รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากสารสกัดหยาบเปลือกมังคุดและฟักข้าวสำหรับใช้บนผ้าพิมพ์

Anti-bacterial activity from mangosteen rind and gac crude extract for printing textile

นางสาวญาณิศา ละอองอุทัย

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ 2557
มหาวิทยาลัยบูรพา

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากสารสกัดหยาบเปลือกมังคุดและฟักข้าวสำหรับใช้บนผ้าพิมพ์

Anti-bacterial activity from mangosteen rind and gac crude extract for printing textile

นางสาวญาณิศา ละอองอุทัย
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากสารสกัดหยาบเปลือกมังคุดและฟักข้าวสำหรับใช้บนผ้าพิมพ์
แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2557
จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 370,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 2 ปี 2 เดือน ตั้งแต่ ตุลาคม 2556 ถึง ธันวาคม 2558
ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด
หัวหน้าโครงการวิจัย: ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวญาณิศา ละอองอุทัย
หน่วยงานต้นสังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

สิ่งทอ ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ที่ใช้ในการนุ่งห่ม ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในด้านต่างๆอีกมากมาย รวมไปถึงการนำมาใช้ในทางการแพทย์ เช่นผ้าพันแผล ชุดผ่าตัด และด้ายเย็บ แผลเป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งทอที่ต้องการให้อยู่ในสภาวะปลอดเชื้อ แต่ในประเทศไทยที่มีอากาศร้อนชื้น ทำให้จุลชีพ เจริญเติบโตได้ดี งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาการประยุกต์ใช้สารต้านจุลชีพในการเคลือบลงบนสิ่งทอที่ผ่าน กระบวนการพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมังคุดและกัม มาทำการเคลือบด้วยสารต้านจุลชีพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ โดยศึกษาสารต้านจุลชีพ ประกอบด้วย สกัดหยาบที่ได้จากฟักข้าว ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย เฮกเซนและเอทานอล ซึ่งนำไปใช้ทดสอบการยับยั้งเชื้อ *Staphylococus aureus* (TISTR 1466) และ *Esherichia coli* (T2STR 780) ด้วยวิธี Disc diffusion test ที่ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 300 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S. aureus* สารสกัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเฮกเซนมีฤทธิ์ยับยั้งดีที่สุด รองลงมาคือ รากที่สกัดด้วยเมทานอล ใบที่สกัดด้วยเฮกเซน ลำต้นที่สกัดด้วยเมทานอล ตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* พบว่าสารสกัดจากเฮกเซนไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ แต่สารสกัดลำต้นและรากที่สกัดด้วยเมทานอล โดยสารสกัดจากลำต้นยับยั้งได้ดีที่สุด เมื่อนำสิ่งทอคือผ้าฝ้ายและผ้าไหมพิมพ์ด้วยสีเปลือกมังคุดและกัมจากมะขามพบว่าสามารถยับยั้งเชื้อจุลชีพได้เฉพาะ *S. aureus* และเมื่อนำสิ่งทอที่ย้อมสีดังกล่าวมาเคลือบด้วยสารสกัดฟักข้าวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านจุลชีพ ผลของการเคลือบสิ่งทอด้วยสารต้านจุลชีพ พบว่าไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งได้ นอกจากนี้ยังได้ทำการแยกสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคจากสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนใบและเยื่อหุ้มเมล็ดซึ่งให้ผลการยับยั้งเชื้อที่สูง โดยใช้เทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี พบว่าการแยกสารสกัดลำดับส่วนด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตกราฟีและการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ สามารถแยกสารสกัดลำดับส่วนของสารสกัดหยาบส่วนใบได้ 16 ลำดับส่วน พบว่าลำดับส่วนที่ 12 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *Escherichia coli* ลำดับส่วนที่ 12, 13 และ 14 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และแยกสารสกัดลำดับส่วนของสารสกัดหยาบส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดได้ 18 ลำดับส่วน พบว่าลำดับส่วนที่ 11, 12 และ 13 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อทั้งสองชนิด

คำสำคัญ : สิ่งทอ, สารต้านจุลชีพ, ฟักข้าว, มังคุด, เจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี

Research Title: Anti-bacterial activity from mangosteen rind and gac crude extract for printing textile
Researcher: Miss Yanisa Laoong-u-thai
Faculty: Engineering **Department:** Chemical Engineering **University:** Burapha

ABSTRACT

Textile is a major factor in human life in the apparel and also be used in many areas especially in medical aspect such as gauze, surgical kits and sewing thread, so they need to be in sterile conditions. But Thailand as the tropical country, this condition is suitable for growing of microorganism. So the objective of this research is applying anti-bacterial substances including crude extract from Gac with organic solvent, hexane and ethanol by coated on the color printing textile from mangosteen and gum for enhancing the efficiency of anti-microbial activity. Antibacterial activity was assessed by disc diffusion method against two bacterial strains, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, at the concentration of 300 mg/ml of extracts. The result showed that the hexane extract from arillus showed the highest activity against *Staphylococcus aureus* follow by methanol extract from root, hexane extract from leaf and methanol extract from stem respectively. In addition, the antibacterial activity of fahk khao extracts against *Escherichia coli*, were observed from methanol extracts of stem and root while the hexane extracts didn't show activity against this microorganism. However, the silk and cotton fabrics were color printed by mangosteen and tamarin gum. The antibacterial result showed that only *Staphylococcus aureus* was inhibited. For enhancing the efficiency of anti-microbial activity, antibacterial substances were coated on the color printing textile from mangosteen and gum. The result showed no antibacterial improvement of coated textile. Additionally, this study also separated an antibacterial substant from left and arillus crude extract of *Momordica Cochinchinensis* (Lour.) Spreng by gel filtration chromatography. The result shown fraction distillation from gel filtration chromatography and antibacterial activity testing by agar disc diffusion method. By comparing bacterial concentration with McFarland standard. We can separated crude extract from left 16 fractions, and the 12^{th} fraction can resist growing of *Escherichia coli* 12^{th}, 13^{th} and 14^{th} can resist growing of *Staphylococcus aureus.* And the crude extract from arillus 18 fractions, 11^{th}, 12^{th} and 14^{th} can resist growing of both microorganisms.

Keywords : textile, antibacterial substance, gac, mangosteen, gel filtration chromatography

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 96/2557 รวมไปถึงคณะวิศวกรรมศาสตร์ และภาควิชาวิศวกรรมเคมีที่อำนวยสถานที่ และเครื่องมือในการทำวิจัย รวมไปถึงคณาจารย์และนิสิตของภาควิชาวิศวกรรมเคมีที่ให้คำแนะนำและทำการทดลองทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวญาณิศา ละอองอุทัย

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... จ
สารบัญภาพ ..... ฉ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย 1
1.4 คำสำคัญของการวิจัย 1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2
2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลักตามประเด็นให้ครอบคลุมเรื่องที่วิจัย 2
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม 4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 6
3.1 การเตรียมตัวอย่างและการสกัดสารธรรมชาติ 6
3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 6
3.3 การนำสารสกัดที่ออกฤทธิ์มาย้อมบนผ้าพิมพ์ 6
3.4 การแยกสารออกฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยคอลัมโครมาโทกราฟฟี 6
บทที่ 4 ผลการวิจัย 7
4.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบฟักข้าว 7
4.2 การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ 8
4.3 ผลการทดสอบสิ่งทอที่ผ่านการพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมังคุดและกัมจากมะขาม 10
4.4 การแยกสารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี 11
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 15
5.1 สรุปผลการวิจัย 15
5.2 ข้อเสนอแนะ 15
5.3 ผลผลิต 15
รายงานการเงิน 16
เอกสารอ้างอิง 17
ภาคผนวก 20
ประวัตินักวิจัย 26

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ผลการประเมินการต้านเชื้อ *S.aureus* ของสิ่งทอที่จะนำมาทดสอบ..... 10

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ปริมาณไลโคปีนในผลไม้และผักบางชนิด 4
4.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดที่สกัดจากเฮกเซน 7
4.2 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดที่สกัดจากเมทานอล 7
4.3 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *S.aureus* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเฮกเซน 8
4.4 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *S.aureus* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเมทานอล 9
4.5 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *E.coli* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเฮกเซน 9
4.6 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *E.coli* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเมทานอล 10
4.7 โครมาโตกราฟีชนิดคอลัมน์ในการแยกสารประกอบของสารสกัดหยาบฟักข้าว 11
4.8 สารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนใบที่แยกด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟีลำดับส่วนที่ 1-16 12
4.9 สารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดที่แยกด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟีลำดับส่วนที่ 1-18 12
4.10 ผลการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ของสารสกัดลำดับส่วน 13
4.11 ผลการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดลำดับส่วน 14

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สารสกัดธรรมชาติในปัจจุบันได้รับความนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลากหลายชนิดเช่นอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยารักษาโรค ด้วยคุณสมบัติของความเป็นสมุนไพรที่ได้จากสารสกัดธรรมชาติในการรักษาโรคต่างๆ แต่ยังมีผู้วิจัยจำนวนน้อยที่ศึกษาการนำฤทธิ์ความเป็นสมุนไพรในการรักษาโรคโดยเฉพาะอย่างยิ่งฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย นำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการพิมพ์ผ้าร่วมกับสีย้อมและแป้งพิมพ์ โดยพบว่าสารสกัดธรรมชาติหลายชนิดที่ให้ผลต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งโดยปกติการสวมใส่เสื้อผ้าก็จะหนีไม่พ้นการเปื้อนเชื้อแบคทีเรียมาจากกิจกรรมประจำวันของมนุษย์ซึ่งส่งผลให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์กับผู้สวมใส่ รวมไปถึงอาจก่อให้เกิดโรคผิวหนังชนิดต่างๆ ได้หากมีการสะสมของแบคทีเรียก่อโรคเหล่านั้น

ด้วยเหตุนี้ทางกลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดธรรมชาติจากพืชสองชนิดคือเปลือกมังคุดและฟักข้าว นำมาใช้เป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรียบนผ้าพิมพ์ เนื่องจากเปลือกมังคุดนิยมนำมาใช้เป็นสีย้อมธรรมชาติอยู่แล้วประกอบกับฟักข้าวก็เป็นพืชท้องถิ่นทางเอเชียตะวันออกเฉียงได้ที่ได้รับความนิยม และพืชทั้งสองหาได้ตามท้องตลาดท้องถิ่นทั่วไป ซึ่งหลังการเก็บเกี่ยว เปลือกมังคุด รวมถึงส่วนของใบ ลำต้น ราก และเปลือกของผลฟักข้าว ก็จะเป็นส่วนที่เหลือจากการบริโภค หากนำส่วนดังกล่าวกลับมาใช้ประโยชน์ก็จะเป็นการลดปริมาณขยะและเพิ่มมูลค่าให้กับของเหลือทิ้งได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากสารสกัดเปลือกมังคุดและฟักข้าวเพื่อใช้ในการพิมพ์ผ้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. เปลือกมังคุดและฟักข้าวที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เก็บจากภาคตะวันออกของประเทศไทย
2. ศึกษาการสกัดสารหยาบจากเปลือกมังคุดและฟักข้าวด้วยตัวทำละลายมีขั้วและไม่มีขั้ว
3. ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหยาบเปลือกมังคุดและฟักข้าว
4. แยกสารออกฤทธิ์ด้วยคอลัมน์โครมาโตกราฟฟี
5. ย้อมสารสกัดที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียลงบนผ้าเส้นใยธรรมชาติในขั้นตอนการพิมพ์ผ้า ทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียบนผ้าหลังการพิมพ์

1.4 คำสำคัญของการวิจัย

สิ่งทอ, สารต้านจุลชีพ, ฟักข้าว, มังคุด, เจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลการทดลองที่ได้จากโครงการวิจัยคาดว่าจะตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลการจัดอันดับวารสาร SJR (SCImago Journal Rank)

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลักตามประเด็นให้ครอบคลุมเรื่องที่วิจัย

