

การศึกษาเบื้องต้นของสารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ในลำไส้และผิวหนัง

Preliminary Study of Plant Extracts with Antibacterial Activity Against Enteric and Skin Pathogens

จาริวัฒน์ ศิริอินทร์¹ และเจียร ธีระวรวงษ์¹

Jariwat Siri-in¹ and Thien Thiraworawong¹

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

¹Biology Program, Faculty of Science and Technology,

Bansomdejchaopraya Rajabhat University

Received: November 12, 2019

Revised: January 3, 2020

Accepted: January 8, 2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืช 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวส้ม เนื้อมะนาวห้กมูก เนื้อมะนาวป่า เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกและเมล็ดลำไย ใบกาแพ ใบยางพารา ใบหูกวาง และใบฝรั่ง ซึ่งสกัดด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น ต่อเชื้อ *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596, *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ด้วยวิธี disc diffusion ผลการทดสอบพบว่า สารสกัดจากเนื้อมะนาวเทศพนม เนื้อมะนาวห้กมูก เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกและเมล็ดลำไย สามารถยับยั้งเชื้อได้ทุกชนิด โดยเชื้อ *A. hydrophila* TISTR 1321 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกทับทิมที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (18.3 ± 1.6 มม.) *E. coli* TISTR 117 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวห้กมูกที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (21.9 ± 1.0 มม.) *S. Typhimurium* TISTR 2519 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวป่าที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (15.3 ± 0.4 มม.) *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกกระท้อนที่สกัดด้วย 70% เอทานอล (24.1 ± 0.6 มม.) *P. aeruginosa* TISTR 2370 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเมล็ดลำไยที่สกัดด้วยน้ำ (24.9 ± 3.2 มม.) *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อมะนาวห้กมูกที่สกัดด้วย 95% เอทานอล (21.3 ± 2.1 มม. และ 31.6 ± 0.6 มม. ตามลำดับ) โดยสรุป สารสกัดจากพืชเหล่านี้สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังได้

คำสำคัญ: สารสกัดจากพืช, ฤทธิ์ต้านเชื้อ, เชื้อก่อโรคในลำไส้, เชื้อก่อโรคผิวหนัง

Abstract

This research aimed to study antibacterial activity of 12 plant extracts consisting of *Musa* (ABB Group) Thepanom fruit, *M.* (ABB group) Kluai Som fruit, *M.* (ABB group) Kluai Hak Muk fruit, *M. acuminata* Colla fruit, *Punica granatum* L. peel, *Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr. peel, *Dimocarpus longan* Lour. peel and seed, *Coffea arabica* L. leaf, *Hevea brasiliensis* Müll.Arg. leaf, *Terminalia catappa* L. leaf, and *Psidium guajava* L. leaf using 95% ethanol, 70% ethanol, and distilled water. These were examined against enteric and skin pathogens (*Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596, *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, and *S. aureus* TISTR 2329) by disc diffusion method. The results showed that all of the pathogens were inhibited by the extracts of *M.* (ABB Group) “Thepanom” fruit, *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit, *P. granatum* L. peel, *S. koetjape* (Burm.f.) Merr. peel, and *D. longan* Lour. peel and seed. The *A. hydrophila* TISTR 1321 showed the largest inhibition zone by *P. granatum* L. peel extracted by 70% ethanol (18.3 ± 1.6 mm). The *E. coli* TISTR 117 showed the largest inhibition zone by *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit extracted by 95% ethanol (21.9 ± 1.0 mm). The *S. Typhimurium* TISTR 2519 showed the largest inhibition zone by *M. acuminata* Colla fruit extracted by 70% ethanol (15.3 ± 0.4 mm). The *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 showed the largest inhibition zone by *S. koetjape* (Burm.f.) Merr. peel extracted by 70% ethanol (24.1 ± 0.6 mm). The *P. aeruginosa* TISTR 2370 showed the largest inhibition zone by *D. longan* Lour. seed extracted by water (24.9 ± 3.2 mm). The *S. aureus* TISTR 518 and *S. aureus* TISTR 2329 showed the largest inhibition zone by *M.* (ABB group) “Kluai Hak Muk” fruit extracted by 95% ethanol (21.3 ± 2.1 mm and 31.6 ± 0.6 mm, respectively). In conclusion, these plant extracts were proven to inhibit enteric and skin pathogens.

