ผลของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนัง

INHIBITORY EFFECT OF SIX ESSENTIAL OILS ON BACTERIAL SKIN DISEASE

จันทร์สุดา พิมพา
นริศรา หมั่นจิตร
ประกายรุ้ง กล่ำจีน

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนัง

INHIBITORY EFFECT OF SIX ESSENTIAL OILS ON BACTERIAL SKIN DISEASE

T149206

จันทร์สุดา พิมพา
นริศรา หมั่นจิตร
ประกายรุ้ง กล่ำจีน

วพ.
จ 278ผ
2558
หมู่.....
เลขทะเบียน.....149206
วัน,เดือน,ปี.....29 ธ.ค. 2561
b.....
l.....

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INHIBITORY EFFECT OF SIX ESSENTIAL OLIS ON BACTERIAL SKIN DISEASE

JUNSUDA PIMPA
NARISSARA MANJIT
PRAKAIRUNG KLAMJEEN

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (BIOTECHNOLOGY)
DEPARTMENT OF BIOLOGY, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	ผลของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนัง Inhibitory Effect of Six Essential Oils on Bacterial Skin Disease
ชื่อนักศึกษา	นางสาวจันทร์สุดา พิมพา รหัสนักศึกษา 55051065 นางสาวนริศรา หมั่นจิตร รหัสนักศึกษา 55051112 นางสาวประกายรุ้ง กล่ำจีน รหัสนักศึกษา 55051124
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา	ชีววิทยา
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.เยาวพา สุวัตถิ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	**ลายมือชื่อ**
ผศ.ดร.พนา โลหะทรัพย์ทวี ประธานกรรมการ	
ผศ.ดร.อุ่นเรือน เพชราวัลย์ กรรมการ	
รศ.ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.เยาวพา สุวัตถิ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ ผลของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนัง
ชื่อนักศึกษา นางสาวจันทร์สุดา พิมพา รหัสนักศึกษา 55051065
นางสาวนริศรา หมั่นจิตร รหัสนักศึกษา 55051112
นางสาวประกายรุ้ง กล่ำจีน รหัสนักศึกษา 55051124
ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา ชีววิทยา
คณะ วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.เยาวพา สุวัตถิ

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด ได้แก่ มะนาว โหระพา อบเชย ตะไคร้ กานพลู และมะกรูด ต่อการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง 2 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 และ *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ในอาหารเพาะเลี้ยง Tryptic soy agar (TSA) โดยการทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยอบเชยมาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ(MIC) พบว่ามีค่า 0.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อ(MBC) มีค่า 0.65 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีค่าเท่ากันในแบคทีเรียทั้งสองชนิด สรุปได้ว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง

คำสำคัญ : น้ำมันหอมระเหย, แบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนัง, *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Inhibitory Effect of Six Essential Oils on Bacterial Skin Disease
Student	Miss Junsuda Pimpa Student ID 55051065
	Miss Narissara Manjit Student ID 55051112
	Miss Prakairung Klamjeen Student ID 55051124
Degree	Bachelor of Science (Biotechnology)
Department	Biology
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2015
Advisor	Assoc.Prof.Dr. Dusanee Thanaboripat
Co-advisor	Dr. Yaowapa Suvathi

Abstract

The efficacy of six types of essential oils, i.e Leech lime, lime, clove, sweet basil, cinnamon and lemongrass to inhibit bacterial dermatitis (*Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228) In Tryptic soy agar (TSA) was tested by Disc diffusion method. The result showed that cinnamon essential oil gave the best inhibitory effect on *S. aureus* ATCC 6538 and *S. epidermidis* ATCC 12228. The minimum inhibitory concentration (MIC) value for both bacteria was found to be 0.32 mg/ml and the minimum bactericidal concentration (MBC) value was 0.65 mg/ml. It can be concluded that cinnamon essential oil was the most effective oil for inhibiting bacterial skin disease.

Keyword : Essential oils, skin disease, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง โดยในการจัดทำโครงงานพิเศษฉบับนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ดุษณี ธนะบริพัฒน์ ดร.เยาวพา สุวัตถิ และ ดร.กานต์ วงศาริยะ ที่ให้คำแนะนำแนวทางการทดลอง และช่วยแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากการทดลองตลอดจนโครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำทางด้านการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ขอขอบพระคุณนักวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเบิกเครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี ที่ใช้ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณพี่ๆปริญญาโทและเพื่อนๆทุกคนที่คอยช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำการทดลอง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่กรุณาอบรมสั่งสอน และให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน ทำให้สามารถสำเร็จการศึกษาได้ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงงานพิเศษฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจ หรือ ผู้ที่ต้องการจะศึกษาเกี่ยวกับโครงงานพิเศษนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

จันทร์สุดา พิมพา
นริศรา หมั่นจิตร
ประกายรุ้ง กล่ำจีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูป ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานพิเศษ 2
1.3 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 ความหมายของสมุนไพร 3
2.2 ประวัติการใช้สมุนไพรในประเทศไทย 3
2.3 จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง 3
2.3.1 *Staphylococcus aureus* 3
2.3.2 *Staphylococcus epidermidis* 4
2.4 โรคผิวหนัง 4
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 7
3.1 แบคทีเรีย 7
3.2 น้ำมันหอมระเหย 7
3.3 สารเคมี 7
3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ 7
3.5 วิธีการทดลอง 8
3.5.1 การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย 8
3.5.2 การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนัง 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.5.2 การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนัง 8
3.5.3 การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal inhibitory concentration, MIC) 9
3.5.4 การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration, MBC) 10
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 10
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล 11
4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 11
4.2 ความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 12
4.3 ความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย 12
4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง 13
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 14
เอกสารอ้างอิง 15
ภาคผนวก 18
ภาคผนวก ก การเตรียมสารละลายมาตรฐาน 0.5 McFarland 19
ภาคผนวก ข การเตรียมยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin 20
ภาคผนวก ค ตารางผลการวิจัย 21
ภาคผนวก ง ผลการทดลอง 22
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 27
ภาคผนวก ฉ สมุนไพร 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ผลการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดโดยทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion 11

4.2 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* 12

4.3 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* 12

ก-1 เปรียบเทียบความขุ่นของสารละลายมาตรฐาน 0.5 McFarland หมายเลขต่างๆ 19

ค-1 ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 6 ชนิด 21

ค-2 ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 6 ชนิด..... 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	*Staphylococcus aureus*	4
1.2	แสดงรูปร่าง การเรียงตัวของ *S. epidermidis* จากการย้อมแกรม	4
ง-1	บริเวณการยับยั้ง(inhibition zone) ของแบคทีเรีย *S. aureus* จากน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด	22
ง-2	บริเวณการยับยั้ง(inhibition zone) ของแบคทีเรีย *S. epidermidis* จากน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด	23
ง-3	ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*	24
ง-4	ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis*	24
ง-5	ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*	25
ง-6	ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis*	26
ฉ-1	มะกรูด	29
ฉ-2	มะนาว	30
ฉ-3	กานพลู	31
ฉ-4	โหระพา	32
ฉ-5	อบเชย	33
ฉ-6	ตะไคร้	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ผิวหนังเป็นเนื้อเยื่อส่วนนอกสุดของร่างกายที่ห่อหุ้มโครงสร้างและอวัยวะทุกอย่างไว้ ผิวหนังแบ่งออกเป็น 2 ชั้นใหญ่ๆคือ ชั้นหนังกำพร้า(Epidermis)เป็นชั้นที่อยู่ด้านนอก มีลักษณะบางและหลุดลอกออกไปได้ง่าย หรือที่เรียกว่าขี้ไคลนั่นเอง ในชั้นนี้จะไม่มีเลือดและเส้นประสาทหล่อเลี้ยง สำหรับชั้นหนังแท้(Dermis)เป็นชั้นที่อยู่ลึกถัดมาจากชั้นหนังกำพร้า มีความหนากว่าชั้นหนังกำพร้า เป็นที่อยู่ของเซลล์ต่อม หลอดเลือดและระบบประสาท หน้าที่ของผิวหนังนอกจากปกป้องอวัยวะภายในไม่ให้ได้รับอันตรายแล้ว ยังมีส่วนช่วยในการรักษาระดับอุณหภูมิของร่างกายทำหน้าที่ขับของเสียออกทางเหงื่อ รับความรู้สึกสัมผัสต่างๆรวมทั้งมีส่วนช่วยในการสร้างวิตามินดี และป้องกันไม่ให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายอีกด้วย ในกรณีที่เกิดความผิดปกติที่ผิวหนังคือโรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นกับระบบผิวหนัง พบว่ามีหลายโรคตามตำแหน่งที่เกิดการติดเชื้อ โดยเชื้อที่ก่อโรคมี 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ แบคทีเรีย ราและไวรัส (สรวิชญ์, 2553)

