รายงานผลการวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง สารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum*

Effect of Crude Extract from some Medicinal Plants on Susceptibility of *Colletotrichum*

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2550
จำนวน 200,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นางภัสสร์พัณณ์ ศรีวิชัย
ผู้ร่วมโครงการ นางสาววิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์
นายดนุวัต เพ็งอ้น
นายกานรวีต์ ขยัน

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์
31 มกราคม 2551

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550 และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ภาควิชาชีววิทยา สำนักบริการวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่าน ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย รวมทั้งทุกท่านที่มีส่วนในการสนับสนุนงานวิจัยครั้งนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

สารบัญเรื่อง

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทนำ	3
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	30
ผลการวิจัย	35
วิจารณ์ผลการวิจัย	51
สรุปผลการวิจัย	55
เอกสารอ้างอิง	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอลของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิคRotary vacuum evaporation	36
2	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอลของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิคRotary vacuum evaporation	37
3	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยน้ำของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค freeze dryer	39
4	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค freeze dryer	40
5	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction	42
6	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วย เอทิลอะซิเตรท ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction	45
8	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทิลอะซิเตรท ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction	46
9	ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค rotary vacuum evaporation ของพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp.	49
10	ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่สกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction โดยเอทิลอะซิเตรท ที่มีผลในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp.	50

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบของใบช้าพลูที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตรท โดยเทคนิค Soxhlet extraction ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	47

สารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum*

EFFECT OF CRUDE EXTRACT FROM SOME MEDICINAL PLANTS ON SUSCEPTIBILITY OF *COLLETOTRICHUM*

ภัสสร์พัณณ์ ศรีวิชัย[1] วิลาวรรณ ศิริพูนวิวัฒน์[2] ดนุวัต เพ็งอ้น[1] กานต์รวี ขยัน[3]

PASSAPAN SRIWICHAI[1] WILAWAN SIRIPOONWIWAT[2]

DANUWUT PEANGON[1] KARAWEE KHAYHAN[3]

[1] ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 50290

[2] ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 50290

[3] สาขาวิชาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา 56000

บทคัดย่อ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพร 10 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้าดิบ ข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ ใบโหระพา มะเขือพวงที่สกัดด้วยการแช่หมักด้วยสารทำละลายเอทานอล การสกัดโดยวิธีการ Freeze dry โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย และการสกัดโดยวิธี soxhlet extraction โดยใช้เอทานอลและเอทิลอะซิเตรทเป็นตัวทำละลาย ต่อเชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique บนอาหาร Potato Dextrose Agar เปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุมที่ผสมพานาเบนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm จากผลการทดลอง ปรากฏว่า สารสกัดอย่างหยาบที่ได้จากการแช่หมักด้วยเอทานอล ของใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัส ยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ที่ระดับความเข้มข้นต่ำที่สุด คือ 1,250 ppm รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง และใบโหระพา ที่ระดับความเข้มข้นต่ำที่สุด คือ 2,500 ppm อีกทั้งสารสกัด

อย่างหยาบที่ได้จากการใช้เอทิลอะซิเตรทเป็นตัวทำละลาย ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm จากใบช้าพลูและยูคาลิปตัส สามารถยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ในขณะที่สารสกัดอย่างหยาบที่ได้จากการสกัดโดยวิธีการ Freeze dry โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลายนั้นไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้

ABSTRACT

The screening methods for efficacy test of crude extract of 10 herbs: *Musa sapientum* Linn. , *Murraya paniculata* (Linn.), *Alpinia galanga* (L.), *Cassia siamea* Lamk., *Piper samentosum* Roxb., *Psidium guajava* Linn., *Solanum torvum* Sw., *Eucalyptus globulus* Labill. and *Ocimum basilucum* Linn. by maceration and solvent extraction in ethanol, freeze dry method in aqueous and soxhlet extraction in ethanol and ethyl acetate, respectively, were performed against *Colletotrichum* sp. by the poison food technique on the potato dextrose agar (PDA) comparing with the experimental control; panaben at 1000 ppm. The results revealed that the crude extract by maceration and solvent extraction in ethanol of *E. globulus* and *P. samentosum* at the minimal concentration that can completely growth inhibited of *Colletotrichum* sp. were 1,250 ppm meanwhile *A. galanga*, *M. paniculada*, *C. siamea*, *P.guajava and O. basilucum* were 2,500 ppm. Moreover, the crude extract by soxhlet extraction in ethyl acetate at 5,000 ppm of *E. globulus* and *P. samentosum* can inhibit the growth of *Colletotrichum* sp. In contrast, the crude extract by the freeze dry method in aqueous and soxhlet extraction in ethanol were effective less to against the growth of *Colletotrichum* sp.

บทนำ

Colletotrichum เป็นเชื้อราสาเหตุของโรค Anthracnose ของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด อาทิ มะม่วง ธัญพืช พืชตระกูลหญ้า ถั่ว แตง พริก อ้อย หอม ฝรั่ง สาลี่ เป็นต้น *Colletotrichum* จะสร้าง conidia ใน acervulus และมีขนสีน้ำตาลเข้มที่เรียกว่า setae เกิดขึ้นระหว่าง conidiophore ที่มีขนาดสั้น ภายใน acervulus จะมี conidia เมื่อ conidia เจริญเต็มที่จะปลิวไปกับลม เมื่อ conidia ตกลงบนส่วนใด ส่วนหนึ่งของพืช เชื้อจะงอก germ tube แทงผิวพืชเข้าไปซึ่ง *Colletotrichum* สามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วนของพืชและทำลายพืชได้แทบทุกระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลสุก จะได้รับความเสียหายจากเชื้อนี้เป็นอย่างมาก ทำให้เป็นปัญหาสำคัญต่อการส่งออกผลผลิตไปจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ การป้องกันกำจัดโรค Anthracnose เนื่องจากเชื้อ *Colletotrichum* นั้นต้องอาศัยการฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น benomyl, metalaxyl, mancozeb, captan, zineb เป็นต้น ซึ่งจะต้องฉีดพ่นสารเคมีกำจัดเชื้อแทบทุกระยะการเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่การเพาะเมล็ด การย้ายกล้า การดูแลรักษาก่อนการเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว สารเคมีดังกล่าวที่ใช้นั้นเป็นสารที่มีพิษ ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น ปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นอกจากนี้แล้วปัญหาสารพิษตกค้างในธรรมชาติส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศ ปัญหาการดื้อยาของเชื้อรา และปัญหาทางเศรษฐกิจของเกษตรกรที่ต้องรับภาระต้นทุนจากการใช้ยาฆ่าแมลงสูงดังจะเห็นได้จากในปี ปี 2549 ประเทศไทยมีการนำเข้ายากำจัดศัตรูพืชมีมูลค่ารวมกว่า 13,3018.46 ล้านบาท(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร http://www.oae.go.th/imp-exp.htm) จากปัญหาดังกล่าวทำให้ตระหนักถึงความสำคัญต่อความรู้ และเทคโนโลยีพื้นบ้านที่ถูกละเลยเป็นเวลานาน การส่งเสริมให้เกษตรกรใช้สมุนไพรในการป้องกันพืชและผลผลิตจากเชื้อราเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากสมุนไพรให้สารสกัดที่เป็นสารธรรมชาติ สามารถสลายตัวได้เองในธรรมชาติ จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาสารตกค้าง และช่วงลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของเกษตรกรได้อีกด้วย นอกจากนี้แล้วยังส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกพืชสมุนไพรเพิ่มมากขึ้น จึงเป็นการป้องกันการสูญพันธุ์ของพืชสมุนไพร อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมรายได้ของเกษตรกรในการเพาะปลูกพืชสมุนไพร เพื่อใช้ในการค้าขายได้อีกทางหนึ่งด้วย

การศึกษาในครั้งนี้จึงได้นำสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด อาทิเช่น กล้วยน้ำว้า, แก้ว, ข่า, ขี้เหล็ก, ช้าพลู, ฝรั่ง, มะเขือพวง,ยูคาลิปตัส, สาบเสือและโหระพา มาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Colletotrichum* สาเหตุของโรคแอนแทรกโนสในพืชหลายชนิด เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตสารสกัด

จากพืชสมุนไพรขึ้นแทนสารเคมีทางการเกษตรที่มีราคาแพง และก่อปัญหาต่างๆมากมาย รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับงานวิจัยชั้นสูงต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum*
2. เพื่อศึกษาผลของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีฤทธิ์ในการฆ่า เชื้อรา *Colletotrichum*

การตรวจเอกสาร

เชื้อราสกุล *Collectrotrichum* spp. เป็นเชื้อราชั้นสูง (Higher fungi) อีกชนิดหนึ่งที่ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนส (โรคหอมเลื้อยหรือโรคหมานอน) ในพืชตระกูลถั่ว หญ้า ผัก ไม้ผล และไม้ประดับหลายชนิด พบการกระจายของโรคนี้อยู่ทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศเขตอบอุ่นถึงเขตร้อน เชื้อราสกุลดังกล่าวสร้างความเสียหายแก่เศรษฐกิจการเกษตรเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถทำลายได้เกือบทุกส่วนของพืช นับตั้งแต่ต้นกล้าจนถึงผล (Sutton, 1980) เชื้อราชนิดนี้มีรูปร่างแตกต่างกันถึง 9 แบบ จึงเป็นเชื้อราที่มีความผันแปรค่อนข้างสูง อาการของโรคคือแผลฉ่ำน้ำค่อนข้างใหญ่ สีน้ำตาล รูปร่างกลมรี เกิดขึ้นได้ทั้งใบ ลำต้น กิ่งก้าน ผล มีการสร้างกลุ่มของ conidia เป็นหยดสีส้มที่ในบริเวณแผล (Freeman *et al.*, 1998)

ลักษณะโดยทั่วไปของเชื้อรา *Collectrotrichum*

เชื้อราในสกุล Collectotrichum มีการจัดจำแนกได้ดังนี้ (Sutton, 1980)

Kingdom Mycetae

Division Eumycota

Class Deuteromycetes

Order Melanconiales

Family Melanconiaceae

Genus *Colletotrichum*

Collectrotrichum spp. ถูกจัดอยู่ใน Form-Class Deuteromycetes ซึ่งถือว่าเป็น imperfect fungi หรือ fungi imperfecti ไม่มีการขยายพันธุ์แบบโดยมีเพศ อาจจะเป็นเพราะไม่มีหรือยังไม่พบ เท่าที่ปรากฏราชนิดนี้ขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ เส้นใยมีการเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านสาขาดีมาก เส้นใยมีผนังกั้น (septate mycelium) แบบ perforate คือช่วงตรงกลางเซลล์เป็นทางผ่านของ protoplasm และ nucleus จากเซลล์หนึ่งไปอีกเซลล์หนึ่ง แต่ละเซลล์อาจมีหลาย nuclease ส่วนการสร้าง conidia ซึ่งเป็นสปอร์ที่ราชนิดนี้สร้างขึ้นเพื่อขยายพันธุ์ conidia จะสร้างบนก้านที่เรียกว่า conidiophore ซึ่งสามารถสร้าง conidia ได้อย่างรวดเร็วและมีจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง อาหาร และความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของอาหาร เป็นต้น ลักษณะประจำของราสกุลนี้คือการสร้าง conodia ใน acervulus (โครงสร้างพิเศษที่ให้กำเนิดสปอร์ มีลักษณะคล้ายรูปจาน เกิดที่ผิว

ของพืชใต้ชั้น epidermis เมื่อส่วนนี้แก่จะดันให้ผิวเซลล์พืชแตกออก) ภายใน acervulus มี conidiophore และ conidia เป็นเซลล์เดียว ไม่มีสี appressoria มีทั้งผิวเรียบและขรุขระ (Cano et al., 2004) นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างคล้ายหนามขนาดเล็กสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำปนยาวเรียกว่า setae ยาว อยู่ใน acervulus เมื่อสปอร์แก่จะดันผิวของพืชออกมาเห็นกลุ่มก้อน conodia เป็นสีส้ม

เชื้อราสกุล *Colletotrichum* ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดที่พบในประเทศไทยยกตัวอย่างเช่น

1. โรคแอนแทรคโนสของพริก (Anthracnose of pepper)

สำหรับในประเทศไทยนั้นแหล่งปลูกพริกใหญ่ที่สำคัญ คือ เชียงใหม่ นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ ราชบุรี อุบลราชธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช และ สุราษฎร์ธานี เป็นต้น ซึ่งเชื้อรา *Colletotrichum* หลาย species อาทิเช่น *C. capsici*, *C. coccodes*, *C. dematium*, *C. gloeosporioides* และ *Glomerella cingulata* ซึ่งเป็น perfect stage ของ C. *gloeosporioides* ก่อให้เกิดโรคที่สำคัญของพริก

2. โรคแอนแทรคโนสของมะม่วง (Anthracnose of mango)

โรคชนิดนี้นำทำให้ผลผลิตเสียหายทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยที่เชื้อสามารถเข้าทำลายมะม่วงได้ตั้งแต่ในสภาพแปลงปลูก และหากเก็บเกี่ยวไม่ดีพออาจพบการปนเปื้อน ก่อให้เกิดปัญหาต่อการส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ซึ่งได้ส่งออกในรูปผลมะม่วงสดและมะม่วงแปรรูปบรรจุภาชนะ สาเหตุนั้นเกิดจาก *Colletotrichum gloeosporioides* (imperfect stage), *Glomerella cingulata* (perfect stage)

3. โรคผลเน่าของมะเขือยาว (Colletotrichum fruit-rot of egg plant)

โรค fruit rot มักเกิดขึ้นเสมอในมะเขือยาว ซึ่งพบในแถบเขตร้อนและเขตกึ่งอบอุ่น สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum melongenae* (Ellis and Halsted Averngo)

4. โรคแอนแทรคโนสของข้าวโพด (Anthracnose of corn)

ก่อให้เกิดอาการลำต้นเน่า ส่วนอาการบนใบ ไม่ค่อยปรากฏความเสียหาย สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum graminicolum* (Ces) G.W.Wils.

5. โรคแอนแทรคโนของถั่วเหลือง (Anthracnose of soybean)

เกิดขึ้นกับถั่วเหลืองทุกระยะการเจริญเติบโต โดยเฉพาะช่วงที่ถั่วเหลืองกำลังออกดอก อาจทำให้เมล็ดเหี่ยวย่น รวมทั้งทำลายการงอกของเมล็ดด้วย พบระบาดมากทั้งทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dermatium* f. *truncatum*

6. โรคเน่าคอดินปอแก้ว (Damping off of kenaf seedling)

ปอแก้วส่วนใหญ่ปลูกที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถ้าบริเวณที่มีการปลูกปอแก้วติดต่อกันนานหนลายปี พบว่าปอแก้วจะเกิดโรคโคนเน่า (Damping off) โดยมีการหักล้มตรงต้นเหนือดินเล็กน้อย สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* sp.

7. โรคแอนแทรกโนสของฝ้าย (Anthracnose of cotton)

โรคแอนแทรกโนสของฝ้ายนั้น เชื้อราในกลุ่มนี้สามารถเข้าทำลายฝ้ายได้ทั้งลำต้น ใบ และสมอฝ้าย ซึ่งเป็นส่วนที่นำไปใช้ประโยชน์เพราะ เมื่อสมอฝ้ายเกิดโรคขึ้น จะทำให้เส้นใยเสียคุณภาพหรือใช้ไม่ได้เลย ส่วนสาเหตุนั้นเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gossypii* (Imperfect stage)

8. โรคแอนแทรกโนสของส้มเขียวหวาน (Anthracnose of orange)

สาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc.

9. โรคแอนแทรคโนสของกล้วยไม้ (Anthracnose of orchids)

สาเหตุ *Colletotrichum gloeosporiodes* (Penz.) Sacc.

10. โรคหอมเลื้อย (Onion Twister)

โรคหอมเลื้อยนี้มักพบระบาดในฤดูฝน ก่อให้เกิดโรครุนแรงกับหอมหัวใหญ่ และเกิดโรคปานกลางกับหอมแดงและหอมแบ่งที่ปลูกเพื่อเก็บหัวทำพันธุ์ เป็นโรคเดียวกับโรคใบเน่าแอนแทรคโนสชนิดที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โดยเชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดอาการ ใบเน่าและอาการเลื้อยไม่ลงหัวด้วย สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* (Penz.) Sacc.

ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสเนื่องจากเชื้อ *Colletotrichum* นั้นต้องอาศัยการฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่น benomyl, metalaxyl, mancozeb, captan, zineb เป็นต้นสารเคมีดังกล่าวที่ใช้นั้นเป็นสารที่มีพิษ ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น ปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ปัญหาสารพิษตกค้างในธรรมชาติส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางระบบนิเวศ ปัญหาการดื้อยาของเชื้อรา จากปัญหาดังกล่าวทำให้ตระหนักถึงความรู้ และเทคโนโลยีพื้นบ้านในการใช้สมุนไพรเพื่อป้องกันเชื้อรา การศึกษาหาพืชสมุนไพรบางชนิด อาทิเช่นกล้วยน้ำว้า, แก้ว, ข่า, ขี้เหล็ก, ช้าพลู, ฝรั่ง, มะเขือพวง,ยูคาลิปตัส, สาบเสือและโหระพา เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดเชื้อรา โดยเฉพาะ *Collectotrichum* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรค Anthracnose ในพืชหลายชนิด ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตสารสกัดจากพืชสมุนไพรขึ้นแทนสารเคมีทางการเกษตรที่มีราคาแพง ซึ่งในปีปี 2549 ประเทศไทยมีการนำเข้ายากำจัดศัตรูพืชมีมูลค่ารวมกว่า 13,3018.46 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยความร่วมมือของ กรมศุลกากร http://www.oae.go.th/imp-exp.htm) และก่อ

ปัญหาต่างๆ มากมายทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อม และปัญหาทางสุขภาพของเกษตรผู้ใช้และผู้บริโภคโดยมีสถิติของการป่วยด้วยโรคมะเร็งในปี 2546 ประมาณ 45,446 คน ซึ่งปัญหาดังกล่าวนับวันจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการใช้สมุนไพรทดแทนสารเคมีจะช่วยแก้ไขปัญหาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและทางด้านสุขภาพ โดยพืชสมุนไพรเหล่านี้สามารถพบได้ทั่วทุกภูมิภาคของไทย จึงสนใจในการนำสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรดังกล่าวมาทดสอบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* เป็นเช่นไร ซึ่ง รายละเอียดเกี่ยวกับพืชสมุนไพรที่นำมาศึกษาได้แสดงรายละเอียดดังนี้

ลักษณะทั่วไปและคุณสมบัติของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการศึกษา

ด้วยเหตุที่เชื้อรา *Colletotrichum* ก่อโรคแอนแทรกโนส ซึ่งทำลายพืชเศรษฐกิจหลายชนิดที่สำคัญที่พบในประเทศไทยดังรายละเอียดดังที่ปรากฏตามข้างต้น จึงเกิดความสนใจที่จะนำพืชสมุนไพรที่เคยมีในรายงานการวิจัยที่ผ่านมาว่าสามารถยับยั้งการเจริญเชื้อราบางชนิดได้

1. กล้วยน้ำว้า

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Musa sapientum* Linn.
ชื่อพ้อง	*Musa paradisiacal* var. sapientum (Linn.) O. Kuntze.
ชื่ออื่นๆ	กล้วยหอม, กล้วยใต้, กล้วยน้ำว้า, กล้วยพัด, กล้วยหอมทอง, กล้วยนาก, กล้วยส้ม, กล้วยหักมุก, กล้วยไข่, กล้วยหอมจันทร์, เจก, มะลิอ่อง, ยะไข่, สะกุย, แหลก, Cultivated banana
วงศ์	Musaceace
ลักษณะทั่วไป	กล้วยน้ำว้าเป็นไม้ล้มลุกถูกจัดอยู่ในกลุ่ม ABB (พันธุ์ผสมค่อนไปทางตานี) สูงประมาณ 3.5 เมตร มีลำต้นใต้ดิน กาบเรียงเวียนซ้อนกันเป็นลำต้นเทียมอวบน้ำ สีเขียวอ่อน ใบเดี่ยวขนาดใหญ่ ออกเรียงสลับ ใบรูปขอบขนาน ขนาด 25-40 เซนติเมตร x 1-2 เมตร ปลายใบมน เส้นใบขนานกันในแนวขวาง ท้องใบสีนวลขาว ดอกออกเป็นช่อ ที่ปลายยอดห้อยลง เรียกว่าหัวปลี มีใบประดับขนาดใหญ่หุ้มสีแดงเข้ม เมื่อบานจะม้วนงอขึ้น ด้านนอกมีสีนวล ผลขนาด 3-4 x 11-13 เซนติเมตร มีเหลี่ยมก้านผลสั้นมีความยาวใกล้เคียงกัน เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นเหลืองอมน้ำตาล เนื้อสีขาว หวาน
ส่วนที่ใช้	ราก, ใบ, ผลดิบ, ผลสุก, เปลือกผล, ยาง,หัวปลี

สรรพคุณ (อรนุชและนันทวัน, 2539)

ราก แก้โรคขัด

ใบ รักษาแผลสุนัขกัด

ยาง สมานแผลห้ามเลือด

ผลดิบ แก้ท้องเสีย

ผลสุก เป็นยาระบาย สำหรับผู้ที่เป็นริดสีดวงทวาร

หัวปลี แก้โรคเกี่ยวกับลำไส้ และแก้โรคโลหิตจาง ลดน้ำตาลในเส้นเลือด

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ยับยั้งเอนไซม์ glycolic acid oxidase, lactate dehydrogenase (Kailash and Varalakshmi, 1992), β-amylase (Horigome *et al.*, 1992) เป็นพิษต่อตับ (Kailash and Varalakshmi, 1992) ลดโคเลสเตอรอล ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ต้านการบวม (Yasukawa *et al.*, 1993) ผลดิบยับยั้งแผลในกระเพาะอาหาร (David *et al.*, 1999)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

