



### ข้อมูลการเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์

1. ชื่อ นาย รุรวัตร ผดุงการ รหัสประจำตัว 4910720010
2. หลักสูตรระดับ  ปริญญาเอก  แบบ 1  แบบ 2  
 ปริญญาโท  แผน ก แบบ ก 1  แผน ก แบบ ก 2  
 สาขาวิชา เกษตรศาสตร์  
 ทุนอุดหนุนจากบัณฑิตวิทยาลัยภายใต้เงื่อนไข.....  
 ทุนผู้ช่วยวิจัย โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษกภายใต้เงื่อนไข.....  
 ทุนบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมภายใต้เงื่อนไข.....  
 ทุนอื่น ๆ (ระบุ).....  
ภายใต้เงื่อนไข.....
3. การเผยแพร่ในรูปของบทความวารสาร ทั้งที่ตีพิมพ์แล้วหรือได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ (แนบเอกสารประกอบมาด้วยแล้ว)\*
  - 3.1 ชื่อผู้เขียน.....  
 ชื่อบทความ.....  
 ชื่อวารสาร.....  
 ปีที่:ฉบับที่:พิมพ์ปี:หน้า.....  
 เป็นวารสารระดับ  ชาติ  นานาชาติ อยู่ในฐานข้อมูล  TCI  สกอ.  ISI  
 สถานภาพของบทความ  ตีพิมพ์แล้ว  อยู่ระหว่างการตีพิมพ์  ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์
  - 3.2 ชื่อผู้เขียน.....  
 ชื่อบทความ.....  
 ชื่อวารสาร.....  
 ปีที่:ฉบับที่:พิมพ์ปี:หน้า.....  
 เป็นวารสารระดับ  ชาติ  นานาชาติ อยู่ในฐานข้อมูล  TCI  สกอ.  ISI  
 สถานภาพของบทความ  ตีพิมพ์แล้ว  อยู่ระหว่างการตีพิมพ์  ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์
4. การเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ (พร้อมนี้ได้แนบเอกสารประกอบมาด้วยแล้ว)\*
  - 4.1 ชื่อผู้เขียน/นำเสนอ นายรุรวัตร ผดุงการ  
 ชื่อเรื่องผลงานที่นำเสนอ แผ่นแปะด้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเปลือกมังคุด  
 ชื่อการประชุม การประชุมเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 14  
 วันเดือนปีและสถานที่จัดประชุม 10-11 กันยายน 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
 ชื่อหน่วยงานที่จัดประชุม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ที่ประชุมคณะผู้บริหาร  
 บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ (ทคปร.) และ สภาคณะผู้บริหารบัณฑิตศึกษาแห่ง  
 ประเทศไทย  
 เป็นการประชุมระดับ  ชาติ  นานาชาติ รูปแบบผลงาน  Full Proceedings  Abstract

4.2 ชื่อผู้เขียน/นำเสนอ.....  
ชื่อเรื่องผลงานที่นำเสนอ.....  
ชื่อการประชุม.....  
วันเดือนปีและสถานที่จัดประชุม.....  
ชื่อหน่วยงานที่จัดประชุม.....  
เป็นการประชุมระดับ  ชาติ  นานาชาติ รูปแบบผลงาน  Proceedings  Abstract

5. การเผยแพร่ในรูปแบบอื่นๆ (โปรดระบุข้อมูลเพิ่มเติมหากมีการนำเสนอในรูปแบบอื่น เช่น ได้รับการจดสิทธิบัตร ฯลฯ)

6. ขณะนี้ยังไม่สามารถเผยแพร่หรือตีพิมพ์ผลงานได้ เนื่องจาก (โปรดระบุรายละเอียด เช่น มีการจดสิทธิบัตร หรือเป็นเงื่อนไขของการรับทุนจากแหล่งทุน (ระบุแหล่งทุน))

