

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242755

ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการเติบโต
ของแบคทีเรียก่อโรค

อรุณีศักดิ์ สารใจ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม ๒๕๕๘



ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการเติบโต
ของแบคทีเรียก่อโรค

ณรงค์ศักดิ์ สารใจ



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2553

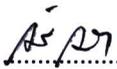
ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการเติบโตของแบคทีเรียก่อโรค

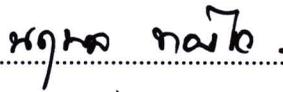
ณรงค์ศักดิ์ สารใจ

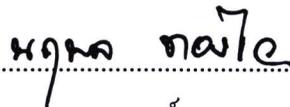
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

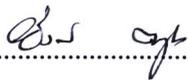
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....กรรมการ
อาจารย์ ดร. วิชาญ วัฒน

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นฤมล ทองไ

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นฤมล ทองไ

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยิ่งมณี ทรกุลพั

.....กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีทรรชนี ไตรสนธิ

24 สิงหาคม 2553

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นฤมล ทองไว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งช่วยแก้ไขตรวจทานทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. วัชรินทร์ วงศ์เสนา ที่กรุณาได้รับเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยิงมณี ตระกูลพัฑ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปรีทรรศน์ ไตรสนธิ ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และแก้ไขข้อบกพร่อง พร้อมทั้งให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้อันเป็นประโยชน์แก่ข้าพเจ้า และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก ตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายใต้โครงการเชื่อมโยงภาคการผลิตกับงานวิจัย ทุน สกว.- อุตสาหกรรม (TRF-MAG) เลขที่โครงการ MRG-WI525S060 ที่ได้ให้งบประมาณสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์บุญญรัตน์ ประโลมรัมย์ เจ้าของบริษัทลำปางรักษ์สมุนไพร รวมถึงเจ้าหน้าที่ในบริษัททุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษาและคำแนะนำ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

ขอขอบคุณ คุณเชษฐาขวัญ พันดี คุณจิราภรณ์ นิคมทัศน์ คุณศรัณย์ พรหมสาย คุณพนิตนาฏ อยู่พุดินันท์ คุณฉวีวรรณ บุญมาชัย คุณเรณู อยู่เจริญ และคุณนงลักษณ์ ใจโต ตลอดจน พี่ เพื่อน และน้องๆ ทุกคนในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ที่ได้ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ รวมถึงให้กำลังใจในการทำงานด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนและให้โอกาสในการศึกษาต่อ และขอกราบพระคุณ ญาติพี่น้องทุกคน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าเสมอมา งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ฉรงค์ศักดิ์ สารใจ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการเติบโตของแบคทีเรียก่อโรค
ผู้เขียน	นายณรงค์ศักดิ์ สารใจ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นฤมล ทองไว

บทคัดย่อ

242755

การศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) ข่างผื่นคัน (*Jatropha multifida* Linn.) ข่างพญาสัตตบรรณ (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) ข่างหนุมานั่งแท่น (*Jatropha podagrica* Hook.f.) วั่นว่านหางจระเข้ (*Aloe vera* Linn.) และสารสกัดจากสมุนไพร 18 ชนิด ได้แก่ กานพลู (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry) ขอบชะนาง (*Pouzolzia pentandra* Benn.) ชงโค (*Bauhinia purpurea* Linn.) ชุมเห็ดเทศ (*Senna alata* (L.) Roxb.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G. Don) พญาสัตตบรรณ (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) พลุควา (*Houttuynia cordata* Thunb.) มะกา (*Bridelia ovata* Decne.) ยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) ยาเส้นแห้ง (*Nicotiana tabacum* L.) ย่านางแดง (*Bauhinia strychnifolia* Craib) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) สาบเสือ (*Eupatorium odoratum* Linn.) สาบหมา (*Eupatorium adenophorum* (Spreng.) R.M.King & H.Rob.) เสลดพังพอน (*Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau.) เสี้ยวดอกขาว (*Bauhinia variegata* Linn.) สับจ๋า (*Jatropha curcas* L.) และ อบเชยไทย (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet.) ซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ น้ำกลั่นและเอทานอล 95% ที่มีต่อการเจริญของ *Escherichia coli* O157:H7, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, methicillin resistant *S. aureus* (MRSA), *Staphylococcus epidermidis* และ *Streptococcus pyogenes* ด้วยวิธี agar diffusion และ broth dilution พบว่า ข่างผื่นคันให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของ *S. aureus*, MRSA และ *S. epidermidis* โดยมีค่า MIC เท่ากับ 0.8, 1.6 และ