อภิรามและคณะ ในปี ค.ศ. 2002 ศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญและทำลายเชื้อรา *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* ของสารสกัดด้วยน้ำหรือเอธานอลของ ข่าเล็ก กระชาย ใบฝรั่ง บัวบก และกล้วยน้ำว้าดิบ ด้วยวิธี Broth microdilution method พบว่าค่าความเข้มข้น (MIC) และทำลายเชื้อรา (MFC) พบว่าสารสกัดสมุนไพรทุกชนิดที่สกัดด้วย 95% เอธานอล มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อราทั้ง 2 ชนิด (MFCs = 3.13-12.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรต่อเชื้อรา *C. albican* และ MFCs = 0.098-12.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรต่อเชื้อรา *C. neoformans*) ได้ดีกว่าสมุนไพรที่สกัดด้วยน้ำ (MFCs $\geq$ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) โดยใบฝรั่งมีฤทธิ์ทำลายเชื้อราทั้งสองชนิดได้ดีรองมาจาก ข่าเล็ก กระชาย ส่วนบัวบก ใบฝรั่งและกล้วยน้ำว้าดิบมีฤทธิ์ทำลายเชื้อราเท่ากัน แต่สำหรับ *C. neoformans* บัวบกมีฤทธิ์ทำลายเชื้อได้ดีกว่าใบฝรั่งและกล้วยน้ำว้าดิบ

2. แก้ว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Murraya paniculata* (Linn.) Jack syn. *Murraya exotica*

ชื่ออื่นๆ กะมูนิง (ปัตตานี มาเลเซีย), แก้วขี้ไก่ (ยะลา), แก้วพริก, จ๊าพริก, ตาแก้วไหล (ภาคเหนือ), แก้วขาว (ไทย), แก้วลาย (สระบุรี)

วงศ์ Rutaceace

ลักษณะทั่วไป แก้วเป็นไม้ต้นขนาดเล็กหรือไม้พุ่มเขียวตลอดปี ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงแบบสลับ ใบรูปไข่หรือรูปรีหรือรูปไข่กลับ ขนาด 1-3 x 2-7 เซนติเมตร ใบมีต่อมน้ำมัน เมื่อขยี้ดมจะมีกลิ่นฉุนเผ็ดร้อน ดอกออกเดี่ยวหรือเป็นกระจุกช่อสั้นๆช่อละ 2-3 ดอก บานเวลากลางคืน สีขาว กลิ่นหอม ดอกมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ กลีบดอก 5 กลีบ รูปไข่กลับแกมรูปขอบขนาน ขนาด 4-6 x 1-1.5 เซนติเมตร ผลสดรูปไข่ ผลแก่สีส้มอมแดง

ส่วนที่ใช้ ราก, เปลือกต้น, ใบ, ดอก

สรรพคุณ

ราก รสเผ็ดขมสุขุม แก้ผื่นคัน ที่เกิดจากความชื้น แก้ฝีฝักบัวที่เต้านม ฝีในมดลูก แก้แผลคัน แก้พิษแมลงสัตว์กัดต่อย แก้พิษ แก้ปวดเอว

เปลือกต้น แก้ปวดท้อง คุมธาตุ ขับโลหิตระดู

ใบ รสร้อนเผ็ดขม แก้มุตกิดระดูขาว ขับโลหิต แก้ท้องเสีย รักษาตาแดง แก้บิด ขับพยาธิตัวตืด แก้ไอเรื้อรัง แก้ปวดฟัน ช่วยเจริญอาหาร แก้ไข้ ไขข้ออักเสบ แก้กระหายน้ำ แก้เวียนศีรษะ ขับลมในไส้ บำรุงธาตุ ขับโลหิตระดู แก้จุกเสียด

ดอก แก้ไอเรื้อรัง แก้ไข้ ไขข้ออักเสบ แก้ไอ แก้กระหายน้ำ แก้เวียนศีรษะ ช่วยเจริญอาหาร

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา หลายส่วนของพืชชนิดนี้ถูกนำมาใช้เป็นยารักษาพื้นเมือง (Chopra *et al.*, 1956; Chatterjee and Pakrashi, 1997; Kirtikar and Basu, 1935) เช่น ใบนำมาแก้ท้องเสียและโรคบิด (Chopra *et al.*, 1956; Chatterjee and Pakrashi, 1997) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเป็น antibiotic activity ต่อเชื้อรา *Micrococcus pyogenes* และแบคทีเรีย *Escherichia coli* ยับยั้งการหดเกร็งของลำไส้และมดลูก คลายกล้ามเนื้อเรียบ กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบ บำรุงหัวใจ

กดหัวใจ แก้แพ้ เพิ่มอุณหภูมิร่างกาย คุมกำเนิด ยับยั้งการฝังตัวของตัวอ่อน ดึงดูดแมลง เป็นพิษต่อตัวอ่อนในครรภ์ (ธงชัย, 2544)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

Sakhawy และคณะในปี ค.ศ. 1997 พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากดอก, ใบและผลสดของแก้วที่ปลูกในประเทศอียิปต์ องค์ประกอบส่วนใหญ่ได้แก่ monoterpene hydrocarbon α-pinene ซึ่งมีฤทธิ์แรงมากในการต้านเชื้อรา *Candida albicans* และต้านแบคทีเรีย ได้แก่ *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Sarchina lutea* และ Phongpaichit และคณะในปี ค.ศ. 2005 ได้ศึกษาสารสกัดหยาบใบของแก้วที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย chloroform พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* ในการศึกษานี้ได้ทดสอบ antifungal activity โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 1 มิลลิกรัม/disc นำมาทดสอบกับ เชื้อรา *Cryptococcus neoformans* ซึ่งเป็นราฉวยโอกาส (opportunistic fungal pathogens) ซึ่งมักเกิดกับผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ผู้ที่ติดเชื้อเอดส์ นำ disc มาทดสอบกับเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* ด้วยวิธี antifungal activity assay คือนำ disc มาแช่ในสารละลายสกัดหยาบ 10 ไมโครลิตร (1 มิลลิกรัม) แล้ววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ sabouraud dextrose ที่มีราดังกล่าว ปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของพื้นที่ที่ยับยั้งเชื้อรา (inhibit zone) 19.7 มิลลิเมตร นอกจากนี้สารสกัดหยาบดังกล่าวยังสามารถยับยั้งเชื้อรา *Microsporum gyseum* ซึ่งเป็นราฉวยโอกาสเช่นกันได้อีกด้วย สำหรับการหาค่าความเข้มข้นน้อยที่สุดที่จะยับยั้งเชื้อรา (Minimum Inhibitory Concentrations; MIC) ของที่สกัดใบแก้วด้วยตัวทำละลาย chloroform *Cryptococcus neoformans* คือที่ระดับ 256 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วน *Microsporum gyseum* ได้นั้น ที่ได้จากการสกัดด้วย chloroform คือ 512 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จึงจะฆ่าเชื้อโรคได้ แต่ถ้าหากสกัดด้วยน้ำ จะได้ค่า MIC มากกว่า 512 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนการทดสอบต่อราชนิดอื่นๆ *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* นั้น คณะผู้วิจัยไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากสารสกัดหยาบไม่มี activity เมื่อใช้วิธี disc method

3. ข่า

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Alpinia galanga* (L.) Willd. (syn. *Languus galanga* (L.) Stuntz)

ชื่ออื่นๆ ข่าใหญ่, ข่าหลวง, กฎุกกโรหิณี, ข่าหยวก (ภาคเหนือ), เสะเออเคย, สะเชย (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), ข่าแดง

วงศ์ Zingiberaceae

ลักษณะทั่วไป ข่าเป็นไม้ล้มลุก สูงประมาณ 1.5-2 เมตร มี เหง้าหรือลำต้นใต้ดิน (rhizome) ใต้ดิน มีขนาดใหญ่ขาวอมแดง ใบเป็นใบเดี่ยว ออกสลับ ใบรูปหอกปลายแหลมหรือรูปรีขอบขนาน ขอบใบเรียบ ขนาด 7-9 x 20-40 เซนติเมตร ก้านใบเป็นกาบหุ้ม ดอกออกเป็นช่อ กลีบเลี้ยงสีขาวอมเขียวมีขน โคนเชื่อมติดกัน กลีบดอกมีโคนเชื่อมติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็น 3 กลีบ มีกลีบบน 1 กลีบ กลีบล่าง 2 กลีบ ที่โคนกลีบดอกชั้นในมีเกสรตัวผู้เทียวเล็กๆ 2 อัน เกสรตัวผู้ 1 อัน ผลกลมหรือรี สีแดงอมส้ม เมื่อแก่จัดจะมีสีดำเมล็ดเล็กๆ

ส่วนที่ใช้ ราก, เหง้า, เนื้อไม้, ใบ, ผล, ทั้งห้า

สรรพคุณ (อรนุชและนันทวัน, 2539)

ราก แก้เสมหะ แก้เหน็บชา แก้เลือดเสีย ขับลม บำรุงโลหิต

เหง้า รักษาโรคผิวหนัง บำรุงกระเพาะอาหาร แก้ปวดกระเพาะอาหาร แก้ท้องเสีย แก้ท้องอืด แน่นขับลม ช่วยเจริญอาหาร รักษากลากเกลื้อน แก้ปวดท้อง แก้ปวดฟัน แก้ลมพิษ แก้คุดทะราด แก้เสมหะ แก้พยาธิ แก้โลหิต แก้กระษัย แก้บิด แก้พิษฝี แก้ฟกบวม ขับโลหิตระดูสตรี

เนื้อไม้ ขับเลือด ขับน้ำเหลือง แก้ท้องขึ้นอืดเฟ้อ แก้จุกเสียด บำรุงธาตุ

ใบ แก้กลากเกลื้อน รักษา

ผล ช่วยย่อยอาหาร แก้ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ท้องอืด แน่น เรอเปรี้ยว แก้บิด และมาลาเรีย

น้ำมัน ขับลม แก้โรคกระเพาะ ขับเสมหะ ลดไขมัน แก้หลอดลมอักเสบ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อเรียบ ต้านวัณโรค

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ลำต้นใต้ดินถูกนำมาใช้ในการปรุงรสชาติให้แก่ประจำท้องถิ่นและยังเป็นส่วนประกอบของยาแผนโบราณ เพื่อรักษาอาการป่วย เช่น ปวดท้อง โรคผิวหนัง (Perry, 1980) นอกจากนี้ยังช่วยในการระบายแก๊สในกระเพาะอาหาร (Ross and Brain, 1977) ป้องกันการอาเจียน ปวดท้อง อีกทั้งยังมีสรรพคุณที่เลื่องชื่อในเรื่องของการทำให้เนื้อเยื่อที่บุช่องท้องที่อยู่ใกล้กับริดสีดวงคลายตัว ส่วนฤทธิ์ของข่าในการลดบีบตัวของลำไส้ โดยพบสารออกฤทธิ์ คือ cineole (Haginiwa *et al.*, 1963; Evans *et al.*, 1978), camphor (Evans *et al.*, 1978, Cabo *et al.*, 1986) และ eugenol (Bennett *et al.*, 1988) นอกจานี้นี้พบว่ามีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย โดยที่สารสกัดข่าด้วยไดเอทิลอีเธอร์ ปิโตรเลียมอีเธอร์ และน้ำกลั่นสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* (แสงจันทร์, 2543)โดยพบ eugenol เป็นสาระสำคัญในการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (Okazaki and Oshima, 1952)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

สารสกัดที่ได้จากข่าด้วยน้ำกลั่น (ดำรง, 2543; Sindhuphak *et al.*, 1992) เมทานอล (ดำรง, 2543) ไดคลอโรมีเทน (ดำรง, 2543) เฮกเซน (ดำรง, 2543) และแอลกอฮอล์ (ศมนีย์, 2535-2536) สามารถฆ่าเชื้อรา คือ *Microsporum gypseum* (Sindhuphak, 1992; ดำรง, 2543; ศมนีย์, 2525-2526; Limsrimanee and Sriratana, 1983; Achararit *et al.*, 1983; Trakranrungsie *et al.*, 2003; Chatchawanchonteera *et al.*, 2003; Ficker *et al.*, 2003), *Trichophyton rubrum* (ศมนีย์, 2525-2526;ดำรง, 2543; Achararit *et al.*, 1983; Limsrimanee and Sriratana, 1983; Sindhuphak, 1992) และ *Trichophyton mentagrophyte* ที่เป็นสาเหตุของโรคกลากเกลื้อนได้ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าข่าจะมีสาร diterpene1 ซึ่งออกฤทธิ์ร่วมกับ quercetin และ chalcone ในการต่อต้านเชื้อรา *Candida albicans* ซึ่งจะทำให้ protoplast ของ *Candida albicans* สลายตัว อันเนื่องมาจากมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเป็นเยื่อเลือกผ่าน สาเหตุมาจากเปลี่ยนแปลงไขมันที่เยื่อหุ้มเซลล์ (Haraguchi *et al.*, 1996) และส่วนของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากลำต้นใต้ดินของข่าจะมี N-pentane ซึ่งมีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง *Trichophyton mentagrophytes* นอกจากนี้ยังมีสาร Acetoxychavicol acetate ที่ออกฤทธิ์ในการต่อต้านฟังก์ไจได้ถึง 7 ชนิด (ไม่ทราบชนิด) และได้ค่าความเข้มข้นน้อยที่สุดที่จะยับยั้งเชื้อรา (Minimum Inhibitory Concentration; MIC) สำหรับเชื้อราที่อยู่บนผิวหนัง 50-250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ถ้าลำต้นใต้ดินที่

แห้งจะมีสารนี้อยู่ประมาณ 1.5% (Janssen and Scheffer, 1985) และโกมลและณัฐวุฒิในปี ค.ศ. 1999 ศึกษาผลในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดจากข่า พบว่าสารสกัดข่าด้วย Ethanol 95% มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Microsporum gypseum* และ *Epidermophyton floccusum* โดยสามารถหาค่า MIC ได้เท่ากับ 1:40, 1:40,1:50 และ 1:50 ตามลำดับ และ Inhibition zone ที่ค่า MIC ของเชื้อที่ทดสอบมีค่าดังนี้ *Trichophyton mentagrophytes* 1.1 เซนติเมตร *Trichophyton rubrum* 1.2 เซนติเมตร, *Microsporum gypseum* 1.1 เซนติเมตร, *Epidermophyton floccusum* 1.1 เซนติเมตร ต่อมาFicker และคณะในปี ค.ศ.2003 ได้นำพืชที่เป็นสมาชิกในวงศ์ Zingiberaceace 11 ชนิด นำมาทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา (antifungal activity) ด้วยวิธี disc diffusion bioassay ผลการทดลองมีพืชที่ออกฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ดี หนึ่งในนั้นคือสารสกัดหยาบจากลำต้นใต้ดินของข่าซึ่งสามารถต้านราที่ก่อให้เกิดโรคในมนุษย์ได้แก่ *Alternaria alternata* (Fries), *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium oxysporum*, *Microsporum gypseum* (Bodin), *Pseudallescheria boydii* (Shear), *Rhizopus* sp. และ *Trichophyton mentagrophytes* ซึ่งจะปรากฏ inhibition zone อยู่ในช่วง 11.9±0.4 ถึง 31.1±3.2 มิลลิเมตร ส่วนลำต้นจะปรากฏ inhibition zone เพียง 8.2±0.7 มิลลิเมตร (การทดลองนี้หากเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 8 มิลลิเมตร ถือว่าสารสกัดนั้นไม่มี active) และ Phongpaichit และคณะในปี ค.ศ. 2005 ได้ศึกษาสารสกัดหยาบลำต้นใต้ดินของข่าที่สกัดด้วยตัวทำละลาย chloroform พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* สายพันธุ์ 3153, 43, 48, *Candida albican* และ *Microsporum gypseum* ในการศึกษานี้ได้ทดสอบ antifungal activity โดยใช้ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบ 1 มิลลิกรัม/disc นำมาทดสอบกับ เชื้อราทั้งสามชนิดซึ่งเป็นราฉวยโอกาส (opportunistic fungal pathogens) ซึ่งมักเกิดกับผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น ผู้ที่ติดเชื้อเอดส์ นำ disc มาทดสอบกับเชื้อราด้วยวิธี antifungal activity assay คือนำ disc มาแช่ในสารละลายสกัดหยาบ 10 ไมโครลิตร (1 มิลลิกรัม) แล้ววางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ sabouraud dextrose ที่มีราดังกล่าว ปรากฏว่าได้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของพื้นที่ที่ยับยั้งเชื้อรา (inhibition zone) *Cryptococcus neoformans* สายพันธุ์ 3153, 43, 48 ได้แก่ 10.4, 10.3, 9.6 มิลลิเมตรตามลำดับ, *Candida albican* 27.5 มิลลิเมตร และมีคุณสมบัติเด่นในการออกฤทธิ์ต่อต้านอย่างแรงต่อรา *Microsporum gypseum* ซึ่งได้ค่าความเข้มข้นน้อยที่สุดที่จะยับยั้งเชื้อรา (Minimum Inhibitory Concentrations; MIC) *Microsporum gypseum* ของที่สกัดลำต้นใต้ดินด้วยตัวทำละลาย chloroform ได้ 16 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งมากกว่ายา Micomazole เป็นยาเปรียบเทียบมาตรฐาน 4 เท่า จึงเหมาะที่จะนำมาใช้รักษาผู้ป่วยเอดส์ที่ติดเชื้อรา ส่วนKhattaka และคณะในปี ค.ศ. 2005 ศึกษาสารสกัดหยาบลำต้นใต้ดินของข่าด้วยตัวทำละลาย ethanol สามารถ

ยับยั้งฟังก์ไจ (fungal inbition) *Trichophyton longifusus* ในระดับดีได้ดีถึง 60% รองลงมาความสามารถยับยั้งระดับปานกลางต่อ *Aspergillus flavus*, *Microsporum canis, Fusarium solani* 30%, 50% และ 40% ตามลำดับ แต่ไม่มีฤทธิ์การยับยั้งต่อ *Candida glaberata* และTrakranrungsie และคณะในปี ค.ศ. 2007 ศึกษาสารสกัดหยาบลำต้นใต้ดินของข่า ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอธานอล นำมาหาค่า IC_{50} และ IC_{90} ของข่าต่อราที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังในสัตว์ตามลำดับ ดังนี้ *Microsporum* canis 26.05±7.4, 106.68±7.7, *Microsporum gypseum* 32.00±10.9, 241.38±5.5, *Trichophyton mentagrophyte* 45.32±61.0, 110.94±11.1 และ *Candida albicans.* 53.33±10.6, 217.59±0.0

4. ขี้เหล็ก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cassia siamea* Lamk.

