

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

การเสริมฤทธิ์ของส่วนสกัดเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะในการยับยั้ง
การเจริญของแบคทีเรียฉวยโอกาสและดื้อยา

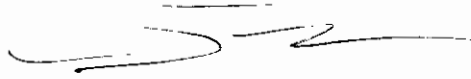
มัทนา คามัง

23 ก.ย 2558
349812

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
มกราคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ มัทนา คามัง จกัณเฐแล้วเห็นสมควรร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิศาสตร์ คงเจริญสุนทร)

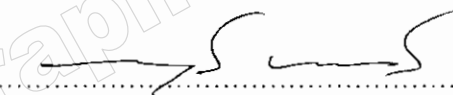
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา จิรถาวร)



.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิศาสตร์ คงเจริญสุนทร)



.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาณุภูมิ พระประเสริฐ)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา



.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกวิทย์ ศรีสุข)

วันที่ 11 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2562

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาโท
จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ 2557

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ไปได้ด้วยดี ทั้งนี้เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผศ.ดร.วิสาครี คงเจริญสุนทร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ช่วย ให้คำปรึกษา คำแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหา ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการ รศ.ดร.จินตนา จิรถาวร ประธานคณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ภาณุภูมิ พระประเสริฐ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจแก้ไขผลงานทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และให้คำชี้แนะจน ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด รวมทั้งคอย เป็นกำลังใจ กำลังกายและกำลังทุนทรัพย์ที่สำคัญตลอดมา ตลอดจนเพื่อน ๆ สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ โครงการบัณฑิตศึกษา สาขาสิ่งแวดล้อม และภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา และโรงพยาบาลชลบุรี ที่เอื้อเพื่อให้เช่าแบคทีเรีย สำหรับใช้ในการศึกษา ทดลอง อีกทั้งเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เอื้อเพื่อสถานที่และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาแด่ บพการี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนครบเท่าทุกวันนี้

มัทนา คามัง

55910085: สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: แบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกฉวยโอกาส/เพกา/การเสริมฤทธิ์ด้านแบคทีเรีย/
ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพร่วม

มัทนา คามัง: การเสริมฤทธิ์ของส่วนสกัดเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะในการยับยั้ง
การเจริญของแบคทีเรียฉวยโอกาสและดื้อยา (SYNERGISTIC ANTIBACTERIAL EFFECT
OF *Oroxylum indicum* EXTRACT AND ANTIBIOTICS AGAINST OPPORTUNISTIC AND
ANTIBIOTIC - RESISTANT BACTERIA) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์. วิทยาศาสตร์
กองเจริญสุนทร, Ph.D. 163 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของส่วนสกัดเมทานอลจากผล
และใบเพกา ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกจำนวน 11 สายพันธุ์
จากนั้นศึกษาประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันของส่วนสกัดจากผลและใบเพกากับยาปฏิชีวนะ
เตตราซัยคลิน และแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสายพันธุ์ดื้อยา คือ *A. baumannii*,
P. aeruginosa และ MRSA โดยวิธี Agar Diffusion Susceptibility Test และหาค่าดัชนีชี้วัด
ประสิทธิภาพร่วม (Fractional Inhibitory Concentration Index: FICI) และศึกษาเวลาที่เหมาะสม
ในการยับยั้งเชื้อเมื่อใช้ส่วนสกัดเมทานอลจากผลและใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะ (Time-Kill
Assay) ผลการวิจัยพบว่า ส่วนสกัดเมทานอลจากผลและใบเพกา มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ
แบคทีเรียแกรมบวกได้ดีกว่าแบคทีเรียแกรมลบ จากการทดสอบการออกฤทธิ์ร่วมกัน พบว่า
ส่วนสกัดเมทานอลจากผลและใบเพกา มีประสิทธิภาพเสริมฤทธิ์กับยาเตตราซัยคลินในการยับยั้ง
การเจริญของแบคทีเรียดื้อยาทั้งสามสายพันธุ์ (ค่า FICI 0.25-0.37) นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนสกัด
เมทานอลจากผลเพกาเสริมฤทธิ์ร่วมกับยาแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ *A. baumannii*
และ *P. aeruginosa* ดื้อยา (ค่า FICI เท่ากับ 0.37 และ 0.25) และส่วนสกัดเมทานอลจากใบเพกา
เสริมฤทธิ์ร่วมกับยาแอมพิซิลินในการยับยั้งแบคทีเรียดื้อยาทั้งสามสายพันธุ์ (ค่า FICI 0.18-0.50)
จากการศึกษาเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสายพันธุ์ดื้อยา พบว่า
สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทั้ง 3 ชนิด ได้ดีที่สุดในชั่วโมงที่ 4-8 ผลการศึกษานี้พิสูจน์
ให้เห็นว่าส่วนสกัดเมทานอลจากผลและใบเพกาเสริมฤทธิ์ร่วมกับยาเตตราซัยคลินและแอมพิซิลิน
ในการยับยั้งแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

