

ตำรับยาอัญญาวิวัฒน์มีสารออกฤทธิ์ในปริมาณและความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด และการใช้ 95% Ethanol เป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพในการสกัดสารออกฤทธิ์ของสมุนไพรในตำรับยาได้ดีกว่าน้ำ

ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* ของสารสกัดหยาบตำรับยา นอกจากตำรับยาอัญญาวิวัฒน์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (ADE) ที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดีที่สุดแล้ว ตำรับรองลงมาคือตำรับยาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วยน้ำ (PPW) และตำรับยามหาพรหมภักตร์ที่สกัดด้วยน้ำ (MPW) มีค่า MIC = 25 mg/mL และ MBC = 50 mg/mL และสารสกัดหยาบของตำรับยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ที่ีรื่องจากตำรับยาอัญญาวิวัฒน์ที่สกัดด้วย 95% Ethanol (ADE) คือ ตำรับยาอัญญาวิวัฒน์ที่สกัดด้วยน้ำ (ADW) มีค่า MIC/MBC เท่ากับ 25/50 mg/ml (Table 3)

Table 3 Antimicrobial activity of the That Bun Job extract against *E. coli* and *S. aureus*

Bacterial	Recipe Code	Phrom Phak		Maha Phrom Phak		Mahitthi Maha Phrom Phak		Asa Dha Thi Wak		Positive Control (Penicillin)
		PPW	PPE	MPW	MPE	MHW	MHE	ADW	ADE	
<i>E. coli</i>	IZD + SD (mm)	6+0	6+0	6+0	7+1	6+0	6+0	6+0	9+1	31+1
	MIC,	25,	50,	50,	25,	25,	50,	50,	6.25,	≤0.78
	MBC (mg/ml)	50	≥50	≥50	50	50	≥50	≥50	12.5	≤0.78
<i>S. aureus</i>	IZD+SD (mm)	6+0	6+0	6+0	7+0	6+0	6+0	6+0	9+1	31+0
	MIC,	50,	50,	50,	25,	50,	50,	25,	6.25,	≤0.78
	MBC (mg/ml)	≥50	≥50	≥50	50	≥50	≥50	50	12.5	≤0.78

NOTE: IZD = inhibition zone diameter MIC = Minimum inhibitory concentration MBC = Minimum bactericidal concentrate

P = Phrom Phak, M = Maha Phrom Phak, A = Asa Dha Thi Wak และ W = Water Extract, E = Ethanol Extract

อภิปรายผล

คัมภีร์ธาตุบรรจบ จากหนังสือตำราการแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 ระบุการใช้ตำรับยาทั้งสี่ตำรับ ได้แก่ พรหมภักตร์ ใช้แก้ท้องเสีย แก้ปวดท้อง และขับลม มหาพรหมภักตร์ ใช้แก้อุจจาระธาตุไม่ปกติ มหิทธิมหาพรหมภักตร์ ใช้แก้ท้องเสียและโรคธาตุผิดปกติ และอัศฎาธิวัค ใช้แก้จุกเสียดอาเจียนไม่สามารถบริโภคอาหารได้ แก้ปวดท้องท้องเสีย และโรคจิตสติดวงทวาร ตำรับยาทั้ง 4 ช่วยปรับสมดุลธาตุในร่างกาย โดยเฉพาะธาตุลมและธาตุไฟ เพื่อบรรเทาอาการเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร ยาพรหมภักตร์ มหาพรหมภักตร์ และมหิทธิมหาพรหมภักตร์ มีระดับความแรงที่แตกต่างกันตามชื่อของตำรับ โดยตำรับมหาพรหมภักตร์ และมหิทธิมหาพรหมภักตร์ มักใช้รักษาอาการที่รุนแรงกว่า แม้ว่าสรรพคุณหลักของทั้งสามตำรับจะคล้ายคลึงกัน แต่ส่วนประกอบของสมุนไพรมีความแตกต่างกันในแต่ละตำรับ ตำรับยาทั้งสามตำรับแรกมุ่งเน้นการปรับสมดุลธาตุลมและธาตุไฟในลำไส้ ช่วยขับลมและของเสียที่คั่งค้าง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเบ่งถ่ายหรืออาการปวดท้องที่รุนแรง ส่วน อัศฎาธิวัค มีสรรพคุณช่วยบำรุงไฟธาตุและปรับการขับถ่ายให้เป็นปกติ การที่อุจจาระนุ่มลงและขับถ่ายได้สะดวกขึ้น ช่วยลดการเบ่งขณะขับถ่าย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการบรรเทาอาการริดสีดวงทวารจากการศึกษาสมุนไพรที่ใช้ในแต่ละตำรับยา พบสมุนไพรที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด คือ ขิง ดีปลี เทียนดำ สมอไทย กานพลู และพริกไทย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาความถี่ในการใช้เภสัชวัตถุในตำรับยารักษาโรกระบบทางเดินอาหารจากคัมภีร์จลนสังคหะและคัมภีร์ธาตุบรรจบ โดยพบว่าสมุนไพรที่ถูกใช้บ่อยที่สุด ได้แก่ ขิง ดีปลี ข่าพลู สะค้าน เทียนดำ สมอ

