ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากพืชวงศ์ Commelinaceae ที่มีต่อแบคทีเรียบางชนิด

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT EXTRACT FROM FAMILY COMMELINACEAE AGAINST SOME BACTERIA

อารีย์ วงศ์เราประเสริฐ

AREE WONGRAOPRASERT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-710-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากพืชวงศ์ Commelinaceae ที่มีต่อแบคทีเรียบางชนิด

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT EXTRACT FROM FAMILY COMMELINACEAE AGAINST SOME BACTERIA

T 047602

อารีย์ วงศ์เราประเสริฐ

AREE WONGRAOPRASERT

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 47602
วัน, เดือน, ปี 21 ส.ค. 2546

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-710-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT EXTRACT FROM FAMILY COMMELINACEAE AGAINST SOME BACTERIA

AREE WONGRAOPRASERT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE (BIOTECHNOLOGY)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2003

ISBN 974-324-710-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากพืชวงศ์ Commelinaceae ที่มีต่อแบคทีเรียบางชนิด
นักศึกษา	นางสาว อารีย์ วงศ์เราประเสริฐ
รหัสประจำตัว	41065202
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.นวลพรรณ ณ ระนอง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.นวรัตน์ ปานแย้ม

บทคัดย่อ

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดจากพืชวงศ์ Commelinaceae ที่มีต่อแบคทีเรีย15 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* *Staphylococcus aureus* *Bacillus subtilis* *Micrococcus luteus* *Salmonella typhimurium* *Proteus vulgaris* *Pseudomonas aeruginosa* *P. solanacearum* ATCC 6 *P. solanacearum* ATCC 128 *P. solanacearum* ATCC 1438 *Erwinia carotovora pv.carotovora* *Erwinia chrysanthemi* *X. campestris* ATCC 1046 *X. campestris* ATCC 1524 *X. campestris* ATCC 239 นำสารสกัดหยาบจากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ต้นหญ้าปักกิ่ง ต้นว่านกาบหอย ผักปราบ ต้นหัวใจสีม่วง และต้นก้ามปูหลุด ที่สกัดจากพืชแบบสดและแบบแห้ง ด้วยเอทานอล (80 เปอร์เซ็นต์) และน้ำ ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดของพืชที่ 3 ระดับ คือ 10,000 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม มาทดสอบโดยวิธี paper disc จากผลการศึกษาพบว่าสารสกัดจากต้นว่านกาบหอยแบบสดที่สกัดด้วยน้ำที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6 โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณยับยั้ง 2.26 เซนติเมตร และ *S. aureus* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณการยับยั้ง 1.38 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับสารสกัดหยาบจากต้นก้ามปูหลุดแบบสดสกัดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* และ *X. campestris* ATCC 239 วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.03 เซนติเมตร และ 0.93 เซนติเมตร ตามลำดับ และสารสกัดหยาบหัวใจม่วงแบบสดสกัดด้วยเอทานอลและสกัดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 และ *P. vulgaris* ได้ตามลำดับ ส่วนสารสกัดหยาบจากต้นหญ้าปักกิ่งและผักปราบไม่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ทุกระดับความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Antimicrobial Activity of Plant Extract from Commelinaceae Against some Bacteria
Student	Miss. Aree Wongraoprasert
Student ID	41065202
Degree	Master of Science
Programme	Biotechnology
Year	2003
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Nuanphan Naranong
Co – Thesis Advisor	Asst. Prof. Nawarat Panyam

ABSTRACT

The antimicrobial activity of plant extract from Commelinaceae against 15 bacterial strains i.e. *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhimurium*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas solanacearum* ATCC 6 , *P. solanacearum* ATCC 128 , *P. solanacearum* ATCC 1438 , *Erwinia carotovora pv.carotovora*, *Erwinia chrysanthemi*, *Xanthomonas campestris* ATCC 1046 , *X. campestris* ATCC 1524 , *X. campestris* ATCC 239 were studied. Crude extracts from fresh and dried plants of *Murdannia loriformis*, *Commelina bengalensis*, Boat – lily (*Tradescantia spathacea*) ,Silvery wandering jew (*Zebrina pandula*) and Purple heart (*Setcreasea purpurea*) were evaluated using paper disc method. Three differential concentrations of water and ethanol (80 %) extracts (6000 , 8000 and 10000 ppm) were used for testing of antibacterial activity. The results showed that water extract of fresh Boat – lily at a concentration of 10000 ppm was the most effective antibacterial activity against *P. solanacearum* ATCC 6 and *S. aureus* . The diameter of inhibition zone were 2.26 and 1.38 cm, respectively. The water extract of fresh Silvery wandering jew at a concentration of 10000 ppm showed antibacterial activity against *S. aureus* and *X. campestris* ATCC 239 with the diameter of inhibition zone of 1.03 and 0.93 cm respectively. Moreover, water and ethanol extracts of fresh Purple heart exhibited antibacterial properties at 10000 ppm against *P. solanacearum* ATCC 1438 and *P. vulgaris* respectively. Both extracts of *Murdannia loriformis* and *Commelina bengalensis* were not inhibit the bacterial growth at all concentrations.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ โดยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. นวลพรรณ ณ ระนอง ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นวรัตน์ ปานแย้ม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. อุ่นเรือน เพชราวัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีนา ชูโชติ และ ดร. พัชนี เจริญยิ่ง ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในภาควิชา และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกภาควิชาและช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ พี่ๆ น้องๆ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้อง ที่เป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดมาในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์

นางสาว อารีย์ วงศ์เราประเสริฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....III

กิตติกรรมประกาศ.....IV

สารบัญ.....V

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญภาพ.....IX

บทที่ 1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....3

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....4

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....5

2.1 สมุนไพรและสารเคมีที่พบในสมุนไพร.....5

2.2 กระบวนการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร.....7

2.3 การตรวจเอกลักษณ์ทางเคมี.....14

2.4 พืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae.....18

2.5 แบคทีเรีย.....28

2.6 ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมุนไพรทั่วไป.....33

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....38

3.1 เชื้อจุลินทรีย์.....38

3.2 สมุนไพรที่ใช้ทดสอบ.....38

3.3 อุปกรณ์และสารเคมี.....39

3.3.1 อุปกรณ์.....39

3.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการสกัด.....39

3.4 การเตรียมการสกัดสารจากสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae.....40

3.5 การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย.....40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.6 การทดสอบสารออกฤทธิ์ต่อแบคทีเรียและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ.....41
3.7 วิธีการที่ใช้แยกสารสกัดจากพืชสมุนไพรด้วยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี.....42

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....43
4.1 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบว่านกาบหอย ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....43
4.1.1 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแบบสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....43
4.1.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแบบสดที่ใช้เอทธานอลเป็น ตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....44
4.1.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....46
4.1.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแบบแห้งที่ใช้เอทธานอลเป็น ตัวทำละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....46
4.2 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุด ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....49
4.2.1 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแบบสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....49
4.2.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแบบสดที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำ ละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....50
4.2.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....52
4.2.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแบบแห้งที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำ ละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....52
4.3 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วง ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....56
4.3.1 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแบบสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.3.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแบบสดที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....56
4.3.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....58
4.3.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแบบแห้งที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำละลายในระดับความเข้มข้นต่างๆ.....58
4.4 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....61
4.5 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบผักปราบที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....64
4.6 ผลการแยกสารสกัดหยาบที่ได้จากพืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae ออกจากสิ่งเจือปน โดยวิธี ทินเลเยอร์ โครมาโตกราฟี.....68

บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....74

บรรณานุกรม.....77

ภาคผนวก.....85

ประวัติผู้เขียน.....92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 วิธี Percolation.....12
2.2 วิธีการ Reflux.....13
2.3 วิธีการ Soxlet apparatus.....14
2.4 วิธีทดสอบ TLC.....17
2.5 ต้นก้ามปูหลุด.....19
2.6 ต้นว่านกาบหอยและโครงสร้างสาร dopamineและbeta-carboline.....21
2.7 ผักปราบ.....23
2.8 สูตรโครงสร้างสาร Beta ecdysone.....23
2.9 หญ้าปักกิ่ง.....25
2.10 โครงสร้างสารไกลโคสฟิงโกไลพิดส์.....26
2.11 หัวใจสีม่วง.....27
4.1 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบว่านกาบหอยที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....48
4.2 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....55
4.3 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....60
4.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae 3 ชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด.....67
4.5 ลักษณะโครมาโตแกรมชนิดผิวบางที่แยกจากสารสกัดหยาบว่านกาบหอย.....69
4.6 ลักษณะโครมาโตแกรมชนิดผิวบางที่แยกจากสารสกัดหยาบก้ามปูหลุด.....70
4.7 ลักษณะโครมาโตแกรมชนิดผิวบางที่แยกจากสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วง.....71
4.8 ลักษณะโครมาโตแกรมชนิดผิวบางที่แยกจากสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่ง.....72
4.9 ลักษณะโครมาโตแกรมชนิดผิวบางที่แยกจากสารสกัดหยาบผักปราบ.....73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ตัวทำละลาย (Solvent) ชนิดต่างๆเรียงตามดรรชนีความมีขั้ว (Polarity index)..... 8

4.1 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....45

4.2 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....47

4.3 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....51

4.4 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....54

4.5 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....57

4.6 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....59

4.7 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....62

4.8 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....63

4.9 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบผักปราบสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....65

4.10 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบผักปราบแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล
เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด.....66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

มนุษย์ได้ใช้สมุนไพรในการบำบัดรักษาอาการเจ็บป่วยมาแต่โบราณกาลด้วยสัญชาตญาณแห่งความอยู่รอด พืชนับเป็นแหล่งแรกที่มนุษย์ได้รู้จักและพยายามนำมาใช้ เพราะการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับพืช ก่อนที่มนุษย์จะมีวิวัฒนาการด้านอารยธรรมขนบธรรมเนียมและประเพณีที่สูงขึ้นกว่าสัตว์อื่นๆ ทำให้มนุษย์ต้องรักษาตนเองไปตามสภาพแวดล้อม ในขั้นแรกมนุษย์มักเสาะแสวงหาพืชมาเป็นอาหาร และนำมาใช้บำบัดรักษาโรคภัยไข้เจ็บโดยอาศัยรูปลักษณ์ของพืชว่ามีลักษณะเหมือนอวัยวะใด ก็ใช้รักษาอวัยวะนั้น (The Doctrine of Signature) หรือโดยอาศัยสีหรือรสชาด เช่น สีแดงรักษาโรคเกี่ยวกับเลือด หรือรสขมรักษาโรคเกี่ยวกับน้ำดี เป็นต้น การลองผิดลองถูกเช่นนี้เมื่อพืชชนิดใดใช้ได้ผล มีประโยชน์ก็จดจำเอาไว้แล้วถ่ายทอดสืบต่อกันไปอาจมีการจดบันทึกจากทั้งผู้รู้และผู้ที่เคยใช้สมุนไพร (นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์. 2534)

เมื่อเกิดการแพร่หลายของพืชสมุนไพรเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการพืชสมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมีมากขึ้น และเพื่อสนองความต้องการก็จำเป็นที่จะต้องมีการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวพืชสมุนไพร คุณค่าของเครื่องยาสมุนไพรนั้นขึ้นอยู่กับสารสำคัญ (Active principles)ที่มีอยู่ ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสมุนไพรที่มีศักยภาพมากพอในการพัฒนาเป็นยารักษาโรค สามารถเพาะปลูกได้ง่าย ซึ่งยาแผนปัจจุบันที่ใช้รักษาโรคมีการพัฒนาหรือมีแหล่งที่มาจากธรรมชาติ เช่น ยาแก้ปวดแอสไพริน ยาไดออสจีนินจากต้นแม็กซิกันแยมใช้รักษาความผิดปกติของการไหลเวียนโลหิต นอกจากนั้นยังมียา Vincristine จากต้นแพงพวยฝรั่งสำหรับรักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดในเด็ก (นันทวัน บุณยะประภัศร และคณะ. 2536) ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมุนไพรกันอย่างกว้างขวาง โดยการสกัดเอาสารที่มีอยู่ในพืชมาศึกษาโครงสร้างทางเคมีและมีการค้นพบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ เช่น มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และต้านมะเร็ง เป็นต้น

ในการรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แพทย์ปัจจุบันมักใช้ยาปฏิชีวนะต่างๆ เช่น เตตร้าซัยคลิน เจนตามัยซิน สเตรปโตมัยซิน แอมพิซิลิน และคลอแรมฟีนิคอล เป็นต้น หากใช้รักษาติดต่อกันเป็นเวลานานค่อนข้างจะอันตราย ซึ่งยาเหล่านี้ส่วนใหญ่จะนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้เกิดการสูญเปล่าทางด้านเศรษฐกิจที่สำคัญ ในปี พ.ศ. 2538 ประเทศไทยได้ใช้ยาปฏิชีวนะไปเป็นมูลค่ากว่า 10,000ล้านบาทต่อปี (ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์. 2536) ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศ โดยเฉพาะในชนบทไม่มีกำลังซื้อที่สูงมาก มีการวิจัยพบว่า สารสกัดจากวัชพืชใกล้ตัวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้จึงเป็นประโยชน์ต่อประชาชน โดยใช้ในรูปสมุนไพรสดหรือรูปสมุนไพรแห้งอื่นๆ ที่ได้รับการพัฒนาให้ใช้ได้สะดวกขึ้น เกิดประโยชน์ด้านสาธารณสุขและพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมการผลิตยาสมุนไพรไทยใช้ภายในประเทศ ช่วยลดการนำเข้ายาจากต่างประเทศ ตลอดจนป้องกันภาวะการขาดแคลนยาในภาวะฉุกเฉินในอนาคต ในปัจจุบันนี้ยังคงมีการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคที่เกิดขึ้นกับพืชผักเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งขณะนี้เริ่มมีการนำสารสกัดจากสมุนไพรออกมาใช้ป้องกันโรคพืช เพื่อลดการนำเข้าการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคที่เกิดกับพืชและลดอัตราการสะสมสารเคมีในร่างกายมนุษย์ที่รับการบริโภคพืชผักที่ใช้สารเคมีเหล่านี้ ทั้งยังเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศเพราะสารเคมีที่นำมาใช้จะสลายตัวได้หมดกินเวลาหลายสิบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสกัดและศึกษาผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในวงศ์ commelinaceae ทั้ง 5 ชนิด ได้แก่ หญ้าปักกิ่ง *(Murdannia loriformis)*, ผักปราบ *(Commelina bengalensis)*,ว่านกาบหอย (*Tradescantia spathacea)* , ก้ามปูหลุด *(Zebrina pandula)* และ หัวใจสีม่วง *(Setcreasea purpurea)* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิด บนอาหาร NA

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิดจากตัวทำละลายและสภาพพืชที่แตกต่างกัน

3. ตรวจหาความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้ดีบนอาหาร NA

4. หาทางนำสมุนไพรไทยมาใช้ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ ขั้นแรกทำการตรวจเอกสาร และเตรียมอุปกรณ์ สารเคมี พืชสมุนไพรในวงศ์ commelinaceae และเชื้อแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* ATCC 25922 , *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 , *Bacillus subtilis* ATCC 6633 , *Micrococcus luteus* ATCC 9341 , *Salmonella typhimurium* , *Proteus vulgaris* ,*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 , *Pseudomonas solanacearum pv. tomato* ATCC 6 , *Pseudomonas solanacearum pv. ginger* ATCC 128 , *Pseudomonas solanacearum pv. siam tulip* ATCC 1438 , *Erwinia carotovora pv.carotovora* ATCC 1596 , *Erwinia chrysanthemi* ATCC 1523 , *Xanthomonas campestris pv.citri* ATCC 1046 , *Xanthomonas campestris pv.campestris* ATCC 1524 , *Xanthomonas campestris pv.glycine* ATCC 239 โดยทำการเตรียมพืชสมุนไพรแบบสดและแบบแห้ง โดยนำพืชสดไปทำการปั่นละเอียดด้วยเครื่อง blender อีกส่วนนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเมื่อแห้งจึงนำมาทำการปั่น ทำการสกัดด้วยเอทานอลและน้ำตามลำดับ ทั้งแบบสดและแบบแห้ง จนเป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) นำไปทดสอบผลการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิดโดยพืชสมุนไพรในวงศ์ commelinaceae ทั้ง 5 ชนิด บนอาหาร nutrient agar โดยใช้วิธี paper disc เก็บผลการทดลองโดยวัดบริเวณที่เกิดการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อจะได้ทราบฤทธิ์ของสารสกัดจากพืชในวงศ์ commelinaceae ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด บนอาหาร NA
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตยารักษาโรคจากสมุนไพรในระดับอุตสาหกรรมต่อไป เพื่อเป็นการลดการนำเข้ายาจากต่างประเทศลง
3. เพื่อทราบความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบางชนิด บนอาหาร NA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สมุนไพร

ความหมายของสมุนไพรตามพระราชบัญญัติคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พุทธศักราช 2542 หมายความว่า พืช สัตว์ จุลชีพ ธาตุวัตถุ สารสกัดดั้งเดิมจากพืช หรือสัตว์ที่ใช้หรือแปรสภาพหรือปรุงเป็นยา หรืออาหาร เพื่อการตรวจวินิจฉัย บำบัด รักษาหรือป้องกันโรค หรือส่งเสริมสุขภาพร่างกายมนุษย์หรือสัตว์และให้หมายรวมถึงถิ่นกำเนิดหรือถิ่นที่อยู่ของสิ่งดังกล่าว (ธาตรี ผดุงเจริญ. 2545) คุณภาพสมุนไพร จะเปลี่ยนไปได้ตามปัจจัยของการเพาะปลูกสมุนไพรตามแหล่งปลูกต่างๆเพื่อการค้า ยังรวมถึงพันธุ์พืช ควรมีการคัดเลือกพันธุ์ที่นำมาปลูก และทำการปรับปรุงพันธุ์ให้มีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ (Secondary metabolite) ปริมาณที่สูงขึ้น แหล่งที่ปลูกซึ่งสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศที่ปลูกพืชซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของสมุนไพร ส่วนวิธีการเก็บเกี่ยวสมุนไพรต้องเลือกช่วงเวลาหรือฤดูกาลที่เหมาะสม เพื่อให้มีสารสำคัญสูงที่สุด ควรรู้จักวิธีการเก็บอย่างถูกต้องและใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมด้วย (นิจศิริ เรืองรังษี และ พยอม ตันติวัฒน์. 2534)

2.1.1 สารเคมีที่พบในพืชสมุนไพร

แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ Primary metabolite **และ** Secondary metabolite

สำหรับ Primary metabolite เป็นสารเคมีที่มีอยู่ในพืชชั้นสูงทั่วไปทุกชนิด เป็นผลิตผลที่ได้จากการสังเคราะห์แสง เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เม็ดสี และเกลืออนินทรีย์ เป็นต้น

ส่วน Secondary metabolite เป็นสารเคมีที่มีลักษณะค่อนข้างพิเศษ และพบเฉพาะในพืชแต่ละชนิด คาดว่าเกิดจากวิธีทางการชีวะสังเคราะห์ที่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย สารเคมีประเภทนี้ ได้แก่ แอลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่สารเคมีพวก Secondary metabolite จะมีสรรพคุณทางยาใช้รักษาโรคได้ ตัวอย่างเช่น

2.1.1.1 แอลคาลอยด์ (Alkaloid) เป็นสารเคมีที่พบในธรรมชาติกลุ่มใหญ่ กลุ่มหนึ่ง สารกลุ่มนี้มักพบเป็นผงหรือผลึกสีขาว มีรสขม มีฤทธิ์เป็นด่าง ไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ในorganic solvent หรือในกรด เช่น morphine, codeine, quinine, strychnine และ caffeine เป็นต้น

2.1.1.2 ไกลโคไซด์ (Glycoside) เป็นสารเคมีที่ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นน้ำตาล (Glycone) และส่วนที่ไม่ใช่น้ำตาล (Aglycone) ไกลโคไซด์มักมีรสหวาน ละลายน้ำได้ดี สามารถละลายได้บ้างในแอลกอฮอล์ สารเคมีกลุ่มนี้แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2.1 Cardiac glycoside ได้แก่ digitoxin, digoxin

2.1.1.2.2 Anthraquinone glycoside ได้แก่ senoside A - F, Aloe – emodin

2.1.1.2.3 Sarponin glycoside ได้แก่ asiaticoside (บัวบก) เป็น triterpenoid sarponin glycoside

2.1.1.2.4 Flavonoid glycoside ได้แก่ rutin

2.1.1.2.5 Cyanogenetic glycoside ได้แก่ triglochinin

2.1.1.3 น้ำมันระเหยง่าย (Volatile oil) เป็นของเหลวที่มีกลิ่นหอม ระเหยได้ง่าย ที่อุณหภูมิห้อง มักมีฤทธิ์ในการกระตุ้น และฆ่าเชื้อ เช่น น้ำมันสะระแหน่ เป็นยาขับลม แก้ท้องอืดเฟ้อ น้ำมันกานพลูมีฤทธิ์ เป็นยาชาและฆ่าเชื้อ แก้ปวดฟัน (สัมพันธ์ วงศ์เสรีพิพัฒนา และ คณะ. 2545)

2.1.1.4 แทนนิน (Tannin) จะมีรสฝาด มีฤทธิ์เป็นยาฝาดสมาน บรรเทาอาการท้องร่วง

2.1.1.5 สเตียรอยด์ (Steriod) เช่น β - sitosterol ใช้เป็นยารักษาอาการหลอดเลือดอุดตัน

2.1.1.6 เทอปีนอยด์ (Terpenoid) เป็นสารเคมีที่พบมากในพืช มีหลายกลุ่มย่อย เช่น Monoterpenoid, Diterpenoid และ Triterpeniod

ในบางครั้งการศึกษาหาสารออกฤทธิ์จากสมุนไพรนั้น เมื่อสกัดสมุนไพรออกมาเป็นสิ่งสกัดหยาบ (Crude extract) สิ่งสกัดหยาบนั้นยังแสดงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาได้ แต่เมื่อทำการแยกให้ได้สารบริสุทธิ์ พบว่าสารบริสุทธิ์ที่ได้นั้นไม่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสมุนไพรนั้นอาจเนื่องมาจากสารหลายชนิดรวมกันก็ได้ ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนายาจากสิ่งสกัดหยาบ หรือสิ่งสกัดกึ่งบริสุทธิ์ (Semipurified extract) ของสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการบำบัดโรค และฤทธิ์นั้นยังคงอยู่ในสิ่งสกัดนั้น แล้วนำมาหาวิธีการควบคุมคุณภาพให้ได้ ก็สามารถนำมาใช้ผลิตเป็นยาได้โดยปลอดภัย เนื่องจากสมุนไพรนั้นมีการใช้อยู่แล้ว โดยไม่เกิดอาการพิษ ปัจจุบันมีการนำสารสกัดหยาบจากสมุนไพรมาใช้ทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียนั้นส่วนใหญ่ใช้วิธี diffusion เป็นการทดสอบแบบกึ่งปริมาณวิเคราะห์เท่านั้น ไม่สามารถใช้ได้กับแบคทีเรียที่เจริญช้า และไม่ควรใช้ทดสอบสารต้านแบคทีเรียที่ซึมได้ช้า เช่น โพลีมิกซิน บี มีหลักการทั่วไป คือ อาศัยหลักการแพร่ของสารสกัดออกมาโดยรอบจาก paper disc ที่ตัวยาซึมไปนั้นจะมีบริเวณใสที่ไม่มีเชื้อเกิดขึ้นหรือไม่จนกระทั่งไม่เกิดการยับยั้งการเจริญของเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุลินทรีย์ อ่านผลการทดสอบโดยวัดขนาดของบริเวณที่เกิดการยับยั้ง ซึ่งจะเห็นเป็นวงใสรอบ disc แล้วนำไปแปลผล โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณโซนใสที่ได้เป็นสัดส่วนโดยตรงกับความไวของเชื้อที่ใช้ทดสอบ(นันทนา[2] อรุณฤกษ์. 2537)

2.2 กระบวนการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร

การสกัด หมายถึง การได้มาซึ่งสิ่งสกัดโดยการบีบ การกลั่น หรือการใช้ตัวทำละลาย ดังนั้นการสกัดสารสำคัญออกจากสมุนไพร วิธีที่ดีวิธีหนึ่งก็คือ การสกัดเครื่องยาซึ่งอาจเป็นพืช สัตว์ หรือแร่ธาตุ ซึ่งสารสำคัญอาจอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว ออกมาโดยการใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมเข้าไปละลายสารสำคัญออกมา

