รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืช

Effects of *Curcuma longa*, *Acorus calamus*, *Xylocarpus moluccensis* and *Sapindus rarak* on fungal causing disease on plant leaves

นางสาวนงลักษณ์ เภรินทวงค์

นางสาวชัชฎา ยังนิตย์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2552

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืช

Effects of *Curcuma longa*, *Acorus calamus*, *Xylocarpus moluccensis* and *Sapindus rarak* on fungal causing disease on plant leaves

นางสาวนงลักษณ์ เภรินทวงค์

นางสาวชัชฎา ยังนิตย์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2552

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

125956

ชื่อโครงการ ผลของสารสกัดจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืช

แหล่งเงิน เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2552 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีงบประมาณ 2552 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2551 ถึง 30 กันยายน 2552

หัวหน้าโครงการ นางสาวนงลักษณ์ เภรินทวงค์ สังกัดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้ร่วมโครงการวิจัย นางสาวชัชฎา ยังนิตย์ สังกัดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

การใช้สารเคมีในการควบคุมป้องกันกำจัดโรคในระหว่างการเพาะปลูกที่มีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดเชื้อสาเหตุโรคและรักษาคุณลักษณะของผลิตผลเกษตรให้เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค ผลผลิตพืชในปัจจุบันจึงอยู่ในสภาวะที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคนอกเหนือจากการเผชิญปัญญาการส่งออกเนื่องจากการตรวจพบสารพิษตกค้างจากประเทศคู่ค้าปลายทาง งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสารสกัดจากพืชที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืชเพื่อใช้ทดแทนการใช้สารเคมี สารสกัดที่คัดเลือกมาศึกษาเป็นสารสกัดที่เคยมีรายงานถึงคุณสมบัติในการควบคุมจุลินทรีย์ มีทั้งหมด 4 ชนิด คือ สารสกัดเมทิลอัลกอฮอลล์จากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ทดสอบสารสกัดแต่ล่ะชนิดในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคทางใบที่สำคัญ 8 ชนิด ประกอบด้วย *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporiodes*, *Helminthosporium* sp., *Pyricularia grisea*, *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia solani* ผลการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ผลการประเมินความยาวของรัศมีของโคโลนีเชื้อราพบว่าสารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควายมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีกว่าสารสกัดขมิ้นชันและตะบูนดำ สารสกัดว่านน้ำยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporiodes* และ *Pestalotia* sp. ได้ดี สารสกัดมะคำดีควายยับยั้ง *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp., *P. grisea* และ *R. solani* ในขณะที่สารสกัดขมิ้นชันและตะบูนดำยับยั้งได้เพียงเล็กน้อย จากนั้นคัดเลือกสารสกัดที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราดีที่สุด 2 ชนิด คือ สารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควาย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อราในอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose broth (PDB) พบว่าสารสกัดว่านน้ำยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *Curvularia* sp., *C. capsici*, *Pestalotia* sp., *Helminthosporium* sp. และ *Pyricularia* sp. และมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *C. capsici* ดีที่สุดโดยสามารถเจือจางความเข้มข้นของสารสกัดได้ถึง 781 ppm ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกโคนิเดีย 86 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อแยกองค์ประกอบของสารสกัดทั้ง 4 ชนิดด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography หรือ TLC โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกันเป็น mobile phase พบว่า คลอโรฟอร์ม (chloroform) เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดในการแยกองค์ประกอบของสารสกัดตะบูนดำ ว่านน้ำ และขมิ้นชัน โดยแยกได้ 10, 10 และ 13 แถบตามลำดับเมื่อดูภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต ในขณะที่ไม่สามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายได้ ซึ่งตัวทำละลายที่ดีที่สุดสำหรับการแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายคือเมทิลอัลกอฮอลล์ สามารถแยกสารสกัดมะคำดีควายบนแผ่น TLC ได้ 2 แถบ ผลการทำ Bioautography TLC เพื่อคำนวนค่า Rf ในบริเวณที่ปรากฏ clear zone ภายหลังการสเปรย์โคนิเดียเชื้อรา *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporioides*, *Helminthosporium* sp. และ *Pestalotia* sp. พบว่าองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายที่ตำแหน่ง Rf = 0.58 สามารถยับยั้งการงอกของโคนิเดียได้ทุกชนิด ในขณะที่สารสกัดว่านน้ำมีบริเวณ clear zone กว้างครอบคลุมตำแหน่ง Rf = 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74 และ 0.80 สำหรับการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อราทุกชนิด ดังนั้นว่านน้ำและมะคำดีควายจึงเป็นพืชที่ควรนำไปพัฒนาเพื่อใช้ทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

คำสำคัญ : thin layer chromatography, TLC, bioautography TLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Effects of *Curcuma longa*, *Acorus calamus*, *Xylocarpus moluccensis* and *Sapindus rarak* on fungal causing disease on plant leaves

Researcher: Miss Nonglak Parinthawong and Miss Chatchada Youngnit

Faculty: Agricultural Technology **Department:** Plant Production Technology

ABSTRACT

Fungicide is widely used during agricultural practice to control plant diseases and traits according to consumers and market requirements. This make plant product become harmful to consumer in addition to facing the problem of chemical residue in exporting procedure. The objective of this research was to study the potentiality of some plant crude extracts in control of fungal causing disease on plant leaves to compensate fungicide. Plant crude extracts used in this research were *Curcuma longa*, *Acorus calamus*, *Xylocarpus moluccensis* and *Sapindus rarak*. Each crude extract was tested for mycelia growth inhibition of 8 fungi included *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporiodes*, *Helminthosporium* sp., *Pyricularia grisea*, *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia solani* on potato dextrose agar (PDA) and the radius of fungal colony was measured. The results showed that the crude extract of *A. calamus* and *S. rarak* were the best inhibitors when compared to others. Crude extract of *A. calamus* could inhibit *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporiodes* and *Pestalotia* sp., while crude extract of *S. rarak* could inhibit *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp., *P. grisea* and *R. solani*. Crude extracts of *A. calamus* and *S. rarak* were used in further study for effect on conidia germination in potato dextrose broth (PDB). It was shown that crude extract of *A. calamus* could inhibit conidia germination of *Curvularia* sp., *C. capsici*, *Pestalotia* sp., *Helminthosporium* sp. and *Pyricularia* sp. Moreover, crude extract of *A. calamus* showed its best in inhibition of *C. capsici* conidia at the concentration of 781 ppm with 86% inhibition.

Each plant crude extract was separated by Thin Layer Chromatography (TLC) using different organic solvents as mobile phase. When using chloroform as mobile phase, 10, 10 and 13 bands were observed from crude extract of *X. moluccensis, A. calamus*, and *C. longa*, respectively, under ultraviolet light. The crude extract of *S. rarak* was separated into 2 bands when methanol was used as mobile phase. The results of Bioautography TLC technique showed that the Rf of clear zone occurred after spraying of *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

gloeosporioides, *Helminthosporium* sp. or *Pestalotia* sp. on *S. rarak*-TLC was 0.58, while *A. calamus*-TLC were 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74 and 0.80. Therefore, the potentially of *A. calamus* and *S. rarak* in plant disease control is recommended to further research.

Keywords : thin layer chromatography, TLC, Bioautography TLC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุนงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552

นางสาวนงลักษณ์ เภรินทวงค์
นางสาวชัชฎา ยังนิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	**I**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	**II**
กิตติกรรมประกาศ	**III**
สารบัญ	**IV**
สารบัญตาราง	**VI**
สารบัญภาพ	**VIII**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย	1
1.3 วัตถุประสงค์หลัก	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**3**
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**14**
3.1 การสกัดสารจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ด้วยวิธี maceration	14
3.2 การแยกเชื้อราและการเตรียมเชื้อราให้บริสุทธิ์	15
3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย	16
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่มีผลต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา	18
3.5 การแยกสารสกัดจากพืชด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC)	18
3.6 การศึกษาองค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา	19
3.7 สถานที่ทำการทดลอง	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย	**20**
4.1 ชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคทางใบที่ใช้ในการทดลอง	20
4.2 ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราบนอาหาร PDA	25
4.3 ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราในอาหาร PDB	46
4.4 การแยกองค์ประกอบของสารสกัดพืชด้วยเทคนิค TLC	47
4.5 องค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราบนแผ่นTLC	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	54
บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง	57
ประวัตินักวิจัย	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	เชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืชบางชนิดที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืช	20
4.2	ผลการยับยั้งเชื้อรา Alternaria sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1	25
4.3	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2	26
4.4	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1	28
4.5	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2	29
4.6	ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 1	31
4.7	ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 2	32
4.8	ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทน ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1	33
4.9	ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทนผลหลังทำการทดลอง 7 วัน ครั้งที่ 2	34
4.10	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1	36
4.11	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2	37
4.12	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1	38
4.13	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2	39
4.14	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 1	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.15	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 2	42
4.16	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1	43
4.17	ผลการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 2	44
4.18	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราของสารสกัดว่านน้ำติดตามผลหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง	46
4.19	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราของสารสกัดมะคำดีควายติดตามผลหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง	47
4.20	สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย การงอกของสปอร์ของเชื้อรา และการทดสอบด้วยเทคนิค TLC	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	เทคนิค paper disc method และตำแหน่งการวางกระดาษกรองที่จุ่มน้ำกลั่น (ก) สารสกัดแต่ละชนิด (ข และ ค) สารเคมี (ง) และเชื้อรา (จ)	17
4.1	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1	26
4.2	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2	27
4.3	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1	28
4.4	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2	29
4.5	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจาก ว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 1	31
4.6	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C.capsici* ของสารสกัดว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคแซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 2	32
4.7	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และแคปแทนติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1	34
4.8	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจาก ว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทนติดตามผลหลังทำการทดลอง 7 วัน ครั้งที่ 2	35
4.9	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1	36
4.10	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2	37
4.11	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1	39
4.12	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควายและว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2	40
4.13	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 1	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.14	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 2	42
4.15	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1	44
4.16	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 2	45
4.17	ผลการแยกสารสกัดจากตะบูนดำ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ และมะคำดีควาย ด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC) และตรวจสอบผลภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	48
4.18	แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Curvularia* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน	49
4.19	แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. capsici* บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากมะคำดีควาย และว่านน้ำ	50
4.20	แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากมะคำดีควาย และว่านน้ำ	51
4.21	แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Helminthosporium* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน	52
4.22	ผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pestalotia* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาที่เพิ่มความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบันของการผลิตพืชผลทางการเกษตรคือการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เพิ่มขึ้น ประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ดังรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี พ.ศ. 2549 คิดเป็นเงินกว่า 9,000 ล้านบาท ซึ่งสาเหตุหลักอย่างหนึ่งที่ส่งผลให้เกษตรกรใช้สารเคมีมากขึ้นคือการที่เชื้อสาเหตุโรคปรับตัวต้านทานสารเคมีได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่คุณสมบัติของการที่สารสกัดพืชมีองค์ประกอบที่ซับซ้อนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลให้เชื้อสาเหตุโรคพืช หรือแม้แต่จุลินทรีย์อื่นๆ ปรับตัวต้านทานได้ยาก หรือใช้เวลานานในการปรับตัว นอกจากนี้ สารสกัดพืชมีสารออกฤทธิ์ที่สลายตัวได้เร็ว ไม่ตกค้างนานเหมือนสารเคมี ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้แนวคิดการควบคุมศัตรูพืชโดยสารที่สกัดได้จากพืชเริ่มมีบทบาทต่อเกษตรกรและผู้บริโภคที่ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสารเคมีปนเปื้อนในผลิตผลเกษตรมากขึ้น ดังนั้น การใช้สารสกัดจากพืชจึงเป็นทางออกที่ดีและเหมาะสมในการนำมาทดแทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืช 4 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคทางใบของพืช ทั้งคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญของเส้นใยเชื้อรา และคุณสมบัติในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา และทำการศึกษากลุ่มของสารที่มีสารออกฤทธิ์ควบคุมเชื้อราด้วยเทคนิค Thin-Layer Chromatography (TLC)

1.2 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชพื้นบ้าน คือ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดจากพืชในอัตราส่วนต่างๆ กัน สารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ที่ความเข้มข้นต่ำซึ่งเป็นสารสกัดที่มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญเส้นใยเชื้อราได้ดีจะถูกคัดเลือกมาศึกษาประสิทธิภาพในการยังยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา โดยทำการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่ผสมสารสกัดจากพืชในอัตราส่วนต่างๆ กัน จากนั้นนำสารสกัดที่สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราอย่างสมบูรณ์มาศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในสภาพแปลงทดลอง แล้วจึงนำสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้ดีที่สุดไปวิเคราะห์หาสารสำคัญโดยการแยกสารด้วยเทคนิค TLC (Thin-Layer Chromatography) และติดตามผลที่มีต่อการงอกของสปอร์เชื้อราที่แสดงผลบนแผ่นโครมาโตกราฟี ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นผลมูลเบื้องต้นที่สำคัญสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรหรือนักวิจัยที่เกี่ยวข้องในการนำพืชพื้นบ้านเหล่านี้ไปพัฒนาเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีในสภาพแปลงของเกษตรกรได้อย่างเหมาะสม

1.3 วัตถุประสงค์หลัก

1.3.1 เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพของขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรค

1.3.2 เพื่อศึกษากลุ่มของสารในสารสกัดพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคด้วยเทคนิค TLC

1.3.3 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย มาพัฒนาใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในสภาพแปลง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพัฒนาการใช้พืชพื้นบ้านในการควบคุมศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมี

1.4.2 ส่งเสริมและพัฒนาการผลิตพืชให้ปลอดภัยจากสารเคมีที่เป็นพิษต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

1.4.3 ส่งเสริมการค้นคว้าและใช้ประโยชน์จากพืชพื้นบ้านของไทย

1.4.4 ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจุบันปัญหาจากการใช้สารเคมีกำลังได้รับความสนใจ เนื่องจากก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อผู้บริโภคและต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งก็คือความเสื่อมโทรมของทรัพยากร คือ ดิน น้ำ และระบบนิเวศ ดังนั้น การทำการเกษตรเพื่อผลิตอาหารที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และประหยัดต้นทุน เกษตรกรจึงเริ่มให้ความสำคัญต่อการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรหรือพืชพื้นเมืองอื่นๆ ที่หาได้ในท้องถิ่นมาทดแทนการใช้สารเคมี และยังสามารถอนุรักษ์และเพิ่มจำนวนแมลงและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ เมื่อทำให้เกิดสมดุลย์ของธรรมชาติในพื้นที่เพาะปลูก สารเคมีจะค่อยๆ ลดความจำเป็นลง หรือมีการใช้เฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น (จรัส, 2537)