ชื่ออื่นๆ ขี้เหล็กบ้าน, ขี้เหล็กหลวง, (ภาคเหนือ), ขี้เหล็กเผือก (เชียงใหม่), ขี้เหล็กใหญ่ (ภาคกลาง), ยะหา (ปัตตานี), ผักจี้ลี้ (ฉานแม่ฮ่องสอน), แมะขี้เหละพะโคะ (กะเหรี่ยงแม่ฮ่องสอน)

วงศ์ Leguminosae-Caesalpinioideae

ลักษณะทั่วไป

ขี้เหล็กเป็นไม้ยืนต้น ขนาดกลาง สูง 8-15 เมตร ผลัดใบแต่ผลิใบเร็ว เปลือกของลำต้นเป็นสีเทาหรือสีน้ำตาลดำ ใบเป็นช่อแบบขนนก ช่อเรียงสลับปลายคี่ ช่อใบยาว 30 เซนติเมตร แต่ละช่อมีใบย่อย 13-19 ใบ (5-12 คู่) หรือมากกว่านี้ ยอดอ่อนและใบอ่อนออกสีแดงเรื่อๆ ใบแก่สีเขียวเข้ม ใบรูปขอบขนานแคบ ดอกออกเป็นช่อใหญ่แยกแขนงตามปลายกิ่ง ดอกย่อยสลับเวียนกัน กลุ่มที่อยู่ทางโคนช่อใหญ่จะมีก้านช่อยาวกว่า ดอกย่อยมากกว่า 10 ดอกดอกสีเหลืองเข้ม กลีบรองกลีบดอกมี 3-4 กลีบ แยกกัน กลีบดอกมี 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 10 อัน ผลเป็นฝักแบบแคบ หนา สีน้ำตาลคล้ำ ผลแก่มีเมล็ด 20-30 เมล็ด เรียงตัวตามขวางฝัก

ส่วนที่ใช้ (ธงชัยและนิวัฒน์, 2544)

ราก, ต้น, เปลือก, กระพี้, แก่น ,ใบ, ดอก, ฝัก, เปลือกฝัก, ด่างไม้, ยอด

สรรพคุณ (ธงชัยและนิวัฒน์, 2544)

ราก ถ่ายพิษไข้ แก้ชักในเด็ก แก้เหน็บชา แก้ริดสีดวง แก้กระษัย

แก่น แก้กามโรค แก้กระษัย เป็นยาระบาย ฟอกโลหิตสตรี ขับน้ำคาวปลา แก้จุกเสียด คุมกำเนิด แก้เบาหวาน แก้โรคกำเดา

ใบ แก้ระดูขาว ขับปัสสาวะ แก้นิ่ว แก้นอนไม่หลับ เป็นยาระบาย แก้โรคเหน็บชา ถ่ายกระษัย แก้โรคกำเดา ถอนพิษ แก้พยาธิ แก้สะอึก เจริญอาหาร ลดความดันโลหิตสูง ถ่ายพิษไข้ พิษเสมหะ พอกฝีมะม่วง แก้บิด

ดอก แก้นอนไม่หลับ แก้หืด แก้รังแค เป็นยาระบาย เจริญอาหาร บำรุงประสาท

ยอด แก้โรคเบาหวาน

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (ธงชัยและนิวัฒน์, 2544)

กดระบบประสาทส่วนกลาง ต้านการชัก แก้ปวด ขับปัสสาวะ ยับยั้งการหดเกร็งของลำไส้ ทำให้กล้ามเนื้อเรียบของลำไส้คลายตัว ทำให้กล้ามเนื้อเรียบคลายตัว ทำให้ระบาย ทำให้กล้ามเนื้อมดลูกคลายตัว ลดความดันโลหิต ต้านแบคทีเรีย ต้านมาลาเรีย ต้านเชื้อรา กระตุ้นเชื้อรา ฆ่าแมลง กระตุ้นการจับกลุ่มกับเม็ดเลือด

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

ขวัญใจและคณะในปี ค.ศ. 1977 ได้ทำการทดสอบสารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ได้แก่ ราชพฤกษ์ ชุมเห็ดเทศ ขี้เหล็กบ้าน กัลปพฤกษ์ และทรงบาดาลต่อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสในมะม่วงพบว่า ทรงบาดาลที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ทั้งสามส่วนคือ ลำต้น ดอกและใบ โดยส่วนรวมแล้วมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเชื้อรา ได้ดีที่สุด รองลงมาคือลำต้นของกัลปพฤกษ์ สำหรับสารสกัดจากชุมเห็ดเทศและขี้เหล็กบ้านทั้งสามส่วนสามารถยับยั้งเชื้อรา แต่ดอกไม่สามารถยับยั้งได้ สำหรับสารสกัดจากส่วนต่างๆของพืชทั้ง 5 ชนิดด้วยเฮกเซน ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของราดังกล่าวได้ และ ชัยวัฒน์ในปี ค.ศ. 1985 ศึกษาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศรวม 16 ชนิด ได้แก่ กานพลู (*Eugenia caryophyllata*), ขิงแก่ (*Zingiber officinale*), ขี้เหล็ก (*Cassia siamea*), เจตมูลเพลิงแดง (*Plumbago indica*), ชะเอมเทศ (*Glycyrrhiza glabra*), ดอกจันทร์ (*Myristica fragrans*), ดีปลี (*Piper longum*), เทียนขาว(*Carum carvi*), ใบกระวาน (*Laurus*

nobilis), โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum*), พลู (*Piper betle*), พิลังกาสา (*Ardisia colorata*), พริกไทยดำ (*Piper nigrum*), พริกหอม (*Pimenta dioica*), หนุมานประสานกาย (*Schefflera venulosa*), อบเชย (*Cinnamonum iners*) มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งของรา *Aspergillus* 12 ชนิด : *A. auricomus, A. candidus, A. fischeri, A. flavus, A. fumigatus, A. nidulans, A. niger, A. sydowi, A. terreus, A. terriaola, A.ustus* และ *A. versicolor* ที่ถูกเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมผงสมุนไพรในอัตราส่วนความความเข้มข้น 10,000, 30,000, 50,000, 70,000 และ 90,000 ppm ผลปรากฏว่า พลูยับยั้งการเจริญของราได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ กานพลู พริกหอม ส่วนพืชชนิดอื่นๆรวมทั้งขี้เหล็กให้ผลการยับยั้งการเจริญของราแต่ละชนิดมากน้อยแตกต่างกันไปตามชนิดของรา นอกจากนี้ยังพบว่าสมุนไพรบางชนิดส่งเสริมการเจริญของราได้ โดยหนุมานประสานกายส่งเสริมการเจริญของราทุกชนิด รองลงมาคือขี้เหล็ก

5. ช้าพลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper samentosum* Roxb.

ชื่อพ้อง *Piper rostratum* Roxb.

ชื่ออื่นๆ ชาพลู, ช้าพลู (กลาง), พลูลิงนก (เชียงใหม่), พลูนก, ผักปูนก (พายัพ), นมวา (ใต้), ผักนางเลิด, ผักอีเลิด, ผักแค, ผักปูลิง (อีสาน), นมวา, ผักปูนา, ผักพลูน, พลูลิง, เยเท้ย

วงศ์ Piperaceace

ลักษณะทั่วไป ช้าพลู เป็นไม้ล้มลุกที่ ลำต้นเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน สูงประมาณ 30-80 เซนติเมตร มีไหลงอกเป็นต้นใหม่ ลำต้นกลม มีกลิ่นเฉพาะ ใบเดี่ยว ออกเรียงสลับ ใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลมเรียว ผิวใบมันลื่น ขอบใบช่วงปลายหยิกเล็กน้อย หลังใบและท้องใบเรียบ ดอกออกเป็นช่อ ออกตรงข้ามกับใบบริเวณยอดรูปทรงกระบอก ดอกย่อยแยกเพศ อัดกันแน่นรอบ ๆ แทนดอก ผลสดรูปทรงกลม เบียดกันแน่นอยู่เป็นแกน

ส่วนที่ใช้ ราก, ต้น, ใบ, ดอก,ผล, ทั้งต้น

สรรพคุณ (นันทวัน, 2541)

ราก แก้เบาเหลือง ขัดเบาปวดเจ็บ ช่วยเจริญอาหาร บำรุงธาตุ แก้ลมในกระเพาะอาหารและลำไส้ แก้ปวดท้อง ท้องเสีย แก้เสมหะ แก้เมื่อยขบ แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้สะอึก

ต้น ขับผายลม แก้จุกเสียดแน่นท้อง แก้เสมหะในทรวงอก

ใบ ช่วยเจริญอาหาร แก้ธาตุพิการ บำรุงธาตุ แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ จุกเสียด

ดอก แก้เสมหะในลำคอ ขับลมในไส้ แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้ปวดเมื่อย

ผล ขับลม แก้เสมหะในลำคอ ช่วยย่อยอาหาร แก้ไอ

ทั้งต้น แก้ปวดท้อง แก้โรคปัสสาวะบ่อยๆ

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ช้าพลูมีฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด (Han *et al.*, 1979) ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Silpasuwon, 1979) ลดน้ำตาลในเลือด (Pongmarutai, 1989) ยับยั้งการหดเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดการบีบตัวของลำไส้เล็ก (โสภิตและคณะ, 2528; อัมพวัน, 2527; Apisariyakul, 1984; Apisariyakul *et al.*, 1984) นอกจากนี้แล้วยังมีปริมาณโปรตีนและคุณค่าทางโภชนาการสูง (Yeoh and Wong, 1993)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

Mackeen และคณะในปี ค.ศ. 1997 ศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดใบช้าพลูด้วยเอทานอลในการต่อต้านเชื้อรา *Cryptococcus neoforman* ด้วยวิธี modified disc diffusion method (Bauer *et al.*, 1966) เริ่มจากเลี้ยงเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แล้วใช้กระดาษ Whatman No.1 เป็น disc มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ชุ่มไปด้วยสารสกัดจากพืชปริมาณ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อหา inhibition zone ปรากฏว่าไม่สามารถยับยั้งเชื้อราได้ ต่อมาวรารุณี ในปี ค.ศ. 1998 ศึกษาสารสกัดพืชสมุนไพรบางชนิดในการควบคุมโรคใบจุด *Cercopora* ของเซเลอรี่ นำช้าพลูมาสกัดด้วยน้ำทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของรา *Cercospora apii* Fres. สาเหตุโรคใบจุดของเซเลอรี่ โดยผสมสารสกัดกับอาหาร PDA ให้มีความเข้มข้น 18% โดยน้ำหนักสดของพืชต่อปริมาตรของน้ำผสมอาหาร และทำให้ปลอดเชื้อด้วย 2 วิธี คือ วิธีนึ่งฆ่าเชื้อและวิธีกรองผ่านเครื่องกรองแบคทีเรีย วัดการเจริญของเชื้อรา โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง ผลปรากฏว่าสารสกัดช้าพลูที่ความเข้มข้น 30% ที่สกัดโดยวิธีการปั่นตกตะกอน แล้วทำให้ปลอดเชื้อโดยวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อหรือผ่านเครื่องกรองแบคทีเรีย สามารถ

ยับยั้งการเจริญของราดังกล่าวได้ 100% และในปี ค.ศ. 2000 ศิริโสภาได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการควบคุมโรคเน่าราสีเทาของกุหลาบ ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Botrytis cinerea* สาเหตุโรคเน่าราสีเทา โดยนำช้าพลูมาสกัดด้วยน้ำแล้วนำไปผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ให้ได้ความเข้มข้น 30 และ 42% แล้ววัดการเจริญของราโดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี นำเอาสารสกัดที่ได้จากเทียนบ้าน ช้าพลู และเทียนบ้านผสมช้าพลูมาศึกษาที่ความเข้มข้น 30% และ 42% ผลปรากฏว่าสารสกัดเทียนบ้านผสมช้าพลูที่ความเข้มข้นทั้งสอง สามรถยับยั้งการเจริญของราดังกล่าวได้ 100% ส่วนสุคนธ์ทิพย์ ในปี ค.ศ. 2000 ศึกษาผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมโรคใบจุดออลเทอนาเรียของกะหล่ำ โดยใช้สารสกัดหยาบช้าพลูที่สกัดด้วย 100% เมทานอล มาผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ให้มีความเข้มข้น 10,000 ppm แล้วนำมาทดสอบเบื้องต้นถึงประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria* 5 ชนิด พบว่าช้าพลูยั้งยั้งการเจริญของเชื้อ *A. brassicae* ได้ 100% แต่ยับยั้ง *A. brassicicola* ได้เพียง 49.16%

6. ฝรั่ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psidium guajava* Linn.

ชื่ออื่นๆ จุ่มโป่, ชุมพู่, มะก้วย, มะก้วยกา, มะกา, มะจีน, มะมั่น, ยะมูบุเตปันยา, ยะริง, ยามู, ย่าหมู, สีดา, Common guava, Guava

วงศ์ Myrtaceae

ลักษณะทั่วไป ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ผิวเปลือกลำต้นเรียบเกลี้ยง กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยม ใบหนาหยาบ ใต้ท้องใบเป็นริ้วเห็นเส้นใบได้ชัดเจน และมีขนขึ้นนวลบาง ดอกเป็นช่อ ในช่อหนึ่งมีดอกย่อย ประมาณ 3-5 ดอก มีขนาดเล็ก สีขาวอมเขียวอ่อน ผล ลักษณะต่างกัน ตามลักษณะพันธุ์และชนิด ผิวเรียบเกลี้ยง ผลอ่อนมีสีเขียวแก่ หรือเขียวอ่อน เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ข้างในผลมีเมล็ดกลมแข็งเล็กๆเป็นจำนวนมาก

ส่วนที่ใช้ ราก, เปลือก, ใบ, ยอดอ่อน, ผล, ทั้งห้า

สรรพคุณ (นันทวัน, 2541)

ราก แก้น้ำเหลืองเสีย แก้เลือดกำเดาออก ขับปัสสาวะ

เปลือก แก้ท้องร่วง สมานแผล แก้บิดมูกเลือด แก้เหงือกบวม

ใบ ดับกลิ่นสุราในปาก ดับกลิ่นปาก แก้ท้องร่วง แก้บิด ถอนพิษบาดแผล สมานแผล รักษาโรคผิวหนังผื่นคัน แก้ไข้ ทำให้กล้ามเนื้อคลายตัว แก้ปวดฟัน แก้ระดูขาว แก้อาเจียน

ยอดอ่อน แก้ท้องร่วง แก้บิด

ผล แก้ปวดศีรษะ ขับพยาธิ แก้เหงือกบวม แก้ลักปิดลักเปิด แก้เบาหวาน แก้ท้องร่วง แก้บิด ดับกลิ่นในปาก สมานแผล

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (นันทวัน, 2541)

ต้านเชื้อแบคทีเรีย (ชุลีวรรณและคณะ, 2528; อมรศรีและคณะ, 2534; สถาพรและ อุษณีย์, 2535; เทิดพงษ์และคณะ, 2536; Caceres *et al.*, 1990; Caceres *et al.*, 1991a, 1991b, 1991c; Caceres *et al.*, 1993a, 1993b; Verpoorte and Dihal, 1987; Ghosh *et al.*, 1996; Collier and Van De Piji, 1949; Misas *et al.*, 1979; Malcolm and Sofowora, 1969; Faniyo *et al.*, 1989; Lutete *et al.*, 1994; Sawhney *et al.*, 1978; Ontengco *et al.*, 1995; Delaveau *et al.*, 1979; Misas *et al.*, 1979; Netisingha *et al.*, 1994; Gritsanapan *et al.*, 1983; Praserdsook *et al.*, 2529) ต้านเชื้อรา (Caceres *et al.*, 1991; รัตนาและคณะ, 2535) ต้านเชื้อราพืช (Singh and Pathak, 1984) ต้านเชื้อมัยโคแบคทีเรีย (Malcolm and Sofowora, 1969) ต้านโปรโตซัว (Macotela *et al.*, 1994) ต้านยีสต์ (Caceres *et al.*, 1991b) ต้านเชื้อมาลาเรีย (Gessler *et al.*, 1994; Weenen *et al.*, 1990) ต้านไวรัส (Delitheos *et al.*, 1992; Pientong *et al.*, 1990) ต้านไวรัสพืช (Signgh and Gupta *et al.*, 1970; Singh, 1971)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

อภิรามและคณะ ในปี ค.ศ. 2002 ศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญและทำลายเชื้อรา *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* ของสารสกัดด้วยน้ำหรือเอทานอลของ ข่าเล็ก กระชาย ใบฝรั่ง บัวบก และกล้วยน้ำว้าดิบ ด้วยวิธี Broth microdilution method พบว่าค่าความเข้มข้น (Minimum Inhibitory Concentration; MIC) และทำลายเชื้อรา (MFC) พบว่าสารสกัดสมุนไพรทุกชนิดที่สกัดด้วย 95% เอธานอล มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อราทั้ง 2 ชนิด (MFCs = 3.13-12.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรต่อเชื้อรา *Candida albican* และ MFCs = 0.098-12.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรต่อเชื้อรา *Cryptococcus* neoformans) ได้ดีกว่าสมุนไพรที่สกัดด้วยน้ำ (MFCs $\geq$ 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) โดยใบฝรั่งมีฤทธิ์

ทำลายเชื้อราทั้งสองชนิดได้ดีรองมาจาก ข่าเล็ก กระชาย ส่วนบัวบก ใบฝรั่งและกล้วยน้ำว้าดิบมีฤทธิ์ทำลายเชื้อราเท่ากัน แต่สำหรับ *Cryptococcus neoformans* บัวบกมีฤทธิ์ทำลายเชื้อได้ดีกว่าใบฝรั่งและกล้วยน้ำว้าดิบ

7. มะเขือพวง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum torvum* Sw.

ชื่ออื่นๆ จะเคาะค่ะ, ตะโกงลาโน, ปอลอ, ปอลือ, มะเขือละคร, มะแคว้งกูลัง, มะแคว้งกูลา, มะแว้ง, มะแว้งช้าง, รับจงกลม, หมากแค้ง, Plate brush, Terongan, Turkey berry

วงศ์ Solanaceace

ลักษณะทั่วไป มะเขือพวงเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ลำต้นตั้งตรง สูงได้ถึง 3 เมตร ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปไข่แกมวงรีแกมขอบขนาน ขนาด 5-20 x 7-25 เซนติเมตร ขอบใบเว้าเป็นแฉก ก้านใบมีหนาม ดอกช่อออกที่ซอกใบและปลายกิ่ง ดอกย่อยจำนวนมาก กลีบดอกสีขาวตรงกลางดอกสีเหลือง ผลสดทรงกลม สีเขียวเข้ม ใช้ผลรับประทานเป็นอาหาร

ส่วนที่ใช้ ราก, ใบ, ผล, ทั้งต้น

สรรพคุณ (นันทวัน, 2541)

ราก แก้เท้าแตกเป็นแผล

ใบ ใช้ห้ามเลือด

ผล ขับเสมหะ

ทั้งต้น รักษากลากเกลื้อน แก้หืด ขับปัสสาวะ ขับเสมหะ ช่วยย่อยอาหาร แก้ไอ รักษาโรคผิวหนัง ขับเหงื่อ ทำให้เลือดหมุนเวียนดี แก้ปวด ฟกช้ำ จากทำงานหนัก แก้ไอเป็นเลือด แก้ปวดกระเพาะ แก้ฝีบวมมีหนอง และอักเสบ

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Caceres *et al.*, 1990) ต้านไวรัส (Roychoudhury, 1984) ลดความดันโลหิต (Bhakuni *et al.*, 1969) ยับยั้งการหดเกร็งลำไส้ (Bhakuni *et al.*, 1969) แก้ชักกดระบบประสาทส่วนกลาง (Adesina, 1982) ยับยั้งการ

แข็งตัวของเลือด (การุณย์และคณะ, 2529; Bamba *et al.*, 1987) ต้านมะเร็ง (Murakami *et al.*, 1995) เหนี่ยวนำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซม (Balachandran *et al.*, 1991) ก่อกลายพันธุ์ (Nakanishi *et al.*, 1965) ทำให้เซลล์จับกลุ่ม (Balachandran *et al.*, 1991) ยับยั้งการงอกของพืชอื่น (Dominguez and Alcorn, 1985) ฆ่าหอย (Dominguez and Alcorn, 1985; Medina and Woodbury, 1979) ฆ่าแมลง (Dominguez and Alcorn, 1985)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

Ajaiyeoba1 ในปี ค.ศ. 1998 ศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อรา *Aspergillus niger, Fusarium oxyposirum, Candida albicans, Aspergillus flavus, Penicillium* sp. ของใบของมะเขือพวงซึ่งนำมาสกัดด้วยเมทานอล (ผลผลิตสุทธิ 1.05%) จากนั้นนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา (Antifungal activity) ด้วยวิธี agar diffusion และ dilution techniques (Kavanagh, 1972; Paxton, ไม่ระบุปีที่ตีพิมพ์) พบว่าสารสกัดที่ 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จะเกิด inhibition zones อยู่ในช่วง 10-15 มิลลิเมตร ต่อเชื้อรา *Aspergillus niger, Fusarium oxyposirum* และ *Candida albicans* ส่วนเชื้อรา *Aspergillus flavus, Penicillium* sp. สารสกัดไม่สามารถยับยั้งการเจริญได้ และWiart และคณะในปี ค.ศ. 2004 ศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อรา *Candida albican* ของใบของมะเขือพวงซึ่งนำมาสกัดด้วยเมทานอลนั้น นำสารละลายที่สกัดได้เข้าสู่วิธีการทดลอง disc diffusion โดยใช้ disc ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ซึ่งมีปริมาณสาร 1 มิลลิกรัม ผลการทดลองปรากฏ inhibition zone เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มิลลิเมตร แสดงว่าสารสกัดหยาบจากใบมะเขือพวงมีคุณสมบัติในการต้านเชื้อรา (Antifungal activity)

8. ยูคาลิปตัส

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eucalyptus globulus* Labill.