มังคุด

ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพแห่งหนึ่งของโลก นอกจากพื้นที่ที่อุดมไปด้วยทรัพยากรทางธรรมชาติ และสถานที่ท่องเที่ยวมากมายแล้ว ยังมีผักและผลไม้ที่มีชื่อเสียงไปทั่วโลกอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็น ทุเรียน เงาะ มังคุด ฯลฯ ในบรรดาผลไม้ทั้งหมด “มังคุด” ได้รับการยกย่องให้เป็น “ราชินีแห่งผลไม้” (Queen of fruits) ด้วยลักษณะเฉพาะของผลมังคุดที่มีกลีบเลี้ยงอยู่ที่หัวขั้วของผล คล้ายมงกุฎของราชินี เนื้อด้านในมีสีขาวนวล รสชาติหวานอมเปรี้ยวอร่อยอย่างยากที่จะมีผลไม้ชนิดใดในโลกเทียบเคียงได้

มังคุด (Mangosteen) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Garcinia mangostana Linn*. จัดอยู่ในวงศ์ Guttiferae มังคุด เจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมควรเป็นดินเหนียวปนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงสามารถอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดี พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกมังคุดควรมีสภาพภูมิอากาศร้อนและชุ่มชื้น คือ มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียสและมีฝนตกชุกสม่ำเสมอ มังคุดจึงปลูกมากทางภาคใต้ของประเทศไทย

ฟักข้าว

ลักษณะทางพฤษศาสตร์

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng และมีชื่อพื้นเมืองที่แตกต่างกันในแต่ละภาค ดังนี้คือ หมักบวบเข่า คายเข่า คัดเข่า (นครราชสีมา) ขี้กาเครือ (ปัตตานี) ผักขาว (ภาคเหนือ) พุคู้-เด๊าะ (กะเหรี่ยง – แม่ฮ่องสอน) ฟักข้าว (ภาคกลาง) (สุธาทิพย์, 2550) ฟักข้าวจัดอยู่ในสกุล Cucurbitaceae มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน พม่า ไทย ลาว บังกลาเทศ มาเลเซีย และฟิลินปินส์ เป็นต้น พบพืชชนิดนี้มากที่ประเทศเวียดนาม โดยชาวเวียดนามตามชนบทนิยมปลูกเพื่อใช้ประกอบอาหาร ฟักข้าวเป็นพืชประเภทล้มลุก มีลำต้นเป็นเถาเลื้อยสีเขียวอมเหลือง มีมือเกาะ แบบเดียวกับตำลึง ลักษณะผิวของเถามีเม็ดเล็กๆกระจายอยู่ทั่วไป ใบเป็นใบเดี่ยวรูปหัวใจ หรือรูปไข่ คล้ายใบโพธิ์ ความกว้างเท่ากันประมาณ 6-15 เซนติเมตร ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉก 3-5 แฉก ออกดอกบริเวณข้อต่อระหว่างใบ หรือซอกใบ โดยออกข้อละดอก ลักษณะคล้ายดอกตำลึง ดอกตัวผู้สีเหลือง มีกลีบดอกรูปไข่ 5 กลีบ ดอกตัวเมียมีขนาดเล็กกว่า ผลของฟักข้าวมีรูปร่างกลมรี พบหนามเล็กๆ อยู่รอบผล ซึ่งผลอ่อนมีสีเขียวอมเหลือง ซึ่งเจริญได้เองโดยไม่ต้องถูกผสม เมื่อผลสุกมีสีแดง ผลสุกใช้เวลาประมาณ 20 วัน สามารถเก็บผลได้มากถึง 30-60 ผลสามารถขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดหรือแยกรากปลูกได้ ในพื้นที่ชุ่มน้ำ เนื่องจากเป็นไม้เถาที่ค่อนข้างต้องการน้ำมาก เริ่มออกดอกหลังจากการปลูกประมาณ 2-3 เดือน (นันทวัน บุณยะประภัศร, 2542; สมพร, 2546)

การใช้ประโยชน์

เมล็ด แก้หูด ฝีมะม่วง บำรุงปอด ริดสีดวง (สมพร ภูติยานันท์, 2546) นอกจากนี้สารสกัดจากเมล็ดยังมีผลเพิ่มประสิทธิภาพของการตอบสนองต่อโรค จึงได้มีการพัฒนานำสารสกัดจากฟักข้าวมาเป็นอาหารเสริมในเวลาต่อมา (Xiao et al., 2009) เยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวสีแดงมีไลโคปีนซึ่งเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนมากกว่ามากกว่าผักและผลไม้ที่มีแคโรทีนสูงประมาณ 10 เท่า สารไลโคปีนนี้ยังจัดเป็นสารต้านมะเร็งที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย และลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งปอด และมะเร็งกระเพาะอาหาร (Aoki et al., 2002; Ishida et al., 2004; Xiao 2007)

ผล เนื้อของผลที่มีสีแดงของฟักข้าวมีแคโรทีสูงกว่าผลไม้ชนิดอื่น (Vuong *et al*., 2005) มักใช้ประกอบอาหาร เนื่องจากรสชาติเนื้อฟักข้าว เหมือนมะละกอ วิธีการนำมารับประทานโดยการนำมาลวกหรือต้มให้สุกจิ้มกินกับน้ำพริก หรือใส่แกง (สุธาทิพย์, 2550)

ใบ สารสกัดจากใบฟักข้าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคกลาก 4 ชนิด คือ *T. rubrum, T.mentagrophytes, M. gypseum* และ *E. fl occosum* (บงกชวรรณ สุตะพาหะ และ บรรยง คันธวะ, 2554) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ดับพิษ แก้ไข แก้อักเสบ ฝีต่างๆ แก้ปวดบวม แก้พิษ แมลงสาบกัดต่อย และใช้เป็นอาหาร ได้ (สุธาทิพย์, 2550)

ราก มีสรรพคุณในการแก้ผมร่วง คุมกำเนิด ฆ่าเหา ใช้สระผมแทนแชมพู ดับพิษ แก้ไข แก้อักเสบ แก้ปวดบวม แก้พิษจากแมลงสาบกัดต่อย และใช้เป็นอาหาร ทวาร (สมพร ภูติยานันท์, 2546)

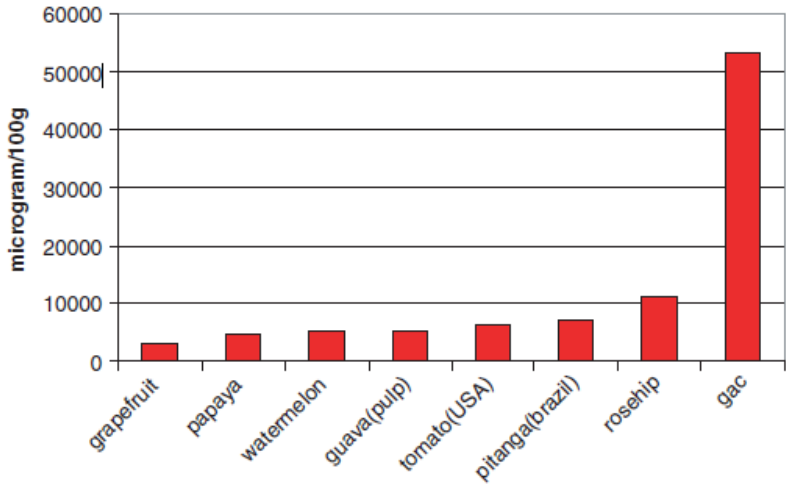
เปลือกมังคุด

ด้วยเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าในปัจจุบัน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถทำการศึกษาถึงประโยชน์จากสารสำคัญที่มีอยู่ใน เปลือกมังคุด คือ แทนนินและแซนโทน สารแซนโทนมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) จึงมีการศึกษามากมายที่ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของสารแซนโทนที่มีในเปลือกมังคุด แซนโทนเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่แรง (potent antioxidants) พบได้มากในเปลือกมังคุด และมีผลของการศึกษาฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระโดยวิธี ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) Brunswick Laboratories ทำการเปรียบเทียบระหว่างน้ำผลไม้อื่นๆและมังคุด พบว่า มังคุดมีฤทธิ์ในการจับอนุมูลอิสระมากกว่า แครอท ราสเบอรรี่ บลูเบอรรี่ ทับทิม อนุมูลอิสระ (free radicals) เป็นโมเลกุลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการลูกโซ่ (chain reaction) ของปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ดังนั้นร่างกายจึงต้องหาทางป้องกันการโดนทำลายจากอนุมูลอิสระ โดยสิ่งที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อป้องกันตนเอง คือ ระบบแอนติออกซิแดนท์ (antioxidants) อย่างไรก็ตามภาวะที่ปริมาณอนุมูลอิสระมีมากเกินกว่าระบบแอนติออกซิแดนท์จะจัดการได้ จะเกิดภาวะเครียดขึ้น (oxidative stress) ก่อให้เกิดผลเสียต่อเซลล์ และการทำลายเซลล์ ซึ่งเป็นสาเหตุ ของการแก่ (aging) และรุนแรงไปถึงการเกิดโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ เช่นการกระตุ้นให้เกิดไขมันสะสมในหลอดเลือดนำไปสู่ภาวะเส้นเลือดตีบ โรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน (autoimmune disease) รวมไปถึงโรคมะเร็ง (cancer) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดนี้ สามารถต้านการเจริญเติบโตของเชื้อราและได้ และลดอาการแพ้ได้โดยการยับยั้งการสังเคราะห์สารพลอสตาแกลนดินอีทู (PGE2) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดกระบวนการอักเสบต่างๆ เช่น การปวดอักเสบ กล้ามเนื้อ และข้อสารแซนโทนสามารถทำให้ปริมาณน้ำตาลในกระแสเลือดของผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ II (ผู้ใหญ่) ลดลง ซึ่งอาจจะเป็นกลไกที่แซนโทนทำให้

การทำงานของอินซูลินดีขึ้น จึงสามารถนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ได้เร็วขึ้น (http://www.hinlotom.com/wizContent.asp?wizConID=83&txtmMenu_ID=63)

ฟักข้าว

จัดเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณหลากหลายและมีคุณค่าทางโภชนาการ โดย Burke และคณะ (2005) พบว่าเนื้อเยื่อด้านในสีแดงของฟักข้าวมีแคโรทีนอยสูงประมาณ 497±154 มิลลิกรัมต่อกรัมเนื้อเยื่อ และที่เวียดนามได้มีการนำเนื้อเยื่อสีแดงนี้มาผสมกับข้าว เรียกว่า ‘‘xoi gac’’ เพื่อให้มีสีน่ารับประทาน สำหรับให้เด็กอนุบาลรับประทานติดต่อกันเป็นเวลา 30 วัน พบว่าปริมาณของเรตินอล (retinol) อัลฟา และเบตาแคโรทีน (alpha- and beta carotenes) และไลโคปีน (lycopene) ในกระแสเลือดเพิ่มสูงขึ้น (Vuong et al., 2002) นอกจากนี้ยังมีการรายงานพบว่าปริมาณไลโคปีนในฟักข้าวมีปริมาณสูง เมื่อเปรียบเทียบกับพืชหลายชนิด (รูปที่ 2.1) (West and Poortvliet, 1993)



รูปที่ 2.1 ปริมาณไลโคปีนในผลไม้และผักบางชนิด อ้างอิง Bauernfield (1971) โดย West and Poortvliet, 1993

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

ปัจจุบันประเทศต่างๆ นอกจากประเทศเวียดนาม เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น อินเดีย และ รัสเซีย เป็นต้น ได้ให้ความสนใจและทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฟักข้าวกันอย่างแพร่หลาย โดยมีผลงานวิจัยยืนยันในทางเดียวกันว่าฟักข้าวเป็นพืชที่อุดมด้วยสารสำคัญที่เรียกรวมๆว่าสารไฟโตเคมิคอล (phytochemicals) โดยเฉพาะสารไลโคพีนและเบต้า-แคโรทีน ที่มีสรรพคุณโดดเด่นในการช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคมะเร็ง โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคเบาหวานที่เป็นกันมากในปัจจุบันโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลาย(http://www.tistr.or.th/tistr/newsboard/shownews. php?Category=newsboard&No=325 สืบค้นวันที่ 5 กันยายน2555)

นอกจากฟักข้าวมีคุณค่าทางโภชนาการสูงแล้ว ยังจัดเป็นพืชสมุนไพรที่สรรพคุณในการบำบัดรักษาโรคต่างๆ ที่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อจุลชีพ นักวิจัยบางกลุ่มจึงสนใจศึกษาถึงสารออกฤทธิ์ในการต้านเชื้อในฟักข้าว เช่น บงกชวรรณ และ บรรยง (2554) พบว่าสารสกัดจากใบฟักข้าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคกลาก จากการสกัดด้วยเฮกเซน เอทิลอะซิเตท เอทานอล และเมทานอล และทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพของ

สารสกัดด้วยวิธี Agar well diffusion method และ Agar dilution method ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดใบฟักข้าวที่สกัดด้วยเฮกเซน ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (*Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes และ Escherichia coli*) และเชื้อรา (*Candida albicans, Aspergillus flavus, Trichophyton rubrum, Trichophyton mentagrophytes,Microsporum gypseum, Epidermophyton fl occosum*) ที่ใช้ในการทดสอบได้ ส่วนสารสกัดจากเมทานอลแม้ไม่สามารถยับยั้ง การเจริญของแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด และเชื้อรา *C. albicans* และ A. fl avus แต่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคกลากทั้ง 4 ชนิดได้ *(T. rubrum, T.mentagrophytes, M. gypseum, E. fl occosum,* MIC= 78.125–312.5 mg/mL: zone size 12.2±2.1 mm -15.0± 0.5 mm) ขณะที่สารสกัดด้วยเอทานอล และเอทิลอะซิเตทยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียชนิดแกรมบวก (*S. aureus, S. pyogenes*) และเชื้อราก่อโรคกลากทั้ง 4 ชนิด โดยมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา (MIC= 156.250 – 312.5 mg/mL: zone size 12.0±0.5- 24.0±1.5 mm) ดีกว่าฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย (MIC=625.0 mg/mL: zone size 12.0±0.5 -14.0±0.5 mm) นอกจากนี้ C. Xiao, G. Bao และ S. Hu (2009) ได้ทำการการศึกษาผลของสารสกัดจากฟักข้าวในส่วนของเมล็ดต่อการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันโรคในไก่ ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของเซลล์ในไก่ เพิ่มประสิทธิภาพของการตอบสนองต่อโรค จึงได้มีการพัฒนานำสารสกัดจากฟักข้าวมาเป็นอาหารเสริม เช่น เดียวกันกับ Nantachit และคณะ (2009) พบว่า สารสกัดจากฟักข้าวมีผลต่อการตอบสนองภูมิคุ้มกัน โดยการฉีดสารสกัดเข้าไปในหนูทดลอง ฉีดใส่ในช่องปากหนู (SC) 0.5 มิลลิกรัม ทุกวันเป็นเวลา 4 วัน ผลการทดลองพบว่าในช่องปากหนูหลังจากการฉีดสารสกัดจากฟักข้าว ในด้านความปลอดภัยและผลกระทบของภูมิคุ้มกันต่อโรค มีแบบปกติและแบบไม่ปกติ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าในการศึกษาสารสกัดจากนี้สมควรทำต่อไป เพื่อประเมินศักยภาพในการปรับปรุงการฉีดวัคซีคหรือสารสกัดชนิดนี้ในสัตว์ เช่น สุกรแกะและวัว เป็นต้น นอกจากนี้งานวิจัยในประเทศจีนพบว่าโปรตีนจากเมล็ดมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ตับในหลอดทดลอง เชื่อว่าเป็นส่วนหนึ่งของฤทธิ์ทางชีวภาพของเมล็ดฟักข้าว ถือว่าลดความเสียหายจากอนุมูลอิสระจึงมีฤทธิ์ป้องกันมะเร็ง งานวิจัยในประเทศญี่ปุ่นก็ยังรายงานว่าโปรตีนจากสารสกัดน้ำของผลฟักข้าวยับยั้งการเจริญของก้อนมะเร็งลำไส้ใหญ่ในหนูทดลอง โดยการแผ่ขยายของหลอดเลือดรอบก้อนมะเร็งและชะลอการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งดังกล่าว ในห้องทดลองน้ำสกัดผลฟักข้าวยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งตับและมะเร็งลำไส้ใหญ่โดยการทำให้เซลล์แตก มีงานวิจัยในของมหาวิทยาลัยมหิดลเกี่ยวกับสรรพคุณของเมล็ดฟักข้าว พบโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อเอชไอวี-เอดส์และยับยั้งเซลล์มะเร็งจดสิทธิบัตรในประเทศไทยแล้ว (http://www.sc.ma hidol.ac.th/tha/research/ patent.htm สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2555)

จากการศึกษาวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พบว่าฟักข้าวมีคุณค่าทั้งทางโภชนาการและทางเภสัชวิทยาสูง โดยมีข้อมูลการศึกษาเฉพาะองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลฟักข้าว ประกอบด้วย เปลือกเนื้อและเยื่อหุ้มเมล็ด แต่ยังขาดการศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซมไทโรซิเนส ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย และปริมาณสารฟีนอลและปริมาณวิตามีนที่เกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระที่ก่อให้เกิดริ้วรอยก่อนวัย คือวิตามินซีและวิตามีนอี ระหว่างสารสกัดหยาบจากใบ ผล ลำต้นและรากของฟักข้าว นอกจากนี้จากผลงานวิจัยที่ผลิตออกมาเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์บำรุงผิวยังขาดการศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงขัดผิวสมุนไพรจากฟักข้าว

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเตรียมตัวอย่างและการสกัดสารธรรมชาติ

ในเปลือกมังคุด ใบสด ลำต้น ผลและรากของฟักข้าว ล้างน้ำให้สะอาด อบแห้งที่ 50 °C และบดเป็นผงละเอียด ทำการสกัดหยาบโดยชั่งผงสมุนไพรผสมกับตัวทำละลาย ทำการบ่ม และแยกเอาสารสกัดและกากออกจากกัน จากนั้นนำไประเหยตัวทำละลายออกจนได้สารสกัดแห้ง

3.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดจากพืชสมุนไพร

3.2.1 เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ

เชื้อ *Escherichia coli,* และ *Staphylococcus aureus.*

3.2.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ด้วยวิธี Agar diffusion method

นำสารสกัดไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก และแกรมลบ โดยใช้ความเข้มข้นของเชื้อ ทำการเขี่ยโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียที่เพาะเลี้ยงไว้ 1 วัน เลี้ยงเชื้อใส่ในอาหาร นำไปเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสม แล้วนำเชื้อมาเจือจางจากนั้นเกลี่ยบนอาหารแข็ง แล้วนำตัวอย่างสารสกัดสมุนไพรความเข้มข้นต่างๆ หยดบนกระดาษกรองปราศจากเชื้อ แล้ววางแผ่นกระดาษกรองดังกล่าวบนจานเพาะเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้ข้างต้น จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสม แล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลางของ inhibitory zone ที่เกิดขึ้น

3.3 การนำสารสกัดที่ออกฤทธิ์มาย้อมบนผ้าพิมพ์

นำสารสกัดผสมกับสีย้อมแล้วนำไปพิมพ์บนผ้าเส้นใยธรรมชาติด้วยเครื่องพิมพ์ผ้าอัตโนมัติแล้วตัดผ้าดังกล่าวมาทำสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

3.4 การแยกสารออกฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยคอลัมโครมาโทกราฟฟี

นำส่วนสกัดหยาบที่มีผลต้านเชื้อแบคทีเรียมาแยกลำดับส่วนด้วยคอลัมโครมาโทกราฟฟีจากนั้นนำแต่ละแฟรกชั่นมาทำสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียอีกรอบหนึ่งดังขั้นตอน 3.2.2

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดหยาบฟักข้าว

ลักษณะของสารสกัดจากเฮกเซนที่ได้จากรากมีสีน้ำตาลอ่อนใสและเหนียวข้น สารสกัดที่ได้จากลำต้นมีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลค่อนข้างเข้ม สารสกัดที่ได้จากใบมีสีเขียวเข้มและเหนียวข้นและสารสกัดที่ได้จากเยื่อมีสีส้มคล้ายน้ำมัน ดังรูปที่ 4.1

(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดที่สกัดจากเฮกเซน
(ก) ราก (ข) ลำต้น (ข) ใบและ (จ) เยื่อหุ้มเมล็ด

ลักษณะของสารสกัดจากเมทานอล สารสกัดที่ได้จากรากมีสีน้ำตาลอมแดงและเหนียวข้น สารสกัดจากลำต้น มีสีน้ำตาลไหม้ เหนียวเนื้อสารสกัดค่อนข้างหยาบ สารสกัดจากใบมีสีค่อนข้างเขียว เหนียวคล้ายสารสกัดจากราก และสารสกัดจากเยื่อ มีสีน้ำตาลแดงออกส้ม เนื้อสารค่อนข้างเหนียวกว่าสารสกัดอื่น ดังรูปที่ 4.2

(ก) (ข) (ค) (ง)

รูปที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดที่สกัดจากเมทานอล
(ก) ราก (ข) ลำต้น (ข)ใบและ (จ) เยื่อหุ้มเมล็ด

สารสกัดที่ได้สังเกตเห็นว่ามีลักษณะต่างกันสามแบบ คือ สารเหนียว น้ำมัน และผง ซึ่งสารประกอบพวกที่มีลักษณะเป็นน้ำมันซึ่งน้ำมันจะสะสมอยู่ที่ผลหรือเปลือกของพืชเป็นส่วนมาก ส่วนสารประกอบที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นไขมัน เป็นสารประกอบจำพวก ไข คิวทิน และซูเบริน ที่มักจะพบในราก ลำต้น และใบ ของพืช (นิตย์, 2541) และลักษณะทางกายภาพที่เป็นผง เป็นสารประกอบจำพวกโปรตีนและน้ำตาล พบได้ในส่วนของรากและลำต้นของพืช (เทียมใจ, 2541)

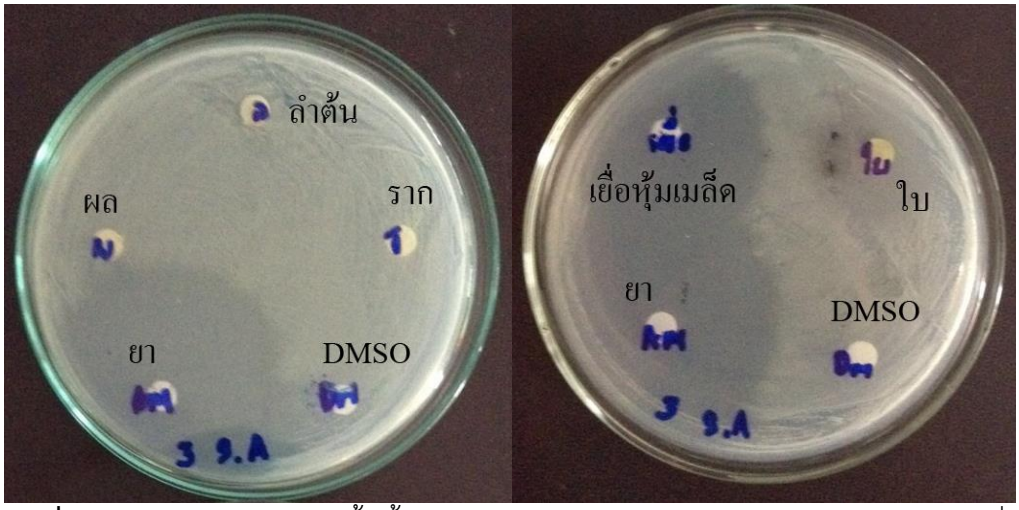
4.2 การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ

นำสารสกัดจากราก ลำต้น ใบและเยื่อฟักข้าวที่สกัดได้และสารสกัดจากผลที่ได้จากงานวิจัยของสุชาดาและอิศรา (2554) ที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอลมาละลายด้วย DMSO ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร หยดปริมาณ 10 ไมโครลิตร ลงบนกระดาษกรองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่วางบนอาหารแข็ง Nutrient Agar ซึ่งมีเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* (แกรมบวก) และ *E. coli* (แกรมลบ) อยู่บนผิวแล้วนำไปบ่ม 24 ชั่วโมง อ่านค่าบริเวณการยับยั้งแบคทีเรียได้ผลการทดสอบ ดังนี้