242755

1.6 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และมีค่า MBC เท่ากับ 3.1, 6.2 และ 3.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ดอกกานพลูที่สกัดด้วยเอทานอล 95% ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของ *P. acnes* โดยมีค่า MIC และ MBC เท่ากับ 7.8 และ 15.6 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร นอกจากนี้ เปลือกอบเชย ไทยที่สกัดด้วยเอทานอล 95% สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157:H7, *Ps. aeruginosa* และ *St. pyogenes* ได้ดีที่สุด โดยมีค่า MIC เท่ากับ 31.2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและ MBC เท่ากับ 62.5, 31.2 และ 31.2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรที่ใช้ ในการทดสอบนี้ มีค่าต่ำกว่ายาปฏิชีวนะ gentamicin ซึ่งมีค่า MIC และค่า MBC ระหว่าง 0.009-0.078 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อนำผลที่ได้ไปเตรียมสูตรตำรับเบื้องต้นของครีมและโลชั่นจากสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดี ได้แก่ กานพลู ย่านางแดง ยูคาลิปตัส และสาบหมา พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบ ครีมตำรับสมุนไพรมีความคงตัวที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บไว้เป็นเวลานาน 90 วัน และเมื่อทดสอบความเป็นพิษของตำรับครีมสมุนไพรต่อเซลล์เพาะเลี้ยง Green monkey kidney cell พบว่ามีค่าความเป็นพิษในระดับความเข้มข้นระหว่าง 0.0043-0.140 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

Thesis Title	Effects of Some Medicinal Plant Extracts on Growth of Pathogenic Bacteria
Author	Mr. Narongsak Sarnjai
Degree	Master of Science (Biology)
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Narumol Thongwai

ABSTRACT

242755

Volatile oils of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., resin of *Jatropha multifida* Linn., *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., *Jatropha podagrica* Hook.f. and jelly of *Aloe vera* Linn., aqueous and ethanolic extracts of eighteen medicinal plants including *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Pouzolzia pentandra* Benn., *Bauhinia purpurea* Linn., *Senna alata* (L.) Roxb., *Shorea roxburghii* G. Don, *Alstonia scholaris* (L.) R. Br., *Houttuynia cordata* Thunb., (*Bridelia ovata* Decne., *Nicotiana tabacum* L., *Bauhinia strychnifolia* Craib, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Eupatorium odoratum* Linn., *Eupatorium adenophorum* (Spreng.) R.M.King & H.Rob., *Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau., *Bauhinia variegata* Linn., *Jatropha curcas* L. and *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet. were tested their growth inhibitory effect on *Escherichia coli* O157:H7, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, methicillin resistant *S. aureus* (MRSA), *Staphylococcus epidermidis* and *Streptococcus pyogenes* by an agar diffusion and a broth dilution methods. It was found that *S. aureus*, MRSA and *S. epidermidis* showed the highest susceptibility to resin of *J. multifida* with MIC values of 0.8, 1.6 and 1.6 mg/ml, respectively, and MBC values of 3.1, 6.2 and 3.1 mg/ml, respectively while *P. acnes* showed the highest sensitivity to 95% ethanolic extract of *S. aromaticum* with MIC of 7.8 mg/ml and MBC 15.6 mg/ml. Moreover, the 95% ethanolic extract of *C. bejolghota*

showed the highest activity against *E. coli* O157:H7, *Ps. aeruginosa* and *St. pyogenes* with MIC of 31.2 mg/ml and MBC values of 62.5, 31.2 and 31.2 mg/ml, respectively. However, the efficiency of medicinal plant extract tested was lower than that of gentamicin which showed the MIC and MBC ranging from 0.009-0.078 mg/ml. The high efficiency medicinal plants including *S. aromaticum*, *B. strychnifolia*, *E. camaldulensis* and *E. adenophorum* were applied in cream and lotion formulations. The result showed that the cream and lotion formulated could inhibit the growth of gram-positive bacteria but not the growth of Gram-negative bacteria. The herbal creams were stable when kept at 4°C for 90 days and had CD_{50} ranging from 0.0043-0.140 mg/ml when tested against Green monkey kidney cell.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	49
บทที่ 4 ผลการวิจัย	60
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	93
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	101
บรรณานุกรม	103
ภาคผนวก	112
ภาคผนวก ก ลักษณะของโครมาโตแกรมที่มีในสารสมุนไพร	113
ภาคผนวก ข รูปโครงสร้าง และสูตร โครงสร้างของสารที่มีในสมุนไพร	115
ภาคผนวก ค สารเคมีที่ใช้ทดสอบ	123
ภาคผนวก ง แบบประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ ตำรับครีม	124
ประวัติผู้เขียน	125

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง	49
2	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	52
3	การเติมสารลงในหลอดทดลองเพื่อหาค่า MIC	55
4	สัดส่วนการผสมสารสกัดสมุนไพรในแต่ละตำรับ	56
5	สูตรตำรับครีม	57
6	ผลผลิตจากการสกัดสารจากสมุนไพร	61
7	ลักษณะของสารสกัดหยาบที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรเมื่อใช้ตัวทำละลายชนิดต่างๆ	62
8	ลักษณะรูปร่างทางจระเข้ และยางไม้	62
9	การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบโดยวิธี ไมโครดิลูชัน และน้ำมันหอมระเหย	67
10	การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบโดยสารสกัดด้วยเอทานอล 95% ของพืชสมุนไพรความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรด้วยวิธี agar disc diffusion	68
11	การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบโดยสารสกัดด้วยน้ำของพืชสมุนไพร ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ด้วยวิธี agar disc diffusion	70
12	ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญ (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าแบคทีเรียทดสอบ (MBC) ของสารสกัดสมุนไพร	79
13	การทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชสมุนไพร	81
14	ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมเมื่อแรกเตรียมและหลังเก็บที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นเวลา 90 วัน และ heating-cooling cycle เป็นเวลา 24 วัน	83
15	ประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ	87
16	ความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อตำรับครีมสมุนไพร	91
17	ความเป็นพิษของตำรับครีมสมุนไพรต่อเซลล์เพาะเลี้ยง	92

