ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของลูกประคบสมุนไพรไทยเก็บจากกลุ่มวิสาหกิจ จังหวัดร้อยเอ็ด

Antibacterial activity of Thai herbal compress ball collected from community enterprise groups in Roi Et Province

ปริ่มมาลา ขำคมเขตต์[1] อณิสณี แทนอาษา[1] สิริมา โพธิ์วัฒนเจริญ[1] และ ภาวนา พนมเขต[2*]

Primmala Khumkomket[1], Anisanee Thaenasa[1], Sirima Povattanajaroen[1] and Pawana Panomket[2*]

[1]คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 45120

[2]วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

***E-mail** : pawana.p@ubu.ac.th (Corresponding author)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของลูกประคบสมุนไพรไทยจากกลุ่มวิสาหกิจสมุนไพร ในจังหวัดร้อยเอ็ด ลูกประคบจำนวน 14 ตัวอย่าง นำมาใช้ในการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียกับเชื้อประจำถิ่นของผิวหนัง และสิ่งแวดล้อม วิธีที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นการทดสอบโดยให้สารสมุนไพรซึมแผ่นกระดาษลงไปในอาหารวุ้น และการหาความเข้มข้นต่ำสุดของสมุนไพรที่ยับยั้งเชื้อได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ผลการทดลองจากการหาความเข้มข้นต่ำสุดของสมุนไพร ที่ยับยั้งเชื้อได้แสดงให้เห็นว่าทุกตัวอย่างของลูกประคบสมุนไพรไทย มีฤทธิ์ต้านต่อเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS) ด้วยค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ 0.92-10.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร การทดสอบโดยสารสมุนไพรซึมแผ่นกระดาษลงไปในอาหารวุ้นยืนยัน ลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 4 มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* ด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณการยับยั้ง 11 มิลลิเมตร ในขณะที่ลูกประคบสมุนไพรหมายเลขอื่นๆ ไม่พบฤทธิ์ต้านจุลชีพด้วยวิธีนี้ ฤทธิ์ต้านจุลชีพที่ดีที่สุดคือลูกประคบหมายเลข 12 ซึ่งมีฤทธิ์ต้านทุกเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ *S. aureus* CNS *Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa Acinetobacter baumanii* และ *Proteus mirabilis* แล้วยืนยันด้วยการทดสอบทั้งค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อและค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ ส่วนใสจากลูกประคบสมุนไพรไทยได้นำมาทำให้แห้งที่อุณหภูมิต่ำจนได้เป็นผงแห้ง แล้วนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อและค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใช้ผงแห้งและส่วนใสจากลูกประคบสมุนไพรไทยให้ผลการทดลองที่เหมือนกัน