การใช้สมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของสมุนไพรแต่ละชนิดว่ามีฤทธิ์และมีผลกระทบโดยตรงต่อศัตรูพืชชนิดใด การศึกษาวิธีการใช้ที่ถูกต้องและการศึกษาวงจรชีวิตของศัตรูพืชชนิดต่างๆ ก่อนใช้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยไม่เสียเวลาและโอกาส (วิชัย, 2536) ซึ่งเริ่มมีการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร พืชพื้นเมือง และพืชที่เป็นเครื่องเทศ ต่อการเจริญของจุลินทรีย์มากขึ้น และพบว่าพืชเหล่านี้สามารถผลิตสารที่มีฤทธิ์ไล่แมลงและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ โดยตัวอย่างสารสกัดจากพืชที่มีผลยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น สารสกัดจากพืชในกลุ่มราชพฤกษ์ ชุมเห็ดเทศ ขี้เหล็กบ้าน กัลปพฤกษ์ และทรงบาดาล ที่นำส่วนของลำต้น ดอกและใบมาสกัดด้วยเมทิลแอลกอฮอล์ พบว่าสารสกัดจากทรงบาดาลสามารถยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดจากลำต้นกัลปพฤกษ์ (อาภา, 2538) หรือการทดลองใช้รากหม่อนในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าดำของวานิลลาและโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* พบว่าสามารถยับยั้งได้ตั้งแต่ระดับความเข้มข้นที่ 500 ppm (จรัส, 2537) สารสกัดจากเปลือกมังคุดมีสารควิโนน และแซนโธไนส์ ที่มีฤทธิ์ในการทำลายแบคทีเรียและเชื้อรา (เกษตรอินทรีย์, 2545) และพบว่าน้ำหมักของเปลือกมะกรูดสามารถใช้ป้องกันแมลงหวี่ขาว และป้องกันโรครากเน่าคอดินได้ (คมสัน, 2548)

ขมิ้นชัน (*Curcoma longa* L.) เป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีหัวและลำต้นใต้ดินเช่นเดียวกับขิงและข่า เหง้าของขมิ้นชันมีประสิทธิภาพในการไล่แมลงได้หลายชนิด โดย รักษ์เกียรติ (2550) พบว่าเมื่อใช้เอธานอลเป็นตัวทำละลายในการสกัดสารจากเหง้าของขมิ้นชัน จะได้สารที่มีน้ำมันสูง มีกลิ่นรุนแรง มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาทของแมลง สามารถนำไปคลุกเมล็ดถั่วต่างๆ เพื่อป้องกันแมลงในโรงเก็บได้เป็นอย่างดี สารออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่พบในเหง้าขมิ้นชัน ได้แก่ pinene, phellandrene, borneol และ turmerene ซึ่งพบในขมิ้นชันพันธุ์อินเดียมากกว่าขมิ้นชันพันธุ์ไทย สารเหล่านี้มีประสิทธิภาพทั้งขับไล่และกำจัดแมลง ได้แก่ ด้วงงวง ด้วงถั่วเขียว มอดข้าวเปลือก มอดแป้ง ขับไล่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนใยผัก หนอนหลอดหอม หนอนกระทู้ผัก และแมลงวัน (เขียวมรกต, 2551) นอกจากนี้ขมิ้นชันยังมีสาร curcumin ที่มีคุณสมบัติทางการแพทย์หลายอย่าง เช่น ป้องกันมะเร็ง โรคผิวหนังบางชนิด โรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจ อัลไซเมอร์ (Pari et al., 2008)

ว่านน้ำ (*Acorus calamus* L.) ถูกจัดอยู่ในกลุ่มไม้น้ำประเภทพืชชายน้ำ (marginal plants) ที่มักพบขึ้นอยู่ตามชายน้ำ ริมตลิ่ง ชายคลอง สระน้ำ หรือทะเลสาบ มีชื่อเรียกต่างกันไปตามท้องถิ่น เช่น ผมเผา ส้มชื้น ฮางคาวผา เป็นต้น (สุชาดา, 2542) ว่านน้ำมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้หลายชนิด โดยมี B-azarone ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ (McGaw et al., 2002) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อรา *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* เมื่อใช้สารสกัดจากว่านน้ำที่ความเข้มข้น 28.8 ± 16.21 ug/ml และพบว่าสามารถฆ่าเชื้อราดังกล่าวได้เมื่อใช้สารสกัดที่ความเข้มข้นมากกว่า 75 ug/ml (Thirach et al., 2003X นอกจากนี้ ว่านน้ำยังมีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงศัตรูพืช ตลอดจนเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Botrytis* sp., *Septoria* sp. และ *Botryodiplodia* sp. (Mungkornasawakul et al., 2002; Sardsud et al., 1994)

ตะบูนดำ (*Xylocarpus moluccensis*) เป็นไม้ป่าชายเลนที่พบมากในดินเลนแข็งน้ำท่วมถึงเล็กน้อย มีชื่อพื้นเมืองคือ ตะบัน สารสกัดจากตะบูนดำด้วยเอธานอล 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องสเปคโตรสโคปีพบว่าประกอบด้วยสาร methyl-3-B-acetoxy-1-oxomeliaca-8(30), 14-dienate ซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพต่อต้านเชื้อรา *Rhizoctonia solani* และต่อต้านการกินของแมลง (วรินทร และ อุดม, 2529)

มะคำดีควาย (*Sapindus rarak*, *S. emarginatus*) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ลำต้นสูงประมาณ 5-10 เมตร (วิทย์, 2542) ซึ่งส่วนของเนื้อผล (pericarp) เป็นส่วนที่มีการนำมาใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา โดยแม้นสรวง และคณะ (2544) รายงานวิธี Agar diffusion ที่ใช้สารสกัดที่ทำให้แห้งจากการ lyophilization เป็นสารทดสอบ ซึ่งให้ผลในการยับยั้งรา dermatophytes และ Candida albicans นอกจากนี้ รายงานการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์พบว่าสารเคมีในผลมะคำดีควายประกอบด้วย saponin, emarginatonede, O-methyl-saponin มีสรรพคุณต้านเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคผิวหนังหลายชนิดและลดอาการอักเสบ ซึ่งเป็นคุณสมบัติของสาร saponin ทำให้มะคำดีควายถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมของแชมพูสระผม มะคำดีควายยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราในพืช คือ *Alternaria brassicicola* (Phongpaichit et al., 1992)

2.1 ผลการศึกษาวิจัยการใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำในการควบคุมโรคพืช

มีการรายงานผลทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์ของพืช 4 ชนิด คือ พลู ข่า ว่านน้ำ และ ทองพันชั่ง ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราของ *C. gloeosporioiodes* พบว่า ว่านน้ำ (*A. calamus* L.) ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 63.55 เปอร์เซ็นต์ และมีการยับยั้งกำรงอกของสปอร์ได้ 75.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความเข้มข้นที่1000 ppm จะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 82.50 เปอร์เซ็นต์ และมีการยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสารสกัดว่านน้ำจะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gleosporioides* ได้ดีที่สุด (ธารทิพย, 2540)

มีการรายงานผลทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากสมุนไพร 7 ชนิดได้แก่ ตะไคร้ต้น ไพล ขมิ้นชัน สาบเสือ อบเชย ลูกจันทน์ และกานพลู ในการควบคุมเชื้อรา *Phyllosticta citricarpa* สาเหตุโรคจุดดำส้มโอที่ 5 ระดับความเข้มข้นคือ 50, 100, 250, 500 และ 1000 ppm พบว่าสารสกัดจากผลตะไคร้ต้นและสารสกัดจากไพลสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และมีสารสกัดรองลงมาได้แก่ สารสกัดจากขมิ้นชันสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ถึง 68.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการทดลองในแปลงปลูกนั้นผลปรากฏว่าการพ่นสารสกัดขมิ้นชันมีประสิทธิภาพควบคุมโรคได้ดีที่สุดพบโรคจุดดำของส้มโอ 17 เปอร์เซ็นต์ (สุธามาศ และศศิธร, 2553)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำ (*A. calamus* L.) ที่ความเข้มข้น 0, 100, 500 และ 1,000 ppm ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioioides* พบว่าบนอาหาร PDA ผสมสารสกัดที่ความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดคือ 77.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการทดสอบการยับยั้งการงอกสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* บนอาหาร PDA พบว่าสารสกัดว่านน้ำความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถยับยั้งการงอกสปอร์ได้ดีที่สุด คือเท่ากับ 79.75 เปอร์เซ็นต์ (พรชนก และคณะ, ไม่ระบุปี)

การศึกษาฤทธิ์ของขมิ้นชันในการยับยั้งเชื้อ *Trichophyton mentagrophyte* ในหลอดทดลองของสารสกัดขมิ้นชัน โดยผลการทดลอง พบว่า สารสกัดขมิ้นชันสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *T. mentagrophyte* ได้ดีกว่าสมุนไพรที่เตรียมแบบพื้นบ้านอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และเมื่อเปรียบเทียบสารสกัดขมิ้นชันและสมุนไพรที่เตรียมแบบพื้นบ้านกับคีโตโคนาโซลแล้วพบว่าความสามารถในการยับยั้งเชื้อ *T. mentagrophyte* ของสารสกัดขมิ้นชันและสมุนไพรที่เตรียมแบบพื้นบ้านนั้นต่ำกว่าคีโตโคนาโซลอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ปฏิญญา และคณะ, ไม่ระบุปี)

มีการศึกษาและทดสอบใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อรา *C. capsici* และ เชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด 5 ชนิด คือ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ ข่า กระเทียม และพริกไทย ที่ระดับความเข้มข้น 1000 3000 5000 และ 10,000 ppm ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใย พบว่าสารสกัดจากว่านน้ำ 10,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยสูงที่สุดคือ 87.72 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของสปอร์พบว่า เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกของสปอร์จะสูงขึ้นและที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกัดจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ข่า กระเทียม และสารแมนโคแซบสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสปอร์ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (อรพรรณ และคณะ, 2550)

ชนสิริน และเสาวนีย์ (2551) ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารเคมีและในสภาพแปลงนาทดลองแบบหว่านข้าวแห้งและหวานน้ำตม อ. เมือง จ. พัทลุง ฤดูนาปี 2547/48 2548/49 และฤดูนาปรัง 2549 โดยคัดเลือกพืช 2 ชนิด คือ สาบเสือและขมิ้นชัน ซึ่งมีรายงานจากการทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราโรคไหม้และเซลล์ของแบคทีเรียสาเหตุโรคขอบใบแห้งของข้าวได้ 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสารสกัดจากสาบเสือสามารถควบคุมการลุกลามของเชื้อราโรคไหม้ระยะกล้าและระยะแตกกอได้ระดับหนึ่ง แต่สารสกัดสาบเสือและสารสกัดจากขมิ้นชันไม่สามารถควบคุมการเข้าทำลายเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคขอบใบแห้งของข้าวได้

2.2 เชื้อราสาเหตุโรคทางใบที่สำคัญ

2.2.1 *Alternaria* sp.

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อรามีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศสร้างโคนิเดีย (conidia) ขนาดใหญ่ ผนังหนา สีน้ำตาลเข้ม รูปร่างแบบ muriform ฐานมนป้าน ปลายเรียว คล้ายพินโบว์ลิ่ง เกิดอยู่บนก้านชูโคนิเดีย (conidiophore) แต่ละโคนิเดียมีผนังกั้นทั้งตามยาวและตามขวางแบ่งเป็นหลายเซลล์ โคนิเดียของเชื้อราสามารถแพร่ระบาดโดยลม น้ำ ติดไปกับปีกหรือขาของแมลง และติดไปกับเมล็ดพันธุ์ เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมโคนิเดียของเชื้อราจะงอก germ tube เข้าทำลายพืชโดยตรง ที่อุณหภูมิประมาณ 27-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ติดต่อกันเป็นเวลา 9-10 ชั่วโมง เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายพืชของเชื้อราและการพัฒนาของโรค (ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2549)

เชื้อรา *Alternaria* sp. สามารถเข้าทำลายพืชปลูกได้หลายชนิดและทำให้เกิดอาการที่แตกต่างกัน ได้แก่

พืชตระกูลกะหล่ำ (*Brassica* spp.) โรคใบจุด (Leaf spot) ใบจะมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลกลมหรือเหลี่ยม ขอบแผลเป็นจุดนูนสีดำ บริเวณแผลพบขุยสีขาวหรือดำ สามารถลุกลามทำให้ใบแห้งตายได้ทั้งใบ (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

พืชตระกูลหอม (*Allium* spp.) ทำให้เกิดโรคใบจุดสีม่วง (Purple Blotch) อาการเริ่มเห็นจุดขาวเล็กๆ บนใบหอม จากนั้นแผลจะขยายใหญ่เป็นวงรี มีสีม่วงๆ ขอบแผลสีเหลืองอ่อน แผลลุกลามอย่างรวดเร็วทำให้ปลายใบแห้งและใบหักพับ ทำให้หัวเน่าได้ (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้วยไม้ (Orchids) ทำให้เกิดโรคใบจุดดำ (Black spot) ในกล้วยไม้อาการมักเกิดที่ด้านบนใบเป็นจุดดำค่อนข้างกลมขนาดต่างๆ กัน กระจายอยู่ทั่วผิวใบ ตรงกลางแผลยุบตัวเล็กน้อย และมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำแผลทะลุถึงด้านใต้ใบ (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum*) โรคใบจุด (Leaf spot) ในฝรั่งแผลเริ่มจากจุดสีเหลืองและลุกลามขยายใหญ่ขึ้น แผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้ง ใบบิดเบี้ยวเสียรูปทรง มีเชื้อราเป็นผงสีขาวขึ้นบนบริเวณแผล (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) โรคใบจุดสีน้ำตาล (Early Blight) ถ้าเกิดโรคในระยะกล้าอาจทำให้ต้นตาย ถ้าเกิดที่ใบ ลำต้น และผล แผลเป็นสีน้ำตาลไหม้ อาจเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ขอบแผลมีสีเหลือง ในระยะกำลังติดผลทำให้ต้นโทรมก่อนแก่ ผลไม่สมบูรณ์ แผลมักเริ่มเกิดบริเวณรอบๆ ขั้วผล ทำให้เก็บเกี่ยวไม่ได้ ในช่วงที่มีอากาศชื้นจะมีราสีดำขึ้นปกคลุม (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

คะน้า (*Brassica alboglabra*) โรคแผลวงกลมสีน้ำตาลไหม้ (Leaf spot) ใบมีแผลวงกลมสีน้ำตาลซ้อนกันหลานชั้น เนื้อเยื่อรอบๆ แผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง บนแผลมักมีเชื้อราขึ้นเห็นเป็นผงสีดำ เนื้อเยื่อยุบตัวเล็กน้อย (อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533)

2.2.2 *Curvularia* sp.