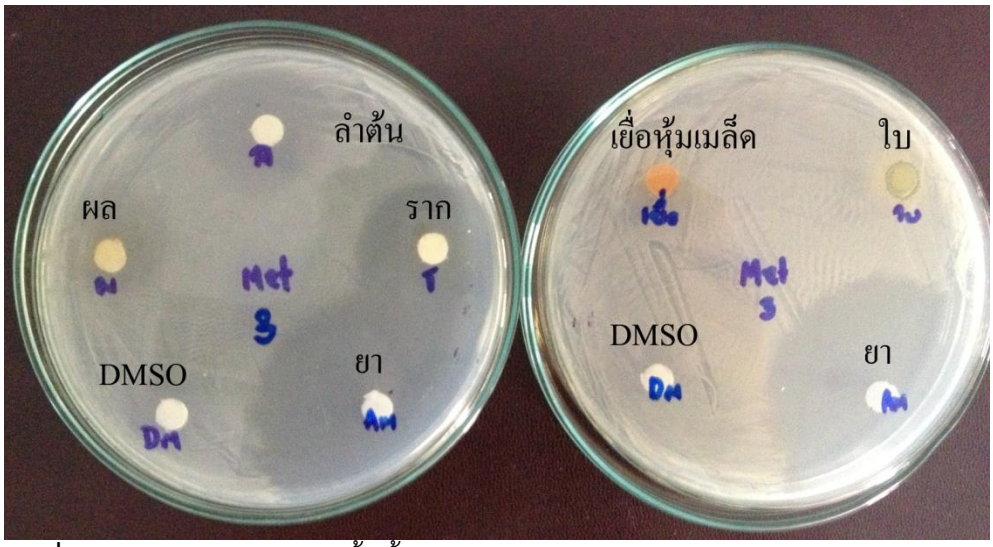
4.2.1 ผลบริเวณยับยั้งเชื้อ *S. aureus* จากสารสกัดฟักข้าวที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล

สารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบฟักข้าว และเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเฮกเซน และเมทานอลที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดจากลำต้น ใบ และเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเฮกเซนมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ซึ่งสารสกัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากใบ ดังรูปที่ 4.3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรสวรรค์ ดิษยบุตร (2518) และ บงกชวรรณและบรรยง (2554) ที่พบว่าสารสกัดจากใบฟักข้าวที่สกัดด้วยเฮกเซนสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aurues* ได้

ส่วนสารสกัดที่สกัดด้วยเมทานอล พบว่าส่วนรากและลำต้นมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* โดยส่วนรากมีฤทธิ์ยับยั้งดีที่สุด ดังรูปที่ 4.4 และจากงานวิจัยของบงกชวรรณและบรรยง (2554) แม้จะพบว่าใบฟักข้าวที่สกัดด้วยเฮกเซนมีฤทธิ์ยับยั้งแต่สารสกัดใบฟักข้าวจากเมทานอลไม่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aurues* ซึ่งมีความสอดคล้องกันกับผลการทดลอง



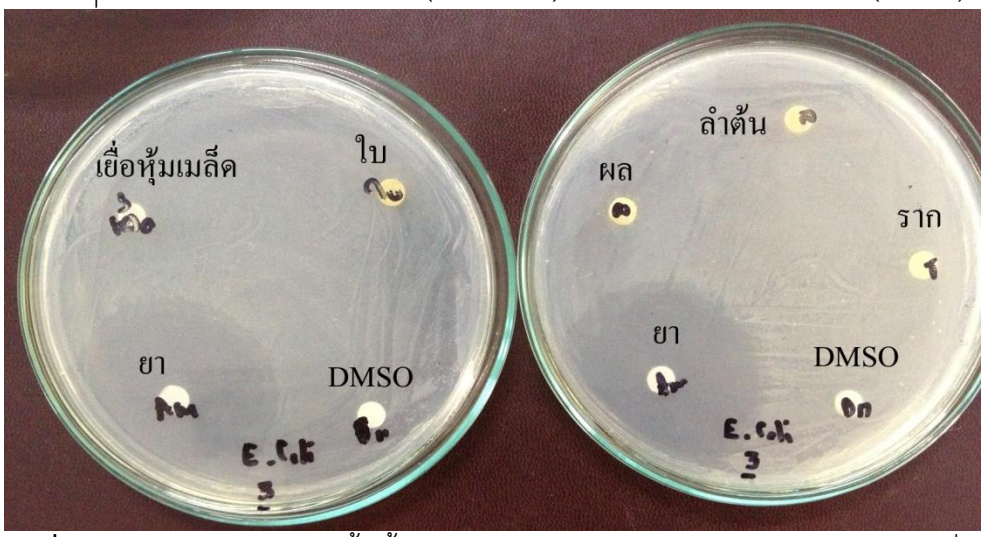
รูปที่ 4.3 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *S.aureus* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเฮกเซน



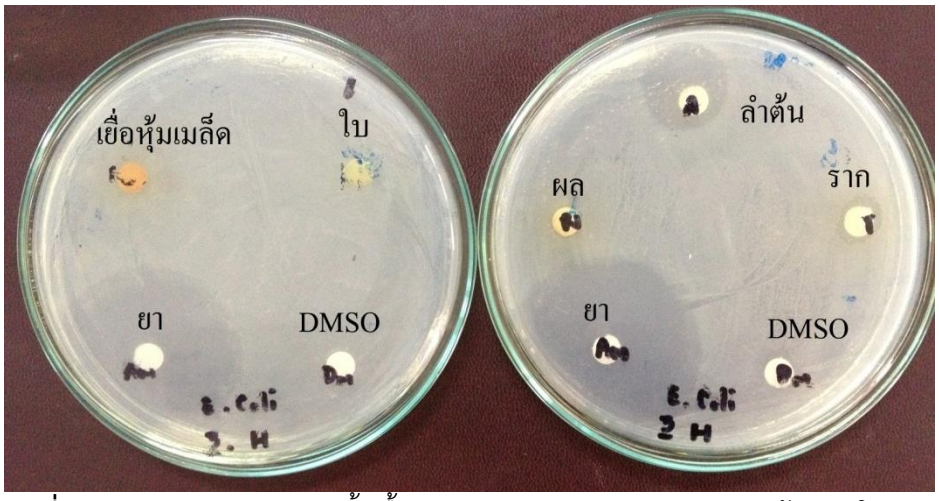
รูปที่ 4.4 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *S.aureus* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ด สกัดด้วยเมทานอล

4.2.2 ผลบริเวณการยับยั้งเชื้อ *E. coli* จากสารสกัดหยาบฟักข้าวที่สกัดด้วยเฮกเซนและเมทานอล

สารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบฟักข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเฮกเซน และเมทานอลที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* พบว่าสารสกัดที่สกัดด้วยเฮกเซน ไม่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังรูปที่ 4.5 ส่วนสารสกัดที่สกัดจากเมทานอล พบว่าต้นและรากฟักข้าวสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งได้ โดยส่วนลำต้นฟักข้าวออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุด ดังรูปที่ 4.6 ซึ่งโดยทั่วไปเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบจะมีเยื่อหุ้มชั้นนอกล้อมรอบผนังเซลล์ไว้ เยื่อหุ้มนี้เป็นชั้นไขมันมากถึง 11 - 22 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งของผนังเซลล์เยื่อหุ้มชั้นนอกนี้จะทำหน้าที่เสมือนเครื่องกั้นสารเคมีและเอนไซม์จากภายนอกไม่ให้เข้าไปทำลายเซลล์ดังนั้นแบคทีเรียแกรมลบจึงถูกทำลายได้ยากกว่าของแบคทีเรียแกรมบวก (นงลักษณ์, 2541) สอดคล้องกันกับผลการทดลองที่พบว่าสารสกัดมีฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก (*S. aureus*) ได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ (*E. coli*)



รูปที่ 4.5 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *E.coli* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเฮกเซน



รูปที่ 4.6 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ *E.coli* ของสารสกัดจาก ราก ลำต้น ผล ใบและเยื่อหุ้มเมล็ดสกัดด้วยเมทานอล

4.3 ผลการทดสอบสิ่งทอที่ผ่านการพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมังคุดและกัมจากมะขาม

เมื่อนำทดสอบสิ่งทอที่ได้จากงานวิจัยของน้ำฟ้า สุวรรณสุทธิ์,ยุติพงศ์ แก่นจัน (2556) ที่ผ่ากระบวนการพิมพ์ด้วยกัมและสีจากเปลือกมังคุด มาทำการประเมินการต้านจุลชีพของสิ่งทอเชิงคุณภาพ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตสาหกรรมเล่มที่ 29 จำนวน 10 ตัวอย่าง แสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินการต้านเชื้อ *S.aureus* ของสิ่งทอที่จะนำมาทดสอบ

สิ่งทอที่ใช้ทดสอบ	ขอบการยับยั้ง (มิลลิเมตร)
1 .ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงไทย 3%	1.17 ± 0.29
2. ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงฝรั่ง 6%	0.67 ± 0.58
3. ผ้าไหมพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงฝรั่ง 5%	1.17 ± 1.04
4. ผ้าไหมพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงไทย 5%	0.50 ± 0.50
5. ผ้าไหมพิมพ์ทัมมารีนกัมทางการค้า 5% เติมกรด	1.83 ± 0.29
6. ผ้าไหมพิมพ์ทัมมารีนกัมทางการค้า 5% เติมเบส	0.17 ± 0.29
7. ผ้าฝ้ายพิมพ์ทัมมารีนกัมทางการค้า 5% เติมเบส	0.33 ± 0.58
8. ผ้าไหมพิมพ์กัมคาร์บอกซี่ 5% เติมกรด	0
9. ผ้าไหมพิมพ์กัมคาร์บอกซี่ 5% เติมเบส	0
10. ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมคาร์บอกซี่ 5% เติมกรด	0.67 ± 0.58

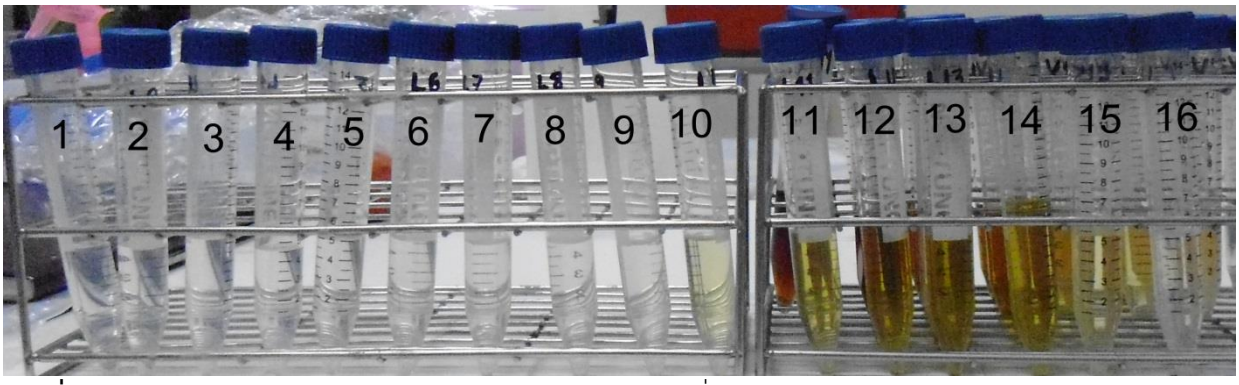
จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ 1. ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงไทย 3%, 2. ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงฝรั่ง 6%, 3. ผ้าไหมพิมพ์กัมปรับปรุงหางนกยูงฝรั่ง 5%, 5. ผ้าไหมพิมพ์ทัมรีนกัมทางการค้า 5% เติมกรด และ 10. ผ้าฝ้ายพิมพ์กัมคาร์บอกซี่ 5% เติมกรด มีประสิทธิภาพในการต้านจุลชีพตามมาตรฐานวิธีทดสอบสิ่งทอเล่ม 29 การประเมินการต้านจุลชีพของสิ่งทอ เชิงคุณภาพ เนื่องจากสีที่พิมพ์ลงบนสิ่งทอเป็นสีจากเปลือกมังคุดซึ่งสามารถออกฤทธิ์ต้านจุลชีพได้ตามข้อมูลจากสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ, 2556 ซึ่งผลที่มีความแตกต่างกันเกิดจากมีการเติมสีจากเปลือกมังคุดในปริมาณไม่เท่ากัน (น้ำฟ้า และยุติพงศ์, 2556) แต่สิ่งทอที่ 1 และ 3 ที่มีผลการต้านใกล้เคียงกันเนื่องมาจากชนิดของกัมที่อาจส่งผลให้สิ่งทอที่ 1 ซึ่งมีปริมาณสีน้อยกว่าสิ่งทอที่ 3 ออกฤทธิ์ต้านเชื้อได้ดีขึ้น โดยสิ่งทอที่ 9 และ 10 ที่ไม่ออกฤทธิ์ต้านจุลชีพ เนื่องจากปริมาณของยูเรียและเบสที่เติมในปริมาณที่มากกว่าสูตรอื่นจากสูตรการเตรียมสีพิมพ์ของ น้ำฟ้า และยุติพงศ์, 2556 นอกจากนี้พบว่าสิ่งทอทั้ง 10 ชนิดข้างต้นไม่ออกฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *E.coli*