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าวแล้วทุกประการ หากบัณฑิตวิทยาลัยตรวจสอบพบในภายหลังว่าข้อมูลไม่เป็นความจริง ข้าพเจ้ายินดีให้บัณฑิตวิทยาลัยตัดสิทธิ์ในการสำเร็จการศึกษาโดยไม่ขอรุณภัยใด ๆ ทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....  
(นาย ชูวิตร ผดุงการ)

21 / 12/2554

(ลงชื่อ).....  
(ศส.ดร. สุวิทย์ นวัชรินทร์กุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

21 / 12-9. 54

(ลงชื่อ).....  
(ผศ. ดร. ธนกร อานวยกิจ)

21 / 12/2554

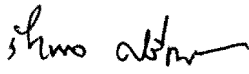
(ลงชื่อ).....  
(รศ.ดร. นิตยา อังค)

21 / 12.9. 2554

ความเห็นคณะกรรมการบริหารหลักสูตร สาขาวิชาเภสัชศาสตร์

คณะกรรมการบริหารหลักสูตร สาขาวิชาเภสัชศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 2 / 2554 เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2554 ให้  
ความเห็นชอบการเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์ของ นายรุรวีตร ผดุงการ ว่าครบถ้วนตามมาตรฐานการประกันคุณภาพของ  
หลักสูตรระดับ

- ปรินญาเอก สาขาวิชา.....  
 ปรินญาโท สาขาวิชาเภสัชศาสตร์

(ลงชื่อ) .....  ..... ผู้มีอำนาจลงนาม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

26 / เมษายน / 2554

\*เอกสารประกอบ

1. หน้าปก Proceedings ฉบับ full paper หรือ หน้าปกแผ่น CD
2. Proceedings ฉบับ full paper
3. หน้าปกบทคัดย่อ (Abstract)
4. บทคัดย่อ (Abstract)

หมายเหตุ ฐานข้อมูล

TCI (Thai-Journal Citation Index Center)

สกอ.(สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา)

รวมบทความการประชมเสนอผลงานวิจัย  
ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๔  
ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
๑๐ - ๑๑ กันยายน ๒๕๕๒

National Graduate  
Research Conference

## แผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเปลือกมังคุด

### An antibacterial patch made from the mangosteen peel extract

จตุรวัตร ผดุงการ<sup>1</sup>, ธนกร อำนวยกิจ<sup>2</sup> และ ฉัตรชัย วัฒนากิรมย์สกุล<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสกัด  $\alpha$ -mangostin จากเปลือกมังคุด (*Garcinia mangostana* L.) ในชั้น ethanol โดยใช้วิธี column chromatography ซึ่งพบว่าสามารถสกัดสาร  $\alpha$ -mangostin เท่ากับ 77.86% w/w จากนั้นจึงนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ประกอบด้วย *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes* พบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ โดยมีค่า MIC ต่อเชื้อทั้ง 3 ชนิดเท่ากับ 1.95, 3.9 และ 3.9  $\mu\text{g}/\text{ml}$  ตามลำดับ เมื่อนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาพัฒนาเป็นสูตรตำรับแผ่นแปะเพื่อต้านเชื้อแบคทีเรียโดยใช้ pectin, agar, sodium alginate และ ethyl cellulose เป็นส่วนประกอบ พบว่า แผ่นแปะที่ประกอบด้วย pectin, sodium alginate และ agar มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes* ได้ดี

#### Abstract

In this study,  $\alpha$ -mangostin was extracted from peel of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) by ethanol extraction and followed with column chromatography. The amount of  $\alpha$ -mangostin was 77.86% w/w when determined with HPLC. We investigated the antibiotic activity against *S. epidermidis*, *S. aureus* and *P. acnes* of mangosteen peel extract. The MIC for 3 bacteria were 1.95, 3.8 and 3.8  $\mu\text{g}/\text{ml}$ , respectively. Also, we used this extract to formulate antibacterial patch by using pectin, sodium alginate, agar and ethyl cellulose in different ratio. The patches that contained pectin, sodium alginate and agar had antibacterial activity against *S. epidermidis*, *S. aureus* and *P. acnes* when we tested with disc diffusion method.