ในสมัยโบราณก็รู้จักสกัดสารสำคัญจากสมุนไพรเหมือนกัน ตัวทำละลายที่ใช้ส่วนใหญ่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย เช่น ในกรณีของยาต้ม หรือยาชง นอกจากนี้ยังอาจใช้แอลกอฮอล์ ในรูปของเหล้าเป็นตัวทำละลาย เช่น ยาดองต่างๆ เป็นต้น

2.2.1 วัตถุประสงค์ของการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร

2.2.1.1 เพื่อสกัดแยกสารสำคัญหรือสารออกฤทธิ์ออกจากสมุนไพร

2.2.1.2 เพื่อให้ได้สิ่งสกัดที่มีความเข้มข้นของสารสำคัญ หรือสารออกฤทธิ์สูง

2.2.1.3 เพื่อลดขนาดในการใช้ต่อครั้ง (dose) ให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

ปัจจุบันมีการศึกษาหาตัวทำละลายที่เหมาะสมในการละลายสารสำคัญชนิดต่างๆในสมุนไพร ซึ่งจะต้องรู้ถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของสารสำคัญในสมุนไพรนั้น เพื่อจะได้หาตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดออกมา ในการเลือกตัวทำละลายมักจะเลือกตัวทำละลายที่มีคุณสมบัติเหมือนกับสารสำคัญที่ต้องการจะสกัด คือตัวทำละลายจะละลายสารที่มีคุณสมบัติเหมือนกันได้ดี (like dissolve like) เช่นสารเคมีชนิดที่มีขั้ว (polar compound) จะละลายได้ดีในตัวทำละลายที่มีขั้ว (polar solvent) สารเคมีชนิดที่ไม่มีขั้ว (non polar compound) จะละลายได้ดีบนตัวทำละลายที่ไม่มีขั้ว (non polar solvent) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ตัวทำละลาย (Solvent) ชนิดต่างๆเรียงตามดรรชนีความมีขั้ว (Polarity index)

ตัวทำละลาย	สูตรเคมี	ดรรชนีความมีขั้ว	จุดเดือด (^{o}C)
n – Hexane	C_6H_{14}	0.0	68.9
Cyclohexane	C_6H_{12}	0.0	80.7
Isooctane	C_8H_{18}	0.4	99.2
Carbontetrachloride	CCl_4	1.7	76.5
Toluene	$C_6H_5CH_3$	2.3	110.6
Dichloromethane	CH_2Cl_2	3.4	40.0
Dichloroethane	$ClCH_2CH_2Cl$	3.7	83.5
1 – Butanol	$CH_3(CH_2)_3OH$	3.9	117.2
Tetrahydrofuran	C_4H_8O	4.2	67.0
2 – Propanol	$CH_3CH(OH)CH_3$	4.3	82.4
Ethyl acetate	$CH_3COOC_2H_5$	4.3	77.1
Chloroform	$CHCl_3$	4.4	61.7
1,4 Dioxan	$C_4H_8O_2$	4.8	101.0
Ethanol	C_2H_6OH	5.2	78.5
Acetone	CH_3COCH_3	5.4	56.2
Acetronitrile	CH_3CN	6.2	81.6
Methanol	CH_3OH	6.6	65.0
Water	H_2O	9.0	100.0

ที่มา : เอกรินทร์ สายฟ้า. 2545

2.2.2 การเลือกตัวทำละลายในการสกัดสารจากสมุนไพรต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

2.2.2.1 ตัวทำละลายนั้นต้องมีความสามารถในการละลายสารสำคัญได้มากที่สุดและไม่ละลายหรือละลายองค์ประกอบอื่นๆได้น้อย

2.2.2.2 ต้องเป็นตัวทำละลายที่หาง่าย มีราคาถูก ไม่เป็นพิษต่อร่างกาย

2.2.2.3 ไม่ระเหยง่ายหรือยากเกินไป

2.2.2.4 เป็นตัวทำละลายที่มีความคงตัวดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวทำละลายที่ใช้ได้แก่

น้ำ จัดเป็นตัวทำละลายที่ดี หาง่ายและราคาถูก สามารถละลายสารเคมีพวกที่มีขั้ว (polar compound) ได้ดี แต่การใช้น้ำในการสกัดมีข้อเสียหลายประการ คือ

1. น้ำสามารถละลายองค์ประกอบที่ไม่ต้องการออกมาได้มาก เช่นเดียวกับสารสำคัญที่ต้องการ สารเฉื่อย (inert substance) ที่ละลายออกมากับน้ำได้แก่ น้ำตาล แป้ง

2. เกิดการบูดเสียของสารสกัดได้ ถ้าไม่ใส่สารกันบูด เนื่องจาก น้ำตาลและแป้งเป็นอาหารที่ดีของแบคทีเรีย

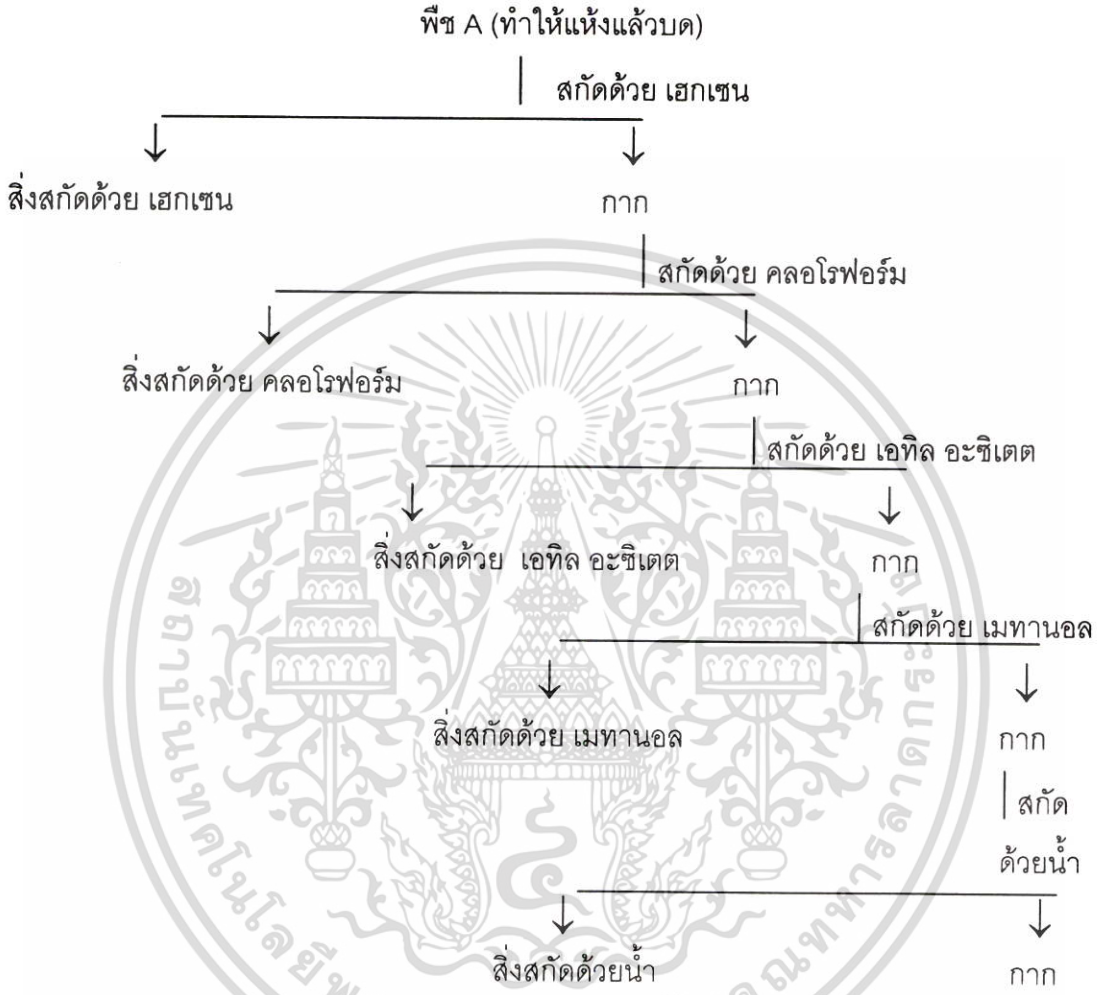
3. ถ้าต้องการทำให้สารสกัดเข้มข้น ต้องใช้อุณหภูมิสูง ซึ่งอาจทำให้สารสำคัญที่ไม่ทนต่อความร้อนเสียไปได้

แอลกอฮอล์ จัดเป็นตัวทำละลายที่ดีมากเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำ เนื่องจากแอลกอฮอล์มีอำนาจการละลายสูง สามารถละลายสารที่มีขั้วและสารที่ไม่มีขั้วออกมาได้ และมีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ ไม่ละลายพวกแป้งหรือน้ำตาลออกมาด้วย ทำให้ไม่เกิดการบูดเสีย ซึ่งแอลกอฮอล์เอง ก็มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วย นอกจากนี้ แอลกอฮอล์ ยังมีจุดเดือดต่ำกว่าน้ำมาก สามารถระเหยออกจากสิ่งสกัดได้ง่าย

ในกรณีที่ต้องการสิ่งสกัดหยาบ ตัวทำละลายที่นิยมมากที่สุดคือ แอลกอฮอล์ สิ่งสกัดที่ได้จะประกอบด้วยสารเคมีหลายชนิด ทั้งที่มีขั้วและไม่มีขั้ว ถ้าเราต้องการกำจัดสารเคมีที่เราต้องการ เราจะต้องทำการสกัดแยกส่วน ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

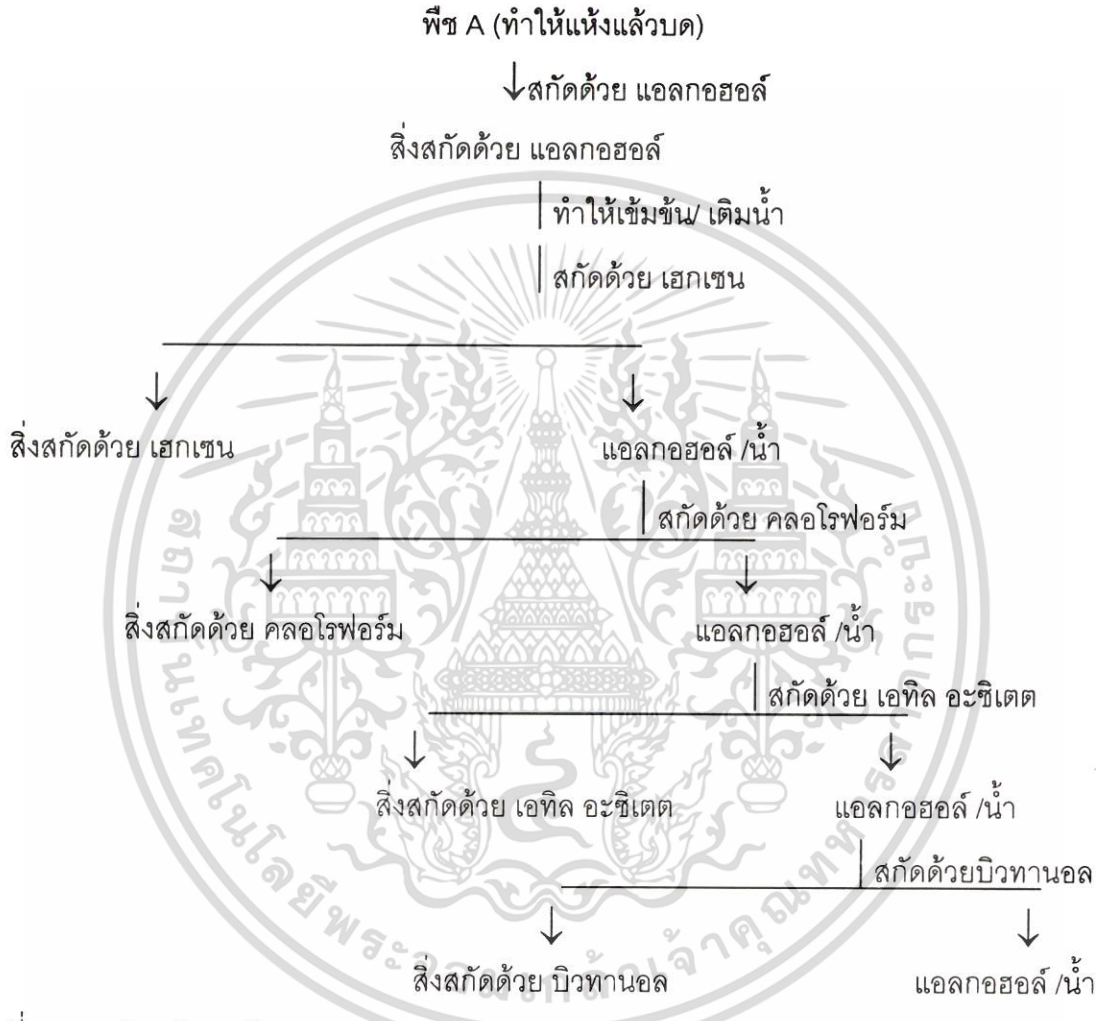
1. **ในกรณีของพืชแห้ง** สามารถทำการสกัดแยกส่วนได้โดย นำพืชมาสกัดด้วยตัวทำละลายที่ไม่มีขั้วก่อน แล้วจึงสกัดต่อด้วยตัวทำละลายที่มีขั้วปานกลาง และตัวทำละลายที่มีขั้วสูงตามลำดับ ตัวอย่างเช่น



ที่มา : เอกรินทร์ สายฟ้า. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ในกรณีของพืชแห้งหรือพืชสด**อาจเริ่มกระบวนการสกัดโดย สกัดสารเคมีเกือบทุกกลุ่มออกมาให้หมดเสียก่อน โดยใช้แอลกอฮอล์ แล้วนำสิ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์มาสกัดด้วยตัวทำละลายชนิดต่างๆ เรียงตามความมีขั้วตามลำดับ เช่นเดียวกับข้อ 1. ในการนี้ต้องเติมน้ำลงไปด้วยเพื่อให้ชั้นของแอลกอฮอล์และตัวทำละลายอินทรีย์แยกเป็น 2 ชั้น ตัวอย่างเช่น



ที่มา : เอกรินทร์ สายฟ้า. 2545

ในการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาก็สามารถนำสิ่งสกัดแยกส่วนที่ได้แต่ละส่วนไปศึกษาฤทธิ์ทางเภสัช โดยอาจนำไปทำให้บริสุทธิ์อีกขั้นหนึ่งก่อนนำไปเตรียมเป็นยาในรูปแบบต่างๆ

2.2.3 การสกัดสารสำคัญ มีวิธีการสกัดได้ 5 วิธี

2.2.3.1 **การหมัก** (Maceration) คล้ายกับยาดองแผนโบราณ เหมาะกับพืชที่ผนังเซลล์ไม่ยอมให้ตัวทำละลายไหลผ่านได้ง่าย (นันทนา[1] สิทธิชัย. 2537)ทำได้โดยชั่งผงสมุนไพรตัวอย่างมาแช่ในตัวทำละลายในอัตราส่วน พืช 1 กรัมต่อตัวทำละลาย 2-5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ควรเกิน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วกรองเอากากออกนำสารละลายที่กรองได้ไประเหยให้ได้สารละลายที่เข้มข้นขึ้น

2.2.3.2 Percolation เป็นวิธีการสกัดที่คล้ายกับการหมัก ทำได้โดยนำพืชสมุนไพรที่บดหรือสับให้เป็นชิ้นเล็กๆแช่ตัวทำละลายใน percolatorนานประมาณ 2-3 ชั่วโมงหรือตั้งค้างคืนไว้แล้วจึงไขก๊อกทางด้านล่างของ percolator ให้สารละลายไหลออกมาอย่างช้าๆ วิธีนี้เหมาะกับพืชที่มีผนังเซลล์ยอมให้ตัวทำละลายไหลผ่านได้สะดวก การสกัดด้วยวิธีนี้จะไม่ทำให้สารที่ไวต่อความร้อนสลายตัว ไม่ต้องใช้ความร้อน แต่มีข้อเสียคือ สิ้นเปลืองตัวทำละลายมาก และเสียเวลาในการสกัดมาก (percolation เป็นภาชนะรูปทรงกระบอก อาจทำด้วยแก้วหรือโลหะที่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีได้ง่าย มีก๊อกอยู่ที่ก้น)

รูปที่ 2.1 วิธี percolation
ที่มา : นันทนา[1] สิทธิชัย. 2537

2.2.3.3 **การรีฟลักซ์ (Reflux)** ในทางเคมี เป็นการเร่งปฏิกิริยาโดยใช้ความร้อน ในทางการสกัดถือว่า การรีฟลักซ์ เป็นการเร่งการสกัดโดยใช้ความร้อน ทำได้โดยการใส่ผงยาลงใน flask ก้นกลม เติม solvent ให้ท่วม ต่อปากflaskเข้ากับ condenser แล้วนำไปต้มในอุณหภูมิที่ทำให้ตัวทำละลายเดือดได้ การสกัดวิธีนี้เร็วกว่าวิธีหมักมากคือ ถ้าการสกัดด้วยวิธีหมักต้องตั้งทิ้งไว้นาน 7 วัน วิธีนี้อาจใช้เวลา 1 วันเท่านั้น แต่สารสำคัญในสมุนไพรที่จะทำการสกัดด้วยวิธีนี้ต้องเป็นสารที่ทนความร้อนได้ดี วิธีรีฟลักซ์จะช่วยป้องกันการสูญเสียตัวทำละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Steroidal saponin glycoside กับ Liebermann – Burchard เกิดสีน้ำเงินหรือเขียวอมน้ำเงิน
- Triterpenoid saponin glycoside กับ Liebermann – Burchard เกิดสีชมพูอมส้ม
- Anthraquinone glycoside กับ Borntrager reaction เกิดสีแดง
- Flavonoid glycoside กับ Shinoda's test หรือ Cyanidin reduction test เกิดสีชมพู
- Cyanogenetic glycoside ตรวจสอบด้วยวิธี Guignard test (picrate paper) เกิดสีน้ำตาลแดง กับ picrate paper

วิธีที่ 2 เป็นการตรวจสอบด้วย **วิธีเทคนิคทินเลเยอร์** โครมาโตกราฟี หรือ TLC เป็นวิธีที่แม่นยำให้ความถูกต้องมากกว่าวิธีที่ 1 TLC เป็น Chromatography ชนิดหนึ่งที่ใช้มากพอๆกับคอลัมน์โครมาโตกราฟี (CC) ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ซึ่งส่วนใหญ่ CC จะใช้ในทางแยกสารเคมีให้บริสุทธิ์และมีปริมาณค่อนข้างมาก ส่วน TLC จะใช้พิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี และแยกสารเคมีให้บริสุทธิ์ได้ในปริมาณน้อยที่เรียกว่า Preparative TLC

Chromatography เป็นเทคนิคการแยกสารที่ดีมากวิธีหนึ่งที่ไม่ยุ่งยาก (สัมพันธ์ วงส์เสรี พิพัฒนา และคณะ. 2545) โดยอาศัยหลักการที่ว่าเมื่อบรรจุสารผสมบนตัวดูดซับ (adsorbent) แล้วผ่านตัวทำละลาย (solvent หรือ eluant) ลงไป อัตราความเร็วในการเคลื่อนที่ของสารแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ทำให้เราสามารถเก็บแยกสารชนิดต่างๆได้ หลักการนี้พบครั้งแรกโดย Michale Tswett ในปี ค.ศ. 1906 ด้วยการผ่านสารละลายที่สกัดได้จากใบไม้ลงในคอลัมน์ (column) ที่บรรจุด้วยอนุภาคแคลเซี่ยมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) เป็นตัวดูดซับ สีแต่ละชนิดที่เป็นองค์ประกอบของใบไม้จะเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ด้วยอัตราความเร็วที่ต่างกัน สุดท้ายจะแยกออกจากกันเป็นแถบสีต่างกัน ซึ่งเมื่อนำภาชนะมารองรับจากคอลัมน์ก็จะได้สีแต่ละชนิด

Chromatography แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Adsorption Chromatography เป็น competition ระหว่าง solid กับ liquid หรือ gas ส่วนPartition Chromatography เป็น competition ระหว่าง liquid กับ liquid หรือ gas พบโดย A.J.P. Martin และ R.L.M. Synge ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1952 ทั้งสองท่านได้รับรางวัล Nobell prize สาขาเคมี

TLC เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งของทั้ง Adsorption Chromatography และ Partition Chromatography โดยอัดตัว Adsorbent บนภาชนะที่แบนเรียบ (อาจเป็นแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นกระจกบางด้วยความหนาที่ต่างๆกัน TLC ที่ใช้ทั่วๆไปจะหนา 0.25 มิลลิเมตร ถ้าหนามากกว่านี้ เช่น 1 มิลลิเมตรหรือมากกว่าใช้เป็น Preparative TLC ขนาดแผ่น TLC โดยทั่วไป = 20x20 เซนติเมตร สูงประมาณ 5 – 7 เซนติเมตร โดยแบ่งแผ่น TLC ออกเป็น 3 หรือ 4 ส่วนเพื่อเป็นการประหยัด ส่วนความกว้างของแผ่น TLC จะใช้ให้พอดีกับจำนวน spot ของตัวอย่าง ทั้งนี้สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดแผ่น TLC ได้ตามที่ต้องการ ตัว Adsorbent ที่ใช้ทั่วไปมี 2 ชนิด ได้แก่ Silica gel และ Aluminum oxide

Sampling Spotting การใส่ตัวอย่างบนแผ่น TLC โดยทั่วไปใช้ คะปิลลารีเล็กๆ Solvent ที่ใช้อาจเป็น Cyclohexane, Carbon tetrachloride, Dichloromethane, Chloroform, Ethyl acetate, Acetone, Ethanol, Methanol หรือส่วนผสม solventมากกว่า 1 ชนิด Visualizing agent (Spraying agent) เป็น reagent ที่พ่นบนแผ่น TLC ที่ run solvent แล้วเพื่อดูตำแหน่งของตัวอย่างอยู่ที่ใด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Destructive เช่น conc.H_2SO_4 Dragendorff's reagent และ Nondestructive เช่น ดูใต้แสง UV (Ultraviolet)

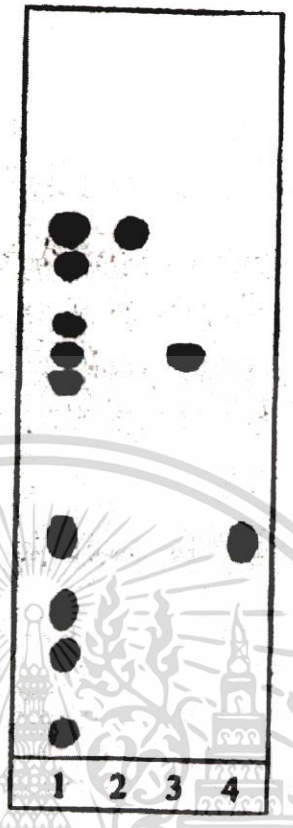
อุปกรณ์ชิ้นสุดท้ายที่ต้องใช้คือ Tank หรือ Chamber สำหรับ run TLC ต้องเป็นภาชนะที่ปิดสนิท solvent ระเหยออกไม่ได้

TLC นำมาใช้ประโยชน์หลายประการ เช่น การพิสูจน์เอกลักษณ์สารเคมี การหาปริมาณสาร การหาความบริสุทธิ์ของสารเคมี การแยกสารเคมีให้บริสุทธิ์ และการเลือก solvent system เพื่อใช้กับ column chromatography สำหรับการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารเคมีโดยใช้ TLC นั้น สิ่งสำคัญคือ ต้องมีสารเคมีที่เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับสารเคมีตัวอย่างว่าเหมือนกันหรือไม่ โดยดูจาก

- ค่า Rf (ระยะทางของสารที่เคลื่อนที่ไปได้ / ระยะทางของ Solvent front เคลื่อนที่ได้) ถ้าได้ค่าเท่ากันในหลาย solvent system แสดงว่าอาจเป็นสารชนิดเดียวกัน
- รูปร่างของ spot ถ้าเป็นสารชนิดเดียวกันจะมีรูปร่างเหมือนกัน
- สีของ spot ถ้าเป็นสารชนิดเดียวกันจะมีสีเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของน้ำยาตัวอย่างที่สกัดจากส่วนเหนือดิน ฟ้าทะลายโจร ตรวจสอบด้วยน้ำยา Kedde A และ Kedde B