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อราสร้างสปอร์สีน้ำตาลอ่อน รูปร่างตรงหรือโค้งปลายเรียว มี 4 เซลล์โดยเซลล์ตรงกลางมีขนาดใหญ่ที่สุด มีสีเข้มกว่าหัวท้าย มีฐานสปอร์ชัดเจน ขนาด 18-32 x 8-16 ไมครอน (ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ. 2547) เชื้อราสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝน และเมล็ด

เชื้อรา *Curvularia* sp. สามารถเข้าทำลายพืชปลูกได้หลายชนิด ได้แก่

ข้าวโพด (*Zea mays*) โรคใบจุด (Leaf Spot) อาการของโรคส่วนใหญ่จะแสดงให้เห็นบนใบ แต่อาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็กๆ ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้งมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนขอบแลสีน้ำตาลแดง ในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ มีวงสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง (ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ. 2547)

2.2.3 *Colletotrichum capsici*

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อรามีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ สร้างโคนิเดีย (conodia) เซลล์เดียว ใส รูปร่างโค้งคล้ายพระจันทร์ครึ่งเสี้ยวขนาดเฉลี่ย 9-11 x 3-4.5 ไมโครเมตร พบมี setae มาก

เชื้อรา *C. capsici* เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ในพริก (*Capsicum spp.*) โรคนี้สามารถทำลายพริกได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ถ้ามีเชื้อติดมากับเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อทำลายต้นกล้าทำให้แห้งตาย ในระยะต้นโตจะทำให้เกิดแผลที่ใบและกิ่งก้านใบ ทำให้ใบร่วงและเกิดอาการแห้งตายจากยอด (die back) อาการของโรคจะเห็นได้ชัดมากถ้าโรคระบาดในระยะติดผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ผลพริกเริ่มสุก โดยเริ่มเกิดรอยช้ำเป็นแอ่งยุบตัวลงไป แล้วกลายเป็นสีน้ำตาลรูปร่างกลมรี ขนาดใหญ่ มีจุดเล็กๆ สีดำเรียงซ้อนกันเป็นวงอยู่บริเวณแผล เนื้อเยื่อบริเวณแผลที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะหยุดเจริญในขณะที่เนื้อเยื่อบริเวณรอบๆ ยังคงเจริญต่อไป ทำให้ผลพริกที่เป็นโรคมีลักษณะโค้งงอหรือหดย่น จึงมักเรียกโรคนี้ว่า โรคกุ้งแห้ง (ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2549) ในสภาพอากาศชื้นจะมีเมือกสีส้มไหลออกมา (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550) เชื้อราสามารถแพร่กระจายได้ดีโดยลม น้ำ แมลง และติดมากับเมล็ดพันธุ์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคที่อุณหภูมิ 27-32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ พืชจะแสดงอาการของโรคภายใน 3-5 วัน (ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2549)

2.2.4 *Collatotrichum gloeosporioides*

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อราสร้างสปอร์หรือโคนิเดีย (conidia) เป็นเซลล์เดียวรูปไข่ ยาวรี หรือรูปเสี้ยวพระจันทร์เกิดอยู่บนก้านชูโคนิเดีย (conidiophores) เกิดใน fruiting body แบบ acervulus เส้นใยมีผนังกั้น เมื่อเจริญบนอาหารมีสีขาวหรือสีเทาและพบเชื้อสร้างกลุ่ม acervulus จำนวนมาก เชื้อจะติดไปกับเมล็ด ลม ฝน หรือติดไปกับเครื่องมือเพาะปลูก เชื้อเข้าทำลายพืชโดยตรง หรือเข้าทำลายทางแผลที่ใบและผล ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส คือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและทำให้โรคระบาดมาก โรคจะลดลงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ เชื้อราจะเจริญได้ดีเมื่อมีหมอกและน้ำค้าง (สมศิริ แสงโชติ. 2529)

เชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) และโรคทางใบกับพืชปลูกได้หลายชนิด ได้แก่

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis*) แสดงอาการแผลสีน้ำตาลเป็นวงซ้อนกันขอบแผลรอบนอกสีเขียวเข้ม ทำให้ใบแห้งและร่วง (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

อะโวคาโด (*Persea americana*) แสดงอาการที่ใบเป็นแผลจุดเล็กๆ ฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นแผลแห้งเป็นสีน้ำตาลแผลวงใหม่เกิดขึ้นเป็นวงซ้อนกัน ขอบแผลค่อนข้างเป็นเหลี่ยม ขนาดไม่แน่นอน แผลที่เกิดที่ผลมีลักษณะคล้ายที่ใบแต่ตรงกลางแผลจะยุบตัวลง (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

มะม่วง (*Mangifera indica*) พบอาการบนใบอ่อนเริ่มจากเป็นจุดชุ่มน้ำและเปลี่ยนไปเป็นสีดำ บริเวณที่เป็นแผลจะหดตัวลงเล็กน้อย ในใบแก่จะมีขนาดคงที่ค่อนข้างเป็นเหลี่ยมหากเชื้อเข้าทำลายที่ช่อดอก ช่อดอกจะแห้งตาย ช่อที่ติดผลจะมีอาการผลเน่าดำ ในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูงจะมีสปอร์ของเชื้อราสีชมพูเกิดขึ้นบริเวณแผลที่เป็นโรค และในมะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*) อาการจะคล้ายกับที่พบในมะม่วงใบเป็นจุดสีน้ำตาลเข้ม ขอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลี่ยม เริ่มแสดงอาการแห้งที่ปลายใบ บางครั้งจุดที่ถูกทำลายหลุดเป็นรูตามขนาดแผล เกิดที่ดอก ทำให้ดอกร่วง (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

พืชตระกูลหอม (*Allium spp.*) อาการมักเริ่มเกิดที่โคนใบ ทำให้ใบหักงอ แผลขยายลุกลามออกเป็นวงๆ ขอบวงมีสีเหลืองจาง มีสปอร์ของเชื้อราเกิดขึ้นภายในวงนั้น หากเชื้อเข้าทำลายที่หัวทำให้หอมไม่ลงหัว ส่วนโคนต้นแข็งผลผลิตไม่มีคุณภาพ (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

กล้วยไม้ (Orchids) อาการเริ่มเกิดที่ปลายใบลุกลามเข้าสู่เนื้อใบ แผลมีรอยเป็นวงซ้อนกันมักมีกลุ่มของเชื้อราสีดำเกิดขึ้นในบริเวณวง ขอบแผลมีสีเหลืองอ่อน (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

ขนุน (*Artocarpus heterophyllus*) โรคกิ่งแห้งเริ่มแรกที่กิ่งอ่อนจะเกิดเป็นจุดสีน้ำตาลดำและจะขยายออกเป็นแผลขนาดใหญ่ขึ้น แผลเน่าแห้ง บนแผลมีตุ่มนูนสีดำขนาดเท่าปลายเข็มหมุดซึ่งตุ่มนูนจะมีสปอร์ของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก เมื่อโรคทวีความรุนแรงกิ่งที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะตายไปทั้งกิ่ง หรือมีลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ส่งผลให้ต้นขนุนชะงักการเจริญเติบโตอย่างเห็นได้ชัด การติดดอกออกผลมีน้อยมาก (ยงยุทธ ธำรงนิมิต. 2547)

มะละกอ (*Carica papaya*) โรคแอนแทรกโนสในมะละกอจะแสดงอาการที่ใบและผล ใบมะละกอจะแสดงอาการเป็นจุดเล็กๆ สีเทาบนใบ ต่อมาจุดขยายใหญ่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อกลางจุดซีดจางและมักฉีกขาดเป็นรู พบส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสีดำกระจายทั่วไปใบเหี่ยวร่วงหล่นในที่สุด ส่วนผลมะละกอที่เป็นโรคมักพบในผลแก่และสุก อาการเริ่มแรกผิวมะละพอจะมีรอยช้ำกลมเล็กๆ มีลักษณะฉ่ำน้ำ ต่อมาเมื่อแผลเริ่มมีแต้มสีเข้มขึ้นแผลจะขยายใหญ่ขึ้น มีสีคล้ำๆ คล้ายรอยช้ำ เมื่อผลมีความหวานมากขึ้นและเนื้อนิ่มจุดนี้จะยุบตัวลงและลุกลามอย่างรวดเร็ว เกิดเป็นวงซ้อนกันเมื่อผลสุกเกิดการเน่าเละ อาจพบสปอร์เชื้อราบริเวณตรงกลางแผลได้ (ยงยุทธ ธำรงนิมิต. 2547)

2.2.5 *Helminthosporium* sp.

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อรามีลักษณะ conidia รูปร่างทรงกระบอก ตรงหรือโค้ง สีน้ำตาล ผนังเรียบ มี 5-14 pseudosepta ชื่ออื่นที่ใช้เรียกเชื้อรา *Helminthosporium* ได้แก่ *Bipolaris, Drechslera* และ *Exserohilum* เชื้อราสามารถติดไปกับเมล็ดได้ (seed-borne pathogen)

เชื้อรา *Helminthosporium* sp. เป็นสาเหตุโรคใบไหม้และใบจุดกับพืชหลายชนิด ได้แก่

มะพร้าว (*Theobroma cacao*) เป็นโรคใบจุด (Leaf spot) แผลเป็นจุดเล็กๆ ต่อมาขยายใหญ่เป็นแผลรูปไข่สีน้ำตาล มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะละกอ (*Carica papaya*) โรคใบไหม้ (Leaf Blight) เกิดจุดกลมขนาดเท่าหัวเข็มหมุดสีเหลืองและอาจฉ่ำน้ำที่ผืนใบในส่วนของปลายใบ เมื่อแผลขยายใหญ่ขึ้นเกิดแผลสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเหลือง ตรงกลางแผลแห้ง ขอบแผลมีสีเข้ม เมื่อโรครุนแรงมากใบจะแห้งฉีกขาด มีกลุ่มเชื้อราเจริญอยู่ทั่วแผล (ยงยุทธ ธำรงนิมิต. 2547)

ข้าว (*Oryza sativa*) โรคจุดสีน้ำตาล (Brown Spot) แผลที่ใบข้าวเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มล้อมรอบด้วยขอบสีเหลืองหรือสีน้ำตาล มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร จนถึงขนาดมากกว่า 10 มิลลิเมตร เมื่อแผลขยายเต็มที่ตรงกลางมีสีเทา แผลอาจเกิดขึ้นบนเมล็ดข้าวเปลือก บางแผลอาจเล็ก บางแผลอาจใหญ่คลุมเต็มเมล็ดข้าวเปลือก ทำให้เมล็ดข้าวสกปรกเสื่อมคุณภาพ เมื่อสีข้าวสารหักง่าย ถูกกดราคา ในกรณีที่เป็นโรครุนแรงทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว. 2552)

ข้าวโพด (*Zea mays*) โรคใบไหม้ (Southern Corn Leaf Blight) ระยะแรกจะเกิดจุดเล็กๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผล ขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางจะมีแผลสีเทา ขอบแผลสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน ถ้าเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคที่เกิดกับต้นระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันทุกใบอาจจะเหี่ยวแห้งตายภายใน 3 – 4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างก่อน นอกจากจะเกิดบนใบแล้วยังเกิดกับลำต้น กาบใบ ฝัก และเมล็ด เชื้อราสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งหรือจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยการติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค โดยทางลมและฝน เชื้อราสามารถมีชีวิตในใบข้าวโพดนานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดนานกว่า 1 ปี (ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ. 2547)

2.2.6 *Pyricularia grisea*

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา มีชื่อเรียกในระยะสืบพันธุ์แบบใช้เพศว่า *Magnaporthe grisea* เป็นเชื้อราสาเหตุโรคไหม้ของข้าว

เชื้อรา *P. grisea* สามารถเข้าทำลายข้าวได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวตั้งแต่ระยะต้นกล้าไปจนถึงระยะออกรวง อาการของโรคปรากฏบนส่วนของต้นข้าวที่อยู่เหนือดิน คือ ใบ กาบใบ รอยต่อระหว่างใบกับกาบใบ ข้อลำต้น คอรวง และระแง้ โดยแบ่งอาการของโรคตามอายุของต้นข้าวออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะกล้า (Leaf blast) ใบของข้าวมีแผลจุดสีน้ำตาลคล้ายรูปตา มีสีเทาอยู่ตรงกลางแผลความกว้างของแผลประมาณ 2-5 มิลลิเมตร และความยาวประมาณ 10-15 มิลลิเมตร แผลสามารถขยายลุกลามและกระจายทั่วบริเวณใบ ถ้าโรครุนแรงกล้าข้าวจะแห้งฟุบตาย อาการคล้ายถูกไฟไหม้ ระยะแตกกอ (Collar blast, Node blast) อาการพบได้ที่ใบ กาบใบ ข้อต่อของใบ และข้อต่อของลำต้น อาการส่วนใหญ่จะพบจุดสีน้ำตาลรูปตาตรงกลางแผลเป็นสีเทา ขนาดแผลจะใหญ่กว่าที่พบในระยะกล้า แผลลุกลามติดต่อกันได้ที่บริเวณข้อต่อ ใบจะมีลักษณะแผลช้ำสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลดำ ใบข้าวจะหลุดหรือพับง่าย ระยะออกรวง (Panicle blast) เชื้อสามารถเข้าทำลายข้าวได้ที่รวงข้าวจนถึงคอรวง โรคไหม้ในระยะนี้เรียกว่า โรคไหม้คอรวง (Neck blast) (พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2548) ถ้าข้าวเพิ่งจะเริ่มให้รวง เมื่อถูกเชื้อราเข้าทำลายเมล็ดจะลีบหมด เปลือกเมล็ดข้าวมีสีเทาดำของสปอร์เชื้อรา แต่ถ้าเป็นโรคตอนรวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว จะปรากฏรอยแผลช้ำสีน้ำตาลที่บริเวณคอรวง ทำให้เปราะหักง่าย รวงข้าวร่วงหล่นเสียหายมาก ถ้าเกิดการระบาดอย่างรุนแรงจะพบรวงข้าวลีบทั้งรวงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว. 2552) เชื้อราเจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูงสุด 37 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด 8 – 9 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่พอเหมาะคือ 28 องศาเซลเซียส ที่สภาพแวดล้อมเหมาะสมสปอร์จะงอกในระยะเวลา 12 – 16 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 15 – 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการงอกของสปอร์ อยู่ระหว่าง 92 – 96 เปอร์เซ็นต์ เชื้อราจะเจริญสร้างส่วนขยายภายหลัง 24 ชั่วโมง เส้นใยของเชื้อราเจริญได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 93 เปอร์เซ็นต์ (Ou. 1985) การแพร่ระบาดของโรคพบในแปลงที่ต้นข้าวหนาแน่น ทำให้อับลม และมีสภาพแห้งในตอนกลางวันและชื้นจัดในตอนกลางคืน น้ำค้างยาวนานถึงตอนสายราว 9 นาฬิกา ถ้าอากาศค่อนข้างเย็นอุณหภูมิประมาณ 22-25 องศาเซลเซียส ลมแรงจะช่วยให้โรคแพร่กระจายได้ดี (สานักงานวิจัยและพัฒนาข้าว. 2552)

2.2.7 *Pestalotia* sp.