**คำสำคัญ :** สารสกัดจากเปลือกมังคุด แผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรีย

**Keywords :** Antibacterial patch, mangosteen peel extract,  $\alpha$ -mangostin

1 นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม หลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
2 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รวมบทความย่อการประชุมเสนอผลงานวิจัย  
ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ ๑๔

ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
๑๐ - ๑๑ กันยายน ๒๕๕๒

The 14<sup>th</sup> National Graduate  
Research Conference

co-organized by  
CGAU and King Mongkut's University  
of Technology North Bangkok (KMUTNB)

September 10-11, 2009



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ร่วมกับ ที่ประชุมคณะผู้บริหารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยของรัฐ และ  
มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ (ทคปร.)

สภาคณะผู้บริหารบัณฑิตศึกษาแห่งประเทศไทย (สคบท.)

## แผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเปลือกมังคุด

### An antibacterial patch made from the mangosteen peel extract

ธรวัตถ์ ผดุงการ<sup>1</sup>, ธนกร อำนวยกิจ<sup>2</sup> และ จิตรชัย วัฒนากิรมย์สกุล<sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสกัด  $\alpha$ -mangostin จากเปลือกมังคุด (*Garcinia mangostana* L.) ในชั้น ethanol โดยใช้วิธี column chromatography ซึ่งพบว่าสามารถสกัดสาร  $\alpha$ -mangostin เท่ากับ 77.86% w/w ของปริมาณสารสกัดจากเปลือกมังคุด จากนั้นจึงนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ประกอบด้วย *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes* พบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ โดยมีค่า MIC ต่อเชื้อทั้ง 3 ชนิดเท่ากับ 1.95, 3.9 และ 3.9  $\mu\text{g/ml}$  ตามลำดับ เมื่อนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาพัฒนาเป็นสูตรตำรับแผ่นแปะเพื่อต้านเชื้อแบคทีเรียโดยใช้ pectin, agar, sodium alginate และ ethyl cellulose เป็นส่วนประกอบ พบว่า แผ่นแปะที่ประกอบด้วย pectin, sodium alginate และ agar มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes*

#### Abstract

In this study,  $\alpha$ -mangostin was extracted from peel of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) by ethanol extraction and followed with column chromatography. The amount of  $\alpha$ -mangostin was 77.86% w/w when determined with HPLC. We investigated the antibiotic activity against *S. epidermidis*, *S. aureus* and *P. acnes* of mangosteen peel extract. The MIC for 3 bacteria were 1.95, 3.8 and 3.8  $\mu\text{g/ml}$ , respectively. Also, we used this extract to formulate antibacterial patch by using pectin, sodium alginate, agar and ethyl cellulose in different ratio. The patches that contained pectin, sodium alginate and agar had antibacterial activity against *S. epidermidis*, *S. aureus* and *P. acnes* when we tested with disc diffusion method.

**คำสำคัญ** : สารสกัดจากเปลือกมังคุด/แผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรีย

**Keywords** : Antibacterial patch/mangosteen peel extract/ $\alpha$ -mangostin

---

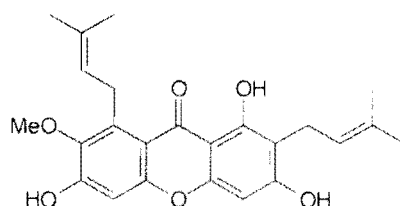
1. นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม หลักสูตรมหาบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา  
2. อาจารย์ ดร. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา  
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

## บทนำ

มังคุดเป็นไม้ยืนต้น ปลูกมากทางภาคตะวันออกและภาคใต้ของไทย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* L. อยู่ในวงศ์ Guttiferae จากตำรับยาแผนโบราณระบุว่าเมื่อนำเปลือกผลมังคุดมาบดเป็นผง หรือชง หรือตำรับประทาน จะมีฤทธิ์ในการแก้ท้องเสียได้ หากนำมาผสมกับน้ำปูนใสใช้ทาบาดแผลจะมีฤทธิ์เป็นยาสมานแผล แก้แผลเปื่อยพุพอง แผลเป็นหนองได้ [1-3] โดยได้มีการศึกษาถึงฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเปลือกมังคุด พบว่า สารสกัดยับยั้งจากเปลือกมังคุด มีฤทธิ์ antioxidant, cytoprotective activity, ต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Helicobacter pylori*, *Propionibacterium acnes* และ *Staphylococcus epidermidis* [4-9]