บทนำ

พืชสมุนไพรไทยมีความสำคัญกับประเทศไทยทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม การนำสมุนไพรไทยมาใช้ในการรักษาโรค บรรเทาปวด เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรและส่งเสริมอาชีพให้กับกลุ่มเกษตรกร การทำลูกประคบสมุนไพรไทยในชุมชนกลุ่มวิสาหกิจ เป็นอีกหนึ่งภูมิปัญญาชาวบ้านในการสร้างรายได้ ลูกประคบเป็นการใช้สมุนไพรมาห่อด้วยผ้าดิบหรือผ้าฝ้ายเป็นลูก และนำไปนึ่งให้ร้อน นำมาประคบบริเวณที่ปวด เคล็ด ขัดยอก เพื่อบรรเทาอาการดังกล่าว สมุนไพรที่ใช้ในการทำลูกประคบ ส่วนใหญ่เป็นสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย เมื่อนำมานึ่งให้ร้อน น้ำมันระเหยตัวยาออกมากับไอน้ำและความชื้น เมื่อประคบตัวยาเหล่านี้จะซึมเข้าไปในผิวหนัง ช่วยรักษาอาการเคล็ด ขัดยอก และอาการปวดต่างๆ ตัวยาที่นิยมนำมาทำลูกประคบ ได้แก่ เหง้าไพล ผิวมะกรูด ตะไคร้ ใบมะขาม ขมิ้นชัน ใบส้มป่อย ใบหนาด ใบเปล้าใหญ่ เป็นต้น จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสมุนไพรเหล่านี้ เช่น ไพลและขมิ้นชัน มีฤทธิ์ลดการอักเสบ ในขณะที่ใบเปล้าใหญ่ ช่วยให้เลือดไหลเวียนดีขึ้น เหง้าไพล มีฤทธิ์ แก้ปวดเมื่อย เคล็ดขัดยอก เป็นยาชาเฉพาะที่ ฤทธิ์ต้านฮีสตามีน ลดการอักเสบ ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย เชื้อรา และฤทธิ์ต้านการหดเกร็งของกล้ามเนื้อเรียบ นอกจากเหง้าไพลแล้ว ยังมีสมุนไพรตัวอื่นๆ เช่น ขมิ้นชัน ช่วยลดการอักเสบ แก้โรคผิวหนัง ตะไคร้บ้าน แต่งกลิ่นหอม สดชื่น ผิวมะกรูด มีน้ำมันหอยระเหย แก้ลมวิงเวียน ในมะขาม แก้อาการคันตามร่างกาย และบำรุงผิว ใบส้มป้อย ช่วยบำรุงผิว แก้โรคผิวหนัง ลดความดัน ทั้งหมดนี้นอกจากจะมีกลิ่นหอมแล้วยังมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคได้ ขั้นตอนการใช้จะนำลูกประคบไปนึ่ง 15-30 นาที จนร้อน แล้วนำมาทดสอบแตะที่ท้องแขนหรือหลังมือก่อนนำไปใช้ ในช่วงแรกลูกประคบยังร้อนมาก ต้องประคบด้วยความเร็วเพียงแตะลูกประคบแล้วยกขึ้น แต่เมื่อลูกประคบคายความร้อน สามารถวางลูกประคบได้นานขึ้น ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน เด็ก อัมพาต และผู้สูงอายุ ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะการรับรู้และตอบสนองช้า อาจทำให้ผิวหนังไหม้พองได้ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการประคบด้วยสมุนไพร มาจากความร้อนและตัวยาสมุนไพร ซึ่งมีผลต่อการกระตุ้นและเพิ่มการไหลเวียนเลือด ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อและบรรเทาอาการปวดเมื่อย ลดการติดขัดของข้อ ทำให้เนื้อเยื่อพังพืดยืดตัวออก ลดอาการบวมจากการอักเสบของกล้ามเนื้อ (*Chiranthanut et al.*, 2014) แต่อย่างไรก็ตามบทบาทในการนำลูกประคบสมุนไพรมาใช้ในทางการแพทย์ นิยมนำมาใช้เพื่อกดประคบส่วนต่างๆ ของร่างกาย เพื่อให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย มีบางกลุ่มนำไปประคบรอยบวมจากแผลติดเชื้อ เนื่องจากมีความเข้าใจในคุณสมบัติการฆ่าเชื้อได้ของสมุนไพร นอกจากนี้ในกลุ่มวิสาหกิจประกอบการทำลูกประคบสมุนไพรจำหน่ายแต่ละกลุ่มมีสูตรลับเฉพาะในการเลือกสมุนไพรที่ใช้ในการทำลูกประคบแตกต่างกันไป และบอกสรรพคุณต่างๆ ตามชนิดของสมุนไพร แต่อย่างไรก็ตามแม้นว่าจะมีข้อมูลระบุว่าสมุนไพรที่เลือกมาทำลูกประคบสามารถฆ่าเชื้อได้ เนื่องจากเชื้อโรคมีหลายประเภท และอาจทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดในผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกลุ่มวิจัยจึงสนใจศึกษาฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียในลูกประคบสมุนไพรไทยของกลุ่มวิสาหกิจประกอบการทำลูกประคบในจังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อทราบชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ถูกยับยั้งหรือฆ่าด้วยสารน้ำที่ออกมาจากห่อผ้าฝ้ายหรือผ้าดิบลูกประคบสมุนไพร โดยเน้นศึกษาในกลุ่มแบคทีเรียที่เป็นเชื้อประจำถิ่นบริเวณผิวหนัง และสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของลูกประคบสมุนไพรไทยจากกลุ่มวิสาหกิจสมุนไพรในจังหวัดร้อยเอ็ด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดสอบประเมินฤทธิ์ของลูกประคบสมุนไพรไทย จำนวน 14 ตัวอย่าง กับเชื้อแบคทีเรียประจำถิ่นผิวหนังและเชื้อจากสิ่งแวดล้อม ดังนี้ กลุ่มแกรมบวก 2 strains คือ *Staphylococcus aureus* และ coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS) กลุ่มแกรมลบ 4 strains คือ *Escherichia coli Pseudomonas aeruginosa Acinetobacter baumanii,* และ *Proteus mirabilis* ทำการทดสอบด้วยวิธี disc diffusion test การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อ (minimum inhibitory concentration; MIC) และ การหาความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (minimum bactericidal concentration; MBC) ด้วย broth dilution test โดยใช้สารน้ำและผงแห้งจากสารน้ำที่ออกมาจากห่อผ้าของลูกประคบสมุนไพร