1 = น้ำยาตัวอย่าง

2 = น้ำยามาตรฐาน ดีไฮโดรแอนโดรกราโฟไลด์

3 = น้ำยามาตรฐาน แอนโดรกราโฟไลด์

4 = น้ำยามาตรฐาน นีโอแอนโดรกราโฟไลด์

รูปที่ 2.4 วิธีทดสอบ TLC

ในการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน คือ ถ้าเป็นสารชนิดเดียวกัน ค่า Rf (ค่าระยะทางการเคลื่อนที่ของสารสกัด) รูปร่างจะเหมือนกันทุกประการในทุก solvent system แต่ค่า Rf เท่ากัน ดังนั้นรูปร่างและสีของ spot ชนิดที่เทียบกันอาจเป็นสารชนิดเดียวกันหรือไม่ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

47602

2.4 พืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae

2.4.1 ก้ามปูหลุด

ชื่อพื้นเมือง : ก้ามปูหลุด

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tradescantia zebrina* Hort. Ex Bosse

ชื่อวงศ์ : Commelinaceae

ชื่อสามัญ : Wandering Jew

ลักษณะ : ไม้ล้มลุก แตกแขนงมาก

ลำต้นทอดราบไปตามพื้น และชูส่วนปลายกิ่งสูง 10 – 30 เซนติเมตร ลำต้นอวบสีเขียว หรือเขียวประม่วงจนถึงม่วงลายเขียว มีข้อและปล้องชัด

ใบเดี่ยว เรียงสลับ ฐานใบแผ่หุ้มลำต้น ไม่มีก้านใบ กาบใบเป็นปลอกหุ้มรอบข้อ ใบรูปไข่หรือรูปรี ปลายแหลม โคนมน เบี้ยว ขอบเรียบ เส้นกลางใบสีม่วง แผ่นใบด้านบนสีเขียวสลับแถบสีเงินและประสีม่วง ด้านล่างสีม่วงหรือม่วงสลับเขียว ใต้ใบมีสีม่วงแดง

ช่อดอกสั้น ออกเป็นกระจุกที่ปลายยอด มีกลีบดอก 3 กลีบ มีใบประดับใหญ่ 2 ใบ ซึ่งมีขนาดไม่เท่ากันประกบหุ้มช่อดอกอ่อนไว้

กลีบเลี้ยง สีขาว บาง โคนติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็น 2 แฉก กลีบดอกโคนติดกันเป็นหลอดเรียวสีขาว ปลายแยกเป็นกลีบรูปไข่ 3 กลีบ กลีบด้านบนสีม่วง

เกสร เพศผู้ 6 อัน รังไข่เล็ก ยอดเกสรเพศเมียมี 3 แฉก

ผล เล็กมาก

ถิ่นกำเนิด : เม็กซิโก

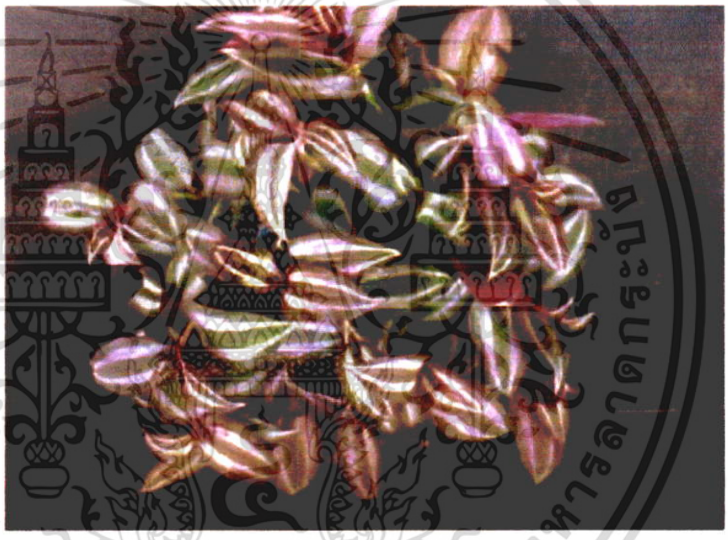
ขยายพันธุ์ : การปักชำ

ก้ามปูหลุดเป็นไม้ประดับประเภทคลุมดิน ใบจะมีสีงดงามและแปลกตา คือใบก้ามปูหลุดจะมีสี 3 สี พาดสลับไปตามความยาวของใบ ได้แก่ สีเขียว สีเทาและสีม่วง ที่ได้ชื่อว่า ก้ามปูหลุดเพราะว่าลักษณะของใบที่แตกออกมาจากลำต้นนั้นคล้ายกับก้ามปู ก้ามปูหลุดเป็นพืชอวบน้ำ สามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย เมื่อถูกแสงแดด สีสันจะเข้มสวยงามมาก นิยมปลูกประดับไว้ตามข้างตัวอาคารบ้านเรือนหรือจัดสวนหย่อม ชอบแสงแดดจัด ควรให้น้ำปริมาณน้อยแต่ให้บ่อยครั้ง เจริญได้ดีในดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย ให้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักปีละ 2 ครั้งคือ จะให้หลังจากการตัดแต่งทุกครั้งก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ นำเข้ามาปลูกเป็นไม้ประดับ ในไต้หวันใช้ใบพอกแก้บวม ต้นและใบใช้ต้มน้ำรับประทานเป็นยาเย็น แก้กระหายน้ำ รักษาโรคระบบทางเดินหายใจและปอด (Coe and Anderson. 1996) พอกฝี ทั้งต้น รสชุ่ม เย็นจัด ใช้แก้อาการอาเจียนเป็นเลือด หนองใน ตกขาว บิด ฝีอักเสบ สตรีมีครรภ์ไม่ควรรับประทาน (www.medplant.com. 2546) ใช้กาบหุ้มดอกสดหนัก 150 กรัม และข้าวสารคั่วจนเกรียม 30 กรัม ต้มน้ำแบ่งกิน เป็น 3 ครั้ง แก้บิดเรื้อรัง เพราะมี tannin ซึ่งมีรสฝาดช่วยแก้อาการท้องเสีย และพบว่าในส่วนก้าน , ใบ มีส่วนประกอบของ calcium oxalate และ Gum (สมพร ภูติยานันท์. 2521)

พบว่าสารสกัดส่วนใบแห้งจากก้ามปูหลุด ในการทดลอง angiotensin – converting enzyme inhibition ในกระต่าย โดยใช้ตัวทำละลายเมทธานอล : ไดคลอโรมีเทน อัตราส่วน 50:50 ที่ความเข้มข้น 0.33 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร ให้ผลการยับยั้งที่อ่อน (Braga *et. al.* 2000)



รูปที่ 2.5 ต้นก้ามปูหลุด (*Tradescantia zebrina)*

2.4.2 ว่านกาบหอย

ชื่อพื้นเมือง : ว่านกาบหอย, ว่านหอยแครง, ว่านแสงอาทิตย์, อั้งเต้ก (จีน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tradescantia spathacea* Swartz.

ชื่อวงศ์ : Commelinaceae

ชื่อสามัญ : Boat-lily, Oyster Lily, Oyster Plant, White-flowered Tradescantia

ลักษณะ : **ไม้ล้มลุก** สูง 20-60 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้น อวบใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 – 5 **เซนติเมตร**

ใบเดี่ยว เรียงซ้อนเป็นวงรอบ รูปใบหอก กว้าง 6 เซนติเมตร ยาว 15-40 เซนติเมตร ปลายแหลม โคนตัดและโอบลำต้น ขอบเรียบ แผ่นใบหนา ด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านล่างสีม่วงแดง เส้นใบขนาน เห็นไม่ชัด ไม่มีก้านใบ

ช่อดอกออกตามง่ามใบ มีทั้งช่อเดี่ยวและหลายช่อ แต่ละช่อประกอบด้วยใบประดับที่เป็นกาบ 2 กาบ สีม่วงแซมเขียว รูปหัวใจโค้ง กว้าง 3-6 เซนติเมตร ยาว 3-4 เซนติเมตรโคนกาบทั้งสองประกบเกยซ้อนและโอบหุ้มดอกสีขาวขนาดเล็กที่อยู่รวมกันเป็นกระจุก ก้านช่อดอกยาว 1-5 เซนติเมตร โคนก้านช่อดอกมีใบประดับ 1 ใบ สีม่วงแซมเขียว รูปไข่กลับ ก้านดอกยาว 1-1.5 เซนติเมตร โคนก้านช่อดอกมีใบประดับสีม่วงอ่อนเป็นเยื่อบาง รูปไข่ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร (นันทวัน บุณยะประภัศร และ อรนุช โชคชัยเจริญพร. 2541)

กลีบเลี้ยง 3 กลีบ สีขาว รูปไข่แกมรูปขอบขนาน บางใส กลีบดอก 3 กลีบ สีขาว รูปไข่แกมรูปขอบขนาน บางใส

กลีบดอก 3 กลีบ สีขาว รูปไข่ แผ่นกลีบหนา เกสรเพศผู้ 6 อัน ก้านชูอับเรณูสีขาว รูปเรียว มีขนยาว ส่วนปลายก้านแผ่แบนสีเหลือง อับเรณูสีแดง

รังไข่ ผนังเรียบ ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมีออวุล 1 เม็ด

ผลเล็ก รูปรี เมล็ดเล็ก

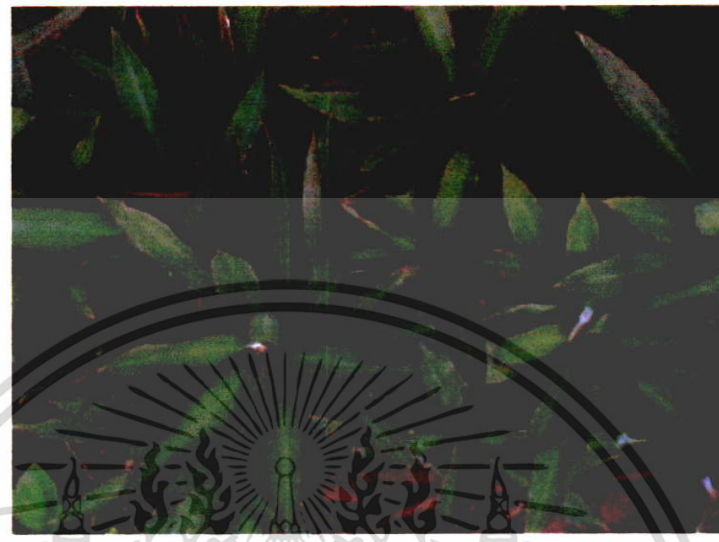
ประโยชน์ นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ ใช้เป็นยาแผนโบราณ **ไทย**ใช้แก้ไอ แก้ร้อนในกระหายน้ำ และฟกช้ำ **จีน**ใช้ดอกแก้อาการตกเลือดในลำไส้ แก้บิด และแก้ไอ ใน**ไต้หวัน**ใช้พอกแผล มีดบาด และแก้บวม **ใบ**ต้มดื่มแก้ร้อนใน (รสเย็นต้มใส่น้ำตาลกรวดรับประทาน แก้ไอ กระหายน้ำ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา ฆ่าแมลง ยับยั้งการอักเสบ ต้านมะเร็ง กระตุ้นให้มดลูกบีบตัวเพราะมีสาร dopamine **ราก**แก้พิษไข้ **หัว**แก้ไข้เหนือ **ใบ**แก้เจ็บคอ แก้ไอ แก้ร้อนใน แก้ฟกช้ำภายในเนื่องจากตกจากที่สูง หรือถูกของแข็ง (พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2534) และพบว่าสาร β-carboline ที่พบในต้นว่านกาบหอย ซึ่งเป็นสารพวกอัลคาลอยด์ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Streptococcus mutans* ได้ที่ความเข้มข้น 100 μg/ml (Ayensu. 1991)

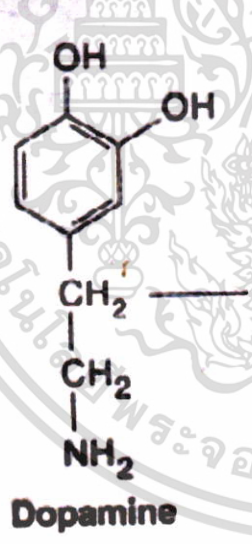
การศึกษาความเป็นพิษ พบว่าสารสกัดทั้งต้นด้วย 95%เอทานอล เมื่อฉีดเข้าช่องท้องหนูถีบจักรขนาด 400 มิลลิกรัม/ กิโลกรัม ทำให้เกิดพิษ สำหรับสารเคมีที่มีรายงานพบส่วนใหญ่ประกอบด้วย กรดอะมิโน เช่น alanine, phenyl alanine,arginine, aspartic acid, lysine มีรายงานว่าส่วนสกัดทั้งต้นของว่านกาบหอยมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* ได้ พบว่าส่วนของผล ราก ใบ และดอกสดของว่านกาบหอยที่สกัดด้วยน้ำร้อน ให้ผลการยับยั้งที่ไม่คงที่และอ่อนต่อเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* (Frisbey *et.al.* 1953) พบว่าว่านกาบหอยที่สกัดด้วยน้ำและอะซีโตนมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกสปอร์ของ *Helminthosporium turcicum* (Khan *et. al.* 1980)

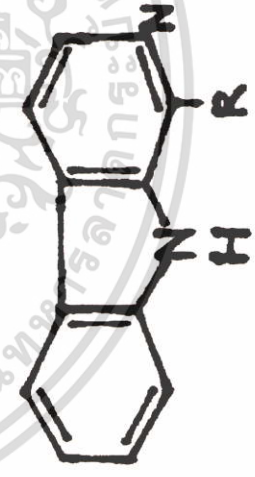
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีฤทธิ์ในการใช้เป็นยาฆ่าแมลงโดยใช้สารสกัดน้ำที่ระดับความเข้มข้น 40 ml/kg (Heal *et. al.* 1950)

ถิ่นกำเนิด : **แถบเม็กซิโก คิวบา และอเมริกากลาง**







โครงสร้างสาร Dopamine

โครงสร้างสาร β-carboline

รูปที่ 2.6 **ต้นว่านกาบหอย** (*Tradescantia spathacea)* , **โครงสร้างสาร** Dopamine **และโครงสร้างสาร** β-carboline

ที่มา : Geoffrey. 1973 **และ** Ayensu . 1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 **ผักปราบ**

ชื่อพื้นเมือง : กินกุ้งน้อย (เชียงใหม่), ผักปลาบ (ภาคกลาง), ผักปราบ (ทั่วไป), หญ้าเลินแดง (ภาคใต้,สุราษฎร์ธานี)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Commelina benghalensis* Linn.

ชื่อวงศ์ : Commelinaceae

ชื่อสามัญ : Common Spiderwort, Spreading dayflower

ลักษณะ : ไม้ล้มลุก 2 ปี **สูง** 15-55 **เซนติเมตร**

ลำต้นตั้งหรือทอดเอนเลื้อยไปบนพื้นดิน และมักออกรากตามข้อที่ติดดิน ลำต้นเรียบเกลี้ยง แตกกิ่งประปราย

ใบเดี่ยว **แผ่นใบ**เรียบทั้ง 2 ด้าน กาบใบยาว 0.5 – 2.5 **เซนติเมตร** ติดกันเป็นหลอดเปิดตรงปลาย มีขนยาวทั่วไป และมีมากบริเวณขอบของปลายเปิดหรือค่อนข้างเรียบเกลี้ยง ใบเรียงสลับ รูปขอบขนานถึงรูปคล้ายใบหอก ใบสีเขียวอมเทา โคนใบเป็นกาบหุ้มลำต้น ใบมีความยาวไม่เกิน 8 เซนติเมตร ส่วนกว้างราว 5 เซนติเมตร

ช่อดอกออกตามง่ามใบและปลายกิ่ง ขนาดเล็กแขนง 2 – 6 แขนง แต่ละแขนงมี 2 – 5 ดอก

กลีบเลี้ยง 3 กลีบ ขนาดใกล้เคียง รูปคล้ายใบหอกแกมรูปไข่ ปลายมน

กลีบดอก 3 กลีบ สีม่วงน้ำเงินหรือม่วงอมชมพู ขนาดไม่เท่ากัน รูปรีกว้างหรือรูปไข่กลับกว้าง

เกสรเพศผู้ 6 อัน เป็นเกสรที่สมบูรณ์ 2 – 3 อัน และเกสรไม่สมบูรณ์ 3 – 4 อัน

รังไข่มี 3 ช่อง ปลายก้านชูเกสรเพศเมียเป็นกระเปาะมี 2 พู

ผลยาว 3 – 5 มิลลิเมตร ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมี 2 เมล็ด เมื่อแก่และแห้งจะแตกออกเป็น 3 ซีก

เมล็ดผิวขรุขระเป็นร่องและเป็นหลุม (สะอาด บุญเกิด และ คณะ. 2525)

ประโยชน์ : ใช้กินเป็นผักตรงส่วนยอดอ่อน เป็นอาหารสัตว์และเป็นสมุนไพร เช่น **ไต้หวัน**ใช้เป็นยาลดไข้ ลดอาการบวม ใน**อินโดจีน**ใช้**ราก**ลดไข้ในเด็ก แก้บิด แก้ปัสสาวะกระปริบกระปรอย ใน**มาเลเซีย**ใช้**ใบ**พอกแก้ปวด ใน**นิวกินี**ใช้**ทั้งต้น**แก้บิดและแก้เป็นหมัน ใน**ไทย**นำต้นมาล้างแล้วตากแห้งต้มกับน้ำ นำมาดื่มแก้อาเจียนเวลาคลื่นไส้ได้ผลชะงักนัก

พบว่าสารสกัดจากผักปราบที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย และแบบสกัดด้วยน้ำที่**ความเข้มข้น** 200 **มิลลิกรัม/มิลลิลิตร** ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ**เชื้อ** *B. subtilis*, *E. coli*, *Proteus vulgaris*, *P. aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* **และ** *Staphylococcus aureus* (Ashmad *et. al.* 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าสารสกัดผักปราบ ส่วนใบแห้งที่สกัดด้วย ACID - EtOH ไดคลอโรมีเทน และเมทานอล ที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตร / disc สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aeruginosa* และ *S. albus* ได้ และส่วนที่สกัดด้วย ACID – EtOH ที่ความเข้มข้น 0.2 มิลลิลิตร / disc สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ได้ (Desta. 1993) ศึกษาพบสารβ - ecdysoneเป็นสารจำพวก สเตียรอยด์ ที่มีในรากของผักปราบ (Jin – liang *et. al.* 1996)

โทษ : เป็นพืชที่ทนทั้งสภาพน้ำท่วมขังและแล้งได้ดี เป็นวัชพืชที่ร้ายแรงชนิดหนึ่ง นอกจากนั้นยังเป็นที่อาศัยของศัตรูพืชปลูกหลายชนิด เช่นเชื้อราชนิด *Pythium arrhenomanes* Drechs. , ไส้เดือนฝอยชนิด *Meloidogyne* sp. , *Pratylenchus pratensis* (de Man) Filip.และเชื้อไวรัสที่นำให้เกิดโรคใบด่างในพืชพวกแตงและคื่นฉ่าย

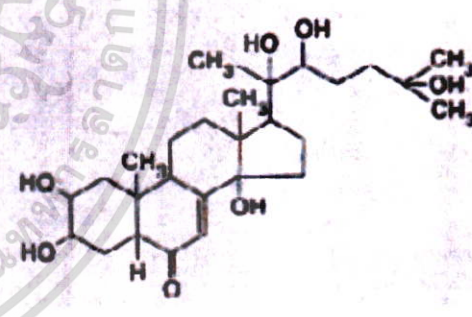
การกระจายพันธุ์ : แพร่พันธุ์กว้างขวางในเขตร้อนหรือกึ่งร้อนชื้นของโลก

เวลาออกดอก : ออกดอกมากในช่วงปลายฤดูฝน

เวลาออกผล : ผลเริ่มแก่ตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป

การขยายพันธุ์ : แพร่พันธุ์ได้ง่ายด้วยเมล็ดและไหล

รูปที่ 2.7 ผักปราบ (*Commelina benghalensis*)
ที่มา : Geoffrey. 1973



รูปที่ 2.8 สูตรโครงสร้าง β- ecdysone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4หญ้าปักกิ่ง

ชื่อพื้นเมือง : หญ้าเทวดา (ไทย), เนี่ยแอเฉ่า (จีน)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Murdannia loriformis*

วงศ์ : Commelinaceae

ลักษณะ เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและเป็นพืชล้มลุก ชอบขึ้นที่ดินร่วนปนทราย แดดรำไร และน้ำไม่ขัง

ลำต้นสูง 7-10 เซนติเมตร บางทีสูงได้ถึง 20 เซนติเมตร

ใบที่โคนกว้างประมาณ 1 เซนติเมตร ยาวไม่เกิน 10 เซนติเมตร ใบตามลำต้นสั้นกว่าใบที่โคนต้น

ดอกออกเป็นช่อที่ยอด ช่อดอกรวมกันเป็นกระจุกแน่น ใบประดับกลมยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร ไม่ซ้อนกันร่วงง่าย กลีบนอก (sepal) รูปไข่ยาว ความยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร

กลีบดอก (petal) สีฟ้าหรือม่วงอ่อน รูปไข่กลับยาว 3.5 มิลลิเมตร

เกสรตัวผู้ที่สมบูรณ์มี 2 อัน เกสรตัวผู้ที่ไม่สมบูรณ์มี 3 อัน ก้านเกสรมีขน ก้านเกสรตัวเมียยาว 3 มิลลิเมตร

รังไข่รูปขอบขนานยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร

ผลรูปไข่เป็นสามเหลี่ยม ปลายแหลมยาว 3-4 มิลลิเมตร มี 2 เมล็ด

เมล็ดมีลายเป็นรัศมี

ขนใบของหญ้าเมื่อสัมผัสอาจทำให้แพ้มีอาการผื่นคันเพราะภายในใบหญ้ามีผลึกแคลเซียมออกซาเลทรูปเข็มจำนวนมากและมีเกลืออนินทรีย์ของโซเดียมและโปตัสเซียมประมาณ 0.1% (วีณา จิรัจฉริยากูล. 2542)

ประโยชน์ ส่วนที่ใช้เป็นยา ใบหรือทั้งต้น(สด) ยาจีนใช้หญ้าปักกิ่งรักษาในโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ส่วนในไทยประมาณ 20 ปีที่แล้วผู้ป่วยโรคมะเร็งดื่มน้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่งทั้งต้น(สด) เพื่อรักษาและบรรเทาอาการจากมะเร็ง บางรายใช้หญ้าปักกิ่งร่วมกับการรักษาแผนปัจจุบัน เพื่อช่วยลดผลข้างเคียง การเตรียมน้ำคั้นจากหญ้าปักกิ่ง โดยนำใบหรือทั้งต้นสด น้ำหนักประมาณ 100-120 กรัม ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ โขลกให้แหลก เติมน้ำสุก 4 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำให้เข้ากัน กรองผ่านผ้าขาวบาง น้ำคั้นที่ได้แบ่งครึ่งดื่ม เช้า-เย็น ก่อนอาหาร