จากการศึกษาทางเคมีพบว่าสารสำคัญในเปลือกมังคุดมีสารประกอบอยู่ในกลุ่ม xanthones หลายชนิด [10-12] เช่น  $\beta$ -mangostin,  $\alpha$ -mangostin,  $\gamma$ -mangostin, mangostatin และ gartanin เป็นต้น โดยสารที่มีปริมาณมากและมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีการศึกษาได้แก่  $\alpha$ -mangostin

$\alpha$ -mangostin เป็นสารประกอบในกลุ่ม xanthone มีลักษณะเป็นผงสีเหลือง มีสูตรโครงสร้างดังรูปที่ 1 ชื่อทางเคมีคือ 1,3,6-Trihydroxy-7-methoxy-2,8-diprenylxanthone มีมวลโมเลกุลเท่ากับ 410.47 มีจุดหลอมเหลวอยู่ในช่วง 180-181 °C ละลายในน้ำได้น้อยมาก ละลายได้ดีใน organic solvent เช่น ethanol, chloroform และ methanol เป็นต้น



รูปที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของ  $\alpha$ -mangostin

ได้มีการศึกษา stability ของ  $\alpha$ -mangostin ในสารสกัดเปลือกมังคุดจากชั้น dichloromethane พบว่าเมื่อเก็บ  $\alpha$ -mangostin ในสภาวะต่างๆ ได้แก่ เก็บที่อุณหภูมิ 80 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง, เก็บภายใต้แสง UV ที่ 254 หรือ 366 nm เป็นเวลา 6 ชั่วโมง หรือเติม 3 N NaOH solution จากนั้นให้ความร้อนที่ 80 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า  $\alpha$ -mangostin มีความคงตัว แต่เมื่อเก็บในสภาวะที่เติม 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> หรือ 3 N HCl solution และให้ความร้อนที่ 80 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่า  $\alpha$ -mangostin เกิดการสลายตัว [13]

มีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของ  $\alpha$ -mangostin พบว่า มีฤทธิ์ anti-inflammatory, histamine H1 receptor antagonist, ต้านเชื้อแบคทีเรียต่างๆ เช่น *Helicobacter pylori*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) และ vancomycin resistant *Enterococci* (VRE) [14-16]

ในปัจจุบันได้มีการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาใช้ในทางเครื่องสำอางกันอย่างแพร่หลาย โดยเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด อาทิเช่น สบู่เหลว สบู่ก้อน แต่ยังไม่มีการนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาผลิตเป็นแผ่นแปะสำหรับรักษาโรคผิวหนัง ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำ สารสกัดจากเปลือกมังคุดที่มีปริมาณ  $\alpha$ -mangostin สูงมาผลิตเป็นแผ่นแปะโดยใช้วัสดุพวก biodegradable polymer ได้แก่ sodium alginate, agar, pectin และ ethyl cellulose โดยในงานวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาสูตรตำรับแผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรียแบบ topical patch เพื่อรักษาแผลเปื่อย ผื่น หนอง และป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียบริเวณผิวหนัง



## อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

### 1. การสกัดสารจากเปลือกมังคุดให้ได้สารสำคัญในปริมาณสูง

นำเปลือกมังคุดแห้งที่ผ่านการอบที่ 50°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมงปริมาณ 2 กิโลกรัมที่ผ่านการบดแล้วมาหมักด้วย ethanol เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำสารละลายที่ได้จากการหมักมากรองและระเหยตัวทำละลายโดยใช้เครื่อง rotary evaporator นำกากที่เหลือมาสกัดซ้ำอีก 3 ครั้ง จากนั้นนำไปสกัดแยกอีกครั้งโดยใช้ column chromatography โดย stationary phase คือ silica gel และ mobile phase ที่ประกอบด้วย petroleum ether และ ethyl acetate อัตราส่วน 7:3 นำ fraction แต่ละส่วนไปทำ thin layer chromatography (TLC) จากนั้นรวมส่วนที่เหมือนกันเข้าด้วยกัน โดยมีสารมาตรฐาน  $\alpha$ -mangostin เป็นตัวเปรียบเทียบ

### 2. การวิเคราะห์หาปริมาณ $\alpha$ -mangostin ในสารสกัด

วิเคราะห์โดยใช้ Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography (HPLC) โดย column ที่ใช้ได้แก่ Hypersil® BDS C18, 125 x 4 mm, 5  $\mu$ m, mobile phases ที่ใช้ได้แก่ acetonitrile : 0.2% formic acid = 70:30 v/v, Flow rate เท่ากับ 1.0 ml/min, UV Detector ที่ 240 nm, Injection volume เท่ากับ 20  $\mu$ l [13]

### 3. การทดสอบหาค่า Minimum inhibitory concentration (MIC) ของสารสกัดต่อเชื้อ แบคทีเรีย

เชื้อที่ใช้ทดสอบได้แก่ *Staphylococcus epidermidis* TISTR 517 (*S. epidermidis*), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (*S. aureus*) และ *Propionibacterium acnes* DMSC 14916 (*P. acnes*) ทดสอบโดยวิธี micro agar dilution method โดยจะใช้ neomycin เป็นตัวยามาตรฐานในการเปรียบเทียบ

### 4. การเตรียมแผ่นแปะจากสารสกัดเปลือกมังคุด

เตรียมแผ่นแปะจากสารสกัดจากเปลือกมังคุด โดยชนิดและปริมาณของสารแสดงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของแผ่นแปะ

	1	2	3	4
Sodium alginate	0.2 g	0.2 g	0.2 g	0.1 g
Pectin	0.2 g	0.2 g	0.1g	0.2 g
Ethyl cellulose	-	-	0.2 g	0.2 g
Agar	-	0.2 g	-	-
Ethanol	-	-	4 ml	4 ml
Propylene glycol	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml
Purified water	16 ml	16 ml	12 ml	12 ml

ปริมาณของสารสกัดเปลือกมังคุดเท่ากับ 16 mg/patch

ขั้นตอนในการเตรียมแผ่นแปะ ชั้นแรกจะละลาย sodium alginate, pectin และ agar ในน้ำเดือด ละลาย ethyl cellulose ใน ethanol และละลายสารสกัดจากเปลือกมังคุดใน propylene glycol จากนั้นผสมทั้ง 3 ส่วนเข้าด้วยกัน ตามชนิดและปริมาณของสารแสดงดังตารางที่ 1 คนตลอดเวลาจนสารเป็นเนื้อเดียวกัน เทใส่ plate ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9.5 cm จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

### 5. การศึกษาหาปริมาณตัวยามีอยู่ในแผ่นแปะ

นำแผ่นแปะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ตารางเซนติเมตร มาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ Centrifuge tube ขนาด 15 ml เติมน methanol 5 ml ลงไปใน tube และนำไป vortex ประมาณ 15 วินาที จากนั้นนำไป sonicate 15 นาทีและนำไป centrifuge ที่ 4000 rpm เป็นเวลา 5 นาที ปิดเปิด supernatant ที่ได้จากการสกัดครั้งแรกใส่ volumetric flask ขนาด 25 ml สกัดแผ่นแปะอันเดิมซ้ำอีกครั้ง จากนั้น ปิดเปิด supernatant ที่ได้จากการสกัด