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อราสร้างก้านชูโคนิเดีย (conidiophore) บนชั้นของเนื้อเยื่อแบบ pseudoparenchyma ที่อัดตัวกันเป็นโครงสร้างสืบพันธุ์แบบปากเปิด (acervulus) ก้านชูโคนิเดียรูปร่างทรงกระบอก ไม่มีสี ไม่แตกแขนง acervulus ค่อนข้างกลม สีดำ ขนาด 7.8-152 ไมครอน โคนิเดีย เกิดเป็นกลุ่มในสารเมือกสีดำ รูปร่างคล้ายกระสวย ตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีผนังกัน 4 อันหรือมี 5 เซลล์ ขนาด 18-23 x 5-8 ไมครอน เซลล์หัวท้ายไม่มีสี เซลล์ตรงกลางสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม เซลล์ที่ฐานมีระยางค์ (appendage) 1 เส้นไม่แตกแขนงความยาว 1-5 ไมครอน เซลล์ปลายสุดมีระยางค์ 2-5 เส้นไม่แตกแขนงความยาว 10-12 ไมครอน (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546)

เชื้อรา *Pestalotia* sp. เป็นเชื้อราสาตุโรคในพืชหลายชนิดโดยจะพบอาการที่แตกต่างกัน ได้แก่

มังคุด (*Garcinia mangostana*) โรคใบจุด (Leaf Spot) แผลจุดสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทาขนาดและรูปร่างขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ขอบแผลมีสีม่วงเข้ม แผลเก่าๆ บริเวณกลางแผลจะเห็นกลุ่มสปอร์ของเชื้อราเป็นผงหรือเม็ดเล็กๆ สีดำกระจายอยู่ และโรคแผลแตกยางไหล (Bank gummosis) เป็นแผลจุดสีน้ำตาลรูปไข่ตามกิ่งมังคุดที่ยังมีสีเขียวหรือสีเขียวอมน้ำตาล บริเวณกลางแผลมักจะพบรอยแตกของเนื้อเยื่อและมีน้ำยางสีเหลืองไหลออกมา เมื่อถูกอากาศเย็นจะแห้งเป็นก้อนติดอยู่บริเวณแผล (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชมพู่น้ำดอกไม้ (*Syzygium jambos*) โรคใบจุดและผลจุด (Leaf and fruit spot) ที่ใบตรงกลางแผลมีเมือกสปอร์สีดำอาการคล้ายโรคแอนแทรกโนส ที่ผลเป็นจุดต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นแผลยุบตัว มีกลุ่มเมือกสปอร์สีชมพูตรงกลางแผล (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

2.2.8 *Rhizoctonia solani*

ลักษณะทั่วไปของเชื้อรา เชื้อราชนิดนี้ไม่สร้างสปอร์ มีเส้นใยสีขาว เมื่อแก่เต็มที่เส้นใยจะเป็นสีน้ำตาลเข้มอัดแน่นรวมตัวเป็นเม็ด (sclerotia) รูปร่างไม่แน่นอน ระยะสมบูรณ์เพศมีชื่อว่า *Thanatephorus sasaki* เชื้อราแพร่ระบาดโดยเม็ด sclerotia ซึ่งอยู่ในดินและซากพืชอาศัยที่ขึ้นอยู่บริเวณใกล้เคียง ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-100 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค (ชุดิมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนาและคณะ. 2547)

เชื้อรา *R. solani* ก่อโรคในพืชเศรษฐกิจและอื่น ๆ มากกว่า 500 ชนิด รวมทั้งพืชตระกูลถั่ว โดยทั่วไป *R. solani* สามารถเข้าทำลายพืชได้เกือบทุกส่วน ทำให้เกิดโรคต่างๆ ตั้งแต่เมล็ด ราก ลำต้น ผล และใบ (ชวาลา, 2531)

ทุเรียน *(Durio zibethinys)* โรคใบร่วง (Leaf fall) พบใบมีอาการเหมือนถูกน้ำร้อนลวกสีซีดจาง ขอบแผลสีเขียวเข้ม ขนาดและรูปร่างของแผลไม่แน่นอน สามารถลุกลามทำให้ใบซีดและแห้งติดกันด้วยเส้นใยของเชื้อรา และจะร่วงหล่นไปในที่สุด (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550)

ข้าวโพด (*Zea mays*) โรคกาบและใบไหม้ (Banded Leaf and Sheath Blight) อาการในระยะกล้าทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มทั้งที่ส่วนยอดยังเขียวอยู่โคนต้นระดับคอดินมีรอยฉ่ำน้ำสีเขียวอมเทา อาจพบเส้นใยสีขาวเจริญปกคลุมที่ราก อาการที่ใบและกาบใบพบแผลฉ่ำน้ำรูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1-3 เซนติเมตร ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นสีซีดจางขยายไปตามทางยาวของใบ มีขอบแผลสีน้ำตาลขวางตามใบเป็นชั้นๆ โดยปกติจะพบโรคที่กาบใบมากเพราะมีความชื้นมากกว่า (ชุดิมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ. 2547)

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum*) โรคผลเน่าแห้ง (Fruit rot) ผลที่ติดดินและโคนต้นมะเขือเทศมีแผลแห้ง สีขาวนวล หรือน้ำตาลอ่อนเป็นแผลวงกลมหรือวงรี มีเนื้อเยื่อแห้งมีลักษณะเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้นขยายใหญ่ออกไป บนแผลมีเส้นใยเชื้อราสีน้ำตาลอ่อนเป็นก้อนหรือเป็นแผ่นบางๆ (อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533)

พืชตระกูลถั่ว (Fabaceae) โรคโคนเน่า (Collar rot) โคนต้นระดับคอดินมีแผลรูปไข่สีน้ำตาลอ่อนเนื้อเยื่อตรงกลางแผลยุบตัวเล็กน้อย ถ้าแผลขยายใหญ่รอบลำต้น ต้นจะแห้งตายทั้งเถา (อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533)

ผักกาดเขียว (*Brassica juncea*) โรคโคนก้านใบและต้นเน่า (Stem canker or Rhizoctonia rot) ลำต้นระดับดินและโคนก้านใบมีเชื้อราสีขาวนวลขึ้นเป็นแผลวงกลมหรือรูปไข่ซึ่งขยายกว้างออกไป และเนื้อเยื่อตรงกลางแผลยุบตัวคล้ายรูปขนมครกและมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลแก่ เชื้อราลามเข้าไปภายในทำให้กาบใบที่อยู่ข้างในมีแผลเน่า ต้นอาจตายได้ถ้าหากเชื้อรา ทำลายโคนใบและลำต้นหมด (อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้วางขั้นตอนการวิจัยไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในสภาพ *in vitro* ขั้นตอนที่ 2 จะเป็นการคัดเลือกสารสกัดที่มีแนวโน้มในการควบคุมการเจริญของเชื้อราได้ผลดีจากขั้นตอนที่ 1 มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคในสภาพ in vitro โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDB ขั้นตอนที่ 3 เป็นการแยกองค์ประกอบสารสกัดพืชด้วยวิธีการ Thin layer chromatography (TLC) และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการศึกษาองค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรค โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การสกัดสารจากขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย ด้วยวิธี maceration

3.1.1 เตรียมพืชทั้ง 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) มะคำดีควาย (*Sapindus rarak,* A.DC) และว่านน้ำ (*Acorus calamus* Linn.) พืชทั้ง 3 ชนิดมีวิธีการเตรียมที่แตกต่างกัน ขมิ้นชัน นำมาหั่นให้เป็นชิ้นบางๆ นำไปผึ่งลมตากแดดให้แห้ง มะคำดีควายนำไปทุบเอาเมล็ดออกแล้วนำไปตำให้ละเอียด ว่านน้ำ นำไปทำให้แห้งและบดเป็นผงละเอียด โดยนำพืชที่เตรียมไว้ทั้ง 3 ชนิดนี้ไปแช่กับแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วน พืช 1 กิโลกรัมต่อแอลกอฮอล์ 4 ลิตร หรือแช่ให้ท่วมสารสมุนไพร ทำการแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 7 วัน คนให้เข้ากันทุกวันประมาณ 15-20 นาที

3.1.2 การกรองโดยอาศัยแรงสุญญากาศ (vaccuum filtration) นำสารละลายของพืชทั้ง 3 ชนิดที่ได้จากการแช่แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน มาเทใส่บีกเกอร์ เตรียม filter flask พร้อมจุกยาง neoprene และกระดาษกรองซึ่งมีขนาดพอเหมาะกับ Buchner funnel เชื่อมส่วนประกอบทั้งหมดเข้าด้วยกัน ต่อด้วยท่อสุญญากาศเข้าที่ filter flask และเปิดระบบสุญญากาศ เทแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ลงใน funnel เกลี่ยให้กระดาษกรองแนบสนิทกับ funnel หลังจากนั้นนำสารละลายจากพืชเทลงใน funnel ทีละชนิด ต้องเปลี่ยนกระดาษกรองและล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนการกรองสารละลายแต่ละชนิด

3.1.3 การทำให้สารละลายเข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแห้งโดยใช้ระบบสุญญากาศ (Vacuum Rotary Evaporation)

3.1.3.1 ติดตั้งเครื่องกลั่นระเหยเข้ากับเครื่องทำสุญญากาศ และเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน โดยเปิดสายไฟ ข้อต่อ สายน้ำเข้าออก และ scale ยางให้เรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.2 เปิดสวิตซ์อ่างน้ำให้ความร้อนปรับตั้งเมื่อ heater เริ่มทำงานโดยมีไฟสีเขียวแสดง และตัวเลขอุณหภูมิจะแสดงอุณหภูมิจริงของน้ำในอ่าง condition ที่เหมาะสมในการกลั่น คือ อุณหภูมิของอ่างให้ความร้อนประมาณ 60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของไอสารที่กลั่น (boiling point) ประมาณ 40 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของน้ำเย็นหมุนเวียน 20 องศาเซลเซียส

3.1.3.3 ใส่สารละลายที่ได้จากพืชลงใน round bottom flask ไม่ควรใส่มากกว่าครึ่งของ flask ต่อ receiving flask เข้ากับ condenser ด้วย joint clip

3.1.3.4 ปรับตั้งความเร็วรอบให้พอเหมาะ ปรับขาตั้งให้ต่ำลงให้ flask จุ่มลงในอ่างน้ำร้อน ปรับระดับให้ 1/3 ของ flask จมอยู่ในน้ำ

3.1.3.5 เปิดเครื่องทำสุญญากาศ และเครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน เมื่อเวลาผ่านไปจะสังเกตเห็นว่าไอน้ำของสารละลายเกิดการควบแน่นที่บริเวณ condenser และไหลลงสู่ receiving flask

เตรียม stock สารสกัด โดยนำสารสกัดที่ได้มาเจือจางในแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ในอัตราส่วน 1:1 แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง 1 ครั้ง และกรองด้วยหัวกรองแบคทีเรีย 1 ครั้ง เก็บใส่ภาชนะ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วหุ้มด้วยแผ่นฟอยล์ เก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3.2 การแยกเชื้อราและการเตรียมเชื้อราให้บริสุทธิ์

เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรคเพื่อแยกเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้วิธี tissue transplanting method คือตัดชิ้นส่วนพืชระหว่างส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติให้มีขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร นำไปฆ่าเชื้อที่ผิว โดยแช่ Clorox เจือจาง 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2–3 นาที และนำชิ้นส่วนของพืชไปวางลงบนอาหาร WA (water agar) เก็บเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน จะปรากฏเส้นใยเจริญบนผิวหน้าอาหาร WA แยกปลายเส้นใยด้วยวิธี hyphal tip isolation วางลงบนผิวหน้าอาหาร PDA (potato dextrose agar) บ่มไว้ประมาณ 7-14 วัน นำมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาลักษณะสปอร์ของเชื้อ

การทำ (free hand section) นำชิ้นพืชที่แสดงอาการของโรค โดยตัดใช้ใบมีดโกนตัดเนื้อเยื่อของพืชส่วนที่ผิดปกติ สอดในระหว่างกลางของไส้มันสำปะหลัง และหลังจากนั้นใช้ปลายเข็มเขี่ยย้ายชิ้นพืชที่ตัดได้ไปวางลงในหยดน้ำที่อยู่บน slide จนได้จำนวนชิ้นพืชมากพอ เลือกย้ายชิ้นพืชมาวางบนหยดน้ำบน slide นำไปตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์

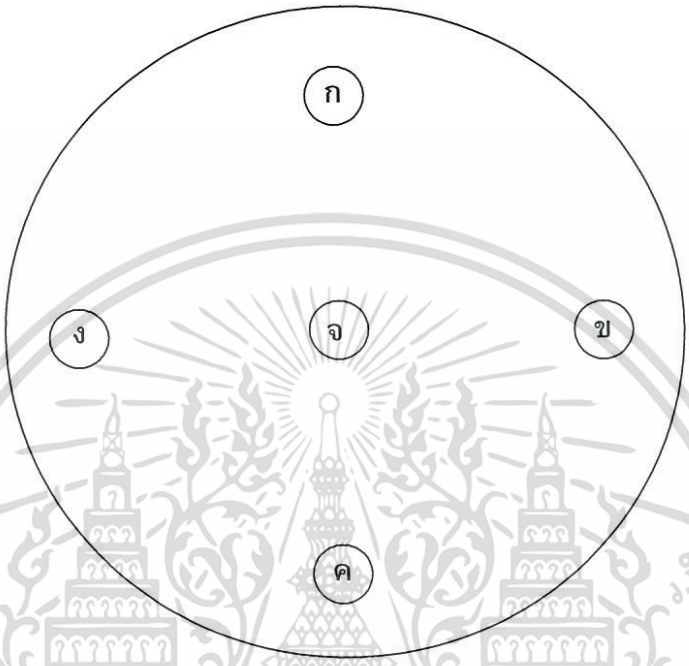
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย

เตรียมเชื้อราที่ต้องการทดสอบโดยเลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะที่บริเวณขอบโคโลนีแล้วนำไปวางตรงกลางบนผิวหน้าอาหาร PDA ที่เตรียมไว้ ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อโดยวิธี paper disc diffusion (ภาพที่ 3.1) โดยนำกระดาษกรองที่ตัดเป็นแผ่นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วชุบลงในสารสกัดหยาบแต่ละชนิด น้ำกลั่น หรือสารเคมี นำแผ่นกระดาษที่ชุบแล้วผึ่งให้หมาดก่อนนำวางบนผิวหน้าอาหารที่มีเชื้อราอยู่ตรงกลางโดยมีกระดาษกรองที่ชุบด้วยน้ำกลั่นเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) บ่มทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 14 วัน ทำการบันทึกผลทุกวันโดยวัดรัศมีของเส้นใยเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยแล้วเปรียบเทียบกับ control

$$\text{เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย} = \frac{\text{รัศมีของเส้นใยชุดควบคุม} - \text{รัศมีของเส้นใยชุดทดลอง}}{\text{รัศมีของเส้นใยชุดควบคุม}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 เทคนิค paper disc method และตำแหน่งการวางกระดาษกรองที่จุ่มน้ำกลั่น (ก) สารสกัดแต่ละชนิด (ข และ ค) สารเคมี (ง) และเชื้อรา (จ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่มีผลต่อการงอกของสปอร์เชื้อรา

เตรียม spore โดยใช้แท่งแก้วรูปตัวแอลขูดสปอร์ที่อยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และเตรียมสารแขวนลอยสปอร์ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อความเข้มข้น 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร หลังจากนั้นเตรียม 96 – well plate เพื่อทดสอบโดยแต่ละหลุมเมื่อเจือจางแล้วจะมีสารแขวนลอยสปอร์รวมกับเนื้อสารอยู่หลุมละ 200 ไมโครลิตรโดยทดสอบกับสารสกัดเริ่มที่ความเข้มข้น 100,000 ppm 50,000 ppm 12,500 ppm 6,250 ppm 3,125 ppm 1,560 ppm 780 ppm และ 390 ppm เปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุมที่มีสารแขวนลอยสปอร์อย่างเดียว (ทำการทดลอง 5 ซ้ำ) โดยนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 12, 24 และ 48 ชั่วโมง หลังจากนั้นดูดส่วนผสมบางส่วนลงบนกระจกสไลด์แล้วย้อมด้วย lactophenol cotton blue ปิดทับด้วย cover slip นำไปตรวจนับเปอร์เซ็นต์การงอกสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกภาพและความยาวของ germination tube