นอกจากนี้เมื่อนำสิ่งทอที่ย้อมสีดังกล่าวมาเคลือบด้วยสารสกัดจากฝักข้าวก็ไม่พบการเพิ่มผลในการยับยั้งเชื้อจุลชีพทั้งสองชนิดอาจเนื่องมาจากสารที่ใช้ย้อมเป็นสารสกัดหยาบซึ่งมีสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลชีพอยู่ในความเข้มข้นที่ต่ำ

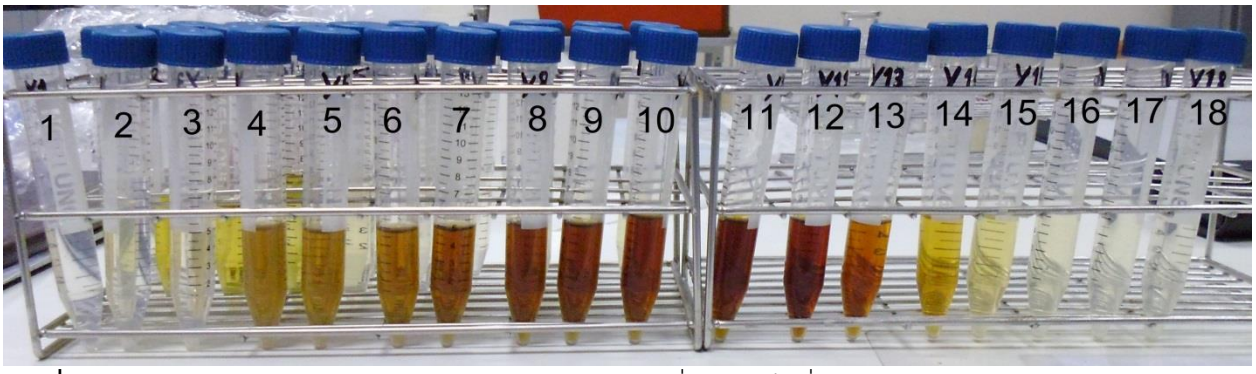
4.4 การแยกสารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี

จากงานวิจัยก่อนหน้าพบว่าสารสกัดหยาบส่วนใบและเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเมทานอลมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (สุชาดา และอิศรา, 2555; พัชริน, 2555) จึงนำสารสกัดหยาบดังกล่าวมาแยกด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี ตัวทำละลายที่ใช้ในการชะคือ น้ำต่อเมทานอล (1:1 มิลลิลิตร/มิลลิลิตร) ในการทำเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟีมีวัฏภาคคงที่ คือ เซฟาเดกซ์ G-100 (Sephadex G-100) ดังรูปที่ 4.7 โดยเก็บสารที่ถูกชะออกจากคอลัมน์ทุก 5 มิลลิลิตร จนสารชะออกมาหมดคอลัมน์ (เทียบกับการแยกสารละลาย โปรแตสเซียมไดโครเมต) โดยสามารถแยกลำดับส่วนของสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนใบได้ 16 ลำดับส่วน (รูปที่ 4.8) และแยกลำดับส่วนของสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดได้ 18 ลำดับส่วน (รูปที่ 4.9) นำสารแต่ละลำดับส่วน (Fraction) ระเหยจนได้ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นนำสารแต่ละลำดับส่วนไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย

รูปที่ 4.7 โครมาโตกราฟีชนิดคอลัมน์ในการแยกสารประกอบของสารสกัดหยาบฟักข้าว



ภาที่ 4.8 สารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนใบที่แยกด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี ลำดับส่วนที่ 1-16



รูปที่ 4.9 สารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดที่แยกด้วยเทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟีลำดับส่วนที่ 1-18

4.4.1 การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ

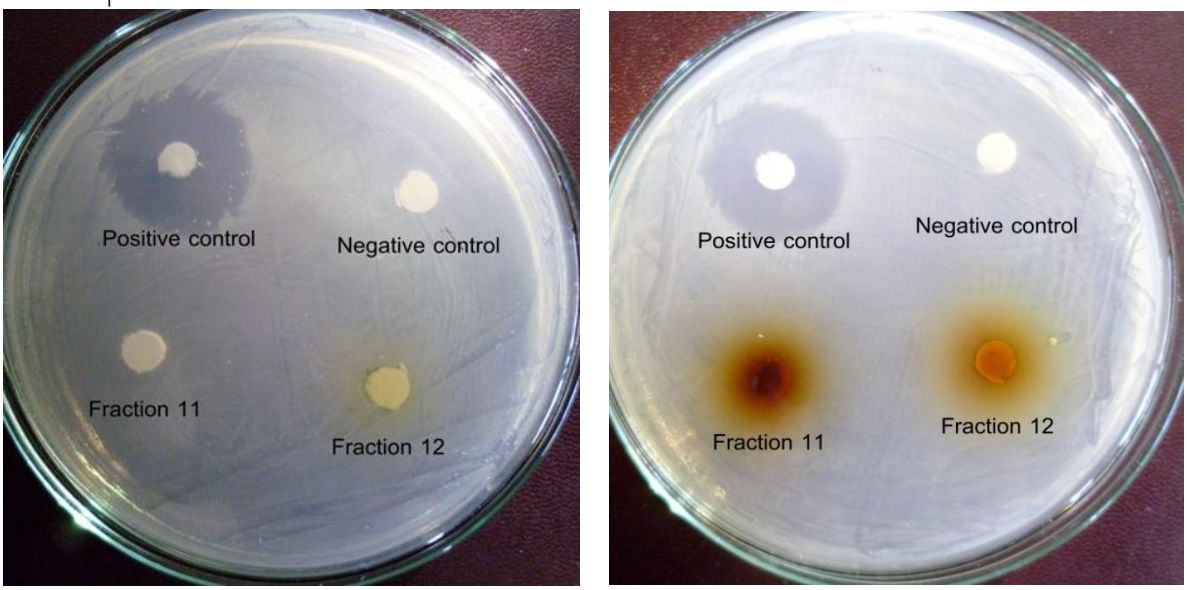
นำสารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากข้อ 4.2 หยดสารครั้งละ 5 ไมโครลิตร ลงบนกระดาษกรองปราศจากเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จนครบ 15 ไมโครลิตร วางบนอาหารแข็งที่มีเชื้อแบคทีเรีย *E. coli* และ *S. aureus* ที่เตรียมไว้ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง สังเกตบริเวณการยับยั้งเชื้อ ให้ผลการทดสอบดังนี้

4.4.1.1 ผลการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ของสารสกัดลำดับส่วน

สารสกัดลำดับส่วนจากใบและเยื่อฟักข้าวที่สกัดด้วยเมทานอลที่มีผลต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดลำดับส่วนที่ 12 จากสารสกัดส่วนใบ และสารสกัดลำดับส่วนที่ 11, 12 และ 13 จากสารสกัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ได้ โดยสารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดส่วนใบจะมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อได้ดีกว่าส่วนอื่นๆ โดยสังเกตจากขนาดของเคลียร์โซนที่กว้างกว่า ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 4.10

เชื้อ *E. coli* เป็นเชื้อแบคทีเรียรูปร่างแท่ง แกรมลบที่ก่อโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ กรวยไตอักเสบ โรคอุจจาระร่วง โรคอาหารเป็นพิษ เป็นต้น นงลักษณ์ และธิดา (2532) กล่าวว่า ยาไซโปรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin) ออกฤทธิ์ยับยั้งเซลล์แบคทีเรีย *E. coli* ซึ่งจะไปยับยั้งการสร้าง DNA โดยยาไซโปรฟลอกซาซินเป็นยาที่มีขั้ว จากผลการทดลองสารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากใบ (Fraction 12) และเยื่อหุ้มเมล็ด (Fraction 11,

12 และ 13) ที่สกัดด้วยเมทานอลซึ่งเป็นสารที่มีขั้ว สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ ซึ่งคาดว่าน่าจะมีการออกฤทธิ์เช่นเดียวกับยาดังกล่าว



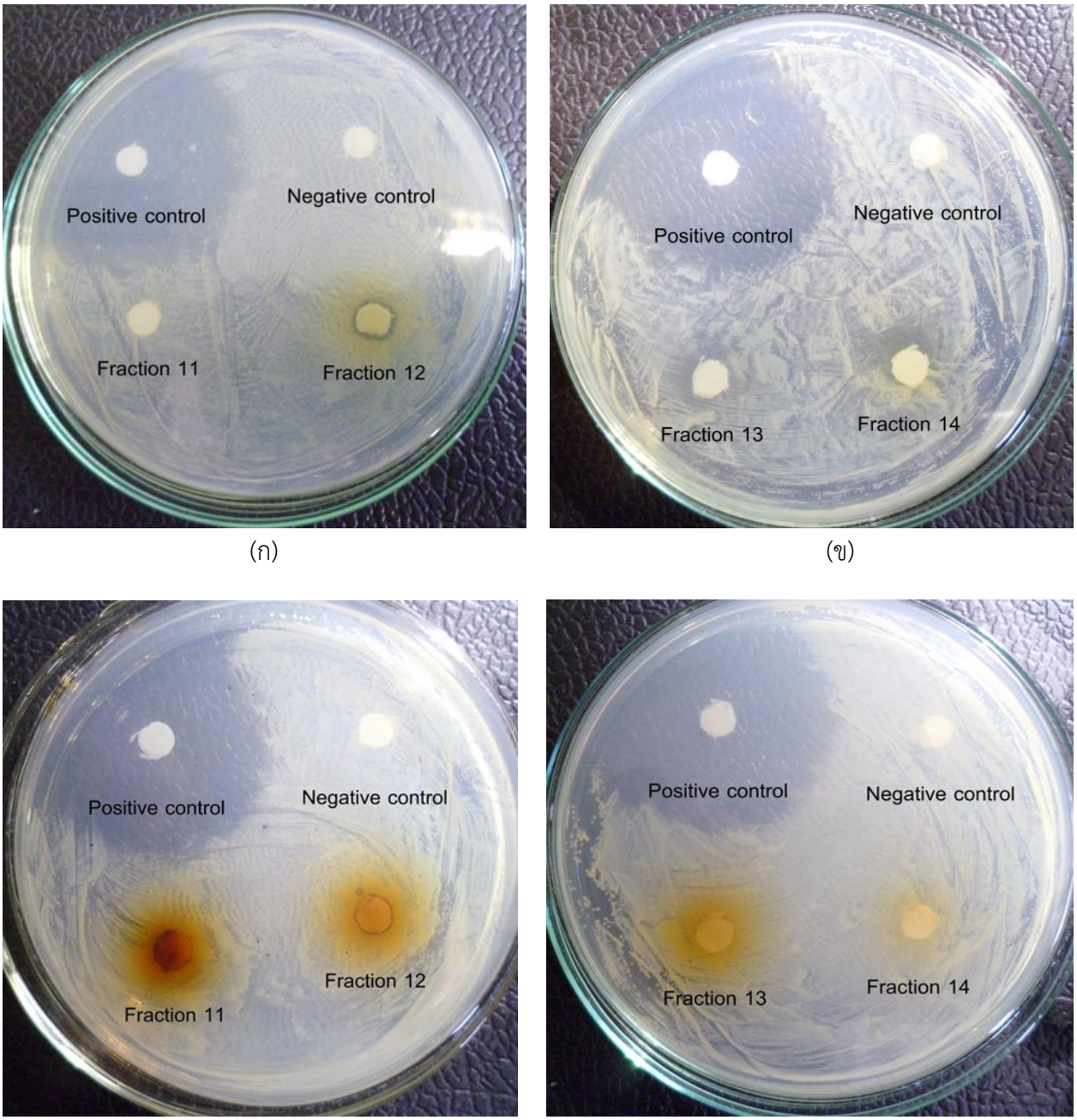
(ก) (ข)