Keywords: plant extracts, antibacterial activity, enteric pathogens, skin pathogens



บทนำ

หนึ่งในปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยและทั่วโลก คือ ปัญหาเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ สาเหตุเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะในการรักษาผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น (Boonyasiri et al., 2014; Khamsarn et al., 2016) อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่ายาปฏิชีวนะจะมีประสิทธิภาพในการรักษาสูงหากใช้ถูกวิธี แต่ยังมีค่าใช้จ่ายสูงและถ้าใช้ยาไม่ถูกวิธีจะนำไปสู่การที่จุลชีพสามารถดื้อต่อยาที่ใช้รักษาได้ จากการ

ศึกษาสถานการณ์เชื้อดื้อยาต้านจุลชีพที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและค่าใช้จ่ายของประเทศไทยในปี 2558 โดยกระทรวงสาธารณสุข พบเชื้อดื้อยาหลายชนิด เช่น *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp. เป็นต้น มีการติดเชื้อดื้อยาจำนวน 87,751 ครั้ง ซึ่งมีผู้เสียชีวิตจากเชื้อดื้อยาจำนวน 38,481 คน (เฉลี่ยมีผู้เสียชีวิต 104 คน/วัน) และมีมูลค่ายาต้านจุลชีพที่ใช้ในการรักษาเชื้อดื้อยา 2,539-6,084 ล้านบาท เมื่อศึกษาเปรียบเทียบผลจากการดื้อยา

ด้านจุลชีพของประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศสมาชิกในกลุ่มสหภาพยุโรป พบว่า ประเทศไทยมีประชากรน้อยกว่าแต่มีอัตราการเสียชีวิตจากการติดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพสูงกว่าประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศสมาชิกในกลุ่มสหภาพยุโรป (Ministry of Public Health, 2015) การดื้อยาต้านจุลชีพสามารถพบได้ในเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง ซึ่งพบว่า เชื้อเหล่านี้มีรายงานการติดเชื้อในผู้ป่วยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาและเป็นปัญหาสำคัญของประเทศไทย (Pruksananonda et al., 2008; Teague et al., 2010; Taweewigyakarn et al., 2014; Treeprasertsuk et al., 2016; Phokhaphan et al., 2017; Lertsethtakarn et al., 2018)

การใช้สารสกัดจากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อดื้อยาพบว่า มีรายงานการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้รักษาในผู้ป่วยที่ติดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ มีราคาไม่แพง และช่วยลดการดื้อต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อก่อโรคได้ (Al-Mariri & Safi, 2014; Elisha et al., 2017; Mostafa et al., 2018) พืชบางชนิดเป็นพืชที่หาได้ไม่ยากสามารถพบได้ทั่วไป บางส่วนของพืช เช่น เมล็ด ใบ เป็นส่วนเหลือทิ้งที่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ
2. เพื่อศึกษาชนิดของตัวทำละลายที่ใช้เตรียมสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การติดเชื้อก่อโรคในลำไส้เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงซึ่งสามารถพบได้ทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาถือว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขที่

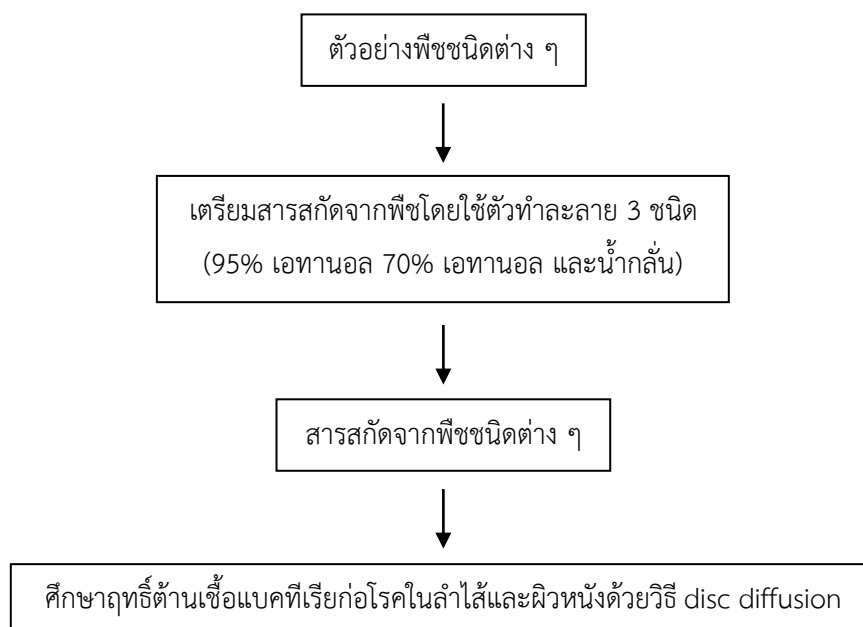
สำคัญ การติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ เช่น *E. coli*, *Aeromonas* spp., *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ผู้ป่วยมีอาการอุจจาระร่วง ความรุนแรงของโรคนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและความรุนแรงของเชื้อที่ได้รับ ตั้งแต่ถ่ายเป็นน้ำไปจนถึงการถ่ายเป็นเลือด มีอาการปวดท้อง อาเจียน เป็นไข้ และสามารถทำให้เกิดการเสียชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กได้ ช่องทางที่เกิดการติดเชื้อโดยทั่วไปเกิดจากการได้รับอาหารและเครื่องดื่มที่ปนเปื้อนเชื้อเหล่านี้ (Manikandan & Amsath, 2013; Shah et al., 2016; Zhang et al., 2016)