กลุ่มตัวอย่างลูกประคบสมุนไพร

สุ่มจากตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรจากกลุ่มวิสาหกิจประกอบการลูกประคบสมุนไพร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 14 ตัวอย่าง จากอำเภอต่างๆ ดังนี้ อำเภอเมือง 1 ตัวอย่าง อำเภอศรีสมเด็จ 1 ตัวอย่าง อำเภอสุวรรณภูมิ 2 ตัวอย่าง อำเภอเมืองสรวง 3 ตัวอย่าง อำเภอโพนทอง 3 ตัวอย่าง อำเภอเสลภูมิ 2 ตัวอย่าง อำเภอธวัชบุรี 1 ตัวอย่าง และอำเภอเมยวดี 1 ตัวอย่าง

แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

เชื้อ *S. aureus* CNS *E. coli P. aeruginosa A. baumanii,* และ *P. mirabilis* ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี นำเชื้อที่ได้เลี้ยงในอาหาร blood agar เพื่อให้เชื้อทดสอบเจริญเติบโตได้ดีทั้งกลุ่ม Gram positive และ Gram negative บ่มในตู้บ่มเพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเลือกถ่าย โคโลนี เลี้ยงใน tryticase soy broth (Hardy Diagnostics Criterion, Santa Maria, USA) แล้วนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ตู้บ่มเพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปรับความขุ่นให้ได้เท่ากับ McFarland No. 0.5 (ประมาณ 10^8 CFU/ml) นำไปทดสอบด้วยวิธี disc diffusion test และ broth dilution test

การเตรียมสารน้ำที่ออกมาจากห่อผ้าของลูกประคบสมุนไพร

นำลูกประคบมานึ่งในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เพื่อให้สมุนไพรในลูกประคบออกจากเนื้อไม้หรือใบไม้ จากนั้นนำน้ำกลั่นปราศจากเชื้อจำนวน 1000 มิลลิลิตร ใส่ลงไปในปีกเกอร์ และต้มให้เดือด นำลูกประคบที่นึ่งแล้วลงมาต้มในน้ำเดือด เป็นเวลา 10 นาที แล้วเอาส่วนใสที่เหลือจากการต้มประมาณ 850 มิลลิลิตร โดยใช้ 350 มิลลิลิตร เพื่อทำการทดสอบ disc diffusion และ broth dilution test และ 500 มิลลิลิตร สำหรับเตรียมเป็นผงแห้ง

การเตรียมสารน้ำที่ออกมาจากห่อผ้าของลูกประคบสมุนไพรให้เป็นผงแห้ง

นำส่วนใสที่เหลือจากการต้ม จำนวน 500 มิลลิตร ไปลดอุณหภูมิ ที่ตู้แช่แข็ง -40 องศาเซลเซียส จนเกิดผลึกน้ำแข็ง จากนั้นทำให้แห้งด้วยเครื่องทำแห้งภายใต้ความเย็นและสุญญากาศ (freeze dryer ยี่ห้อ Christ รุ่น Alpha 1-4 Ldplus) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำผงแห้งที่ได้มาชั่งน้ำหนักและนำไปทดสอบ