รูปที่ 4.10 ผลการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ของสารสกัดลำดับส่วน (ก) สารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากใบ (ข) สารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากเยื่อหุ้มเมล็ด

4.4.1.2 ผลการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดลำดับส่วน

เมื่อทำการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดลำดับส่วนพบว่า สารสกัดลำดับส่วนที่ 12, 13 และ 14 จากสารสกัดส่วนใบ และสารสกัดลำดับส่วนที่ 11, 12 และ 13 จากสารสกัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ด ดังรูปที่ 4.11 พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ได้ จากการทดลองนี้เห็นว่าสารสกัดลำดับส่วนจากสารสกัดส่วนใบมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อได้ดีกว่าสารสกัดลำดับส่วนจากเยื่อหุ้มเมล็ด

เชื้อ *S. aureus* เป็นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่พบได้บ่อยในโรงพยาบาล เช่น โรคปอดบวม โรคติดเชื้อทางผิวหนัง เป็นต้น นิติพงษ์ และเอกชัย (2552) กล่าวว่า ยาแวนโคมัยซิน (Vancomycin) เป็นยาปฏิชีวนะที่สามารถรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ โดยยาแวนโคมัยซินเป็นยาที่ใช้รักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก และเป็นกลุ่มสารที่มีขั้ว สอดคล้องกับผลการทดลองพบว่าสารสกัดลำดับส่วนที่สกัดด้วยเมทานอลเป็นสารที่มีขั้วเช่นกันจึงสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้



รูปที่ 4.11 ผลการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของสารสกัดลำดับส่วน (ก), (ข) สารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากใบ (ค), (ง) สารสกัดลำดับส่วนที่ได้จากเยื่อหุ้มเมล็ด

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การสกัดสารสกัดหยาบจากราก ลำต้น ใบฟักข้าว และเยื่อหุ้มเมล็ด ด้วยตัววิธีการแช่ยุ่ยกับตัวทำละลายเฮกเซนและเมทานอล พบว่าสารสกัดหยาบดังกล่าว มีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกันคือ สารเหนียวน้ำมัน และเป็นผง มีสีที่แตกต่างกัน คือ สีน้ำตาลเข้ม สีน้ำตาล สีเขียวเข้ม และสีส้ม ตามลำดับ

เมื่อนำสารสกัดหยาบไปทดสอบหาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบพบว่าฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรีย *S.aureus* สารสกัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเฮกเซนมีฤทธิ์ยับยั้งดีที่สุด รองลงมาคือ รากที่สกัดด้วยเมทานอล ใบที่สกัดด้วยเอกเซน ลำต้นที่สกัดด้วยเมทานอล ตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *E.coli* พบว่าสารสกัดจากเฮกเซนไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวได้ แต่สารสกัดลำต้นและรากที่สกัดด้วยเมทา-นอล สามารถยับยั้งได้ โดยสารสกัดจากลำต้นยับยั้งได้ดีที่สุด

จากการทดสอบสิ่งทอที่ย้อมด้วยสีเปลือกมังคุดและกัมมะขามในการต้านจุลชีพ *S.aureus* และ *E.coli* พบว่าผ้าดังกล่าวสามารถยับยั้งได้แต่เชื้อ *S.aureus* และเมื่อมาเคลือบด้วยสารสกัดจากใบฟักข้าว พบว่าไม่ได้เพิ่มความสามารถในการยับยั้งเชื้อจุลชีพ

ผลการแยกสารสกัดหยาบฟักข้าวส่วนใบและเยื่อหุ้มเมล็ดที่สกัดด้วยเมทานอลโดยใช้เทคนิคเจลฟิลเตรชันโครมาโตรกราฟี สามารถแยกสารสกัดลำดับส่วนของสารสกัดหยาบส่วนใบได้ 16 ลำดับส่วน พบว่าลำดับส่วนที่ 12 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *E.coli* ลำดับส่วนที่ 12, 13 และ 14 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S.aureus* และแยกสารสกัดลำดับส่วนของสารสกัดหยาบส่วนเยื่อได้ 18 ลำดับส่วน พบว่าลำดับส่วนที่ 11, 12 และ 13 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *E.coli* ลำดับส่วนที่ 11, 12 และ 13 สามารถยับยั้งการเติบโตของเชื้อ *S.aureus*

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองนี้พบว่าการย้อมสีจากเปลือกมังคุดสามารถยับยั้งได้แต่เชื้อ *S.aureus* และการเพิ่มความสามารถในการยับยั้งเชื้อด้วยสารสกัดฟักข้าวไม่สามารถเพิ่มความสามารถได้ อาจเนื่องจากสารสกัดดังกล่าวเป็นสารหยาบความเข้มข้นของสารต้านจุลชีพอาจจะต่ำ จึงควรเพิ่มความเข้มขั้นของสารสกัด หรือหาสารสกัดจากธรรมชาติตัวอื่นมาใช้แทน โดยจากผลดารยับยั้งเชื่อของฟักข้าวนั้นอาจนำไปใช้ทางด้ายสุขภาพเนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้ในความเข้มข้นสูง

5.3 ผลผลิต

ผลงานตีพิมพ์ที่เกิดจากโครงการวิจัย

ชื่อเรื่อง : Anti-pathogenic Activity of *Momordica Cochinchinesis* (Lour.) Spreng by Hexane Extraction

วารสารงานประชุม : The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology, Bandung, Indonesia, January 23rd-24th, 2013.

Impact Factor : -

สถานะการตีพิมพ์ : Published

รายงานการเงิน

เลขที่โครงการระบบบริหารงานวิจัย 2557A10803027 สัญญาเลขที่ 96/2557

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อโครงการ

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ผศ.ดร.ญาณิศา ละอองอุทัย

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2559

ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี 3 เดือน ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2559

<u>รายรับ</u>

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%) 188,500 บาท เมื่อ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

งวดที่ 2 (40%) 150,800 บาท เมื่อ สิงหาคม พ.ศ. 2557

งวดที่ 3 (10%) 37,700 บาท เมื่อ กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

รวม 377,000 บาท

<u>รายจ่าย</u>

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	-	-	-
2. ค่าจ้าง	180,000	180,000	0
3. ค่าวัสดุ	107,000	107,008.2	0
4. ค่าใช้สอย	43,000	43,043.1	0
5. ค่าครุภัณฑ์	-	-	-
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (โปรดระบุเป็นข้อย่อย) - ค่าสาธารณูปโภค - เงินอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัย	 3,000 37,000	 3,891 37,000	 0 0
รวม	**370,000**	**370,942.3**	**0**

(.....)

ผศ.ดร.ญาณิศา ละอองอุทัย

เอกสารอ้างอิง

กัลทิมา พิชัย. (2555). การศึกษาการใช้สารสกัดพืชสมุนไพรบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่สำคัญในพื้นที่สะลวง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ เพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

คงเดช ลีโทชวลิต. (2547). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรคติดเชื้อ (Infectious Disease). เอกสารประกอบการสอน วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน. คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

จินตนาภรณ์ วัฒนธร. (2554). ศักยภาพในการสร้างเสริมสุขภาพของ “ฟักข้าว” ผักมากไลโคพีน. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแพทย์ทางเลือกแบบบูรณาการ. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชรินทร์ เตชะพันธุ์, (2546). การทำโปรตีนและเอนไซม์ให้บริสุทธิ์. เอกสารประกอบการสอนในรายวิชากระบวนการหลังการผลิต และเทคโนโลยีเอนไซม์ในกระบวนการทางอุตสาหกรรมเกษตร. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธีรยุทธ วิไลวัลย์, ศุภศร วนิชเวชารุ่งเรือง, วรวรรณ พันธุมนาวิน และวิภาวี โฮเว่น. (2551). ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2302275 และ 2302276 ฉบับปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2546 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แก้ไขเพิ่มเติม 2551.

นงลักษณ์ สุขวาชย์ศิลป์ และธิดา นิงสานนท์. (2532). กลุ่มไซโปรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin) ออกฤทธิ์ยับยั้งเซลล์แบคทีเรีย *Escherichia coli* .โครงการคลังข้อมูลยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เล่ม 4 2532. หน้า 33-34.

นิติพงษ์ ศิริวงศ์ และเอกชัย ชูเกียรติโรจน์. (2552). การดื้อยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus aureus* และแนวทางการควบคุม. Songkla Med. J. 2009; 27(4): 347-358.

น้ำอ้อย บุตรพรม, พัชริน ส่งศรี, พิมพร นวลตาล, วรวุฒิ พลวงษา, พลัง สุริหาร และกมล เลิศรัตน์. (2555). การ ประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng) โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลและใบ. แก่นเกษตร. 40: 185-194.

เณศรา แก้วคง.(2557).การพัฒนาผ้ายับยั้งแบคทีเรียบนสิ่งทอ.สาขาวิชาเคมีนวัตกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

น้ำฟ้า สุวรรณสุทธิ์ และยุติพงศ์ แก่นจัน. (2556). การประยุกต์ใช้กัมจากเมล็ดพืชเป็นสารข้นในการเตรียมแป้ง

บงกชวรรณ สุตพาหะ และบรรยง คันธวะ. 2554. การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียและเชื้อราจากสารสกัดใบฟักข้าว. วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่. 44 (1). 31-37 บุญรักษ์ กาญจนวรวณิชย์, 2552, สาระน่ารู้:แผ่นห้ามเลือดแผลภายนอกร่างกายศูนย์เทคโนโลยีโลหะและ

ปาริชาติ ปาระทัง, พัชริน ส่งศรี, น้ำอ้อย บุตรพรม, พลัง สุริหาร และกมล เลิศรัตน์. (2555). การเจริญเติบโตและระยะพัฒนาการของผลฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng). แก่นเกษตร. 40: 497-503.ญาณิศา โกมลสิริโชค. (2556). ผลของการพัฒนาผ้าฝ้ายทอมือที่มีมีฤทธ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียวารสารการ

ปันฑภัทร ชาวปากน้ำ และภูณัฏฐ์ชา ล้อเลิศวิไล. (2556). การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจากสารสกัดฟักข้าว

ผลผลิตทางการเกษตร.สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พรศิริ เพชรศรีช่วง และมณฑารพ ยมาภัย.(2013).การใช้ไคติน ไคโตซาน และ ไคโตโอลิโกแซคคาไรด์ เพื่อเพิ่ม

พัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 1(1): 23-29 (2556), คณะศิลปกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่

พิมพ์สำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยสีธรรมชาติ, ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยรามคำแหง.กรุงเทพฯ

วารสารกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2552.ฟักข้าวเครื่องดื่มต้านมะเร็ง ,กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศรีนวล แก้วแพลก. (2540). ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย, ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะ ศึกษาศาสตร์

ระเหยกระชายดำ, ปริญญาคหกรรมศสาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ศศิมา สุขสว่างและทีมงานศูนย์พัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ฝ่ายส่งเสริมเทคโนโลยีสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

สมาพร บุญวิเศษ และทานตะวัน พิรักษ์.การผลิตไคโตโอลิโกแซคคาไรด์จากเปลือกกุ้งด้วยเอนไซม์ทางการค้า

สุชาดา และอิศรา. (2554). ฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคของสารสกัดหยาบจากราก ลำต้น ผล และใบฟัก

สุดารัตน์ หอมหวน, (2555). ฐานข้อมูลพืชสมุนไพร, คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, สืบค้น เมื่อ

(เซลลูเลสและเพคทิเนส)และผลในการต้านเชื้อจุลินทรีย์.ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

,สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2557 จาก http://www.thaitextile.org/tdc

Antibacterial activity of chitin, chitosan and its oligomers prepared from shrimp shell waste .Laboratoire des biotechnologies Environnementales et génie des procédés BIOGEP, Ecole Nationale Polytechnique, B.P. 182-16200

สุชาดา จงชาณสิทโธ และอิศรา มั่นคง. (2555). ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคของสารสกัดหยาบจากราก ลำต้น ผล และใบฟักข้าว. ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุธาทิพย์ ภมรประวัติ. 2550. ฟักข้าว อาหารต้านมะเร็ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.elib-online.com/ doctors50/food_momordica001.htm l

สมพร ภูติยานันต์ . การศึกษามาตรฐานทางเภสัชเวท ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย & เชื้อราและการพัฒนาเภสัชภัณฑ์จากสารสารสกัดใบฟักข้าวรักษาโรคผิวหนัง , 2551 (ส.ร. QW 575/ ส 166 ก)

ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากสารสกัดฟักข้าวต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอแก่. 2555.(http://www.tistr.or.th/tistr/newsboard/shownews.php?Category=newsboard&No=325)

ประโยชน์จากเปลือกมังคุด(http://www.hinlotom.com/wizContent.asp?wizConID83&txtmMenu_ID=63)

โปรตีนที่มีประโยชน์ในการรักษาโรคติดเชื้อเอชไอวี (HIV) และโรคมะเร็งจากต้นฟักข้าว (Momordica cochichinensis). 4543. (http://www.sc.mahidol.ac.th/tha/research/patent.htm)

Bauernfield, J.C., 1971. Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. Journal of Agricultural Food Chemistry 20, 456–473.