การติดเชื้อทางผิวหนังเกิดจากการที่จุลชีพบุกรุกเข้าสู่ผิวหนังและชั้นต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง การติดเชื้อทางผิวหนังที่พบได้บ่อยมักพบในพวกแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง เช่น *Staphylococcus aureus*, *P. aeruginosa* เป็นต้น การติดเชื้อเหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคทางผิวหนังซึ่งมีอาการหลากหลายโดยขึ้นอยู่กับชนิดและความรุนแรงของเชื้อที่ได้รับ ไม่ว่าจะเป็นการอักเสบ ผื่น หนอง แผลติดเชื้อ แผลพุพอง โรคไฟลามทุ่ง โรคเซลล์เนื้อเยื่ออักเสบ รูขุมขนอักเสบ การติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สามารถพบได้ทั่วโลก และยังพบในประชากรหลายช่วงอายุ หากผู้ป่วยไม่ได้รับการรักษาอย่างทันที่ อาจเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือดและทำให้เสียชีวิตได้ ช่องทางการติดเชื้อเหล่านี้เกิดจากการติดเชื้อผ่านทางแผล ถูกสัตว์กัด แผลจากการผ่าตัด รอยถลอก แผลไฟไหม้ เป็นต้น (Tognetti et al., 2012; Ramakrishnan et al., 2015)

เมื่อไม่นานมานี้ได้มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดจากพืชท้องถิ่นที่พบในจังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพืชบางชนิดสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ได้ (Visutthi, 2017) มีรายงานการใช้สารสกัดจากมะเขือพวงในการยับยั้งเชื้อก่อโรค *E. coli*, *S. aureus* และ *S. Typhimurium* ได้ (Pornsakda et al., 2010) อีกทั้งยังมีรายงานว่าสารสกัดจากเปลือกกล้วย (*Musa* (AAA Group) cv. Cavendish) สามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *S. aureus* และ *S. Enteritidis* ได้ (Mokbel & Hashinaga, 2005)

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยเริ่มจากการนำตัวอย่างพืชชนิดต่าง ๆ มาเตรียมเป็นสารสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น เมื่อได้สารสกัดแล้วนำไปทดสอบเพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion (ภาพ 1)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. สารสกัดจากพืชบางชนิดมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง
2. สารสกัดจากพืชที่เตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังไม่เท่ากัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างพืช

ตัวอย่างพืชที่ใช้ในการเตรียมสารสกัดประกอบด้วย ส่วนเนื้อของกล้วยเทพพนม (*Musa* (ABB Group) Thepanom) ส่วนเนื้อของกล้วยส้ม (*M.* (ABB group) Kluai Som) ส่วนเนื้อของกล้วยหักมุก (*M.* (ABB group) Kluai Hak Muk) ส่วนเนื้อของกล้วยป่า (*M. acuminata* Colla) ส่วนเปลือกของทับทิม (*Punica granatum* L.) ส่วนเปลือกของกระท้อน (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr.) ส่วนเปลือกและเมล็ดของลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) ส่วนใบของกาแฟ (*Coffea arabica* L.) ส่วนใบของยางพารา (*Hevea brasiliensis* Müll.Arg.) ส่วนใบของหูกวาง (*Terminalia catappa* L.) และส่วนใบของฝรั่ง (*Psidium guajava* L.) ตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้มาจากจังหวัดบุรีรัมย์ เก็บตัวอย่างในช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

การเตรียมสารสกัดจากพืช

นำตัวอย่างพืชมาทำความสะอาด และอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ตัวอย่างพืชที่แห้งแล้วถูกนำไปหั่นหรือบดให้ละเอียด พืชแต่ละชนิดถูกหมักด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น เป็นเวลา 72 ชั่วโมง กรองสารสกัดผ่านกระดาษกรอง Whatman No.1 รวมสารสกัดที่กรองได้ทั้งหมดและระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator เก็บสารสกัดในตู้เย็นอุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส โดยป้องกันไม่ให้ถูกแสง

การเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง

เชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ประกอบด้วย *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519 และ *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596 เชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนังประกอบด้วย *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 เชื้อเหล่านี้ได้รับจากศูนย์จุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ทำการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยอาหาร Mueller-Hinton agar ที่สภาวะใช้ออกซิเจน (aerobic condition) อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