3.5 การแยกสารสกัดจากพืชด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC)

แยกสารสกัดด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC) โดยใช้แผ่นอลูมิเนียมที่เคลือบด้วยซิลิกาเจลแบบสำเร็จรูป (TLC silica gel 60f254 (Merck, Germany) ตัดให้มีขนาด 2×8 เซนติเมตร กำหนดตำแหน่งที่จะให้ solvent เคลื่อนที่ไปถึงโดยการใช้ดินสอขีดเส้นระยะห่างจากขอบแผ่นด้านบน 1 เซนติเมตร นำไมโครปิเปตขนาด 2–200 ไมโครลิตร ดูดสารสกัดมะคำดีควายตะบูนดำ หรือว่านน้ำ อย่างละ 4 ไมโครลิตร หยดลงบนแผ่น TLC อย่างละแผ่น โดยหยดลงจุดกลางระยะห่างจากขอบแผ่นด้านล่าง 1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของจุดไม่ควรเกิน 2 มิลลิเมตร ทำการหยดสารครั้งละ 1 ไมโครลิตร รอจนแห้งแล้วก่อนหยดสารหยดต่อไป เมื่อครบ 4 ไมโครลิตร รอให้สารระเหยแห้งก่อนจึงนำไปทดสอบ เตรียม Organic solvent เช่น chloroform, methanol, hexane, acetone, ethyl acetate หรือ ethanol ในขวดแก้วมีฝาปิด นำแผ่น TLC ใส่ลงในขวดแก้วที่มี solvent ให้ปลายด้านที่หยดสารสกัดพืชสัมผัสกับ solvent แล้วปิดฝาขวดแก้วให้สนิท เมื่อ solvent เคลื่อนที่ถึงขอบบนที่กำหนดไว้ นำออกมาตรวจหาตำแหน่งของสารบนแผ่น TLC โดยการมองภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่นแสง 254 นาโนเมตร จากนั้นนำมาคำนวณหาค่า Rf (Rf value)

$$\text{Rf value} = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่}}{\text{ระยะทางที่ solvent เคลื่อนที่}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การศึกษาองค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา

นำแผ่น TLC ที่มีการแยกสารสกัดแล้วมาผึ่งให้ organic solvent ระเหยจนหมด จากนั้นนำสารแขวนลอยสปอร์ที่เตรียมในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อความเข้มข้น 10^7 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ทำการฉีดพ่นสารแขวนลอยสปอร์ลงบนแผ่น TLC ให้ทั่ว เก็บแผ่น TLC ไว้ในภาชนะที่มีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการงอกของสปอร์ สังเกต clear zone บนแผ่น TLC ที่แสดงถึงองค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา

3.7 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการโรคพืชและโรงเรือนทดลอง ของภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคทางใบที่ใช้ในการทดลอง

แยกเชื้อราสาเหตุโรคที่ก่อให้เกิดอาการทางใบของพืชปลูกของประเทศไทย ประกอบด้วยโรคที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporiodes*, *Helminthosporium* sp., *Pyricularia grisea*, *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia solani* ดังสรุปในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืชบางชนิดที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืช

เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ชื่อพืชอาศัย	ชื่อโรค	ลักษณะอาการบนพืช
***Alternaria* sp.**	พืชตระกูลกะหล่ำ	ใบจุด	จุดสีน้ำตาลกลมหรือเหลี่ยม ขอบแผลเป็นจุดนูนสีดำ พบผงสีขาวหรือดำบริเวณแผล สามารถลุกลามทำให้ใบแห้งตายได้ทั้งใบ
	พืชตระกูลหอม	ใบจุดสีม่วง	เริ่มเห็นจุดขาวเล็กๆ บนใบหอม จากนั้นแผลจะขยายใหญ่เป็นวงรี มีสีม่วงๆ ขอบแผลสีเหลืองอ่อน แผลลุกลามอย่างรวดเร็วทำให้ปลายใบแห้งและใบหักพับทำให้หัวเน่าได้
	กล้วยไม้	ใบจุดดำ	เริ่มเห็นจุดขาวเล็กๆ บนใบหอม จากนั้นแผลจะขยายใหญ่เป็นวงรี มีสีม่วงๆ ขอบแผลสีเหลืองอ่อน แผลลุกลามอย่างรวดเร็วทำให้ปลายใบแห้งและใบหักพับทำให้หัวเน่าได้
	มันฝรั่ง	ใบจุด	แผลเริ่มจากจุดสีเหลืองและลุกลามขยายใหญ่ขึ้น แผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้ง ใบบิดเบี้ยวเสียรูปทรง มีเชื้อราเป็นผงสีขาวขึ้นบนบริเวณแผล
	คะน้า	แผลวงกลมสีน้ำตาลไหม้	ใบมีแผลวงกลมสีน้ำตาลซ้อนกันหลายชั้น เนื้อเยื่อรอบๆ แผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง บนแผลมักมีเชื้อราขึ้นเห็นเป็นผงสีดำ เนื้อเยื่อยุบตัวเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ชื่อพืชอาศัย	ชื่อโรค	ลักษณะอาการบนพืช
***Alternaria* sp.**	มะเขือเทศ	ใบจุดสีน้ำตาล	ถ้าเกิดโรคในระยะกล้าอาจทำให้ต้นตาย ถ้าเกิดที่ใบ ลำต้น และผล แผลเป็นสีน้ำตาลไหม้ อาจเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ขอบแผลมีสีเหลือง ในระยะกำลังติดผลทำให้ต้นโทรมก่อนแก่ ผลไม่สมบูรณ์ แผลมักเริ่มเกิดบริเวณรอบๆ ขั้วผล ทำให้เก็บเกี่ยวไม่ได้ ในช่วงที่มีอากาศชื้นจะมีราสีดำขึ้นปกคลุม
***Curvularia* sp**	ข้าวโพด	ใบจุด	ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็กๆ ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้งมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนขอบแลสีน้ำตาลแดง ในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ มีวงสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง
Colletotrichum capsici	พริก	แอนแทรคโนส	เจริญเติบโต ถ้ามีเชื้อติดมากับเมล็ดพันธุ์ เชื้อทำลายต้นกล้าทำให้แห้งตาย ในระยะต้นโตจะทำให้เกิดแผลที่ใบและกิ่งก้านใบ ทำให้ใบร่วงและเกิดอาการแห้งตายจากยอด (die back) อาการของโรคจะเห็นได้ชัดมากถ้าโรคระบาดในระยะติดผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ผลพริกเริ่มสุก โดยเริ่มเกิดรอยช้ำเป็นแอ่งยุบตัวลงไป แล้วกลายเป็นสีน้ำตาลรูปร่างกลมรีขนาดใหญ่ มีจุดเล็กๆ สีดำเรียงซ้อนกันเป็นวงอยู่บริเวณแผล
Colletotrichum gloeosporiodes	หน่อไม้ฝรั่ง	แอนแทรคโนส	แผลสีน้ำตาลเป็นวงซ้อนกันขอบแผลรอบนอกสีเขียวเข้ม ทำให้ใบแห้งและร่วง
	กล้วยไม้	แอนแทรคโนส	อาการเริ่มที่ปลายใบลุกลามเข้าสู่เนื้อใบ แผลมีรอยเป็นวงซ้อนกันมักมีกลุ่มของเชื้อราสีดำเกิดขึ้น ขอบแผลมีสีเหลืองอ่อน
	อะโวคาโด	แอนแทรคโนส	ใบเป็นแผลจุดเล็กๆ ฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้น แผลแห้งเป็นสีน้ำตาลแผลวงใหม่เกิดขึ้นเป็นวงซ้อนกัน ขอบแผลค่อนข้างเป็นเหลี่ยม ขนาดไม่แน่นอน แผลที่เกิดที่ผลมีลักษณะคล้ายที่ใบแต่ตรงกลางแผลจะยุบตัวลง
	มะม่วง	แอนแทรคโนส	บนใบอ่อนเริ่มจากเป็นจุดชุ่มน้ำและเปลี่ยนไปเป็นสีดำ บริเวณที่เป็นแผลจะหดตัวลงเล็กน้อย ในใบแก่จะมีขนาดคงที่ค่อนข้างเป็นเหลี่ยมหากเชื้อเข้าทำลายที่ช่อดอก ช่อดอกจะแห้งตาย ช่อที่ติดผลจะมีอาการผลเน่าดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ชื่อพืชอาศัย	ชื่อโรค	ลักษณะอาการบนพืช
Colletotrichum gloeosporiodes	มะม่วงหิมพานต์	แอนแทรคโนส	อาการจะคล้ายกับที่พบในมะม่วง เริ่มแสดงอาการแห้งที่ปลายใบ เกิดที่ดอกทำให้ดอกร่วง
	มะละกอ	แอนแทรคโนส	ใบเป็นจุดเล็กๆ สีเทาบนใบ ต่อมาจุดขยายใหญ่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื้อเยื่อกลางจุดซีดจางและมักฉีกขาดเป็นรู พบส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสีดำกระจายทั่วไป ใบเหี่ยวร่วงหล่นในที่สุด ส่วนผลมะละกอที่เป็นโรคมักพบในผลแก่และสุก อาการเริ่มแรกผิวมะละกอจะมีรอยช้ำกลมเล็กๆ มีลักษณะฉ่ำน้ำ ต่อมาเมื่อแผลเริ่มมีแต้มสีเข้มขึ้นแผลจะขยายใหญ่ขึ้น มีสีคล้ำๆ คล้ายรอยช้ำ เมื่อผลมีความหวานมากขึ้น และเนื้อนิ่มจุดนี้จะยุบตัวลงและลุกลามอย่างรวดเร็ว เกิดเป็นวงซ้อนกันเมื่อผลสุกเกิดการเน่าเละ
	พืชตระกูลหอม	แอนแทรคโนส	อาการมักเริ่มเกิดที่โคนใบ ทำให้ใบหักงอ แผลขยายลุกลามออกเป็นวงๆ ขอบวงมีสีเหลืองจาง มีสปอร์ของเชื้อราเกิดขึ้นภายในวง หากเชื้อเข้าทำลายที่หัวทำให้หอมไม่ลงหัว ส่วนโคนต้นแข็งผลผลิตไม่มีคุณภาพ
	ขนุน	กิ่งแห้ง	เริ่มแรกกิ่งอ่อนจะเกิดเป็นจุดสีน้ำตาลดำและจะขยายออกเป็นแผลขนาดใหญ่ขึ้น แผลเน่าแห้ง บนแผลมีตุ่มนูนสีดำขนาดเท่าปลายเข็มหมุดซึ่งตุ่มนูนจะมีสปอร์ของเชื้อราเจริญอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก เมื่อโรคทวีความรุนแรง กิ่งที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะตายไปทั้งกิ่งหรือมาลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก
***Helminthosporium* sp.**	มะพร้าว	ใบจุด	แผลเป็นจุดเล็กๆ ต่อมาขยายใหญ่เป็นแผลรูปไข่สีน้ำตาล มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล
	มะละกอ	ใบไหม้	จุดกลมขนาดเท่าหัวเข็มหมุดสีเหลืองและอาจฉ่ำน้ำที่ปลายใบ เมื่อแผลขยายใหญ่ขึ้นเกิดแผลสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเหลือง ตรงกลางแผลแห้ง ขอบแผลมีสีเข้ม
	ข้าว	ใบจุดสีน้ำตาล	เป็นจุดสีน้ำตาลเข้มล้อมรอบด้วยขอบสีเหลือง หรือสีน้ำตาล เมื่อแผลขยายเต็มที่ตรงกลางมีสีเทา แผลอาจเกิดขึ้นบนเมล็ดข้าวเปลือก ทำให้เมล็ดข้าวสกปรก เสื่อมคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ชื่อพืชอาศัย	ชื่อโรค	ลักษณะอาการบนพืช
***Helminthosporium* sp.**	ข้าวโพด	ใบไหม้	จุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบ ขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางจะมีแผลสีเทา ขอบแผลสีน้ำตาล
Pyricularia grisea	ข้าว	โรคใบไหม้	ใบของข้าวมีแผลจุดสีน้ำตาลคล้ายรูปตา มีสีเทาอยู่ตรงกลางแผล แผลขยายลุกลามและกระจายทั่วบริเวณใบ ถ้าโรครุนแรงกล้าข้าวจะแห้งฟุบตาย อาการคล้ายถูกไฟไหม้
		โรคไหม้คอรวง	ข้าวเพิ่งจะเริ่มให้รวง เมื่อถูกเชื้อราเข้าทำลายเมล็ดจะลีบหมด เปลือกเมล็ดข้าวมีสีเทาดำของสปอร์เชื้อรา แต่ถ้าเป็นโรคตอนรวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว จะปรากฏรอยแผลช้ำสีน้ำตาลที่บริเวณคอรวง ทำให้เปราะหักง่าย รวงข้าวร่วงหล่นเสียหายมาก ถ้าเกิดการระบาดอย่างรุนแรงจะพบรวงข้าวลีบทั้งรวงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้
***Pestalotia* sp.**	มังคุด	ใบจุด	แผลจุดสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเทาขนาดและรูปร่างขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ขอบแผลมีสีม่วงเข้ม แผลเก่าๆ บริเวณกลางแผลจะเห็นกลุ่มสปอร์ของเชื้อราเป็นผงหรือเม็ดเล็กๆ สีดำกระจายอยู่
		แผลแตกยางไหล	เป็นแผลจุดสีน้ำตาลรูปไข่ตามกิ่ง บริเวณกลางแผลมักจะพบรอยแตกของเนื้อเยื่อและมีน้ำยางสีเหลืองไหลออกมา เมื่อถูกอากาศเย็นจะแห้งเป็นก้อนติดอยู่บริเวณแผล
	ชมพู่น้ำดอกไม้	ใบจุดและผลจุด	ตรงกลางแผลมีเมือกสปอร์สีดำอาการคล้ายโรคแอนแทรกโนส ที่ผลเป็นจุดต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้นแผลยุบตัว มีกลุ่มเมือกสปอร์สีชมพูตรงกลางแผล
Rhizoctonia solani	ทุเรียน	ใบร่วง	อาการเหมือนถูกน้ำร้อนลวกสีซีดจาง ขอบแผลสีเขียวเข้ม ขนาดและรูปร่างของแผลไม่แน่นอน สามารถลุกลามทำให้ใบซีดและแห้งติดกันด้วยเส้นใยของเชื้อรา และจะร่วงหล่นไปในที่สุด
	ข้าวโพด	กาบและใบไหม้	ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นสีซีดจาง ขยายไปตามทางยาวของใบ มีขอบแผลสีน้ำตาลขวางตามใบเป็นชั้นๆ ในระกล้าทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มทั้งที่ส่วนยอดยังเขียวอยู่โคนต้นระดับคอดินมีรอยฉ่ำน้ำสีเขียวอมเทา อาจพบเส้นใยสีขาวเจริญปกคลุมที่ราก อาการที่ใบและกาบใบพบแผลฉ่ำน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ชื่อพืชอาศัย	ชื่อโรค	ลักษณะอาการบนพืช
Rhizoctonia solani	มะเขือเทศ	ผลเน่าแห้ง	ผลที่ติดดินและโคนต้นมะเขือเทศมีแผลแห้ง สีขาวนวล หรือน้ำตาลอ่อนเป็นแผลวงกลมหรือวงรี มีเนื้อเยื่อแห้งมีลักษณะเป็นวงกลมซ้อนกันหลายชั้น ขยายใหญ่ออกไป
	พืชตระกูลถั่ว	โคนเน่า	โคนต้นระดับคอดินมีแผลรูปไข่สีน้ำตาลอ่อนเนื้อเยื่อตรงกลางแผลยุบตัวเล็กน้อย ถ้าแผลขยายใหญ่รอบลำต้น ต้นจะแห้งตายทั้งเถา
	ผักกาดเขียว	โคนก้านใบและต้นเน่า	ลำต้นระดับดินและโคนก้านใบมีเชื้อราสีขาวนวลขึ้นเป็นแผลวงกลมหรือรูปไข่ซึ่งขยายกว้างออกไป และเนื้อเยื่อตรงกลางแผลยุบตัวคล้ายรูปขนมครกและมีสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลแก่ เชื้อราลามเข้าไปภายในทำให้กาบใบที่อยู่ข้างในมีแผลเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราบนอาหาร PDA