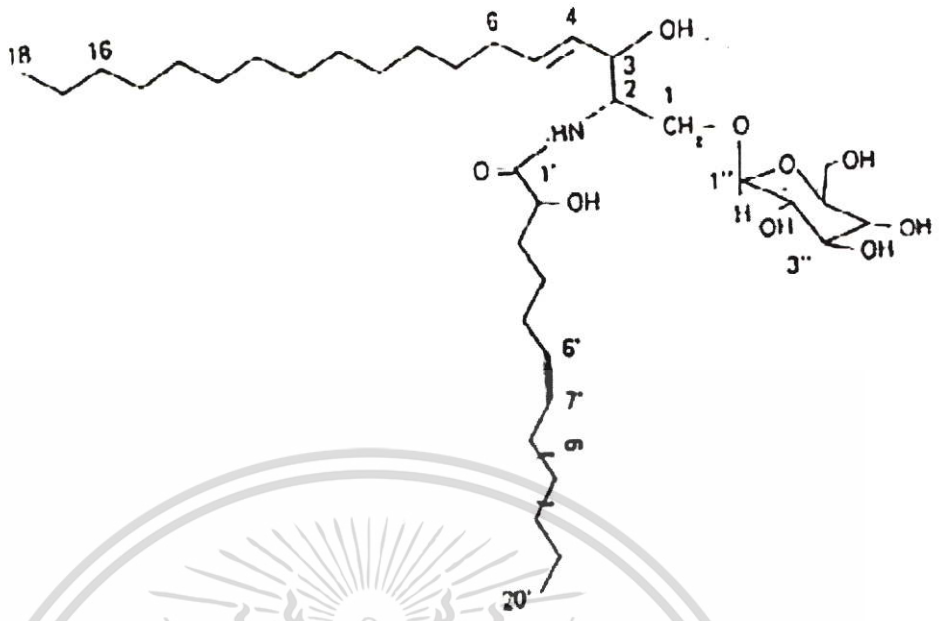
ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็ง เบื้องต้นได้ทำการวิจัยเพื่อแยกสารที่แสดงคุณสมบัติต้านมะเร็ง พบว่าหญ้าปักกิ่งประกอบด้วยสารกลุ่มต่างๆได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน ไกลโคไซด์ ฟลาโวนอยด์ และอะกลัยโคน ทางมหาวิทยาลัยมหิดลได้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์แล้วพบว่าหญ้าปักกิ่งไม่มีพิษเฉียบพลัน ขนาดที่ใช้รักษาในคนมีความปลอดภัยเพียงพอในขนาดรักษาติดต่อกันเป็นเวลา 3 เดือน (LD_{50}=120 กรัม/หนู 1 กิโลกรัม) (วีณา จิรัจฉริยากูล. 2542) นอกจากนี้จากการศึกษาองค์ประกอบเคมีและความเป็นพิษต่อเซลล์ในหลอดทดลองของหญ้าปักกิ่ง สารสกัดที่ได้จากผงหญ้าปักกิ่ง ประกอบด้วย inorganic compound, polysaccharide, phenolic compound และ glycoside พบว่าสารเหล่านี้ไม่มีคุณสมบัติเป็นพิษต่อเซลล์ในหลอดทดลอง จึงได้ทำการแยกกลัยโคไซด์จนได้สารบริสุทธิ์ทางสเปคโตสโคปี สามารถพิสูจน์ว่ากลัยโคไซด์ประกอบด้วย phytosterol glycoside, glycosphingolipid และ digalactosyldiglycerid นำสารทั้ง 3 มาตรวจสอบฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งพบว่า กลัยโคสฟิงโกไลพิดส์แสดงฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งแต่ค่อนข้างอ่อน จำเป็นต้องตรวจสอบคุณสมบัติต้านมะเร็งที่แสดงทางอ้อมโดยผ่านเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกัน งานวิจัยอยู่ในการระหว่างการศึกษาวิจัย (วีณา จิรัจฉริยากูล และ พรทิพา พิชา. 2536) ยังมีการใช้สารกลัยโคสฟิงโกไลพิดส์เป็นสารมาตรฐานในการควบคุมคุณภาพของสารสกัดจากหญ้าปักกิ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิธีควบคุมคุณภาพของสารสกัดของหญ้าปักกิ่งเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทดลองผลิตยาเม็ดหรือแคปซูลต่อไป (สิริมา สอนเล็ก และ สุดาทิพ เกียรติศรีชาติ. 2539)

รูปที่ 2.9 หญ้าปักกิ่ง (*Murdannia loriformis*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.10 แสดงโครงสร้างไกลโคสฟิงโกไลพิดส์ (1-β-O-D-glucopyranosyl-2-(2'-hydroxy-6'-ene-cosamide)-shingosine) $C_{44}H_{83}NO_9$

ที่มา : Okabe *et.al.* 1998

2.4.5**หัวใจสีม่วง**

ชื่อพื้นเมือง : หัวใจราหู , หัวใจม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Setcreasea purpurea*

วงศ์ : Commelinaceae

ลักษณะ ไม้ล้มลุกกึ่งตั้งตรงกึ่งเลื้อย เป็นพรรณไม้เลื้อยคลุมดิน ที่มีเนื้ออ่อน

ลำต้น จะเป็นข้อปล้องและมีสีม่วง สามารถเลื้อยไปได้ไกลประมาณ 1 – 2 เมตร ภายในเนื้อจะมียาง

ใบ เป็นไม้ใบเดี่ยว จะออกใบสลับทางกันไปตามข้อต้น ซึ่งใบของหัวใจม่วงจะมีสีม่วงเข้ม ลักษณะใบเป็นรูปหอก เรียวยาวปลายแหลม แต่จะงอโค้งออกจากต้น ใบยาวประมาณ 10 – 15 เซนติเมตร เนื้อใบนุ่ม (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ. 2536)

ดอก ออกเป็นช่อ อยู่ตามข้อใบที่ส่วนยอดของต้น ดอกมีขนาดเล็กและยังมีสีม่วงอ่อน หรือสีชมพู ดอกหนึ่งมี 3 กลีบ ช่อดอกหนึ่งจะมีดอกอยู่ราว 3 – 6 ดอก แต่จะทยอยกันบานทีละ 1 –2 ดอก (วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2531)

การขยายพันธุ์ แยกหน่อ ปักชำ

ถิ่นกำเนิด เป็นพรรณไม้พื้นเมืองของประเทศเม็กซิโก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวใจสีม่วงเป็นพรรณไม้กลางแจ้ง ที่ชอบแสงแดดจัด นิยมปลูกไว้ตามกลางสนาม ขึ้นได้ในดินทุกชนิดที่มีความชื้นอย่างเพียงพอ ต้องการน้ำปานกลาง ชอบอากาศอบอุ่น ถ่ายเทสะดวกปลอดโปร่งและมีความชื้นในอากาศมากพอสมควร สามารถปลูกได้ทั้งกระถางแขวนและกระถางตั้งพื้น เป็นพืชที่สามารถทนร้อนได้พอสมควร ในวันที่อากาศร้อนควรพ่นละอองน้ำให้บ้าง นิยมปลูกเป็นไม้ประดับกลางแจ้งในสวนหย่อม

มีรายงานพบสาร β- ecdysone ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม สเตียรอยด์ ที่ราก (Jin-liang *et. al.* 1996) และสาร setcreasin เป็นสารกลุ่ม ฟลาโวนอยด์ที่ใบ (Idaka *et. al.* 1987) และใช้ดื่มแก้กระหาย (Vitalyos. 1979)

รูปที่ 2.11 หัวใจสีม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 เชื้อแบคทีเรีย

แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างแบบง่ายๆ เป็นเซลล์ที่มีลักษณะแบบ prokaryotic cell (ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส) แต่ละเซลล์มีขนาดเล็กมาก ต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ แบคทีเรียมีการแพร่กระจายตัวทั่วไปทั้งในดิน, น้ำ, อาหาร, อากาศ ฯลฯ

2.6 ชนิดของแบคทีเรีย

2.6.1 *Staphylococcus aureus* รูปร่างกลม แกรมบวก มักเรียงตัวเป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่เป็น aerobes ผลิตเอนไซม์ coagulase การแบ่งตัวแบ่งได้ทั้งตามยาวและตามขวาง เรียงตัวจับกันเป็นคู่สอง (pairs)หรือเป็นคู่สี่ (tetrad) บางทีก็อยู่เป็นกลุ่มเรียก Staphyle (องุ่นพวง) ถ้าเพาะเชื้อนานๆ การย้อมสีแกรมอาจเปลี่ยนไปเพราะแบคทีเรียเริ่มขาดคุณสมบัติในการเก็บ crystal violet ไว้ในผนังเซลล์ได้ เจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดาทุกชนิด ที่อุณหภูมิ 37องศาเซลเซียส pH 4.8-7.4 โคโลนีมีลักษณะกลมนูน เป็นมันมีสีเหลืองทองขนาด 1 –2 มิลลิเมตร เชื้อนี้สามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อกับทุกบริเวณของร่างกาย การติดเชื้อที่ผิวหนังสามารถทำให้ติดเชื้ออย่างอ่อนจนถึงขั้นรุนแรง รวมทั้งการเกิดหนองและการติดเชื้อในกระแสเลือดอย่างรุนแรงเป็นต้น นอกจากนี้ *S. aureus* อาจพบจากการติดเชื้อไวรัส เช่น ไวรัสไข้หวัดใหญ่และสามารถก่อให้เกิดการติดเชื้อในคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องได้ การติดเชื้อในกระแสเลือดจากเชื้อนี้มักพบอาการนี้เสมอ คือ ลิ้นหัวใจอักเสบ ปอดอักเสบ และเป็นหนอง *S. aureus* บางสายพันธุ์อาจก่อให้เกิดอาหารเป็นพิษ ซึ่งเป็นผลจากการสร้างเอนเทอโรท็อกซินได้ (บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534)

2.6.2 *Micrococcus luteus* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลม เป็นแบคทีเรียที่อยู่ในสกุล *Micrococcus* มักเรียงตัวเป็นกลุ่มและตามแนวยาวหรือขวาง ยังเฟอร์เมนต์น้ำตาลแลคโตสให้กรดได้ เป็นแบคทีเรียพวก mesophilic bacteria (สามารถเจริญได้ดีในอุณหภูมิปานกลาง 25-40องศาเซลเซียส แต่สามารถปรับตัวให้เจริญในอุณหภูมิของการพาสเจอไรซ์ได้ ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้จะปะปนมากับน้ำนมดิบหรือปนเปื้อนในภายหลังการรีดนมแล้ว จึงทำให้เกิดปัญหาในอุตสาหกรรมนมและผลิตภัณฑ์นมที่เจริญในน้ำนม เจริญได้ดีทั้งในที่มีออกซิเจน (aerobes)และ ไม่มีออกซิเจน (facultative anaerobes) สามารถเจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดา (นันทนา[2] อรุณฤกษ์. 2537) มีเม็ดสีทำให้ผิวหน้าอาหารมีสีในขณะที่เจริญ ซึ่งให้สีเหลืองสามารถผลิตเอนไซม์ catalase การแบ่งตัวแบ่งได้ทั้งตามยาวและตามขวาง มีรูปร่างแน่นอนหรือไม่ก็ได้ บางชนิดเคลื่อนที่ได้ ไม่สร้างเซลล์ที่อยู่ในระยะพักตัวดำรงชีวิตแบบ chemoorganotroph เจริญในน้ำตาลกลูโคสจะให้กรดเท่านั้น ทุกชนิดเจริญได้ในที่มีโซเดียมคลอไรด์ 5% แต่มีหลายชนิดเจริญได้ในที่มีโซเดียมคลอไรด์ 10-15 % อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญ 25-30องศาเซลเซียส เจริญได้ดีทั้งในที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกซิเจน (aerobes)และ ไม่มีออกซิเจน (facultative anaerobes) สามารถเจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดา แบคทีเรียชนิดนี้เป็นตัวย่อยสลายที่อยู่เป็นอิสระตามธรรมชาติ (free living saprophytes) อาจพบเจริญบนผิวหนัง หรือเยื่อบุผิวต่างๆของมนุษย์ แต่ไม่ทำให้ติดเชื้อ บางชนิดถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ นม เครื่องสำอาง และอาหารสัตว์

2.6.3 *Bacillus subtilis* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างเป็นท่อน สร้างสปอร์มีหลายชนิด โดยแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ ดังนั้นจึงทำให้มีการปนเปื้อนในห้องปฏิบัติการ โดยปนเปื้อนมากับสิ่งตรวจ และนำมาสู่การปนเปื้อนกับเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 50-55องศาเซลเซียส ไม่สามารถย่อยสลายน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมได้ แต่สร้างเอนไซม์มีคุณสมบัติคล้ายเอนไซม์ rennin ย่อยสลายเคซีนให้ตกตะกอน ตะกอนที่ได้จะเป็นอนุภาคที่ละเอียด เรียก sweet curd สามารถผลิตเอนไซม์ amylase ใช้ย่อยแป้งให้เป็นเดกซ์ตรินและน้ำตาลแลคโตส นำไปใช้ประโยชน์ด้านเภสัชกรรม อุตสาหกรรมเครื่องดื่มจากผลไม้ เบียร์ วิสกี้ ขนมปังและอุตสาหกรรมเส้นใย และผสมในผงซักฟอกบางชนิดเพื่อย่อยสลายโปรตีนตามคราบสกปรกของเสื้อผ้าและภาชนะต่างๆ (ขจร เจริญศิริ และ ฉัตรชัย ศรไชย. 2534)

2.6.4 *Salmonella typhimurium* ลักษณะเซลล์รูปท่อน แกรมลบ สามารถเจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อธรรมดาทั่วไป เช่น tryptic agarส่วนโคโลนีบน differential media และ selective media จะไม่มีสี เชื้อส่วนมากจะเคลื่อนที่ได้และไม่หมักน้ำตาลแลคโตส สามารถให้ไฮโดรเจนซัลไฟด์จากไธโอซัลเฟต และก๊าซจะหมักน้ำตาลกลูโคสเป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคเฉพาะกับคนและมีคนเท่านั้นที่เป็นพาหะนำเชื้อ เกิดโรคในคนได้ 3 แบบ

1. enteric fever หมายถึง ไข้ไทฟอยด์และพาราไทฟอยด์
2. กระเพาะอาหารและลำไส้อักเสบ
3. เลือดเป็นพิษ

การติดต่อของโรคเกิดจาก การกินอาหารที่มีเชื้อปนเข้าไป เช่น อาหารที่เตรียมจากเนื้อที่เป็นโรคและปรุงไม่สุก

การป้องกันโรคทำได้โดย การควบคุมคุณภาพอาหาร ควบคุมการสุขาภิบาล การกำจัดขยะมูลฝอย แมลงวันและการให้ความรู้ด้านสุขศึกษา (โชติชนะ วิลัยลักษณาคณา และ คณะ. 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 *Escherichia coli* ส่วนใหญ่เคลื่อนที่ได้ ติดสีแกรมลบ บางสายพันธุ์สามารถมีแคปซูล เชื้อสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆได้ดี เช่น มีชีวิตอยู่ตามเสื้อผ้าแห้งและในฝุ่นละอองได้หลายวัน อยู่ในน้ำได้หลายสัปดาห์ แต่ถูกทำลายเมื่อต้มที่ 60องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดธรรมดา เมื่อเลี้ยงบนอาหารชนิดที่แสดงความแตกต่างของเชื้อ เช่น Macconkey agar โคโลนีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 — 3 มิลลิเมตร และมีสีชมพู แดง เนื่องจากการหมักย่อยน้ำตาลแลคโตสได้ (lactose fermenter)กรดที่เกิดจากการหมักย่อยน้ำตาลจะทำให้สีของอินดิเคเตอร์ในอาหารเปลี่ยนไปจากเดิม เชื้อบางสายพันธุ์ให้ผลการหมักช้าอาจนานถึง 7 วัน

2.6.6 *Pseudomonas aeruginosa* ลักษณะไม่มีสปอร์และแคปซูล เคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลาที่ปลายเซลล์ อาจเป็นเส้นเดี่ยวหรือสายสั้นๆ ติดสีแกรมลบ (ขจร เจริญศิริ และ ฉัตรชัย ศรไชย. 2534) เจริญได้ดีบนอาหาร blood agar และ Macconkey agar ชอบอากาศ ส่วนมากจะให้สีเขียวน้ำเงินซึมสู่อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ สี Phenazine เรียก Pyocyanin มีคุณสมบัติเป็นเม็ดสีน้ำเงินในอาหารที่มีความเป็นกลางหรือด่าง *P. aeruginosa* ที่ไม่ผลิตเม็ดสีมีน้อยมาก โคโลนีมีลักษณะเรียบ หยาบเป็นเมือกใสคล้ายหยดน้ำและหนืดมาก มีกลิ่นคล้ายองุ่นซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของเชื้อนี้แบคทีเรียชนิดนี้พบได้ในสิ่งแวดล้อม ในน้ำ ดินและอุจจาระคน เจริญได้โดยไม่ต้องการ growth factor และสามารถใช้สารอินทรีย์ เป็นแหล่งสร้างพลังงานได้ง่ายๆ เช่น ใช้แอมโมเนียเป็นแหล่งไนโตรเจนหรือคาร์บอนไดออกไซด์เป็นแหล่งคาร์บอน สามารถทนต่อความเข้มข้นเกลือได้สูง เจริญได้ในช่วงอุณหภูมิ 10-42 องศาเซลเซียส ชอบที่ชื้นตามซอกพับแขน ขา ยังพบได้ในลำคอ มักก่อให้เกิดโรคในผู้ป่วยที่มีการเปลี่ยนแปลงในระบบภูมิต้านทานทั่วไป เช่น การเกิดบาดแผลบนผิวหนัง การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ เลือดเป็นพิษ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ การติดเชื้อในหู ตา กระดูก ข้อ ระบบทางเดินปัสสาวะและที่ผิวหนัง

2.6.7 *Erwinia carotovora* var. *chrysanthemi* **(โรคใบไหม้ของเบญจมาศ)** โรคใบแห้งหรือไหม้เกิดจากแบคทีเรีย (Bacterial blights) เป็นโรคที่ส่วนต่างๆของพืชเกิด necrosis รวดเร็วจากจุดที่ติดเชื้อ ลุกลามไปส่วนอื่นๆ หรือทำให้พืชตายทั้งต้น โรคอาจเป็นจุดกระจายทั่วและทำลายผิวพืช จนทำให้พืชแห้งหรือไหม้ หากอากาศมีความชื้นสูง เนื้อเยื่อที่เป็นโรคจะมีเมือกของแบคทีเรีย เยิ้มออกมา ทำให้แพร่ไปยังเนื้อเยื่ออื่นหรือพืชต้นอื่นเกิดติดเชื้อใหม่เพิ่มอีก เนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรค อาจหลุดเป็นรูได้

รูปร่างเป็นท่อนตรง ขนาด 0.5 – 1.0 x 1.0 – 3.0 ไมโครเมตร แกรมลบ เคลื่อนที่ได้ด้วย peritrichous flagella สามารถเจริญได้ในสภาพที่ไม่มีอากาศชั่วคราว สามารถอยู่ข้ามฤดูในส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของพืชเป็นโรคที่เป็นไม้ยืนต้น ในเมล็ด เศษซากพืช ดิน และภาชนะ หีบห่อ เชื้อแพร่ไปโดยฝน ลม และฝน แมลง เช่นเกิดไปกับมด ผึ้ง แมลงวัน ตลอดจนพืชอาศัยถูกสัมผัสโดยตรง เชื้อเข้าสู่พืชทางช่องเปิดธรรมชาติ เช่น ปากใบ ทางแผล และปกติมักเป็นช่องว่างระหว่างเซลล์ ผนังเซลล์อาจถูกทำลายด้วยเอนไซม์ pectinase และ cellulase

2.6.8 *Erwinia carotovora* pv. *Carotovora* **(โรคเน่าเละของพืชผัก)** ลักษณะต่างๆ ของเชื้อ *Erwinia carotovora* ไว้เหมือนกันดังนี้ เซลล์มีรูปร่างเป็นท่อน หัวท้ายมน ไม่มีสปอร์ มีขนาดประมาณ 0.7 x 1.5 ไมโครเมตร เคลื่อนไหวได้ โดยมีแฟลกเจลลา 1 – 6 เส้น เป็นแบบ peritrichous แบคทีเรียที่เลี้ยงไว้เป็นเวลานานอาจไม่เคลื่อนไหว เป็นแกรมลบ โคโลนีมีสีขาวปนเทา ผิวของโคโลนีเมื่อถูกแสงจะเห็นเป็นสีรุ้ง มันชุ่ม (Jones. 1969) ลักษณะทางชีวเคมีของเชื้อ *Erwinia carotovora* สามารถใช้ประโยชน์จากเอธิลแอลกอฮอล์ 5% dulcitol เปลี่ยนซูโครสให้เป็นแอลกอฮอล์ได้ เปลี่ยน nitrate เป็น nitrite เกิด hydrogen sulfide รีดิวซ์สีของลิตมัส ,เกิดตะกอนและย่อยโปรตีนในนมและเกิดกรดในที่สุด โรคเน่าเละของพืชผักต่างๆ มีอาการคล้ายคลึงกันมาก ทำลายผล หัว ราก ลำต้น ก้านและตาที่อวบน้ำ แต่พบที่ใบน้อย อาการเริ่มแรกของแผลจะอ่อนนุ่มเป็นน้ำหรือเป็นเมือกเละ แผลขยายใหญ่และลึก น้ำในเซลล์ของพืชจะปรากฏออกมาให้เห็นมากขึ้นเรื่อยๆ บริเวณที่เกิดการเน่าเละจะมีสีน้ำตาลอ่อนหรือไม่มีสี มีกลิ่นเหม็นอย่างรุนแรง โดยเฉพาะเมื่อเกิดกับพืชตระกูลกะหล่ำ หอม ซึ่งอาจเกิดจากแบคทีเรียอื่นเข้าทำลายซ้ำเติม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คืออากาศร้อนและความชื้นสูง การเน่าลุกลามได้รวดเร็ว เหลือเพียงรอยเน่าเละให้เห็นเท่านั้น หากเป็นกับรากของพืชที่ปลูกในไร่ เช่น แครอท ใบส่วนยอดจะเหลืองหรือเหี่ยว และตายในที่สุด (สุดฤดี มารมย์. 2518)

2.6.9 **โรคเหี่ยวเกิดจากแบคทีเรีย** (Bacterial vascular wilts) โรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย เป็นโรคที่เกิดที่ระบบท่อลำเลียงของพืชเป็นเหตุเช่นเดียวกับโรคเกิดจากเชื้อรา พบได้ทั่วไปในพืชผัก พืชไร่ ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชในเขตร้อนทั่วไป โดยเชื้อจะทวีจำนวนและเข้าไปในท่อ xylem ของพืช ทำให้การเคลื่อนย้ายน้ำและอาหารขัดข้อง ทำให้พืชเหี่ยวและตาย แบคทีเรียที่อยู่ใน xylem นั้นจะย่อยผนังเซลล์ของ xylem และลามไปยังเนื้อเยื่อ parenchyma ที่อยู่ถัดไปทำลายเซลล์ ทำให้เกิดช่องว่างที่เต็มไปด้วยแบคทีเรีย ยางเหนียว แบคทีเรียเคลื่อนย้ายจากกลุ่มท่อลำเลียง แพร่เข้าไปในช่องว่างระหว่างเซลล์ของใบ และอาจทำให้มีเมือกของแบคทีเรีย (bacterial ooze) ออกมาทางปากใบหรือรอยแตกของผิวใบได้ (ธีระ สูตะบุตร. 2522)ลักษณะไม่มีสปอร์และแคปซูล เคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลาที่ปลายเซลล์ อาจเป็นเส้นเดี่ยวหรือสายสั้นๆ ติดสีแกรมลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อสาเหตุโรค : *Pseudomonas* เช่น โรคเหี่ยวของพืชตระกูลมะเขือเทศ *(Pseudomonas solanacearum pv.tomato* และ โรคเหี่ยวของพืชตระกูลปทุมมา*(Pseudomonas solanacearum pv. siam tulip)* และโรคเหี่ยวของพืชตระกูลขิง *(Pseudomonas solanacearum pv. ginger)*

: ***Xanthomonas*** เช่น โรคเน่าดำหรือเส้นใบดำของกะหล่ำต่างๆ *(Xanthomonas campestris pv. campestris)* และโรคเน่าดำของถั่วเหลือง *(Xanthomonas campestris pv.glycine)*

สำหรับในขิง ลักษณะอาการบนผิวดินในระยะแรก จะปรากฏว่าใบจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและต่อมาใบล่างๆ ที่อยู่ใกล้ระดับผิวดินจะค่อยๆ เหี่ยว แล้วอาการเหี่ยวดังกล่าวจะขยายขึ้นมาเป็นกับใบบน อย่างรวดเร็ว ผลของการเหี่ยวสืบมาจากแบคทีเรียได้เข้าทำลายรากจนเน่าแล้วขยายการทำลายเข้าสู่เนื้อเยื่อของลำต้นแท้ที่เจริญอยู่ใต้ผิวดิน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วลำต้นแท้จะเรียกกันว่า แง่ง บริเวณเนื้อเยื่อของแง่งขิงที่เชื้อเข้าทำลายจะเน่า ฉ่ำน้ำ ซึ่งเนื้อเยื่อจะเปลี่ยนจากสีเหลืองอ่อนเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลคล้ำหรือสีน้ำตาลดำตรงส่วนที่เป็นโรค จะยืนต้นตายมีใบแห้งสีน้ำตาล โดยปกติเชื้อนี้จะเจริญอยู่ในเศษพืชในดิน และเข้าสู่พืชทางบาดแผลหรืออาจติดมากับแง่งขิงที่ใช้ขยายพันธุ์ น้ำยังเป็นพาหะสำคัญในการแพร่ระบาดอีกด้วย (ศศิธร จันทรโอทาน. 2525)