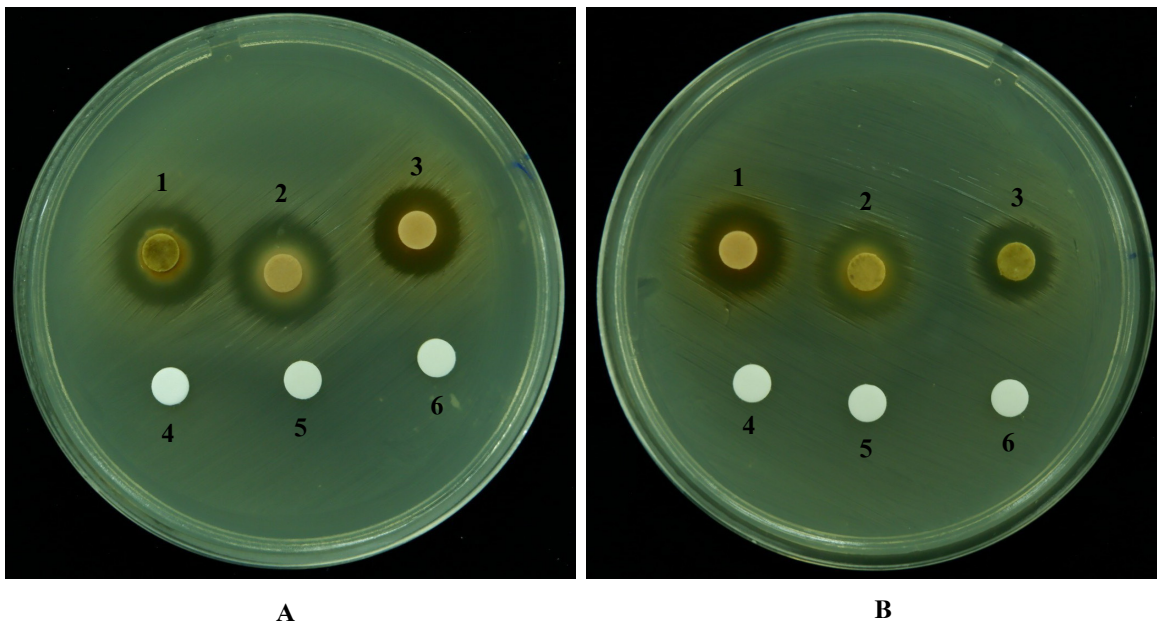
การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion

นำแผ่น disc ขนาด 6 มิลลิเมตร (Whatman) ที่มีสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ซึ่งเตรียมด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิด (95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น) ไปทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion การเตรียมแผ่น disc ทำได้โดยใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 40% หยดลงบนแผ่น disc ปริมาณ 30 μ L ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที โดยมีกลุ่มควบคุม คือ แผ่น disc ที่หยดด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล และน้ำกลั่น ปริมาณ 30 μ L ทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำแผ่น disc ไปวางบนอาหาร Mueller-Hinton agar ที่มีเชื้อแบคทีเรียก่อโรคแต่ละชนิด โดยมีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 1×10^7 CFU/mL นำไปบ่มที่สภาวะใช้ออกซิเจน อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการวัดบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) ด้วย vernier caliper ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำต่อเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด (triplicate) รายงานผลด้วยค่าเฉลี่ย (mean) ของบริเวณยับยั้งและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD)

ผลการวิจัย

จากการเตรียมตัวอย่างสารสกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างเตรียมด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ 95% เอทานอล 70% เอทานอล และ น้ำกลั่น แล้วนำไปศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังด้วยวิธี disc diffusion พบว่า สารสกัด 6 ตัวอย่าง คือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนม เนื้อกล้วยหักมุก เปลือกทับทิม เปลือกกระท้อน เปลือกลำไย และ

เมล็ดลำไย มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ และสารสกัดเหล่านี้ซึ่งเตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ในขณะที่สารสกัดจากใบยางพาราและใบฝรั่งเตรียมด้วยตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ไม่พบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ (ภาพ 2 และตาราง 1)



ภาพ 2 ตัวอย่างบริเวณยับยั้งที่ได้จากสารสกัดเปลือกลำไยโดยวิธี disc diffusion แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้ *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596 (A) และเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง *Staphylococcus aureus* TISTR 2329 (B) หมายเลข 1 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วย 95% เอทานอล หมายเลข 2 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วย 70% เอทานอล หมายเลข 3 คือ สารสกัดเปลือกลำไยเตรียมด้วยน้ำ หมายเลข 4 คือ control 95% เอทานอล หมายเลข 5 คือ control 70% เอทานอล และหมายเลข 6 คือ control น้ำ

ตาราง 1

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังของสารสกัดจากพืชด้วยวิธี disc diffusion

