บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลงานวิจัย

จากการสกัดสารจากเปลือกพยอมโดยใช้ตัวทำละลาย เอททิล อะซีเตท เอทานอล เมทานอล และน้ำ ได้สารสกัดจากเปลือกพยอมจากตัวทำละลายแต่ละชนิดดังนี้

1. สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท (EA) มีลักษณะ แข็งแห้งเป็นผลึกสีน้ำตาลเข้ม ด้านล่างของผิวหน้าสารสกัดมีลักษณะเป็นยางเหนียวหนืดสีเข้มคล้ายยางมะตอย

2. สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล (ET) มีลักษณะ เหนียวหนืด ค่อนข้างแข็ง สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ

3. สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายเมทานอล (ME) มีลักษณะ แห้งแข็ง สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ

4. สารสกัดโดยใช้ตัวทำละลายน้ำ (W) มีลักษณะ แห้งเป็นผลึกแข็ง ขุ่น สีน้ำตาลเข้ม และผลึกบางส่วนมีสีขาว

และเมื่อนำไปทดสอบ Antimicrobial activity ต่อการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร 6 สายพันธุ์ คือ *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 , *Salmonella typhimurium* ATCC 19113, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Listeria monocytogenes* ATCC 19115 และ *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 โดยวิธี disc diffusion method พบว่า สารสกัดพยอมที่สกัดได้จากตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท เอทานอล และเมทานอล สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 ได้ โดยสามารถวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณใส ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื้อไม่สามารถเจริญได้ ได้ดังนี้ คือ 11, 10.5 และ 10.5 มม. ตามลำดับ แสดงว่าสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ATCC 25923 ได้ดีที่สุด และสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล และเมทานอล มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 เท่ากัน ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งได้น้อยกว่าสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท สำหรับสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำ ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923

สารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. cereus* ATCC 11778 ได้ โดยสามารถวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณใสได้ 14, 13, 12 และ 8 ตามลำดับ แสดงว่าสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. cereus* ATCC 11778 ได้ดีที่สุด และสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล เมทานอล และน้ำ มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *B. cereus* ATCC 11778 ได้น้อยลงมา ตามลำดับ

สารสกัดพยอมที่สกัดได้จากตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท เอทานอล และเมทานอล สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *L. monocytogenes* ATCC 19115 ได้ โดยสามารถวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณใส ซึ่งเป็นบริเวณที่เชื้อไม่สามารถเจริญได้ ได้ดังนี้ คือ 14, 12 และ 12.5 มม. ตามลำดับ แสดงว่าสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *L. monocytogenes* ATCC 19115 ได้ดีที่สุด และสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล และเอทานอล มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *L. monocytogenes* ATCC 19115 ได้น้อยลงมา ตามลำดับ สำหรับสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายน้ำ ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *L. monocytogenes* ATCC 19115

สารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิด ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ATCC 25922, *S. typhimurium* ATCC 19113 และ *V. parahaemolyticus* ATCC 17802 เนื่องจากไม่เกิดบริเวณใสรอบ disc ที่หยดสารสกัด

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเชื้อแต่ละสายพันธุ์ พบว่า สารสกัดพยอม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. cereus* ATCC 11778 ได้ดีที่สุด เชื้อ *L. monocytogenes* ATCC 19115 และเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 รองลงมา ตามลำดับ ในขณะที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ATCC 25922, *S. typhimurium* ATCC 19113 และ *V. parahaemolyticus* ATCC 17802 ได้ และจากผลการทดลองดังกล่าว สารสกัดพยอมมีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นแกรมบวกได้ แต่ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นแกรมลบ

จากนั้นนำสารสกัดพยอมทั้ง 4 ชนิดไปหาค่า MIC (minimal inhibition concentration) และค่า MBC (minimal bactericidal concentration) ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในอาหาร โดยใช้วิธี broth dilution method พบว่า สารสกัดพยอมโดยใช้ตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 6 ชนิดได้ ยกเว้นสารสกัดพยอมโดยใช้ตัวทำละลายน้ำ ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 และ *S. typhimurium* ATCC 19113