55910085: MAJOR: ENVIROMENTAL SCIENCE : M.Sc. (ENVIROMENTAL SCIENCE)

KEYWORD: OPPORTUNISTIC GRAM-NEGATIVE AND POSITIVE

BACTERIA/ANTIBACTERIAL SYNERGISTIC/FICI

MATTANA DAMANG: SYNERGISTIC ANTIBACTERIAL EFFECT OF *Oroxylum indicum* EXTRACT AND ANTIBIOTICS AGAINST OPPORTUNISTIC AND ANTIBIOTIC - RESISTANT BACTERIA. ADVISORY COMMITTEE: WISATRE KONGCHAROENSUNTORN, Ph.D. 163 P. 2015.

The objectives of this research was to compare an antimicrobial activity of fruit and leaves extracted from *Oroxylum indicum* against eleven strains of opportunistic gram-negative and gram-positive bacteria. Then, synergistic effect of *O. indicum* extracts combined with two antibiotics (tetracycline and ampicillin) was studied against three strains of antibiotic resistant bacteria; *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). All the experiments were designed by using the agar diffusion susceptibility test, and the minimal inhibitory concentration (MIC) value and Fractional Inhibitory Concentration Index (FICI) were determined for synergistic effect. Therefore, in the next study was the time kill analyses to indicate synergistic effect of both fruit and leaves extracted from *Oroxylum indicum* against drug resistant bacteria. The results were shown that *O. indicum* from both fruit and leaves exhibited the more antibacterial activity of gram- positive than gram negative bacteria. Also, the fruit and leave of *O. indicum* extracts combined to tetracycline exhibited synergistic effects against three strains of drug resistant bacteria (FICI 0.25-0.37) and the fruit of *O. indicum* extracts combined to ampicillin exhibited synergistic effects against *A. baumannii* and *P. aeruginosa* (FICI 0.37 and 0.25). Also, the leave of *O. indicum* extracts combined to ampicillin exhibited synergistic effects against three strains of drug resistant bacteria (FICI 0.18-0.50). Then, the time kill analyse were tested and the results indicated that the specific times, mostly decrease the growth of three strains of drug resistant bacteria, were 4-8 hours. The results obtained in this research indicated that fruit and leaves extracted from *O. indicum* had an effective synergism effect when combined to both tetracycline and ampicillin, and indicted synergistic effect against opportunistic bacteria.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากการวิจัย.....	4
สถานที่ทำการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
รายละเอียดเกี่ยวกับเพกา	5
ฤทธิ์ทางชีวภาพของเพกา.....	8
หลักฐานการทดสอบความเป็นพิษ.....	10
งานวิจัยฤทธิ์ทางชีวภาพของเพกาและพืชวงศ์ที่เกี่ยวข้อง.....	11
การเสริมฤทธิ์ของสมุนไพรต่อการต้านแบคทีเรีย.....	15
แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา.....	20
กลไกการออกฤทธิ์ของยาปฏิชีวนะ.....	25
กลไกการดื้อยาและแบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะ.....	29
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	35
อุปกรณ์และสารเคมี.....	35
เชื้อแบคทีเรีย.....	36
ตัวอย่างพืชและการเตรียมตัวอย่างส่วนสกัดจากพืช.....	36

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 36
	การหาค่า FICI..... 39
	การทดสอบทางสถิติ..... 41
4	ผลการวิจัย..... 42
	การทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์รวม..... 42
	ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเบื้องต้นของส่วนสกัดเมทานอลจากผลและใบเพกา..... 43
	การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของส่วนสกัดจากผลและใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะ ที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย..... 57
	การศึกษาผลของส่วนสกัดจากผลและใบเพกาผสมยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน และแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบต่อหน่วยเวลา..... 84
5	อภิปรายและสรุปผล..... 109
	อภิปรายผลการทดลอง..... 109
	สรุปผลการทดลอง..... 113
	ข้อเสนอแนะ..... 114
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก.....	124
ภาคผนวก ก.....	125
ภาคผนวก ข.....	150
ภาคผนวก ค.....	154
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	163