โดยปกติร่างกายของเรามีเชื้อแบคทีเรียอาศัยอยู่ เรียกว่าเชื้อประจำถิ่น(Normal Flora)ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดโรค แต่เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง ความสะอาด รวมถึงมลภาวะต่างๆทำให้เชื้อก่อโรคสามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งเชื้อก่อโรคที่พบเช่น *Staphylococcus aureus* เป็นเชื้อก่อโรคในอวัยวะและเนื้อเยื่อเกือบทั่วร่างกาย ที่พบบ่อยคือการติดเชื้อที่ผิวหนัง และ *Staphylococcus epidermidis* ซึ่งพบตามผิวหนังและเยื่อเมือกของทางเดินหายใจส่วนบนและทางเดินอาหาร และอาจทำให้เกิดโรคได้หากเข้าไปอยู่ใต้ผิวหนังชั้นลึกหรือเข้าไปในหลอดเลือด อาจก่อให้เกิดแผลพุพอง ฝีหนอง หรือสิว (ณิชากร และคณะ, 2546) ซึ่งสามารถรักษาได้โดยใช้ยาต้านจุลินทรีย์ทั่วไป พืชสมุนไพรจึงเป็นอีกทางเลือกที่น่าสนใจ เนื่องจากยาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ เมื่อใช้เป็นเวลานานจะทำให้เกิดการสะสมของสารพิษและการที่เชื้อโรคมีการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อการอยู่รอดตลอดเวลาก่อให้เกิดความรุนแรงและการดื้อยามากขึ้น ยาที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ที่สามารถต้านการดื้อยาและรักษาโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพมักมีราคาแพงเพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นภูมิปัญญาในการนำพืชสมุนไพรมาใช้เป็นยามีมาตั้งแต่สมัยโบราณและความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงมีผู้นำสารสกัดสมุนไพรมาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์มากขึ้น เพราะหาได้ตามธรรมชาติทั่วไป มีผลข้างเคียงต่อร่างกายของผู้ใช้น้อยและราคาค่อนข้างถูก สามารถนำมาใช้ทดแทนยาแผนปัจจุบันที่มีราคาแพง อีกทั้งยาที่ได้จากพืชสมุนไพรนี้อาจช่วยแก้ปัญหาเรื่องการดื้อยาของเชื้อก่อโรคได้ ดังนั้นการศึกษาทดลองในครั้งนี้จึงคัดเลือกน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรต่างๆมาศึกษาเปรียบเทียบผลการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงานพิเศษ

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรชนิดต่างๆต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง

1.2.2 เพื่อศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยสมุนไพรที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง

1.3 ขอบเขตของโครงงานพิเศษ

ทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด ได้แก่ กานพลู ตะไคร้ มะกรูด อบเชย มะนาว โหระพา ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* รวมทั้งหาความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimal inhibitory concentration, MIC) และหาความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถฆ่าเชื้อ (Minimal bactericidal concentration, MBC) ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ทราบถึงประสิทธิภาพและความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรทั้ง 6 ชนิด

1.4.2 เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับชนิดของสมุนไพรที่สามารถยับยั้งแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของสมุนไพร

คำว่า สมุนไพร ตามพระราชบัญญัติได้ให้ความหมายไว้ว่า สมุนไพร คือ ยาที่ได้จากส่วนของพืช สัตว์ และแร่ธาตุ ซึ่งยังไม่ได้มีการผสมปรุงหรือแปรสภาพ (ยกเว้นการทำให้แห้ง) เช่น พืชก็ยังคงเป็นส่วนของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ยังไม่ได้ผ่านขั้นตอนการแปรรูปใดๆ เช่น การหั่น การบด การกลั่น การสกัดแยก รวมทั้งการผสมกับสารอื่นๆ แต่ในทางการค้า สมุนไพรมักจะถูกดัดแปลงในรูปแบบต่างๆ เช่น ถูกหั่นเป็นชิ้นเล็กลง บดให้เป็นผง อัดให้เป็นแท่ง หรือปอกเปลือกออก เป็นต้น (ทิวรรณ, 2553)

2.2 ประวัติการใช้สมุนไพรในประเทศไทย

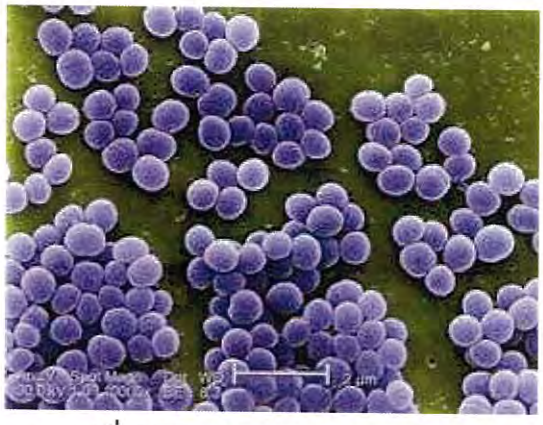
ตามประวัติศาสตร์ประเทศไทยได้รับอิทธิพลทางวัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา ตลอดจนการบำบัดรักษาโรคจากประเทศอินเดียเป็นส่วนมาก จึงทำให้รากฐานของวิชาสมุนไพรไทยส่วนใหญ่ได้รับจากประเทศอินเดีย (เสงี่ยม, 2549) และภูมิอากาศในประเทศไทยเหมาะสมต่อการเจริญของพืชนานาชนิด โดยเฉพาะพืชสมุนไพร มีทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ สมุนไพรจึงนิยมใช้เป็นทั้งยาและอาหาร พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงมีพระกรุณาธิคุณโปรดเกล้าฯ ให้ดำเนินโครงการตามพระราชดำริ สร้างสวนสมุนไพรขึ้นในประเทศในปีพุทธศักราช 2522 โดยทรงมีพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้มีการรวบรวมศึกษาค้นคว้า ในเรื่องเกี่ยวกับสมุนไพรทุกด้าน เช่น ด้านวิชาการทางชีววิทยา ทางการแพทย์ การบำบัด การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะพืชที่เป็นประโยชน์ ก่อให้เกิดโครงการพระราชดำริ สวนป่าสมุนไพรขึ้นมากมายหลายแหล่ง อีกทั้งยังมีการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อหาสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางเภสัชมาสกัดเป็นยาแทนยาสังเคราะห์ที่ใช้ในปัจจุบัน (วันดี, 2545)

2.3 จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus (รูปที่ 1.1) เป็นแบคทีเรียอยู่ในวงศ์ *Micrococcaceae* ก่อโรคที่สำคัญในอาหาร แบคทีเรียชนิดนี้ย้อมติดสีแกรมบวก มีรูปร่างเป็นทรงกลม อยู่รวมกันเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น ไม่สร้างสปอร์ ไม่เคลื่อนไหว จัดอยู่ในกลุ่ม facultative anaerobe คือสามารถเจริญได้ทั้งสภาวะที่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อย เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37°ซ มีการสร้างสารพิษชนิดเอนทีโรทอกซิน ซึ่งมีสมบัติพิเศษ คือ ทนความร้อน (พิมพ์เพ็ญ, 2548ก ; Greenwood *et al*, 2007)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่1.1 *Staphylococcus aureus*
(ที่มา : www.scisoc.or.th)

2.3.2 ***Staphylococcus epidermidis***

Staphylococcus epidermidis (รูปที่ 1.2) เป็นแบคทีเรียอยู่ในวงศ์ *Micrococcaceae* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลม อยู่เป็นเซลล์เดี่ยวหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น โคโลนีจะมีลักษณะขนาดเล็ก สีขาว สามารถเจริญได้ทั้งสภาวะที่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนเพียงเล็กน้อย เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 37°ซ และยังเป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) ที่ผิวหนัง โพรงจมูก รูหูและทางเดินปัสสาวะส่วนปลาย (พิมพ์เพ็ญ, 2548ข ; Greenwood *et al*, 2007)

รูปที่1.2 แสดงรูปร่าง การเรียงตัวของ *S. epidermidis* จากการย้อมแกรม
(ที่มา:http://faculty.ccbcmd.edu/courses/bio141/labmanua/lab6/images/Sepiderm01_scale.jpg)

2.4 โรคผิวหนัง

โรคผิวหนังเป็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับผิวหนังหรือโรคติดเชื้อที่เกิดขึ้นกับระบบผิวหนังซึ่งมีหลายชนิดตามตำแหน่งที่เกิดการติดเชื้อ โดยเชื้อที่ก่อโรคมี 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มแรกคือ โรคผิวหนังอักเสบจากเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งผิวหนังของคนเราก็มีเชื้อแบคทีเรียอาศัยอยู่ เรียกว่า เชื้อประจำถิ่น ซึ่งโดยปกติแล้วจะไม่ทำให้เกิดโรค แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพของผิวหนังไปจากเดิม เช่น

เอกสารนี้ถูกป้องกันลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีบาดแผล มีโรคผิวหนังอื่น ๆ ผู้ป่วยที่มีภูมิต้านทานต่ำ จะทำให้เชื้อเหล่านั้นมีโอกาสทำให้เกิดโรคได้ กลุ่มที่สองคือ โรคผิวหนังอักเสบจากเชื้อราจะเป็นเชื้ออีกกลุ่มที่พบได้ทั่วไปในทุกภูมิอากาศ แต่มักก่อโรคในสภาวะที่อับชื้น และพบได้มากขึ้นในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภูมิต้านทานต่ำ หรือรับประทานยาปฏิชีวนะนาน ๆ หรือเป็นเบาหวาน และกลุ่มที่สามคือ โรคผิวหนังอักเสบจากเชื้อไวรัสเป็นเชื้อกลุ่มใหญ่อีกกลุ่มที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในทุกระบบ รวมไปถึงการติดเชื้อที่ผิวหนัง เมื่อร่างกายได้รับเชื้อมาแล้วจะมีการสร้างภูมิคุ้มกันต่อตัวเชื้อเพื่อพยายามกำจัด และปกป้องตนเองไม่ให้เป็นโรค แต่ตัวเชื้อก็จะยังคงหลบซ่อนและอาศัยอยู่ในร่างกาย เมื่อภูมิต้านทานในร่างกายต่ำลงก็จะเกิดอาการของโรคขึ้นมาอีกได้ (สรวิชญ์, 2553)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kotzekidou และคณะ (2008) ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชและน้ำมันหอมระเหยต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคจากอาหาร ได้แก่ *Escherichia coli, Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *S. aureus, Listeria monocytogenes* และ *Bacillus cereus* ด้วยวิธี Disc diffusion โดยใช้สารสกัดความเข้มข้น 5, 15, 25 และ 50 มิลลิลิตรต่อ 100 มิลลิลิตร ปริมาณสารสกัดที่ทดสอบคือ 10 ไมโครลิตร พบว่าสารสกัดจากมะนาว ตะไคร้ สตรอเบอร์รี่ และลูกพลัม สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli, S. aureus, B. cereus, L. monocytogenes* ได้ตามลำดับ และมีการนำสารสกัดจากพืชดังกล่าวที่ความเข้มข้น 0.1 มิลลิลิตรต่อ 100 กรัม เติมลงในช็อกโกแลต และใส่เชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นแต่ละชนิดเท่ากับ 2-5 $\times 10^5$ CFU/g พบว่าสามารถเก็บรักษาช็อกโกแลตได้นานกว่าปกติ

สวรรย (2551) ได้ทดสอบผลของสารสกัดจากตะไคร้ต่อการยับยั้ง *S. aureus* โดยศึกษาชนิดของตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดสารจากตะไคร้ 4 ชนิด ได้แก่ น้ำ แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ไดเอทิลเอสเทอร์(diethylester) และเฮกเซน(hexane) และนำสารที่สกัดได้ไปทดสอบการยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ด้วยวิธี Disc diffusion พบว่าแอลกอฮอล์ 80 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถในการสกัดสารจากตะไคร้ที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ได้ดีกว่าการสกัดด้วยตัวทำลายชนิดอื่น ซึ่งสารสกัดด้วยที่สกัดด้วยน้ำ ไดเอทิลอีเทอร์(diethylester) และเฮกเซน(hexane) ไม่มีผลต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ และเมื่อศึกษาระยะเวลาและความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมในการยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB-YE (Tryptic soy broth + 0.6% Yeast extract + 0.75% agar) พบว่าสารสกัดตะไคร้ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียภายใน 24 ชั่วโมง กล่าวคือ ในชั่วโมงที่ 24 มีจำนวนเซลล์เหลือเท่ากับ 1.10x10^7 CFU/mL เมื่อเทียบกับจำนวนเซลล์เริ่มต้นคือ 2.4x10^7 CFU/mL ในขณะที่อาหารเลี้ยงเชื้อ TSB-YE ที่ไม่เติมสารสกัดตะไคร้ มีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นจาก 5.60x10^7 CFU/ml เป็น 2.50x10^{10} CFU/mL แสดงว่าสารสกัดตะไคร้ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีผลต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์(bacteriostostatic) แต่ไม่มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำลายจุลินทรีย์ (bactericidal)

Lee และคณะ(2013) ทำการศึกษาองค์ประกอบของน้ำมันทีทรี (Tea tree oil) และฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียก่อให้เกิดสิว รวมถึงทดสอบความเป็นพิษต่อผิวหนังและการทำงานของตับ โดยการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากส่วนที่เป็นใบและกิ่งก้าน แล้วนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบโดยใช้ GC-MS และทดสอบการยับยั้งแบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ คือ *Propionibacterium acnes* และ *Staphylococcus aureus* พบว่าน้ำมันทีทรีสามารถยับยั้งแบคทีเรีย *P. acnes* ได้ดีกว่า *S. aureus* และพบว่าองค์ประกอบในน้ำมันทีทรีที่ยับยั้งแบคทีเรียได้ดีที่สุดคือ Terpinen-4-ol และ α-terpineol และผลการทดสอบการระคายเคืองผิว พบว่าจะเกิดผื่นแดงขึ้นถ้ามีการใช้น้ำมันทีทรีที่ความเข้มข้นสูงกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบโดยใช้ terpinen-4-ol พบว่าไม่มีการระคายเคืองเกิดขึ้นและเมื่อใช้ 1, 8 cineole พบการระคายเคืองเมื่อใช้ที่ความเข้มข้นสูงกว่า 0.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบความเป็นพิษต่อตับโดยใช้หนูเป็นสัตว์ทดลองไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับ GOT (glutamic oxaloacetic transaminase) และ GPT (glutamic oxaloacetic transaminase)

Yunbin และคณะ(2015) ทำการศึกษาผลของสมุนไพรและเครื่องเทศในการยับยั้งจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในอาหาร ผลการทดลองพบว่า cinnamaldehyde ในน้ำมันหอมระเหยอบเชยเป็นสารประกอบหลักที่มีปริมาณสูงสุดถึง 92.40 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้ง *E. coli* และ *S. aureus* โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของบริเวณยับยั้งเท่ากับ 19.2 และ 28.7 มิลลิเมตรตามลำดับ ค่า MIC ของแบคทีเรียทั้ง 2 เป็น 1.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในขณะที่ค่า MBC ของ *E. coli* เป็น 4.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสูงกว่าค่า MBC ของ *S. aureus* และจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเซลล์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนและความสัมพันธ์ของการนำไฟฟ้า พบว่าแนวโน้มมีความคล้ายกันทั้ง *E. coli* และ *S. aureus* แต่โดยรวม *S. aureus* จะมีการนำไฟฟ้าสูงกว่า *E. coli*

ณิชากร และคณะ(2546) รายงานว่าการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยจีนและกานพลูโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) จะให้ปริมาณผลผลิตสูงที่สุด โดยอบเชยจีนให้น้ำมันหอมระเหย 1.45 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.059 กรัมต่อมิลลิลิตร กานพลูให้น้ำมันหอมระเหย 14.41 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.029 กรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนขมิ้นชันควรใช้วิธีการกลั่นด้วยน้ำ-ไอน้ำ (water-steam distillation) จึงให้ปริมาณผลผลิตสูงสุดโดยคิดเป็น 1.17 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันมีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.853 กรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการกลั่นทุกวิธีพบว่า กานพลูจะให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยสูงสุด เมื่อพิจารณาความไวต่อการต้านจุลินทรีย์ของน้ำมันหอมระเหย พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยจีนและกานพลู มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิวทั้ง 2 ชนิดคือ *S. epidermidis* และ *P. acnes* โดยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยจีนมีประสิทธิภาพสูงกว่ากานพลู ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันต้องใช้ความเข้มข้นสูงกว่าระดับที่ทำการทดสอบจึงจะสามารถต้านเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิวทั้ง 2 ชนิดนี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 แบคทีเรีย

แบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ ได้รับอนุเคราะห์จากองค์การเภสัชกรรม คือ *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 และ *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228

3.2 น้ำมันหอมระเหย

น้ำมันหอมระเหย ซื้อมาจากบริษัท ฮ่งฮวด กรุงเทพมหานคร ได้แก่

1. มะนาว
2. โหระพา
3. อบเชย
4. มะกรูด
5. ตะไคร้
6. กานพลู

3.3 สารเคมี

1. เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์
2. ยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin
3. Tryptic soy agar (TSA)
4. Tryptic soy broth (TSB)
5. Normal saline
6. 0.5 McFaland

3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. บีกเกอร์
2. หลอดทดลอง
3. จานเพาะเชื้อ
4. กรวยกรองแก้ว
5. ขวดเตรียมอาหาร
6. เข็มเขี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ลูป
8. ไม้พันสำลี
9. ตู้เขี่ยเชื้อ
10. ตู้บ่มเชื้อ
11. ปากคีบ
12. ปิเปตต์
13. ไมโครปิเปตต์
14. กระบอกตวง
15. เครื่องชั่ง
16. หม้อนึ่งไอน้ำ
17. Vernier Caliper ยี่ห้อ Mitutoyo ผลิตโดยประเทศญี่ปุ่น
18. Paper disc ยี่ห้อ GE Health Lift Science ผลิตโดยประเทศสหราชอาณาจักร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย

1) เขี่ยเชื้อแบคทีเรียจาก Stock culture ลงบนอาหาร TSA เพื่อ Subculture จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
2) ใช้ loop เขี่ยเชื้อลงใน Normal saline โดยนำไปเทียบความขุ่นกับ 0.5 McFarland
3) Swab เชื้อให้ทั่วจานเพาะเชื้อโดยใช้ไม้พันสำลี

3.5.2 การศึกษาฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนัง

นำน้ำมันหอมระเหยไปทดสอบฤทธิ์การยับยั้ง *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 และ *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 ด้วยวิธี Disc diffusion (Bauer, 1966) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) ใช้ไม้พันสำลีฆ่าเชื้อแล้วชุบสารละลายเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* นำไป swab ให้ทั่วบนอาหาร TSA
2) ปิเปตต์น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่ไม่เจือจางปริมาตร 20 ไมโครลิตร ลงบนแผ่น paper disc ที่ฆ่าเชื้อแล้วและปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้องในตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นนำแผ่น paper disc ที่แห้งแล้วไปวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
3) นำไปบ่มเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ Vernier Caliper ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณใสที่ไม่มีเชื้อแบคทีเรียขึ้น (Inhibition zone) ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

4) ทดสอบฤทธิ์การยับยั้ง *S. epidermidis* วิธีเดียวกับ *S. aureus*

3.5.3 การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ(Minimal inhibitory concentration, MIC)

นำสารละลายของน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่างๆ มาหาค่า MIC โดยวิธี Broth dilution (Baveja, 2002) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) เตรียมเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ตามข้อ 3.5.1
2) นำขวดทดสอบที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 12 ขวด ใช้ปิเปตต์ดูดอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic soy broth (TSB) ลงในขวดที่ 2 – 12 ขวดละ 2 มิลลิลิตร
3) ปิเปตต์สารละลายของน้ำมันหอมระเหยที่ต้องการทดสอบลงในขวดที่ 1 และ 2 ขวดละ 2 มิลลิลิตร เขย่าและผสมให้เข้ากัน ขวดที่ 1 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 83.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขวดที่ 2 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 41.75 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
4) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 2 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 3 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 20.87 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
5) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 3 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 4 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 10.43 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
6) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 4 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 5 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 5.21 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
7) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 5 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 6 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 2.60 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
8) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 6 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 7 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 1.30 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
9) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 7 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 8 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.65 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
10) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 8 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 9 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
11) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 9 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 10 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.16 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
12) ใช้ปิเปตต์ดูดสารในขวดที่ 10 จำนวน 2 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดที่ 11 จะได้สารละลายน้ำมันหอมระเหยความเข้มข้น 0.08 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13) เมื่อผสมสารละลายน้ำมันหอมระเหยและอาหารเลี้ยงเชื้อเข้ากันได้ดีแล้วให้ดูดสารละลายขวดที่ 11 ทิ้งไป 2 มิลลิลิตร

14) ขวดที่ 12 จะมีแต่อาหารเลี้ยงเชื้อเพียงอย่างเดียวไม่มีน้ำมันหอมระเหย

15) เติมเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบลงไปทุกขวดขวดละ 2 มิลลิลิตร เขย่าให้สารละลายเข้ากัน

16) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

17) อ่านผลการหาค่า MIC สังเกตขวดที่ไม่มีการเจริญของเชื้อหรืออาหารเลี้ยงเชื้อไม่ขุ่น อ่านความเข้มข้นของสารทดสอบที่เป็นค่า MIC บันทึกหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เปรียบเทียบกับ Positive control ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง

3.5.4 การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration, MBC)

นำสารละลายของน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้นต่างๆ มาหาค่า MBC (Baveja, 2002) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1) นำขวดที่ไม่มีการเจริญของเชื้อทุกขวดจากการทดสอบหาค่า MIC ในข้อ 3.5.3 ไปลากหรือไปขีด (Streak) ลงบนอาหาร TSA

2) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3) ความเข้มข้นของสารละลายของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถฆ่าเชื้อได้จะสังเกตไม่พบการเจริญของแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ปัจจัย (Two-way ANOVA) และทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธี Tukey ที่ระดับความนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรม Minitab Version 16.1.0 (Rencher, 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228

จากการนำน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด ได้แก่ อบเชย กานพลู ตะไคร้ มะกรูด มะนาว โหระพา มาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 ด้วยวิธี Disc diffusion โดยไม่ทำการเจือจางความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.1 พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยอื่นๆ และน้ำมันหอมจากระเหยโหระพา มะกรูดและตะไคร้มีความสามารถต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. epidermidis* ATCC 12228 และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ปัจจัย (Two-way ANOVA) และทำการเปรียบเทียบเชิงซ้อนด้วยวิธี Tukey ที่ระดับความนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีปัจจัยร่วมระหว่างน้ำมันหอมระเหยและเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 สายพันธุ์ โดยน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *S.aureus* ATCC 6538 ได้ดีที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งเท่ากับ 36.33 ± 0.58 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ATCC 12228 ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้งเท่ากับ 33.33 ± 0.58 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.1 ผลการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดโดยทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion

ชนิดของน้ำมันหอมระเหย	เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง(inhibition zone)(มิลลิเมตร)	
	แบคทีเรียที่นำมาทดสอบ	
	S. aureus	*S. epidermidis*
มะนาว	$16.67^{ef} \pm 1.53$	$15.33^{fg} \pm 1.53$
โหระพา	$16.67^{ef} \pm 0.58$	$12.33^{hi} \pm 0.58$
อบเชย	$36.33^{a} \pm 0.58$	$33.33^{b} \pm 0.58$
มะกรูด	$14.67^{fgh} \pm 0.58$	$10.00^{i} \pm 1.00$
ตะไคร้	$14.67^{fgh} \pm 1.53$	$10.33^{i} \pm 0.58$
กานพลู	$21.33^{c} \pm 1.15$	$20.67^{cd} \pm 1.53$
เอทานอล	0^{j}	0^{j}
Dicloxacillin	$18.33^{de} \pm 0.58$	$13.67^{gh} \pm 1.15$

หมายเหตุ: 1) ค่าที่ได้แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) จากการทดลอง 3 ซ้ำ

2) เส้นผ่านศูนย์กลางของ disc เท่ากับ 6 มิลลิเมตร

3) Dicloxacillin 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็น Positive control

4) ตัวอักษรที่แตกต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย

จากการทดสอบการออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion พบว่า น้ำมันหอมระเหยอบเชยออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 ได้ดีที่สุด รองลงมาสามารถออกฤทธิ์ยับยั้ง *S. epidermidis* ATCC 12228 ได้ จึงนำมาทำการทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย(MIC) จากการทดลองพบว่า ค่า MIC ที่น้ำมันหอมระเหยอบเชยสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 มีค่าเท่ากัน คือ 0.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis*

เชื้อแบคทีเรีย	ค่า MIC (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
S. aureus	0.32
S. epidermidis	0.32

4.3 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

เมื่อนำผลการทดสอบการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย(MIC) มาทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย(MBC) พบว่า ค่า MBC ที่น้ำมันหอมระเหยอบเชยสามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 มีค่าเท่ากัน คือ 0.65 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อ *S.aureus* และ *S. epidermidis*

เชื้อแบคทีเรีย	ค่า MBC (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
S.aureus	0.65
S. epidermidis	0.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยทั้ง 6 ชนิดได้แก่ อบเชย กานพลู ตะไคร้ มะกรูด มะนาว โหระพา มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยออกฤทธิ์ยับยั้ง *S. aureus* ATCC 6538 ได้ดีที่สุด และรองลงมาสามารถออกฤทธิ์ยับยั้ง *S. epidermidis* ATCC 12228 ได้ เมื่อนำมาทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* พบว่ามีค่าเท่ากัน คือ 0.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 พบว่ามีค่าเท่ากัน คือ 0.65 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณิชากร และคณะ(2546) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคผิวหนังได้ดีที่สุด เมื่อพิจารณาถึงสารประกอบที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในอบเชยแล้ว พบว่ามี cinnamaldehyde และ eugenol เป็นสารประกอบสำคัญ โดยกลไกการยับยั้งเกิดจากการที่ eugenol ไปขัดขวางการละลายของไขมันที่เซลล์เมมเบรนเป็นผลให้เอนไซม์และโปรตีนอื่นๆเสียสภาพไป เซลล์ของจุลินทรีย์จึงตายได้