เมื่อเปรียบเทียบค่า MIC ของสารสกัดพยอมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่า ค่า MIC ที่ต่ำที่สุดของสารสกัดพยอม ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท ในการยับยั้งเชื้อ *B. cereus* ATCC 11778 โดยมีค่าเท่ากับ 0.049 มก.ต่อมล. และค่า MIC สูงที่สุดของสารสกัดพยอม ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ในการยับยั้งเชื้อ *S. typhimurium* ATCC 19113 โดยมีค่าเท่ากับ 25.000 มก.ต่อมล. โดยสารสกัดพยอมที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตทมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้ง 6 สายพันธุ์ได้ดีที่สุด และสารสกัดพยอมที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายน้ำมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้น้อยที่สุดหรือไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเลย

เมื่อเปรียบเทียบค่า MBC ของสารสกัดพยอมในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย พบว่า ค่า MBC ที่ต่ำที่สุดของสารสกัดพยอม ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท ในการฆ่าเชื้อ *B. cereus* ATCC 11778 โดยมีค่าเท่ากับ 0.195 มก.ต่อมล. และค่า MBC สูงที่สุดของสารสกัดพยอม ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายน้ำ ในการฆ่าเชื้อ *S. typhimurium* ATCC 19113 โดยมีค่าเท่ากับ 25.000 มก.ต่อมล. โดยสารสกัดพยอมที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตทมีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียทั้ง 6 สายพันธุ์ได้ดีที่สุด และสารสกัดพยอมที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลายน้ำมีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียได้น้อยที่สุดหรือไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียเลย

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่า MIC และ MBC ของสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิด พบว่าสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด สำหรับสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล เมทานอลและน้ำ มีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียลดน้อยลงตามลำดับ

อย่างไรก็ตามผลการวิจัยที่ได้มีแนวโน้มตรงข้ามกับรายงานการวิจัยของ Faparusi และ Bassir (1972) ซึ่งได้ศึกษาการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียใน palm wine โดยสารสกัดจาก *Saccoglottis gabonensis* โดยใช้ตัวทำละลาย เอทานอล เอททิล อะซีเตท เมทานอล และอีเทอร์ พบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลาย ได้ เอทานอล เอททิล อะซีเตท และเมทานอล มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และสามารถชะลอการเสื่อมเสียของไวน์ดังกล่าวได้ สารสกัดจากเมทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญได้ดีที่สุด และสารสกัดจากเอทานอล และเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ลดน้อยลงตามลำดับ เนื่องจาก *Saccoglottis gabonensis* เป็นพืชอยู่ในวงศ์ Humiriaceae ซึ่งอาจจะมีสารออกฤทธิ์แตกต่างต้นพยอม *Shorea roxburghii* G. Don ซึ่งเป็นพืชอยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ทำให้สารสกัดด้วยตัวทำละลายแต่ละชนิดมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อได้ไม่เหมือนกัน คาดว่ากลุ่มของสารที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่จากต้นพยอมน่าจะมีความมีขั้วน้อยกว่ากลุ่มของสารออกฤทธิ์ที่ได้จาก *Saccoglottis gabonensis*

โดยเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าเปลือกของต้นพยอมมีความฝาด ประกอบไปด้วยสารแทนนินในปริมาณมาก ซึ่งสารประกอบแทนนินละลายได้ดีในน้ำและมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ จากการสกัดสารด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท เอทานอล เมทานอล และน้ำ นั้นจะได้สารประกอบแทนนินเป็นองค์ประกอบออกมาด้วย (Cowan M.M., 1999) ซึ่งทำให้สารสกัดจากพยอมมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบได้

สารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ โดยมีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *B. cereus* ATCC 11778, *S. aureus* ATCC 25923, *L. monocytogenes* ATCC 19115, *V. parahaemolyticus* ATCC 17802, *E. coli* ATCC 25922 และ *S. typhimurium* ATCC 19113 ได้มากไปหาน้อยตามลำดับ

