ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242605

# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

# ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ในสุกรของน้ำมันหอมระเหย จากพืชสมุนไพรที่รับประทานได้

**Antimicrobial Activity of Essential Oil from Edible Plants in Swine**

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ
หัวหน้าโครงการวิจัย

ธันวาคม 2553

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
242605

# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

# ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ในสุกรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่รับประทานได้

# Antimicrobial Activity of Essential Oil from Edible Plants in Swine

รองศาสตราจารย์ ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ
หัวหน้าโครงการวิจัย

ธันวาคม 2553

# คำนำ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีงบประมาณ 2551 โดยมีรายนามนักวิจัยในโครงการดังต่อไปนี้

1. รศ. ดร. ภญ. ศิริพร โอโกโนกิ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

2. รศ. ดร. ภก. วิรัตน์ นิวัฒนนันท์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

3. รศ. ดร. ภญ. กนกพร นิวัฒนนันท์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

4. นางสาว วิไล เบาทรวง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนสุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

โครงการวิจัยนี้มีจุดประสงค์หลัก เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในสุกร และสมบัติเคมีกายภาพบางประการของน้ำมันหอมระเหยของพืชสมุนไพรที่รับประทานได้ในวงศ์ Zingiberaceae จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ข่า ขมิ้นชัน และ ไพล ผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากผลการทดลองนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ในด้านข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของสมุนไพรทั้งสามแล้ว ยังเป็นเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้สมุนไพรไทยและทรัพยากรธรรมชาติในประเทศอีกด้วย

คณะผู้วิจัย

มีนาคม 2554

# สารบัญเรื่อง


| | หน้า |
|---|---|
| คำนำ | 1 |
| สารบัญเรื่อง | 2 |
| สารบัญตาราง | 3 |
| สารบัญรูปภาพ | 5 |
| บทคัดย่อภาษาไทย | 8 |
| บทคัดย่อภ์าษาอังกฤษ | 10 |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ | 12 |
| 2. การดำเนินการวิจัย | 22 |
| 3. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล | 41 |
| เอกสารอ้างอิง | 88 |

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 3-1 | แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้ | 41 |
| 3-2 | สมบัติภายนอกของน้ำมันหอมระเหย | 41 |
| 3-3 | แสดงค่าความหนาแน่น และ Refractive index ของน้ำมันหอมระเหย | 43 |
| 3-4 | แสดงสมบัติการละลายของน้ำมันหอมระเหย | 44 |
| 3-5 | แสดงค่าแรงตึงผิวของน้ำมันหอมระเหย | 45 |
| 3-7 | แสดงการต้านเชื้อ *E.coli* ของน้ำมันหอมระเหยเมื่อใช้วิธี Disc diffusion | 47 |
| 3-7 | แสดงการต้านเชื้อ *E.coli* ของน้ำมันหอมระเหยเมื่อใช้วิธี Well diffusion | 47 |
| 3-8 | แสดงฤทธิ์การต้านเชื้อของน้ำมันหอมระเหยจากข่า | 48 |
| 3-9 | แสดงฤทธิ์การต้านเชื้อของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน | 48 |
| 3-10 | แสดงฤทธิ์การต้านเชื้อของน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 49 |
| 3-11 | แสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่า | 51 |
| 3-12 | แสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชัน | 52 |
| 3-13 | แสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 54 |
| 3-14 | แสดงค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *S. aureus* ATCC 25223 ของน้ำมันหอมระเหยจากข่าและน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 58 |
| 3-15 | แสดงค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *E. coli* ATCC 25222 ของน้ำมันหอมระเหยจากข่าและน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 59 |
| 3-16 | แสดงชนิดและปริมาณสารที่มีประสิทธิภาพในน้ำมันหอมระเหยจากข่า | 62 |
| 3-17 | แสดงพื้นที่ใต้กราฟของสารที่มีประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเมื่อเก็บในเวลา 3 เดือนและในสภาพสิ่งแวดล้อมต่างๆ | 63 |
| 3-18 | แสดงค่า MIC ต่อเชื้อทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเปรียบเทียบกับ Gentamicin | 67 |
| 3-19 | แสดงค่า MBC ต่อเชื้อทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเปรียบเทียบกับ Gentamicin | 68 |

**ตารางที่** **หน้า**


| | | |
|---|---|---|
| 3-20 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 72 |
| 3-21 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 1) ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 72 |
| 3-22 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 2) ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 73 |
| 3-23 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 3) ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 73 |
| 3-24 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. typhimurium* ATCC 14028 ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 74 |
| 3-25 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. sonii* DMST 561 ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 74 |
| 3-26 | แสดงปริมาณเชื้อ *L. monocytogenes* DMST 1730 ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 75 |
| 3-27 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 ที่ยังเหลืออยู่เมื่อเวลาต่าง ๆ | 75 |