ครั้งที่สองใส่ volumetric flask ร่วมกับสารละลายที่สกัดได้ในครั้งแรกและปรับปริมาตรให้ครบ 25 ml ด้วย methanol ทำการทดลองซ้ำ 3 ซ้ำ แล้วจึงกรองสารละลายทั้งหมดและนำไปฉีดเข้าสู่ระบบ HPLC

#### 6. การศึกษาผลของการเป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรียของแผ่นแปะจากสารสกัดเปลือกมังคุด [17]

การทดสอบการต้านเชื้อแบคทีเรียของแผ่นแปะโดยใช้วิธี Disc diffusion method โดยเชื้อที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ *P. acne*, *S. epidermidis* และ *S. aureus* โดยจะใช้เป็นแผ่นแปะ neomycin ความเข้มข้น 30 µg/patch เป็นตัวเปรียบเทียบ และแผ่นแปะที่ใช้ในการทดสอบมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.6 mm

#### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

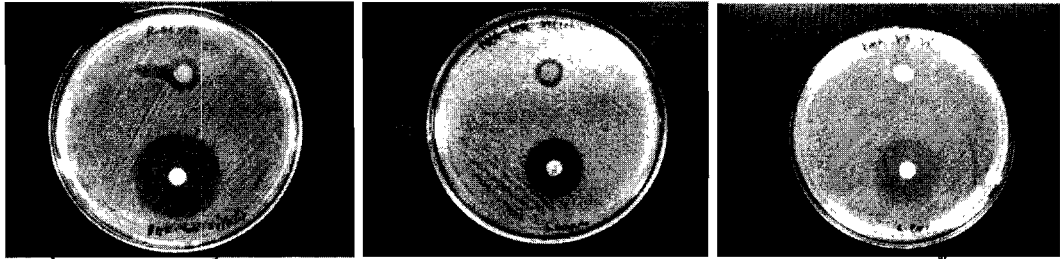
ในการสกัดสารสกัดจากเปลือกมังคุดเพื่อให้มีปริมาณ  $\alpha$ -mangostin ปริมาณสูง ในขั้นตอนการสกัดหยาบด้วย ethanol พบว่า เปลือกมังคุดแห้งปริมาณ 2 กิโลกรัมสามารถให้สารสกัดหยาบเท่ากับ 181 กรัม จากนั้นเมื่อนำสารสกัดหยาบไปแยกอีกครั้งโดยวิธี column chromatography พบว่าสารสกัดหยาบปริมาณ 30 กรัมสามารถให้สารสกัดจากเปลือกมังคุดที่มีปริมาณ  $\alpha$ -mangostin สูงเท่ากับ 4.543 กรัม เท่ากับ 15.14% w/w ของสารสกัดหยาบและเท่ากับ 1.36% w/w ของเปลือกมังคุดสด

เมื่อนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณ  $\alpha$ -mangostin โดยวิธี HPLC method โดยมีกราฟมาตรฐานของ  $\alpha$ -mangostin เป็นตัวเปรียบเทียบ พบว่าปริมาณ  $\alpha$ -mangostin ในสารสกัดมีความเข้มข้นเท่ากับ 77.86 % w/w

การทดสอบหาค่า Minimum inhibitory concentration (MIC) ของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ประกอบด้วย *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes* พบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ โดยมีค่า MIC ต่อเชื้อทั้ง 3 ชนิดเท่ากับ 1.95, 3.9 และ 3.9 µg/ml ตามลำดับ โดย ค่า MIC ของ neomycin ที่ใช้เป็นตัวมาตรฐานต่อเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดจะเท่ากับ 0.5, 1 และ 1 µg/ml ตามลำดับ

ในการเตรียมแผ่นแปะจากสารสกัดจากเปลือกมังคุดหลังจากผ่านขั้นตอนทั้งหมดแล้วพบว่า ลักษณะที่ได้ของแผ่นแปะในสูตรตำรับที่ 1 และ 2 จะมีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มใส สีเหลือง แต่แผ่นแปะที่ได้จากสูตรตำรับที่ 3 และ 4 จะมีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มขุ่น สีเหลือง จากการศึกษาหาปริมาณของตัวยาสารสกัดจากเปลือกมังคุดในแผ่นแปะพบว่าปริมาณตัวยาในแผ่นแปะสูตรที่ 1-4 เท่ากับ 239.63±17.54, 209.43±22.69, 215.00±19.00 และ 220.24±18.44 µg/cm<sup>2</sup> ตามลำดับ