2.6.10 *Xanthomonas campestris pv. citri* **(โรคแคงเกอร์ของส้ม)** เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน ให้สีเหลืองที่เรียกว่า xanthomonadis ทำให้เกิดโรค cankerในพืช และให้โพลีแซ็กคาไรด์ออกมาค่อนข้างเหนียวเรียก xanthangums นำมาใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม เช่น รักษาคุณภาพอาหาร และป้องกันไม่ให้สีหยด(antidrip) (ขจร เจริญศิริ และ ฉัตรชัย ศรไชย. 2534) โรค canker เป็นโรคที่เกิดอาการบนลำต้น ผล ใบ ตา ช่อดอก และกิ่งก้าน โรคของพืชบางชนิดเนื้อเยื่ออาจถูกทำลายอ่อนและมีเมือกแบคทีเรียเยิ้มออกมา สำหรับโรคแคงเกอร์ในส้มจะเป็นสะเก็ดนูนสีเหลืองถึงสีน้ำตาลบนใบ ใหม่ๆจะฟูคล้ายฟองน้ำ ต่อมาจะเป็นสะเก็ดแข็ง บริเวณรอบแผลจะมีวงสีเหลืองเป็นมันล้อมรอบ โดยระยะแรกที่ใบจะเห็นเป็นจุดใส ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด จุดสีเหลืองอ่อนต่อมาแผลจะขยายใหญ่ขึ้น เห็นได้ทั้งด้านบนและใต้ใบ แผลรูปร่างกลมรอบๆแผลจะเป็นสีเหลือง ภายในแผลสีน้ำตาลเป็นตุ่มนูนเด่นชัด ลักษณะขรุขระเล็กน้อย เมื่อใบส้มแก่ขึ้นตรงกลางแผลจะยุบลงเป็นแผลตกสะเก็ด อาการที่ผลมีลักษณะเช่นเดียวกับที่ใบ เมื่อเป็นรุนแรงใบอาจจะร่วง ผลอ่อนถูกทำลาย ถ้าเจริญได้ต่อไปจะทำให้ผลมีลักษณะเป็นแผลตกสะเก็ด สำหรับอาการบนกิ่งเช่นเดียวกับที่เกิดบนใบและผล หากเป็นรุนแรงจะทำให้กิ่งแห้งตาย ต้นชะงักการเจริญเติบโต ระบาดมากในฤดูฝน ทำให้เป็นรุนแรง และหากมีหนอนชอนใบส้มควบคู่กัน การแพร่กระจายของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคจะกว้างขึ้น ในช่วงที่ส้มออกใบอ่อนและผลในขณะที่มีฝนตกชุก การระบาดของโรคจะรุนแรงมาก เพราะน้ำฝนเป็นพาหะที่สำคัญในการแพร่เชื้อนี้ (อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์ และ คณะ. 2527)

2.5 ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมุนไพรทั่วไป

คะนึง ย้อยเสริฐสุด (2525) ได้นำสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดได้แก่ ผักเบี้ยใหญ่ ก้ามปูหลุด น้ำนมราชสีห์ ฟ้าทะลายโจร และผักบุ้ง ไปทำแห้งและแช่ในตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำ ปิโตรเลี่ยมอีเธอร์ และ ไดเอธิลอีเธอร์ มาทดสอบผลที่มีต่อการเจริญของเชื้อโกโนเรีย พบว่าสารสกัดทั้ง 5 เมื่อใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย ไม่สามารถยับยั้งเชื้อโกโนเรีย เมื่อใช้ปิโตรเลี่ยมอีเธอร์พบว่าสารสกัดจากน้ำนมราชสีห์และ ฟ้าทะลายโจรสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อนี้ได้

สมพร ภูติยานันท์ และ เกษร นันทจิต (2526) พบว่าสารสกัดหยาบเมทานอลรากหญ้าแฝกบางสายพันธุ์ (จากรากหญ้าแฝก 6 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์รากสุราษฎร์ธานี รากอินโดนีเซีย รากพิมาย รากเวียงชัย รากปางบง และรากราชบุรี) มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* , *E. coli* และ *Pseudomonas aeruginosa*

พรสวรรค์ ดิษยบุตร (2527) ได้ทำการคัดเลือกสมุนไพรทั้ง 35 ชนิด และใช้ตัวทำละลาย คือ แอลกอฮอล์และน้ำ มาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง ได้แก่ *Staphylococcus aureus* , β - *Streptococcus, Sarcina lutea, Bacillus subtilis, Mycobacterium smegmatis, Pseudomonas aeruginosa* และ *Aeromonas hydrophila* พบว่าสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 95% ที่ได้ผลในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร กระเทียม แพงพวยฝรั่ง ชุมเห็ดเทศ หนาดใหญ่ ผักบุ้งรั้ว สะเดา เลี่ยนดอกม่วง กรุงเขมา ขมิ้นเครือ บัวบกหัว ฝรั่ง เจตมูลเพลิงขาว แพรเซี่ยงไฮ้ พลูคาว ราชดัด โทงเทง มะเขือพวง ผกากรอง คนทีเขมา ข่า พบว่าสารสกัดด้วยน้ำที่ให้ผลในการยับยั้งเชื้อ ได้แก่ ทานตะวัน โหระพา กะเพรา กรุงเขมา ขมิ้นเครือ บัวบกหัว แพรเซี่ยงไฮ้ มะเขือพวง และสมุนไพรที่ให้ผลยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งในแอลกอฮอล์และน้ำ ได้แก่ กรุงเขมา ขมิ้นเครือ บัวบกหัว แพรเซี่ยงไฮ้ จะเห็นว่าสารสกัดในแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่าสารสกัดในน้ำ และสารสกัดสมุนไพรส่วนใหญ่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกดีกว่าแกรมลบ

ธิดารัตน์ ปลื้มใจ (2534) ใช้สารสกัดจากใบฟ้าทะลายโจร ที่ใช้แอลกอฮอล์ 70 และ85% เป็นตัวทำละลาย เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วง บิด และเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคระบบทางเดินหายใจ โดยวิธี agar dilution พบว่าสารสกัดทั้ง 2 ชนิด มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วงและบิด ได้ดีกว่าเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคทางเดินหายใจ สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 85 % ที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร มีฤทธิ์ยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วง ที่เกิดจากเชื้อ *E. coli, Salmonella typhi, Vibrio cholerae 01* ได้ดีกว่าสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 70% ที่มีความเข้มข้นเท่ากันสมุนไพรฟ้าทะลายโจรจึงนับว่ามีศักยภาพในการรักษาโรคอุจจาระร่วงได้ดี

วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ (2536) รายงานว่าการสกัดสารจากใบพลูแห้ง เมล็ดพริกไทยแห้งด้วยน้ำ แอลกอฮอล์และ อะซีโตน แล้วนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบฤทธิ์ของสารต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่งด้วยวิธี Disc diffusion technique ปรากฏว่าสารสกัดจากพริกไทยจากทุกตัวทำละลายไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวได้ ส่วนสารสกัดจากพลูในตัวทำละลายดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* ได้ โดยสารละลายที่มีประสิทธิภาพในการสกัดดีที่สุดได้แก่ แอลกอฮอล์ รองลงมาได้แก่ อะซีโตน และน้ำ ตามลำดับ

ศศิธร วสุวัต และคณะ (2525) พบว่าสารสกัดข่าลิงที่ใช้แอลกอฮอล์ 70 %เป็นตัวทำละลาย ที่ความเข้มข้น 20 – 50 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ และที่ความเข้มข้น 15 – 25 มิลลิกรัม / 1 แผ่น ยับยั้งเชื้อได้ 10 – 15 มิลลิเมตร

วงศ์ บุญสืบสกุล และคณะ (2538) จากการใช้สารสกัดจากวัชพืชและพืชอื่นๆจำนวน 26 ชนิด ได้แก่ น้ำนมราชสีห์ ผกากรอง ผักบุ้งยาง กระทกรก มัยราบ เขียวไก่กา สาบเสือ ผักโขม ผักเป็ด ถั่วผี หญ้าละออง สาบหมู สาบหมา กระเม็ง ก้านบัว ดีปลี ใบสะเดาช้าง เมล็ดสะเดาช้าง ใบละหุ่ง เปล้าใหญ่ เปล้าน้อย กะเพราแดง กะเพราขาว ขมิ้นชัน ใบย่านาง และ ใบรัก มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* โดยวิธี paper disc method พบว่า สารสกัดจากใบเปล้าน้อย และใบละหุ่ง สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวได้

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ (2539) ทดลองพบว่า สารสกัดธรรมชาติจากใบพลู ยอดเปล้าน้อย และตะไคร้หอม สามารถป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวในมันฝรั่ง(*Pseudomonas solanacearum*)ได้ดีกว่าสารสกัดจากดอกดาวเรืองและใบละหุ่ง และการใช้สารสกัดจากธรรมชาติจากการทดลองพบว่า จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติได้ดีต้องใช้ก่อนที่พืชจะเป็นโรค

Nene *et. al.* (2000) ศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* ของสารกลุ่มฟีโนลิกที่แยกจากชะเอมจีน พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดคือ 16 ไมโครกรัม / มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อนี้ได้

ธิดา พฤกษะริตานนท์ (2543) พบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์ของดอกและก้าน สารสกัดน้ำของดอก ใบ และก้านรวมทั้งสารสกัดส่วนน้ำเดือดของใบผักคราดหัวแหวน สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* โดยมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ดังนี้ 186, 201, 42, 120, 275 และ 5 มิลลิกรัม / มิลลิลิตร ของสารสกัดแต่ละส่วนตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suzuki *et. al.* (1973) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยของกานพลูและใบกระวานสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ รวมถึงเชื้อราบางชนิด และน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทย ขิง สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด

Tansey และ Appleton (1975) ได้ทดสอบคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยใช้น้ำคั้นจากกระเทียมสดพบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้เป็นจำนวนมาก ได้แก่ *Allomyces arbuscula* Butler, *Alternaria alternata* Keissler, *Apiporthe* sp., *Candida albicans*, *Aspergillus amstelodami* และ*Penicillium camenbertii* เป็นต้น ประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารที่สกัดด้วย

Morris (1979) รายงานว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย anethole ที่ระดับ 500 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญของ *S. aureus*, *E. coli* และ *Corynebacterium* sp. ได้ และที่ระดับความเข้มข้น 100 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญของ *C. albicans* ได้ และพบว่าน้ำมันหอมระเหยของ *Lavanula officinalis* L. มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคและทำให้อาหารเน่าเสียได้ น้ำมันหอมระเหยของเทียนขาว เทียนแกลบ เทียน ข้าวเปลือก กระเทียมและหัวหอม ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ร้อยละ 0.5 สามารถยับยั้งการเจริญของ *Clostridium* sp. ได้

Hitoko (1980) ศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ กระไดลิง ขมิ้นเครือ ขมิ้นอ้อย กะทกรก เจตมูลเพลิงแดง เหงือกปลาหมอ จำปี โด่ไม่รู้ล้ม ตะโก ทองพันชั่ง เป็นต้น โดยทดสอบกับจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ *S. aureus*, *B. subtilis*, *E. coli* และ *C. albicans* ปรากฏว่า สมุนไพรหลายชนิดจะมีฤทธิ์ทำลายจุลินทรีย์ได้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพรและชนิดของจุลินทรีย์ สารสกัดจากสมุนไพรในแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่มีฤทธิ์ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีกว่าสารสกัดในคลอโรฟอร์ม และปิโตรเลียมอีเทอร์

Rao และ Rao (1971) ได้ทดสอบผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในสกุล Ocimum และพืชอื่นๆ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคพบว่า น้ำมันหอมระเหยจาก *Ocimum. Var. thyrsiflorum* สามารถยับยั้งการเจริญของ *Trichophyton mentagrophytes* , *T. rubrum* , *Epidermophyton floccossum* และ *Candida albicans* ได้ และเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจาก Ocimum. Var. thyrsiflorum เท่านั้นที่ยับยั้งการเจริญเมื่อทำให้เจือจาง 1 : 1000

Kurucz *et. al.* (1971) ได้นำโหระพา สเปียร์มิ้นต์ (spearmint) ไธม์ (thyme) และพืชชนิดอื่นๆ มาทดสอบประสิทธิภาพต่อจุลินทรีย์ 7 ชนิด พบว่า พืชเหล่านี้สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ดังกล่าวนี้ได้และเมื่อนำองค์ประกอบของพวกที่เป็นแอลกอฮอล์ที่สกัดจากพืชแต่ละชนิดมาทดสอบ พบว่าพืชใน Family Labiatae มีประสิทธิภาพต่อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญญัติ สุขศรีงาม (2524) พบว่าโหระพาสามารถยับยั้งการเจริญของ *Micrococcus* sp. *Pediococcus* sp. และ *Proteus vulgaris* ได้ดีกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่นและยับยั้ง *Salmonella typhosa* ได้อีกด้วย นอกจากนั้นยังมีการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ในการไล่ยุงและแมลงวันได้

จีรเดช มโนสร้อย และคณะ (2542) สมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส ได้แก่ ขมิ้น ทองพันชั่ง พะยอม มะขามป้อม มังคุด ว่านพระฉิม สายน้ำผึ้ง หญ้าใต้ใบ อังกาบหนู ผักเสี้ยนป่า และ ส้มป่อย เป็นต้น ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัสนั้นมักเป็น สารสกัดหยาบ น้ำมันหอมระเหย และสารสกัดด้วยเอทธานอล

Apisariyakul *et. al. (* 1995) ได้ศึกษาผลของ tumeric oil และ curcumin ต่อเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคที่ผิวหนังจำนวน 15 ชนิด พบว่า tumeric oil สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรค 4 ชนิด และยีสต์ 6 ชนิด แต่ curcumin ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวได้ รายงานการวิจัยของพืชสมุนไพรไทยที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัสที่ตีพิมพ์เป็นวารสารมักเป็นการศึกษาในเชื้อเพียงไม่กี่ชนิด ซึ่งได้แก่ *Bacillus cereus, Escherichia coli, Salmonella typhi,Shigella boydii* และ *Staphylococcus aureus*

Sardsangjun and Tewtrakul (1998) พบว่าสารสกัดด้วยเอทธานอลของผักเสี้ยนป่า *(Cleome chelidonii* Linn.) มีค่า LD_{50} ในยุงเท่ากับ 3.0716 mg/ml แต่ไม่มีผลในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli, C. albican, S. pyogenes* และ *S. aureus* และสารสกัดด้วยน้ำไม่มีผลต่อตัวอ่อนของยุง

Higashino *et. al.*,1992 ;Kemsakphai ,1998. พบว่าสารสกัดหยาบจากมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) มีผลลดความดันเลือด โดยมีผลต่อระบบหัวใจและเส้นเลือดแต่ไม่มีผลทางอ้อมโดยการขับปัสสาวะ และยังสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้

พืชสมุนไพรไทยที่ได้นำมาศึกษาเพื่อใช้ในการลดอักเสบ ลดไข้และแก้ปวดนั้นได้แก่ ตำลึง มะคำดีควาย บอระเพ็ด มะขามป้อม มูกเขา และว่านชักมดลูก โดยพบว่า มะคำดีควายสามารถลดการอักเสบในหนูที่ฉีดด้วย carageenan และหนูที่กระตุ้นด้วย cotton pellet-induce granuloma และยังสามารถลดการอักเสบในหนูที่ถูกกระตุ้นด้วยยีสต์ (Panthong *et. al.*, 1998) นอกจากนี้ยังพบว่า ว่านชักมดลูก มีสาร diarylhepatanoid ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบในหนูที่เหนี่ยวนำให้เกิดการอักเสบด้วย carageenan (Claeson *et. al.*, 1993 ;Piyachatura *et. al.*, 1999) ส่วนสารสกัดตำลึงพบว่ามีฤทธิ์ลดการอักเสบน้อยกว่า prednisolone acetate

พืชสมุนไพรที่ได้มีการศึกษาผลต่อเซลล์มะเร็ง ได้แก่ ตีนเทียน โผงเผง พญาสัตบรรณ์ มังคุด และสันโศก พบว่าสารสกัดด้วยเมทธานอลจากเปลือกรากของตีนเทียนและพญาสัตบรรณ์มีฤทธิ์ cytotoxic ต่อเซลล์มะเร็งปอด (Kaewpradab *et. al.*, 1999) ส่วนโผงเผงช่วยลดการกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเนื้องอกในต่อมน้ำนมได้ (Tepsuwan *et. al.*, 1999) นอกจากนี้ยังมีพืชสมุนไพรอื่นๆ ได้แก่ กระทิง ซึ่งมีรายงานว่ามีสาร Soulattrolide ที่สามารถยับยั้ง HIV-1 reverse transcriptase ได้(Pengsuparp *et. al.*, 1996) มังคุดสามารถกระตุ้น phagocytic cell ได้ (Chanarat *et. al.*, 1997) ส่วนสารสกัดด้วยเอทธานอลของสันโศกมีผลเพิ่ม CD4/CD8 ratio ในผู้ป่วย (Puatanachokchai *et. al.*, 1998 ;Tongprasert *et. al.*, 1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เชื้อจุลินทรีย์

3.1.1 *Escherichia coli* ATCC 25922

3.1.2 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

3.1.3 *Bacillus subtilis* ATCC 6633

3.1.4 *Micrococcus luteus* ATCC 9341

3.1.5 *Salmonella typhimurium*

3.1.6 *Proteus vulgaris*

3.1.7 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

3.1.8 *Pseudomonas solanacearum* มะเขือเทศ ATCC 6

3.1.9 *Pseudomonas solanacearum* ขิง ATCC 128

3.1.10 *Pseudomonas solanacearum* ปทุมมา ATCC 1438

3.1.11 *Erwinia carotovora pv.carotovora* ATCC 1596

3.1.12 *Erwinia chrysanthemi* ATCC 1523

3.1.13 *Xanthomonas campestris pv.citri* ATCC 1046

3.1.14 *Xanthomonas campestris pv.campestris* ATCC 1524

3.1.15 *Xanthomonas campestris pv.glycine* ATCC 239

โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่ 3.1.1 – 3.1.7 ได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเชื้อจุลินทรีย์ที่ 3.1.8 – 3.1.15 ได้รับความอนุเคราะห์จาก กองอารักขาพืช ฝ่ายแบคทีเรีย กรมวิชาการเกษตร

3.2 สมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae

3.2.1 หญ้าปักกิ่ง *(Murdannia loriformis)*

3.2.2 ผักปราบ *(Commelina bengalensis)*

3.2.3 ว่านกาบหอย (*Tradescantia spathacea)*

3.2.4 ก้ามปูหลุด *(Zebrina pandula)*

3.2.5 หัวใจสีม่วง *(Setcreasea purpurea)*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 อุปกรณ์และสารเคมี

3.3.1 อุปกรณ์

3.3.1.1 จานเพาะเชื้อ (petri dishes) จากบริษัท Pyrex

3.3.1.2 ลวดเขี่ยเชื้อ (loop)

3.3.1.3 เข็มเขี่ยเชื้อ (needle)

3.3.1.4 แท่งแก้วรูปตัวแอล

3.3.1.5 ปิเปต (pipette) ขนาด 1, 10 มิลลิลิตร จากบริษัท Pyrex

3.3.1.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.3.1.7 บีกเกอร์ (beaker) ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จากบริษัท Pyrex

3.3.1.8 ผ้าขาวบาง

3.3.1.9 เครื่องกลั่นระเหยระบบสุญญากาศ จากบริษัท Heidolph

3.3.1.10 ปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) จากบริษัท GAST

3.3.1.11 เครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็ง (freeze dryer) จากบริษัท Heto

3.3.1.12 ตู้ปลอดเชื้อ (laminar air flow) จากบริษัท WTB binder

3.3.1.13 ตู้อบ (Hot air oven)

3.3.1.14 หม้อนึ่งความดันไอ (autoclave) จากบริษัท Hirayama

3.3.1.15 เครื่องชั่งสาร (balance) จากบริษัท Shmadzu

3.3.1.16 ฟลาสก์รูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาด 250 และ 500 มิลลิลิตร จากบริษัท Pyrex

3.3.1.17 เครื่องเขย่า (shaker) จากบริษัท Gallenkamp

3.3.1.18 แผ่น paper disc ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ยี่ห้อ Schleicher & Schuell

3.3.1.19 ไมโครปิเปต (micro pipette) ขนาด 50 ไมโครลิตร จากบริษัท Rainin

3.3.1.20 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ของ CREST

3.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการสกัด

3.3.2.1 น้ำกลั่น

3.3.2.2 เอทานอล 95 % ขององค์การสุรา กรมสรรพสามิต

3.3.2.3 ไดคลอโรมีเทน ยี่ห้อ Carlo ERBA Reagenti

3.3.2.4 เอทธิลอะซิเตต ยี่ห้อ Carlo ERBA Reagenti

3.3.3 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ (ภาคผนวก ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae

นำพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดที่ซื้อจากตลาดจตุจักร 2 มีนบุรี มาคัดแยกสิ่งปนเปื้อนออก นำไปล้างน้ำให้สะอาด แยกออกเป็น 2 ส่วน (ในแต่ละชนิด)

3.4.1 การเตรียมสารสกัดพืชสด

โดยส่วนที่ 1 (แบบสด) นำไปปั่นด้วย blender ชั่งน้ำหนักให้ได้ส่วนละ 100 กรัม ใส่ตัวทำละลายเอทานอล 80 % ลงไปให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร กวนและหมักทิ้งไว้ 1วัน ที่อุณหภูมิห้อง นำมากรองด้วยผ้าขาวบางสะอาดทบกัน 3 ชั้น และกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 สำหรับส่วนที่เหลือจากการหมัก (กาก) มาทำการหมักต่อ โดยใส่ตัวทำละลายคือ น้ำ ลงไปให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร กวน และหมักที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน กรองผ่านผ้าขาวบางสะอาดทบกัน 3 ชั้น และกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เช่นกัน

นำส่วนสารสกัดพืชสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มาทำการระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศ อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ให้เหลือปริมาณที่น้อย เทใส่ถ้วยกระเบื้องระเหยในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิจนแห้ง นำไปเก็บในโถดูดความชื้น (desiccator) และสารสกัดพืชสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ระเหยให้แห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็งจนแห้ง เทลงถ้วยกระเบื้อง และเก็บในโถดูดความชื้น เช่นกัน

3.4.2 การเตรียมสารสกัดพืชแห้ง

ในส่วนที่ 2 นำพืชไปทำการอบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วันจนแห้ง นำมาปั่นด้วย blender ชั่งน้ำหนัก 100 กรัม ใส่ตัวทำละลายเอทานอล 80 % ลงไป 1,000 มิลลิลิตร กวนและหมักทิ้งไว้ 1วัน ที่อุณหภูมิห้อง นำมากรองผ่านผ้าขาวบางสะอาดทบกัน 3 ชั้นและกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1สำหรับส่วนที่เหลือจากการหมัก (กาก) มาทำการหมักต่อ โดยใส่ตัวทำละลายคือ น้ำ ลงไปให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร กวน และหมักที่อุณหภูมิห้อง 1 วัน กรองผ่านผ้าขาวบางสะอาดทบกัน 3 ชั้น และกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เช่นกัน นำส่วนสารสกัดพืชสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มาทำการระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศ อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ให้เหลือปริมาณที่น้อย เทใส่ถ้วยกระเบื้องระเหยใน อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิจนแห้ง นำไปเก็บในโถดูดความชื้นและสารสกัดพืชสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ระเหยให้แห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็งจนแห้ง เทลงถ้วยกระเบื้อง และเก็บในโถดูดความชื้น เช่นกัน

3.5 การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย

ใช้ ลูปเขี่ยเชื้อแบคทีเรีย ใน NA Slant (Nutrient agar) (ภาคผนวก ก.) เก็บที่อุณหภูมิห้อง และทำการถ่ายเชื้อทุก 3 สัปดาห์ มาทำการเพาะเลี้ยงในอาหาร NB (Nutrient broth) แล้วนำไปเขย่าในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ในส่วนของเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 3.1.1 – 3.1.7) ส่วนเชื้อที่ 3.1.8 – 3.1.15 นำไปเขย่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ปรับความขุ่นเชื้อด้วยเครื่องวัด O.D.ให้ได้ความขุ่นที่ระดับ 0.5 ไว้เป็นเชื้อทดสอบ จากนั้นทำการ spread เชื้อบนอาหาร NA จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ต่อ 1 จาน รอให้แห้งแล้ววาง paper disc ที่เตรียมไว้วางบนผิวหน้าอาหาร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง อ่านผลโดยวัดขนาดของบริเวณที่เกิดการยับยั้งการเจริญ