ชื่ออื่นๆ Eucalyptus, Blue gum Tree, Stringy bark tree, Bluegum eucalyptus, Tasmanian bluegum, Eucalipto, Eucalypt, Fever tree, Lemon Eucalyptus, Okaliptus, Silver-leaf Ironbark, Asmanian Blue Gum, Southern Blue Gum

วงศ์ Myrtaceace

ลักษณะทั่วไป ยูคาลิปตัสเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศออสเตรเลีย พืชในสกุลนี้มีอยู่ประมาณ 600 สปีชีส์ สำหรับ *Eucalyptus globulus* เป็นพันธุ์ที่มีการกระจายมากที่สุด พบในเขต กึ่งร้อนกึ่งอบอุ่น (subtropical) และบริเวณเมดิเตอร์เรเนียน เป็น

ไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงสูงใหญ่ 24-30 เมตร และอาจสูงได้ถึง 50 เมตร ไม่ผลัดใบ เป็นพันธุ์ไม้โตเร็ว ถ้าปลูกในประเทศไทยจะมีรูปร่างสูงเพรียว ลำต้นเปลาตรง มีกิ่งก้านน้อย รูปทรง (เรือนยอด) เป็นรูปทรงกรวยสูง (ปลูกในประเทศไทย) ใบเดี่ยวเรียงเวียนสลับ ใบรูปหอกหรือรูปขอบขนานแกมหอก ดอกมีขนาดเล็ก ออกตามง่ามใบใกล้ปลายกิ่ง เป็นช่อขนาดเล็กสีขาว ออกดอกเกือบตลอดปี ผลเป็นแบบแห้งแข็งแล้วแตกอ้า ขนาดเล็ก ภายในมีเมล็ดขนาดเล็กมาก (น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร) ผลแก่เกือบตลอดปี ยูคาลิปตัสเป็นพันธุ์ไม้ต่างประเทศ สามารถเจริญได้ดีทุกสภาพดิน

ส่วนที่ใช้ ใบ, น้ำมันจากใบ

สรรพคุณ สมัยโบราณชาวอะบอริจินซึ่งเป็นชนเผ่าพื้นเมืองของประเทศออสเตรเลีย ได้ใช้ใบ ยูคาลิปตัสในการรักษาบาดแผลและการติดเชื้อจากฟังก์ใจ สารสกัดจากใบยูคาลิปตัส ถูกนำมาใช้ในการปรุงแต่งอาหาร เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง และใช้ในการรักษาโรค นอกจากนี้ยังใช้ กระตุ้น ระงับเชื้อ ระงับการอักเสบ ลดการติดเชื้อที่ผิวหนัง ใช้รักษาโรคทางเดินหายใจ ดีกับไซนัสและหวัด บรรเทาการปวดข้อ รูมาติสซึม และปวดกล้ามเนื้อ ปวดตามข้อ เพิ่มความดันโลหิต แก้ไอ เจ็บตอ แก้หวัด แก้ไข้ แก้ท้องเสีย บรรเทาอาการไตอักเสบ แก้ไมเกรนระงับอารมณ์ช่วยให้เกิดสมาธิ

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

สารสกัดจากยูคาลิปตัสมีฤทธิ์ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต่อต้านน้ำตาลในเลือดน้อย (antihyperglycemia) (Gray and Flatt, 1998) ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) (Lee and Shibamoto, 2001) แก้ปวด ต้านมาลาเรีย ระงับเชื้อบรรเทาข้ออักเสบ บรรเทาหอบหืด ห้ามเลือด บรรเทาอาการเจ็บปวด บาดแผลอักเสบมีหนอง บรรเทาหลอดลมอักเสบ บรรเทาแผลไฟไหม้ บรรเทาเยื่อจมูกอักเสบ หวัด ไอ ดับกลิ่น เบาหวาน ขับเหงื่อ คอตีบ บิด ขับเสมหะ ลดไข้ ห้ามเลือด ลดการอักเสบ บรรเทากล่องเสียงอักเสบ ไล่แมลง บรรเทาเยื่อจมูกอักเสบ ปวดเมื่อย ตะคริว วัณโรค บรรเทาเนื้องอก ยาถ่ายพยาธิ

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

Rai ในปี ค.ศ. 1996 ศึกษาเชื้อรา *Pestalotiopsis mangiferae* เป็นโรคที่ก่อให้เกิดใบจุดในมะม่วง (*Mangifera indica*) ทดสอบด้วยวิธี *in vitro* กับสมุนไพร 17 ชนิด พบว่าสารสกัดจาก *Eucalyptus globules* ออกฤทธิ์มากที่สุด ถึง 88% รองลงมาได้แก่แพงพวย (*Catharanthus roseus*) 88%, กะเพรา (*Ocimum sanctum*) 85.50%, สะเดา (*Azadirachta indica*) 84.66%, ละหุ่ง (*Ricinus communis*) 75%, เทียนกิ่ง (*Lawsonia inermis*) 74.33% สารสกัดที่ออกฤทธิ์น้อยที่สุดคือสบู่ดำ (*Jatropha curcas*) 10%. ส่วนTakahashi และคณะในปี ค.ศ. 2004 ศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อราของ *Eucalyptus globules* สารสกัดได้มาจากใบแห้งน้ำหนัก 10 กรัม ที่แช่ใน methanol ผสม dichloromethane (1:1) เป็นเวลา 2 วัน จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปหาค่า Minimum Inhibitory Concentration (MIC) ด้วยวิธี Antimicrobial assay ผลการทดลองพบว่า *Eucalyptus globulus* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Trichophyton mentagrophytes* และได้ค่า MIC 31 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่เนื่องจากในใบประกอบด้วยสารประกอบกลุ่ม flavonoid ได้แก่ 2′, 6′-dihydroxy-3′-methyl-4′-methoxy-dihydrochalcone; eucalyptin; 8-desmethyl-eucalyptin ถ้าหาค่า MIC ของสารทั้งสามชนิดนี้จะออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา *T. mentagrophytes* ค่า MIC ของสารทั้งสามชนิดที่มีต่อราคือ 1.0, 31, 31 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สรุปได้ว่าสารประกอบชนิดที่ 1 มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อรามากกว่า ซึ่งกลไกในการยับยั้งนั้นยังไม่ทราบแน่ชัด

9. สาบเสือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chromolaena odorata* (L.) King&Robinson

ชื่อพ้อง *Eupatorium odorata* Linn., *Eupatorim conyzoides* Vahl.

ชื่ออื่นๆ หญ้าเมืองหวาย, หญ้าดอกขาว, หญ้าลืมเมือง, หญ้าเมืองฮ้าง, หญ้าเหม็น, หญ้าฝรั่งเศส, หญ้าเครื่องบิน, ปวยกีเช่า, เฮียงเจกลั้ง, หญ้าวางวาย, หญ้าดงร้าง, บ้านร้าง, เซโพกวย, ชิโกกวย, ช้าผักคราด, ใช้ปู่ก่อ, บ่อโส่, บ้านร้าง, เบญจมาศ, ฝรั่งรุกที่, ฝรั่งเหาะ, พาทั้ง, เพาะจีแค, มนทน, มุ้งกระต่าย, ยี่สุ่นเถื่อน, รำเคย, เซโพกวย, หญ้าค่าพั้ง, หนองแส้งเปรง, หมาหลง

วงศ์ Asteraceae (Compositae)

ลักษณะทั่วไป สาบเสือเป็นไม้ล้มลุกอายุปีเดียว ลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้าน สูงได้ถึง 1.5 เมตร ทุกส่วนของต้นขณะที่ยังอ่อนอยู่มีขน ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปไข่ ผิวใบมีขน ขนาด 2-6.5 x 5.5-11.5 เซนติเมตร ดอกช่อ ออกที่ปลายกิ่ง ดอกย่อยจำนวน

มาก รอบนอกเป็นดอกเพศเมีย มีก้านชูเกสรยาว ด้านในเป็นดอกสมบูรณ์เพศ กลีบดอกเป็นหลอด ปลายแยก 5 แฉก เกสรผู้สั้น 5 อัน กลีบดอกสีขาวหรือขาวแกมม่วง ผลแห้ง ไม่แตก ลักษณะเป็นเส้นยาวแบน มีขน

ส่วนที่ใช้ ต้น, ใบ, ดอก, ทั้งต้น

สรรพคุณ (อรนุชและนันทวัน, 2543)

ต้น แก้ปวดท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ แก้บวม

ใบ นำมาตำผสมกับปูนพอกห้ามเลือด ขยี้บีบเอาน้ำใส่แผลสด ช่วยกระตุ้นการทำงานหรือควบคุมการหดตัวของลำไส้สัตว์ และมีผลต่อมดลูกสัตว์ ถอนพิษ แก้อักเสบ แก้พิษน้ำเหลือง แก้ตาฟาง แก้ริดสีดวงทวารหนัก รักษาแผลเปื่อย มีสารยับยั้งการงอกและชะลอการเติบโตของพืชอื่น

ดอก แก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้อ่อนเพลีย บำรุงหัวใจ แก้ไข้

ทั้งต้น มีกลิ่นหอมแรง แก้บาดทะยัก ใช้เป็นยาฆ่าแมลง

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (อรนุชและนันทวัน, 2543)

ต้านเชื้อแบคทีเรีย (Inya-Agha *et al.*, 1987; Taylor *et al.*, 1996; Avirutnant and Pongpan, 1983; Carceres *et al.*, 1995; Ironbi, 1992) ต้านเชื้อมัยโคแบคทีเรีย (Taylor *et al.*, 1996) ต้านเชื้อรา (Taylor *et al.*, 1996; Arora and Pandey, 1984; Awuah, 1989) ห้ามเลือด (รัชนีและคณะ, ไม่ระบุปีที่พิมพ์; เทอดพงษ์และคณะ, 2515; Wongkrajang *et al.*, 1990, 1992, 1994; Triratana *et al.*, 1988) ยับยั้งการแข็งตัวของเลือด(Kone-Bamba *et al.*, 1992) ลด prothrombin time ทำให้หลอดเลือดหดตัว (สุจิตราและคณะ, 2537; Alkah, 1990) กระตุ้นให้กล้ามเนื้อเรียบหดเกร็ง (Kone-Bamba *et al.*, 1992) ทำให้ลำไส้หดเกร็ง (Kone-Bamba *et al.*, 1992; Feng *et al.*,1962) ลดการหดเกร็งของลำไส้ (Bhakuni *et al.*, 1959) จับกับอนุมูลอิสระ (Joyeux *et al.*, 1995) ลดการอักเสบ (Asmawi *et al.*, 1993) ยับยั้งความเป็นพิษต่อตับ (Joyeux *et al.*, 1995) เป็นพิษต่อตัวอ่อนในครรภ์ (Smitasiri, 1979) เป็นพิษต่อเซลล์ (Arene *et al.*, 1978)รบกวนการกินอาหารของแมลง (Sukhapanth *et al.*, 1992) ไล่แมลง (มยุรา, 2535) ฆ่าตัวอ่อนแมลง (Sukhapanth *et al.*, 1992) ฆ่าหอย

(Sofowora and Adewunmi, 1980) กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช (Oguntimein and Elakovich, 1991)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

กรรณิกาในปี ค.ศ. 1998 ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของรา *Colletotrichum* sp. ซึ่งทำให้เกิดโรคในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และทำให้เกิดโรคกับกะหล่ำปลี ผักกาดหอมห่อ พริกหวาน พริกหยวก ใช้สารสกัดไม่นึ่งฆ่าเชื้อจากพืช 8 ชนิด ได้แก่ ขี้ไก่ยาน โทงเทง สาบเสือ ตีนตุ๊กแก หญ้ายาง ชงโคและมะเฟือง ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในระดับความเข้มข้น 1, 5, 7 และ 10% พบว่าสามารถยับยั้งได้ในช่วงแรก แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทั้งหมดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ สำหรับสารสกัดนึ่งฆ่าเชื้อจากพืช 7 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1, 5, 7 และ 10% ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ส่วน Olufolaji ในปี ค.ศ. 2002 ศึกษาผลของใบสกัดของ *Azadirachta indica*, *Chromolaena odorata* และ *Ocimum gratissimum* ซึ่งนำมาจากประเทศไนจีเรีย เพื่อดูผลการเจริญและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Curvularia pallescens* (*Cochliobolus pallescens*) ภายใต้การทดสอบด้วยวิธี *in vivo* และ *in vitro* พืชทั้ง 3 ชนิดที่สกัดจะอยู่ในรูปแบบของ Cold aqueous, hot aqueous and acetone extracts ซึ่งมีความเข้มข้น 1.5, 2.0, and 2.5 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญและการสร้างสปอร์ของเชื้อราชนิดนี้ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า *A. indica* มีฤทธิ์มากที่สุดในการต้านเชื้อรา รองลงมาได้แก่ *O. gratissimum* และ *C. odorata*. นอกจากนี้Ling และคณะในปี ค.ศ. 2003 ศึกษา volatile oil ที่ได้จากสาบเสือมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการเจริญของพืช, ฟังก์ไจและแมลง คณะผู้ทดลองพบ ณ ความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร เปอร์เซนต์ที่ยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ได้ดีที่สุด 61.40%, รองลงมาได้แก่ *Phytophthora nicotianae* 29.27% และยับยั้งได้น้อยที่สุด *Fusarium axysporum* 14.44%, ต่อมาNgono และคณะในปี ค.ศ. 2006 ศึกษาคุณสมบัติของใบสาบเสือที่ถูกสกัดด้วยเอทานอลเพื่อนำไปใช้ในการต่อต้านเชื้อรา *Cryptococcus neoformans*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* และ *Trichophyton rubrum* ด้วยวิธี dilution methods ผลการศึกษาพบว่าค่า Minimal Inhibitory Concentration (MIC) อยู่ในช่วง 62.5 ถึง 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และเมื่อวิเคราะห์เชิงคุณภาพพบว่าสารประกอบส่วนใหญ่ได้แก่ coumarins, flavonoids, phenols, tannins และ sterols.

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

10. โหระพา

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ocimum basilucum* Linn.

ชื่ออื่นๆ ห่อกวยซวย, ห่อวอซู, อิ่มคิมขาว, Basil, Common basil, Sweet basil

วงศ์ Labiatae

ลักษณะทั่วไป โหระพาเป็นไม้ล้มลุก ทุกส่วนมีกลิ่นเฉพาะ ใบเดี่ยวเป็นรูปยาวรี ปลายและโคนใบเรียวแหลม ขอบใบเรียบหรือหยักเล็กน้อยขนาด 1-3.5 x 2-6 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อคล้ายฉัตร ดอกย่อยมีกลีบเลี้ยงเชื่อมกันเป็นหลอด ส่วนปลายแยกเป็น 5 กลีบสีขาวหรือแดงเรื่อ ผลเป็นสีน้ำตาล

ส่วนที่ใช้ ราก,ใบ, เมล็ด, ทั้งต้น

สรรพคุณ (นันทวันและอรนุช, 2544)

ราก ใช้ในการรักษาแผลมีหนอง

ใบ ขับลมในลำไส้ ขับเสมหะ รักษากลากเกลื้อน แก้ไอ แก้ระดายเดือง ในคอ ทำให้ประจำเดือนมาตามปกติ แก้ลมวิงเวียน ขับเหงื่อ แก้อาการเกร็งของหลอดอาหาร ช่วยย่อย หยอดหูแก้ปวด แก้หูตึง

เมล็ด เป็นยาระบาย แก้บิด เป็นยาพอก แก้ตาแดง มีขี้ตามาก แก้ต้อตา แก้พิษตานซาง

ทั้งต้น ขับลม แก้ปวดหัว แก้หวัด แก้ปวดกระเพาะอาหาร ทำให้ประจำเดือนมาตามปกติ แก้ฟกช้ำจากหกล้มหรือกระแทก แก้งูกัด แก้ผดผื่นคันมีน้ำเหลือง

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา โหระพาเป็นพืชที่มีกลิ่นหอม จึงได้รับความนิยมในการนำมาปรุงเป็นอาหาร นอกเหนือจากประโยชน์นี้แล้ว โหระพายังใช้ พืชสมุนไพรใช้รักษาโรคปวดหัว, ไอ, ท้องเสีย, ท้องผูก, หูด, พยาธิ, โรคที่เกิดจากความผิดปกติของไต (Simon, Morales, Phippen, Vieira, Hao, 1999) ใบโหระพามีสารประกอบที่มีกลิ่นหอม และมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบที่มีฤทธิ์ในด้านชีววิทยา (biologically active constituents) สามารถฆ่าแมลง (Deshpande and Tipnis, 1997), หนอนตัวกลม (Chaterje *et al.*, 1982), ฟังก์ไจ (Reuveni *et al.*, 1984) และมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ (Wannissorn *et al.*, 2005)

การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อรา

Dube และคณะในปี ค.ศ. 1989 พบว่าน้ำมันของโหระพาสามารถระงับการเจริญเติบโตระงับการเจริญเติบโต mycelial ของ *Fusarium moniliforme, Botrydiplodia theobromae* และ *Colletotrichum* sp. ที่ความเข้มข้นต่ำ 1.5 มิลลิลิตรต่อลิตร (0.15% v/v) และยังพบว่าสามารถฆ่าเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus parasiticus* ที่ความเข้มข้น 6.0 มิลลิลิตรต่อลิตร (0.6 v/v) ต่อมาวิราภรณ์ ในปี ค.ศ. 1992 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของพืชสมุนไพร 10 ชนิด ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Curvalaria lunata* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคใบจุดของข้าวโพด โดยโหระพาถูกทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมผงสมุนไพรความเข้มข้น 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10% พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เมื่อเพิ่มความเข้มข้น และในปี ค.ศ. 2003 Edris และ Farrag พบว่า linalool และ eugenol เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ในโหระพา เมื่อนำไปทดสอบกับ *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.), *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb. exFr.) *Vuill* และ *Mucor* sp. (Fisher) ซึ่งฟังก์ไจ เหล่านี้เป็นสาเหตุของเน่าของลูกท้อระหว่างการดำเนินการซื้อ ขาย การขนส่ง การเก็บ พบว่า linalool เพียงอย่างเดียวมี activity ในการต่อต้านฟังก์ไจในระดับปานกลาง ขณะที่ eugenol ไม่มี activity และเมื่อผสมสารสองชนิดนี้เข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่คล้ายกับความเข้มข้นของน้ำมันดั้งเดิม พบว่ามีฤทธิ์ร่วมในการต่อต้านฟังก์ไจ และ Oxenham และคณะในปี ค.ศ. 2005 ศึกษาคุณสมบัติ antifungal และ fungicidal ด้วยวิธี *in vivo* และ *in vitro* พบว่า methyl chayicol chemotype oil, linalol chemotype oil , methyl chavicol, linalol, eugenol และ eucalyptol สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต mycelial ของ *Botrytis fabae* ซึ่งเป็นราที่ก่อให้เกิดโรคพืช อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าการทดลองใน *in vivo* โดยใช้ pure methyl chavicol และ linalol chemotype oil ยังช่วยลดการติดเชื้ออันเนื่องมาจากรา *Botrytis fabae* และราสนิม *Uromyces fabae* อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้หากต้องการให้การควบคุมการติดเชื้อของฟังก์ไจมีประสิทธิภาพมากที่สุดควรเชื้อราควรที่จะถูกนำมาใช้ หลังบ่มเชื้อไว้นาน 3 ชั่วโมง (Oxenham *et al.*, 2005) นอกจากนี้มวลชีวภาพของ *Botrytis fabae* มีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจาก methyl chavicol chemotype oil และ the linalol chemotype oil โดย methyl chavicol chemotype oil จะทำให้เพิ่ม the polyamine biosynthetic enzyme S-adenosylmethionine decarboxylase (AdoMetDC) activity ในทางตรงกันข้าม linalol chemotype oil จะลด AdoMetDC activity ของ *Botrytis fabae* อย่างไรก็ตาม activities ของ the polyamine catabolic enzymes diamine oxidase (DAO)และ polyamine oxidase (PAO) จะเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญใน *Botrytis fabae* grown ที่อยู่ใน the essential oil ซึ่งประกอบด้วย chemotypes 2 ชนิดนี้ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่ม

activities of DAO and PAO อาจจะเกี่ยวข้องกับการต้านฟังก์ไจโดยผ่านทาง hydrogen peroxide และผลที่ตามมาจะเป็นการเริ่มให้เกิดขั้นตอนเซลล์ตาย

น้ำมันหอมระเหยของโหระพาได้ถูกนำมาทดสอบผลในการยับยั้งการเติบโตของ micelial และ ochratoxin ซึ่งเป็นผลผลิตที่เกิดจาก *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 ซึ่งมีอุบัติการณ์สูงที่สุดในการเกิดการปนเปื้อนสิ่งที่ใช้ประกอบอาหาร อาหารสัตว์ ธัญพืช (Basilico1995; Hohler, 1998) ทำให้เกิดการเป็นพิษต่อไต (nephrotoxic), ตับ (hepatotoxic), ความผิดปกติของทารกในครรภ์ (teratogenic) และกดภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive) (Hohler, 1998) ราชนิดนี้ถูกนำมาเลี้ยงให้เจริญใน yeast extract-sucrose (YES) broth ที่มีความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยต่างๆกันดังนี้ 0, 500, 750 และ 1000 p.p.m. ทิ้งไว้เป็นเวลา 7, 14 และ 21 วัน พบว่าน้ำมันหอมระเหยที่เวลามากกว่า 7 วัน ความเข้มข้น 750 ppm จะมีประสิทธิภาพมาก (Basilico and Basilico, 1999) นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยสามารถยับยั้งการเจริญ *Aspergillus flavus* ซึ่งเป็นตัวก่อให้เกิดโรค maize kernel (Montes-Belmont and Carvajal, 1998) นอกจากนี้แล้ว Anthony และคณะในปี 2004 ได้ศึกษาฤทธิ์น้ำมันหอมระเหยของ *Cymbopogon nardus* และ โหระพา (*O. basilicum*) (บริษัท Aromatica laboratory (Pvt.) ประเทศศรีลังกา) ต่อรา *Lasiodiplodia theobromae, Fusarium proliferatum* และ *Colletotrichum musae* ที่ก่อให้เกิดโรค crown rot ต่อผลกล้วยในประเทศศรีลังกา โดยวิธี poisoned food bioassay ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้หาความเข้มข้นของน้ำมันน้อยที่สุดที่สามารถฆ่าราได้ (minimum lethal concentration) ผลปรากฏว่าน้ำมันที่มีความเข้มข้น 0.4-0.6% (v/v) สามารถต้านเชื้อราได้ดี ส่วนการทดสอบด้วยวิธี liquid bioassay จะต้องใช้น้ำมันที่ความเข้มข้นต่ำกว่านี้เล็กน้อย จึงจะมีประสิทธิภาพเหมือนกัน ความต้องการที่จะเพิ่มฤทธิ์ของน้ำมันโหระพาในการต่อต้านฟังก์ไจ (antifungal activity) Anthony และคณะ (2004) จึงสนใจที่จะนำน้ำมันโหระพาความเข้มข้น 0.1% v/v ผสมกับน้ำมันของ *Cymbopogon nardus* (0.1, 0.3, 2% v/v) พบว่าฆ่าราทั้ง 3 ชนิดได้ เนื่องมาจากการออกฤทธิ์ร่วมกัน (synergistic effect) ซึ่งเคยมีรายงานว่าน้ำมันจากพืชทั้งสองชนิดประกอบด้วยสารที่มีฤทธิ์ต้านฟังก์ไจ ได้แก่ Alpha-pinene, eugenol, geraniol, citronellol และ citronellal (Wijesekara *et al.*, 1973; Prasad *et al.*, 1986; Wilson *et al.*, 1997)

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. พืชสมุนไพร

1.1 กล้วยน้ำว้าดิบ

1.2 หัวข่า

1.3 ผลมะเขือพวงดิบ

1.4 ใบแก้ว

1.5 ใบขี้เหล็ก

1.6 ใบช้าพลู

1.7 ใบฝรั่ง

1.8 ใบยูคาลิปตัส

1.9 ใบสาบเสือ

1.10 ใบโหระพา

2. เชื้อราที่ใช้ในการทดสอบ

Collectotrichum sp. BCC No. 11254 ห้องปฏิบัติการเก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

