

249665

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



249665



ประสิทธิภพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของ

CAMPYLOBACTER SPP. ที่แยกได้จากไก่

EFFICACY OF MEDICINAL PLANT CRUDE EXTRACTS ON GROWTH
INHIBITION OF *CAMPYLOBACTER* SPP.

ISOLATED FROM CHICKENS

นายพันธ์พร ตระกูลคำ

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553



ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของ
CAMPYLOBACTER SPP. ที่แยกได้จากไก่
 EFFICACY OF MEDICINAL PLANT CRUDE EXTRACTS ON GROWTH
 INHIBITION OF *CAMPYLOBACTER SPP.*
 ISOLATED FROM CHICKENS



นายชัยพร สร้อยคำ

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของ
CAMPYLOBACTER SPP. ที่แยกได้จากไก่

นายชัยพร สร้อยคำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

**EFFICACY OF MEDICINAL PLANT CRUDE EXTRACTS ON GROWTH
INHIBITION OF *CAMPYLOBACTER* SPP.
ISOLATED FROM CHICKENS**

MR. CHAIYAPORN SOIKUM

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN VETERINARY PUBLIC HEALTH
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2010



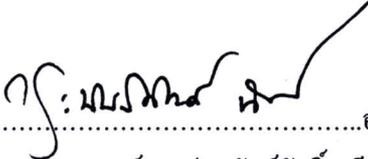
ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตรณัฐ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์: ประสิทธิภาพของของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของ *CAMPYLOBACTER* SPP. ที่แยกได้จากไก่

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นายชัยพร สร้อยคำ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงพร พิษผล ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.บงกช นพผล กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ ศรีแสง กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช)


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ลำปาง แม่นมาตย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย)
คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชัยพร สร้อยคำ. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของ

CAMPYLOBACTER SPP. ที่แยกได้จากไก่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตวแพทยศาสตรมหาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร. ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช

บทคัดย่อ

249665

เชื้อ *Campylobacter* ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญในการก่อโรคติดเชื้อระบบทางเดินอาหารในคน โดยเฉพาะเด็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เป็นเชื้อที่พบว่ามี การปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ปีก การควบคุมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยง โน้มำนำในการปนเปื้อนเชื้อจากฟาร์มสู่โรงฆ่า โดยการใช้อยาปฏิชีวนะได้ก่อให้เกิดปัญหาการดื้อยาของเชื้อเพิ่มมากขึ้น ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจคือ การใช้ผลิตภัณฑ์จากพืชหรือผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติมาทดแทน การศึกษานี้เป็นการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลชีพของสารสกัดด้วยเอทานอล จากพืช 60 ชนิด 36 สายพันธุ์ ต่อเชื้อ *Campylobacter* จำนวน 10 ไอโซเลต (isolates) ที่เพาะแยกได้จากไก่ ด้วยวิธี agar well diffusion คัดเลือกสารสกัดจากพืชที่ให้ผลในการยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดเมื่อทดสอบในห้องปฏิบัติการ นำไปทดลองฤทธิ์ในการป้องกันการเพิ่มจำนวนของเชื้อ *Campylobacter* ในตัวไก่ในขั้นตอนต่อไป ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีพืชเพียง 6 ชนิดจากทั้งหมด 60 ชนิด ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Campylobacter* ทั้ง 10 ไอโซเลต (isolates) ที่นำมาทดสอบ ได้แก่ สารสกัดจากผลสมอไทย ผลมะขามป้อม ใบชุมเห็ดเทศ ดอกสารภี ผลยอติบ และใบพลู โดยที่สารสกัดจากผลสมอไทย และผลมะขามป้อม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Campylobacter* spp. ได้ดีที่สุด โดยมีค่า MIC เท่ากับ 25 มก./มล. (น้ำหนักต่อปริมาตร) สารสกัดจากผลสมอไทยถูกคัดเลือกไปทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อ *Campylobacter* ในไก่เนื้อ โดยใช้ไก่อายุ 1 วันจำนวน 40 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยแบ่งไก่ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว เริ่มให้สารสกัดฯ เมื่อไก่อายุได้ 8 วัน โดยไก่ในกลุ่มที่ 1 (negative control) และกลุ่มที่ 2 (positive control) ไม่ได้รับสารสกัดฯ ใด ๆ ไก่ในกลุ่มที่ 3 ให้สารสกัดจากผลสมอไทยในความเข้มข้น 2 เท่าของค่า MIC (50 มก./ตัว) โดยละลายในน้ำกลั่นก่อนป้อนเข้ากระเพาะพักโดยตรง กลุ่มที่ 4 ให้สารสกัดจากพืชที่ผลิตในเชิงพาณิชย์ (commercial herbal medicine product) ในความเข้มข้น 2 เท่าของค่า MIC (50 มก./ตัว) ละลายในน้ำกลั่นก่อนป้อนเข้ากระเพาะพักโดยตรง ให้ติดต่อกันเป็นเวลา 4 วัน เมื่อไก่อายุได้ 9 วัน ไก่ในแต่ละกลุ่มยกเว้นกลุ่มที่ 1 จะถูกป้อนเชื้อ *Campylobacter* isolate (A2) ตัวละ 1×10^6 colony-forming unit เมื่อไก่อายุได้ 12 วัน ไก่ทั้งหมดจะถูกฆ่าด้วยวิธีปราณีฆาต แล้วผ่า