3.6 การทดสอบสารออกฤทธิ์ต่อแบคทีเรียและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เตรียมแผ่น paper disc (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร) โดยทำการละลายสารสกัดหยาบที่ได้ทั้ง 5 ชนิดให้มีความเข้มข้น 10,000 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม ด้วยตัวทำละลายชนิดเดิม จะได้สารสกัดทั้งหมด 20 ชนิด คือ สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดและแห้งจากน้ำและเอทานอล สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งสดและแห้งจากน้ำและเอทานอล สารสกัดหยาบจากผักปราบสดและแห้งจากน้ำและเอทานอล สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดและแห้งจากน้ำและเอทานอล และสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดและแห้งจากน้ำและเอทานอล โดยทำการเตรียมสารสกัดหยาบให้ได้ความเข้มข้น 10,000 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม เตรียมให้ได้ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ต่อ 1 ความเข้มข้น จากนั้นนำ paper disc ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ววางลงในจานเพาะเชื้อเปล่า ใช้ไมโครปิเปตดูดสารสกัดที่เตรียมไว้หยดลงบนแผ่น จำนวน 20 ไมโครลิตร ต่อ แผ่น และทำ control disc โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอลและน้ำ หยดแทนสารสกัด ทำอย่างละ 3 ซ้ำ ถ้ามีบริเวณที่เชื้อไม่ขึ้น (Inhibition zone) รอบแผ่น disc ของสารสกัด แสดงว่า สารสกัดหยาบมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่เชื้อไม่ขึ้น นำผลที่ได้จากการทำซ้ำ 3 ครั้ง มาเฉลี่ยสำหรับการหาความไวของเชื้อแบคทีเรียที่ใช้เพื่อแปรผลการทดลองและนำมาหาสารสกัดหยาบที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อค (RCBD) ทรีทเมนต์ คือความเข้มข้นระดับต่างๆของสมุนไพร ทำการทดลองความเข้มข้นอย่างละ 3 ซ้ำ โดยทดลอง 60 จานต่อ 1 ซ้ำ เริ่มต้นด้วยการใช้ตัวทำละลายที่ต้องการปรับปริมาตรสมุนไพร ให้มีความเข้มข้นระดับต่างๆ หยดสารสกัดหยาบสมุนไพรปริมาตร 20 ไมโครลิตร บนแผ่น paper disc แล้วปล่อยให้แห้งในตู้ปลอดเชื้อ ส่วนทรีทเมนต์ควบคุม คือแผ่น paper disc ซึ่งหยดน้ำกลั่นปลอดเชื้อ ปริมาตร 20 ไมโครลิตร บล็อค คือ เชื้อทั้ง 15 ชนิด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีของดันแคน (Duncan) ใช้โปรแกรม SPSS เพื่อคัดเลือกระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารสกัดหยาบสมุนไพรที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 วิธีการแยกสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ด้วยวิธี ทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี (ดัดแปลงจากวิธีของ จารุวรรณ สุมมาตย์, 2541)

3.7.1 การจุดสารบนแผ่น TLC ตัดแผ่น TLC ขนาด 2x5 เซนติเมตร ใช้หลอดคะปิลลารีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1-1.0 มิลลิเมตร จุดสารละลายที่ต้องการทดสอบลงบนแผ่นห่างจากขอบล่างของแผ่นสาร TLC ประมาณ 0.5 เซนติเมตร แต่ละจุดห่างกันพอสมควร ด้านบนขีดระดับตัวทำละลายไว้ให้ห่างจุดเริ่มต้นประมาณ 5 เซนติเมตร หลังจากจุดที่สารแต้มแห้งสนิทจึงนำไป developed ต่อไป

3.7.2 การ developed นำแผ่น TLC ที่แต้มสารเรียบร้อยแล้ว จุ่มลงในขวดแก้วที่อิ่มตัวด้วยไอของตัวทำละลายที่เหมาะสม (ในที่นี้ใช้ ไดคลอโรมีเทน : เมทานอลในอัตราส่วน 3:2) ที่จะใช้ developed ปิดฝาขวดแล้วปล่อยให้ตัวทำละลายซึมขึ้นมาจนถึงขีดระดับตัวทำละลาย จึงนำแผ่น TLC ออกจากขวด ปล่อยให้ตัวทำละลายระเหยจนแห้ง นำแผ่น TLCไปส่องด้วยแสง UV ช่วงความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร จะเห็นสารเป็นจุดสีม่วง ใช้ดินสอวงรอบจุดสีม่วง นำสำลีชุบ developing solvent ป้ายลงบนแผ่นแล้ววางบน hot plate

3.7.3 บันทึกลักษณะของโครมาโตรแกรมที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบว่านกาบหอยที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

4.1.1 ผลการศึกษาฤทธิ์สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบว่านกาบหอยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด พบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6 ได้ดีที่สุดในระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 2.26, 1.72และ 1.38 เซนติเมตรตามลำดับ รูปที่ 4.1 รองลงมาพบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *E. chrysanthemi* ได้ใกล้เคียงกัน โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นทั้ง 3 ระดับ วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งในเชื้อ *S. aureus* และ *E. chrysanthemi* ได้ 1.38, 1.31, 1.23 และ 1.36, 0.92, 0.78 เซนติเมตรตามลำดับ การยับยั้งในเชื้อ *X. campestris* ATCC 1524 พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.17 และ 0.78 เซนติเมตร แต่ที่ระดับความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม ไม่เกิดบริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว และส่วนของสารสกัดหยาบนี้ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้น้อยได้แก่ เชื้อ *M. luteus* และ *E. carotovora* โดยสามารถยับยั้งการเจริญได้ใกล้เคียงกันโดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.81, 0.75, 0.70 และ 0.75, 0.70, 0.70 เซนติเมตร ส่วนการยับยั้งเชื้อ *Proteus vulgaris* มียับยั้งได้ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม เท่านั้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับความเข้มข้นระดับ 8,000และ 6,000 พีพีเอ็ม ที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.80 เซนติเมตร ตารางที่ 4.1 สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 128 , *P. solanacearum* ATCC 1438 , *X. campestris* ATCC 239 , *X. campestris* ATCC 1046 , *E. coli* , *B. subtilis* และ *P. aeruginosa*

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองในการใช้สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย พบว่าสารสกัดหยาบนี้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6, *E. chrysanthemi* และ *X. campestris* ATCC 1524ได้ หากเพิ่มระดับความเข้มข้นขึ้นอีก จะเพิ่มความสามารถในการยับยั้งการเจริญได้มากขึ้น ส่วนการใช้สารสกัดหยาบนี้ยับยั้งการเจริญในเชื้อ *S. aureus* และ *E. carotovora* พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม 8,000 พีพีเอ็มและ 10,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 2 ชนิดนี้ได้ไม่แตกต่างกันกับระดับความเข้มข้นสูงสุด และพบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสามารถยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมบวก และสามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้ดีที่สุด เป็นแนวทางในการประยุกต์นำไปใช้ประโยชน์เป็นสารสกัดหยาบสมุนไพรที่ใช้ในการยับยั้งการเกิดโรคในพืชได้

4.1.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

พบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6 ได้ดี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.66 , 1.45 และ 1.23 เซนติเมตรตามลำดับ รูปที่ 4.1 รองลงมาพบว่าสารสกัดหยาบนี้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 ได้ ซึ่งเกิดการยับยั้งการเจริญของเชื้อแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.17, 1.13 และ 0.80 เซนติเมตร สำหรับการยับยั้งการเจริญในเชื้อ *E. coli* ก็เช่นกัน พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นทั้ง 3 ระดับ วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.67, 0.63 และ 0.62 เซนติเมตร ตารางที่ 4.1 สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้ออีก 12 ชนิด ได้แก่ *B. subtilis*, *S. aureus* , *M. luteus* , *Salmonella typhimurium* , *Proteus vulgaris* ,*P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1046 , *X. campestris* ATCC 1524 และ *X. campestris* ATCC 239 จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6 และ *P. solanacearum* ATCC 1438 ได้ดี และเมื่อเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดหยาบนี้จะทำให้เกิดบริเวณการยับยั้งที่มากขึ้นด้วย และเชื้อ *E. coli* พบว่าเมื่อใช้สารสกัดหยาบเข้มข้น 6,000 8,000และ 10,000 พีพีเอ็ม ให้ผลการยับยั้งการเจริญได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดลองยังพบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้เพียง 2 ชนิด คือ *P. solanacearum* ATCC 6 และ *P. solanacearum* ATCC 1438 และสามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้ดี

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะว่านกาบหอย (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	0.75^{fg}	0.70^{fg}	0.70^{fg}	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	1.17^{cd}	0.78^{de}	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	2.26^{a}	1.72^{b}	1.38^{bc}	1.66^{a}	1.45^{ab}	1.23^{b}
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	1.36^{bc}	0.92^{cde}	0.78^{de}	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	1.17^{bc}	1.13^{bc}	0.80^{cd}
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	1.38^{bc}	1.31^{bc}	1.23^{cd}	-	-	-
E. coli	-	-	-	0.67^{de}	0.63^{de}	0.62^{de}
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	0.80^{fg}	-	-	-	-	-
M. luteus	0.81^{ef}	0.75^{efg}	0.70^{efg}	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

พบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 15 ชนิด ตารางที่ 4.2

4.1.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบว่านกาบหอยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด พบว่าสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 15 ชนิด ตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

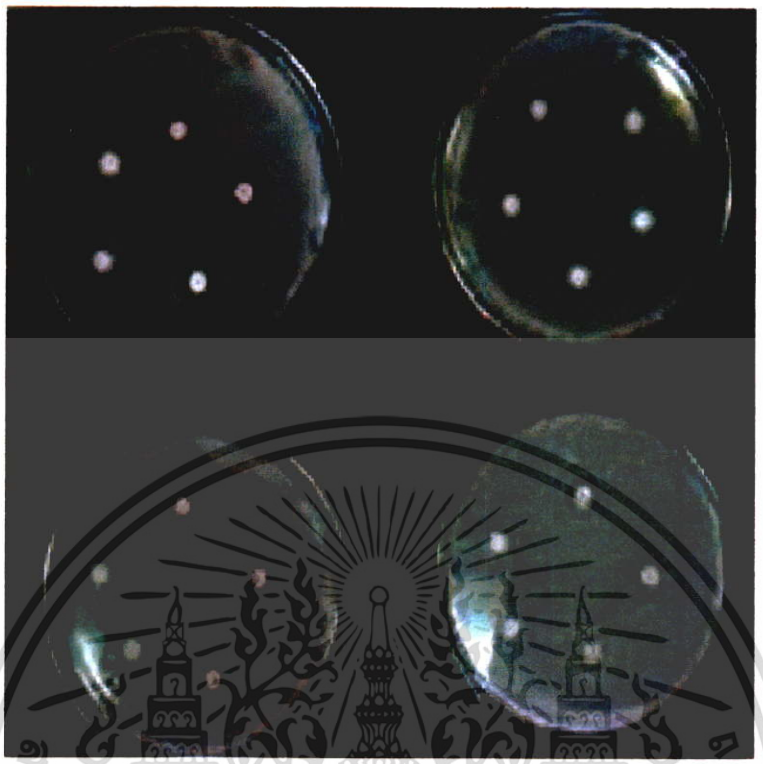
ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะว่านกาบหอย (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก ข

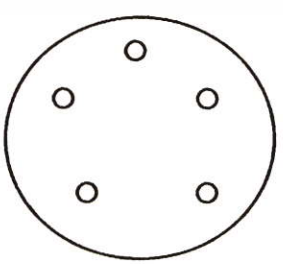


ค ง

รูปที่ 4.1 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบว่านกาบหอยที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6

ก :สารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ค : สารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

ข :สารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ง : สารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย



น้ำ **สารสกัดความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม**

สารสกัดความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม

เอทานอล **สารสกัดความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

4.2.1 ผลการศึกษาฤทธิ์สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus*ได้ดีที่สุด พบว่าทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญได้ใกล้เคียงกัน ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.03, 1.00 และ 0.98เซนติเมตรตามลำดับ รูปที่ 4.2 พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *X. campestris* ATCC 239 โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นทั้ง 3 ระดับ วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.93, 0.85 และ 0.73 เซนติเมตร สำหรับการยับยั้งในเชื้อ *X. campestris* ATCC 1046 ที่ระดับความเข้มข้น10,000 พีพีเอ็มมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม โดยวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.85, 0.82 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ที่ความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อดังกล่าวได้ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* และ *P. solanacearum* ATCC 128 พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม สามารถยับยั้งการเจริญได้ใกล้เคียงกับระดับความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.76, 0.61เซนติเมตร และ 0.73 , 0.72 เซนติเมตรตามลำดับ ตารางที่ 4.3 ส่วนระดับความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเชื้อทั้ง 2 ชนิดนี้ สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้อ 10 ชนิด ได้แก่ *E. chrysanthemi, P. solanacearum* ATCC 6, *X. campestris* ATCC 1524, *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 1438 , *X. campestris* ATCC 1046, *E. coli* ,*M. luteus* และ *B. subtilis*

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้อ *S. aureus* และ *X. campestris* ATCC 239 ได้ดี เมื่อเพิ่มปริมาณความเข้มข้น จะทำให้เกิดบริเวณการยับยั้งการเจริญที่มากขึ้นด้วย สำหรับในการยับยั้งการเจริญในเชื้อ *X. campestris* ATCC 1046, *P. solanacearum* ATCC 128 และ *E. carotovora* ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญได้คือ 8,000 พีพีเอ็ม ก็สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อนี้ได้และ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น 10,000 พีพีเอ็ม บริเวณที่เกิดการยับยั้งการเจริญมีขนาดใกล้เคียงกับที่ความเข้มข้น 8 ,000 พีพีเอ็ม

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังพบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกติดสีได้ดีที่สุด และยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียแกรมลบซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้หลายตัวเช่นกัน

4.2.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

พบว่าสารสกัดก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 ได้ดีที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.80 เซนติเมตร ที่ระดับความเข้มข้น 8,000และ 6,000 พีพีเอ็ม ไม่พบบริเวณที่เกิดการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียดังกล่าว ฤทธิ์การยับยั้งของสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ได้ รองลงมาที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันเช่นกัน คือ 10,000 พีพีเอ็ม วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.73เซนติเมตร ตารางที่ 4.3 สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้ออีก 13 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* , *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1524, *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046, *P. solanacearum* ATCC 6, *M. luteus*, *Proteus vulgaris* และ *B. subtilis*

จากผลการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 และ *E. coli* ได้ที่ระดับความเข้มข้น10,000 พีพีเอ็ม และสารสกัดหยาบชนิดนี้สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกได้น้อยกว่าสารสกัดหยาบชนิดเดียวกันที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะก้ามปูหลุด (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	0.73^{abc}	0.72^{abc}	-	-	-	-
E. carotovora	0.76^{bcd}	0.61^{abc}	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	0.93^{abc}	0.85^{abc}	0.73^{b}	-	-	-
E. chrysanthemi	0.63^{cde}	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	0.80^{a}	-	-
X. campestris ATCC 1046	0.85^{abc}	0.82^{abc}	-	-	-	-
S. aureus	1.03^{a}	1.00^{ab}	0.98^{b}	-	-	-
E. coli	-	-	-	0.73^{b}	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญเมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. subtilis* ได้ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.87,0.85 และ 0.78เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาพบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *X. campestris* ATCC 1524, และ *P. solanacearum* ATCC 128 ได้ โดยมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ความเข้มข้น วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.8, 0.8, 0.8 เซนติเมตร และ 0.75, 0.75, 0.72 เซนติเมตรตามลำดับ ตารางที่ 4.4 และเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 และ *E. carotovora* พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้เพียงความเข้มข้นเดียว ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.70 เซนติเมตร และ 0.68 เซนติเมตร พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญสำหรับเชื้อ *S. aureus* , *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *X. campestris* ATCC 1046, *X. campestris* ATCC 239, *P. solanacearum* ATCC 6, *P. solanacearum* ATCC 1438, *M. luteus, E. chrysanthemi* และ *Proteus vulgaris* จากผลการทดลองนี้พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้เป็นส่วนใหญ่ และเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้เพียง 4 ชนิด

4.2.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 ได้ดีที่สุด ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 และ6,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 1.01, 0.73 ,0.73 เซนติเมตร รองลงมาพบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *B. subtilis*โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 10,000 และ 8,000 พีพีเอ็ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.75 และ 0.75 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับเชื้อ *Proteus vulgaris*, *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046 และ *S. aureus* ได้ ที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้มข้นเดียวคือ 10,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.75 , 0.70 , 0.70 และ0.62 เซนติเมตรตามลำดับ สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้อที่เหลือ 8 ชนิด ได้แก่ *Salmonella typhi*, *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1524, *P. solanacearum* ATCC 6 และ *E. coli*

จากผลการทดลองนี้พบว่าสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้เป็นส่วนใหญ่ และเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้เพียง 2 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

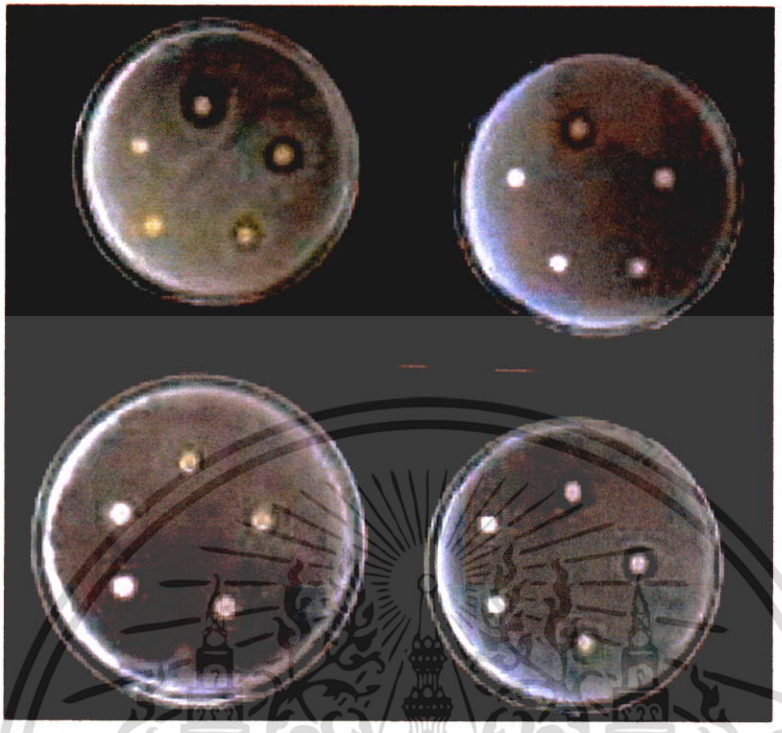
ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะก้ามปูหลุด (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งใช้น้ำ เป็น ตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งใช้ เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	0.75[a]	0.75[a]	0.72[a]	-	-	-
E. carotovora	0.68[b]	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	0.80[a]	0.80[a]	0.80[a]	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	0.7[ab]	-	-
E. chrysanthemi	0.70[a]	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	1.01[a]	0.73[a]	0.73[a]
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	0.7[ab]	-	-
S. aureus	-	-	-	0.62[b]	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	0.87[a]	0.85[a]	0.78[a]	0.75[a]	0.75[a]	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	0.75[a]	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก ข



ค ง

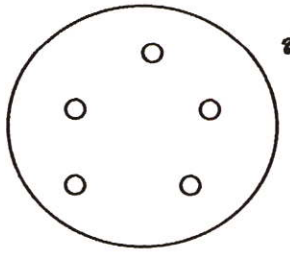
รูปที่ 4.2 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *X. campestris* ATCC 239

ก :สารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

ข :สารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

ค :สารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

ง :สารสกัดหยาก้ามปูหลุดแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

4.3.1 ผลการศึกษาฤทธิ์สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Proteus vulgaris* ได้เพียง 1 เชื้อ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญได้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.80, 0.70 และ 0.62 เซนติเมตรตามลำดับ รูปที่ 4.3 ตารางที่ 4.5 สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้อ 14 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* , *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1524, *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046, *P. solanacearum* ATCC 6, *M. luteus*, *P. solanacearum* ATCC 1438, *E. coli* และ *B. subtilis*

4.3.2 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแบบสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438 ได้ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.93, 0.65 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาพบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Proteus vulgaris* และ *E. coli* ได้เพียงความเข้มข้นระดับ 10,000 พีพีเอ็ม เท่านั้น โดยวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.67 และ 0.65 เซนติเมตร ตารางที่ 4.5 สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเชื้อ 12 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* , *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1524, *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046, *P. solanacearum* ATCC 6, *M. luteus*, และ *B. subtilis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะหัวใจสีม่วง (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	0.93[a]	0.65[a]	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	0.65[a]	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	0.80[a]	0.70[a]	0.62[a]	0.67[a]	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

พบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* ได้เพียง 1เชื้อ ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม โดยวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.80 เซนติเมตร ส่วนความเข้มข้นอีก 2 ระดับ ไม่เกิดบริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ ตารางที่ 4.6

4.3.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6และ *S. aureus* ได้ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับความเข้มข้น 8,000 พีพีเอ็ม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 6,000 พีพีเอ็ม ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ ซึ่งวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.88 , 0.83 เซนติเมตร และ 0.83, 0.78 เซนติเมตรตามลำดับ ตารางที่ 4.6 สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญในเชื้ออีก 13 ชนิด ได้แก่ *Salmonella typhimurium* , *P. aeruginosa* , *P. solanacearum* ATCC 128 , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1524, *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046, *P. solanacearum* ATCC 1438, *M. luteus*, *Proteus vulgaris* และ *B. subtilis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

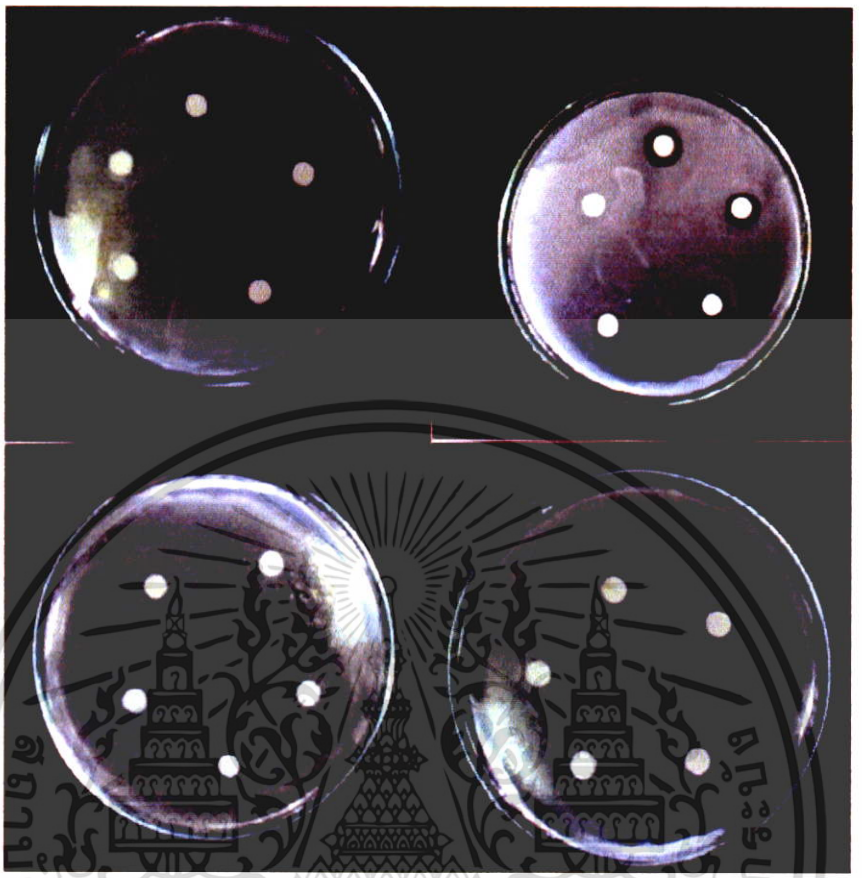
ตารางที่ 4.6 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะหัวใจสีม่วง (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	0.80[a]	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	0.88[a]	0.83[a]	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	0.83[a]	0.78[a]	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก ข

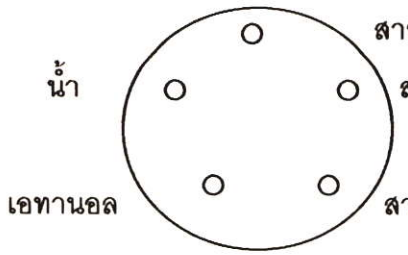


ค ง

รูปที่ 4.3 ผลการศึกษาระดับความเข้มข้นและลักษณะของสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Proteus vulgaris*

ก :สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ค :สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

ข :สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย ง :สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และสารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหญ้าหยาบปักกิ่งสดที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะหญ้าปักกิ่ง (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะหญ้าปักกิ่ง (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ผลการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบผักปราบที่มีต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

จากการศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดหยาบผักปราบในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดหยาบจากผักปราบสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากผักปราบสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากผักปราบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และสารสกัดหยาบจากผักปราบแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากผักปราบสดที่ใช้น้ำ และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะผักปราบ (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากผักปราบสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากผักปราบสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

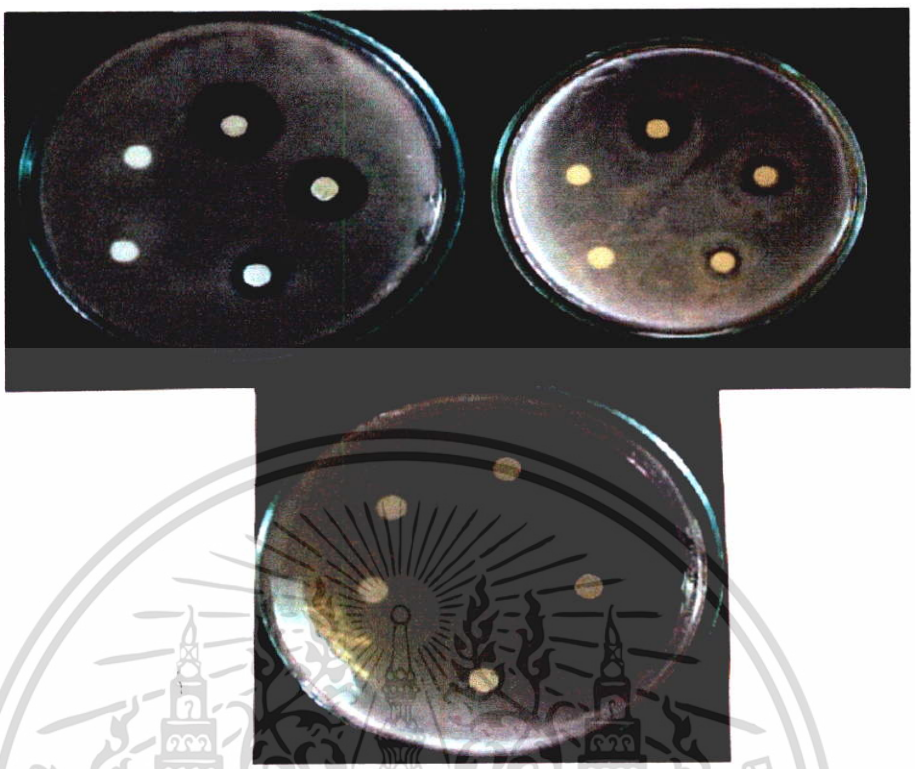
ตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาลักษณะสารสกัดหยาบจากผักปราบแห้งที่ใช้น้ำ และเอทานอล เป็นตัวทำละลายที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด

ชนิดเชื้อจุลินทรีย์	ขนาดบริเวณที่ยับยั้งเชื้อของลักษณะผักปราบ (ซม.)					
	สารสกัดหยาบจากผักปราบแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย			สารสกัดหยาบจากผักปราบแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย		
	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม	10000 พีพีเอ็ม	8000 พีพีเอ็ม	6000 พีพีเอ็ม
P. solanacearum ATCC 128	-	-	-	-	-	-
E. carotovora	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1524	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 6	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 239	-	-	-	-	-	-
E. chrysanthemi	-	-	-	-	-	-
P. solanacearum ATCC 1438	-	-	-	-	-	-
X. campestris ATCC 1046	-	-	-	-	-	-
S. aureus	-	-	-	-	-	-
E. coli	-	-	-	-	-	-
B. subtilis	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhi	-	-	-	-	-	-
Proteus vulgaris	-	-	-	-	-	-
M. luteus	-	-	-	-	-	-
P. aeruginosa	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ ในแต่ละคอลัมน์ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ เมื่อใช้ DMRT ณ ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก ข



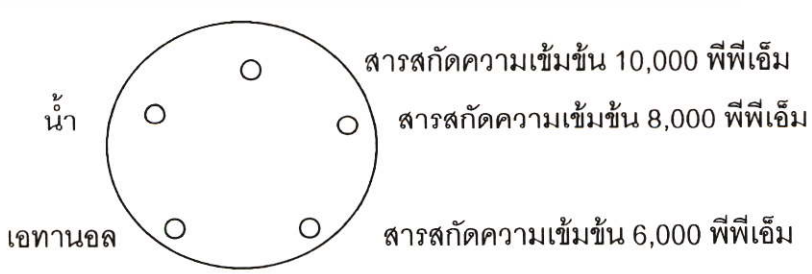
ค

รูปที่ 4.4 ผลการศึกษาสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae 3 ชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่ดีที่สุด

ก :สารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 6

ข :สารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่สามารถยับยั้งเชื้อ *X. campestris* ATCC 239

ค :สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายสามารถยับยั้งเชื้อ *P. solanacearum* ATCC 1438

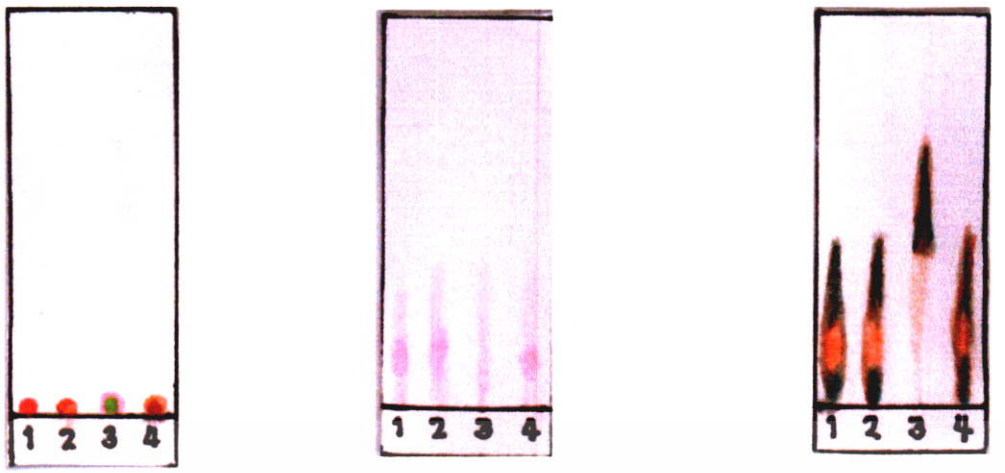


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ผลการแยกสารสกัดจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ด้วยวิธี ทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี

จากการนำสารสกัดหยาบพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดในวงศ์ Commelinaceae ไปทำการทดสอบวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี พบว่าสารสกัดที่แยกได้ส่วนใหญ่ มีขั้วที่สูงมาก คาดว่าจะมีหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของสารในกลุ่มไกลโคไซด์ (glycoside) เนื่องจากหมู่ OH จะเกิดปฏิกิริยาได้ง่ายเพราะมีพันธะไฮโดรเจนที่สามารถไปจับกับ active site ของเอนไซม์จึงมีผลต่อการยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ สำหรับสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย สารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย หลังทำการdeveloped แล้วพบสารออกฤทธิ์ที่มีปริมาณพอสมควร ปรากฏแถบสีส้มแดง (รูปที่ 4.5) ในปริมาณที่มาก-น้อยต่างกัน และเช่นเดียวกันในสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดที่ให้ผลการแยกสารใกล้เคียงกับสารสกัดหยาบว่านกาบหอย (รูปที่ 4.6) แต่ในสารสกัดหยาบว่านกาบหอยและสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายไม่พบสารดังกล่าว โดยไม่ปรากฏแถบสีใดๆ (รูปที่ 4.7) อาจเกิดจากการใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมซึ่งทำให้ไม่มีสารสำคัญละลายออกมาในขั้นตอนการสกัดได้ ส่วนในสารสกัดหยาบผักปราบและหญ้าปักกิ่งไม่พบสารออกฤทธิ์ แต่ปรากฏแถบสีน้ำตาล ซึ่งคาดว่าเป็นสารในกลุ่มไกลโคไซด์เพียงชนิดเดียว (รูปที่ 4.8 และ 4.9) อาจเป็นในกรณีการเลือกใช้ตัวทำละลายและอุณหภูมิในการอบเช่นเดียวกับข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



VIS UV 254 nm Developed

สารสกัดหยาบว่านกาบหอย

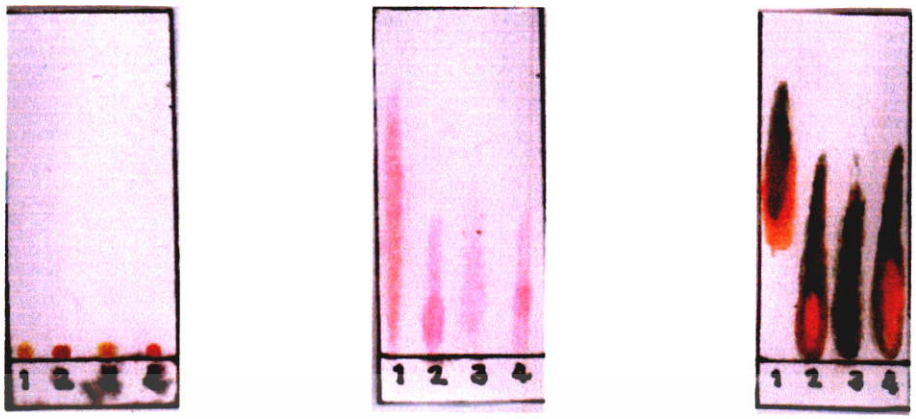
รูปที่ 4.5 ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของสารสกัดจากต้นว่านก าบหอย

1. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
2. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย
3. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
4. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

จากผลการทดลองนี้ดูจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี ในสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (3) ซึ่งดูจากแถบสีที่ปรากฏนั้นพบว่าไม่มีสารสำคัญอื่นละลายออกมานอกจากสารในกลุ่มไกลโคไซด์ (แถบสีน้ำตาล) และในสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย (4) ดูจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี ซึ่งดูจากแถบสีที่ปรากฏนั้นพบว่ามีสารสำคัญอื่นละลายออกมาน้อย อาจมาจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่เป็นน้ำ และแอลกอฮอล์นั้นไม่เหมาะสม ดังนั้นควรทดลองเปลี่ยนการใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นแทน หรือในขั้นตอนการอบอาจใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปจึงทำให้สารสำคัญเปลี่ยนสภาพไปได้มากในขั้นตอนนี้ หรือสารสำคัญที่ได้ออกมานั้นอาจมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญในเชื้อดังกล่าวได้ต่ำ

นั้นอาจมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญในเชื้อดังกล่าวได้ต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



VIS UV 254 nm Developed

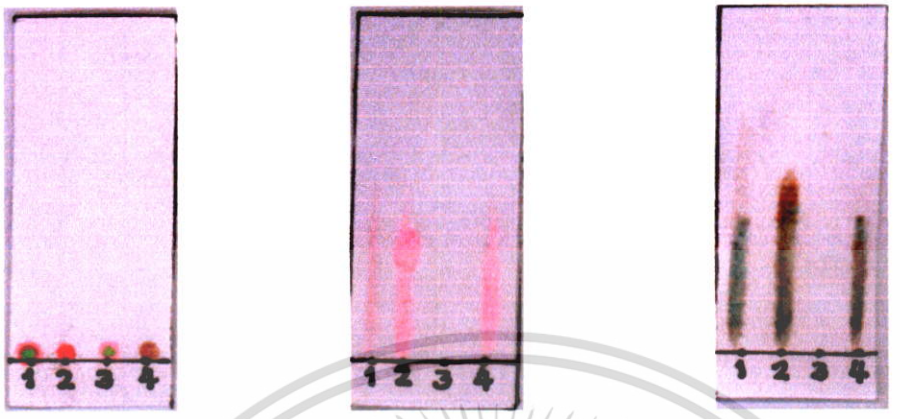
สารสกัดหยาบก้ามปูหลุด

รูปที่ 4.6 ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของสารสกัดจากต้นก้ามปูหลุด

1. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
2. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย
3. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
4. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

จากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดทั้ง 4 แบบ ปรากฏ แถบสีส้มซึ่งเป็นสารสำคัญที่ได้ แต่มีปริมาณมาก – น้อยที่ต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับการใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัด และอุณหภูมิในขั้นตอนการอบสมุนไพรไม่ควรสูงเกินไป เพราะจะมีผลต่อสารสำคัญที่จะได้ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



VIS UV 254 nm Developed

สารสกัดหยาบหัวใจสีม่วง

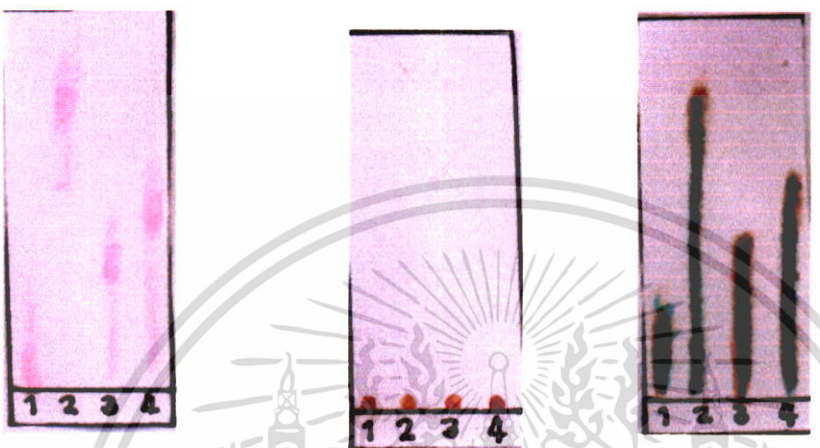
รูปที่ 4.7 ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของสารสกัดจากต้นหัวใจสีม่วง

1. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
2. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย
3. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
4. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

สำหรับสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย (1) จากผลการทดลองนี้พบว่าสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่กล่าวมาได้เฉพาะแกรมลบ หรือการอบสมุนไพรก่อนนำมาสกัดอาจใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้สารสำคัญแปรสภาพไปได้เนื่องจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีพบว่าลักษณะแถบสีที่ปรากฏมีสารสำคัญนอกจากสารไกล์โคไซด์นั้นมีน้อยมาก อาจเกิดจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมในการสกัดจึงทำให้มีสารสำคัญออกมาเป็นจำนวนที่ไม่มากนัก สำหรับในสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย (2) จากผลการทดลองพบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่กล่าวมาได้ไม่มาก(ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ) เนื่องจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีพบว่าลักษณะแถบสีที่ปรากฏมีสารสำคัญนอกจากสารไกล์โคไซด์นั้นมีน้อยมาก อาจเกิดจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมในการสกัดจึงทำให้มีสารสำคัญออกมาเป็นจำนวนที่ไม่มากนัก หรือการอบสมุนไพรก่อนนำมาสกัดอาจใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้สารสำคัญแปรสภาพไปได้ และอาจเกิดจากสารสำคัญที่ได้มามีประสิทธิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ค่อนข้างน้อยมาก ในสารสกัดหยาบแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย (4) จากผลการทดลองนี้พบว่าสารสกัดหยาบนี้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟีพบว่าลักษณะแถบสีที่ปรากฏมีสารสำคัญนอกจากสารไกล์โคไซด์นั้นมีค่อนข้างน้อย อาจเกิดจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมในการสกัดจึงทำให้มีสารสำคัญออกมาเป็นจำนวนที่ไม่มากนัก หรือการอบ



สมุนไพรก่อนนำมาสกัดอาจใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้สารสำคัญแปรสภาพไปได้

VIS UV 254 nm Developed

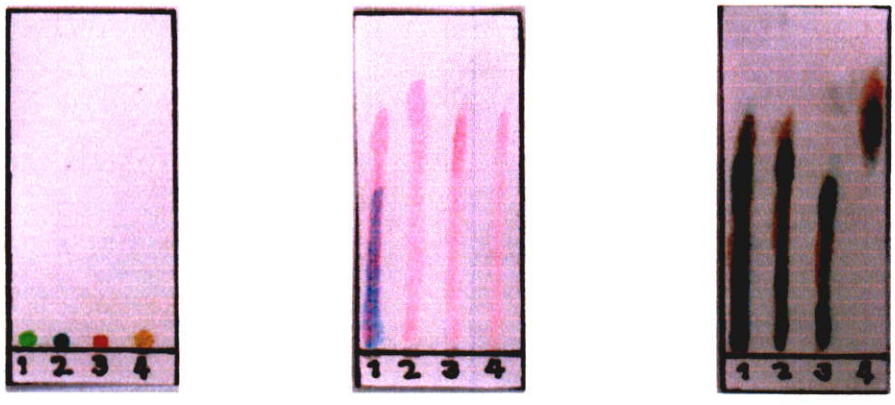
สารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่ง

รูปที่ 4.8 ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของสารสกัดจากต้นหญ้า

1. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
2. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย
3. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
4. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

จากผลการทดลองนี้สารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งทั้ง 4 แบบ ดูจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี ซึ่งดูจากแถบสีที่ปรากฏนั้นพบว่าไม่มีสารสำคัญอื่นละลายออกมานอกจากสารไกลโคไซด์(แถบสีน้ำตาล) อาจมาจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่เป็นน้ำ และแอลกอฮอล์นั้นไม่เหมาะสม ดังนั้นควรทดลองเปลี่ยนการใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นแทน หรือเป็นไปได้ที่ในพืชชนิดนี้อาจไม่มีสารที่แอ็กทีฟการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบางชนิดได้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ในขั้นตอนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



VIS UV 254 nm Developed

สารสกัดหยาบผักปราบ

รูปที่ 4.9 ลักษณะทางโครมาโตแกรมชนิดผิวบางของสารสกัดจากต้นผักปราบ

1. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
2. คือสารสกัดหยาบพืชสดใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย
3. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย
4. คือสารสกัดหยาบพืชแห้งใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

จากผลการทดลองนี้ในสารสกัดหยาบผักปราบทั้ง 4 แบบ ดูจากการตรวจสอบโดยวิธีทินเลเยอร์โครมาโตกราฟี ซึ่งดูจากแถบสีที่ปรากฏนั้นพบว่าไม่มีสารสำคัญอื่นละลายออกมานอกจากสารไกลโคไซด์(แถบสีน้ำตาล) อาจมาจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่เป็นน้ำ และแอลกอฮอล์นั้นไม่เหมาะสม ดังนั้นควรทดลองเปลี่ยนการใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นแทน หรือในขั้นตอนการอบอาจใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปจึงทำให้สารสำคัญเปลี่ยนสภาพไปได้จึงไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียในขั้นตอนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยใช้สารสกัดหยาบสมุนไพรในวงศ์ Commelinaceae ทั้ง 5 ชนิดที่ทำการสกัดด้วยเอทานอลและน้ำกลั่น สรุปได้ว่าสารสกัดหยาบสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ทุกชนิด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hitoko (1980) นำพืช ได้แก่ กระไดลิง ขมิ้นเครือ ขมิ้นอ้อย กะทกรก เจตมูลเพลิงแดง เหงือกปลาหมอ จำปี โด่ไม่รู้ล้ม ตะโก ทองพันชั่ง ทดสอบกับเชื้อ *S. aureus, B. subtilis, E. coli* และ *C. albicans* ปรากฏว่าสมุนไพรทั้งหมดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสมุนไพรและจุลินทรีย์ จากการทดลองพบว่ามีสารสกัดหยาบพืชสมุนไพรเพียง 3 ชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด ได้แก่ สารสกัดว่านกาบหอย , ก้ามปูหลุด และหัวใจสีม่วง ส่วนสารสกัดหญ้าปักกิ่งและผักปราบไม่ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด ซึ่งพบว่าสารสกัดว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพที่ดีสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 7 ชนิดนี้ ที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม ให้ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacerum* ATCC 6 ได้ดีที่สุด วัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 2.26 เซนติเมตร รองมาคือเชื้อ *S. aureus, E. chrysanthemi* , *X. campestris* ATCC 1326, *M. luteus* ,*Proteus vulgaris* และ *E. carotovora* ตามลำดับ มีรายงานว่าส่วนสกัดทั้งต้นของว่านกาบหอยมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *E. coli* ได้ Frisbey *et.al.* (1953) พบว่าส่วนของผล ราก ใบ และดอกสดของว่านกาบหอยที่สกัดด้วยน้ำร้อนให้ผลการยับยั้งที่ไม่คงที่และอ่อนต่อเชื้อ*Mycobacterium tuberculosis* และสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายให้ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีที่สุด ซึ่งตรงกับ ธิดา พฤกษริตานนท์ (2543) พบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์ของดอกและก้าน ,สารสกัดน้ำของดอก ใบ และก้านรวมทั้งสารสกัดส่วนน้ำเดือดของใบผักคราดหัวแหวน สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้เช่นกัน และ Nene *et.al.* (2000) ใช้กาบหุ้มดอกสดหนัก 150 กรัม และข้าวสารคั่วจนเกรียม 30 กรัม ต้มน้ำแบ่งกิน เป็น 3 ครั้ง แก้บิดเรื้อรัง เพราะมี tannin ซึ่งมีรสฝาดช่วยแก้อาการท้องเสีย ซึ่งเชื้อ *S. aureus* ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดท้องเสียได้ รองลงมาและสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้อีก 4 ชนิด ได้แก่ เชื้อ *X. campestris* ATCC 239, *X. campestris* ATCC 1046 ,*E. carotovora* และ *P. solanacearum* ATCC 128 ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ (2539) ทดลองพบว่า สารสกัดธรรมชาติจากใบพลู ยอดเปล้าน้อย และตะไคร้หอม สามารถป้องกันโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหี่ยวในมันฝรั่ง (*P. solanacearum*)ได้ดีกว่าสารสกัดจากดอกดาวเรืองและใบละหุ่ง และการใช้สารสกัดจากธรรมชาติจากการทดลองพบว่า จะใช้สารสกัดจากธรรมชาติได้ดีต้องใช้ก่อนที่พืชจะเป็นโรค ส่วนสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงพบว่าสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทธานอลเป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพดีสุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacerum* ATCC 1438 โดยวัดขนาดบริเวณที่เกิดการยับยั้งได้ 0.93 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ เชื้อ *Proteus vulgaris* และ *E. coli* ซึ่งคล้ายกับบัญญัติ สุขศรีงาม (2524) พบว่าโหระพาสามารถยับยั้งการเจริญของ *Micrococcus sp. ,Pediococcus sp.*และ *Proteus vulgaris* ได้ดีกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่นและยับยั้ง *Salmonella typhosa* ได้อีกด้วย ซึ่งสารสกัดโหระพาและสารสกัดหัวใจสีม่วงสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้เหมือนกัน เห็นได้ว่าสารสกัดหยาบจากพืชทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ สารสกัดหยาบว่านกาบหอย, สารสกัดหยาบก้ามปูหลุด และสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบได้เป็นจำนวนมากกว่าแบคทีเรียแกรมบวก และการยับยั้งการเจริญส่วนใหญ่จะสามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในพืชได้

พบว่าสารสกัดหยาบว่านกาบหอยให้ผลการยับยั้งเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 6 ได้ดี และ รองลงมาได้แก่เชื้อ *S. aureus* และ *E. chrysanthemi* สำหรับสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีสุด รองมาคือ เชื้อ *X. campestris* ATCC 239 และ *X. campestris* ATCC 1046 และสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 1438 ได้ดีสุด รองมาคือ *Proteus vulgaris* และ *E. coli*