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เนื้อกล้วยเทพพนม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	11.0±1.6	7.6±1.5	7.2±1.3	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	21.1±0.1	13.4±5.6	7.3±0.4	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	12.6±1.8	11.3±0.6	6.6±0.6	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	8.9±0.6	7.8±1.3	6.2±0.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	12.0±5.3	10.6±2.7	11.8±4.9	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	8.9±0.8	7.9±1.2	6.3±0.1	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.9±0.9	7.0±0.7	6.3±0.4	-	-	-
เนื้อกล้วยส้ม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	8.5±1.7	7.4±0.0	6.8±0.5	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	7.3±1.2	6.9±0.7	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	6.6±0.5	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	15.1±3.5	16.0±3.6	13.3±3.3	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	7.4±0.7	8.4±2.2	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	7.2±0.7	7.2±0.4	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.7±0.9	8.4±1.9	7.1±1.3	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เนื้อกล้วยหักมุก	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	16.0±0.1	8.2±1.1	7.0±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	21.9±1.0	9.0±0.8	6.1±0.2	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	15.0±2.6	11.4±2.8	7.7±1.0	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	12.1±0.9	8.3±0.4	6.2±0.1	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	14.0±3.3	8.2±1.1	6.8±0.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	21.3±2.1	18.8±2.4	7.3±1.4	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	31.6±0.6	18.9±7.2	7.2±1.1	-	-	-
เนื้อกล้วยป่า	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	6.3±0.3	8.2±0.1	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	7.3±0.2	6.1±0.1	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	10.8±0.9	15.3±0.4	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	10.9±0.7	15.2±0.3	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	9.1±0.1	10.4±0.5	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	7.9±0.2	9.3±0.2	6.3±0.2	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เปลือกหับทิม	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	10.9±1.6	18.3±1.6	11.2±1.0	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	12.9±3.9	19.2±3.2	15.2±4.6	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	10.8±1.8	12.3±1.4	8.6±1.1	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	11.5±0.9	19.3±0.3	13.4±0.6	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	12.0±1.8	19.0±2.0	11.5±1.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	11.8±1.2	18.7±1.4	12.0±1.8	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	11.1±2.6	18.6±0.4	15.3±1.4	-	-	-
เปลือกกระท้อน	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	16.0±2.5	17.5±0.7	14.3±0.9	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	14.2±2.0	12.6±1.5	10.8±1.3	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	7.9±0.5	10.7±2.1	13.6±1.3	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	23.1±1.7	24.1±0.6	21.0±1.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	13.5±1.7	13.6±2.9	10.5±1.9	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	7.4±0.5	8.3±0.3	8.1±0.3	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	14.7±1.0	16.5±1.0	13.3±1.0	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
เปลือกลำไย	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	12.1±4.9	14.3±3.5	14.6±4.4	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	9.5±0.6	9.6±1.2	9.1±1.0	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	11.8±0.7	13.1±0.4	13.7±0.8	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	15.0±1.9	14.1±2.1	13.8±1.1	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	15.6±2.8	14.4±1.1	12.4±1.1	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	11.3±0.9	13.3±0.3	13.4±0.2	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	11.1±0.8	13.1±0.1	13.4±0.4	-	-	-
เมล็ดลำไย	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	12.2±2.9	16.9±0.4	12.0±0.3	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	9.4±1.0	7.5±0.7	6.8±0.4	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	7.3±0.1	6.8±0.2	7.2±0.1	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	18.4±2.1	18.0±1.2	13.6±0.2	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	19.5±2.4	20.5±1.9	24.9±3.2	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	9.1±1.1	8.5±1.0	7.9±0.4	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	13.7±0.3	13.2±1.2	11.5±1.0	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
ใบกาแฟ	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	10.8±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	9.0±0.8	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	7.4±0.6	7.8±1.0	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-
ใบยางพารา	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

ตาราง 1 (ต่อ)

สารสกัด/ตัวอย่าง	แบคทีเรียก่อโรค	บริเวณยับยั้ง หน่วยมิลลิเมตร (Mean±SD)					
		ตัวทำละลายที่ใช้สกัด			Control		
		95% ethanol	70% ethanol	น้ำ	95% ethanol	70% ethanol	น้ำ
ใบหูกวาง	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	9.5±0.3	8.8±0.1	7.8±0.7	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	9.3±1.1	7.5±0.1	7.7±0.7	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-
ใบฝรั่ง	<i>Aeromonas hydrophila</i> TISTR 1321	-	-	-	-	-	-
	<i>Escherichia coli</i> TISTR 117	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> Typhimurium TISTR 2519	-	-	-	-	-	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> TISTR 1596	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> TISTR 2370	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 518	-	-	-	-	-	-
	<i>Staphylococcus aureus</i> TISTR 2329	-	-	-	-	-	-

- หมายถึง ไม่มีบริเวณยับยั้ง

ไฮไลต์พื้นหลังเทา หมายถึง มีบริเวณยับยั้งมากที่สุดในสารสกัดแต่ละชนิด

แบคทีเรียก่อโรคในลำไส้: *Aeromonas hydrophila* TISTR 1321, *Escherichia coli* TISTR 117, *Salmonella* Typhimurium TISTR 2519, *Vibrio parahaemolyticus* TISTR 1596

แบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง: *Pseudomonas aeruginosa* TISTR 2370, *Staphylococcus aureus* TISTR 518, *Staphylococcus aureus* TISTR 2329