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	โครงสร้างของผิวหนัง	4
2	กานพลู (<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M. Perry)	14
3	ขอบชะนาง (<i>Pouzolzia pentandra</i> Benn.)	15
4	ชงโค (<i>Bauhinia purpurea</i> Linn.)	16
5	ชุมเห็ดเทศ (<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.)	17
6	ฝิ่นต้น (<i>Jatropha multifida</i> Linn.)	18
7	พะยอม (<i>Shorea roxburghii</i> G. Don)	20
8	พญาสัตตบรรณ (<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.)	21
9	พลูคาว (<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.)	22
10	มะกา <i>Bridelia ovata</i> Deene.	23
11	ยาสูบ (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	24
12	ยาเส้นแห้ง (<i>Nicotiana tabacum</i> L.)	25
13	ย่านางแดง (<i>Bauhinia strychnifolia</i> Craib)	26
14	ยูคาลิปตัส (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.)	27
15	ว่านหางจระเข้ (<i>Aloe barbadensis</i> Mill., <i>Aloe vera</i> Linn.)	28
16	สาบเสือ (<i>Eupatorium odoratum</i> Linn.)	29
17	สาบหมา (<i>Eupatorium adenophorum</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.)	30
18	เสลดพังพอน (<i>Clinacanthus nutans</i> (Burm.f) Lindau.)	31
19	เสี้ยวดอกขาว (<i>Bauhinia variegata</i> Linn.)	32
20	สบู่ดำ (<i>Jatropha curcas</i> L.)	33
21	หนุมานนั่งแท่น (<i>Jatropha podagrica</i> Hook.f.)	34
22	อบเชยไทย (<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.- Ham.) Sweet.)	35
23	โครงสร้างทางเคมีของตัวทำละลาย	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
24	ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส	60
25	ลักษณะของยางไม้และวุ้นว่านหางจระเข้	61
26	ลักษณะของสารสกัดหยาบที่สกัดได้จากพืชสมุนไพร โดยใช้ เอทานอล 95%	63
27	ลักษณะของสารสกัดหยาบที่สกัดได้จากพืชสมุนไพร โดยใช้น้ำกลั่น	64
28	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> O157:H7 โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	72
29	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> O157:H7 โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	72
30	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>Ps. aeruginosa</i> โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	73
31	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>Ps. aeruginosa</i> โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	73
32	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>P. acnes</i> โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	74
33	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>P. acnes</i> โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	74
34	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>S. aureus</i> โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	75
35	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>S. aureus</i> โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	75
36	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ MRSA โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	76
37	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ MRSA โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	76

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า	
38	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>S. epidermidis</i> โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	77
39	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>S. epidermidis</i> โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	77
40	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>St. pyogenes</i> โดยสารสกัดด้วยเอทานอลของสมุนไพร	78
41	ลักษณะของการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของ <i>St. pyogenes</i> โดยสารสกัดด้วยน้ำกลั่นของสมุนไพร	78
42	ลักษณะทางกายภาพของตำรับครีมสมุนไพรเมื่อแรกเตรียม	86
43	ตำรับครีมสมุนไพรหลังการทดสอบที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วัน	86
44	ตำรับครีมสมุนไพรหลังการทดสอบที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วัน	86
45	ตำรับครีมสมุนไพรหลังการทดสอบที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 วัน	86
46	ตำรับครีมสมุนไพรหลังการทดสอบด้วยวิธี heating cooling cycle เป็นเวลา 24 วัน	86
47	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพร โดยวิธี well diffusion ต่อแบคทีเรีย <i>P. acnes</i>	88
48	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพร โดยวิธี well diffusion ต่อแบคทีเรีย <i>S. aureus</i>	88
49	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพร โดยวิธี well diffusion ต่อแบคทีเรีย MRSA	89
50	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพร โดยวิธี well diffusion ต่อแบคทีเรีย <i>S. epidermidis</i>	89
51	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบประสิทธิภาพของตำรับครีมสมุนไพร โดยวิธี well diffusion ต่อแบคทีเรีย <i>St. pyogenes</i>	90
52	ลักษณะตัวอย่างการทดสอบการระคายเคืองผิวหนัง (patch test)	91

อักษรย่อและสัญลักษณ์

ค.ศ.	=	คริสต์ศักราช
พ.ศ.	=	พุทธศักราช
°C	=	องศาเซลเซียส
mg/ml	=	มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร
pH	=	power of hydrogen ion
%	=	เปอร์เซ็นต์