# สารบัญรูปภาพ


| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1-1 | แสดงลำต้นเหนือดินและลำต้นใต้ดินของข่า | 16 |
| 1-2 | แสดงลำต้นเหนือดิน และลำต้นใต้ดินของขมิ้นชัน | 18 |
| 1-3 | แสดงลักษณะใบและลำต้นใต้ดินของไพล | 20 |
| 2-1 | แสดงการกลั่นน้ำมันหอมระเหยในปริมาณน้อย | 26 |
| 2-2 | แสดงกุารกลั่นน้ำมันหอมระเหยในปริมาณมาก | 27 |
| 2-3 | แสดงการการเก็บน้ำมันหอมระเหยที่กลั่นได้ | 28 |
| 2-4 | แสดงการทดสอบสมบัติการละลายของน้ำมันหอมระเหย | 30 |
| 2-5 | แสดงลักษณะภายนอกของเครื่อง Refractometer | 31 |
| 2-6 | แสดงลักษณะการใช้งานโดยเครื่อง Refractometer | 31 |
| 2-7 | แสดงลักษณะภายนอกของเครื่อง Plate Tensiometer | 32 |
| 2-8 | แสดงลักษณะภายในของเครื่อง Plate Tensiometer | 32 |
| 3-1 | เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดจากพืชชนิดต่าง ๆ | 42 |
| 3-2 | แสดงลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสาม | 42 |
| 3-3 | แสดง GC Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากข่า | 55 |
| 3-4 | แสดง GC Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้น | 56 |
| 3-5 | แสดง GC Chromatogram ของน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 57 |
| 3-6 | เปรียบเทียบค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *S. aureus* ATCC 25223 ระหว่างน้ำมันหอมระเหยจากข่าและน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 59 |
| 3-7 | เปรียบเทียบค่า MIC และ MBC ต่อเชื้อ *E. coli* ATCC 25222 ระหว่างน้ำมันหอมระเหยจากข่าและน้ำมันหอมระเหยจากไพล | 60 |
| 3-8 | เปรียบเทียบปริมาณสารในน้ำมันหอมระเหยจากข่า ภายหลังเก็บที่ตู้เย็น | 64 |

| รูปที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 3-9 | เปรียบเทียบปริมาณสารในน้ำมันหอมระเหยจากข่า ภายหลังเก็บที่อุณหภูมิห้อง | 65 |
| 3-10 | เปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากข่า ภายหลังเก็บที่ 45 องศา | 66 |
| 3-11 | เปรียบเทียบค่า MIC ต่อเชื้อทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่า เปรียบเทียบกับ Gentamicin | 69 |
| 3-12 | เปรียบเทียบค่า MBC ต่อเชื้อทดสอบของน้ำมันหอมระเหยจากข่า เปรียบเทียบกับ Gentamicin | 70 |
| 3-13 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* ATCC 25922 ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 76 |
| 3-14 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 1) ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 77 |
| 3-15 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 2) ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 78 |
| 3-16 | แสดงปริมาณเชื้อ *E. coli* (Field strain 3) ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 79 |
| 3-17 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. typhimurium* ATCC 14028 ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 80 |
| 3-18 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. sonii* DMST 561 ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 81 |
| 3-19 | แสดงปริมาณเชื้อ *L. monocytogenes* DMST 1730 ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 82 |
| 3-20 | แสดงปริมาณเชื้อ *S. aureus* ATCC 25923 ที่เหลือ ภายหลังสัมผัสน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่เวลาต่าง ๆ | 83 |
| 3-21 | แสดงรูปร่างของเชื้อแบคทีเรีย *E.coli* ATCC 25922 ในตอนเริ่มต้น | 85 |

**รูปที่** **หน้า**


3-22 แสดงรูปร่างของเชื้อแบคทีเรีย *E.coli* ATCC 25922 ภายหลังได้รับน้ำมันหอมระเหยจากข่า 5 นาที 86

3-23 แสดงรูปร่างของเชื้อแบคทีเรีย *E.coli* ATCC 25922 ภายหลังได้รับน้ำมันหอมระเหยจากข่า 10 นาที 87

# บทคัดย่อ

242605

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลิทรีย์ก่อโรคในสุกรของน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากเหง้าพืชสมุนไพรที่รับประทานได้ในวงศ์ Zingiberaceae 3 ชนิด ได้แก่ ข่า ขมิ้นชัน และไพล โดยเริ่มจากการรวบรวมเหง้าของพืชทั้งสามชนิดจากบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย จากนั้นทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยออกจากเหง้าสดของพืชแต่ละชนิดโดยกรุกลั่นโดยใช้น้ำ ผลของการสกัดพบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเหง้าข่า ขมิ้นชัน และไพล มีค่าเท่ากับ 0.2, 0.2, และ 0.3% ของน้ำหนักเหง้าสดของพืชตามลำดับ น้ำมันหอมระเหยของพืชทั้งสามมีลักษณะเป็นของเหลวใสมีสีแตกต่างกัน