จากผลการศึกษาพบว่า สารสกัดจากพืชแต่ละตัวอย่างที่เตรียมด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิดให้ผลการยับยั้งเชื้อได้มากน้อยไม่เท่ากัน กล่าวคือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนมเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *E. coli* TISTR 117 ได้ดีที่สุด (21.1±0.1 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยส้มเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (16.0±3.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *S. aureus* TISTR 2329 ได้ดีที่สุด (31.6±0.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเนื้อกล้วยป่าเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *S. Typhimurium* TISTR 2519 ได้ดีที่สุด (15.3±0.4 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกทับทิมเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (19.3±0.3 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกกระเทียมเตรียมด้วย 70% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ได้ดีที่สุด (24.1±0.6 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเปลือกลำไยเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* TISTR 2370 ได้ดีที่สุด (15.6±2.8 มิลลิเมตร) สารสกัดจากเมล็ดลำไยเตรียมด้วยน้ำ พบว่า สามารถยับยั้ง *P. aeruginosa* TISTR 2370 ได้ดีที่สุด (24.9±3.2 มิลลิเมตร) สารสกัดจากใบกาแฟเตรียมด้วยน้ำ พบว่า สามารถยับยั้ง *A. hydrophila* TISTR 1321 ได้ดีที่สุด (10.8±0.7 มิลลิเมตร) และสารสกัดจากใบหูกวางเตรียมด้วย 95% เอทานอล พบว่า สามารถยับยั้ง *A. hydrophila* TISTR 1321 ได้ดีที่สุด (9.5±0.3 มิลลิเมตร) (ตาราง 1)

หากพิจารณาในด้านการยับยั้งเชื้อแต่ละชนิด พบว่า *A. hydrophila* TISTR 1321 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกทับทิมเตรียมด้วย 70% เอทานอล (18.3±1.6 มิลลิเมตร) *E. coli* TISTR 117 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (21.9±1.0 มิลลิเมตร) *S. Typhimurium* TISTR 2519 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยป่าเตรียมด้วย 70% เอทานอล (15.3±0.4 มิลลิเมตร) *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเปลือกกระเทียมเตรียมด้วย 70% เอทานอล (24.1±0.6 มิลลิเมตร) *P. aeruginosa* TISTR 2370 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเมล็ดลำไยเตรียมด้วยน้ำ (24.9±3.2 มิลลิเมตร) *S. aureus* TISTR 518

ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (21.3±2.1 มิลลิเมตร) และ *S. aureus* TISTR 2329 ถูกยับยั้งได้ดีที่สุดด้วยสารสกัดจากเนื้อกล้วยหักมุกเตรียมด้วย 95% เอทานอล (31.6±0.6 มิลลิเมตร) (ตาราง 1)

การอภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสารสกัดจากพืชส่วนใหญ่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง มีเพียงสารสกัดจากใบยางพาราและใบฝรั่งเท่านั้นที่ไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อก่อโรคทุกชนิดที่นำมาทดสอบ อย่างไรก็ตาม สารสกัดจากพืชแต่ละชนิดมีฤทธิ์ต้านเชื้อไม่เท่ากันโดยตัวทำละลายที่ใช้เตรียมสารสกัดมีผลต่อขนาดของบริเวณยับยั้ง เนื่องจากตัวทำละลายแต่ละชนิดมีข้อแตกต่างกันจึงทำให้สกัดได้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพไม่เท่ากัน ด้วยเหตุนี้จึงควรเลือกตัวทำละลายที่ใช้สกัดให้เหมาะสมกับตัวอย่างพืช (Azwanida, 2015) อีกทั้งสายพันธุ์ (strain) ของเชื้อก่อโรคที่นำมาศึกษาก็มีผลต่อการถูกยับยั้งดังตัวอย่างที่พบในกรณี *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ถึงแม้จะเป็นเชื้อสปีชีส์เดียวกันมีผลในการถูกยับยั้งในทิศทางเดียวกันแต่ต่างสายพันธุ์ ก็มีขนาดบริเวณยับยั้งไม่เท่ากัน (ภาพ 2 และตาราง 1)

จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง พบว่า มีสารสกัด 6 ตัวอย่าง คือ สารสกัดจากเนื้อกล้วยเทพพนม เนื้อกล้วยหักมุก เปลือกทับทิม เปลือกกระเทียม เปลือกลำไย และเมล็ดลำไย สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบได้ (ตาราง 1) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่รายงานว่าสารสกัดจากเปลือกทับทิมมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. aureus* และ *S. Typhi* (Malviya et al., 2014) รวมไปถึงรายงานการศึกษาว่าสารสกัดจากเมล็ดลำไยมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *S. aureus* เช่นเดียวกัน (Tseng et al., 2014) ในทางเดียวกัน มีการศึกษาพบว่า สารสกัดจากเนื้อกล้วย (*M. sapientum*) ที่ได้จากการสกัดด้วยเอทานอลและน้ำมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli*, *S. Paratyphi*, *P. aeruginosa* และ *S. aureus* (Imam & Akter, 2011) ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้ที่สารสกัดจากเนื้อกล้วยมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *E. coli* TISTR 117, *P. aeruginosa* TISTR 2370, *S. aureus* TISTR 518 และ *S. aureus* TISTR 2329 ได้ ยิ่ง