ไทย และพริกไทย^[3] ทั้ง 4 ตำรับยาพบการใช้สมุนไพรสดเผ็ดร้อน เป็นหลัก รองลงมาคือรสขม และรสฝาด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลของรสชาติต่อการจำแนกกลุ่มยาสมุนไพร ในการวิเคราะห์รสยาของตำรับยาธาตุบรรจบ เช่น ยาประสะกานพลู ยามันหธาตุ และยาริสมพะยาใหญ่ พบการใช้สมุนไพรในตำรับมีรสเผ็ดร้อนมากที่สุด รองลงมาคือรสขมและรสฝาด^[66] การใช้สมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อน ขม และฝาดสะท้อนหลักการปรับสมดุลธาตุในร่างกายและรักษาอาการทางระบบทางเดินอาหารตามภูมิปัญญาแพทย์แผนไทย

สมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อน เช่น เหง้าขิง ดีปลี พริกไทย และกระชาย มีสรรพคุณในการบำรุงธาตุไฟ (เตโชธาตุ) ซึ่งควบคุมการย่อยอาหาร หากธาตุไฟทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ อาจก่อให้เกิดอาการท้องเสียและระบบย่อยอาหารทำงานผิดปกติ ยารสเผ็ดร้อนช่วยขับลมที่คั่งค้างทั้งในลำไส้และนอกลำไส้ ลดความแน่นท้อง และลดเสมหะในลำไส้ใหญ่ เนื่องจากเพิ่มกำลังธาตุไฟและธาตุลม ทำให้อาหารใหม่ถูกย่อยบริเวณลำไส้ก่อนได้ดีขึ้น รสเผ็ดร้อนยังถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิต เพิ่มแรงขับของลมในลำไส้เพื่อผลักดันอุจจาระ และช่วยลดอาการท้องอืดหลังการขับถ่าย นอกจากนี้ยังลดการเกร็งของกล้ามเนื้อในลำไส้และกระตุ้นการไหลเวียนเลือด ทำให้ระบบขับถ่ายของเสียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมุนไพรที่มีรสฝาด เช่น ขมิ้นอ้อย เกสรบัวหลวง ไพล และสมอไทย มีฤทธิ์สมานแผลและหยุดการถ่ายเหลว รสฝาดช่วยลดการสูญเสียน้ำในร่างกาย โดยเฉพาะในกรณีที่อาการท้องเสียเกิดจากความไม่สมดุลของธาตุและลมมีพิษคั่งค้างในระบบการขับถ่าย ยารสฝาดช่วยให้เยื่อลำไส้ที่อักเสบหรือเกิดแผลกลับมาสมานตัว ลดการซึมของน้ำออกจากผนังลำไส้ ควบคุม

การเคลื่อนไหวของลมในลำไส้ กระเพาะอาหาร และ ลำไส้ใหญ่ ส่งผลให้อาหารใหม่ถูกย่อยและอุจจาระ ออกมาเป็นก้อนปกติ รสผาดยังช่วยปรับสมดุลธาตุ ในร่างกาย โดยเฉพาะ ธาตุน้ำ ไม่ให้ไหลออกมากเกินไป

สมุนไพรที่มีรสขม เช่น ราชดัด มหาหิงค์ และ โขจระพา มีฤทธิ์ลดปิตตะกำเดาที่กำเริบ และช่วย ระบายความร้อนภายในร่างกาย ป้องกันไม่ให้ลม ร้อนเคลื่อนขึ้นสู่ด้านบน ทำให้ไอความร้อนที่คั่งค้าง ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสามารถหมุนเวียนอย่าง สมดุล รสขมช่วยเพิ่มการสร้างน้ำดีและบำรุงโลหิต ทำให้อาหารใหม่ถูกย่อยบริเวณลำไส้อ่อนและดูดซึม เข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตเพื่อการย่อยสลายและขับ ออกทางทวารอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วย ควบคุมธาตุไฟ ไม่ให้กำเริบจนเกิดความร้อนมากเกินไป