4.2.1 เชื้อรา *Alternaria* sp

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Alternaria* sp. สารสกัดที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Alternaria* sp. ได้คือ สารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำ มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อราเล็กกว่าการกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำให้ผลในการยับยั้งในวันที่ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และขมิ้นชันให้ผลในการยับยั้งต่ำที่สุด (ตารางที่ 4.2) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria* sp. ดีที่สุดคือ 40 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.1) สารสกัดทั้ง 3 ชนิดให้ผลในการทดสอบเหมือนกันในการทดสอบครั้งที่สอง นั่นคือ สารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีไม่แตกต่างกันทางสถิติ และให้ผลดีกว่าสารสกัดขมิ้นชัน (ตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1

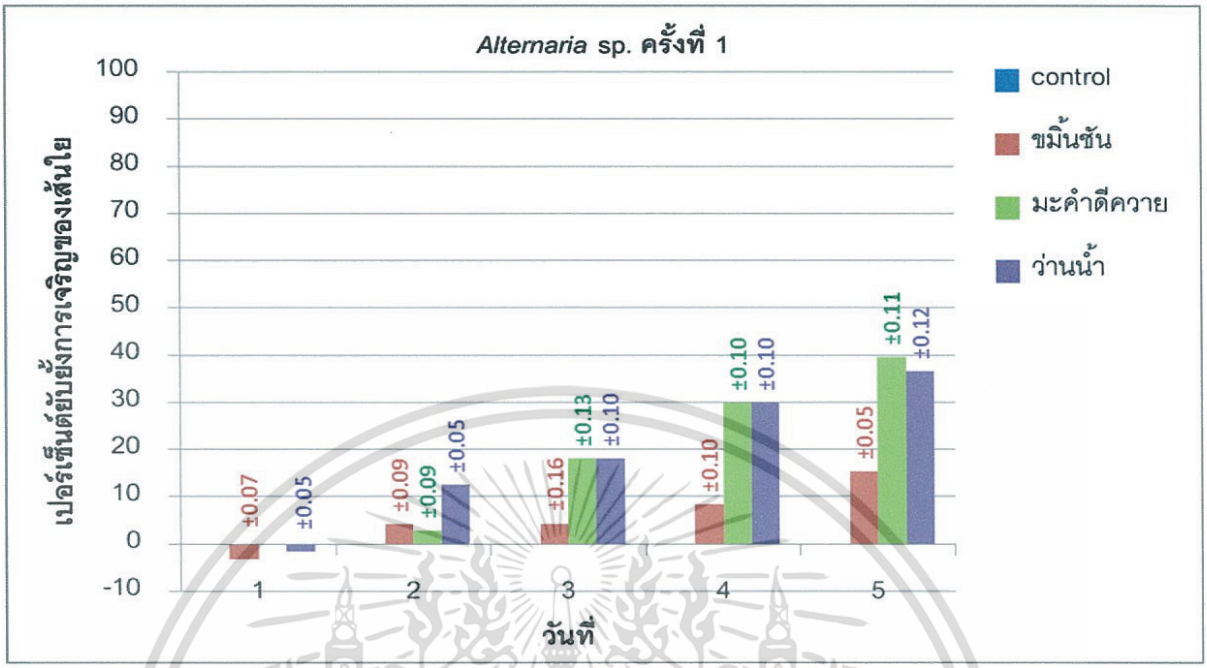
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.64±0.05[2] a[3]	0.66±0.07a	0.64±0.05a	0.65±0.05a
2	1.44±0.10a	1.38±0.09a	1.40±0.09a	1.26±0.05b
3	2.11±0.20a	2.02±0.16a	1.73±0.13b	1.73±0.10b
4	2.62±0.23a	2.40±0.10b	1.84±0.10c	1.84±0.10c
5	3.26±0.23a	2.76±0.05b	1.97±0.11c	2.07±0.12c

[1]คำนวณจาก 9 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.3 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2

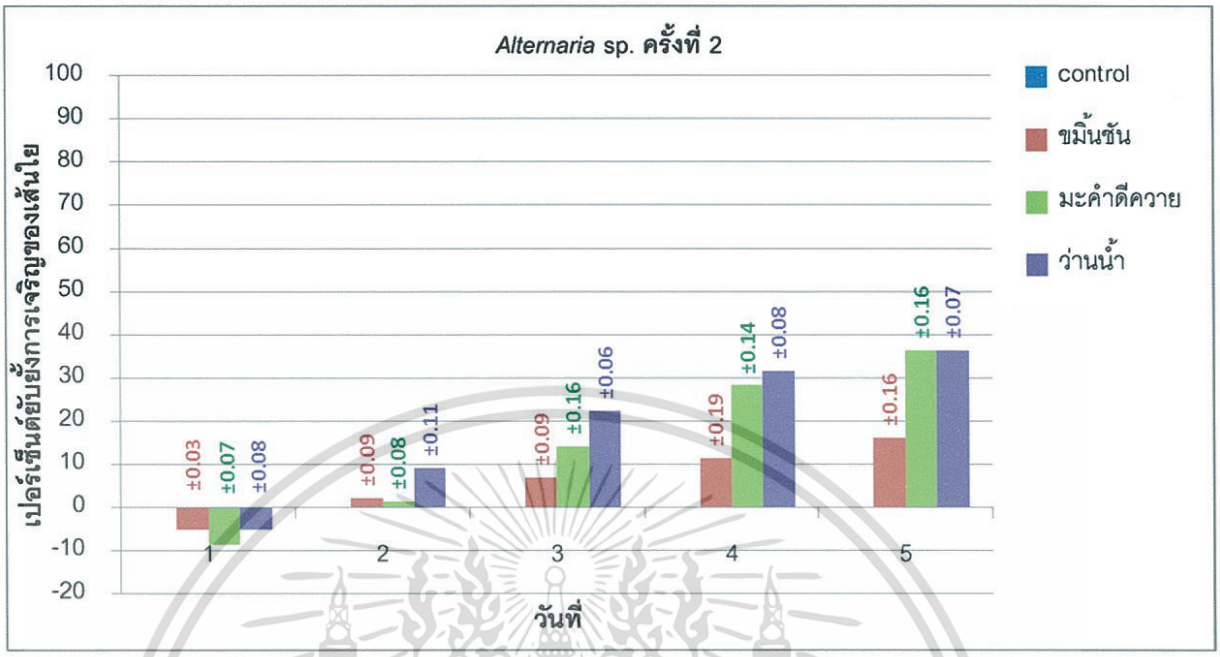
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.59±0.08[2] a[3]	0.61±0.03a	0.63±0.07a	0.61±0.08a
2	1.44±0.16a	1.41±0.09b	1.42±0.08b	1.31±0.11b
3	2.08±0.21a	1.93±0.09b	1.79±0.16c	1.61±0.06d
4	2.67±0.22a	2.37±0.19b	1.91±0.14c	1.82±0.08c
5	3.30±0.21a	2.78±0.16b	2.10±0.16c	2.10±0.07c

[1]คำนวณจาก 9 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Alternaria* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2

4.2.2 เชื้อรา *Curvularia* sp.

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Curvularia* sp. พบว่าสารสกัดทุกชนิดที่ทดสอบที่มีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Curvularia* sp. ได้คือ โดยมีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อราเล็กกว่าการกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สารสกัดว่านน้ำให้ผลในการยับยั้งในวันที่ 4 ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดมะคำดีควาย และขมิ้นชันให้ผลในการยับยั้งต่ำที่สุด (ตารางที่ 4.4) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia* sp. ดีที่สุดคือ 38 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.3) สารสกัดทั้ง 3 ชนิดให้ผลในการทดสอบที่คล้ายกันในการทดสอบครั้งที่สอง นั่นคือ สารสกัดว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีได้ดีกว่าสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดขมิ้นชัน (ตารางที่ 4.5 และภาพที่ 4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

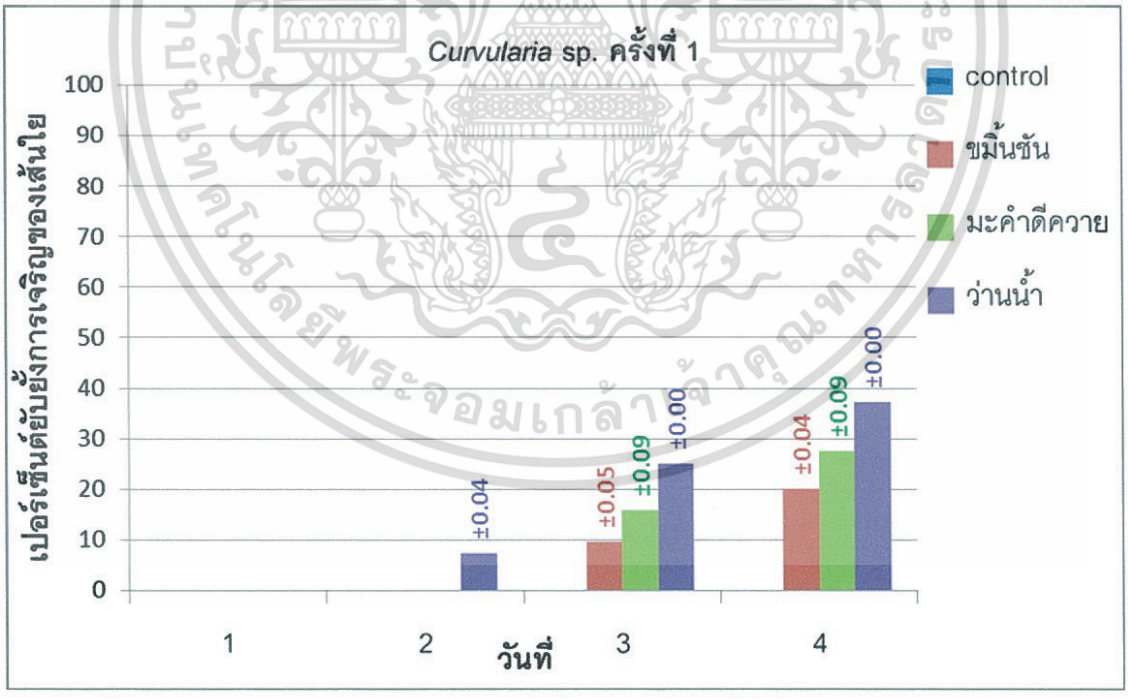
ตารางที่ 4.4 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.60±0.00[2] a[3]	0.60±0.00a	0.60±0.00a	0.60±0.00a
2	1.53±0.05a	1.53±0.05a	1.53±0.05a	1.42±0.04b
3	2.40±0.12a	2.17±0.05b	2.02±0.09c	1.80±0.00d
4	3.35±0.11a	2.68±0.04b	2.43±0.09c	2.10±0.00d

[1]คำนวณจาก 6 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

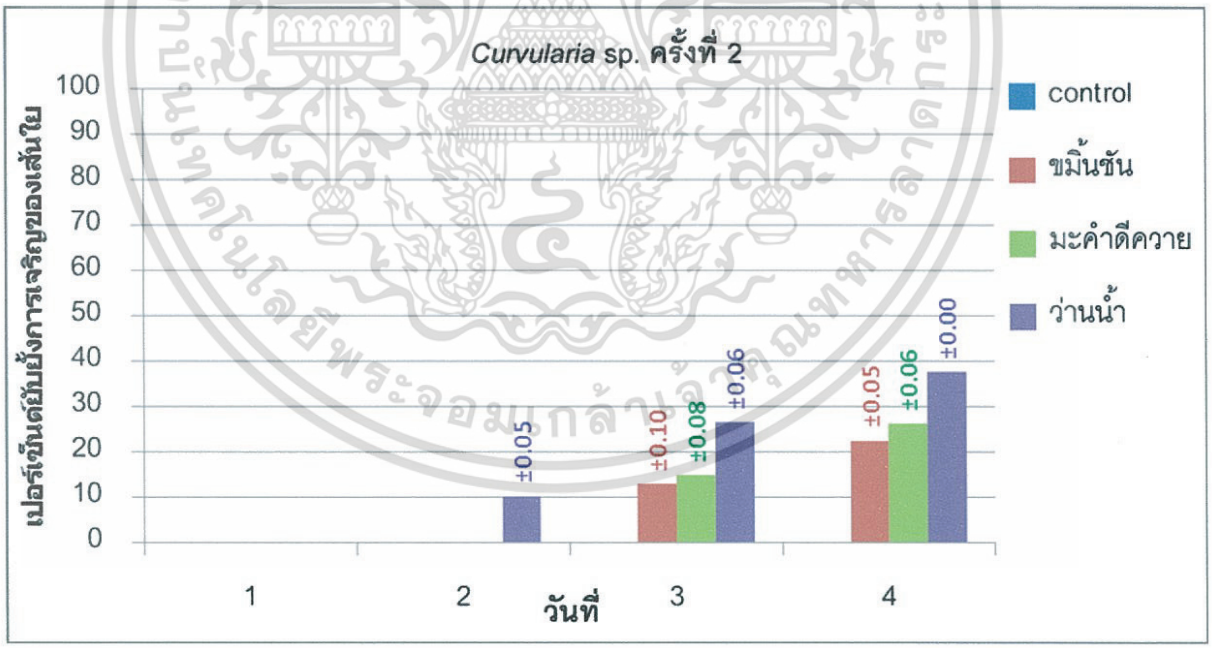
ตารางที่ 4.5 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.80±0.00[2] a[3]	0.80±0.00a	0.80±0.00a	0.80±0.00a
2	1.67±0.05a	1.67±0.05a	1.67±0.05a	1.50±0.05a
3	2.58±0.07a	2.25±0.10b	2.20±0.08b	1.90±0.06c
4	3.52±0.04a	2.73±0.05b	2.60±0.06c	2.20±0.00d

[1]คำนวณจาก 6 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Curvularia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 เชื้อรา *Collectotrichum capsici*

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 2 ชนิด คือ ว่านน้ำ และมะคำดีควาย เปรียบเทียบกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสคือแมนโคเซป ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *C. capsici* ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 9 วัน พบว่าสารสกัดทั้งสองชนิดและสารเคมีมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *C. capsici* ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม และสารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดว่านน้ำ มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อราเล็กกว่าสารสกัดมะคำดีควายและสารเคมีแมนโคเซปอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.6) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. capsici* ดีที่สุดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.5) การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบเหมือนกัน นั่นคือสารสกัดว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีดีกว่าสารสกัดมะคำดีควายและสารเคมีแมนโคเซป (ตารางที่ 4.7 และภาพที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