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้เป็นจำนวนมากที่ว่า สารสกัดจากธรรมชาติและสารสกัดจากสมุนไพร มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ เช่น Marino และคณะ (1999) ได้ศึกษา Antimicrobial activity ของน้ำมันหอมระเหยจาก *Thymus vulgaris* L. ในการยับยั้ง แบคทีเรียแกรมลบ 9 สายพันธุ์ และแบคทีเรียแกรมบวก 6 สายพันธุ์ โดยวิธี Bioimpedometric method พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีฤทธิ์เป็น

bacteriostatic ต่อแบคทีเรีย และมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ

Pintore และคณะ (2002) ได้ศึกษา Antimicrobial activity ของ *Rosmarinus officinalis* L. จาก Sardinia พบว่า Sardinian samples มี Antibacterial activity ปานกลางและสามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ ที่ค่า MIC 2.5–4 mg/ml และต้องใช้เวลามากกว่า 60 นาที ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียตั้งต้นที่ใช้ทดสอบ

Shan และคณะ (2007) ได้ศึกษา Antimicrobial activity ของสารสกัดจากสมุนไพรกินได้และสมุนไพรที่ใช้เป็นยาทั้งหมด 46 ชนิด ในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในอาหาร 5 สายพันธุ์ คือ *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* และ *Salmonella anatum* พบว่า สมุนไพรที่มีปริมาณ phenolic compound มาก จะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียมากขึ้นด้วย และแบคทีเรียแกรมบวกถูกยับยั้งได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ โดย *Staphylococcus aureus* ถูกยับยั้งได้ดีที่สุด และ *Escherichia coli* ถูกยับยั้งได้น้อยที่สุด

การที่สารสกัดจากธรรมชาติมีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียแกรมลบได้น้อยกว่าแบคทีเรียแกรมบวก อาจเนื่องมาจากแบคทีเรียแกรมลบมีส่วนประกอบของ periplasmic space และมี outer membrane อยู่รอบผนังเซลล์ (Nikaido, 1996; Duffy and Power, 2001) ซึ่งส่วน outer membrane มีองค์ประกอบของ lipopolysaccharide อยู่มาก ที่เป็น hydrophilic surface ทำให้สารที่เป็น hydrophobic ผ่าน outer membrane เข้าไปได้ยากและบริเวณ periplasmic space มีเอนไซม์จำนวนมากซึ่งอาจมีส่วนในการย่อยสลายสารที่เข้ามา ทำให้สารสกัดไม่สามารถทำอันตรายแก่เซลล์ได้ (Russell, 1991; Nikaido, 1994) สำหรับแบคทีเรียแกรมบวก ไม่มีส่วนของ outer membrane ทำให้สารสามารถเข้าสู่เซลล์ได้ง่าย และไปทำลายผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์ ส่งผลให้เซลล์เกิดการรั่วของสารภายในเซลล์ จนเซลล์ตายในที่สุด (Kalemba และ Kunicka, 2003)

สำหรับฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *B. cereus* ATCC 11778, *S. aureus* ATCC 25923 และ *L. monocytogenes* ATCC 19115 ที่สามารถยับยั้งได้มากไปหาน้อยตามลำดับนั้น ให้ผลการยับยั้งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Nasar-Abbasa และ Halkman (2004) ซึ่งได้ศึกษาสารสกัดน้ำจาก Sumac (Rhus coriaria L.) ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคในอาหาร 12 สายพันธุ์ พบว่าสารสกัดน้ำจาก Sumac สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแกรมบวกได้ดีกว่าแกรมลบและมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *B. cereus* (MICs เท่ากับ 0.25–0.32%), *S. aureus* (MICs เท่ากับ 0.49%) และ *L. monocytogenes* (MICs เท่ากับ 0.67%) ได้จากมากไปหาน้อยตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาในงานวิจัยนี้

เมื่อเปรียบเทียบผล Antimicrobial activity ระหว่างวิธี disc diffusion method และ ค่า MIC และค่า MBC โดยใช้วิธี broth dilution method พบว่าผล Antimicrobial activity มีแนวโน้มไปในแนวทางเดียวกันคือ สารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท มีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด สำหรับสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล เมทานอลและน้ำ มีฤทธิ์ในการยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียลดน้อยลงตามลำดับ และสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ แม้ว่าในการทดสอบโดยวิธี disc diffusion method สารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายทั้ง 4 ชนิดไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบก็ตาม อาจเนื่องมาจากการทดสอบโดยวิธี disc diffusion method นั้นเป็นการอาศัยการแพร่ของสารสกัดลงสู่อาหาร และเชื้อแบคทีเรียเจริญอยู่ในอาหารแข็งจึงอาจทำให้สารสกัดแพร่ไปสู่เซลล์แบคทีเรียได้ไม่ดี ทำให้ไม่มีผลในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบ แต่ผลจากการทดสอบโดยใช้วิธี broth dilution method แสดงให้เห็นว่า สารสกัดพยอมมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้