ตำรับยาอัษฎาธิวัคเป็นตำรับยาที่มีสมุนไพร รสเผ็ดร้อนมากที่สุด รองลงมาคือรสผาดและรส ขม นอกจากนี้ตำรับยาอัษฎาธิวัคยังเป็นตำรับยาที่มี สมุนไพรรสผาดมากที่สุด ได้แก่ สมอไทย สมอเทศ และสมอพิเภก ซึ่งอยู่ในพิภักดยาตรีสมอสมุนไพรที่มี รสผาดเปรี้ยวในตำรับ เช่น สมอไทย มีสรรพคุณช่วย แก่เสมหะ ช่วยควบคุมการขับถ่ายให้เป็นปกติ และมี ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*^[67] นอกจากนี้ สมอไทยยังช่วย แก่ท้องเสีย แก้บิด และแก้อุจจาระพิการ^[68] ตำรับยา อัษฎาธิวัคมีฤทธิ์ยับยั้งทั้งเชื้อ *S. aureus*, *E. coli* นอกจากนี้ยังมีสมุนไพรเดี่ยวหลายชนิดในตำรับที่มี ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อทั้งสองชนิด ได้แก่ สมอพิเภก^[69,70] สมอ เทศ^[71] ไพล^[72] กระเทียม^[17] เทียนดำ^[69] และดีปลี^[51] ตำรับยาอัษฎาธิวัคเป็นตำรับยาที่ผสมผสานสมุนไพร หลากหลาย ทั้งรสเผ็ดร้อนและรสผาด ซึ่งไม่เพียงช่วย

ปรับสมดุลธาตุและระบบทางเดินอาหาร แต่ยังมีฤทธิ์ ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ทำให้เหมาะสมกับการใช้รักษาอาการท้องเสียและโรค อุจจาระธาตุพิการ

การศึกษาพบว่าสารสกัดหยาบจากตำรับยาทั้ง สี่ตำรับ ที่สกัดด้วยน้ำและ 95% Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้ง เชื้อ *E. Coli* และ *S. aureus* นอกจากนี้จากการศึกษา ฤทธิ์ของสมุนไพรเดี่ยวที่อยู่ในตำรับยา พบว่าหลายชนิด มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดังกล่าว เช่น ขิงสกัดด้วยน้ำและ Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *S. aureus*^[74,75,76,77] ดีปลีสกัดด้วยน้ำมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*^[78], *S. aureus*^[79] ดีปลีสกัดด้วย Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus*^[78] ดีปลีสกัดด้วยน้ำและ Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli*^[80] เทียนดำสกัดด้วยน้ำและ Ethanol มีฤทธิ์ ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus*^[81,82] และสมอ ไทยสกัดด้วยน้ำและ 95% Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus*^[16,83,84] ผลการศึกษานี้จะเห็นว่า ทั้งตำรับยาและสมุนไพรเดี่ยวมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ที่ก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งสนับสนุนการใช้ ตำรับยาเหล่านี้ในภูมิปัญญาแพทย์แผนไทยเพื่อรักษา อาการท้องเสียและโรคอุจจาระธาตุพิการ

ข้อสรุป

จากการศึกษาคัมภีร์ธาตุบรรจบในหนังสือตำรา การแพทย์แผนโบราณทั่วไป สาขาเวชกรรม เล่ม 2 พบว่า มีการใช้สมุนไพรพืชวัตถุจำนวน 57 ชนิด โดยสมุนไพร ที่มีความถี่ในการใช้มากที่สุด ได้แก่ ขิง ดีปลี เทียนดำ สมอไทย และยาดำ รสยาและสรรพคุณของตำรับยา ทั้งสี่ตำรับ พบว่ามีสมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อน รสขม และ รสผาด ซึ่งสอดคล้องกับการใช้เพื่อรักษาอาการ ท้องเสียและปรับสมดุลธาตุในร่างกาย การศึกษาฤทธิ์

ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพรเดี่ยวในตำรับยาพบว่า มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *S. aureus* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคที่เกี่ยวข้องกับอาการท้องเสีย เมื่อทดสอบตำรับยาทั้งสี่ตำรับ พบว่า สารสกัดหยาบที่สกัดด้วยน้ำและ 95% Ethanol มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อทั้งสองชนิด โดยตำรับยาอัญญาธิวัคมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อดีที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในอนาคต ควรมีการทดสอบฤทธิ์ต่อเชื้อก่อโรคอื่นๆ ในระบบทางเดินอาหาร เช่น *Bacillus cereus*, *Shigella dysenteriae*, และ *Salmonella* spp. นอกจากนี้ควรมีการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่น ๆ เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ รวมถึงการทดลองทางคลินิก (Clinical Trial) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลและความปลอดภัยของตำรับยากับยาแผนปัจจุบัน

References

1. Sangngern P, Khatshima K. The ways of education about Thai traditional medicine texts in Thailand. J Humanit Soc Sci Mahasarakham Univ. 2020;39(4):64-81. (in Thai).
2. Khaengkhan K, Wongrak N, Phetnoi A, Sangngern P. An analytical study of manuscripts of Thai traditional medical texts of Phrom Phiram temple, Phrom Phiram district, Phitsanulok province. J Thai Lang Thai Cult. 2023;9(1):72-104. (in Thai).
3. Ninlaor T. Analysis of Thai traditional pharmacy and evidence-based herbal medicines in Jalanasangkhata-Thatbunjob. PTU J Sci Technol. 2023;4(1):47-63. (in Thai).
4. Yamwong N, Tankijanon P, Sumailee A, Sanguasatt T, Phumjai T, Chemaee C, et al. A study of the elemental fecal diseases in Thai traditional medicine scripture. EasyChair Preprint no. 11135. 2023:1-12. (in Thai).
5. Sathienluckana T, Pummangura C, Khan B. Treatment guidance of acute diarrhea for community pharmacist. Isan J Pharm Sci. 2018;14(4):1-17. (in Thai).
6. Burusliam N. How to treat gastrointestinal disease not to become a severe disease. Chonburi Hosp J.

- 2022;47(2):171-90. (in Thai).
7. Sharifi A, Mohammadzadeh A, Salehi TZ, Mahmoodi P, Nouria A. *Cuminum cyminum* L. essential oil: a promising antibacterial and antivirulence agent against multi-drug-resistant *Staphylococcus aureus*. Front Microbiol. 2021;12:663563.
8. Thammaporn C, Suthithum D, Seesun P. Effectiveness of the banana powder (*Musa sapientum* L.) to treat acute diarrhea at Khwasinarin Hospital, Surin Province. J Thai Tradit Med Res. 2023;9(1):43-58. (in Thai).
9. Sitlaothaworn K, Dechkla M. Study on efficiency of herb extracts to inhibit enteric bacteria and application of Jerusalem artichoke as prebiotic for yogurt production. SUD Res J Sci Technol. 2017;10(3):69-86. (in Thai).
10. Jiamboonsri P. Pharmacokinetics of tannins. J Sci Ladkrabang. 2019;28(1):1-14. (in Thai).
11. Piyadeatsoontorn S, Niamjit C, Chusrisattaya A, Phanitkullawat K. Effects of tannin supplementation on growth performance, *Escherichia coli* and *Lactobacillus* concentration in weaned pigs. Agric Technol J. 2021;7(2):10-21. (in Thai).
12. Jiamboonsri P, Pithayanukul P, Bavovada R, Chomnawang MT. The inhibitory potential of Thai mango seed kernel extract against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Molecules. 2011;16(8):6255-70.
13. Pimrat N, Wongsuwan V, Jantaluang J. A study of herbal frequencies used in medicine formulations for Lha, La-ong, and Shang treatment based on Khamphi Prathomchinda. Multidiscip J Health. 2022;4(1):14-24. (in Thai).
14. Abdullah SA, Salih TFM, Hama AA, Ali SI, Hamaamin HH. The antibacterial property of *Nigella sativa* (black seed) oil against gram-positive and gram-negative bacteria. Kurdistan J Appl Res. 2021;6(2):156-65.
15. Elmowalid GAE, Ahmad AAM, El HA MI, Ibrahim D, Wahdan A, Oksh ASAE, et al. *Nigella sativa* extract potentially inhibited methicillin resistant *Staphylococcus aureus* induced infection in rabbits: potential immunomodulatory and growth promoting properties. Animals. 2022;12(19):2635.
16. Rangsiphanurat W, Kammarjesadaku P, Chanwitthayanuchit I. Antibacterial activities of ten Thai herbal extracts against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* and *Escherichia coli* ATCC 25922. J Health Sci Wellness. 2016;24(1):35-48. (in Thai).
17. Bootnoi N. A study on antibacterial activity of Thai