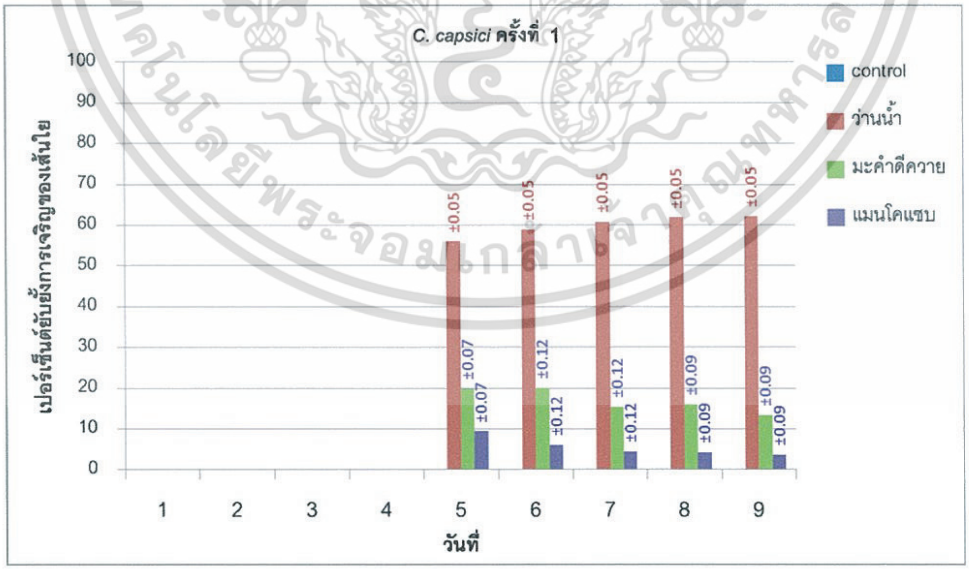
ตารางที่ 4.6 ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 1

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	แมนโคเซบ
1	0.40±0.00[2] a[3]	0.40±0.00a	0.40±0.00a	0.40±0.00a
2	0.75±0.00a	0.53±0.00d	0.60±0.00c	0.69±0.00b
3	1.10±0.00a	0.70±0.00d	0.88±0.00c	1.00±0.00b
4	1.45±0.00a	0.74±0.00d	1.20±0.00c	1.30±0.00b
5	1.91±0.06a	0.84±0.05d	1.53±0.07c	1.73±0.07b
6	2.29±0.06a	0.94±0.05d	1.83±0.12c	2.15±0.12b
7	2.65±0.05a	1.04±0.05d	2.24±0.12c	2.53±0.12b
8	2.99±0.08a	1.14±0.05d	2.51±0.09c	2.86±0.09b
9	3.28±0.07a	1.24±0.05d	2.84±0.09c	3.16±0.09b

[1]คำนวณจาก 8 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจาก ว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

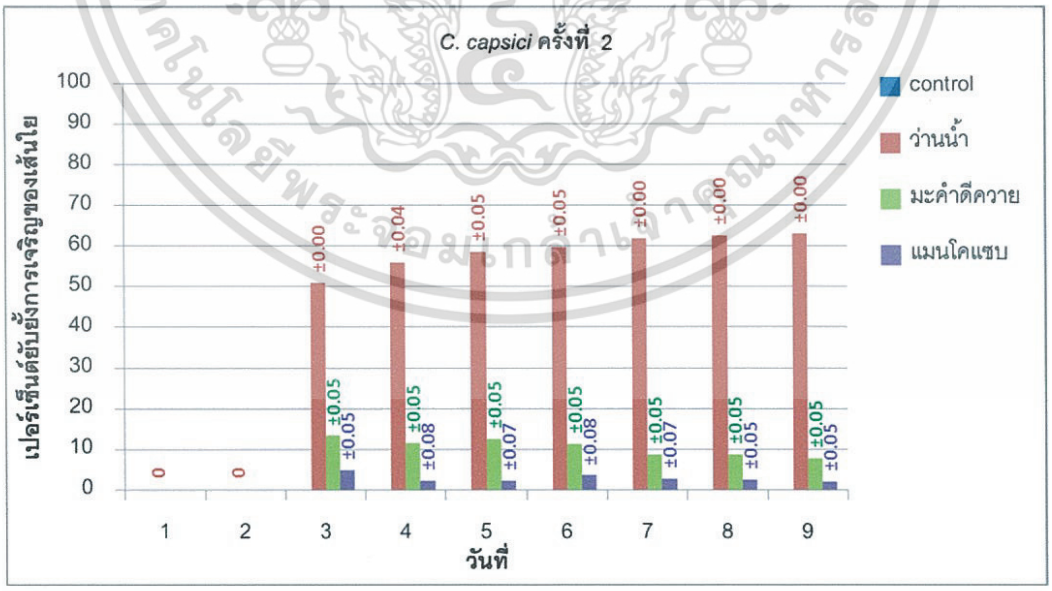
ตารางที่ 4.7 ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. capsici* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคเซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 2

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	แมนโคเซบ
1	0.40±0.00[2] a[3]	0.40±0.00a	0.40±0.00a	0.40±0.00a
2	0.89±0.00a	0.60±0.01d	0.76±0.00c	0.83±0.00b
3	1.43±0.05a	0.70±0.02d	1.24±0.05c	1.36±0.05b
4	1.84±0.05a	0.81±0.04c	1.63±0.06b	1.80±0.08a
5	2.24±0.05a	0.93±0.05c	1.96±0.07b	2.19±0.07a
6	2.56±0.05a	1.03±0.06d	2.27±0.08c	2.47±0.08b
7	2.89±0.07a	1.10±0.00d	2.64±0.09c	2.81±0.07b
8	3.21±0.04a	1.20±0.00d	2.93±0.10c	3.13±0.05b
9	3.53±0.05a	1.30±0.00d	3.26±0.11c	3.46±0.06b

[1]คำนวณจาก 7 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.6 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C.capsici* ของสารสกัดว่านน้ำ มะคำดีควาย และแมนโคแซบ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 9 วัน ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 เชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides*

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 2 ชนิด คือ ว่านน้ำ และมะคำดีควาย เปรียบเทียบกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสคือแคปแทน ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *C. gloeosporioides* ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารสกัดทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุมและสารเคมีแคปแทน ในขณะที่สารเคมีแคปแทนให้ผลการยับยั้งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดว่านน้ำ มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อราเล็กกว่าสารสกัดมะคำดีควายและสารเคมีแคปแทนอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.8) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ดีที่สุดคือ 30 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.7) การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบเหมือนกัน นั่นคือ สารสกัดว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีดีกว่าสารสกัดมะคำดีควายและสารเคมีแคปแทน (ตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทน ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1

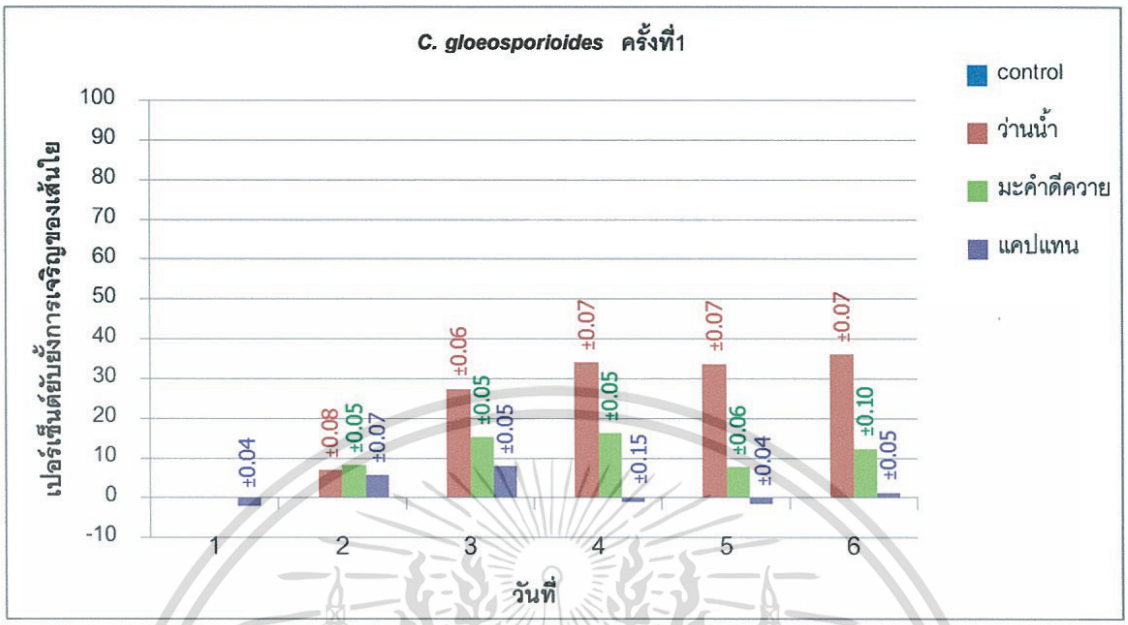
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	แคปแทน
1	0.51±0.06[2] a[3]	0.51±0.05a	0.51±0.05a	0.52±0.04a
2	0.86±0.06a	0.80±0.08b	0.79±0.05b	0.81±0.07b
3	1.64±0.14a	1.19±0.06d	1.39±0.05c	1.51±0.05b
4	2.14±0.07a	1.41±0.07c	1.79±0.05b	2.16±0.15a
5	2.58±0.10a	1.71±0.07c	2.38±0.06b	2.62±0.04a
6	3.07±0.08a	1.96±0.07c	2.69±0.10b	3.03±0.05a

[1]คำนวณจาก 15 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชันมะคำดีควาย และแคปแทนติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.9 ผลการยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทนผลหลังทำการทดลอง 7 วัน ครั้งที่ 2

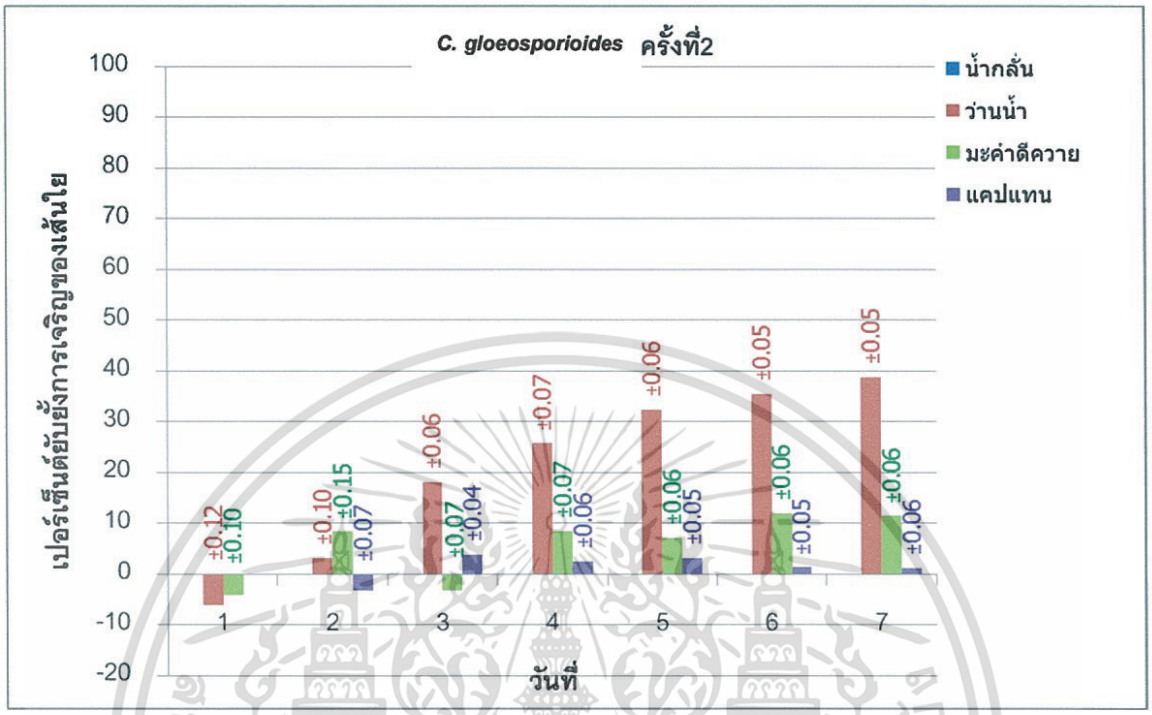
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	แคปแทน
1	0.49±0.12[2] a[3]	0.52±0.12a	0.51±0.10a	0.49±0.09a
2	0.96±0.05a	0.93±0.10ab	1.30±0.12b	0.99±0.07a
3	1.54±0.06b	1.26±0.06d	1.59±0.0a	1.48±0.04c
4	2.02±0.06a	1.50±0.07c	1.85±0.07b	1.97±0.06a
5	2.53±0.06a	1.71±0.06d	2.35±0.06c	2.46±0.05b
6	3.01±0.05a	1.94±0.05d	2.65±0.06c	2.97±0.05b
7	3.51±0.05a	2.15±0.05c	3.11±0.06b	3.47±0.06a

[1]คำนวณจาก 15 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. gloeosporioides* ของสารสกัดจาก ว่านน้ำ มะคำดีควาย และแคปแทนติดตามผลหลังทำการทดลอง 7 วัน ครั้งที่ 2

4.2.5 เชื้อรา *Helminthosporium* sp.