จากการศึกษาผลของสูตรของแผ่นแปะจากสารสกัดเปลือกมังคุดในการต้านเชื้อแบคทีเรีย พบว่า clear zone ของแผ่นแปะสูตรที่ 2 ต่อเชื้อ *P. acne*, *S. epidermidis*, *S. aureus* เท่ากับ 1.227±0.031 cm, 1.145±0.101 และ 0.953±0.135 cm ตามลำดับ ดังรูปที่ 2-4 แผ่นแปะสูตรที่ 1 มีฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของเชื้อแต่ไม่สามารถวัด clear zone ได้เนื่องจากเมื่อแผ่นแปะสัมผัสโดนน้ำที่อยู่บนผิวอาหารเลี้ยงเชื้อทำให้แผ่นแปะเกิดการละลายจนไม่สามารถวัดผลได้ ส่วนแผ่นแปะสูตรที่ 3 และ 4 พบว่าไม่มีฤทธิ์ในการต้านการเจริญเติบโตของเชื้ออาจจะเป็นเพราะในขณะการเตรียมแผ่นแปะตัวยาสำคัญได้เข้าไปอยู่ใน ethyl cellulose ซึ่งเป็น polymer ที่ละลายน้ำได้น้อยมาก ทำให้เมื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ ตัวยาไม่มีการแพร่ออกมาจากแผ่นแปะจึงทำให้แผ่นแปะไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อ



รูปที่ 2-4 แสดงฤทธิ์ในการต้านการเจริญเติบโตของแผ่นแปะจากสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อเชื้อ *P. acne*, *S. aureus* และ *S. epidermidis* ตามลำดับ

### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสกัด  $\alpha$ -mangostin จากเปลือกมังคุด (*Garcinia mangostana* L.) ในชั้น ethanol โดยใช้วิธี column chromatography ซึ่งพบว่าสามารถสกัดสาร  $\alpha$ -mangostin เท่ากับ 77.86 % w/w ของปริมาณสารสกัดจากเปลือกมังคุด จากนั้นจึงนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ประกอบด้วย *S. epidermidis*, *S. aureus* และ *P. acnes* พบว่าสารสกัดจากเปลือกมังคุดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ โดยมีค่า MIC ต่อเชื้อทั้ง 3 ชนิดเท่ากับ 1.95, 3.9 และ 3.9  $\mu$ g/ml ตามลำดับ เมื่อนำสารสกัดจากเปลือกมังคุดมาพัฒนาเป็นสูตรตำรับแผ่นแปะเพื่อต้านเชื้อแบคทีเรียโดยใช้ pectin, agar, sodium alginate และ ethyl cellulose เป็นส่วนประกอบ พบว่า แผ่นแปะที่ประกอบด้วย pectin, sodium alginate และ agar มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรีย โดยพบว่า clear zone ของแผ่นแปะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.6 mm ต่อเชื้อ *P. acne*, *S. epidermidis*, *S. aureus* เท่ากับ  $1.227 \pm 0.031$  cm,  $1.145 \pm 0.101$  และ  $0.953 \pm 0.135$  cm ตามลำดับ

### ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นในการเตรียมตำรับแผ่นแปะต้านเชื้อแบคทีเรียจากสารสกัดเปลือกมังคุด โดยในการทดลองนี้ได้แปรผันสูตรตำรับ 4 สูตรตำรับโดยใช้ pectin, agar, sodium alginate และ ethyl cellulose ซึ่งพบว่ามีเพียงสูตรตำรับเดียวที่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ โดยในขั้นตอนต่อไปจะเป็นการนำสูตรตำรับมาพัฒนาเพื่อให้ได้แผ่นแปะที่มีความสวยงามน่าใช้และศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ การปลดปล่อยตัวยา ฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียและความคงตัวของสารสกัดในแผ่นแปะในสภาวะต่างๆ กัน เป็นต้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ได้รับความสนับสนุนจาก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และ หน่วยวิจัยเภสัชกรรมเชิงโมเลกุล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. บวร เอี่ยมสมบูรณ์ 2518. ดงไม้. โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, กรุงเทพมหานคร, 247.
2. พระเทพวิมลโมลี 2524. ตำรายาพื้นบ้าน. โรงพิมพ์มกุฏราชวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 80.
3. หมอชิวโกมารทัตจ 2517. ตำรายาวิเศษ. ชัยมงคลการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, 27.
4. Chen, L., Yang, L. and Wang, C. 2008. Anti-inflammatory activity of mangostins from *Garcinia mangostana*. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2): 688–693.
5. Chomnawang, M.T., Suvimol, S., Nukoolkarn, V.S. and Gritsanapan, W. 2005. Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria. *Journal of Ethnopharmacology*, 101(1–3): 330–333.
6. Chomnawang, M.T., Suvimol, S., Nukoolkarn, V.S. and Gritsanapan, W. 2007. Effect of *Garcinia mangostana* on inflammation caused by *Propionibacterium acnes*. *Fitoterapia*, 78: 401–408.
7. Itoh, T., Ohguchi, K., Iinuma, M., Nozawa, Y. and Akao, Y. 2008. Inhibitory effect of xanthenes isolated from the pericarp of *Garcinia mangostana* L. on rat basophilic leukemia RBL-2H3 cell degranulation. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 16: 4500–4508.
8. Kosem, N., Han, Y. and Moongkamdi, P. 2007. Antioxidant and cytoprotective activities of methanolic extract from *Garcinia mangostana* Hulls. *ScienceAsia*, 33: 283–292.
9. Mahabusarakum, W., Phongpaichit, S., Jansukul, C. and Wiriyaichitra, P. 1983. Screening of antibacterial activity of chemicals from *Garcinia mangostana*. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 5: 337–339.
10. Asai, F. Tora, H., Tanaka, T. and Iinuma, M. 1995. A xanthone from pericarps of *Garcinia mangostana*. *Phytochemistry*, 39(4): 943–944.
11. Chin, Y.W., Jung, H.A., Chai, H., Keller, W.J. and Kinghorn, A.W. 2008. Xanthenes with quinone reductase-inducing activity from the fruits of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Phytochemistry*, 69(3): 754–758.
12. Govindachari, T.R., Kalyanaraman, P.S., Muthukumaraswamy, N. and Pai, B.R. 1971. Xanthenes of *Garcinia mangostana* Linn. *Tetrahedron*, 27(16): 3919–3926.
13. Yodhnu, S., Sirikatitham, A. and Wattanapiromsakul, C. 2008. Validation of liquid chromatography for the determination of an antibacterial agent;  $\alpha$ -mangostin in mangosteen peel extract: A tool for quality assessment of *Garcinia mangostana* L. *Journal of Chromatographic Science*, in press.
14. Chairungsrilerd, N., Furukawa, K.N., Ohta, T., Nozoe, S. and Ohizumi, Y. 1996. Pharmacological properties of  $\alpha$ -mangostin, a novel histamine H1 receptor antagonist. *European Journal of Pharmacology*, 314(3): 351–356.
15. Chen, L., Yang, L. and Wang, C. 2008. Anti-inflammatory activity of mangostins from *Garcinia mangostana*. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 688–693.
16. Sakagami, Y., Iinuma, M., Piyasena, K.G.N.P. and Dharmaratne, H.R.W. 2005. Antibacterial activity of  $\alpha$ -mangostin against vancomycin resistant Enterococci (VRE) and synergism with antibiotics. *Phytomedicine*, 12(3): 203–208.
17. Lorian, V. 1996. Antibiotics in laboratory medicine. 4<sup>th</sup> ed. Baltimore: Williams & Wilkins.