ส่วนการเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพระหว่างสารสกัดหยาบจากพืชสดและแห้ง จากต้นว่านกาบหอย , ก้ามปูหลุด และหัวใจสีม่วง ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิดนี้ได้ดีที่สุด โดยสารสกัดหยาบจากว่านกาบหอยสดที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็มสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 6 ได้ดีที่สุด ในสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดสดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ดีสุด โดยที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม ให้ผลการยับยั้งที่ใกล้เคียงกับความเข้มข้น 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม และโดยสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสดที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็มสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 1438 ได้ดีที่สุด ส่วนสารสกัดหยาบจากหญ้าปักกิ่งและผักปราบไม่สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียได้ สำหรับสารสกัดหยาบจากก้ามปูหลุดแห้งสามารถยับยั้งการเจริญในเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 1438 ได้ดีเช่นกันแต่น้อยกว่าในสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงสด ที่ความเข้มข้น 10,000 พีพีเอ็ม ให้ผลการยับยั้งที่ใกล้เคียงกับความเข้มข้น 8,000 และ 6,000 พีพีเอ็ม ในสารสกัดหยาบจากหัวใจสีม่วงแห้งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P.solanacearum* ATCC 6 ได้ดีที่ 10,000 พีพีเอ็ม แนวโน้มของสารสกัดหยาบพืชสมุนไพรสดมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดหยาบพืชสมุนไพรแห้ง อาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสารสำคัญที่ได้จากสารสกัดหยาบสดยังมีอยู่เป็นจำนวนมากและยังไม่สูญสลายหรือแปรสภาพไป แต่ในสารสกัดหยาบแบบแห้งสารสำคัญอาจแปรสภาพหรือสูญเสียไปในระหว่างทำการอบสมุนไพรได้ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงมีแนวโน้มในการแปรสภาพสารสำคัญได้เช่นกัน ธิดา พฤกษริตานนท์. (2543) พบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์ของส่วนดอกและก้าน สารสกัดน้ำของดอก ใบ และก้านรวมทั้งสารสกัดส่วนน้ำเดือดของใบผักคราดหัวแหวน สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ซึ่งมีความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อได้ดังนี้ 186, 201, 42, 120, 275 และ 5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ของสารสกัดแต่ละส่วนตามลำดับ และ Tongprasert *et.al.* (1998) พบว่าต้นสันโศกทั้งที่สกัดด้วยน้ำ และเอทานอล สามารถยับยั้ง AF-2 mutagenensis แต่เฉพาะสารสกัดด้วยเอทานอลไม่มีผลต่อการกลายพันธุ์ที่เกิดจาก Trp-P1 แต่มีผลเพิ่ม CD4/CD8 ratio ในผู้ป่วย หรือสามารถดูได้จากผลการแยกโดยวิธีทินเลเยอร์ โครมาโตกราฟี พบว่าสารสกัดหยาบแบบสดมีสารสำคัญแยกออกมาให้เห็นได้ชัดในสารสกัดหยาบว่านกาบหอย ก้ามปูหลุดและหัวใจสีม่วง และปรากฏสารที่แยกได้ในสารสกัดหยาบของผักปราบและหญ้าปักกิ่ง ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไกลโคไซด์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมกับชนิดหรือลักษณะของพืชสมุนไพรได้ ดังนั้นควรทดลองเลือกใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นแทน และสารสำคัญที่ได้อาจไม่มีหรือมีประสิทธิภาพน้อยในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย สำหรับสารสกัดหยาบแบบแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายในพืชทั้ง 5 ชนิดเมื่อทำการแยกโดยวิธีทินเลเยอร์ โครมาโตกราฟี ปรากฏสารสำคัญในปริมาณที่ไม่มาก แต่สารสกัดหยาบแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในพืชทั้ง 5 ชนิดเมื่อทำการแยกโดยวิธีทินเลเยอร์ โครมาโตกราฟีไม่ปรากฏสารสำคัญ จึงไม่ให้ผลที่น่าพอใจเมื่อใช้สารสกัดหยาบแบบแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ทั้งนี้ดูจากการเลือกใช้ตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมกับชนิดหรือลักษณะของพืชสมุนไพรได้ ดังนั้นควรทดลองเลือกใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นแทน และอุณหภูมิที่ใช้ในการอบสมุนไพรให้แห้งอาจสูงเกินไปจึงทำให้สารสำคัญแปรสภาพไป ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้เช่นกัน และปริมาณสารธรรมชาติที่มีอยู่ในพืชชนิดนั้นๆ มีในปริมาณที่น้อยหรือมากในการช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตในเชื้อแบคทีเรีย

จากผลการทดลองนี้อาจเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดให้ละเอียดเพิ่มมากขึ้น เพื่อจะได้พัฒนาให้ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น ในปัจจุบันยังสามารถผลิตเป็นน้ำสมุนไพรออกวางจำหน่ายได้ ในทางด้านเภสัชกรรม เพื่อเป็นยารักษาโรคระบบทางเดินหายใจ, โรคบิด และการติดเชื้อในร่างกายได้ในโอกาสต่อไป หรืออาจนำไปประยุกต์ทำสารสกัดในการป้องกันการเกิดโรคในพืชเศรษฐกิจ แทนการใช้สารเคมีที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จึงควรมีการค้นคว้าเพิ่มเติมในผู้ที่สนใจในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ขจร เจริญศิริ และฉัตรชัย ศรไชย. 2534. "การต้านแบคทีเรียและการดื้อยา". **ตำราแบคทีเรียพื้นฐาน**. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. : หน้า 28-45.

คะนึง ย้อยเสริฐสุด. 2525." ผลการยับยั้งของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการเติบโตของเชื้อโกโนเรีย". วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาการสอนชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จารุวรรณ สุมมาตย์. 2541. "องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ของสารสกัดจากหญ้าแห้วหมูต่อเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร". รายงานการวิจัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 42หน้า.

จีรเดช มโนสร้อย , อรัญญา มโนสร้อย และคณะ. 2542. "รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผนไทย". หน่วยวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการแพทย์แผนไทย สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 175-194.

โชติชนะ วิลัยลักษณาคณา และคณะ. 2531. **การวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรคในลำไส้**. ภาควิชาจุลชีววิทยาคลีนิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นและกองพยาธิวิทยากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. หน้า 55-62.

ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ. 2536. **คู่มือไม้ประดับภายในอาคาร**. โรงพิมพ์ ดี แอล เอส. หน้า 96-97.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล , มาโนช ทองเจียม และวงศ์ บุญสืบสกุล. 2539. "การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชธรรมชาติต่อการควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพเรือนปลูกพืช". รายงานผลการวิจัยกรมวิชาการเกษตร. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กลุ่มงานบักเตรีวิทยา. หน้า 91-94.

ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์. 2536. "ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัยพัฒนายาจากสมุนไพรในประเทศไทยในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี". สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. หน้า51-55.

ธาตรี ผดุงเจริญ. 2545. "การเตรียมวัตถุดิบสมุนไพรเพื่อการผลิตยา".**เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการผลิตยาจากสมุนไพรในรูปแบบยาเม็ดและยาแคปซูล**. : หน้า 1-22.

ธิดา พฤกษริตานนท์. 2543. "การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเบื้องต้นของผักคราดหัวแหวน.. *Tha. J. of Phytopharmacy*. ; 7(1) : 13. , หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ; คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธิดารัตน์ ปลื้มใจ. 2534. "ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของฟ้าทะลายโจร". กองวิจัยและพัฒนาสมุนไพร. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. หน้า 1-10.

ธีระ สูตะบุตร. 2522. "วิสาวิทยาเบื้องต้นของพืช". ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 105 หน้า.

นันทนา สิทธิชัย. 2537. "การหาสารสกัด". **สารตำรายา.** ปีที่2 ฉบับที่2 เดือนเมษายน-มิถุนายน.

นันทนา อรุณฤกษ์.2537. **การจำแนกแบคทีเรียกลุ่มแอโรปส์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. หน้า158-333.

นันทวัน บุณยะประภัศร , พรรนิภา ชุมศรี, ถนอมศรี วงศ์รัตนาสถิตย์, วันดี กฤษณพันธ์ , วีณา จิรัจฉริยากูล , อ้อมบุญ ล้วนรัตน์ และเอมอร โสมนะพันธุ์. 2536. "การสกัดแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารสำคัญจากสมุนไพร". **ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เล่ม1**. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. หน้า 130-171.

นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2541. **สมุนไพรพื้นบ้าน.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. บริษัทประชาชนจำกัด.

นิจศิริ เรืองรังษี และพยอม ตันติวัฒน์. 2534. **พืชสมุนไพร**. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. หน้า 1-132.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2524. "เครื่องเทศที่เป็นสมุนไพร". ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. หน้า 83-85.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2534. **จุลชีววิทยาทั่วไป**. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. หน้า 101-132.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2534. **คู่มือการใช้สมุนไพร ฉบับแก้ไข**. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์เมดิคัลมีเดีย.

พรสวรรค์ ดิษยบุตร. 2518. "การศึกษาคุณสมบัติทางฆ่าเชื้อโรคของสมุนไพรไทยบางชนิด". วิทยานิพนธ์. สาขาเภสัชเวท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 99-99-124.

ยิ่งศักดิ์ นิตยฤกษ์. "การสกัดสารอินทรีย์จากสมุนไพร". **เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเรื่องสมุนไพรและการวิจัย**.กรุงเทพฯ. หน้า56-58.

ลัดดาภรณ์ ระหา. 2540. "การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคของแพงพวยน้ำ". ปัญหาพิเศษ. สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 47หน้า.

วีณา จิรัจฉริยากูล และพรทิพา พิชา. 2536. "การศึกษาองค์ประกอบเคมีและความเป็นพิษต่อเซลล์ในหลอดทดลองของหญ้าปักกิ่ง". **หนังสือรวบรวมผลงานวิจัยโครงการพัฒนาการใช้สมุนไพรและยาไทยทางคลีนิกปี** 2525-2536. หน้า205-225.

วีณา จิรัจฉริยากูล. 2542. "สารต้านมะเร็งจากหญ้าปักกิ่ง". **จุลสารข้อมูลสมุนไพร**. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.16(3): 10-13.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2531. **พจนานุกรมไม้ดอกไม้ประดับในเมืองไทย**. กรุงเทพฯ. : 896หน้า.

วงศ์ บุญสืบสกุล , วนิดา ฐิตะฐาน , ณัฏฐิมา บุญวัฒน์ , สุทธิพงษ์ ญาณวารี และ สุเนตรา ภาวิจิตร. 2538. "การศึกษาผลของสารสกัดจากวัชพืชบางชนิดและพืชอื่นๆต่อการยับยั้งเชื้อบักเตรีสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในห้องปฏิบัติการ". **รายงานผลการวิจัยกรมวิชาการเกษตร**. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กลุ่มงานบักเตรีวิทยา. หน้า 138-140.

วงศ์ บุญสืบสกุล , สุทธิพงษ์ ญาณวารี และ สุเนตรา ภาวิจิตร. 2536. "การศึกษาผลของสารสกัดจากพลูและพริกไทยต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง". **รายงานผลการวิจัยกรมวิชาการเกษตร**. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กลุ่มงานบักเตรีวิทยา.หน้า 123-135.

ศศิธร จันทรโอทาน. 2525. "การศึกษาสาเหตุโรคเหี่ยวหรือแง่งเน่าของขิงที่เกิดจากบัคเตรี". วิทยานิพนธ์. ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิธร วสุวัต , พรสวรรค์ ดิษยบุตร , ปัทมา เทพสิทธา และ ศิริเพ็ญ ศรีจันทร์. 2525. "การศึกษาคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคของสมุนไพรบ่าต่างๆ". **เภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ**. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. หน้า 1-14.

ศศิธร วสุวัต. 2537. "เครือข่ายโครงการวิจัยพัฒนาอุตสาหกรรมยาจากสมุนไพร". นนทบุรี. โครงการประสานงานพัฒนาเครือข่ายสมุนไพร (ปพส.)

ศูนย์พันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ. "ก้ามปูหลุด." [Online]. Availble : http://www.maipradab.com. 2002.

สะอาด บุญเกิด , จเร สถากร และ ทิพย์พรรณ สถากร. 2525. "ชื่อพันธุ์ไม้ในเมืองไทย.กองทุนจัดพิมพ์ตำราป่าไม้". คณะวนศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 50 หน้า.

สัมพันธ์ วงส์เสรีพิพัฒนา , ศิริศักดิ์ ดำรงพิศุทธิกุล และ อารีรัตน์ ลออปักษา. 2545. "การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ยาจากสมุนไพร". **เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการผลิตยาจากสมุนไพร**. : หน้า 1-30.

สิริมา สอนเล็ก และสุดาทิพ เกียรติศรีชาติ. 2539. "การเตรียมสารสกัดบริสุทธิ์จากหญ้าปักกิ่ง". วิทยานิพนธ์. ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. :2หน้า.

สุดฤดี มารมย์. 2518. "การศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ Erwinia sp. ที่ก่อให้เกิดโรคเน่าเละของผัก 10 ชนิดในประเทศไทย". วิทยานิพนธ์. ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมพร ภูติยานันท์. 2521. **เอกสารงานวิจัยเรื่องการสำรวจการใช้สมุนไพรของแพทย์แผนโบราณ.** ภาควิชาเภสัชเวช. คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมพร ภูติยานันต์ และเกษร นันทจิต. 2526. "การตรวจเอกลักษณ์ทางเภสัชเวทและฤทธิ์ต้านจุลชีพของหญ้าแฝก".**เอกสารวิจัย.** คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อารีรัตน์ ลออปักษา. 2530. "การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์". **การประชุมวิชาการเรื่องการพัฒนาเภสัชภัณฑ์จากสมุนไพรยาภายนอก**.คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.หน้า 29-35.

อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์ , วิชัย ก่อประดิษฐ์กุล , วิเชียร กำจายภัย , สุพัฒน์ อรรถธรรม และ นิพนธ์ ทวีชัย. 2527. **โรคส้มในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ. หจก.ฟันนี่ พับบริชชิ่ง. : 126หน้า.

เอกรินทร์ สายฟ้า. 2545. "กระบวนการสกัดสารสำคัญจากสมุนไพร". **เอกสารประกอบการสอน คณะเภสัชศาสตร์.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. : หน้า 1-9.

Apisariyakul , A. , Vanittanakom , N. and Buddhasukh , D. 1995. "Antifungal activity of tumeric oil extracted from *Curcuma longa* (Zingiberaceae)". Ethnopharmacol. Dec 49 : 163-169.

Ashmad , M. , Carbajal , D. , Casaco , A. , Arruzazabala , L. and Gonzalez , R. 1991. "Pharmacological screening of plant decoctions commonly used in Cuban Folk Medicine". J. Ethnopharmacol. 33 (1/2) : 21-24.

Ayensu , E.S. 1991. "Medicinal Plants of the West Indies". Chemical Abstracts Vol. 115, 566 p.

Boyd , R.F. 1980. Medical microbiology. Boston : Little and Brown Co.,184 p.

Braga , F.C. , Wagner , H. , Lombardi , J.A. and De Oliveira , A.B. 2000. "Screening the Brazilian Flora for Anthihypertensive Plant Specices for in vitro Angiotensin-I-Converting enzyme inhibiting activity". Phytomedicine. 7(3) : 245-250.

Bruck , N. , Hou , Song-Sheng. , Wang , Guo-Liang. and Xia , Ke-Min.1980. "Preliminary studies on phytoecdysone of *Murdannia triquetra* Wall". Chin. Wu. Hsueh. Pao. 22 (2) ; 207-208.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chanarat , P. , Chanarat , N. , Fujihara , M. and Nagumo , T. 1997. "Immunopharmacological activity of polysaccharide from the pericarb of *mangosteen garcinia phagocytic* intracellular killing activities". **J. Med Assoc. Thai**. Sep 80 Suppl. 1 : S149-154.

Claeson , P. , Panthong , A. , Tuchinda , P. , Reutrakul , V. , Kanjanapothi , D. , Taylor , W.C. and Santisuk , T. 1993. "Three min-phenolic duarylheptanoids with anti-inflammatory activity from *Curcuma xanthorrhiza*". **Planta Med.** Oct. 59 : 415-421.

Coe , F.G. and Anderson , G.J.1996. "Screening of medicinal plants used by the garifuna of eastern nicaragua for bioactive compounds". **J. Ethnopharmacol.** 53 : 29-50.

Desta , B. 1993. "Ethiopian Traditional Herbal Drugs. part II: Antimicrobial activity of 63 medicinal plants". **J. Ethnopharmacol.** 39(2) : 129-139.

Frisbey , A. , Robert , J.M. ,Jennings , J.C. ,Gottshall , R.Y. and Lucas , E.H. 1953. "The occurrence of antibacterial substances in seed plants with special reference to *Mycobacterium tuberculosis*". Agr. Appl. Sci. Quart. Bull. 35 : 392-404.

Heal , R.E. , Rogers , E.F. , Wallace , R.T. and Starnes , O. 1950. "A survey of plants for insecticidal activity". Lloydia. 13(1) : 89-162.

Higashino , H. ,Suzuki , A. , Tanaka , Y. ,Pootakham and K. ,Sirisaard , P. 1992. "Acute Hypotensive effects of Siamese *Imperata cylindrica* and *Phyllanthus emclica* extracts on SHRSP". Med. J. Kinki Univ. 42 : 25-30.

Higashino , H. ,Suzuki , A. , Hishida , M. ,Pootakham and K. ,Sirisaard , P. 1992. "Chronic hypotensive effect of two Siamese plant powders, *Imparata* cylindrica and Phyllanthus emclica on SHRSP". **Med. J. Kinki Univ.** 4 : 31-34.

Hitoko , H. , Morozumi , S. , Wauke , T. , Sakai , S. and Kurata , H. 1980. "Inhibitory effects of species on growth and toxin production of toxigenic fungi". **Appl. Environ. Microbiol.** 39 : 818-822.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Idaka , E. , Ogawa , T. , Kondo , T. and Goto , T. 1987. "Isolation of highly acylated anthocyanin from Commmelinaceae Plants ,*Zeabrina pandula*, *Rhoeo spathacea* and *Setcreasea purpurea*". **Agr. Biol. Chem** .51(8) : 2215-2220.

Jin–liang , W. , De-chun , Zhi-ying , C. and Chong-ren , Y. 1996. "The dynamic variation of 20-hydroxvedysone in *Cyanotis arachnoidea*". **Yunnan. Zhiwu. Yanjiu.** 18 (4) : 459-464.

Jones , J.P. , Weber , G.F. and Kelbert , D.G.A. 1969. "Tomato Dieseases in Florida. Agricultural Experiment Stations". Institute of Food and Agricultural Science Bullatin No.731 : 1-87.

Kaewpradub , N. , Kirby , G.C. , Steele , J.C. and Houghton , P.J. 1999. "Antiplasmodial activity of extracts and alkaloids of three *Alstonia* species from Thailand". **Planta Med.** Dec 65 : 690-694.

Kemsakphai , J. 1998. "Inhibitory effect of some medicinal plants used by hilltribe against diarrhoeal bacteria". **CMU's Research abstract**.

Khan , I.A. , Subhan , A. and Ahmad , A. 1980. "Inhibition of Spore Germination of *Helminthosporium turcicum* ,the Incitant of Sorghum Leaf Blight ,by chemicals and plant extracts". **Indian. J. Plant. Prot. 7(1) : 77-81.**

Kurucz. 1971. "Isatvan and others Phytoncides (antimicrobial agents) in Medicinal Plants". **Chemical. Abstracts.** 92 : 191892Z.

Lorian , V. 1980. **Antibiotics in Laboratory Medicine 3 rd ed.** William and Wilkins,Baltimore.

Morris , J.A. , 1979. "Antimicrobial activity of aroma chemicals and essential oils". **J. of the America Oil Chemical's Soc.** 56 : 595-603.

Nene , Y.L. , Thapliyal , P.N. , Kumar , K.2000. "Antimicrobial activity of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch". **Chem. Pharm. Bull.** ; 48(9) : 1286-92. , **หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ; คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.**

Okabe , H. , Moongkarndi , P., Frahm , A.W. 1998. "Cytotoxic glycoshingolipid from *Murdannia loriformis* Hassk". **Tha. J. of Phytopharmacy**. 5(1) June : 10-20.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Panthong , A. , Kanjanapothi , D. ,Thitiponput , Y.I. , Taesotikul , T. and Arbain , D. 1998. "Anti-flammatory activity of the alkaloid bukittinggine from *Sapium baccatum*". **Planta Med. Aug** 64 : 530-535.

Pengsuparp , T. , Serit , M. , Hugjes , S.H. , Soejarto , D.D. and Pezzuto , J.M. 1996. "Specific inhibition of human immunodeficiency virus type 1 reverse transcriptase mediated by soulattrolide, a coumarin isolated from the latex of *Calophyllum teysmannii*". **J.Nat.Prod.** Sep 59 : 839-842.

Piyachaturawat , P. , Charoenpiboonsin. , Toskulkao , C. and Suksamrarn , A. 1999. "Reproduction of plasma cholesterol by *Curcuma comosa* extract in hypercholesterolaemic hamsters". **J. Ethnopharmacol**. Aug 66 : 199-204.

Puatanachokchai , R. , Manosroi , J. , Aritajat , S. and Vinitketkumnuen. 1998. "Anticarcinogenic enzyme inducing activity of San-soke (*Clausena excavata*) and Nom-nang (*Pouteria cambodiana*)". The 3rd International Conference on Environmental.

Rao , B.G.V.N. and Rao , P.S. 1971. "The efficacy of essential oils against pathogenic Fungi". **Food Science and Technology Abstracts**. 4 : 1T77.

Sardsangjun , C. and Tewtrakul , S. 2542. "Phytochemical and biological screening of *Cleome chelidonii* Linn. Leaves". **Herbal Journal**. Vol 6(1).

Suzuki , I.J. , Dainuis , B. and Kilbuck , J.H. 1973. "A modified method of alflatoxin dertermination in spices". **J. Food Sci.** 30 : 940-950.

Tansey , M.R. and Appleton , J.A. 1975. "Inhibition of fungal growth by garlic extract". **Mycologia**. 67 : 409-411.

Tepsuwan , A. , Kuptadinum , P. , Kusamran , W.R. 1999. "Effect of Siamese cassia leaves on the activities of Chemical carcinogen metabolizing enzymesand on mammary gland carcinogenesis in the rat". **Mutation research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**. :363-373.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tongprasert , S. , Manosroi , A. and Manosroi , J, 1998. "Effect of aqueous extract of Sunsoke (*Clausena excavata)* on CD4 and CD8 T lymphocytes levels in advanced cancer patients". **The 16th annual Symposium of Health Science**. August. Chiang Mai.

Vitalyos , D. 1979. "Phytotherapy in Domestic Traditional Medicine in Matouba-Papaye (Guadeloupe)". Dissertation-Ph.D.-Univ. Paris.110.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

1. **สูตรอาหาร** Nutrient agar (NA)

Beef extract	3.0 กรัม
Peptone	5.0 กรัม
Agar	15.0กรัม

2. **สูตรอาหาร** Nutrient broth (NB)

Beef extract	3.0 กรัม
Peptone	5.0 กรัม

นำส่วนผสมนี้ละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มให้ละลาย ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121°เซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที (ลัดดาภรณ์, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	45.507	1.034	15.755
ความคลาดเคลื่อน	89	5.908	0.066	
ผลรวม	134	51.415		

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบว่านกาบหอยสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	26.142	0.594	9.928
ความคลาดเคลื่อน	89	5.386	0.060	
ผลรวม	134	31.529		

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	4.116	0.094	-
ความคลาดเคลื่อน	89	0.000	0.000	
ผลรวม	134	4.116		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบว่านกาบหอยแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	7.319	0.166	10.847
ความคลาดเคลื่อน	89	1.380	0.015	
ผลรวม	134	8.700		

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	41.305	1.004	12.577
ความคลาดเคลื่อน	89	4.168	0.036	
ผลรวม	134	45.474		

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	6.391	0.144	9.362
ความคลาดเคลื่อน	89	1.083	0.011	
ผลรวม	134	7.474		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	4.102	0.087	-
ความคลาดเคลื่อน	89	0.000	0.000	
ผลรวม	134	4.102	0.087	

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบก้ามปูหลุดแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	22.190	0.391	7.538
ความคลาดเคลื่อน	89	3.754	0.034	
ผลรวม	134	25.945		

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	6.999	0.156	17.900
ความคลาดเคลื่อน	89	0.773	0.009	
ผลรวม	134	7.772		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงสดที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	7.570	0.168	2.282
ความคลาดเคลื่อน	89	6.561	0.074	
ผลรวม	134	14.132		

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	6.972	0.155	-
ความคลาดเคลื่อน	89	0.005	0.000	
ผลรวม	134	6.978		

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบหัวใจสีม่วงแห้งที่ใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	45	9.211	0.205	25.943
ความคลาดเคลื่อน	89	0.702	0.008	
ผลรวม	134	9.913		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบผักปราบสด และแห้ง ที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	143	0.000	0.000	-
ความคลาดเคลื่อน	-	0.000	0.000	
ผลรวม	143	0.000		

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร) บริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 15 ชนิด บนอาหาร NA โดยสารสกัดหยาบหญ้าปักกิ่งสด และแห้ง ที่ใช้น้ำ และเอทานอลเป็นตัวทำละลายทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น (10,000 8,000 6,000 พีพีเอ็ม)

แหล่งความแปรผัน	DF	SS	MS	F
ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ	143	0.000	0.000	-
ความคลาดเคลื่อน	-	0.000	0.000	
ผลรวม	143	0.000		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวอารีย์ วงศ์เราประเสริฐ เกิดเมื่อวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2518 ที่จังหวัดพิษณุโลก สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาพืชสวน) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2541 และสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้