3. สารเคมี

3.1 ethanol

3.2 ethyl acetate

3.3 distilled water

3.4 PDA (himadia company)

3.5 ยากำจัดเชื้อรา พานาเบน

4. อุปกรณ์

4.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด 4 ตำแหน่ง

4.2 เครื่องบดสมุนไพร (blender)

4.3 ตู้อบอุณหภูมิสูง (hot air oven)

4.4 หม้อนึ่งอัดไอ (autoclave)

4.5 ตู้ถ่ายเชื้อ (transfer chamber)

4.6 เครื่องระเหยแบบหมุน (rotary evaporator)

4.7 เครื่องสกัดแบบซอกเลท (soxhlet ectractor) (Biichi, Germany)

4.8 เครื่อง freez dry (Labcono, USA)

4.9 ขวดแก้วต่างๆ

4.10 หลอดแก้วทดลอง

4.11 petri dish

4.12 บีกเกอร์

4.13 auto pepetle

4.14 เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge)

4.15 เครื่องปั่นไฟฟ้า

วิธีการวิจัย

5. การสกัดสารจากพืชสมุนไพรบางชนิด

5.1 การสกัดด้วยเครื่อง Freeze drying

5.1.1. ผลกล้วยน้ำว้าดิบ หัว ข่า ผลมะเขือพวงดิบ ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ และใบโหระพา ชนิดละ 500 กรัม มาปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าให้ละเอียด โดยใช้น้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร จากนั้นแช่ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

5.1.2. จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อเอาเศษพืชออกไป แล้วนำสารสกัดไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ที่ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เพื่อให้เศษพืชที่ยังหลงเหลืออยู่สารสกัดตกตะกอน

5.1.3. เทเอาส่วนสารสกัดที่ได้ลงในขวดวัดปริมาตร และไปเข้าเครื่อง Freeze drying เพื่อระเหยเอาน้ำออก ณ จุดเยือกแข็ง เก็บสารสกัดอย่างหยาบที่ได้ในโถดูดความชื้นเพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

5.2 การสกัดด้วยเครื่อง Rotary vacuum evaporation

5.2.1. พืชสมุนไพรที่ใช้ในการสกัด ได้แก่ ใบยูคาลิปตัส ใบโหระพา ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง ใบแก้ว ใบช้าพลู ใบสาบเสือ กล้วยน้ำว้าดิบ มะเขือพวง และข่า นำพืชสมุนไพรแต่ละชนิด ชนิดละ 250 กรัม มาปั่นด้วยเครื่องปั่นไฟฟ้าให้ละเอียด แล้วบรรจุลงในขวดแก้วที่มีฝาปิดขนาด 1,000 มิลลิลิตร

5.2.2. เติม 95% ethanol ปริมาตร 500 มิลลิลิตร ลงไปในขวด ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน เขย่าขวดเป็นครั้งคราว

5.2.3 จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อเอาเศษพืชออกไป แล้วนำสารสกัดไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ที่ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที เพื่อให้เศษพืชที่ยังหลงเหลืออยู่สารสกัดตกตะกอน

5.2.4. เทเอาส่วนสารสกัดที่ได้ลงในขวดรูปชมพู่ และไปเข้าเครื่อง rotary vacuum evaporator เพื่อระเหยเอาตัวทำละลายออก ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เก็บสารสกัดหยาบที่ได้ไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส เพื่อให้ในการทดสอบต่อไป

5.3 การสกัดด้วยเครื่อง Soxlet

5.3.1 นำพืชสมุนไพรที่ใช้ในการสกัด ได้แก่ ใบยูคาลิปตัส ใบโหระพา ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง ใบแก้ว ใบช้าพลู ใบสาบเสือ กล้วยน้ำว้าดิบ มะเขือพวง และข่า มาตากแดดให้แห้ง นำไปอบซ้ำในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส จนแห้งพืชสมุนไพรแห้งสนิท

5.3.2 นำพืชสมุนไพรไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด

5.3.3 นำผงละเอียดของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด จำนวน 100 กรัม บรรจุในทิมเบิล แล้วทำการสกัดด้วยเครื่อง ซอกล์เลต (Soxhlet extraction) โดยใช้ตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วต่างกัน ในการทดสอบครั้งนี้เลือก เอทิลอะซิเตรท (Ethylacetate) และเอทานอล

5.3.4 ในการสกัด เริ่มต้นด้วยตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วน้อยก่อน หลังจากสกัดเสร็จแล้วจึงเปลี่ยนเป็นตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยสกัดด้วย เอทิลอะซิเตรท แล้วตามด้วย เอทานอบ โดยในการสกัดใช้เวลาในการ reflux นาน 12 ชั่วโมง จากนั้นแยกเอาสารละลายออก ส่วนกากเก็บไว้สกัดด้วยตัวทำลายอื่นต่อไป

5.3.4 เมื่อได้สารสกัดอย่างหยาบออกมาแล้ว นำไประเหยตัวทำลายออกโดยใช้ rotary evaporator เก็บสารสกัดอย่างหยาบไว้ใช้ในการทดสอบต่อไป

6. การเตรียมสารละลายของสารสกัดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ

6.1 สารละลายของสารสกัดอย่างหยาบจากการสกัดด้วยเทคนิค Freez dry

6.1.1 ชั่งสารสกัดที่ได้ 1 กรัม ผสมกับน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตร 2 มิลลิลิตร

6.1.2 ทำ two-fold dilution ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัด ดังต่อไปนี้ 500,000, 250,000, 125,000, 62,500, 31,250 และ 15,625 ppm ตามลำดับ

6.2 สารละลายของสารสกัดอย่างหยาบที่ได้จากการสกัดด้วยเทคนิค rotary evaporator

6.2.1 ชั่งสารสกัดที่ได้ 1 กรัม ผสมกับน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

6.2.2 ทำ two-fold dilution ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัด ดังต่อไปนี้ 100,000, 50,000, 25,000, 12,500, 6,250, และ 3,125 ppm ตามลำดับ

6.3 สารละลายของสารสกัดอย่างหยาบที่ได้จากการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet

6.3.1 ชั่งสารสกัดที่ได้ 0.4 กรัม ผสมกับน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตร 2 มิลลิลิตร

6.3.2 ทำ two-fold dilution ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัด ดังต่อไปนี้ 200,000, 100,000, 50,000, 25,000, 12,500 และ 6,250 ppm ตามลำดับ

7. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบต่อการเจริญของเชื้อรา

7.1 ตรวจสอบการออกฤทธิ์ต่อการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique โดยอาหารที่ใช้ทดสอบความไวของเชื้อ คือ PDA ปริมาตร 19 มิลลิลิตร สำหรับจานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 มิลลิลิตร นำเอาสารละลายที่มีสารสกัดความเข้มข้นต่างๆ จำนวน 1 มิลลิลิตร ผสมกับ PDA ปราศจากเชื้อ ที่หลอมเหลว มีอุณหภูมิประมาณ 50 องศาเซลเซียส ผสมสารละลายที่มีสารสกัดใช้เข้ากับอาหาร PDA ที่หลอมเหลว ให้เป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากนั้นให้เทลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จะได้อาหาร PDA ที่มีสารสกัด ความเข้มข้นสุดท้ายต่างๆ กัน อาหารเลี้ยงเชื้อชุดควบคุม คือ อาหาร PDA ที่ไม่ได้ผสมสารละลายที่มีสารสกัด ซึ่งเมื่อผสมสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ กับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ทำให้ความเข้มข้นของสารสกัดความเข้มข้นต่างๆ เปลี่ยนไป โดยที่ความเข้มข้นใหม่ เป็นความเข้มข้นเดิม/ 20 ได้เป็นความเข้มข้นของสารสกัดอย่างหยาบที่เชื้อราสัมผัส

7.2 ใช้แท่งเจาะรู (Cork borer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร ตัดเส้นใยบริเวณขอบโคโลนีบนอาหารเป็นแว่นกลมตามรูปที่เจาะแล้วจึงใช้เข็มเขี่ยชิ้นวุ้นเชื้อย้ายลงไปเลี้ยงบริเวณตรงกลางของอาหารที่ผสมกับสารทดสอบ โดยคว่ำด้านที่มีเส้นใยให้สัมผัสกับอาหาร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง

7.3 ทำการตรวจบนทึกผลการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารทดสอบ ในเวลาที่กำหนด 3 วันหลังจากบ่มเชื้อ โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีที่เจริญ ในแนวรอบนอาหารที่ทดสอบ โดยที่ Negative control คือ PDA ผสมกับพานาเบน ความเข้มข้น 1,000 ppm

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยการวัดค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารปกติเทียบกับค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราบนอาหารผสมสารทดสอบ ตามวิธีของธรรมศักดิ์ (2528)

$$\text{ร้อยละการยับยั้ง} = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

A = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ (contro)

B = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัด

8. การทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

8.1 ใช้เข็มเขี่ยเชื้อ ย้ายแผ่นของเชื้อราที่เจาะด้วย coke borer บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมกับสารสกัดในข้อ 3 ที่ไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อรา ลงบน PDA ที่ไม่ผสมสารสกัดใด

8.2 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

8.3 ทำการบันทึกผล หากเชื้อรามีการเจริญเติบโตแสดงว่า สารสกัดที่ผสมกับอาหารในความเข้มข้นนั้นมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และหากเชื้อราไม่มีการเจริญเติบโตแสดงว่าสารสกัดที่ผสมกับอาหารในความเข้มข้นนั้น มีฤทธิ์ในการฆ่าหรือกำจัดเชื้อรา

ผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบต่อการเจริญของเชื้อรา

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค rotary vacuum evaporation

เมื่อนำสารสกัดอย่างหยาบที่ได้ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญของ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique ที่ระดับความเข้มข้น 156.25, 312.5, 625, 1250, 2500, 5000, ppm เปรียบเทียบกับ สารเคมี panapen ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm ของทุกสารสกัดไม่พบการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ที่ระดับความเข้มข้น 2500 ppm พบการเจริญของเชื้อราในสารสกัดจาก กล้วยน้ำว้าดิบ ใบสาบเสือและ มะเขือพวง ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 1250 ppm ของสารสกัดจากใบช้าพลู และใบยูคาลิปตัส ไม่พบการเจริญของเชื้อรา ในขณะที่สารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ นั้นพบมีการเจริญของเชื้อรา รวมทั้งที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 156.25, 312.5, 625 ppm (ตาราง 1)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราพบว่าสารสกัดจากใบช้าพลูและยูคาลิปตัสนั้นให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ระดับความเข้มข้น 1250 ppm ขึ้นไป ซึ่งใกล้เคียงกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดเชื้อราพานาเบนที่ให้ผลในการยั้งยับการเจริญของเชื้อรา 100% ที่ความเข้มข้น 1000 ppm ส่วนข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่งและใบโหระพานั้นให้ผลยั้งยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ระดับความเข้มข้น 2500 ppm ขึ้นไป ส่วนกล้วยน้ำว้าดิบ ใบสาบเสือ และมะเขือพวงนั้นให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm (ตาราง 2)

ตาราง 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิคRotary vacuum evaporation

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบความเข้มข้นต่างๆ (เซนติเมตร)					
	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm	156.25 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	0.0	2.9	3.5	3.6	4.0	4.5
ข่า	0.0	0.0	1.1	1.6	2.1	2.7
ใบแก้ว	0.0	0.0	1.8	2.4	2.7	2.8
ใบขี้เหล็ก	0.0	0.0	1.5	2.6	3.0	3.2
ใบช้าพลู	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	3.3
ใบฝรั่ง	0.0	0.0	1.1	2.2	2.6	3.3
ใบยูคาลิปตัส	0.0	0.0	0.0	1.1	1.5	1.9
ใบสาบเสือ	0.0	0.8	1.9	2.1	2.6	2.7
ใบโหระพา	0.0	0.0	2.4	2.6	2.7	2.8
มะเขือพวง	0.0	0.8	2.4	2.8	2.9	3.3
พานาเบน	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Control	4.5					

ตาราง 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิคRotary vacuum evaporation

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum* sp. *					
	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm	156.25 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	100.0a	35.6b	22.2c	20.0d	11.1d	0e
ข่า	100.0a	100.0a	75.6b	64.4c	53.3d	40e
ใบแก้ว	100.0a	100.0a	60b	46.7c	40.0cd	37.8d
ใบขี้เหล็ก	100.0a	100.0a	66.7b	42.2c	33.3c	28.9c
ใบช้าพลู	100.0a	100.0a	100.0a	75.6b	68.9b	26.7c
ใบฝรั่ง	100.0a	100.0a	75.6b	51.1b	42.2c	26.7d
ใบยูคาลิปตัส	100.0a	100.0a	100.0a	75.6b	66.7c	57.8d
ใบสาบเสือ	100.0a	82.2b	57.8c	53.3c	42.2d	40.0d
ใบโหระพา	100.0a	100.0a	46.7b	42.2bc	40.0bc	37.8c
มะเขือพวง	100.0a	82.2b	46.7c	37.8d	35.6d	26.7e
พานาเบน	100.0					
Control	0					

* ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค Freeze dry

เมื่อนำสารสกัดอย่างหยาบที่ได้ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญของ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique ที่ระดับความเข้มข้น781.25, 1562.5, 3125, 6250, 12500, 25000,ppm เปรียบเทียบกับ สารเคมี panapen ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่าไม่มีสารสกัดอย่างหยาบจากพืชสมุนไพรใดที่สามารถยับยั้งการเจริญของ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ (ตาราง 3)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา พบว่าสารสกัดของใบแก้วและใบช้าพลูที่ระดับความเข้มข้น 25000 ppm เท่านั้น ที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราเกินกึ่งหนึ่ง โดยมีเปอร์เซ็นต์ของการยับยั้งเป็น 55.6 และ 53.3 ตามลำดับ (ตาราง 4)

ตาราง 3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยน้ำ ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค freeze dryer

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบความเข้มข้นต่างๆ (เซนติเมตร)					
	25000 ppm	12500 ppm	6250 ppm	3125 ppm	1562.5 ppm	781.25 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	4.0	4.1	4.1	4.4	4.5	4.5
ข่า	3.1	3.3	3.4	3.7	3.7	3.7
ใบแก้ว	2.0	2.5	3.5	3.9	3.9	3.9
ใบขี้เหล็ก	3.0	3.8	4.0	4.0	4.1	4.1
ใบช้าพลู	2.1	3.9	4.1	4.1	4.1	4.1
ใบฝรั่ง	3.0	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0
ใบยูคาลิปตัส	2.5	3.3	3.6	3.7	4.0	4.0
ใบสาบเสือ	3.0	3.8	3.9	3.9	4.0	4.0
ใบโหระพา	3.5	3.5	3.6	3.8	3.8	4.1
มะเขือพวง	3.3	3.5	3.5	4.0	4.3	4.3
พานาเบน	0.0					
Control	4.5					

ตาราง 4 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค freeze dryer

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. *					
	25000 ppm	12500 ppm	6250 ppm	3125 ppm	1562.5 ppm	781.25 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	11.1a	8.9a	8.9a	2.2b	0b	0b
ข่า	31.1a	26.7a	24.4a	17.8b	17.8b	17.8b
ใบแก้ว	55.6a	44.4b	22.2c	13.3d	13.3d	13.3d
ใบขี้เหล็ก	33.3a	15.6a	11.1a	11.1a	8.9a	8.9a
ใบช้าพลู	53.3a	13.3b	8.9c	8.9c	8.9c	8.9c
ใบฝรั่ง	33.3a	17.8b	11.1b	11.1b	11.1b	11.1b
ใบยูคาลิปตัส	44.4a	26.7b	20.0bc	17.8cd	11.1d	11.1d
ใบสาบเสือ	33.3a	15.6b	13.3bc	13.3bc	11.1c	11.1c
ใบโหระพา	22.2a	22.2a	20.0ab	15.6b	15.6b	8.9c
มะเขือพวง	26.7a	22.2a	22.2a	11.1b	4.4c	4.4c
พานาเบน	100.0					
Control	0					

* ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค Soxhlet โดยเอทานอล

เมื่อนำสารสกัดอย่างหยาบที่ได้ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญของ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique ที่ระดับความเข้มข้น 312.5, 625, 1250, 2500, 5000, 10000 ppm เปรียบเทียบกับ สารเคมี panapen ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่าทุกระดับความเข้มข้นของทุกสารสกัดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ พบการเจริญในทุกสารสกัด (ตาราง 5)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราพบว่าสารสกัดจากใบขี้เหล็ก ใบยูคาลิปตัส มะเขือพวง และ ใบฝรั่ง เท่านั้นให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เกินกึ่งหนึ่ง โดยที่ สารกัดจากใบขี้เหล็ก ใบยูคาลิปตัส และมะเขือพวง ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm ขึ้นไป ให้ผลในการยับยั้งเป็น 57.1, 54.3 และ 62.9 ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจาก ใบฝรั่งในผลการการยับยั้งการเจริญเป็น 62.9 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น10000 ppm (ตาราง 6)

ตาราง 5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบความเข้มข้นต่างๆ (เซนติเมตร)					
	10000 ppm	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	2.1	2.3	2.5	2.5	2.7	3.0
ข่า	2.1	2.5	2.7	2.7	3.0	3.0
ใบแก้ว	2.0	2.3	2.4	2.6	3.0	3.0
ใบขี้เหล็ก	1.3	1.5	2.2	2.8	2.8	2.8
ใบช้าพลู	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	3.2
ใบฝรั่ง	1.3	2.0	2.1	2.7	3.0	3.0
ใบยูคาลิปตัส	1.1	1.6	2.7	2.7	3.0	3.1
ใบสาบเสือ	2.0	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3
ใบโหระพา	1.8	2.0	2.1	2.1	2.2	2.4
มะเขือพวง	1.1	1.3	2.1	2.2	2.8	2.9
พานาเบน	0.0					
Control	3.5					

ตาราง 6 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทานอล ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. *					
	10000 ppm	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	40.0a	34.3a	28.6a	28.6a	22.9b	14.3b
ข่า	40.0a	27.1a	22.9a	22.9a	14.3b	14.3b
ใบแก้ว	42.9a	34.3a	31.4a	25.7a	14.3b	14.3b
ใบขี้เหล็ก	64.3a	57.1ac	37.1bc	20.0b	20.0b	20.0b
ใบช้าพลู	42.9a	31.4a	22.9a	14.3b	11.4b	8.6b
ใบฝรั่ง	62.9a	42.9a	40.0a	22.9b	14.3b	14.3b
ใบยูคาลิปตัส	68.6a	54.3a	22.9bc	22.9bc	14.3bc	11.4bc
ใบสาบเสือ	42.9	37.1	37.1	34.3	34.3	34.3
ใบโหระพา	48.6a	42.9a	40.0a	40.0a	37.1a	31.4a
มะเขือพวง	68.6a	62.9a	40.0a	37.1a	20.0b	17.1b
พานาเบน	100.0					
Control	0					

* ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค Soxhlet โดย เอทิลอะซีเตรท

เมื่อนำสารสกัดอย่างหยาบที่ได้ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญของ เชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยวิธี poison food technique ที่ระดับความเข้มข้น312.5, 625, 1250, 2500, 5000, 10000 ppm เปรียบเทียบกับ สารเคมี panapen ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10000 ppm ของทุกสารสกัดจากใบช้าพลู และใบยูคาลิปตัสเท่านั้น ที่ ไม่พบการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. (ตาราง 7)

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ในการยั้บยังการเจริญของเชื้อราพบว่าสารสกัดจากใบช้าพลู และใบยูคาลิปตัสเท่านั้นให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 100% ที่ระดับความเข้มข้น 10000 ppm ซึ่งใกล้เคียงกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดเชื้อราพานาเบนที่ให้ผลในการยั้งยับการเจริญของเชื้อรา 100% ที่ความเข้มข้น 1000 ppm ส่วน สารสกัดจากมะเขือพวง นั้นให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราเกินกึ่งหนึ่งที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดตั้งแต่ 625 ppm ขึ้นไป ส่วนสารสกัดจากข่า ในขณะที่สารจากกล้วยน้ำว้าดิบ ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบสาบเสือ และใบโหระพา สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เกินครึ่งที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm ขึ้นไป (ตาราง 8)

ตาราง 7 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วย เอทิลอะซิเตรท ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบความเข้มข้นต่างๆ (เซนติเมตร)					
	10000 ppm	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	1.3	1.6	2.1	2.1	2.3	2.3
ข่า	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1
ใบแก้ว	1.1	1.4	1.9	2.1	2.2	2.3
ใบขี้เหล็ก	1.4	1.6	2.2	2.2	2.2	2.7
ใบช้าพลู	0	0	1.5	1.6	1.6	1.8
ใบฝรั่ง	1.6	1.9	2.5	2.5	2.6	2.9
ใบยูคาลิปตัส	0	0	1.7	2.2	2.4	2.5
ใบสาบเสือ	1.2	1.6	1.8	2.2	2.3	2.4
ใบโหระพา	1.1	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2
มะเขือพวง	1.1	1.1	1.2	1.3	1.6	2.1
พานาเบน	0.0					
Control	3.0					

ตาราง 8 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบด้วยเอทิลอะซิเตรท ของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยการสกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. *					
	10000 ppm	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm	625 ppm	312.5 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	56.7a	54.3a	40.0b	40.0b	34.3c	34.3c
ข่า	65.8a	60.0ac	54.3a	51.5a	45.8b	40.0bd
ใบแก้ว	68.6a	60.0a	45.8bc	40.0bc	37.2bc	34.3b
ใบขี้เหล็ก	60.0a	54.3ac	37.2b	37.2b	37.2b	22.9bd
ใบช้าพลู	100.0a	100.0a	57.2b	54.3b	54.3b	48.6b
ใบฝรั่ง	54.3a	45.7a	28.6b	28.6b	25.7b	17.2b
ใบยูคาลิปตัส	100.0a	100.0a	51.5b	37.2bc	31.5c	28.6c
ใบสาบเสือ	65.7a	54.3	48.6	37.2	34.3	31.5b
ใบโหระพา	68.6a	54.3a	48.6a	45.7a	42.9b	37.2b
มะเขือพวง	100.0a	71.5ab	65.7b	62.9b	54.3c	40.0c
พานาเบน	100.0					
Control	0					

* ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่ตามหลังด้วยอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ภาพ 1 โคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดอย่างหยาบของใบช้าพลู ที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตรท โดยเทคนิค Soxhlet extraction ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

2. การทดสอบประสิทธิภาพในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp.