นงนุช(2555) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย 15 ชนิดในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ แผกหอม เทียนข้าวเปลือก ผักชี จันทน์เทศ เปราะหอม ว่านน้ำ กานพลู อบเชย มะนาว ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส มะกรูด สน พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* โดยมีบริเวณยับยั้งการเจริญคือ 0.67 ± 0.03 เซนติเมตร และ 0.60 ± 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการต้านจุลินทรีย์ของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 15 ชนิด พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย(MIC) 2 ชนิดคือ *S. aureus* และ *S. epidermidis* มีค่าเท่ากับ 1.25 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรและ 2.50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และพบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย(MBC) ทั้ง 2 ชนิด มีค่าเท่ากับ 2.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรและ 5.0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และจากงานวิจัยของ Lu และคณะ(2011) ที่ศึกษาผลการต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (*Bacillus subtilis*, *B. cereus* และ *S. aureus)* และแบคทีเรียแกรมลบ (*E. coli* และ *Salmonella* Typhimurium) ของน้ำมันหอมระเหยอบเชย น้ำมันหอมระเหยโหระพา และน้ำมันหอมระเหยกานพลู ผลการศึกษาพบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยเป็นสารต้านเชื้อแบคทีเรียที่ดีที่สุดมีค่า MIC อยู่ในช่วง 0.1- 0.4 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร และน้ำมันหอมระเหยอบเชย มีค่า MIC ของแบคทีเรีย *S. aureus* คือ 0.1 ไมโครลิตรต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 ของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 6 ชนิดได้แก่ อบเชย กานพลู ตะไคร้ มะกรูด มะนาว โหระพา พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชย มีประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 ได้ดีที่สุด จึงนำน้ำมันหอมระเหยอบเชยมาทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย(MIC) ผลการทดลอง พบว่าค่า MIC ที่สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 มีค่าเท่ากัน คือ 0.32 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย(MBC) พบว่าค่า MBC ที่สามารถยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ATCC 6538 และ *S. epidermidis* ATCC 12228 มีค่าเท่ากันคือ 0.65 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบน้ำมันหอมระเหยอบเชยกับน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นๆ
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการระคายเคืองต่อผิวของน้ำมันหอมระเหยอบเชยในระดับความเข้มข้นต่างๆให้เหมาะสมเป็นแนวทางนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ณิชากร เจริญกุล, หทัยรัตน์ ริมคีรี, เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, อุไรวรรณ ดิลกคุณานันท์ และ ชื่นจิตต์ แจ้งเจนกิจ. 2546. “ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยจีน กานพลูและขมิ้นชันในการต้านเชื้อแบคทีเรียก่อสิว.” หน้า 236-241. ใน **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 4**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทิวรรณ ศรีอาจ. 2553. **ความหมายของสมุนไพร**. [Online]. Available : https://sites.google.com/site/smunphirnibanhea/prawati-khwam-pen-ma-khxng-smunphir

นงนุช อุตคุด. 2555. “ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยบางชนิด.” หน้า 29-30. ใน **การประชุมสัมมนาทรัพยากรธรรมชาติ : ฝ่าวิกฤตสิ่งแวดล้อมในเขตร้อน**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวนศาสตร์ ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2548ก. ***Staphylococcus aureus***. [Online]. Available : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1197/*staphylococcus-aureus*

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2548ข. ***Staphylococcus epidermidis*** . [Online]. Available : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1197/*staphylococcus epidermidis*

วันดี กฤษณพันธ์. 2545. **สมุนไพรน่ารู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2542. **พจนานุกรมสมุนไพรไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรพิทยา

วุฒิ วุฒิธรรมเวช. 2543. **รวมหลักเภสัชกรรมไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สวรรย เม้งเกร็ด. 2551. **ผลของสารสกัดจากตะไคร้ต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ *S. aureus*.** เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

สรวิชญ์ สุบุญ. 2553. **ผิวหนังอักเสบติดเชื้อ (Men's Health).** [Online]. Available : http://health.kapook.com/view27967.html

เสงี่ยม พงษ์บุญรอด. 2549. **ไม้เทศเมืองไทย สรรพคุณของยาเทศ และยาไทย.** กรุงเทพฯ : เกษมบรรณกิจ.

Bauer, A. W, Kirby, W. M. M, Sherris, J. C. and Turck M. 1996. "Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method." *American Journal of Clinical Pathology*. 45 : 493-496.

Baveja, C. P. 2002. **Textbook of Microbiology**. 1th ed. New Delhi : Avichal publishing company.

Chapin, K.C. and Lauderdale, T. 2003. Reagents, stains, and media : bacteriology, p. 358. In P. R. Murray, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Yolken, **Manual of Clinical Microbiology**, 8th ed. Washington, D.C. : ASM Press

Lee, J. C., Chen, W. L., Chen, G. L., Chang, L. T., Huang, W. C., Huang, C. M. and Wang, C.C. 2013. "Correlations of the components of tea tree oil with its antibacterial effects and skin irritation." *Food and Drug Analysis*. 21 : 169-176.

Greenwood, D., Slack, R., Peutherer, J. and Barer, M. 2007. **Medical Microbiology**. 17th ed. London : Oxford University Press.

Lu, F., Ding, C.Y., Ye, Q. X., and Ding, T.Y. 2011. "Antibacterial effect of cinnamon oil combined with thyme or clove oil." *Agricultural Sciences in China*. 10(9) : 1482-1487

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Kotzekidou, P., Giannakidis, P. and Boulamatsis, A. 2008. "Antimicrobial activity of some plant extracts and essential oils against foodborne pathogens in vitro and on the fate of inoculated pathogens in chocolate." *Food Science and Technology*, 41(1) : 119-127.

Rencher, C. A. 2002. **Methods of Multivariate Analysis**. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, Inc.

Yunbin, Xiaoyu, Yifei, Pingping, SiewYoung. 2016. "Antibacterial activity and mechanism of cinnamon essential oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*." *Food Control*. 59 : 282-289

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

149206

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การเตรียมสารละลายมาตรฐาน McFarland

สารละลาย 0.5 McFarland standard เพื่อใช้เปรียบเทียบความขุ่นมาตรฐานของการเพาะเชื้อสามารถเทียบได้กับจำนวนแบคทีเรีย 1.5×10^8CFU/ml (Chapin, 2003)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. $BaCl_2$ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ 995.00 มิลลิลิตร
2. H_2SO_4 ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ 995.00 มิลลิลิตร
3. หลอดทดลอง
4. ปิเปตต์
5. ขวดปรับปริมาตร
6. เครื่องชั่ง

วิธีการเตรียม

1. ดูด H_2SO_4 10 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร
2. ชั่งสาร $BaCl_2$ 1 กรัม ใส่ในขวดปรับปริมาตรแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร
3. นำสารละลายในข้อ 1 ปริมาตร 995 มิลลิลิตร และสารละลายข้อ 2 ปริมาตร 5 มิลลิลิตร มาผสมและคนให้เข้ากัน
4. นำสารละลาย 0.5 McFarland standard ที่ได้จากข้อ 3 มาบรรจุใส่หลอดฝาเกลียวปิดฝาให้สนิทกันการระเหย แล้วเก็บในที่มืด ที่อุณหภูมิ 2 - 30 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ 1. ก่อนใช้งานต้องเขย่าเป็นเนื้อเดียวกัน

2. ควรตรวจสอบความขุ่นทุกเดือน อายุการใช้งานสามารถใช้ได้นานถึง 6 เดือน

ตาราง ก-1 เปรียบเทียบความขุ่นของสารละลายมาตรฐาน 0.5 McFarland หมายเลขต่างๆ

สารเคมี	หมายเลข										
	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Barium chloride (มล.)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Sulfuric acid (มล.)	9.95	9.9	9.8	9.7	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	9.0
Approx. cell density(1.5×10^8)	1.5	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การเตรียมยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin
2. ขวด Vial
3. ปิเปตต์
4. เครื่องชั่ง
5. ช้อนตักสาร

วิธีการเตรียม

1. ทำ stock ยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

    1.1 ชั่งยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin 0.001 กรัม

    1.2 เติมด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาณ 1 มิลลิลิตร

2. เตรียมยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin 5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

    วิธีคำนวณ $C_1V_1 = C_2V_2$

    C_1 = ความเข้มข้นของยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin 1 มิลลิกรัม
    = 905.26 ไมโครกรัม

    C_2 = ความเข้มข้นของยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin ที่ต้องการใช้

    V_1 = ปริมาณของยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin ที่ต้องการใช้

    V_2 = ปริมาณของยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin = 1 มิลลิกรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$[905.26 \text{ ไมโครกรัม}][V_1] = [5 \text{ ไมโครกรัม}][1 \text{ มิลลิลิตร}]$$

$$[V_1] = \frac{[5 \text{ ไมโครกรัม}][1 \text{ มิลลิลิตร}]}{[905.26 \text{ ไมโครกรัม}]} = 0.0055 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$= 5.5 \text{ ไมโครลิตร} \quad (1 \text{ มิลลิกรัม} = 1{,}000 \text{ ไมโครลิตร})$$

ดังนั้น ต้องดูดยาปฏิชีวนะ Dicloxacillin จาก stock มา 5.5 ไมโครลิตร เติมน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตารางผลการวิจัย

ตารางที่ ค-1 ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. aureus* ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 6 ชนิด