Benhabiles , R. Salah , H. Lounici , N. Drouiche, M.F.A. Goosen , N. Mameri .(2012),

Burke DS, Smidt CR, Vuong LT (2005). "*Momordica Cochinchinensis*, *Rosa Roxburghii*, Wolfberry, and Sea Buckthorn — Highly nutritional fruits supported by tradition and science". *Current Topics in Nutraceutical Research* 3 (4): 259–266.

Chang, K. L. B., Lee, J., & Fu, W.-R. (2000). HPLC analysis of N-acetyl-chito-oligosaccharides chitosan and carboxymethyl chitosan, Carbohydrate Polymers 69 (2007) 164–171 cotton gauze fabric coated with biopolymers and antibiotic drugs for wound healing,

Deepti Gupta and AdaneHaile. (2007), Multifunctional properties of cotton fabric treated with during the acid hydrolysis of chitin. Journal of Food and Drug Analysis, 8(2), 75e83. http://www.qsbg.org/database/botanic_book%20full%20option/search_detail.asp?botanic_id=829

Indian Journal of Fibre& Textile Research (IJFTR) Vol.37(2) [June 2012]

Klungsupya, P., Saenkhum, J., Muangman, T., Rerk-Am, U., Laovitthayanggoon, S. and Leelamanit, W. 2012. Non-Cytotoxic Property and DNA Protective Activity against H_2O_2 and UVC of Thai GAC Fruit Extracts in Human TK6 Cells. Journal of Applied Pharmaceutical Science 02 (04), 04-08.

Nantachit, K., Tuchinda, P., 2009. Antimicrobial Activity of Hexane and Dichloromethane Extracts from *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng Leaves. Thai Pharm Health Sci J 2009;4(1):15-20

Shanmugasundaram, O L, (2012). Development and characterization of cotton and organic

Vuong, L.T., Dueker, S.R., Murphy, S.P., 2002. Plasma beta-carotene and retinol concentrations of children increase after a 30-d supplementation with the fruit Momordica cochinchinensis (gac). American Journal of Clinical Nutrition 75 (5), 872–879.

West, C.E., Poortvliet, E.J., 1993. The carotenoid content of foods with special reference to developing countries. USAID-VITAL, Washington DC.

ภาคผนวก

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการวิจัยและได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

Laoong-u-thai Y., Naengchomnong W., Jongchansitto S. and Munkhong I. 2013. Anti-pathogenic Activity of *Momordica Cochinchinesis* (Lour.) Spreng by Hexane Extraction. The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology, Bandung, Indonesia, January 23rd-24th, 2013.

Anti-pathogenic Activity of *Momordica Cochinchinesis* (Lour.) Spreng by Hexane Extraction

Yanisa Laoong-u-thai [1*], Waree Naengchomnong [2], Suchada Jongchansitto[1], Itsara Munkhong [1]

[1]*Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University, Chonburi, 20131, Thailand*
[2]*Department of Chemistry, Faculty of Sciences, Burapha University, Bangsaen, Chonburi, 20131, Thailand*
*Email: yanisa@buu.ac.th

Abstract: *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng or Gac is Thai medicinal plants wildly use as food and relief therapy such as inflammation, swelling, eczema, ringworm sores, bruises, hemorrhoids cure diarrhea, rashes and skin infections, etc. The hexane extracts of root, stem, fruit and leaf of *M. cochinchinensis* were performed by maceration method for primarily screen of anti-bacterial activity. The concentration of 100 mg/ml of hexane extracts against four pathogenic bacterial strains including *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii* were tested by using the disk-agar diffusion method. The stem crude extract exhibited inhibition zones against all four bacterial strains with 7.0±0.5, 8.1±0.5, 8.1±0.5 and 8.2±0.5 mm respectively while the extracts of root and leaf showed the resistant activity only on *Staphylococcus aureus, Enteroccus faecalis* and *Acinetobacter baumanni* with the inhibition zone of 6.5±0.5 to 8.8±0.5 mm in which the activity of root extract presented bigger clear zone than leaf extract. Fascinatingly, the fruit extract showed anti bacterial activity against *Enterococcus faecalis* only with the inhibition zone of 8.0±0.5 mm. This result may useful for drug development of Southeast Asia herb in the future.

***Keywords**: Momordica cochinchinensis*; hexane; crude extract; antibacterial activity; agar diffusion test.

Introduction: *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng or Gac while in Thailand known as "Fak Khaao", is typical plan in Southeast Asia including Thailand. It belongs to the melon family (Cucurbitaceae) [1]. This plant was reported as the medicinal plan which native using as food and medicinal treatment such as, swelling, eczema, ringworm sores, bruises, hemorrhoids cure diarrhea, rashes and skin infections, etc [2,3]. It has been reported that Fak Khaao has very high lycopene and carotenoid content compare to other fruit such as tomato, papaya, rosehip etc. [4,5]. Because of the abundant high quantity of lycopene and carotenoid in Fak Khaao fruit (from the seed membrane (seed pulp or aril) of the ripe fruit), it has been continually research of the effective of these nutrition on blindness in children. In Vietnamese preschool children, they were given "Xoi Gac" (rice mixed with Gac seed membrane or red rice) for 30 days. It is showed significantly improved plasma levels of retinol, alpha- and betacarotenes, and lycopene in these pre-school children [6]. However, other nutritional compound are highly identified in Fak Khaao such as vitamin E [7,8], fatty acid [8,9]. However, most researches related to Fak Khaao, were focused on the nutritional composition but rarely found the information on clinical research or disease treatment. Whereas, the traditional use of Fak Khaao has also been reported for infectious diseases treatment as mention earlier, the scientific study of the treatment is still poor information. To earn more understanding of diseases treatment caused by photogenic bacteria using Fak Khaao, we focused on anti-bacterial activity of different tissues of Fak Khaao including root, stem, fruit and leaf to future develop as an antibiotic use for medicinal treatment.

Materials and Methods:

Plant Material: The plant materials used in the study consisted of root, stem, fruit and leaf of *M. cochinchinensis* which collected from Chonburi and Songkhla provinces of Thailand.

Bacterial Strains and Culture Medium: Pathogenic bacteria which were used in this study, was supported by Department of Microbiology, Prince of Songkla University, Thailand including *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii*. These strains were cultured in Nutrient medium for propagation and anti-bacterial assay.

Preparation of Crude Extracts: The medicinal herbs, Fak Khaao ; root, stem, fruit and leaf used in this study were dried in Hot air oven at 75°C then shopped in small pieces and grounded. The 503.20, 500.34, 538.23 g of dried root, stem and fruit and 210.03 g of dried leaf were extracted by maceration in 3 litters of hexane solvent with the mixing everyday 3 times a day for 7 days. The extracts were filtered using 3 layers of filter cloth. The solvent was then removed under reduced pressure in a rotary evaporator at 65°C and the extracts were completely evaporated to dryness at 70°C in water bath for 15 hrs to get constant weight. All dried crude extracts were stored at 4°C until required for testing. The extracts were dissolved in DMSO before use [10,11].

Preparation of bacteria and agar plates: Nutrient broth and agar was prepared in the usual fashion by autoclaving, and nutrient agar was plated into Petri dishes allowed the agar began to set. Bacterial glycerol stocks of *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and *Acinetobacter baumannii*, were plated on ice to allow the defrost cell. The 10 µl of stock cells was streaked on nutrient agar and incubate at 37°C overnight to get single colony.

Screening of Antibacterial Activity by the Agar Diffusion Method: The disk-agar method which was modified following the method standardized by the National Committee for Clinical Laboratory Standards [12], was used for antibacterial assay of four different hexane extracts of root, stem, fruit and leaf of Fak Khaao. The 2-3 single colonies of each bacterial strain were inoculated in 5 ml nutrient broth then incubated at 37°C for 3 hrs. Each cell culture was diluted with sterile 0.85% NaCl to get the cell concentration of 10^5 cell/ml and 500 µl of diluted cultures was spread over the surface of nutrient agar. Six mm-diameter paper discs were bored in the agar plates and 5 µl of each herbal extract reconstituted in DMSO to a concentration of 100 µg/ml was dispensed into the discs. Antibacterial activity was evaluated after incubation at 37°C overnight by measuring diameters of inhibition zone. DMSO and hexane were served as negative controls. Each test was performed triplicate for statistic evaluation.

Results and Discussion

Extraction efficiency of hexane: The dried weight of crude hexane extracts of root, stem, fruit and leaf of *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng were quantified at the constant weight after completely solvent evaporating. The result showed that from 503.20, 500.34, 538.23 and 210.03 g of dried root, stem, fruit and leaf, only 2.03, 2.05, 19.53 and 1.98 g of dried crude extract were gathered (figure 1). The productivity of hexane extraction was calculated. It showed only 0.40, 0.40, 3.62 and 0.94 percentages of extraction products of dried root, stem, fruit and leaf respectively (table 1).

Antibacterial activity: The total of 5 ng of hexane crude extracts on each paper disc were tested for antibacterial activity. The results exhibited that stem crude extract inhibited all four bacterial strains including *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. coli* and *A.baumannii* with inhibition zones of 7.0±0.5, 8.1±0.5, 8.1±0.5 and 8.2±0.5 mm respectively while the extracts of root and leaf showed the inhibitory zone only on *S. aureus*, *E. faecalis* and *A. baumanni* with 6.8±0.5, 8.8±0.5, 8.3±0.5 and 6.5±0.5, 7.0±0.5, 6.7±0.5 mm in which the activity of root extract presented bigger clear zone than leaf extract (figure 2). Interestingly, the hexane extracts of root and leaf had no activity on *E. coli*. Similar observation was reported by Sutabhaha and Khantawa (2011) [13] on hexane extract of Fak Khaao leaf, they found that anti-bacterial activity was observed against *S. aureus* with MIC value of 625.0 mg/ml and no activity was found against *E. coli*. Fascinatingly, the fruit extract showed anti-bacterial activity

against only *E. faecalis* with the inhibition zone of 8.0±0.5 mm (figure 2). This result was the first report of anti-bacterial activity on different tissues from *M. cochinchinensis*.