การทดสอบฤทธิ์ของลูกประคบเบื้องต้นด้วยวิธี disc diffusion

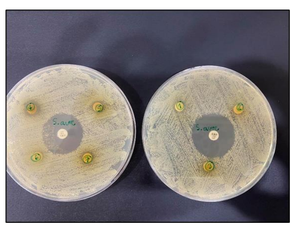
ทดสอบตามวิธีมาตรฐานที่อ้างใน CLSI (2020) ดังนี้ นำส่วนใสมาหยดลงในแผ่นกระดาษ Whatman No.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร (WhatmanTM) จำนวน 40 ไมโครลิตร ในตู้ปราศจากเชื้อ ปล่อยให้ส่วนใสซึมลงในแผ่นกระดาษจนกว่าจะแห้ง ใช้ไม้พันสำลีปราศจากเชื้อ จุ่มเชื้อ และป้ายลงบนอาหาร Mueller Hinton agar (Hardy Diagnostics) นำแผ่นกระดาษ Whatman ที่มีส่วนใสของลูกประคบวางลงบนจานอาหาร Mueller Hinton agar ที่ป้ายเชื้อทดสอบ แล้วนำไปบ่ม 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอ่านผลโดยวัดขนาดบริเวณโซนใสรอบๆ แผ่นกระดาษ Whatman (inhibition zone) ควบคุมคุณภาพการทดลองโดยทดสอบเชื้อ S. aureus ATCC25923 ด้วยยา ampicillin disc มีขนาดบริเวณโซนใสรอบๆ paper disc อยู่ในช่วง 27-35 มิลลิเมตร (mm) และ P. aeruginosa ATCC27853 ทดสอบด้วยยา ceftazidime และ ceftriaxone วัดขนาดบริเวณโซนใสรอบๆ paper disc อยู่ในช่วง 22-29 mm และ 17-23 mm ตามลำดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลผลตาม Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 30th Edition ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย

การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สารน้ำของลูกประคบยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และการหาความเข้มข้นต่ำสุด ที่สารน้ำของลูกประคบฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) ด้วย broth dilution test

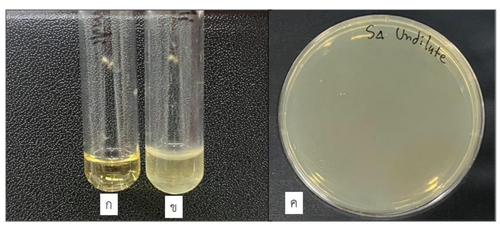
นำส่วนใสในแต่ละตัวอย่างลูกประคบ มาเจือจางแบบ two fold dilution โดย เริ่มจากส่วนใสแต่ละตัวอย่างลูกประคบตั้งต้น 200 มิลลิลิตรและเจือจางด้วย Muller Hinton broth จาก undilute 1:2 1:4 1:8 1:16 1:32 1:64 และ 1:128 ตามลำดับ เมื่อเจือจางส่วนใสเรียบร้อยแล้วจะทำการทดสอบกับเชื้อ โดยนำเชื้อต่างๆ ที่เตรียมให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 1x106 CFU/ml ปิเปตมา 10 ไมโครลิตร แล้วเติมลงใน tube ที่เจือจางความเข้มข้นของส่วนใสจากลูกประคบ จนครบทุกความเข้มข้น นำไปบ่ม 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอ่านผลโดยสังเกตความขุ่นของ broth นำหลอดที่ไม่ขุ่นมาทดสอบ MBC โดย spread ลงบน Muller Hinton agar และสังเกตการเจริญของเชื้อบน Muller Hinton agar

การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดผงแห้งของลูกประคบยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และ การหาความเข้มข้นต่ำสุดผงแห้งของลูกประคบฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) ด้วย broth dilution test

นำผงแห้งแต่ละตัวอย่างจำนวน 100 มิลลิกรัม ละลายน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 10 มิลลิลิตร มาเจือจางแบบ two fold dilution และเจือจางด้วย Muller Hinton broth จาก undilute 1:2 1:4 1:8 1:16 1:32 1:64 และ 1:128 เมื่อเจือจางส่วนใสแล้วทำการทดสอบกับเชื้อ โดยให้นำเชื้อต่างๆ ที่เตรียมให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 1x106 CFU/ml ปิเปตมา 10 ไมโครลิตร แล้วเติมลงใน tube ที่เจือจางความเข้มข้นของส่วนใสจากลูกประคบ จนครบทุกความเข้มข้น นำไปบ่ม 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอ่านผลโดยสังเกตความขุ่นของ broth นำ หลอดที่ไม่ขุ่นมาทดสอบ MBC โดย spread ลงบน Muller Hinton agar และสังเกตการเจริญของเชื้อบน Muller Hinton agar