- traditional herbal extract, "Ya-Phok-Kluean-Fi-Chet-Prakan" against pathogenic bacteria [Master's thesis]. Pathum Thani: Rangsit University; 2021. (in Thai).
18. Panphut W, Budsabun T, Sangsuriya P. *In vitro* antimicrobial activity of *Piper retrofractum* fruit extracts against microbial pathogens causing infections in human and animals. *Int J Microbiol*. 2020;2020:5638961.
19. Siregar KB, Manalu K, Nasution RA. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang malaka (*Phyllanthus emblica*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *BEST J*. 2023;6(2):843-9.
20. Kingtong K, Lumlerdkij N, Akarasereenont P, Booranasubkajorn S, Khatshima K, Tangchicharoen S, et al. A comparative study of herbal medicines for treatment of wind diseases in Tamra Phra Osot Phra Narai and those used in Ayurved clinic of applied Thai traditional medicine, Siriraj Hospital. *Siriraj Med Bull*. 2023;16(2):86-96. (in Thai).
21. Suthon P, Panthong S, Jaiaree N, Itharat A. Quality control and comparison of antibacterial activity of extracts from Thatbunjob and *Terminalia chebula* Retz. *J Thai Tradit Med Res*. 2015;13(1):47-55. (in Thai).
22. Thirunavukkarasu B, Purushothaman N, Valli S. Antibacterial activity of *Terminalia chebula* and *Terminalia bellerica* fruit extracts against imipenem and meropenem resistant *Pseudomonas aeruginosa* strains. *Int J Phytomed Relat Ind*. 2021;13(4):615-20. (in Thai).
23. Wang J, Xu L, Yang L, Liu Z, Zhou L. Composition, antibacterial and antioxidant activities of essential oils from *Ligusticum sinense* and *L. jeholense* (Umbelliferae) from China. *Rec Nat Prod*. 2011;5(4):314-8.
24. Srisayam M, Jooduang J, Srisopa A, Keerin P, Sangthong S. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from three *Curcuma* species in Thailand. *Rajabhat J Sci Humanit Soc Sci*. 2018;19(2):222-33. (in Thai).
25. Nooheet W. Inhibition of pathogenic bacteria contaminating exposed surfaces by extracts of Zingiberaceae family [Master's thesis]. Songkla: Prince of Songkla University; 2013. (in Thai).
26. Meesup P, Buachard S. Efficiency of plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Agric Sci J*. 2018;49(2 Suppl):485-8. (in Thai).
27. Sookkua P, Saengdee W, Sinsawat W. Antibacterial activity of crude extracts from *Vitex glabrata* R.Br. Nonthaburi: Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi; 2015. (in Thai).
28. Khieu TN, Liu MJ, Nimaichand S, Quach NT, Ky SC, Tuan PQ, et al. Characterization and evaluation of antimicrobial and cytotoxic effects of *Streptomyces* sp. HUST012 isolated from medicinal plant *Dracaena cochinchinensis* Lour. *Front Microbiol*. 2015;6:574.
29. Singh B, Nathawat S, Sharma RA. Antimicrobial potential of Indian *Cinnamomum* species. *Saudi J Biol Sci*. 2023;30(3):103549.
30. Warsito MF. A review on chemical composition, bioactivity, and toxicity of *Myristica fragrans* Houtt. essential oil. *Indones J Pharm*. 2021;32(3):304-13.
31. Hasanah E, Sukarti, Ayu NK, Puspita D. Activity test of leaf ethanol extract bilajang bulu *Merremia vitifolia* against *Staphylococcus aureus* bacteria. *Al-Kimia*. 2020;8(1):29-35.
32. Sweatha VN, Gaurav B, Maitrayee C, Arun S, Anil KV, Chinchu B, et al. Antimicrobial activity of plumbagin, a naturally occurring naphthoquinone from *Plumbago rosea*, against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *Int J Med Microbiol*. 2016;306(4):237-48.
33. Burakorn J, Rueankeaw P. Antibacterial activities of seven indigenous vegetables. *J Thai Tradit Altern Med*. 2012;10(1):11-22. (in Thai).
34. Rahman M, Noman AA, Khatun S, Alam R, Shetu MH, Talukder EK, et al. Evaluation of *Senna tora* (L.) Roxb. leaves as source of bioactive molecules with antioxidant, anti-inflammatory and antibacterial potential. *Heliyon*. 2023;9(10):e12855.
35. Panphut W, Budsabun T, Sangsuriya P. *In vitro* antimicrobial activity of *Piper retrofractum* fruit extracts against microbial pathogens causing infections in human and animals. *Int J Microbiol*. 2020;2020:5638961.
36. Mohsenzadeh M, Rezaeian DR, Aroei H. Antibacterial effect of some Iranian essential oils against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in nutrient broth medium. *KMITL Sci Technol J*. 2006;6(2):637-41.
37. Almuhayawi MS, Alruhaili MH, Gattan HS, Alharbi MT, Nagshabandi MK, Al JSK, et al. In silico molecular modeling of cold pressed garden cress (*Lepidium sativum* L.) seed oil toward the binding pocket of antimicrobial resistance *Staphylococcus aureus* DNA-gyrase complexes. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023;27(4):1238-47.
38. Alqahtani FY, Aleanizy FS, Mahmoud AZ, Farshori NN, Alfaraj R, Al-sheddi ES, et al. Chemical composition