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค rotary vacuum evaporation

เมื่อทำการย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อรา ที่เลี้ยงบน PDA ผสมกับสารสกัดที่ความระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ไม่พบการเจริญของเชื้อรา ไปเลี้ยงในอาหาร PDA ที่ไม่ผสมสารสกัดใดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา พบว่าที่ระดับความเข้มข้นของสกัดจากใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัสที่ความเข้มข้น 1250 ppm ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ส่วนสารสกัดของข่า ใบขี้เหล็ก และใบฝรั่ง ที่ระดับความเข้มข้น 2500 ppm ขึ้นไปมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อรา ส่วนสารสกัดจากกล้วยน้ำว้าดิบและใบแก้ว ที่ความเข้มข้น 5000 ppm มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อรา ส่วนที่ความเข้มข้น 2500 ppm ของใบแก้วมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา (ตาราง 9)

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค rotary vacuum evaporationของ พืชสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่าง ๆที่มีผลในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp.

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ประสิทธิภาพของสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญของ เชื้อรา *Collectotrichum* sp.		
	5000 ppm	2500 ppm	1250 ppm
กล้วยน้ำว้าดิบ	ฆ่า	-	-
ข่า	ฆ่า	ฆ่า	-
ใบแก้ว	ฆ่า	ยับยั้ง	-
ใบขี้เหล็ก	ฆ่า	ฆ่า	-
ใบช้าพลู	ฆ่า	ฆ่า	ฆ่า
ใบฝรั่ง	ฆ่า	ฆ่า	-
ใบยูคาลิปตัส	ฆ่า	ฆ่า	ฆ่า
ใบสาบเสือ	ฆ่า	-	-
ใบโหระพา	ฆ่า	ยับยั้ง	-
มะเขือพวง	ฆ่า	-	-

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค Freez dry

ไม่สามารถทำการทดสอบได้เนื่องจากเบื้องต้นไม่พบว่าสารสกัดใดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของ เชื้อรา *Collectotrichum* sp.

2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction โดยเอทิลอะซิเตรท

เมื่อทำการย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อรา ที่เลี้ยงบน PDA ผสมกับสารสกัดของ ใบช้าพลู และใบยูคาลิปตัสที่ความระดับความเข้มข้น 1000 ppm ที่ไม่พบการเจริญของเชื้อรา ไปเลี้ยงในอาหาร PDA ที่ไม่ผสมสารสกัดใดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา พบว่าที่ระดับความเข้มข้นดังกล่าวของพืชทั้งสองชนิด มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อรา *Collectotrichum* sp. (ตาราง 10)

ตาราง 10 ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบของพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่สกัดด้วยเทคนิค Soxhlet extraction โดยเอทิลอะซิเตรท ที่มีผลในการฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Collectotrichum* sp.

สารสกัดจากพืชสมุนไพร	ประสิทธิภาพของสารสกัด ต่อการเจริญของ เชื้อรา *Collectotrichum* sp. ที่ระดับความเข้มข้น 10000 ppm
ใบช้าพลู	ฆ่า
ใบยูคาลิปตัส	ฆ่า

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบ ที่สกัดด้วยการแช่หมักด้วยสารทำละลาย (maceration and solvent extraction) ด้วยเอทานอล ต่อการเจริญของ *Colletotrichum* sp. โดยนำเอาสารสกัดอย่างหยาบจากพืชสมุนไพร 10 ชนิด คือ กล้วยน้ำว้าดิบ ข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ ใบโหระพา มะเขือพวง มาผสมในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 156.25, 312.5, 625, 1,250, 2,500, และ 5,000 ppm ตามลำดับ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุมที่ผสมพานาเบนที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่า สารสกัดจากใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัสยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้ 100% ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ 1,250 ppm รองลงมาได้แก่ สารสกัดจากข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง และใบโหระพา สามารถยับยั้งได้ 100% ในระดับความเข้มข้น 2500 ppm

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า สารที่ได้มาจากพืช เช่น alkaloid, glycoside, isothiocyanate, volatile oil, sulphide เป็นต้น ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหย (essential oils หรือ volatile oils) เป็นสารที่สำคัญที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดี (Dean, 1991) องค์ประกอบของสารเคมีของพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้แก่ eugenol, citral, methyl chavicol, และ chavicol (แสงมณี, 2539) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของน้ำมันหอมระเหย การที่สารสกัดจากใบช้าพลูและยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด อาจเนื่องจาก ในสารสกัดจากใบช้าพลูแลยูคาลิปตัสมีสาร eugenol อยู่ ซึ่งสารดังกว่านี้มีคุณสมบัติในการขัดขวางกระบวนการละลายของชั้นไขมันในเยื่อหุ้มเซลล์ จึงทำให้คุณสมบัติการเป็น osmotic barrier ของเยื่อหุ้มเซลล์ลดลง และยังไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เอนไซม์และโปรตีนในเซลล์รวมตัวกัน (เสริมกิจ, 2540) สำหรับสารสกัดจากข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง และใบโหระพา สามารถยับยั้งได้ 100% ในระดับความเข้มข้น 2500 ppm พบว่าในข่านั้นจะมีน้ำมันระเหย ซึ่งมีรายงานว่าพบสารพวก diterpene ที่มีโครงสร้าง (E)-8 beta, 17-epoxylabd-12-ene-15, 16-dial(1). ซึ่ง diterpene ในตำแหน่งที่ 1 นี้มีฤทธิ์ไปเสริมการต้านเชื้อราของสารพวก quercetin และ chalcone ที่มีต่อเชื้อรา *candida albicans* โดยที่สารสกัดจะไปออกฤทธิ์ต่อ lipid ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ cell membrane เยื่อหุ้มเซลล์ ซึ่งมีผลทำให้คุณสมบัติของเยื่อหุ้มเซลล์เปลี่ยนแปลงไป โดยมีผลไปเพิ่ม permeability ของเยื่อหุ้มเซลล์เพิ่มขึ้น (Haraguchi *et al*, 1996) ซึ่งผลจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อาจส่งผลทำให้เยื่อหุ้มเซลล์มี pore เกิดขึ้น ซึ่งทำเชื้อราสูญเสียสารพวกไอออน สารอินทรีย์โมเลกุลเล็ก และองค์ประกอบ

ที่จำเป็นของเยื่อหุ้มเซลล์ จนในที่สุดก็ส่งผลทำให้เซลล์ของเชื้อราตายในที่สุด ส่วนในใบแก้วนั้นเมื่อสกัดด้วยเอทานอลนั้นจะมีพวก isoflovonoids และ glycosides (Lapčík *et. al*, 2004) ซึ่งglycosides เหล่านี้มีสมบัติในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ นอกจากนี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยในใบแก้วนั้นมีองค์ประกอบหลัก คือ monoterpene hydrocarbon α-pinene ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *C. albicans* และ แบคทรีเรียพวก *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ *Sarchina lutea* (El-Sakhawy *et al*, 1998) ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีรูปแบบการทำลายและยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. เช่นกัน ส่วนในใบขี้เหล็กนั้นจะมีสารพวก alkaloid เป็นองค์ประกอบ ซึ่งพวก Cassiarin A ในใบขี้เหล็กนั้นก็มีฤทธิ์ในการยับยั้งพวก Plasmodial (Marito *et al*, 2007) ส่วนสารประกอบที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. นั้นต้องมีการศึกษาต่อไป สำหรับสารสกัดจากใบฝรั่งความเข้มข้น 2500 ppm ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ 100 % นั้น ซึ่งคล้ายกับการรายงานว่าสารสกัดจากใบฝรั่งด้วย methanol 80% ที่ความเข้มข้น 10 mg/l สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Chaetomium funicola* strain MOO2 ได้(Sato *et al*., 2000) ทั้งนี้เนื่องจากในใบฝรั่ง นั้นมีสารพวก แทนนิน และน้ำมันหอมระเหยพวก eugenol (Nadkarni *et al*, 1999) และ cineol และสารกลุ่ม flovonoids เช่น สาร quercetin ซึ่ง 3-L-4-pyranoside พบว่าจะมีฤทธิ์ในการต้านแบคทรีเรียเป็นอย่างมาก (Oliver, 1986) ซึ่งสารเหล่านี้ล้วนมีสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แต่สารที่ใดจะออกฤทธิ์โดยเฉพาะกับ *Colletotrichum* sp. และมีกลไกในการเข้าทำลายเชื้อราเป็นอย่างไรนั้น ควรที่มีการศึกษาต่อไป เช่นเดียวกันกับสารสกัดจากใบโหระพา เข้มข้น 2500 ppm ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ได้ 100 % นั้น ซึ่งคล้ายกับรายงานของ Dube และคณะในปี ค.ศ. 1989 พบว่าน้ำมันของโหระพาสามารถระงับการเจริญเติบโตระงับการเจริญเติบโต mycelial ของ *Fusarium moniliforme, Botrydiplodia theobromae* และ *Colletotrichum* sp. ที่ความเข้มข้นต่ำ 1.5 มิลลิลิตรต่อลิตร (0.15% v/v) และยังพบว่าสามารถฆ่าเชื้อรา *Aspergillus flavus* และ *Aspergillus parasiticus* ที่ความเข้มข้น 6.0 มิลลิลิตรต่อลิตร (0.6 v/v) นอกจากนี้การศึกษาOxenham และคณะในปี ค.ศ. 2005 พบว่า methyl chayicol chemotype oil, linalol chemotype oil , methyl chavicol, linalol, eugenol และ eucalyptol สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต mycelial ของ *Botrytis fabae* ซึ่งเป็นราที่ก่อให้เกิดโรคพืชอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ *B. fabae* มีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจาก methyl chavicol chemotype oil จะทำให้เพิ่ม activity ของเอนไซม์ S-adenosylmethionine decarboxylase (AdoMetDC) และ linalol chemotype oil จะลด activity ของ AdoMetDC activity ของ *Botrytis fabae* อย่างไรก็ตาม activities ของ the polyamine catabolic enzymes diamine oxidase (DAO)และ polyamine

oxidase (PAO) จะเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญใน *Botrytis fabae* ที่อยู่ใน the essential oil ซึ่งประกอบด้วย chemotypes 2 ชนิดนี้ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่ม activities of DAO and PAO อาจจะเกี่ยวข้องกับการต้านฟังก์ไจโดยผ่านทาง hydrogen peroxide และ ผลที่ตามมาจะเป็นการเริ่มให้เกิดขั้นตอนเซลล์ตาย ซึ่งผลดังกล่าวอาจเกิดขึ้นกับ *Colletotrichum* sp. ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาต่อไป ทั้งนี้มีรายงานว่าองค์ประกอบในส่วนของน้ำมันหอมระเหยของใบโหระพานั้น ประกอบด้วย สารกลุ่ม pheylpropaniods พวก eugenol, metyleugenol, chavicol, estragole, metyl-cinnamate และ linalool (Werker *et a.l*, 1993; Miele *et a.*,, 2001) ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของพวกจุลินทรีย์ได้ ซึ่งสารชนิดใดที่มีผลจำเพาะกับ *Colletotrichum* sp. นั้นต้องมีการศึกษาต่อไป ซึ่งโดยปกติแล้วหากสารใดมีสมบัติที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อรานั้น แสดงว่าสารดังกล่าวนั้นอาจมีสมบัติที่คล้ายกับการเข้าทำลายของยากำจัดเชื้อรา ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกลไกการทำลายเชื้อรานั้นอาจโดยการที่ยาออกฤทธิ์โดยแทรกตัวเอาไปในเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา ซึ่งมีโครงสร้างทั้งส่วนที่มีขั้วและส่วนที่ไม่มีขั้ว จึงสามารถจับกับเยื่อหุ้มเซลล์ที่มี ergosterol ที่เป็นไขมันที่เยื่อหุ้มเซลล์ข ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา เปลี่ยนแปลงรูปร่างและเพิ่มสภาพซึมผ่าน (permeability) ส่งผลให้เชื้อราสูญเสียสารพวกไอออนและสารอินทรีย์โมเลกุลเล็กรวมทั้งองค์ประกอบที่จำเป็นของเยื่อหุ้มเซลล์ไป จนในที่สุดเซลล์ของเชื้อราจะตาย นอกจากนั้นยาบางประเภทยังมีสารออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ 14 alpa –DEMTHYLASE ซึ่งเป็นเอนไซม์ไซโตโครม T-450 ชนิดหนึ่ง โดยสารดังกล่าว จะสร้างพันธะกับ Heme-iron ของ cytochrom T-450 มีผลทำให้ยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์ ergosterol หรือยาบางชนิดมีสารออกฤทธิ์โดยยับยั้งเอนไซม์ Squalene epoxidase ทำให้เพิ่มปริมาณของ sterol ให้เยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา มีผลทำให้การขนส่งโปรตีนผิดปกติและขาดสมดุลกรดเบส รวมทั้งเกิดการสะสม squalene ซึ่งเป็นพิษต่อเชื้อรา (กานรวีต์, 2550) ซึ่งกลไกในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของสารสกัดในพืช อาจมีกลไกการเข้าทำลายคล้ายกับกลไกการเข้าทำลายของยาต่อเชื้อรา ดังกล่าวมาแล้ว ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อในทราบถึงกลไกการเข้าทำลายอย่างแท้จริงต่อไป

ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของสารกกัดอย่างหยาบด้วยวิธี freeze dry โดยนำเอาสารสกัดอย่างหยาบจากพืชสมุนไพรมาผสมในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 781.25, 1562.5, 3125, 6250, 12500, และ 25000 ppm ตามลำดับ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุมที่ผสมพานาเบนที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่า สารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. เนื่องจากวิธีการนี้ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย น้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืช

สมุนไพรจึงถูกสกัดออกมาได้ในปริมาณที่น้อยมาก จึงทำให้ไม่สารสกัดจากพืชสมุนไพรไม่สามารถออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดังกล่าวได้

นอกจากนี้แล้วการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยวิธี soxhlet extraction ต่อการเจริญของ *Colletotrichum* sp. โดยใช้เอทานอล และเอทิลอะซิเตรทเป็นตัวทำละลาย แล้วนำเอาสารสกัดอย่างหยาบจากพืชสมุนไพรมาผสมในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 312.5, 625, 1,250, 2,500, 5,000 และ 10,000 ppm ตามลำดับ โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุมที่ผสมพานาเบนที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm พบว่า สารสกัดจากใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัส ยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้ 100% ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ 5,000 ppm ส่วนสารสกัดจากพืชสมุนไพรอื่นไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราดังกล่าวได้ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของสารสกัดที่สกัดด้วยวิธี soxhlet extraction มีประสิทธิภาพที่ด้อยกว่าสารสกัดที่สกัดด้วยวิธี maceration ที่ใช้ตัวทำละลายที่เหมือนกันหรืออยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องจาก วิธีการสกัดแบบ soxhlet extraction เป็นวิธีที่อาศัยความร้อนในการสกัดสาร จึงทำให้สารเคมีบางชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ที่อยู่ในพืชซึ่งไม่ทนต่อความร้อนสลายตัวไปได้ จึงอาจมีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพรที่สกัดด้วยวิธีดังกล่าวนี้มีประสิทธิภาพที่ด้อยลงไป ทำให้ต้องใช้สารสกัดในความเข้มข้นที่สูงขึ้น จึงมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Colletotrichum* sp. ได้

สรุปผลการวิจัย

ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยการแช่หมักด้วยสารทำละลาย (maceration and solvent extraction) ด้วยเอทานอล ต่อการเจริญของ *Colletotrichum* sp.จากพืชสมุนไพร 10 ชนิด คือ กล้วยน้ำว้าดิบ ข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ ใบโหระพา มะเขือพวง พบว่า สารสกัดจากใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัส ยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้ 100% ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ 1,250 ppm รองลงมา ได้แก่ สารสกัดจากข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบฝรั่ง และใบโหระพา สามารถยับยั้งได้ 100% ในระดับความเข้มข้น 2500 ppm

ประสิทธิภาพของสารกกัดอย่างหยาบด้วยวิธี freeze dry ของพืชสมุนไพร 10 ชนิดคือ กล้วยน้ำว้าดิบ ข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ ใบโหระพา มะเขือพวง พบว่าสารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp.

ประสิทธิภาพของสารสกัดอย่างหยาบที่สกัดด้วยวิธี soxhlet extraction ต่อการเจริญของ *Colletotrichum* sp. โดยใช้เอทานอลตัวทำละลายของพืชสมุนไพร 10 ชนิดคือ กล้วยน้ำว้าดิบ ข่า ใบแก้ว ใบขี้เหล็ก ใบช้าพลู ใบฝรั่ง ใบยูคาลิปตัส ใบสาบเสือ ใบโหระพา มะเขือพวง พบว่าสารสกัดจากพืชใดไม่มีฤทธิ์ในการยั้งยังการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ในขณะที่เอทิลอะซิเตรทเป็นตัวทำละลายสารสกัดจากใบช้าพลูและใบยูคาลิปตัส ยับยั้งการเจริญของ *Colletotrichum* sp. ได้ 100% ในระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ 5,000 ppm

เอกสารอ้างอิง

_____ จุดของผักกาดฮ่องเต้. โครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะเกษตรศาสตร์สาขาวิชาโรคพืช. 1998.

การุณย์ ทรงศรีพัฒน์, ชัยพล แสงงาม, ชุลีรัตน์ สายวิเชียร และคณะ. การศึกษาผลของสมุนไพรที่มีต่อการแข็งตัวของเลือดในหลอดทดลอง. รายงานโครงการนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2529: 13.

โกมล ดุลยเกียรติ, ณัฐวุฒิ รัตนทรงชัย. การพัฒนาครีมและเจลจากหัวเข่าเพื่อรักษาโรคผิวหนังจากเชื้อรา. โครงการพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 1999

ขวัญใจ กนกเมธากุล สมเดช กนกเมธากุล, เกษม สร้อยทอง. การทดสอบสารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ต่อรา *Colletotrichum gloeosporiodes*. *วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 1977; 20-22(3-3): 112-9.

เจริญ อัจฉราฤทธิ์. การศึกษาฤทธิ์การต้านเชื้อราของสารสกัดสมุนไพรไทย. โครงการพิเศษนักศึกษา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ปีการศึกษา 2527: 13 หน้า.

ชัยวัฒน์ โตอนันต์. อิทธิพลของพืชสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญของรา *Aspergillus* (Effect of Some Medicinal Plants and Species on Growth of *Aspergillus*). วิทยานิพนธ์ สาขาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 198

ชุลีวรรณ ชุติยสันตยานนท์, สุภางค์ ศิริกุล, ศันสนา บุญทวีกุล, อรุณี เต็มรัตนศิริกุล. การศึกษาสมุนไพรที่ใช้รักษาโรคผิวหนัง. โครงการพิเศษนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2528.

ดำรง พงศ์พุทธชาติ. ผลยับยั้งของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง. รวมบทคัดย่องานวิจัยการแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต. สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2543.

เทอดพงษ์ ตรีรัตน์, ชลธิชา อมรฉัตร, เพชรรัตน์ ไกรวพันธ์. สมุนไพรทางทันตกรรม. บทคัดย่อผลงานวิจัยคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2515-2536: 308-9.

ธงชัย เปาอินทร์, นิวัตร เปาอินทร์. ต้นไม้ยาน่ารู้. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ทเพรส. 2544. 376 หน้า.

นันทวัน บุณยะประภัศร. สุมนไพรไม้พื้นบ้านเล่ม 3. กรุงเทพฯ: ประชาชน. 2541. 640 หน้า.

นันทวัน บุณยะประภัศร, อรนุช โชคชัยเจริญศรี สุมนไพรไม้พื้นบ้านเล่ม 5. กรุงเทพฯ: ประชาชน. 2544. 376 หน้า.

มยุรา สุนย์วีระ. ผลของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อการป้องกันการเข้าทำลายของด้วงถั่วเหลือง *Callosobruchus chinensis* L. *วารสารกีฏและสัตววิทยา*. 2532; 14: 93-6.

รัชนี ระวิวงศ์, เทอดพงษ์ ตรีรัตน์, ยอดหทัย เทพทรานนท์, พิมล เชี่ยวศิลป์. การทดสอบผลของสารสกัดจากสมุนไพรต่อ instrinsic pathway ของกลไกการแข็งตัวของเลือด. รายงานการวิจัยซึ่งได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยมหิดล.

รัตนา สินธุภัค, อริยา ติรณะประกิจ, อริยา จินดามพร, วัฒณศรี สินธุภัค. การยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่ก่อโรคกลากด้วยสมุนไพรไทย. *วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์*. 2535; 6: 9-20.

วรารุณี แสนหมื่. การศึกษาสารสกัดพืชสมุนไพรบางชนิดในการควบคุมโรคใบจุดเซอคอสพอร่าของเวอเลอรี่. สาขาวิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ โครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 1988.