ชนิดของน้ำมันหอมระเหย	การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2	การทดลองครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
มะนาว	17.00	18.00	15.00	16.67	1.53
โหระพา	16.00	17.00	17.00	16.67	0.58
อบเชย	36.00	37.00	36.00	36.33	0.58
มะกรูด	15.00	14.00	15.00	14.67	0.58
ตะไคร้	13.00	15.00	16.00	14.67	1.53
กานพลู	22.00	20.00	22.00	21.33	1.15
เอทานอล	0	0	0	0	0
Dicloxacillin	18.00	19.00	18.00	18.33	0.58

หมายเหตุ 1) เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ เป็น Negative control

2) Dicloxacillin ที่ความเข้มข้น 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรต่อแผ่นเป็น Positive Control

ตารางที่ ค-2 ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพร 6 ชนิด

ชนิดของน้ำมันหอมระเหย	การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2	การทดลองครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
มะนาว	15.00	17.00	14.00	15.33	1.53
โหระพา	12.00	13.00	12.00	12.33	0.58
อบเชย	34.00	33.00	33.00	33.33	0.58
มะกรูด	9.00	10.00	11.00	10.00	1.00
ตะไคร้	10.00	11.00	10.00	10.33	0.58
กานพลู	19.00	21.00	22.00	20.67	1.53
เอทานอล	0	0	0	0	0
Dicloxacillin	13.00	15.00	13.00	13.67	1.15

หมายเหตุ 1) เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์เป็น Negative control

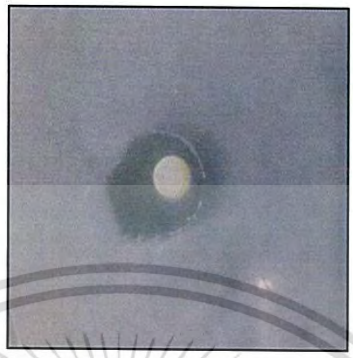
3) Dicloxacillin ที่ความเข้มข้น 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรต่อแผ่นเป็น Positive Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

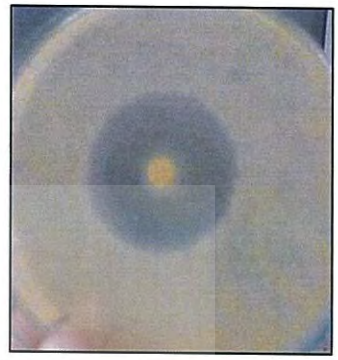
ภาคผนวก ง

ผลการทดลอง

มะนาว



โหระพา



อบเชย

มะกรูด

ตะไคร้

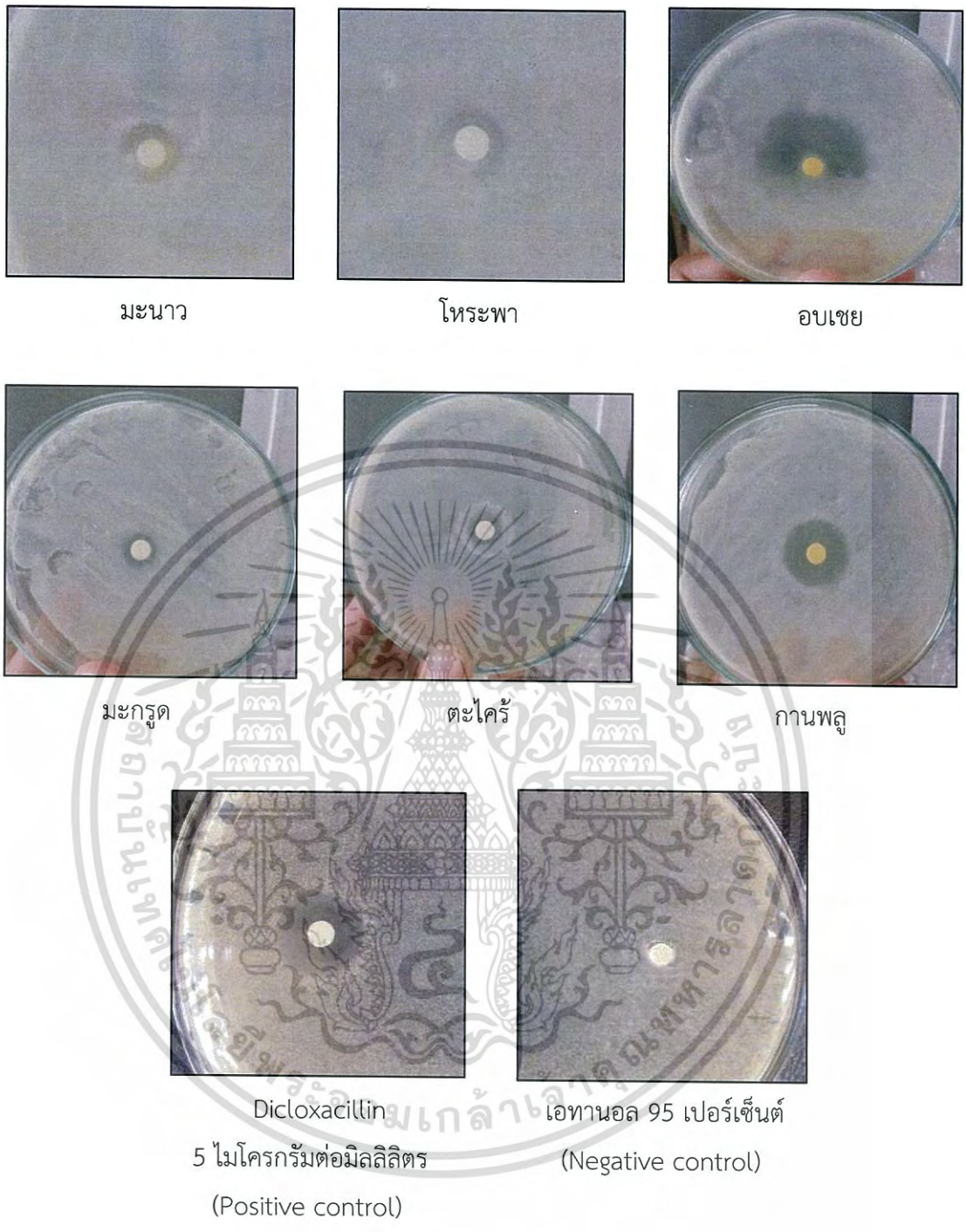
กานพลู

Dicloxacillin
5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร
(Positive control)

เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์
(Negative control)

รูปที่ ง-1 บริเวณการยับยั้ง(inhibition zone) ของแบคทีเรีย *S. aureus* จากน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



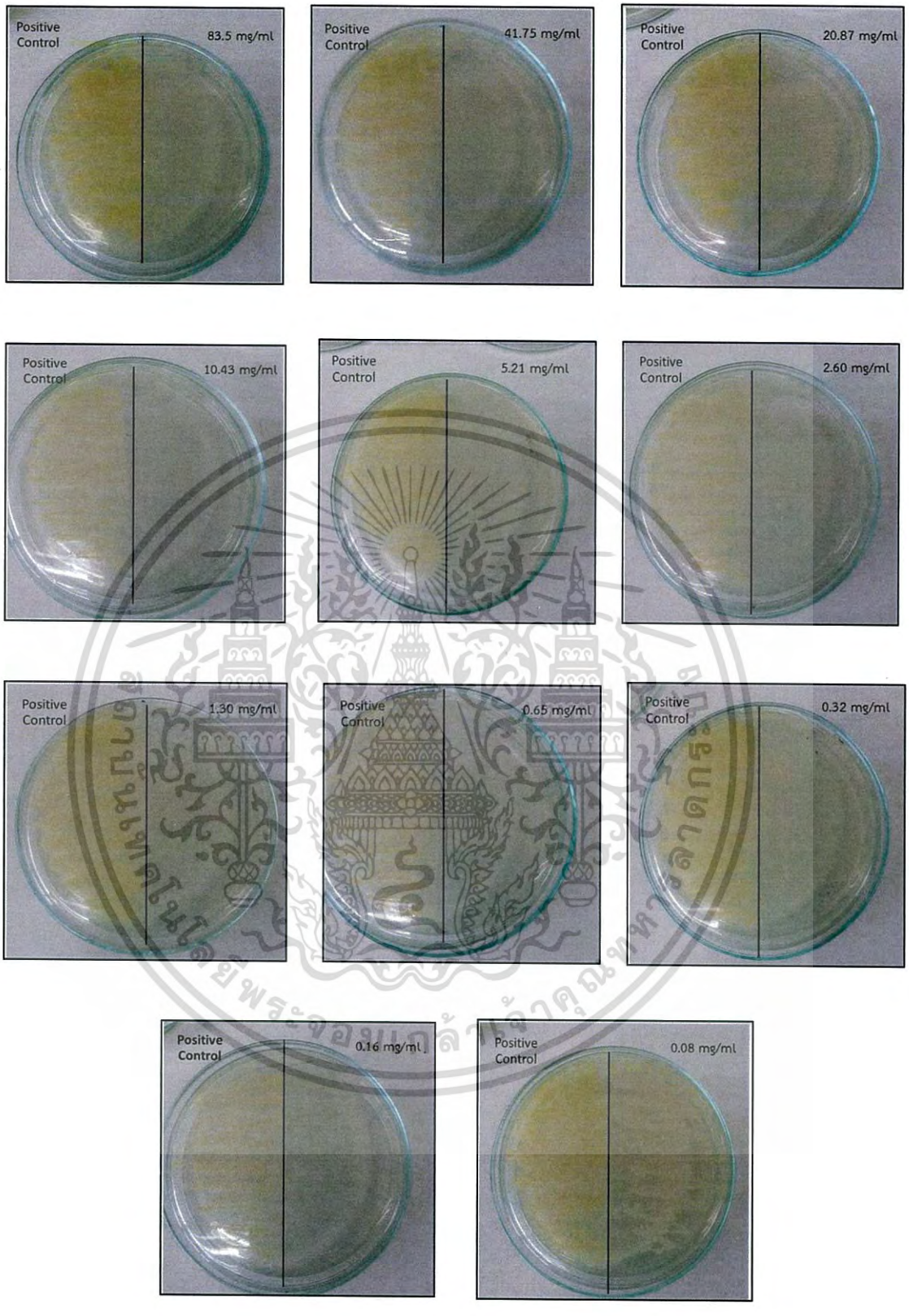
รูปที่ ง-2 บริเวณการยับยั้ง(inhibition zone) ของแบคทีเรีย *S. epidermidis* จากน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ง-3 ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*