- and antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of *Lepidium sativum* seed oil. Saudi J Biol Sci. 2019;26(5):1089-92.
39. Benlembarek K, Lograda T, Ramdani M, Figueredo G, Chalard P. Chemical composition and biological activities of *Anethum graveolens* L. essential oil from Algeria. J Essent Oil Bear Plants. 2022;25(7):1-13.
40. Techaoei S, Jirayuthcharoenkul C, Jarmkom K, Dumrongphuttidecha T, Khobjai W. Chemical evaluation and antibacterial activity of novel bioactive compounds from endophytic fungi in *Nelumbo nucifera*. Saudi J Biol Sci. 2020;27(11):2883-9. (in Thai)
41. Ruvanthika PN, Manikandan S. *In vitro* antibacterial activity of ethanolic extract of seedpod and quercetin of *Nelumbo nucifera* Gaertn. Asian J Pharm Clin Res. 2019;12(1):164-7.
42. Akshita C, Vijay BV, Praveen D. Evaluation of phytochemical screening and antimicrobial efficacy of *Mesua ferrea* and *Piper cubeba* fruit extracts against multidrug-resistant bacteria. Pharmacophore. 2020;11(2):15-20.
43. Sonhom N, Woraprayote W, Rumjuankiat K. The studies on inhibition of *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium* of 12 medicinal plant crude extracts and their mixtures. Phranakhon Rajabhat Res J (Sci Technol). 2022;17(2):26-38. (in Thai).
44. Abdusalam KB, Yee LS, Mediani A, Akhtar MT, Ismail IS, Buzgaia N, et al. H NMR-based metabolomics profiling of *Syzygium grande* and *Oenanthе javanica* and relationship between their metabolite compositions and antimicrobial activity against *Bacillus* species. Rec Nat Prod. 2022;16(2):128-43.
45. Talebi SM, Naser A, Ghorbanpou M. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils in different populations of *Coriandrum sativum* L. (coriander) from Iran and Iraq. Food Sci Nutr. 2024;12(1):1-11.
46. Thepthong P, Rattakarn K, Ritchaiyaphum N, Intachai S, Chanasit W. Effect of extraction solvents on antioxidant and antibacterial activity of *Zingiber montanum* rhizomes. ASEAN J Sci Technol Rep. 2023;26(3):1-9.
47. Aunjum A, Biswas R, Nurunnabi TR, Rahman SMM, Billah M, Islam E, et al. Antioxidant and antibacterial activity of three herbs belonging to *Zingiber genus* of Bangladesh. Orient Pharm Exp Med. 2020;20:343-50.
48. Sheikh HM. *In vitro* antibacterial activity of some medicinal plants against food poisoning *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*. Egypt J Exp Biol (Bot). 2023;19(1):31-9.
49. Siddique A, Younas I, Shafique A, Abbasi AA, Usman A, Mughal TA, et al. Antibacterial activity of three indigenous plants against pathogenic bacteria. Kashmir J Sci. 2023;2(1):60-9.
50. Chanchay N, Ratanaporn J. Efficiency of Thai herbs extract against diarrhea pathogen of young pig (*Sus scrofa*). Phranakhon Rajabhat Res J (Sci Technol). 2016;11(1):13-26. (in Thai).
51. Devi M, Devi S, Sharma V, Rana N, Bhatia RK, Bhatt AK. Green synthesis of silver nanoparticles using methanolic fruit extract of *Aegle marmelos* and their antimicrobial potential against human bacterial pathogens. J Tradit Complement Med. 2020;10(2):158-65.
52. Kitprathaung N, Pianjing P. Utilization of *Aloe vera* in Thailand and the guideline for development of circular economy. J Allied Health Sci. 2023;8(2):64-86. (in Thai).
53. Dang LT, Nguyen HT, Nguyen HT, Ha HH, Lai HTN, Nguyen HTT. Screening antibacterial activity of Vietnamese plant extracts against human pathogenic bacteria. Asian J Pharm Clin Res. 2021;14(6):62-5.
54. Tangmunkhong P, Viriyarampa S, Chumsing S, Laopiem S. Efficacy of Thai medicinal-plants on growth inhibition of *Escherichia coli* and *Salmonella Typhimurium*. In: Proceedings of the 50th Kasetsart University Annual Conference; 2012 Jan 30 - Feb 2; Bangkok, Thailand. Bangkok: Kasetsart University; 2012. p. 203-10. (in Thai).
55. Sharif M, Ansari F, Hassan NU. Anti-microbial, antioxidant potential of *Cassia fistula* and study their phytochemical assessments. Biomed Lett. 2021;7(2):130-40.
56. Kaushik P, Goyal P, Chauhan A, Chauhan G. *In vitro* evaluation of antibacterial potential of dry fruit extracts of *Elettaria cardamomum* Maton (Chhoti Elaichi). J Pharm Res. 2010;9(3):287-92.
57. Vittaya L, Khongsai S, Ui-eng J, Chalad C, Leesakul N. Effect of total phenolic and flavonoid contents of *Ampelocissus martini* on radical scavenging and antibacterial activities. Agric Nat Resour. 2019;53:154-60.
58. Abo F, Metwaly AM, Mohammad AEI. Antioxidant, anti-inflammatory, and antimicrobial evaluation of *Terminalia arjuna* leaves, fruits, and bark. Azhar Int J Pharm Med Sci. 2022;2(2):148-58.
59. Yodboon W, Tuitemwong P, Tuitemwong K. Antibacterial activity of herb extracts against foodborne pathogens. In: Proceedings of the 50th Kasetsart University Annual Conference; 2012 Jan 30 - Feb 2; Bangkok, Thailand.