วิราภรณ์ มงคลไชยสิทธิ์. ประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ *Curvularia lunata* สาเหตุของโรคใบจุดของข้าวโพด. สาขาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ โครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 1992.

สมนึย์ ศุขรุ่งเรือง. การพัฒนาข่าเมื่อใช้เป็นยารักษาโรคกลาก ภาค 1 การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อราและพิษของข่าสกัด. หนังสือรวบรวมผลงานการวิจัย โครงกา รพัฒนาการใช้สมุนไพรและยาไทยทางคลินิก. มหาวิทยาลัยมหิดล. 2525-2536.

ศิริเพ็ญ ศรีจันทร์. การศึกษาสำรวจฤทธิ์การคุมกำเนิดในเพศชายของพืชบางชนิด ซึ่งไม่มีฤทธิ์ของเอสโตรเจน. วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2525.

ศิริโสภา อินชะ. การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการควบคุมโรคเน่าราเทาของกุหลาบ. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ โครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2000

สถาพร ดิเรกบุษราคม, อุษณีย์ เอกปณิธานพงศ์. ผลของสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งต่อเชื้อวิปบริโอที่แยกจากกุ้งกุลาดำที่เป็นโรค. การสัมมนาวิชาการประมง 2535.

สมเกียรติ บุญญะบัญชา, กสอน ศุภปฐม, เอื้อมเดือน ศรีสุระพัตร. การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงลายด้วยน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิด โดยใช้เครื่องทดสอบสารป้องกันยุงที่ประดิษฐ์ขึ้น. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. 2540; 39: 61-6.

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรในการควบคุมโรคใบจุดออลเทอนาเรียของกะหล่ำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2000.

สุจิตรา ทองประดิษฐ์, วิสุดา สุวิทยาวัฒน์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุลและคณะ. ผลของใบสาบเสือต่อการหดรัดตัวของหลอดเลือดและทดสอบการระคายเคืองเบื้องต้น. *วารสารเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล*. 2537; 21: 44-9.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2550, ธันวาคม.ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสินค้าเกษตร รายเดือน [แหล่งข้อมูลออนไลน์] http://www.oae.go.th/imp-exp.htm

แสงจันทร์ เอี่ยมธรรมชาติ. การศึกษาผลของสมุนไพรบางชนิดในวงศ์ขิงกิเบอเรซี (Zingiberaceae) ต่อการเจริญของแบคทีเรียบางชนิด. รวมบทคัดย่องานวิจัยการแพทย์แผนไทยและทิศทางการวิจัยในอนาคต. สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2543.

โสภิต ธรรมอารี, จันทิมา ปโชติการ, มณฑิรา ตัณฑ์เกยูร, จันทนี อิทธิพาณิชพงศ์. ฤทธิ์ของยาสมุนไพร 30 ชนิด ที่มีสรรพคุณในการรักษาโรคท้องร่วงและบิดต่อการบีบตัวของลำไส้เล็กในหนูตะเภา. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร*. 2528; 29: 39-51.

อภิราม ส่งศรี, มณฑล เลิศคณาวนิชกุล. การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* ของสารสกัดสมุนไพร (Screening for Antifungal Activity of Medicinal Plant Extracts against *Candida albicans* and *Cryptococcus neoformans*). *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. 2002; 44(4): 250-260.

อมรศรี ชาญปรีชากุล, อริศรา เวชกัลยามิตร, มาลิน จุลศิริ, ปัญญา เต็มเจริญ. การต้านสารก่อกลายพันธุ์ของสารสกัดน้ำจากพืชสมุนไพรชนิดที่สามารถนำมาปรุงเป็นเครื่องดื่ม. โครงการพิเศษนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2534.

อรนุช โชคชัยเจริญพร, นันทวัน บุณยะประภัศร. สุมนไพรไม้พื้นบ้านเล่ม 1. กรุงเทพฯ: ประชาชน. 2539. 895 หน้า

อัมพวัน อภิสริยะกุล. การศึกษาทางฤทธิ์เภสัชวิทยาของพืชสมุนไพรบางชนิดต่อลำไส้เล็กของหนูขาว. *เชียงใหม่เภสัชสาร*. 2527; 3: 8-27.

Achararit C, Punyayong W, Ruchatakomut E. Antifungal activity of some Thai medicinal plants. Special Project for The degree of Bachelor of Pharmacy. Mahidol University. Thailand. 1983.

Adesina SK. Studies on some plants used as anticonvulsants in Amerindian and African traditional medicine. *Fitoterapia*. 1982; 53: 147-62.

Ajaiyeoba1 EO. Comparative phytochemical and antimicrobial studies of *Solanum macrocarpum* and *S. tor®um* leaves. *Fitoterapia*. 1999; 70: 184-6.

Akah PA, Mechanism of hemostatic activity of *Eupatorium odoratum*. *Int. J. Crude Drugs Res.* 1990; 28: 253-6.

Akhtar MS, Akhtar AH, Khan MA. Anticulcerogenic effects of Ocimum basilicum extracts volatile oil and flavonoid glycoside in albino rats. *Int. J. Immunopharmacol.* 1992; 30: 97-104.

Akhtar MS, Munir M. Evaluation of the gastric antilucerogenic effects of *Solanum nigrum*, *Brassica oleracea* and *Ocimum basilicum* in rats. *J. Ethnophamacol.* 1989; 27: 163-76.

Ali MA, Mikage M, Kiuchi F, Tsuda Y, Kondo K. Screening of crude drugs used in Bangladesh for nematocidal activity on the larva of Toxocara canis. *Ibid.* 1991; 45: 206-14.

Apisariyakul A, Anantasarn V. A pharmacological study of the Thai medicinal plants used as cathartics and antispasmodics. 10th Conference of Science and Technology of Thailand, Chiangmai. 25-27 Oct. 1984: 452-3.

Arene EO, Pettit GR, Ode RH. The isolation of isosakuranetin methyl ether from *Eupatorium odoratum*. *Lloydia.* 1978; 41: 68-70.

Arora R, Pandey GN. Effect of essential oils on citrus decay pathogens. *Biol. Mem.* 1984; 9: 69-72.

Arora R, Pandy GN. Application of essential oils and their isolates as preservative of Citrus reticulate Blanco. *Biol. Mem.* 1984; 9: 98-104.

Arun K, Sivaramkrishnan VM. Anticarcinogenic effects of the essential oils from cumin, poppy and basil. *Phytother. Res.* 1996; 10: 577-80.

Asmawi MZ, Kankaanranta H, Moilanen E, Vapaatalo H. Anti-imflamatory activity of some Malaysian plants. International Conf on the Use of Trad Med & Other natural Products in Health-Care, Penang, Malaysia, 8-11 June. 1993: 38.

Avirutnant W, Pongpan A. The antimicrobial activity of some Thai flowers and plants. *Mahidol Univ. J. Pharm. Sci.* 1983; 10: 81-6.

Awuah RT. Fungitoxic effects of extracts from some West African plants. *Ann. Appl. Biol.* 1989; 115: 451-3.

Balachandran B, Sivaswamy SN, Sivaramakrishnan VM. Genotoxic effects of some foods and food components in Swiss mice. *Indian J. Med. Res.* 1991; 94: 378-83.

Balambal R, Thiruvengadam KV, Kameswaran L, Janaki VR, Thambiah AS. Ocimum basilicum in acne vulgaris-a controlled comparison with a standard regime. *J. Ass. Phys. India.* 1985; 33: 507-8.

Basilico JC. 1995. Micotoxinas en alimentos: el riesgo sobre lamesa. Centro de Publicaciones, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. Argentina.

Basılico MZ, Basilico JC. Inhibitory effects of some spice essential oils on *Aspergillus ochraceus* NRRL 3174 growth and ochratoxin a production. *Letters in Applied Microbiology.* 1999; 29: 238-41.

Bauer AW., Kirby MDK, Sherris JC, Turck M. Antibiotic Susceptibility Testing by Standard Single Disc. Diffusion Method. *Am. J. Clin. Path.* 1996; 45: 493-6.

Bennett A, Stamford IF, Tavares IA, Jacobs S, et al. Studies on prostagglandins, the intestine and other tissues. The Biological activity of eugenol, a major constituent of nutmeg (*Myristica Fragrans*). *Phytother. Res* 23. 1988; 23: 124-30.

Bhakuni OS, Dhar ML, Dhar MM, Dhawan BN, Mehrotra BN. Screening of Indian plants for biological activity. Part II. *Indian J. Exp Biol.* 1969; 7: 250-62.

Buch JG, Dikshit RK, Mansuri S. Effect of certain volatile oils on ejaculated human spermatozoa. *Indian J. Med. Res.* 1988; 87: 361-63.

Buch JG, Dikshit RK, Mansuri S. Spermacidal effect of certain volatile oils on human spermatozoa *in vitro*. *J. Androl.* 1985; 6: AbstrM41.

Cabo J, Crespo ME, Jimenez J, Zarzvelo A. The activity of the major components of their essential oils. The spasmolytic activity of various aromatic plants from the province of granada. I. *Plant Med. Phytother.* 1986; 203: 213-8.

Caceres A, Alvarez AV, Ovando AE, Samayoa BE. Plants used in Guatemala for the treatment of respiratory disease. 1. Screening of 68 plants againt gram-positive bacteria. *J. Ethnophamacol.* 1991a; 31: 193-208.

Caceres A, Cano O, Samayoa B, Aguilar L. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorder. 1. Screening of 84 plants against Enterobacteria. *J Ethnopharmacol.* 1990; 30: 55-73.

Caceres A, Cano, Samayoa B, Aguilar L. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorder. 1. Screening of 84 plants against enterbacteria. *J. Ethnophamacol.* 1990; 30: 55-73.

Caceres A, Fletes L, Aguilar L, et al. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorders. 3. Confirmation of activity against enterobacteria of 16 plants. *J. Ethanophamacol.* 1993; 38: 31-8.

Caceres A, Figeroa L, Taracena AM, Samayoa B. Plants used in Guatemala for the treatment of respiratory disease. 2: Evaluation of activity of 16 plants against gram-positive bacteria. *Ibid.* 1993a;39: 77-82.

Caceres A, Jauregui E, Herrera D, Logemann H. Plants used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal infections. 1: Screening of 38 plant extracts for anticandidal activity. *J. Ethnopharmacol.* 1991b; 33: 277-83.

Caceres A, Lopez BR, Giron MA, Logemann H. Plants used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections. 1. Screening for antimycotic activity of 44 plant extracts. *J. Ethnopharmacol.* 1991c; 31: 263-76.

Caceres A, Torres MF, Qrtiz S, Cano F, Jaurequi E. Plants used in Guatemala for the treatment of gastrointestinal disorder IV. Vibriocidal activity of five American plants used to treat infections. *J. Ethonopharmacol.* 1993b; 39: 73-5.

Caceres A, Menendez H, Mendez E, et al. Antiogonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted disease. *J. Ethnopharmacol.* 1995; 48: 85-8.

Caceres A, Alvarez AV, Ovando AE, Samayoa B. Plants used in Guatemala for the treatment of respitory disease. 1. Screening of 68 plants against gram-positive bacteria. *Ibid.* 1991; 31: 193-208.

Caceres A, Figueroa L, Taracena AM, Samayoa B. Plants used in Guatemala of the treatment of respiratory disease. 2: Evaluation of activity of 16 plants against gram-positive bacteria. *J. Ethnopharmacol.* 1993; 39: 77-82.

Chatchawanchonteera A, Suriyasathaporn W, Trakranrungsie N. Antifungal activity of *Alpinia galanga* and *Allium ascalonicum* extract. *Thai J. Pharmacol.* 2003; 25: 85.

Chaterje A., Sukul NC, Laskal S, Ghoshmajumdar S. Nematicidal principles from two species of Lamiaceae. *Journal of Nematology*. 1982; 14: 118-20.

Chatterjee, A. and Pakrashi, T S.C. The Treatise of Indian Medicinal Plant ,NISC, CSIR, New Delhi, 108, 1997.

Chavan SR, Nikam ST. Mosquito larvacidal activity of *Ocimum basilicum* Linn. *Indian J. Med. Res.* 1982; 75: 220-2.

Chavan SR, Shah NP, Nikam ST. Individual and synergistic activity of some essential oils as mosquito larvicidal agents. *Bull. Haffkine. Inst.* 1983; 11: 18-21.

Chokechaijaroenporn O, Bunyapraphatsara N, Kongchuensin S. Mosquito repellant activities on Ocimum volatile oils. *Phytomedicine.* 1994; 1: 135-9.

Chopra RN, Nayar SL, Chopra IC. Glossary of Indian Medicinal Plants. New Delhi: CSIR, 1956:171.

Collier WA, Van De Piji L. The antibiotic action of plants, especially the higher plants, with result with Indonesian plants. *Chron Nat.* 1949; 105: 8-15.

David AL, William NF, Graham PS. A natural flavonoid present in unripe plantain banana pulp (*Musa sapientum L. 6ar. paradisiaca*) protects the gastric mucosa from aspirin-induced erosions. *J. Ethnopharmacol.* 1999; 65: 283-8.

De Blasi V, Debrot S, Menoud PA, Gendre L, Schowing J. Amoebicidal effect of essential oils *in vitro. J. Toxicol. Clin. Exp.* 1990; 10: 361-73.

Delaveau P, Desvignes A, Adoux E, Tessier AM. Chewing sticks from occidental Africa, chemical and microbiological screening. *Ann. Pharm. Fr.* 1979; 37: 185-90.

Delitheos A, Papadimitrior C, Yannitsaros A. Investigation for anitphage activity in plant extracts. *Fitoterapia.* 1992; 63: 441-50.

Deshpande RS, Tipnis HP. Insecticidal activity of *Ocimum basilicum* L. *Pesticides.* 1997; 11: 1-12.

Dewhirst FE. Eugenol, a prototype phenolic prostaglandin synthetase inhibitor, it's anti-inframmatory activity, it's effects on sheep vestibular. Univ Rochester 1979: 191.

Di Stasi LC, Costa M, Mendacolli LJ, Kirizawa M, Gomes C, Trolin G. Screening in mice of some medicinal plants used for analgesic purposes in the state of Sao Paulo. *J. Ethnophamacol.* 1988; 24: 205-11.

Dikshit A, Husain A. Antifungal action of some essential oils against animal pathogens. *Fitoterapia.* 1984; 55: 171-6.

Dimayuga RE, Garcia Sk. Antimicrobial screening of medical plants from Baja California Sur, Mexico. *J. Ethnophamacol.* 1991; 31: 181-92.

Dominguez XA, Alcorn JB. Screening of medicinal plants used by Huastec Mayans of northeastern Mexico. *J. Ethnopharmacol.* 1985; 13: 139-56.

Dube SP, Upadhay D, Tripathy SC. Antifungal, physicochemical and insect repellant activity of the essential oil of *Ocimum basilicum. Can. J. Bot.* 1989; 67: 2085-

Edris AE, Farrag ES. Antifungal activity of peppermint and sweet basil essential oils and their major aroma constituents on some plant pathogenic fungi from the vapor phase. *Nahrung.* 2003; 47: 117-21.

El-Gengaihi S, Zaki D. Biological investigation of some essential oils isolated from Egyptian plants. *Herba. Hung.* 1982; 21: 107-11.

El-Keltawi NEM, Megalla SE, Ross SA. Antimicrobial activity of some Egyptian aromatic plants. *Herba Pol.* 1980; 26: 245-50.

El-Sakhawy FS, El-Tantawy ME, Ross SA, El-Sohly M.A. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Murraya exotica* L. *Flavour and Fragrance Journal.* 1997; 13: 59-62.

Evans BK, James KC, Luscombe DK. Quantitative structure-activity relationships and carminative activity. *J. Pharm. Sci* 1978; 6: 227.

Farouk A, Bashir AK, Salih AKM. Antimicrobial activity of certain Sudanese plants used in folkloric medicine. Screening for antibacterial activity (I). *Fitoterapia.* 1985; 54: 3-7.

Feng PC, Haynes LJ, Magnus KE, Plimmer JR, Sherrat HAS. Phamacological screening of some West Indian medicinal plants. *J. Pharmacol.* 1962. 14: 556-61.

Ficker CE, Smith ML,., Susiarti S, Leamanb DJ, Irawati C,. Arnason JT. Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). *Journal of Ethnopharmacology.* 2003; 85: 289-93.

Frisbey A, Roberts JM, Jennings JC, Gottshall RY, Lucas EH. The occurrence of antibacterial substances in seed plants with special reference to Mycobacterium tuberculosis (third report). *Mich. State. Univ. Agr. Appl. Sci. Quart Bull.* 1953; 35: 392-404.

Gancevivi GG, Popescu C. Natural inhibitors of complement. III. Inactivation of the complement cascade in vitro by vegetal spices (*Ocimum basilicum*, *Artemisia dracunculus* and *Thymus vulgaris*). *Arrch. Roum. Pathol. Exp. Microbiol.* 1987; 46: 321-31.

Gatt C, Cayola R. Therapeutic action of essential oils in disease of the repiratory organs. *Riv. Ital. Ess. Profum.* 1922; 4: 77-82.

Gessler MC, Nkunyak MHH, Mwasumbi LB, Heinrich M, Tanner M. Screening of Tanzanian medicinal plants for antimalarial activity. *Acta Tropica.* 1994; 56: 65-77.

Ghosh TK, Sen T, Das A, Dutta AS, Chaudhuri AKN. Antidiarrhoeal activity of the methanolic fraction of the extract of unripe fruits of *Psidium guajava* Linn. *Phytother Res.* 1996; 7: 431-3.

Gray AM, Flatt PR. Antihyperglycemic actions of *Eucalyptus globulus* (eucalyptus) are associated with pancreatic and extra-pancreatic effects in mice. *Journal of Nutrition.* 1998; 128: 2319-23.

Gritsanapan W, Chulasiri M, A preliminary study of antidiarrheal plants: I, antibacterial activity. *Mahidol Univ. J. Pharm. Sci.* 1983; 10: 119-23.

Gupta M. Essential oils: a new source of bee repellents. *Chem. Ind. (London.* 1987; 5: 161-3

Haginiwa J, Harada M, Morishita I. Properties of essential oil components of aromatics and their pharmacological effect on mouse intestine. Pharmacological studies on crud drugs. VII. *Yakugaku Zasshi* . 1963; 83: 624.

Han G, Ma Y, Li C. The studies of natural PAF antagonistic neolignans from *Piper* genus and their structure-activity relationships. *Beijing Yike Daxue Xuebai.* 1992; 24: 347-50.

Haraguchi H, Kuwata Y, Inada K, Shingu K, Miyahara K, Nagao M, Yagi A. Antifungal activity from *Alpinia galanga* and the competition for incorporation of unsaturated fatty acids in cell growth. *Planta Med.* 1996; 62: 308-13.

Hohler D. Ochratoxin A in food and feed: occurrence, legislation and mode of action. *Z Erna hrungswiss.* 1998; 37: 2-12.

Horigome T, Sakaguchi E, Trujillo J, Boada J. Phamacological study of the muscle paralyzing activity of the juice of the banana trunk. *Toxicon*. 1991; 29: 511-5.

Huang JK, Wang GS, Chang WH. Studies on the antioxidative activities of spices grown in Taiwan. I. *Chung-Kuo Nung Yeh Hua Hsueh Hui Chih*. 1981; 19: 200-7.

Huang TC, Liu PK, Chang SY, Chou CF, Tseng HL. Study of antiasthmatic constituents in Ocimum basilicum Benth. *Yao Hsueh T'ung Pao*. 1981; 16: 56.

Hussain RA, Poveda LJ, Pezzuto JM, Soejarto DD, Kinghorn AD. Sweetening agents of plant origin: phenylpropanoid constituents of seven sweet-tasting plants. *Econ Bot*. 1990; 44: 174-82.

Iliev S, Papanov G, Malakov P, Khristeva P, Tomova K. Antibiotic activity of terpenoid compounds. *Nauchni Tr Plovdivski Univ*. 1983; 21: 105-12.

Inya-Agha SI, Oguntimein BO, Sofowora EA, Benjamin TV. Phytochemical and antibacterial studies on the essential oil of *Eupatorium odoratum*. *Int. J. Crude Drugs Res*. 1987; 25: 49-52.

Irobi ON. Activities of Chromolaena odorata (Compositae) leaf extract against *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus faecalis*. *J. Ethnopharmacol*. 1992; 37: 81-3.

Jain ML, Jain SR. Therapeutic utility of Ocimum basilicum var album. *Planta. Med*. 1972; 22: 66.

Jain SR, Jain ML. Investigations on the essential oil of *Ocimum basilicum*. *Planta. Med*. 1973; 24: 286-9.

Janssen AM, Chin NLJ, Scheffer JJC, Baerheim-Svendsen A. Screening for antimicrobial activity of some essential oils by the agar overlay technique. *Pharm. Weekbl(Sci Ed)*. 1986; 8: 289-92.

Jassen AM, Scheffer JJC. Acetoxyhydroxychavicol acetate, an antifungal component of *Alpinia galanga*. *Planta Med*. 1985; 6: 507-11.

Jimenez Misas CA, Hernandez NMR, Abraham AML. A contribution to the biological assessment of Cuba plants 2. *Rev. Cubana. Med. Trop*. 1979; 31: 13-20.

Joyeux M, Mortier F, Fleurentin J. Screening of antiradicle, antilipoperoxidant and hepatoprotective effects of nine plant extracts used in Caribbean folk medicine. *Phytother. Res*. 1995; 9: 228-30.

Kailash P, Varalakshmi P. Effect of banana stem juice on biochemical changes in liver of normal and hyperoxaluric rats. *Indian J. Exp. Biol*. 1992; 30: 440-2.

Kalyanasundarum M, babu CJ. Biologically active plant extracts as mosquito larvacides. *Indian J. Med. Res. Suppl.* 1982; 76: 102-6.