249665

ซากรีบไส้ตันแต่ละตัวไปเพาะเชื้อเพื่อตรวจหาเชื้อ *Campylobacter* spp. (A2) ถึงแม้ว่าสารสกัดจากสมอไทยจะไม่สามารถป้องกันการเพิ่มจำนวนของ *Campylobacter* ในไก่เนื้อได้ แต่ก็สามารถลดจำนวนเชื้อลงได้เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (positive control) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และมีจำนวนโคโลนีของเชื้อที่ตรวจพบน้อยกว่าที่ตรวจพบในกลุ่มที่ให้สารสกัดจากพืชที่ผลิตในเชิงพาณิชย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เพราะฉะนั้นอาจสรุปได้ว่า สารสกัดด้วยเอทานอลจากพืชสมุนไพรบางชนิดมีศักยภาพสูงในการที่จะนำไปศึกษาต่อ เพื่อพัฒนาให้สามารถนำไปผสมในอาหารสำหรับป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ *Campylobacter* ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ปีกได้

Chaiyaporn Soikum. 2010. **Efficacy of Medicinal Plant Crude Extracts on Growth Inhibition of *Campylobacter* spp. isolated from Chickens.** Master of Science Thesis in Veterinary Public Health, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Prapansak Chaveerach

ABSTRACT

249665

Campylobacter, particularly *Campylobacter* contaminated from poultry products, is an important pathogen causing gastroenteritis in healthy people, and with more severe complications in children, elderly, and individuals with underlying health problems. Because use of antibiotics in poultry production is prohibited, alternative pre-harvest interventions such as use of plant products and other natural products to reduce the carriage of *Campylobacter* are under extensive investigations. This study was conducted to determine whether ethanolic extracts of 60 medicinal plant species from 36 families can in vitro inhibit the growth of 10 strains of *Campylobacter* spp. isolated from chickens and to evaluate whether the selected plant extract exhibiting the strongest anti-*Campylobacter* in vitro can prevent *Campylobacter* colonization in broiler chickens. In in vitro study, an agar well diffusion method was used to screen the antibacterial activity of the study plants and to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of the selected plant extracts. Of the 60 study plants, only 6 (or 10%) medicinal plants (*Terminalia chebula*, *Phyllanthus emblica*, *Senna alata*, *Mammea siamensis*, *Morinda citrifolia*, and *Piper betel*) inhibited all strains of *Campylobacter* examined. Ethanolic extracts of *Terminalia chebula* and *Phyllanthus emblica* showed the strongest activity against *Campylobacter* isolation (A2) with the MIC value as low as 25 mg ml⁻¹. The *Terminalia chebula* extract was selected for in vivo study against *Campylobacter* colonization in broiler chickens. The 1-day-old 40 broiler chickens were randomly assigned into 4 groups of 10 chickens each. At aged 8 days, chickens in group 1, 2, 3, and 4 received no treatment (a negative control), no treatment (a positive control), the *Terminalia chebula* extract at concentration twice its MIC value (50 mg/bird) for 4 days by crop gravage, and commercial herbal product, respectively. At aged 9 days, chickens in all groups except group 1 were orally inoculated with 1 x 10⁶ cfu of *Campylobacter* isolate (A2). All chickens were allowed to grow for additional 1 day until aged 12 days before humanely killed. The caecum was aseptically removed and its

249665

content was subjected for *Campylobacter* enumeration. Although the *Terminalia chebula* extract could not prevent *Campylobacter* colonization in broiler chickens, it significantly decreased the bacterial load when compared with the positive control ($P < 0.05$) and with commercial herbal medicine ($P < 0.05$). Therefore, ethanolic extracts of some medicinal plants have a high potential for further investigations to use as *Campylobacter* decontamination in poultry industry.

งานวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษา จากอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประพันธ์ศักดิ์ จวีรราช คำแนะนำในทุกขั้นตอน ที่ได้ทำการศึกษารายวิชาวิทยานิพนธ์ การวางแผนการศึกษาทั้งหลักสูตร การออกแบบการทดลอง กระบวนการศึกษาทดลองเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชา การสนับสนุนและเปิดโอกาสให้ ได้รับทุนในการศึกษาการวิจัยและการนำเสนอผลงานตลอดจนการเขียนรายงานทางวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัย การตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของงานทุกอย่าง รวมทั้งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ ในปี พ.ศ. 2551 ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.บงกช นพผล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นริศร นางาม ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาการเพาะแยกเชื้อและวิธีการสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิระพล สุขอ้วน คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร. คมกริช พิมพภัคดี หัวหน้าภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข ที่อำนวยความสะดวกให้ใช้ห้องปฏิบัติการของภาควิชาฯ แม้กระทั่งนอกเวลาราชการขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. จารูวรรณ คำพา ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ คุณพิทักษ์ น้อยเมธ และบุคลากรของภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และ น้อง ๆ นักศึกษาปริญญาโทคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมา และขอขอบคุณ คุณกาญจนา สร้อยคำ ภรรยาผู้คอยให้กำลังใจและห่วงใย ตลอดจนช่วยพิมพ์งานสำเร็จลุล่วง และถูก ๆ ที่คอยให้กำลังใจพ่ออยู่เสมอ

สุดท้ายผลอันจะเป็นประโยชน์ ความดีความงามทั้งปวง ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแด่คุณพ่อและคุณแม่ที่เคารพยิ่งและหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใด ๆ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ชัยพร สร้อยคำ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 วิธีดำเนินการวิจัยโดยย่อ	3
1.4 ขอบเขตและข้อจำกัดของการศึกษา	3
1.5 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.6 สถานที่ทำการวิจัย	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 เชื้อ <i>Campylobacter</i> spp.	4
2.2 สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	24
3.1 แผนการวิจัย	24
3.2 สารเคมีและอุปกรณ์	24
3.3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
3.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	38
4.1 การคัดเลือกพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ <i>Campylobacter</i>	38
4.2 การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ <i>Campylobacter</i>	42
4.3 การทดสอบการเสริมฤทธิ์ต้าน <i>Campylobacter</i> spp. ของสารสกัดจาก พืชสมุนไพร	43
4.4 ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดสมอไทยต่อการเพิ่มจำนวนของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. (A2) ในขวดที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว Mueller-Hinton Broth	46
4.5 ทดสอบฤทธิ์สารสกัดพืชสมุนไพรต่อการเจริญของเชื้อ <i>Campylobacter</i> ในตัวไก่	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	49
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก รูปภาพผนวกวิธีดำเนินการวิจัย	77
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	82
ภาคผนวก ค การเตรียมสารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อ	95
การเผยแพร่ผลงานการวิจัย	99
ประวัติผู้เขียน	100

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 1	แสดงความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ในฝูงไก่เนื้อ	10
ตารางที่ 2	ความชุกของเชื้อ <i>Campylobacter</i> และสัดส่วนจำนวนเชื้อที่พบใน ขบวนการผลิตและแปรรูปไก่เนื้อ	12
ตารางที่ 3	การปนเปื้อนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ในเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์จากเนื้อไก่ ในประเทศต่าง ๆ	13
ตารางที่ 4	การปนเปื้อนของเชื้อ <i>C. jejuni</i> และ <i>C. coli</i> ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ ในประเทศไทย	14
ตารางที่ 5	คุณสมบัติทางชีวเคมีบางประการของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp.	15
ตารางที่ 6	จำนวนผู้ป่วยด้วยโรค Campylobacteriosis ต่อประชากร 100,000 คน	18
ตารางที่ 7	อุบัติการณ์ของโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากเชื้อ <i>Campylobacter</i> จากการบริโภคเนื้อไก่	19
ตารางที่ 8	รายชื่อพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการวิจัย	25
ตารางที่ 9	สารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรที่สกัดด้วย 95% ethanol ที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./มล. ที่มีผลต้านการเจริญของ <i>Campylobacter</i> ทั้ง 10 ชนิด	40
ตารางที่ 10	ฤทธิ์ต้านเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ของสารสกัดจากพืชทั้ง 6 ชนิด เมื่อทำการปรับค่า pH	41
ตารางที่ 11	เส้นผ่านศูนย์กลางโซนใสที่แสดงฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. (A2) ของสารสกัดหยาบพืชสมุนไพร ที่ระดับ ความเข้มข้นต่าง ๆ	43
ตารางที่ 12	แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ของสารสกัดพืชสมุนไพร สูตรผสม	45
ตารางที่ 13	แสดงฤทธิ์ของสารสกัดจากผลสมอไทย (ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./มล.) ต่อจำนวนของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. (A2) ในขวดทดลอง Mueller-Hinton Broth	47
ตารางที่ 14	ผลการทดสอบสารสกัดสมอไทยและสารเชิงพาณิชย์ต่อ <i>Campylobacter</i> ในไก่ทดลอง ในช่วงอายุ 0-12 วัน	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า	
ตารางผนวกที่ 1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณใส(Inhibition zone) ที่เชื้อไม่เจริญของสารสกัดพืชสมุนไพรแต่ละชนิด	83
ตารางผนวกที่ 2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ที่ตรวจพบในขวดบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton Broth ที่เติมสารสกัดผลสมอไทยในระหว่างการบ่มเชื้อที่ 37°C เป็นเวลา 36 ชั่วโมง	84
ตารางผนวกที่ 3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ที่ตรวจพบในขวดบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton Broth ที่เติมสารสกัดผลสมอไทยในระหว่างการบ่มเชื้อที่ 37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง	85
ตารางผนวกที่ 4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ที่ตรวจพบในขวดบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton Broth ที่เติมสารสกัดผลสมอไทยในระหว่างการบ่มเชื้อที่ 37°C เป็นเวลา 60 ชั่วโมง	86
ตารางผนวกที่ 5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเชื้อ <i>Campylobacter</i> ที่ตรวจพบใน caecal content ของไก่เนื้อ อายุ 12 วัน	87
ตารางผนวกที่ 6	แสดงฤทธิ์ของสารสกัดหยาบพืชสมุนไพรที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 95% ethanol ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 200 มก./มล.	88