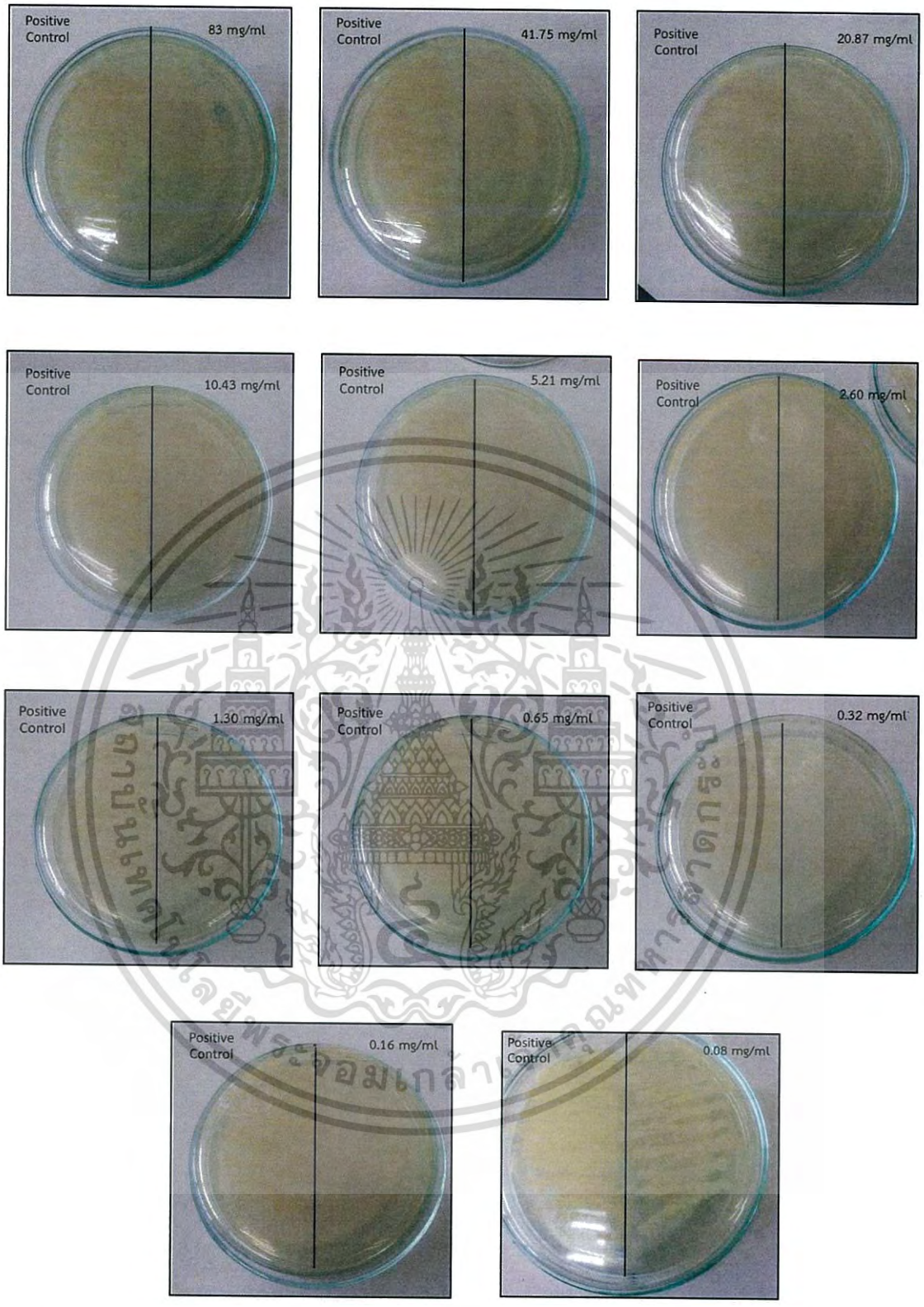
รูปที่ ง-4 ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง-5 ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S.aureus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง-6 ผลการศึกษาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด

C1 = น้ำมันหอมระเหย

(1 = มะนาว , 2 = โหระพา, 3 = อบเชย, 4 = มะกรูด, 5 = ตะไคร้, 6 = กานพลู, 7 = เอทานอล ความเข้มข้น 95 เปอร์เซ็นต์, 8 = Dicloxacillin ความเข้มข้น 5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

C2 = เชื้อแบคทีเรีย

(1 = *S. aureus*, 2 = *S. epidermidis*)

General Linear Model: C3 versus C1, C2

Factor	Type	Levels	Values
C1	fixed	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
C2	fixed	2	1, 2

Analysis of Variance for C3, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
C1	7	3981.31	3981.31	568.76	593.49	0.000
C2	1	99.19	99.19	99.19	103.50	0.000
C1*C2	7	39.31	39.31	5.62	5.86	0.000
Error	32	30.67	30.67	0.96		
Total	47	4150.48				

S = 0.978945 R-Sq = 99.26% R-Sq(adj) = 98.91%

Unusual Observations for C3

Obs	C3	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
3	15.0000	16.6667	0.5652	-1.6667	-2.09 R
5	17.0000	15.3333	0.5652	1.6667	2.09 R
25	13.0000	14.6667	0.5652	-1.6667	-2.09 R
34	19.0000	20.6667	0.5652	-1.6667	-2.09 R

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R denotes an observation with a large standardized residual.

Grouping Information Using Tukey Method and 95.0% Confidence

C1	C2	N	Mean	Grouping
3	1	3	36.3333	A
3	2	3	33.3333	B
6	1	3	21.3333	C
6	2	3	20.6667	C D
8	1	3	18.3333	D E
2	1	3	16.6667	E F
1	1	3	16.6667	E F
1	2	3	15.3333	F G
4	1	3	14.6667	F G H
5	1	3	14.6667	F G H
8	2	3	13.6667	G H
2	2	3	12.3333	H I
5	2	3	10.3333	I
4	2	3	10.0000	I
7	1	3	-0.0000	J
7	2	3	-0.0000	J

Means that do not share a letter are significantly different.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ
สมุนไพร

มะกรูด

รูปที่ ฉ-1 มะกรูด

มะกรูด มีชื่อเรียกทั่วไป มะขุน มะขูด (ภาคเหนือ) ส้มกรูด ส้มมั่วผี (ภาคใต้) ชื่อสามัญ คือ Leech lime ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Citrus hystrix* DC อยู่ในวงศ์ คือ Rutacea

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็ง ลักษณะผิวเปลือกลำต้นเรียบ สีน้ำตาล มีหนามแหลมตามกิ่งก้าน สำหรับใบเป็นใบประกอบที่มีใบย่อยใบเดี่ยว ออกเรียงสลับกัน ปลายใบและโคนใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบเป็นมันสีเขียวเข้ม มีต่อมน้ำมันอยู่ตามผิวใบ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ส่วนดอกจะมีสีขาว คล้ายดอกมะนาว ผลมีรูปทรงกลมหรือรูปไข่ โคนผลเรียวมีลักษณะเป็นจุกมีผิวขรุขระ ผลอ่อนจะมีสีเขียวแก่เมื่อผลสุกก็จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองสด

สรรพคุณของมะกรูด

ใช้ส่วนที่เป็นใบสดปรุงอาหารดับกลิ่นคาว ส่วนผลสดจะนำมาประกอบอาหารหรือดองใช้เป็นยาฟอกเลือดในสตรี ขับลมในลำไส้ ขับระดู แก้ลม จุกเสียด และใช้บำรุงประจำเดือน (วิทย์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะนาว

รูปที่ ฉ-2 มะนาว

มะนาวมีเรียกทั่วไปว่า ส้มมะนาว มะลิว (ภาคเหนือ) หมากฟ้า (เงี้ยว-แม่ฮ่องสอน) ชื่อสามัญ คือ lime ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Citrus aurantifolia Swing* อยู่ในวงศ์ Rutaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มีลักษณะเป็นไม้พุ่มยืนต้น ลำต้นมีความสูงประมาณ 0.5 – 3.5 เมตร ผิวเปลือกลำต้นเรียบเกลี้ยง ส่วนกิ่งอ่อนมีหนามแหลม ใบมีลักษณะเป็นใบประกอบออกเรียงสลับ มีใบย่อยใบเดียว รูปไข่หรือรูปรียาว กว้าง 3-5 ซม. ยาว 4-8 ซม. ปลายใบแหลม โคนใบกลมมีปีกแคบๆ ริมขอบใบหยัก แผ่นใบมีต่อมน้ำมันกระจายอยู่ตามผิวใบ ออกดอกเป็นช่อสั้น 5-7 ดอก หรือออกดอกเดี่ยวตามซอกใบที่ปลายกิ่ง ลักษณะของดอกมีสีขาว กลีบดอกมีประมาณ 4-5 กลีบ ผลมีลักษณะเป็นรูปกลม ผิวเรียบเกลี้ยง ผลอ่อนมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่ผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

สรรพคุณ

ใช้ใบสดประมาณ 10-15 กรัม นำมาต้มใช้น้ำกินใช้เป็นยาแก้ไอ ละลายเสมหะ แก้ท้องอืดท้องเสีย ช่วยขับลม ส่วนผลจะใช้แบบผลสดเอามาคั้นน้ำกินแก้กระหาย แก้ร้อนใน บำรุงธาตุ แก้เลือดออกตามไรฟัน ส่วนรากจะใช้รากสดต้มเอาน้ำกินเป็นยาแก้ฟกช้ำจากการถูกกระแทก (วิทย์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กานพลู

รูปที่ ฉ-3 กานพลู
(ที่มา; http://www.oknation.net/blog/home/userdata/filedata/201505/21/7098474cd.jpg)

กานพลูมีชื่อเรียกทั่วไปว่า ดอกจันทร์ (เชียงใหม่), จันจี่ (ภาคเหนือ) ชื่อสามัญ คือ Clove ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Clove Eugsnia Aromitica* (Caryophyllum) อยู่ในวงศ์ Myrtaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ลำต้นมีความสูงประมาณ 9-12 เมตร ใบมีสีเขียวเข้ม ผิวของใบเรียบมันค่อนข้างหนา ส่วนดอกจะมีสีเขียวอมแดงเลือดหมูหรือสีขาวอมเขียว ดอกจะออกเป็นกระจุกหรือป็นช่อ ผลจะมีสีน้ำตาลเข้ม ขนาดความยาวประมาณ 1 ซม. และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.3 – 0.4 ซม.

สรรพคุณ

จะใช้ส่วนดอกเป็นยาแก้พิษโลหิต แก้ปวดท้อง แก้พิษน้ำเหลือง แก้โรคออกตามไรฟัน แก้ปวดฟัน แก้หืด ละลายเสมหะ ดับกลิ่นปาก ส่วยน้ำมันจากดอกกานพลูซึ่งกลั่นออกมาใช้เป็นยาระงับกระตุก แก้ปวดท้อง ขับผายลม (วิทย์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โหระพา

รูปที่ ฉ-4 โหระพา

โหรพามีชื่อเรียกทั่วไป ว่า ห่อกวยซวย ห่อวอซุ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) อิ่มคิมขาว (ฉาน-แม่ฮ่องสอน) ชื่อสามัญคือ Sweet Basil ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Ocimum basilicum* Linn. อยู่ในวงศ์ Labiatae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรงมีความสูง 8-28 นิ้ว ลักษณะลำต้นเป็นสี่เหลี่ยมและเป็นพุ่ม ลำต้นจะแตกกิ่งก้านสาขาได้มาก ผิวเปลือกลำต้นมีสีเขียวอมม่วง และมีขนปกคลุมทั้งลำต้น ใบมีรูปร่างแบบรูปไข่ ริมขอบใบเรียบหรือมีหยักเล็กน้อย ดอกมีขนาดเล็กสีขาวหรือสีม่วงออกเป็นช่อคล้ายฉัตรที่ยอด พอดอกร่วงก็จะติดผลเป็นสีน้ำตาล ผลหนึ่งมีเมล็ด 4 เม็ด ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปกลมรี

สรรพคุณ

ใช้ลำต้นสดประมาณ 6-10 กรัม นำมาต้มเป็นยากินแก้ปวด แก้หวัด ปวดกระเพาะอาหาร ท้องเสีย จุกเสียดแน่นท้อง ทำให้เจริญอาหาร ช่วยขับเหงื่อ ขับเสมหะ ขับลม ส่วนเมล็ดจะใช้เมล็ดแห้ง นำมาต้มหรือแช่น้ำกินเป็นยาระบายหรือใช้แก้โรคตาแดงมีขี้ตามาก ส่วนรากจะใช้รากสดหรือรากแห้งนำมาเผาไฟให้เป็นเถ้า (วิทย์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อบเชย

รูปที่ ฉ-5 อบเชย

(ที่มา; http://share.psu.ac.th/system/assets/media/files/000/045/327/large_070357.2.jpg)

อบเชย มีชื่อเรียกทั่วไปว่า กระแจะโมง กะเชียด กะทังนั้น (ยะลา) กระดังงา (กาญจนบุรี) กะพังหัน เขียด เคียด เฉียด ชะนุต้น (ภาคใต้) มหาปราบตัวผู้ อบเชย อบเชยต้น (ภาคกลาง) พญาปราบ (นครราชสีมา) สะวง (ปราจีนบุรี) ชื่อสามัญคือ Cinnamon ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Cinnamomum iners Reinw. ex Blume* อยู่ในวงศ์ Lauraceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพรรณไม้ต้นขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง ลักษณะเปลือกลำต้นเป็นสีเทาและหนา กิ่งขนานกับพื้นและตั้งชันขึ้น ลักษณะของใบเป็นรูปไข่หรือรูปหอก ปลายใบแหลม โคนใบแหลม ส่วนขอบใบเรียบ มีเส้นใบ 3 เส้น ใบค่อนข้างหนา ผิวใบเรียบเป็นมัน สีเขียมเข้ม ออกดอกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ดอกมีขนาดเล็กเป็นสีเหลืองและมีกลิ่นหอม ผลเป็นสีดำมีลักษณะคล้ายรูปไข่ ผิวเปลือกเรียบบาง หนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร

สรรพคุณ

ใช้ส่วนเปลือกต้นและเนื้อไม้ใช้เป็นยาบำรุงร่างกาย ทำให้ร่างกายอบอุ่น ช่วยกระจายความเย็นในร่างกาย ทำให้เลือดหมุนเวียนดี ส่วนรากและใบ ใช้ต้มกับน้ำรับประทานเป็นยาแก้ไข้เนื่องจากความอักเสบของสตรีที่คลอดบุตรใหม่ๆ (วุฒิ, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะไคร้

รูปที่ ฉ-6 ตะไคร้

ตะไคร้ มีชื่อเรียกทั่วไปว่า คาหอม (เงี้ยว-แม่ฮ่องสอน) จะไคร (เหนือ) เชิดเกรย เหลอะเกรย (เขมร-สุรินทร์) ไคร(ใต้) ชื่อสามัญ คือ Lemon Grass, Lapine ชื่อวิทยาศาสตร์ *คือ Cymbopogon citrates* (DC. Ex Nees) Stapf. ชื่อวงศ์ คือ Graminae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เป็นพรรณไม้ล้มลุก จะขึ้นเป็นกอใหญ่ สูงประมาณ 1 เมตร ลักษณะของลำต้นเป็นรูปทรงกระบอก เป็นพรรณไม้ที่มีอายุหลายปี ลักษณะเป็นใบเดี่ยวแตกออกเป็นกอ ผิวใบจะสากมือทั้งสองด้าน เส้นกลางใบแข็ง ขอบใบจะมีขนกั้นเล็กน้อย ส่วนดอกจะออกเป็นช่อกระจาย ช่อดอกย่อยมีก้านออกเป็นคู่ๆ ในแต่ละคู่จะมีใบประดับรองรับ

สรรพคุณ

ต้นใช้เป็นยารักษาโรคหืด แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะและแก้อหิวาตกโรค หรือทำเป็นยาทานวด ส่วนที่เป็นหัวจะใช้รักษากลากเกลื้อน แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้นิ่ว บำรุงธาตุไฟ ส่วนใบจะใช้ใบสดๆ ช่วยลดความดันโลหิตสูง รากจะใช้เป็นยาแก้ไข้ (วิทย์, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้