- Bangkok: Kasetsart University; 2012. p. 228-37. (in Thai).
60. Kumara AAJP, Jayratne LD, Samaranyake GV. Antibacterial activity of *Euphorbia antiquorum* latex. Int J Appl Pharm Sci Res. 2017;2(2):15-7.
61. Salleh WMNH, Farediah A, Khong HY. Chemical composition of *Piper stylosum* Miq. and *Piper ribesoides* Wall. essential oils and their antioxidant, antimicrobial and tyrosinase inhibition activities. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat. 2014;13(5):488-97.
62. Jaikhamwang N, Juaprasong T, Boonprakob N. Antibacterial and antioxidant activities of shallot (*Allium ascalonicum*) extract in Lablue district, Uttaradit province. J Thai Tradit Altern Med. 2023;21(3):649-60. (in Thai).
63. Van HT, Nguyen DGM, Huynh NTA, Le VS. Antibacterial activities of ethanolic extract of four species of Rutaceae family. Plant Sci Today. 2020;7(3):463-8.
64. Ratananikom K, Khannalao Y, Srirod S. Antimicrobial effect against animal pathogenic bacteria by essential oils. J Mahanakorn Vet Med. 2016;11(2):69-78. (in Thai).
65. Lagudu MN, Owk AK. Antimicrobial activity and phytochemicals constituents of *Desmodium gangeticum* leaves. Int J Res Agric Food Sci. 2016;1(3):44-52.
66. Nutmakul T. Tastes of herbal medicine affecting on principal tastes (Ya Rot Prathan) classification: a discriminant analysis. J Thai Tradit Altern Med. 2020;18(1):135-46. (in Thai).
67. Asae A, Meemak P, Poonthananiwatkul B, Hemtrakoonwong R, Sama-ae S. Antibacterial activity of ethanolic extract of Trisamo against diarrheal pathogen. Princess Naradhiwas Univ J. 2019;11(3):241-8. (in Thai).
68. Suthon P, Panthong S, Jaiaree N, Itharat A. Quality control and comparison of antibacterial activity of extracts from Thatbunjob and *Terminalia chebula* Retz. J Thai Tradit Med Res. 2015;1(1):47-55. (in Thai).
69. Thirunavukkarasu B, Purushothaman N. Antibacterial and synergistic activity of *Terminalia chebula* and *Terminalia bellerica* fruit extracts against ESBL producers. Int J Curr Pharm Res. 2017;9(6):8-11.
70. Bag A, Bhattacharyya SK, Bharati P, Pal NK. Evaluation of antibacterial properties of *chebulic myrobalan* (fruit of *Terminalia chebula* Retz.) extracts against methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and trimethoprim-sulphamethoxazole resistant uropathogenic *Escherichia coli*. Afr J Plant Sci. 2009;3(2):25-9.
71. Singh V, Bharadwaj A, Wahi N, Tripathi V. Phytochemical analysis and *in vitro* antimicrobial activities of *Terminalia arjuna* leaf, bark and fruit extracts in different solvents. Curr Trends Biotechnol Pharm. 2018;12(3):286-94.