ไปกว่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า สารสกัดจากพืชหลาย ตัวอย่างยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *A. hydrophila* TISTR 1321, *S. Typhimurium* TISTR 2519 และ *V. parahaemolyticus* TISTR 1596 ด้วย (ตาราง 1)

โดยสรุป สารสกัด 6 ตัวอย่าง ได้แก่ สารสกัดจาก เนื้อมะนาวเทศพยอม เนื้อมะนาวเทศพยอม เปลือกทับทิม เปลือกกระเทียม เปลือกกล้วย และเมล็ดกล้วย เตรียมด้วย 95% เอทานอล 70% เอทานอล หรือน้ำ สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังได้ทุกชนิดที่นำมาศึกษา ผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการศึกษาวิจัยต่อยอดเพื่อใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง หรืออาจใช้ในการรักษาร่วมกับยาต้านจุลชีพแผนปัจจุบัน และอาจเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดค่าใช้จ่ายและการดื้อยาต้านจุลชีพจากยาแผนปัจจุบันได้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นโดยใช้สารสกัดที่ได้จากพืชชนิดต่าง ๆ เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนัง เนื่องจากมีงบประมาณจำกัดจึงไม่ได้ศึกษาชนิดของสารที่อยู่ในสารสกัดจากพืชนั้น ๆ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่า มีสารสกัดจากพืช 6 ตัวอย่าง ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังทุกชนิดที่นำมาทดสอบ ได้แก่ สารสกัดจากเนื้อมะนาวเทศพยอม เนื้อมะนาวเทศพยอม เปลือกทับทิม เปลือกกระเทียม เปลือกกล้วย และเมล็ดกล้วย ในการศึกษาครั้งต่อไปจะทำการศึกษาวิเคราะห์ถึงชนิดของสารที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อในสารสกัดจากพืชเหล่านี้ รวมถึงทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้และผิวหนังสายพันธุ์ที่แยกได้จากผู้ป่วย (clinical isolates) เพื่อประเมินถึงศักยภาพที่ดีต่อไป



References

- Al-Mariri, A., & Safi, M. (2014). In vitro antibacterial activity of several plant extracts and oils against some gram-negative bacteria. *Iranian Journal of Medical Sciences*, 39(1), 36-43.
- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), 1-6. doi: 10.4172/2167-0412.1000196
- Boonyasiri, A., Tangkosul, T., Seenama, C., Saiyarin, J., Tiengrim, S., & Thamlikitkul, V. (2014). Prevalence of antibiotic resistant bacteria in healthy adults, foods, food animals, and the environment in selected areas in Thailand. *Pathogens and Global Health*, 108(5), 235-245. <https://doi.org/10.1179/2047773214Y.0000000148>
- Elisha, I. L., Botha, F. S., McGaw, L. J., & Eloff, J. N. (2017). The antibacterial activity of extracts of nine plant species with good activity against *Escherichia coli* against five other bacteria and cytotoxicity of extracts. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 133. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1645-z>
- Imam, M. Z., & Akter, S. (2011). *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A phytochemical and pharmacological review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(05), 14-20. https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/78_pdf.pdf