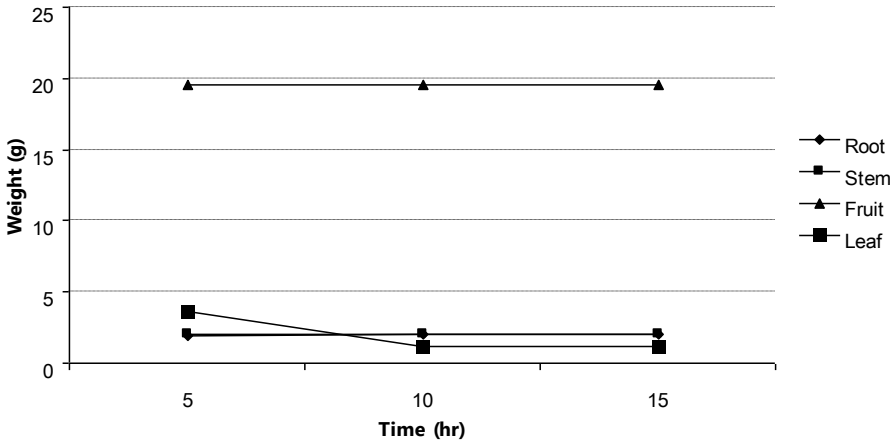


Figure 1. The dry weight determination of crude extracts of of root, stem, fruit and leaf of *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng

Table 1. The efficiency of the hexane extraction of different tissues of *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng

Component	Dry weight (g)	Dried crude extract (g)	Extraction efficiency (%)
Root	503.20	2.03	0.40
Stem	500.34	2.05	0.40
Fruit	538.23	19.53	3.62
Leaf	210.03	1.98	0.94

However, most researches on *M. cochinchinensis* were focused on the nutritional values or antioxidant activity of *M. cochinchinensis* fruit. Lately, Kubola and Siriamornpun (2011) [14] reported the phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac. They found that the aril had the highest contents for both lycopene and beta-carotene while peel (yellow) contained the highest amount of lutein in which lycopene, beta-carotene and lutein are grouped in phytochemicals and antioxidant activity was found in all fractions. Also, the anti-inflammatory and free radical scavenging activities of *M. cochinchinensis* seed extract, common name ("Bolengguazi") in the Tibetan medicine, was presented [15]. Their study supports the claims by the traditional Tibetan medicine practitioners about the use of *M. cochinchinensis* seeds in inflammatory diseases, such as "Chiba". Combine with our results, it is strongly supported that many tissues compost of root, stem, fruit and leaf of *M. cochinchinensis* can significantly use for medicinal treatment maintaining the Asian traditional use and also promoting for world wide use. For traditional use, *M. cochinchinensis* was reported as the medicinal plan for treatment some symptoms such as swelling, eczema, ringworm sores, bruises, hemorrhoids cure diarrhea, rashes and skin infections as mention earlier [2,3]. Significantly, our result showed the supporting of traditional use such as diarrhea which cause by some bacteria infection such as *E. coli* or *E. faecalis*. The results showed that stem extract has shown the antibacterial activity against *E. coli* while all extracts showed antibacterial activity against *E. faecalis*. As well as the treatment of skin infections which cause by *S. aureus*, our result revealed that stem, root and leaf extracts showed antibacterial activity against this type of bacteria. Importantly, the stem, root and leaf extracts of this plant presented antibacterial activity against *A.baumannii* which is drug resistant bacterial strain in hospital. It will be very practical for future application for this treatment. Hopefully, this research maybe useful for drug development from *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng in the future.

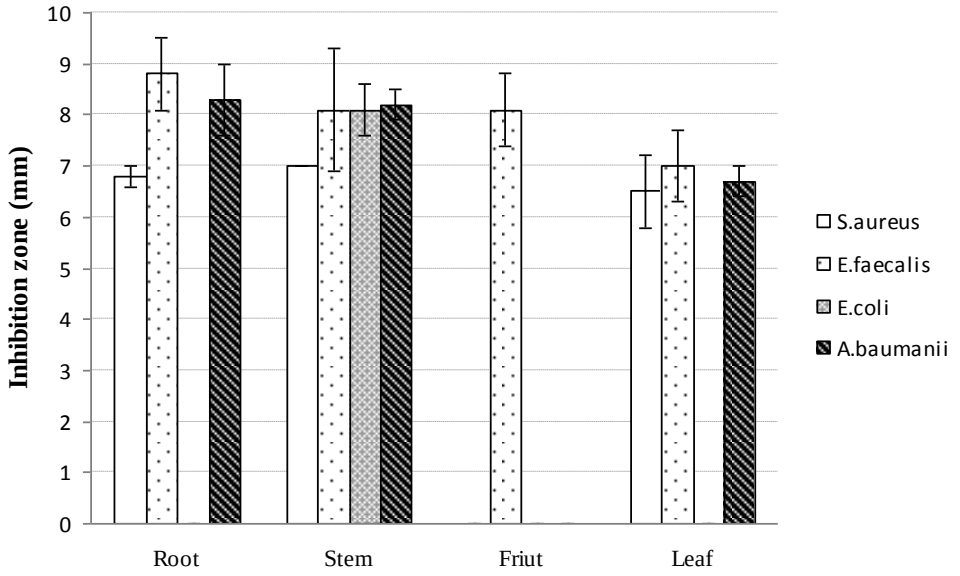


Figure 2. The inhibition zone of crude extracts of different tissues of *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng

Conclusions: Antibacterial activity of *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng or Gac was examined in this study. It revealed that hexane extracts of root, stem, fruit and leaf of this plant performed by maceration method showed anti-bacterial activity against both gram positive and gram-negative bacteria. This result supported the traditional use of *Momordica cochinchinensis* as medicinal plant and hopefully useful for drug development in the future.

Acknowledgements: This work was supported by Faculty of Engineering research grant (40/2554), Department of Chemistry, Faculty of Sciences Burapha University Thailand, Department of Microbiology, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Thailand.

References:

[1] C.M. Hasan, A. Reza-ul-Jal Rabbar, P. Waterman. 1987. Chondrillasterol from the tubers of Momordica cochinchinensis. Plant Medicine. 53 (6): 578–579.
[2] R. Khawamatawong. 2005. Fak Khaao. Pharmacology J. Faculty of Pharmaceutical Cheangmai University. 15 (Jan-Apr 2005): 4 (In Thai)
[3] M. De Shan, L.H. Hu and Z.L.Chen. 2001. A new multiflorane triterpenoid ester form Momordica cochinchinensis Spreng. Natural Product Letters. 15: 139-145.
[4] J.C. Bauernfield. 1971. Carotenoid vitamin A precursors and analogs in foods and feeds. Journal of Agricultural Food Chemistry. 20: 456–473.
[5] L.T. Vuong, A.A. Franke, L.J. Custer and S.P. Murphy. 2006. Momordica cochinchinensis Spreng. (gac) fruit carotenoids reevaluated. Journal of Food Composition and Analysis. 19: 664–668
[6] L.T., Vuong, S.R. Dueker, and S.P. Murphy. 2002. Plasma beta-carotene and retinol concentrations of children increase after a 30-d supplementation with the fruit Momordica cochinchinensis (gac). American Journal of Clinical Nutrition. 75 (5): 872–879.
[7] L.T. Vuong, and J.C. King. 2003. A method of preserving and testing the acceptability of gac fruit oil, a good source of beta-carotene and essential fatty acids. Food and Nutrition Bulletin 24: 224-30.
[8] H.V. Kuhnlein. 2004. Karat, Pulque, and Gac: Three shining starts in the traditional food galaxy. Nutrition Reviews. 62: 439-442.
[9] Vuong, L. Vietnam Journal 1, Oct 2001.
[10] S.T. Zahraei, M. Mahzounieh and A. Saeedzadeh. 2005. The Isolation of Antibiotic-Resistant *Salmonella* from Intestine and Liver of Poultry in Shiraz Province of Iran Intl. J. Poultry Sci. 4(5): 320-322
[11] A. Ayachi, N. Alloui, O. Bennoune, G. Yakhlef, S.D. Amiour, W. Bouzid, S.D. Zoughlache, K. Boudjellal and H. Abdessemed. 2009. Antibacterial Activity of Some Fruits; Berries and Medicinal

Herb Extracts Against Poultry Strains of *Salmonella*. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 6 (1): 12-15
[12] R. Nair and S.V. Chanda. 2007. Antibacterial Activities of Some Medicinal Plants of the Western Region of India Turk. J. Biol. 31: 231-236.
[13] B. Sutabhaha and B. Khantawa .2011. Antibacterial and antifungal activities Fak Khaao leaf extract. Technical medicine J. 44 (1): 31-37 (In Thai)
[14] J. Kubola and S. Siriamornpun. 2011. Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (Momordica cochinchinensis Spreng). Food Chemistry. 127 (3): 1138-1145.
[15] Fang, Q. M., H. Zhang, Y. Cao, and C. Wang. 2007. Anti-inflammatory and free radical scavenging activities of ethanol extracts of three seeds used as "Bolengguazi". Journal of Ethnopharmacology. 114 (1): 61-65.

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล

เพศ ☐ ชาย ✓ หญิง วันเดือนปีเกิด 2 มกราคม พ.ศ.2524 อายุ 35 ปี

สถานภาพ ☐ โสด ✓ สมรส

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
ปร.ด.	ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552
วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

ชีววิทยาโมเลกุล, อนูพันธุศาสตร์, วิศวกรรมชีวเคมี

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2555	การศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ในการบำบัดตะกอนของเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลแหล่ง	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2554	การศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของสารสกัดสมุนไพรไทยพื้นบ้าน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2553	การศึกษายีนและกลไกลการทำงานของยีนที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของกล้ามเนื้อกุ้งตระกูล Penaeus	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

Publication:

- Mongkholrattanasit, R., Klaichoi, C., Tomkom, T., Sasivatchutikool, N., Laoong-u-thai, Y. and Rungruangkitkrai, N., (2014). “Study on Colour Activity of Silk Fabric Dyed with Purple Corn Cob: A Research on Effect of Metal Mordants Concentration Using Post-Mordanting Method” Advanced Materials Research, 1010-1012, 516-519.
- Mongkholrattanasit, R., Punrattanasin, N., Sriharuksa, K., Laoong-u-thai, Y. and Rungruangkitkrai N., (2014). “Dyeing of Silk Fabrics with Garcinia Dulcis (Roxb.) Kurz

Bark:Comparison of Fastness Properties and Colour Strength by Padding and Post-Mordanting Technique" Advanced Materials Research, 1010-1012, 503-507.

- Laoong-u-thai, Y. and Mongkholrattanasit, R., (2013). "The Evaluation of Eucalyptus Leave Extract for Dyeing and Its Antibacterial Properties on Silk and Wool Fabrics" KMITL Science and Technology J., 13(2), 76-81.
- Laoong-u-thai, Y., Nakpradit, A., and Deenumchut, A. (2012). "Molecular Cloning and Bioinformatics Analysis of Shrimp LvProfilin Implicated in Muscle Formation and Muscle Specific Gene Regulation" ASEAN E. J., 1, 28-37.
- Laoong-u-thai, Y., Zhao, B., Phongdara, A., and Yang, J. (2011). " Molecular Characterizations of a Novel Putative DNA-Binding Protein LvDBP23 in Marine Shrimp *L. vannamei* Tissues and Molting Stages." PLoS ONE, 6(5), e19959.

International proceeding

- Laoong-u-thai, Y., Srinakorn, P., Srisertpol, P., (2015) "Enhancing Biogas Production from Shrimp Pond Sediment with additive" International conference on chemical and Biochemical , Paris, France, July 20-22, 2015
- Laoong-u-thai, Y., Khanthong, K., Budhijanto, W., Purnomo, C. W., Kiyohiko, N., Hirofumi, H. (2014) "Analization of Supported Media for Wastewater Treatment by Aneaobic Fermentation" The 6th AUN/SEED-Net Regional Conference on Chemical Engineering, Yogyakarta, Indonesia, December 2-3, 2014.
- Khanthong, K., Rujihan, U., Mongkholrattanasit, R., and Laoong-u-thai, Y. (2013) "Antibacterial Properties of Wool and Silk Fabricd Dyed with Eucalyptus Leaves Extract" The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Chemical Engineering, Pattaya, Thailand, Febuary 7-8, 2013.
- Laoong-u-thai Y., Naengchomnong W., Jongchansitto S. and Munkhong I. 2013. Anti-pathogenic Activity of *Momordica Cochinchinesis* (Lour.) Spreng by Hexane Extraction. The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology, Bandung, Indonesia, January 23rd-24th, 2013.
- Laoong-u-thai, Y., Nakpradit A., Deenumchut A. (2012) "Cloning and Characterization of Shrimp LvProfilin-like protein, the protein involved in muscle regulation" Proceeding of The 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology. Faculty of Engineering, Chulalongkorn University and Burapha University, Thailand, January 25-27, 2012.

การเสนอผลงานวิชาการ

- International conference on chemical and Biochemical , Paris, France, July 20-22, 2015 “Enhancing Biogas Production from Shrimp Pond Sediment with additive”
- The 6th AUN/SEED-Net Regional Conference on Chemical Engineering, Yogyakarta, Indonesia, December 2-3, 2014. “Analization of Supported Media for Wastewater Treatment by Aneaobic Fermentation”
- The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Chemical Engineering, Pattaya, Thailand, Febuary 7-8, 2013. “Antibacterial Properties of Wool and Silk Fabricd Dyed with Eucalyptus Leaves Extract”
- The 5th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology, Bandung, Indonesia, January 23rd-24th, 2013. “Anti-pathogenic Activity of *Momordica Cochinchinesis* (Lour.) Spreng by Hexane Extraction”
- The 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology. Faculty of Engineering, Chulalongkorn University and Burapha University, Thailand, January 25-27, 2012. “Cloning and Characterization of Shrimp LvProfilin-like protein, the protein involved in muscle regulation”