72. Matchawet S, Musoloh S, Meechai I. Antibacterial activity of peel extracted from mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.) and phlai (*Zingiber montanum* Koenig) root extracted and phlai oil. J Sci Technol Maharakham Univ. 2023;42(2):47-50. (in Thai).
73. Alam MM, Yasmin M, Nessa J, Ahsan CR. Antibacterial activity of chloroform and ethanol extracts of black cumin seeds (*Nigella sativa*) against multi-drug resistant human pathogens under laboratory conditions. J Med Plants Res. 2010;4(18):1901-5.
74. Satee C, Promao S, Changkwanyun R. The study of efficacy of herbal extracts on growth inhibition of pathogenic bacteria and surface bacteria. Thai Sci Technol J. 2023;31(1):85-98. (in Thai).
75. Oshiobugie MJ, Nurudeen OO. Evaluation of secondary metabolites profiling of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) rhizome using GC-MS and its antibacterial potential on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Microbiol Res J Int. 2022;32(7):7-31.
76. Alp AG, Avci E, Ozluk CG, Coskun CS. Antimicrobial and antioxidant activities of *Zingiber officinale* (Ginger) and *Alpinia officinarum* (Galangal). Hittite J Sci Eng. 2020;7(1):45-9.
77. Magdalena H, Fajrina A, Eriadi A, Asra R. Potential of Piperaceae plants as antibacterial against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*: a review. Asian J Pharm Res Dev. 2021;9(4):83-100.
78. Aneja KR, Joshi R, Sharma C, Aneja A. Antimicrobial efficacy of fruit extracts of two Piper species against selected bacterial and oral fungal pathogens. Braz J Oral Sci. 2010;9(4):421-6.
79. Reddy NJD, Nagoor VM, Rani S, Sudha R. Evaluation of antioxidant, antibacterial and cytotoxic effects of green synthesized silver nanoparticles by *Piper longum* fruit. Mater Sci Eng C. 2014;34(1):115-22.
80. Khan M, Siddiqui M. Antimicrobial activity of *Piper fruits*. Nat Prod Radiance. 2007;6(2):111-3.
81. Alam MM, Yasmin M, Nessa J, Ahsan CR. Antibacterial activity of chloroform and ethanol extracts of black cumin seeds (*Nigella sativa*) against multi-drug resistant human pathogens under laboratory conditions. J Med Plants Res. 2010;4(18):1901-5.
82. Ullah KA, Ali S, Ur RA, Ali H, Ahmad T, Waqar M, et al.

- Antibacterial activity of *Nigella sativa* and *Piper nigrum*. Asian J Nat Appl Sci. 2013;2(4):73-9.
83. Sonhom N, Woraprayote W, Rumjuankiat K. The studies on inhibition of *Escherichia coli* and *Salmonella Typhimurium* of 12 medicinal plant crude extracts and their mixtures. Phranakhon Rajabhat Res J (Sci Technol). 2022;17(2):26-38. (in Thai).
84. Sharma C, Aneja KR, Kasera R, Aneja A. Antimicrobial potential of *Terminalia chebula* Retz. fruit extracts against ear pathogens. World J Otorhinolaryngol. 2012;2(2):8-13.