ภาพที่ 1 การทดสอบฤทธิ์ของลูกประคบเบื้องต้นด้วยวิธี disc diffusion ต่อเชื้อ *S. aureus*



ภาพที่ 2 การหาค่า MC และ MBC

ผลการวิจัย

การทดสอบฤทธิ์ของลูกประคบเบื้องต้นด้วยวิธี disc diffusion

ส่วนใสจากลูกประคบสมุนไพร ตัวอย่างหมายเลข 1-3 และ 5-14 ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ยกเว้นตัวอย่างหมายเลข 4 ที่พบบริเวณการยับยั้งด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณยับยั้ง 11 มิลลิเมตร ต่อเชื้อ *S. aureus* ส่วนเชื้ออื่นๆ ไม่พบบริเวณการยับยั้งเชื้อ ดังแสดงในภาพที่ 1

การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สารน้ำของลูกประคบยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และ การหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สารน้ำของลูกประคบฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) ด้วย broth dilution test

MIC ผลการทดลองในแบคทีเรียกลุ่มแกรมบวก พบว่าตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 1-14 มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ส่วนเชื้อ CNS มีตัวอย่างหมายเลข 3 และ 4 ที่ไม่พบฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ ในขณะที่ผลการทดลองในแบคทีเรียกลุ่มแกรมลบ พบว่าตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 1-14 มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *P. aeruginosa* ในขณะที่ เชื้อ *A. baumanii* พบว่า มีตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 3-4 และ 11 เท่านั้นที่ไม่พบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ ส่วนเชื้อ *P. mirabilis* มีตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 4 เท่านั้นที่ไม่พบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ (ตารางที่ 2) ผลการทดลองที่พบการยับยั้งเชื้อเป็นดังภาพที่ 2

MBC ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 12 เท่านั้น ที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งแบคทีเรียกลุ่มแกรมบวกและแบคทีเรียกลุ่มแกรมลบทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ในขณะที่ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 3 5 และ 8 ไม่พบฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลขอื่นๆ ผลดังตารางที่ 2

การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดผงแห้งของลูกประคบในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) และ การหาความเข้มข้นต่ำสุดผงแห้งของลูกประคบฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) ด้วย broth dilution test

MIC ผลการทดลองในแบคทีเรียกลุ่มแกรมบวก พบว่าตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 1-14 มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* และ CNS ความเข้มข้น 0.92-10 มิลลิกรัม มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *E. coli* 2.5 -10 มิลลิกรัม มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* ตัวอย่างที่ 1 ความเข้มข้น 3.69 มิลลิกรัม ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลขอื่นๆ ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม เชื้อ *A. baumanii* พบว่า ทุกตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม ในขณะที่เชื้อ *P. mirabilis* พบว่า ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 1 มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ ที่ความเข้มข้น 3.69 มิลลิกรัม ตัวอย่างหมายเลข 2-4 มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ ที่ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัม และตัวอย่างหมายเลข 5-14 มีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม

MBC ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 3 5 และ 8 ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทั้งแบคทีเรียกลุ่มแกรมบวกและแบคทีเรียกลุ่มแกรมลบทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ในขณะที่ตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรหมายเลข 12 มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ เชื้อ *S. aureus* CNS *E. coli P. aeruginosa A. baumanii* และ *P. mirabilis* ที่ความเข้มข้น 10 5 5 10 10 และ 10 มิลลิกรัม ตามลำดับ ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลข 9 10 และ 14 มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม ยกเว้น *E. coli* ที่ไม่พบฤทธิ์ดังกล่าว ตัวอย่างหมายเลข 13 มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม ยกเว้น *S. aureus* ตัวอย่างหมายเลข 1 มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *S. aureus* น้อยที่สุดที่ความเข้มข้น 3.69 มิลลิกรัม ดังแสดงในตารางที่ 3

อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

ลูกประคบสมุนไพรไทย ทำจากสมุนไพรหลายชนิดที่มีฤทธิ์ต่างๆ เพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย ลดการติดขัดของข้อ อาการบวมจากการอักเสบของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค จากการศึกษาพบว่าขมิ้นชัน ตะไคร้บ้าน ผิวมะกรูด ใบมะกรูด เหง้าไพล ยูคาลิปตัส ซึ่งเป็นสมุนไพรส่วนใหญ่ที่นิยมนำมาทำลูกประคบ จะออกฤทธิ์ได้ดีในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย สารสกัดจะได้มาจากการสกัดด้วย 95% เอทานอล ทำให้ได้สารสำคัญที่มีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S. aureus* (Pimson *et al*., 2018; Samappito *et al*., 2017) แต่จากการศึกษาลูกประคบสมุนไพร จำนวน 14 ตัวอย่าง จากกลุ่มวิสาหกิจสมุนไพร จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นการนำน้ำส่วนใสจากตัวอย่างลูกประคบสมุนไพรมาทดสอบด้วยวิธี standard disc diffusion พบว่า มีเพียงตัวอย่างหมายเลข 4 เท่านั้นที่มีโซนใสรอบๆ แผ่นกระดาษ Whatman ด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณการยับยั้งขนาด 11 มิลลิเมตร ต่อเชื้อ *S. aureus* ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลขอื่นๆ และการทดสอบกับเชื้ออื่นๆ ไม่พบโซนในการยับยั้งเชื้อ ซึ่งเป็นไปได้ว่าการนึ่งและต้มแม้ว่าจะเป็นวิธีที่เหมาะกับสารสำคัญที่สามารถละลายน้ำและทนความร้อนได้ดี แต่สารสำคัญก็ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน โดยเฉพาะสมุนไพรที่มีสารระเหยง่าย ควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส (Neelapong *et al*.,2019) แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ต้องการทราบฤทธิ์ของลูกประคบให้ตรงกับสภาพจริงในการใช้งาน จึงทำให้ขั้นตอนในการเตรียมสารสกัดมาใช้ในการทดสอบไม่ได้สารสำคัญที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อมากพอ แต่เมื่อนำตัวอย่างจากส่วนใสของลูกประคบทั้ง 14 ตัวอย่างโดยใช้ปริมาณสูงสุดมากถึง 200 มิลลิลิตร มาทำการทดสอบด้วยวิธี broth dilution เพื่อหาความเข้มข้นของส่วนใสที่เจือจางต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ พบว่าส่วนใสของลูกประคบหมายเลข 1-14 มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยตัวอย่างหมายเลข 12 และ 4 มีค่าความเข้มข้นในการเจือจางต่ำสุดที่ 1:16 และ 1:8 ตามลำดับ ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลข 11 ต้องใช้ความเข้มข้นที่ระดับไม่เจือจางจึงเห็นฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* เมื่อนำไปทดสอบต่อเพื่อหาความเข้มข้นของส่วนใสที่เจือจางต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ พบว่าตัวอย่างหมายเลข 12 มีค่าความเข้มข้นในการเจือจางต่ำสุดที่ 1:2 และตัวอย่างหมายเลข 1-2 4 6-7 9-10 และ 14 ต้องใช้ความเข้มข้นที่ระดับไม่เจือจางจึงเห็นฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *S. aureus* สำหรับตัวอย่างหมายเลข 3 5 8 11 และ 13 ไม่พบฤทธิ์ดังกล่าวในการทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ซึ่งผลการทดสอบฤทธิ์ดังกล่าวก็สอดคล้องกับการนำผงแห้งที่ได้จากส่วนใสของลูกประคบไปทดสอบ แต่พบว่าตัวอย่างหมายเลข 12 ใช้ความเข้มข้นต่ำสุด 10 มิลลิกรัม ซึ่งไม่สัมพันธ์กันกับการทดสอบด้วยส่วนใสที่ใช้ความเข้มข้นเจือจางต่ำสุดที่ 1:16 แต่ในขณะที่ ตัวอย่างหมายเลข 1 ความเข้มข้นต่ำสุด 0.92 มิลลิกรัม ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* แต่มีค่าความเข้มข้นของส่วนใสในการเจือจางต่ำสุดเพียง 1:2 แต่อย่างไรก็ตามสารจากตัวอย่างลูกประคบมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* เป็นไปได้ว่าส่วนประกอบในลูกประคบน่าจะมี ขมิ้นชัน เหง้าไพล ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (Pimson *et al*., 2018; Samappito *et al*., 2017; Chang tam, 2015)