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ของน้ำมันหอมระเหยของพืชทั้งสามชนิด ประเมินโดยใช้ความกว้างของบริเวณยับยั้งเชื้อในจานเพาะเชื้อ รวมทั้งได้ทำการศึกษาหาความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อ (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดในการฆ่าเชื้อ (MBC) ของสารทดสอบด้วย โดยเลือกใช้จุลินทรีย์สายพันธุ์ที่มักก่อโรคในสุกรจำนาน 19 สายพันธุ์มาเป็นเชื้อทดสอบ ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยของข่าให้ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธภาพสูงที่สุด และสามารถต้านเชื้อทดสอบซึ่งประกอบด้วยเชื้อทั้งที่เป็นแกรมบวกและแกรมลบได้มากชนิดที่สุดด้วย ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นไม่แสดงฤทธิ์การต้านเชื้อดังกล่าวเหล่านั้นเลย เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสามชนิด พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อสูงที่สุด จากการวิเคราะห์ด้วย GC-MS พบว่าองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีความแตกต่างจากองค์ประกอบของน้ำมันอื่นอีก 2 ชนิด โดยพบว่าองค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากข่าคือ 1,8 Cineole ในขณะที่องค์ประกอบหลักของน้ำมันหอมระเหยจากขมิ้นชันและไพลเป็น beta-Bisabolene และ Terpinen-4-ol ตามลำดับ การศึกษาค่า MIC และ MBC ของน้ำมันหอมระเหยจากข่าทำให้ทราบว่ากลไกการต้านเชื้อจุลินทรีย์ของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเป็นการฆ่าเชื้อมากกว่าการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ การศึกษาอัตราเร็วในการฆ่าเชื้อพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าสามารถฆ่าเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วกว่ายา Gentamicin ซึ่งใช้เป็นตัวควบคุมบวกในการทดลองครั้งนี้

242605

ผลการวิจัยจากโครงการนี้สามารถสรุปได้ว่า ในบรรดาเหง้าพืชที่รับประทานได้ 3 ชนิด ในวงศ์ Zingiberaceae คือ ข่า ขมิ้นชัน และไพลนั้น ข่าเป็นพืชที่มีฤทธิ์ที่สนใจมากที่สุด อาจกล่าวได้ว่าข่าเป็นแหล่งธรรมชาติที่ดีที่สุดของชีวสารสำคัญที่ให้ฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในสุกร

# ABSTRACT

242605

The objective of this research project was to investigate and compare the antimicrobial activity against pathogenic bacteria in swine of the essential oils of three different edible plants in family Zingiberaceae; *Alpinia galanga, Curcuma longa,* and *Zingiber cassumuna.* Rhizomes of the plants were collected from the northern region of Thailand. Fresh rhizome of each plant was used in extraction for essential oils by hydrodistillation. It was found that the yield of the essential oil was 0.2, 0.2, and 0.3% of the fresh rhizome of *A. galanga, C. longa,* and *Z. cassumuna,* respectively. The outer appearance of the essential oil obtained from each plant was clear liquid but different in color according to the plant.

The antimicrobial activity of the essential oils was investigated by determination of the inhibition zone from the plate agar. Nineteen strains of bacteria mostly found as pathogens in swine were used as the test microorganisms. The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bacteriocidal concentration (MBC) were also determined. It was found that the essential oil of *A. galanga* showed the highest antimicrobial activity. They could inhibit almost all of the tested strains including gram positive and gram negative bacteria whereas the extract of *C. longa,* and *Z. cassumuna* could inhibit only 1 and 3 strains of gram negative bacteria, respectively. Among the essential oils of the three plants, the essential oil of *A. galanga* presented the highest antimicrobial activity. GC-MS analysis indicated that the constituents existing in *A. galanga* oil were much different from the other two oils. The major composition of *A. galanga* essential oil was 1,8 Cineole whereas that of *C. longa,* and *Z. cassumuna* was beta-Bisabolene and Terpinen-4-ol respectively. The MIC and MBC values of *A. galanga* essential oil against most of the tested microorganisms indicated that its mechanism of antimicrobial action was through bacteriocidal activity. The killing rate of *A. galanga* essential oil against most of the tested strains was more rapid and efficient than the positive control gentamicin.

242605

It was concluded that among the edible tested plant rhizomes; *A. galanga, C. longa,* and *Z. cassumuna* which are in family Zingiberaceae, *A. galanga* was the best plant and suitable to be the natural source of bioactive substantances possess high antimicrobial activity against pathogenic strains in swine.