- Khamsarn, S., Nampoonsak, Y., Busamaro, S., Tangkoskul, T., Seenama, C., Rattanaumpawan, P., Boonyasiri, A., & Thamlikitkul, V. (2016). Epidemiology of antibiotic use and antimicrobial resistance in selected communities in Thailand. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 99(3), 270-275. (in Thai)
- Lertsethtakarn, P., Silapong, S., Sakpaisal, P., Serichantalergs, O., Ruamsap, N., Lurchachaiwong, W., Anuras, S., Platts-Mills, J. A., Liu, J., Houpt, E. R., Bodhidatta, L., Swierczewski, B. E., & Mason, C. J. (2018). Travelers' Diarrhea in Thailand: A quantitative analysis using TaqMan® Array Card. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 67(1), 120-127. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy040>
- Malviya, S., Arvind, Jha, A., & Hettiarachchy, N. (2014). Antioxidant and antibacterial potential of pomegranate peel extracts. *Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 4132-4137. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-0956-4>
- Manikandan, C., & Amsath, A. (2013). Antimicrobial resistance of enteric pathogens isolated from children with acute diarrhoea in Pattukkottai, Tamil Nadu, India. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 1(2), 139-145. <https://www.alliedacademies.org/articles/antimicrobial-resistance-of-enteric-pathogensisolated-from-children-with-acute-diarrhoea-inpattukkottai-tamil-nadu-india.pdf>
- Ministry of Public Health. (2015). *Landscape of antimicrobial resistance situation and action in Thailand*. Bangkok: Aksorn Graphic and Design Publishing House. (in Thai)
- Mokbel, M. S. & Hashinaga, F. (2005). Antibacterial and antioxidant activities of banana (*Musa*, AAA cv. Cavendish) fruits peel. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 1(3), 125-131. <https://doi.org/10.3844/ajbbsp.2005.125.131>
- Mostafa, A. A., Al-Askar, A. A., Almaary, K. S., Dawoud, T. M., Sholkamy, E. N., & Bakri, M. M. (2018). Antimicrobial activity of some plant extracts against bacterial strains causing food poisoning diseases. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(2), 361-366. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.02.004>
- Phokhaphan, P., Tingpej, P., Apisarnthanarak, A., & Kondo, S. (2017). Prevalence and antibiotic susceptibility of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, collected at Thammasat University Hospital, Thailand, August 2012-July 2015. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 48(2), 351-359. <https://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2017-48-2/09-7054-18-351-359.pdf>. (in Thai)
- Pornsakda, S., Plainsirichai, M., Srisaeard, K., Nakornreab, M., Laopraserd, P., Vichitsoonthonkul, T., & Photchanachai, S. (2010). Effect of plate brush (*Solanum torvum* Sw.) crude extract on the inhibition of pathogenic bacteria (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*). *Agricultural Science Journal*, 41(3/1) (Suppl.), 573-576. <http://www.crdc.kmutt.ac.th/document/download/agr/agr4/573-576.pdf>. (in Thai)
- Pruksananonda, P., Athirakul, K., Worawattanakul, M., Varavithya, W., Pisithpun, A., Kitayaporn, D., & Anuras, S. (2008). Diarrhea among children admitted to a private tertiary-care hospital, Bangkok, Thailand: A case series. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 39(3), 434-442. https://www.tm.mahidol.ac.th/seameo/2008_39_3/09-4201.pdf. (in Thai)

- Ramakrishnan, K., Salinas, R. C., & Agudelo Higuera, N. I. (2015). Skin and soft tissue infections. *American Family Physician*, 92(6), 474-483.
- Shah, M., Kathiiko, C., Wada, A., Odoyo, E., Bundi, M., Miringu, G., Guyo, S., Karama, M., & Ichinose, Y. (2016). Prevalence, seasonal variation, and antibiotic resistance pattern of enteric bacterial pathogens among hospitalized diarrheic children in Suburban Regions of Central Kenya. *Tropical Medicine and Health*, 44, 39. <https://doi.org/10.1186/s41182-016-0038-1>
- Taweewigyakarn, P., Swaddiwudhipong, W., Kanjanahong, S., Sin-anan, N., Thanakitjaroenkul, J., & Karnjanapiboonwong, A. (2014). Methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* outbreak of skin infection among neonates in a private hospital in Bangkok, 2013. *Outbreak, Surveillance and Investigation Reports*, 7(4), 12-18. <http://www.osirjournal.net/index.php/osir/article/view/34>. (in Thai)
- Teague, N. S., Srijan, A., Wongstitwilairoong, B., Poramathikul, K., Champathai, T., Ruksasiri, S., Pavlin, J., & Mason, C. J. (2010). Enteric pathogen sampling of tourist restaurants in Bangkok, Thailand. *Journal of Travel Medicine*, 17(2), 118-123. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00388.x>
- Tognetti, L., Martinelli, C., Berti, S., Hercogova, J., Lotti, T., Leoncini, F., & Moretti, S. (2012). Bacterial skin and soft tissue infections: Review of the epidemiology, microbiology, aetiopathogenesis and treatment: A collaboration between dermatologists and infectivologists. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology: JEADV*, 26(8), 931-941. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04416.x>
- Treeprasertsuk, S., Thepsuthammarat, K., Kitsahawong, B., & Phaosawasdi, K. (2016). Acute diarrhea, a significant burden to Thailand's universal health care system: A nationwide database. *Asian Biomedicine*, 10(1), s23-s30. <https://doi.org/10.5372/1905-7415.1000.518>
- Tseng, H. C., Wu, W. T., Huang, H. S., & Wu, M. C. (2014). Antimicrobial activities of various fractions of longan (*Dimocarpus longan* Lour. Fen Ke) seed extract. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 65(5), 589-593. <https://doi.org/10.3109/09637486.2014.886181>
- Visutthi, M. (2017). Antagonistic effect of staphylococci of extracts from some local plants in Nakorn-Ratchasima Province. *KKU Science Journal*, 45(4), 805-816. (in Thai)
- Zhang, S. X., Zhou, Y. M., Xu, W., Tian, L. G., Chen, J. X., Chen, S. H., Dang, Z. S., Gu, W. P., Yin, J. W., Serrano, E., & Zhou, X. N. (2016). Impact of co-infections with enteric pathogens on children suffering from acute diarrhea in southwest China. *Infectious Diseases of Poverty*, 5(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s40249-016-0157-2>