ฤทธิ์ต้านเชื้อ CNS จากส่วนใสของตัวอย่างลูกประคบ พบว่าตัวอย่างหมายเลข 3 และ 4 ไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อดังกล่าว ตัวอย่างหมายเลข 5 ใช้ความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อที่ระดับความเข้มข้นเจือจาง 1: 16 และรองลงมาเป็นหมายเลข 6 ระดับความเข้มข้นเจือจาง 1:8 ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลข 9 ใช้ความเข้มข้นสูงสุดในระดับความเข้มข้นไม่เจือจางในการยับยั้งเชื้อ ส่วนฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อพบว่า มีเพียงตัวอย่างหมายเลข 9-11 และ 13-14 ต้องใช้ความเข้มข้นในระดับไม่เจือจาง ส่วนหมายเลข 12 ใช้ความเข้มข้นในระดับที่เจือจาง 1:2 ในการฆ่าเชื้อ CNS ตัวอย่างหมายเลขอื่นๆ ไม่พบฤทธิ์ดังกล่าว ในขณะที่ผลการทดสอบจากผงแห้ง พบว่า สามารถยับยั้งเชื้อ CNS ได้ทุกตัวอย่าง ตัวอย่างหมายเลข 1 ความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งเชื้อได้ 0.92 มิลลิกรัม ตัวอย่างหมายเลข 10 ยับยั้งเชื้อได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 10 มิลลิกรัม ในขณะที่ตัวอย่างหมายเลขอื่นๆ ยับยั้งเชื้อได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 2.5 มิลลิกรัมเท่านั้น แต่สามารถฆ่าเชื้อ CNS ได้เพียงตัวอย่างหมายเลข 9-14 โดยมีเพียงตัวอย่างหมายเลข 12 เท่านั้นที่ความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่าเชื้อ CNS 5 มิลลิกรัม ส่วนหมายเลข 9-11 และ 13-14 ความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่าเชื้อ CNS คือ 10 มิลลิกรัม ซึ่งก็สอดคล้องกับการศึกษาสารสกัดจากเหง้าไพลของ วรรณี สมัปปิโต (Samappito *et al*., 2017) และฤทธิ์ของตะไคร้หอม ผิวมะกรูด ใบมะกรูด (Duanyai *et al*., 2020) ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. epidermidis* ซึ่งเป็นไปได้ว่าตัวอย่างลูกประคบที่มีฤทธิ์ต้านหรือยับยั้งเชื้อ CNS น่าจะมีส่วนผสมของ เหง้าไพล ตะไคร้หอม ผิวมะกรูด ใบมะกรูด

ในส่วนของเชื้อกลุ่มแกรมลบ ส่วนใสที่ได้จากลูกประคบสามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli* และ *P. aeruginosa* ได้ทุกตัวอย่าง ซึ่งผลการศึกษาก็สอดคล้องกับการศึกษาฤทธิ์ของขมิ้นชันในเขตตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด (Khumkhomkhet *et al*., 2017) ที่มีฤทธิ์ต้านต่อเชื้อ *E. coli* และ *P. aeruginosa* ในขณะที่เชื้อ *A. baumanii* ตัวอย่างที่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อได้ คือตัวอย่างหมายเลข 3 4 และ 11 ส่วนตัวอย่างลูกประคบหมายเลขอื่นๆ ยับยั้งเชื้อได้ในระดับความเข้มข้นไม่เจือจางส่วนใส และเจือจางเพียง 1: 2 สำหรับเชื้อ *P. mirabilis* มีเพียงตัวอย่างหมายเลข 4 เท่านั้นที่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อได้ ส่วนตัวอย่างลูกประคบหมายเลขอื่นๆ ยับยั้งเชื้อได้อยู่ที่ระดับความเข้มข้นไม่เจือจางส่วนใส และเจือจางเพียง 1: 2 ยกเว้นหมายเลข 11 และ 12 ที่ความเข้มที่ยับยั้งเชื้อได้อยู่ที่ระดับเจือจาง 1:4 เมื่อนำส่วนใสที่ยับยั้งเชื้อได้มาทดสอบฤทธิ์ฆ่าเชื้อพบว่า ตัวอย่างหมายเลข 1-8 ไม่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *P. aeruginosa A. baumanii* และ *P. mirabilis* ยกเว้นตัวอย่างหมายเลข 2