Kavanagh F. Analytical microbiology. New York: Academic Press, 1972.

Khorana ML, Vangikar MB. *Ocimum basilicum*. I. Chemical study of the oil. *Indian J. Pharm.* 1950; 12: 132-3.

Kirtikar KR, Basu BD. *Indian Medicinal Plants*, vol.1. New Delhi: CSIR, 1935: 475.

Kiuchi F. Studies on the nematocidal constituents of natural medicines. *Nat. Med.*1995; 49: 364-72.

Kiuchi F, Nakamura N, Miyashita N, Nishizawa S, Tsuda Y, Kondo K. Nematocidal activity of some anthelmintics, traditional medicines, and spices by a new assay method using larvae of Toxocara canis. *Shoyakugaku Zasshi.* 1989; 43: 279-87.

Kloos H, Thiongo FW, Ouma JH, Butterworth AE. Preliminary evaluation of some wild and cultivated plants for snail control in Machakos district, Kenya. *J. Trop. Med. Hyg.* 1987; 90: 197-204.

Kone-Bamba D, Pelissier Y, Ozoukou ZF, Kouao D. Hemostatic activity of 216 plants used in traditional medicine in the Ivory coast. *Plant Med. Phytother.* 1987; 21: 122-30.

Kurucz I, Hornok L. Phytoncides (antimicrobial agents) in medicinal plants. *Kert. Egy. Kozl.* 1978; 42: 291-9.

Lahariya AK, Rao JT. *In vitro* antimicrobial studies of the essential oils of *Cyerus scarisous* and *Ocimum basilicum*. *Indian Drugs*. 1979; 16: 150-2.

Lam LKT, Zheng BL. Effects of essential oils on glutathione S-transferase activity in mice. J. *Agr. Food Chem.* 1991; 39: 660-2.

Lamaison JL, Petitjean-Freytet C, Carnat A. Rosmarinic acid, total hydroxycinnamic derivative contents and antioxidant activity of medicinal Apiaceae, Boraginaceae. *Ann. Pharm. Fr.* 1990; 48: 103-8.

Laurent D, Antinio Vilaseca L, Chantraine JM, Ballivian C, Saavedra G, Ibanez R. Insecticidal activity of essential oils on *Triatoma infestans*. *Phytother. Res.* 1997; 11: 285-90.

Lee, K.G. and Shibamoto, T. (2001) Inhibition of malonaldehydeformation from blood plasma oxidation by aroma extracts and aromacomponents isolated from clove and eucalyptus. *Food*

and ChemicalToxicology. 2001; 39: 1199-204.

Limsrimanee S, Sriratana S. Inhibitory action of some Thai herbians (medicinal plants) to fungi. Special Project for The degree of Bachelor of Pharmacy. Mahidol University. Thailand. 1983.

Lutete T, Kambu K, Ntondele D, Cimanga K, Luki N. Antimicrobial activity of tannins. *Fitoterapia*. 1994; 65: 276-8.

Lin CC, Lin JK, Chang CH. Evaluation of hepatoprotective effects of Chhit-Chan-Than from Taiwan. *Int. J. Pharmacog*. 1995; 33: 139-43.

Ling B, Zhang M, Kong C, Pang X, Liang G. Chemical composition of volatile oil from *Chromolaena odorata* and its effect on plant, fungi and insect growth. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*. 2003; 14: 744-6.

Lutete T, Kambu K, Ntondele D, Cimanga K, Luki N. Antimicrobial activity of tannins. *Fitoterapia*. 1994; 65: 276-8.

Mackeen MM, Alil AM, Sharkawy SHE, Manap MY, Salleh KM, Lajis NH, Kawazu K. Antimicrobial and cytotoxic properties of some Malaysian traditional vegetable (Ulum). *International Journal of Pharmacognosy*. 1997; 35: 174-8.

Maikere-Faniyo R, Van Puyvelde L, Mutwe-wingobo A, Habiyaremye FX. Study of Rwandese medicinal plants used in the treatment of diarrhea I. *J. Ethonophamacol*. 1989; 26: 101-9.

Malcolm SA, Sofawora EA. Antimicrobial activity of selected Nigerian folk remedies and their constituent plants. *Lloydia*. 1969; 32: 512-7.

Maruzzella JC, Scrandis D, Scrandiis JB, Grabon G. Action of odoriferous organic chemicals and essential oils on wood-destroying fungi. *Plant. Dis. Rept*. 1960; 44: 789.

Matsuda H, Pongpiriyadacha Y, Morikawa T, Momotaro O, Yoshikawa M. Gastroprotective effects of phenylpropanoids from the rhizomes of *Alpinia galanga* in rats: structural requirements and mode of action. *Eur. J. Pharmacol*. 2003; 471(1): 59-67.

Medina FR, Woodbury R. Terrestrial plants molluscicidal to Lymnaeid hosts of *Fasciliasis hepatic*a in Puerto Rico. *J. Arg. Univ. Puerto Rico*. 1979; 63: 366-76.

Meena Mr, Sethi V. Antimicrobial activity of essential oils from spices. *J. Food. Sci. Technol*. 1994; 31: 68-70.

Misas CAJ, Hernandez NMR, Abraham ANL. Contribution to the biological evaluation of Cuban plants. II. *Rev. Cub. Med. Trop.* 1979; 31: 13-9.

Montes-Belmont R, Carvajall M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant essential oils and their components. *Journal of Food Protection.* 1998; 61: 616-19.

Muller L, Kasper P, Muller-Tegethoff K, Petr T. The genotoxic potential in vitro and in vivo of the allyl benzene etheric oils estragole, basil oil and trans-anethole. *Mutat. Res.* 1994; 325: 129-36.

Murakami A, Jiwajiinda S, Koshimizu K, Ohigashi H, Jiwajiinda S, Koshimizu K, Ohigashi H. Screening for in vitro anti-tumor promoting activities of edible plants from Thailand. *Cancer Lett.* 1995; 95: 137-46.

Nakanishi K, Sasaki SI, Kiang AK, et al. Phytochemical survey of Malaysian plants. Preliminary chemical and pharmacological screening. *Chem. Pharm. Bull.* 1965; 13: 882-90.

Netisingha W, Pootakam K, Sirisaard P, et al. Development of antimicrobial prepaations for external use from guava leaves and yellow-fruited moonseed vine. Proceedings of 15th ASIAN Congress of Pharmaceutical Sciences, Bangkok, 15-19 November 1994: 131.

Ngono Ngane A, Ebelle Etame R, Ndifor F, Biyiti L, Amvam Zollo PH, Bouchet P. Antifungal Activity of *Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson (Asteraceae) of Cameroon. *Chemotherapy.* 2006; 52: 103-6.

Ogiso A, Kobayashi S. Antiulcer agents from *Alpinia* seeds. *Japan Kokai* 74, 36, 817 1974; 3PP.

Oguntimein BO, Elakovich SD. Allelopathic activity of the essential oils of Nigerian medicinal plants. *Int. J. Phamacog.* 1991; 29: 39-44.

Ojewole JAO, Adekile AD, Odebiyi OO. Pharmacological studies on a Nigerian herbal preparation: 1. Cardiovascular actions of cow's urine concoction (CUC) and its individual components. *Int. J. Crude Drug Res.* 1982; 20: 71-85.

Okazaki K, Oshima S. Antibacterial activity of higher plants. Antimicrobial effect of essential oils. (1). Clove oil and eugenol. *J. Pharm. Soc. Japan.* 1952; 72: 558-60.

Okonogi S, Sekine T, Fujii Y, Pongpaibul Y, Murakoshi I. Antimicrobial activities of some medical plants family Labiatae. Proceedings of 15th Asian Congr of Pharmaceutical Sci, Bangkok, Thailand, 15-19 November, 1994: 132.

Olufolaji DB. Efficacy of plant extracts in the control of *Curvularia* leaf spot disease of maize in the screen house. *Journal of Sustainable Agriculture and the Environment.* 2002; 4: 170-84.

Ontengco DC, Dayap LA, Capal TV. Screening for the antibacterial activity of essential oils from some philippine plants. *Acta Manilana.* 1955; 43: 19-23.

Oranud Chokechaijaroenporn. Studies on chemical constituents and biological effects on mosquitoes (*Aedes aegypti* L.) of volentile oils from *Ocimum* spp. cultivated in Thailand. 1991. Thesis (M.Sc. (Pharmacy) Mahidol University.

Oxenham SK, Svoboda KP, Walters DR. Antifungal Activity of the Essential Oil of Basil (*Ocimum basilicum*). *Journal of Phytopathology.* 2005; 153: 174-80.

Oxenham SK, Svoboda KP, Walters DR. Altered growth and polyamine catabolism following exposure of the chocolate spot pathogen Botrytis fabae to the essential oil of *Ocimum basilicum. Mycologia.* 2005; 97: 576-9.

Pandy DK, Tripathi NN, Tripathi RD, Dixit SN. Antifungal activity of some seed extracts with special reference to that of *Pimpinella diversifolia* DC. *Int. J. Crude Drugs Res.* 1983; 21: 177-82.

Pascual-Villalobos MJ, Ballesta-Acosta MC. Chemical variation in an *Ocimum basilicum germplasm* collection and activity of the essential oils on *Callosobruchus maculates. Biochemical Systematics and Ecology.* 2003; 31: 673-9.

Patel VK, Venkatakrishna-Bhatt H. Folklore therapeutic indigenous plants in periodontal disorder in India (review, experimental and clinical approach). *Int. J. Cli. Pharmacol. Ther Toxicol.* 1988; 26: 176-84.

Paxton JD. In: Dey PM, Harborne JB, editors. Methods in plant biochemistry, vol. 6. New York:

Perry LM. Medicinal Plants of East and Southeast Asia. pp 436-444, MIT Press, Cambridge, MA, USA.1980

Pientong C, Kongyingyoes B, ekalaksananan T, Simasathiansophon S. Effect of *Psidium guajava* Linn. On herpes simplex virus infection. 2nd Western Pacific Congress on Infectious Disease and Chemotherapy, Thailand, 11-14 December 1990; 245-6.

Politeo O, Jukic M, Milos M. Chemical composition and antioxidant capacity of free volatile

aglycones from basil (*Ocimum basilicum* L.) compared with its essential oil. *Food Chemistry*. 2007; 101: 379-85.

Ponce-Macotela M, Navrro-Alergria I, Martinez-Gordillo MN. Alvarez-Chacon R. *In vitro* antigiardiasic activity of plant extracts. *Rev. Invest. Clin*. 1994; 46: 343-7.

Pongmarutai M. Study on antidiabetic action of Piper rostratum. Research Abstracts and Text Books 1969-1989, Prince of Songkha Univ, 1989: K15.

Prasad G, Kumar A, Singh AK, Bhattacharya AK, Singh K, Sharma VD. Antimicrobial activity of essential oils of some *Ocimum* species and clove oil. *Fitoter*. 1986; LVII(6): 429-34.

Praserdsook S, Sukchotiratana M. Effect of some medicinal plant extracts on the growth of dysenteric bacteria. 12 th Congress on Science and Technology of Thailand, Thailand, 20-22 October 1986; 344-5.

Racz-Kotilla E, Racz G, Jozsa I. Activity of some species belonging to Labiatae on the central nervous system of mice. *Note Botanice*. 1978; 14: 3-8.

Rai MK. In vitro evaluation of medicinal plant extracts against *Pestalotiopsis mangiferae*. Hindustan Antibiot bull. 1996;38: 53-6.

Ratanavila A, Kusamran WR, Tepsuwan A. Effect of basil leaves on the level of cytochrome P-450 and activities of cytochrom P-450 dependent monooxygenases and detoxificating enzymes in rat liver. The 11th Asia Pacific Cancer Conf, Bangkok, Thailand, 16-19 November, 1993: 181.

Recio MC, Rios JL, Villar A. Antimucrobial activity of selected plants employed in the Spanish Mediterranean area. Part II. *Phytother. Res*. 1989; 3: 77-80.

Reiter M, Brandt W. Relaxant effects on tracheal and ileam smooth muscles of the guinea pig. *Arzneim-Forsch*. 1985; 35: 408-14.

Reuveni RA, Fleisher A, Putievsky E. Fungistatic activity of essential oils from *Ocimum basilicum* chemotypes *Phytopathologische* Zeitschrift. *Journal of Phytopathology*. 1984; 110: 20-2.

Ross SA, El-Keltawi NE, Megalla SE. Antimicrobial activity of some Egyptian aromatic plants. *Fitoterapia*. 1981; 51: 201-5.

Roychoudhury R. Virus inhibitor from Solanum torvum. *Indian Phytopathol*. 1984; 37: 665-8.

Saito Y, Kimura Y, Sakamoto T. The antioxidant effects of petroleum ether soluble and insoluble fractions from spices. *Eiyo To Shokuryo*. 1976; 29: 505-10.

Sangwan NK, Verma BS, Verma KK, Dhindsa KS. Nematocidal activity of some essential plant oils. *Pestic. Sci*. 1996; 28: 331-5.

Sawhney AN, Khan MR, Ndaalio G, Nkunya MHH, Wevers H. Studies on the radionale of African traditional medicine. Part II. Preliminary screening of medicinal plants for antigonocci activity. *Pak. J. Sci. Ind. Res*. 1978; 21: 189-92.

Scortichini M, Rosi MP. *In vitro* activity of some essential oils toward *Erwinia amylovora* (Burril) Winslow et al. *Acta. Phytopathol. Entamol. Hung*. 1989; 24: 421-3.

Seung-Joo Lee, Katumi Umano, Takayuki Shibamoto, Kwang-Geun Lee. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. *Food chemistry*. 2005; 91: 131-37.

Shetty SA, Prakash HS, Shetty HS. Efficiency of certain plant extracts against seed-borne infection of *Trichoconiella padwickii* in paddy (*Oryza sativa*). *Can. J. Bot*. 1989; 67: 1956-8.

Shipotshliev T. Pharmacological research into a group of essential oils. II. Effect of the motor activity and general state of white mice in separate application or after iproniazid phosphate. *Vet. Med. Nauki*. 1968; 5: 87.

Silpasuwon S. Studies of the effects of some medicinal plants on growth of some bacteria in the family Enterobacteriaceae. Thesis-MS, Chiangmai Univ, 1979.

Simon JE, Morales MR, Phippen WB, Vieira RF, Hao Z. 1999. Perspectives on new corps and new uses. In J. Janick (Ed.), Asource of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb (pp. 499–505). Alexandria, VA: ASHS Press.

Singh J, Dubey AK, Tripathi NN. Antifungal activity of Mentha spicata. *Int. J. Phamacog*. 1994; 32: 314-9.

Singh KV, Plathak RK. Effect of leaves extracts of some higher plants on spore germination of *Ustilago maydes* and *U. nuda*. *Fitoterapia*. 1984; 55: 318-20.

Singh R. Inactivation of potato virus X by plant extracts. *Phytopathol Mediter*. 1971; 10: 211-2.

Smitasiri Y. Effect of aqueous extract from *Carthamus tinctorius*, *Cyperus rotundus* and *Eupatorium odoratum* on implantation and parturition in rats. *J. Sci. Fac, Chiangmai Univ.* 1979; 6: 10-8.

Sofowora EA, Adewunmi CO. Preliminary screening of some plant extracts for molluscidal activity. *Planta. Med.* 1980; 39: 57-65.

Somia Khattaka, Saeed-ur-Rehmana, Hamid Ullah Shahb, Waqar Ahmadc, Manzoor Ahmadd. Biological effects of indigenous medicinal plants *Curcuma longa* and *Alpinia galangal*. *Fitoterapia*. 2005; 76: 254-7.

Souwalak Phongpaichit, Sanan Subhadhirasakul, Chatchai Wattanapiromsakul. Antifungal activities of extracts from Thai medicinal plants against opportunistic fungal pathogens associated with AIDS patients. *Mycoses*. 2005; 48: 333-8.

Sindhuphak R, Tirnapragit A, Gindamporn A, Sindhuphuk W. The antifungal activity of some Thai plants. *Thai J. Hlth. Resch.* 1992; 6: 9-20.

Sukhapanth N, Prempree P, Wilairat P, Rhoddriguez E. Feeding deterrent property from selected medicinal plant against development of insect pets and vectors. *Mahidol Univ. Ann. Res. Abstr.* 1992; 20: 318.

Sulali Anthony, Krishanthi Abeywickrama, Ranjith Dayananda, ShanthiWilsonWijeratnam, Luxshmi Arambewela. Fungal pathogens associated with banana fruit in Sri Lanka, and their treatment with essential oils. *Mycopathologia.* 2004; 157: 91-7.

Sundari SKK, Valarmathi R, Dayabaran D, Mohamed PN. Studies on the anti-inflammatory activity of Gugula Thiktha Kashayam (GTK). *Indian drugs*. 2001; 38: 380-2.

Takahashi1T, Kokubo1R, Sakaino M. Antimicrobial activities of eucalyptus leaf extracts and flavonoids from *Eucalyptus maculate. Letters in Applied Microbiology*. 2004; 39: 60-4.

Takatsuki S, Narui Y, Ekimoto H, Abuki H, Niijima K, Okuyama T. Studies on cytotoxic activity of animal and plant crude drugs. *Nat. Med.* 1996; 50: 145-57.

Tassou CC, Nychas GJE. The inhibitory effect of the essential oils from basil (*Ocimum basilicum*) and sage (*Salvia officinalis*) in broth and in model food system. *Dev. Food. Sci.* 1995; 37B: 1925-35.

Tawfiq N, Wanigatunga S, Heaney RK, Musk SRR, Williamson G, Fenwick GR. Induction of the anti-carcinogenic enzyme quinine reductase by food extracts using murine hepatoma cell. *Eur. J. Cancer Prevent.* 1994; 3: 285-92.

Taylor RSL, Edel F, Mannandhar NP, Towers GHN. Antimicrobial activities of southern Nepalese medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.* 1996; 50: 97-102.

Thanomkiat M. Pharmacological actions of some common vegetables on the cardiovascular system of experimental animals. MS Thesis, Chulalongkorn Univ. 1979: 127pp.

Trakranrungsie N, Chatchawanchonteera A, Khunkitti W. Comparative anti-dermatophytic effect of *Piper betle*, *Alpenia galanga* and *Allium ascalonicum* extracts. The sixth JSPS-NRCT joint seminar: recent advances in natural medicine research. Bangkok. Thailand. Dec 2-4, 2003.

Trakranrungsie N, Chatchawanchonteera A, Khunkitti W. Ethnoveterinary study for antidermatophytic activity of Piper betle, Alpinia galanga and Allium ascalonicum extracts in vitro. *Research in Veterinary Science.* 2007.

Triratana T, Pariyakanok P, Suwannuraks R, Naengchomnog W. The study of medicinal herbs on coagulatin mechanism. *J. Dent. Ass.* Thailand. 1988; 38: 25-30.

Ungsurungsie M, Suthienkul O, Paovalo C, Mutagenicity. Screening of popular Thai spices. *Food Chem. Toxicol.* 1982; 20: 527-30.

Verpoorte R, Dihal PP, Medicinal plants of Surinam. IV. Antimicrobial activity of some medicinal plants. *Ibid.* 1987; 21: 315-8.

Wannissorn B, Jarikasem S, Siriwangchai T., Thubthimthed S. Antibacterial properties of essential oils from Thai medicinal plants. *Fitoterapia.* 2005; 76, 233-6.

Weenen H, Nkunya MHH, Bray DH, Mwasumbi LB, Kinabo LS, Kilimali Vaeb. Antimalarial activity of Tanzanian medicinal plants. *Planta. Med.* 1990; 56: 368-70.

Wiart C. Mogana S, Khalifah S, Mahan M, Ismail S, Buckle M, Narayana AK, Sulaiman M. Antimicrobial screening of plants used for traditional medicine in the state of Perak, Peninsular Malaysia. *Fitoterapia.* 2004; 75: 68–73.

Wijesekara ROB, Jayawardene AL, Fonseka BD. Varietal differences in the constituents of citronella oil. *Phytochem.* 1973; 12: 2697-704.

Wilson CL, Solar JM, El Ghooth A, Wisniewski ME. Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea. Pl Dis.* 1997; 82: 204-10.

Wongkrajang Y, Muangklum S, Peungvicha P, Jaiarj P, Opartkiattikul N. *Eupatorium odoratum* Linn: An enhancer of hemostasis. *Mahidol Unive. J. Pharm. Sci.* 1990; 17: 9-13.

Wongkrajang Y, Thongpraditchote S, Chuakul W, Opartkiattikul N, Jaiarj P. Hemostatic and antiheparinic activities of *Eupatorium odoratum* Linn. Calcium removed extract. *Mahidol Univ. Ann. Res. Abstr.* Jan 1-Dec31, 1992; 20: 259.

Wongkrajang W, Thongpradditchote S, Nakornchai S, Chuakul W, Mungklum K, Jaiarj P. Hemostatic activities of *Eupatorium odoratum* Linn.: calclum remival extract. *Mahidol J. Pharm. Sci.* 1994; 21: 143-8.

Yamahara J, Kobayashi M, Saiki Y, Sawada T, Fujimura H. Biologically active principles of crud drugs: Pharmacological evaluation of cholagogue substances in clove and its properties. *J. Pharmacobio-Dyn.* 1983; 6 : 281-6.

Yasukawa K, yamaguchi A, Arita J, Sakurai S, Ikeda A, Takido M. Inhibitory effect of edible plant extracts on 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate-induced ear oedema in mice. *Phytother. Res.* 1993; 7: 185-9.

Yeoh HH, Wong PFM. Food value of lesser utilized tropical plants. *Food chem.* 1993; 46: 239-41.

Yu J, Fang H, Chen Y, Yao Z. Identification of the chemical components of two *Alpinia* species. *Zhongyao Tongbao.* 1988; 13: 354-6.