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4-1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์รวมของส่วนสกัดจากผลและใบ เพกา.....	42
4-3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพส่วนสกัดใบเพกาที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการ ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวก โดยวิธี Agar Diffusion Susceptibility Test.....	47
4-4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพยาเตราชัยคลินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการยับยั้ง การเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวก โดยวิธี Agar Diffusion Susceptibility Test.....	48
4-5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพยาแอมพิซิลลิน ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการยับยั้ง การเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวกโดยวิธี Agar Diffusion Susceptibility Test.....	49
4-6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพส่วนสกัดเพกาที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการยับยั้ง การเจริญของเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก และแบคทีเรียแกรมลบฉวยโอกาสบางชนิด และแบคทีเรียแกรมลบคือยาบางชนิดโดยวิธี Agar Diffusion Susceptibility Test.....	50
4-7 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะเตราชัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i>	64
4-7 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i>	65
4-8 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะเตราชัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i>	66
4-8 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i>	67
4-9 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะเตราชัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย MRSA	68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-9 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย MRSA.....	69
4-10 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	70
4-10 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC 25922.....	71
4-11 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i>	72
4-11 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i>	73
4-12 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i>	74
4-12 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i>	75
4-13 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย MRSA	76
4-13 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย MRSA	77
4-14 A การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC 25922	78
4-14 B การออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC 25922	79
4-15 ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกาและยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ค้อยา, <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ค้อยา, MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC 25922....	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-16	ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกาและยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา, <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา, MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC25922..... 80
4-17	ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกาและยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา, <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา, MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC25922 81
4-18	ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกาและยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา, <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา, MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC25922..... 81
4-19	ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากผลเพกาและยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC25922..... 82
4-20	ค่า FICI ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันระหว่างส่วนสกัดจากใบเพกาและยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา MRSA และ <i>E. coli</i> ATCC25922..... 83
4-21 A	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> ดื้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่ดีที่สุดของการยับยั้ง..... 89
4-21 B	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> ดื้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่ดีที่สุดของการยับยั้ง..... 90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-22 A การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> คื้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	91
4-22 B การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> คื้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	92
4-23 A การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	93
4-23 B การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	94
4-24 A การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC 25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	95
4-24 B การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC 25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay) ณ จุดเวลาที่คืที่สุดของการยับยั้ง.....	96
4-25 เวลาที่เหมาะสมของส่วนสกัดจากผลและใบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์คื้อยา <i>E. coli</i> ATCC25922, MRSA และ <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์คื้อย.....	97

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ลักษณะของใบเพกา.....	6
2-2 ลักษณะของผลเพกา.....	6
2-3 โครงสร้างทางเคมีของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ที่แยกได้จากส่วนต่าง ๆ จากเพกา...	7
2-4 โครงสร้างของยาปฏิชีวนะแอมพิซิลลิน.....	28
2-5 โครงสร้างของยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน.....	29
4-1 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i>	51
4-2 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> คือยา	51
4-3 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC25922.....	52
4-4 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>K. pneumoniae</i>	52
4-5 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i>	53
4-6 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>P. aeruginosa</i> คือยา.....	53
4-7 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>S. marcescens</i>	54
4-8 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>B. cereus</i>	54
4-9 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>B. subtilis</i>	55
4-10 ประสิทธิภาพของใบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย MRSA	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-11 ประสิทธิภาพของไบเพกา ผลเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>S. aureus</i>	56
4-12 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลและไบเพกา ยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลินและแอมพิซิลินในการยับยั้งแบคทีเรียจำนวน 11 สายพันธุ์.....	56
4-13 A ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	98
4-13 B ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	98
4-14 A ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	99
4-14 B ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	99
4-15 A ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	100
4-15 B ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	100
4-16 A ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	101
4-16 B ผลของผลเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	101
4-17 A ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	102
4-17 B ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	102
4-18 A ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ค้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	103

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-18 B ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>P. aeruginosa</i> สายพันธุ์ดื้อยา ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	103
4-19 A ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay).....	104
4-19 B ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ MRSA ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	104
4-20 A ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	105
4-20 B ผลของไบเพการ่วมกับยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งการเจริญของ <i>E. coli</i> ATCC25922 ต่อหน่วยเวลา (time-kill curve assay)	105
4-21 A ประสิทธิภาพของผลเพกาที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	106
4-21 B ประสิทธิภาพของผลเพกาผสมเตตราซัยคลินที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	106
4-21 C ประสิทธิภาพของผลเพกาผสมแอมพิซิลินที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	107
4-22 A ประสิทธิภาพของไบเพกาที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	107
4-22 B ประสิทธิภาพของไบเพกาผสมเตตราซัยคลินที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	108
4-22 C ประสิทธิภาพของไบเพกาผสมแอมพิซิลินที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ชั่ว โมงต่าง ๆ (0-48).....	108
ค-1 A ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันของสารส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะเตตราซัยคลิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา.....	155
ค-1 B ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันของสารส่วนสกัดจากผลเพกา และยาปฏิชีวนะแอมพิซิลิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>A. baumannii</i> สายพันธุ์ดื้อยา.....	155

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก-8 B	
ประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ร่วมกันของสารสกัดจากใบเพกา และยาปฏิชีวนะ แอมพิซิลิน ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>E. coli</i> ATCC 25922	162

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University