เนื่องจากสารสกัดพยอมที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญและฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด จึงนำสารสกัดดังกล่าวมาแยกสารให้บริสุทธิ์โดยใช้ column chromatography และใช้ mobile phase เป็นตัวทำละลาย dichloromethane : methanol ในอัตราส่วนต่างๆ จากนั้นนำมาหาค่า MIC และ MBC โดยใช้วิธี broth dilution method ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก โดยเลือกตัวอย่างสารสกัดที่ให้ค่า MIC และค่า MBC ต่ำที่สุด และนำมาแยกสารต่อด้วย gradient column chromatography โดยใช้ mobile phase

เป็นตัวทำละลาย dichloromethane : methanol โดยเพิ่มปริมาณ methanol ขึ้นทีละ 5% จนกระทั่งได้สาร SR(B)-12/2 ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียดีที่สุด ซึ่งมีค่า MIC เท่ากับ 0.201 มก.ต่อมล. และสาร SR(B)-12/3 มีฤทธิ์ในการฆ่าแบคทีเรียดีที่สุด ซึ่งมีค่า MBC เท่ากับ 0.395 มก.ต่อมล. และสาร SR(B)-10/3, SR(B)-12/1, SR(B)-12/4 และ SR(B)-12/5 มีค่า MIC อยู่ระหว่าง 0.206-0.224 มก.ต่อมล. และค่า MBC อยู่ระหว่าง 0.446 -0.875 มก.ต่อมล. สำหรับสาร SR(B)-10/1, SR(B)-10/2, SR(B)-10/4 และ SR(B)-12/6 มีค่า MIC และ MBC มากกว่า 0.333 และ 0.412 มก.ต่อมล. ขึ้นไป ตามลำดับ

และจากการทดสอบความบริสุทธิ์พบว่าสาร SR(B)-12/2 และสาร SR(B)-12/4 เป็นสารที่คาดว่าบริสุทธิ์เนื่องจากการทดสอบบน thin layer chromatography ให้แถบสารเพียงแถบเดียว ดังนั้นสารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีที่สุดคือสาร SR(B)-12/2 และเป็นสารบริสุทธิ์

งานวิจัยนี้ได้ผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือสามารถสรุปได้ว่าสารสกัดจากเปลือกพยอมมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในอาหารได้ สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในอาหารแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ และวิธีในการสกัดสารจากเปลือกพยอมที่ได้สารที่มีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียก่อโรคในอาหารดีที่สุดคือการสกัดด้วยตัวทำละลายเอททิล อะซีเตท จากการศึกษาดังกล่าวสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากแบคทีเรียได้ต่อไป

สำหรับการวิจัยที่ควรศึกษาต่อไปคือ ควรนำสาร SR(B)-12/2 ไปหาโครงสร้างโมเลกุลเพื่อเปรียบเทียบกับสารที่ใช้ยับยั้งแบคทีเรียที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันว่าเป็นสารชนิดใหม่หรือไม่ ควรนำสาร SR(B)-10/3, SR(B)-12/1 และ SR(B)-12/5 ซึ่งมีค่า MIC ที่แม้จะไม่ได้น้อยที่สุด แต่ก็มีค่าอยู่ระหว่าง 0.206-0.224 มก.ต่อมล. ไปทำการแยกสารหาบริสุทธิ์และนำมาทดสอบหาค่า MIC และค่า MBC ต่อไป เพราะเนื่องจากสารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในสารทั้งสามอาจจะให้ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีเช่นเดียวกัน หรือนำสารสกัดที่ได้จากพยอมไปทดสอบฤทธิ์กับเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมอย่างอื่นได้อีกในวงกว้าง