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงกลไกการก่อโรคของเชื้อ <i>Campylobacter</i> ในคน	16
ภาพที่ 2	แสดงจำนวนผู้ป่วยด้วยโรค Campylobacteriosis ในประเทศไทย ระหว่างปี ค.ศ. 1997-2006	19
ภาพที่ 3	แสดงกลไกการก่อโรคของเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ในไก่	20
ภาพที่ 4	Flow diagram แสดงวิธีการแยกเชื้อ พิสูจน์เชื้อ และเก็บรักษาเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp.	30
ภาพที่ 5	แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ของสารสกัดจากพืช สมุนไพรบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Semi-Solid Brucella Agar	39
ภาพที่ 6	แสดงระดับความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชสมุนไพร ต่อเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Semi-Solid Brucella Agar	42
ภาพที่ 7	ลักษณะ โซนใส (clear zone) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Semi-Solid Brucella Agar เมื่อทดสอบด้วยสารสกัดสูตรต่าง ๆ ต่อเชื้อ <i>Campylobacter</i> spp. (A2 และ B1) ด้วยวิธี agar well diffusion (ความเข้มข้นของสารสกัด 200 มก./มล.)	44
ภาพที่ 8	ผลสารสกัดจากผลสมอไทยที่ความเข้มข้น 50 มก./มล. ต่อ <i>Campylobacter</i> ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton Broth เทียบ กับเวลาที่ 0 ชั่วโมงถึง 120 ชั่วโมง	46
ภาพผนวกที่ 1	พืชสมุนไพรตากแห้งรอการสกัด	78
ภาพผนวกที่ 2	การสกัดสารด้วย 95% ethanol	78
ภาพผนวกที่ 3	สารสกัดที่แห้งแล้วเก็บไว้ในขวดแก้วสีชา	78
ภาพผนวกที่ 4	การกรองสารสกัดด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 1	78
ภาพผนวกที่ 5	การกรองสารสกัดผ่าน filter membrane 0.2 μ m	79
ภาพผนวกที่ 6	การบ่มเชื้อในตู้บ่มอุณหภูมิ 37°C	79
ภาพผนวกที่ 7	ลักษณะ โซนใส (clear zone) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Semi-Solid Brucella Agar	79
ภาพผนวกที่ 8	ขวดบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller-Hinton Broth	79
ภาพผนวกที่ 9	การเลี้ยงไก่ทดลอง	80

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพผนวกที่ 10	สภาพภายในคอกไก่	80
ภาพผนวกที่ 11	การเก็บตัวอย่าง cloacal swab	80
ภาพผนวกที่ 12	วิธีการเชยเชื้อ (streak for isolation)	80
ภาพผนวกที่ 13	ลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Campylobacter</i> ที่เกิดตามรอย streak	81
ภาพผนวกที่ 14	ลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Campylobacter</i> บนอาหารเลี้ยงเชื้อ mCCDA	81

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

มก.	คือ	มิลลิกรัม
มล.	คือ	มิลลิลิตร
มม.	คือ	มิลลิเมตร
ซม.	คือ	เซนติเมตร
ชม.	คือ	ชั่วโมง
CFU/ml	คือ	colony-forming unit per milliliter
CFU/g	คือ	colony-forming unit per gram
MIC	คือ	Minimal Inhibitory Concentration
MHB	คือ	Mueller-Hinton Broth
μ l	คือ	ไมโครลิตร
μ m	คือ	ไมโครเมตร