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 5 วัน พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำ สารสกัดทั้งสองชนิดมีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อรามีขนาดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ดีที่สุดคือ 41 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.9) การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบคล้ายกัน นั่นคือ สารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีไม่แตกต่างกัน และดีกว่าสารสกัดขมิ้นชัน (ตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

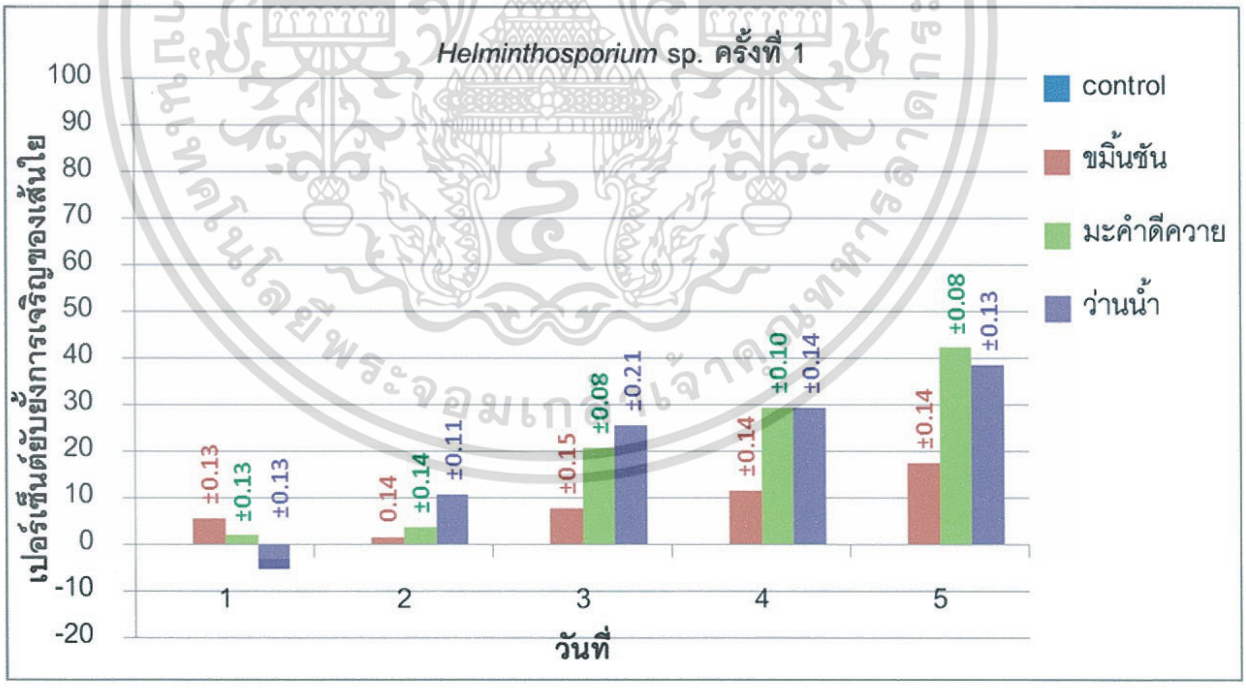
ตารางที่ 4.10 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.55±0.14[2] a[3]	0.52±0.13a	0.54±0.13a	0.58±0.13a
2	1.42±0.16a	1.40±0.14a	1.37±0.13a	1.27±0.11a
3	2.08±0.20a	1.92±0.15a	1.65±0.08b	1.55±0.21b
4	2.60±0.24a	2.30±0.14b	1.84±0.10c	1.84±0.14c
5	3.32±0.37a	2.74±0.14b	1.92±0.08c	2.04±0.13c

[1]คำนวณจาก 7 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

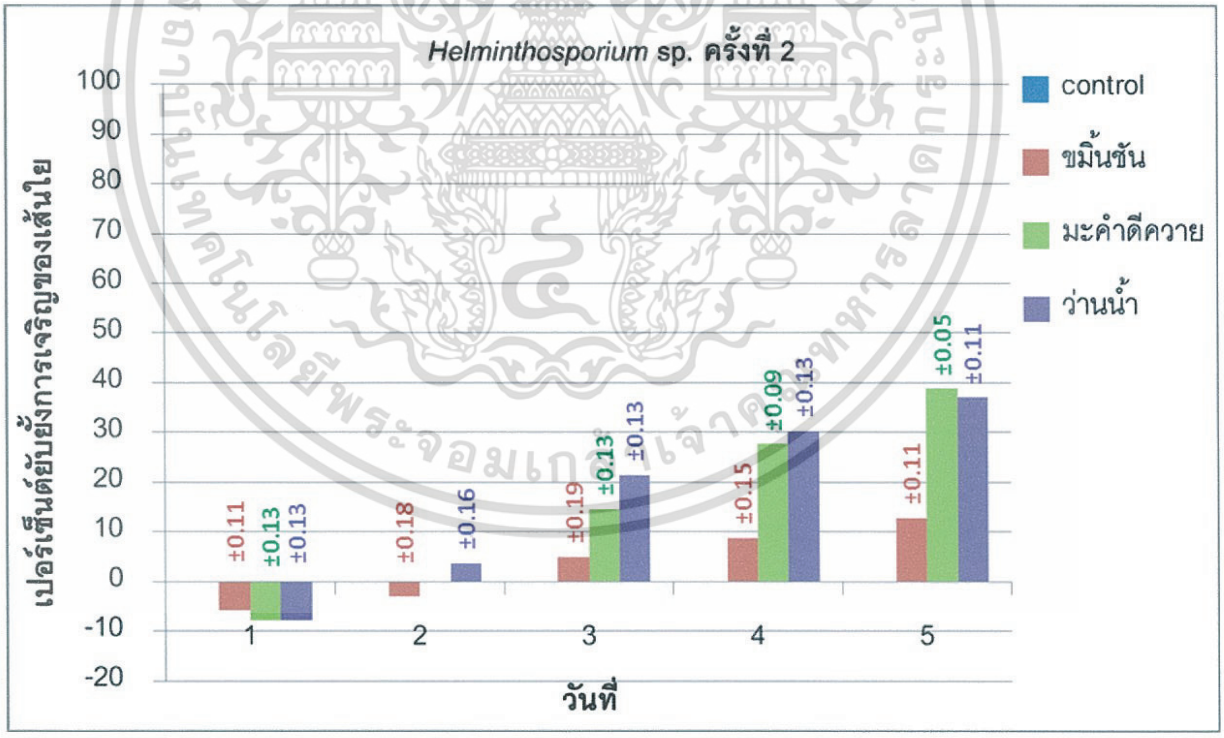
ตารางที่ 4.11 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.51±0.11[2] a[3]	0.54±0.11a	0.55±0.13a	0.55±0.13a
2	1.37±0.19a	1.41±0.18a	1.37±0.16a	1.32±0.16a
3	2.05±0.17a	1.95±0.19a	1.75±0.13b	1.61±0.13b
4	2.64±0.15a	2.41±0.15b	1.91±0.09c	1.84±0.13c
5	3.30±0.20a	2.88±0.11b	2.02±0.05c	2.08±0.11c

[1]คำนวณจาก 7 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.10 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 5 วัน ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 เชื้อรา *Pestalotia* sp.

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Pestalotia* sp. ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 4 วัน พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Pestalotia* sp. ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดว่านน้ำ มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อรามีขนาดเล็กกว่าการควบคุมด้วยสารสกัดมะคำดีควายและขมิ้นชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pestalotia* sp. ดีที่สุดคือ 39 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.11) อย่างไรก็ตาม การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบต่างไปจากการทดสอบครั้งแรก นั่นคือ สารสกัดว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีไม่แตกต่างจากสารสกัดมะคำดีควาย แต่ดีกว่าสารสกัดขมิ้นชัน (ตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1

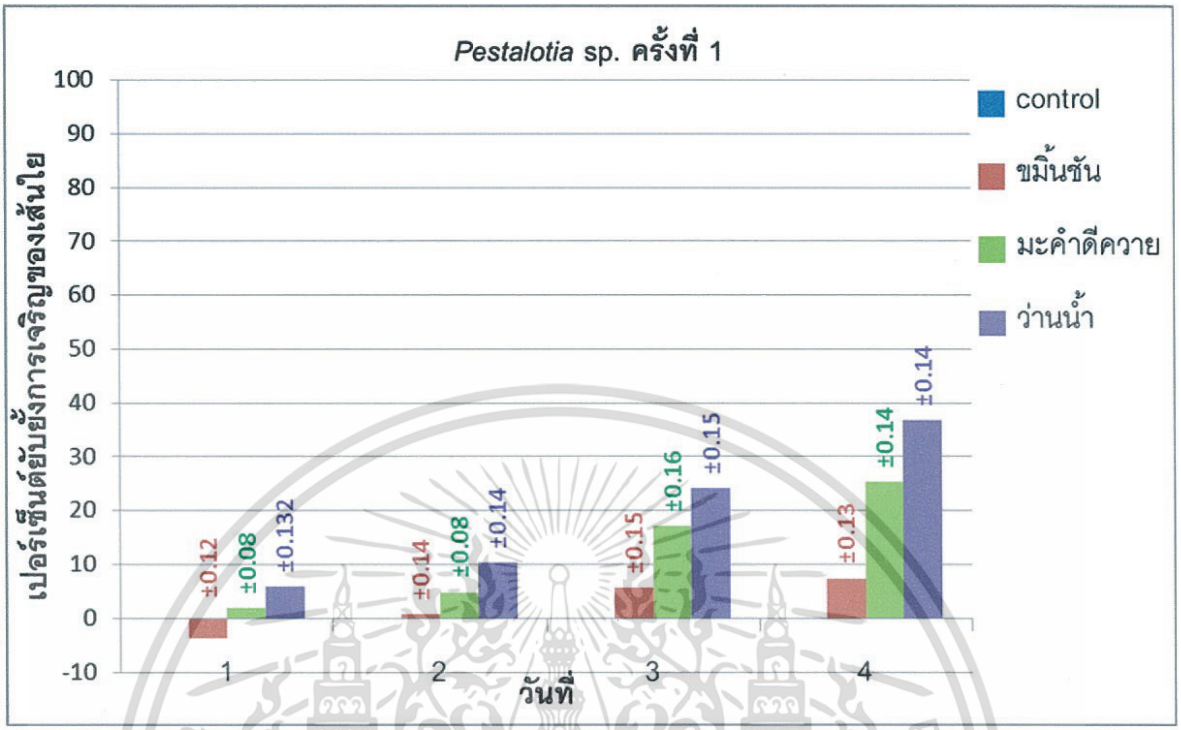
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.51±0.12[2] a[3]	0.53±0.12a	0.50±0.08a	0.48±0.12a
2	1.44±0.19a	1.43±0.14a	1.37±0.08b	1.29±0.14b
3	2.28±0.23a	2.15±0.15a	1.89±0.16b	1.73±0.15c
4	2.96±0.18a	2.74±0.13b	2.21±0.14c	1.87±0.14d

[1]คำนวณจาก 10 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.13 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2

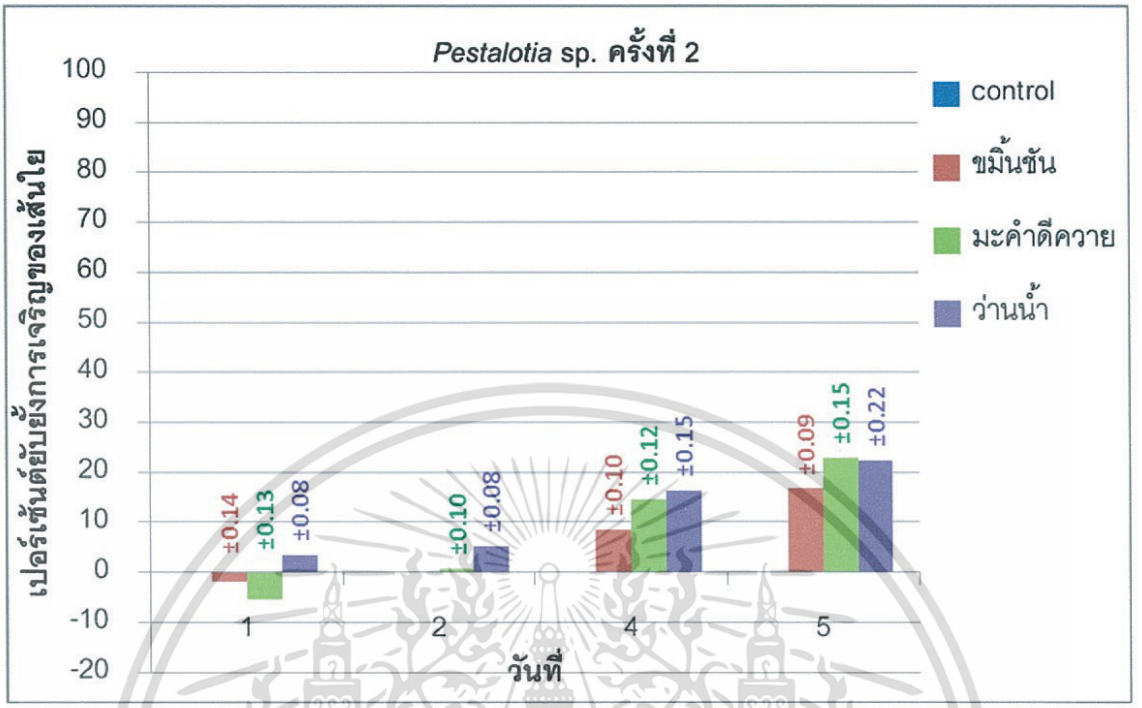
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.56±0.16[2] a[3]	0.57±0.14a	0.59±0.13a	0.54±0.08a
2	1.54±0.11a	1.54±0.10a	1.53±0.10a	1.46±0.08a
3	2.56±0.10a	2.34±0.10b	2.19±0.12c	2.14±0.15c
4	3.36±0.20a	2.80±0.09b	2.59±0.15c	2.61±0.22c

[1]คำนวณจาก 14 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.12 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pestalotia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควายและว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 4 วัน ครั้งที่ 2

4.2.7 เชื้อรา *Pyricularia grisea*

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *P. grisea* ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 10 วัน พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *P. grisea* ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดมะคำดีควาย มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อรามีขนาดเล็กกว่าการควบคุมด้วยสารสกัดขมิ้นชันและว่านน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.14) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. grisea* ดีที่สุดคือ 60 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.13) การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบคล้ายกัน นั่นคือ สารสกัดมะคำดีควายให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีดีกว่าสารสกัดว่านน้ำและสารสกัดขมิ้นชันตามลำดับ (ตารางที่ 4.15 และภาพที่ 4.14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

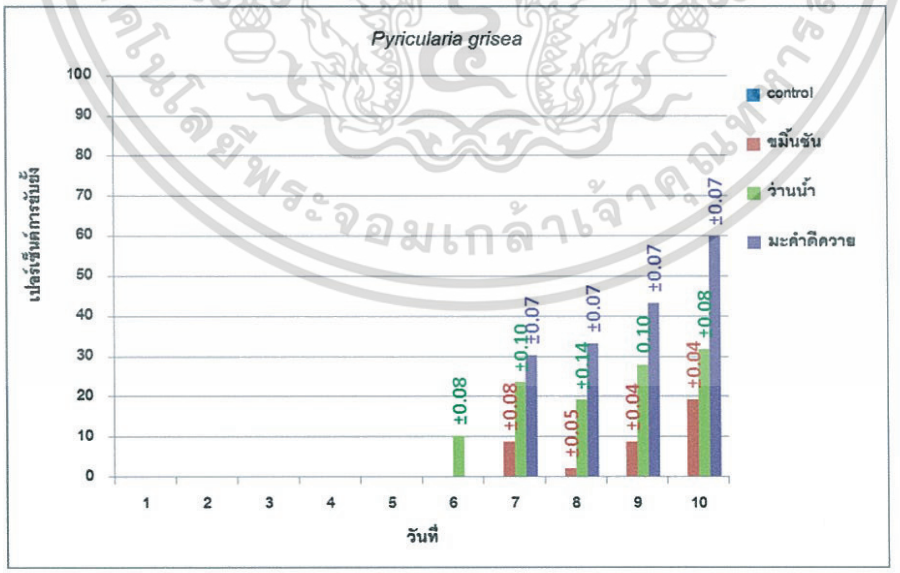
ตารางที่ 4.14 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 1

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.05±0.00[2] a[3]	0.05±0.00a	0.05±0.00a	0.05±0.00a
2	0.35±0.00a	0.35±0.00a	0.35±0.00a	0.35±0.00a
3	0.85±0.00a	0.85±0.00a	0.85±0.00a	0.85±0.00a
4	1.25±0.00a	1.25±0.00a	1.25±0.00a	1.25±0.00a
5	1.35±0.00a	1.35±0.00a	1.35±0.00a	1.35±0.00a
6	1.75±0.00a	1.75±0.00a	1.55±0.06b	1.57±0.08b
7	2.25±0.10a	2.07±0.08a	1.57±0.07c	1.72±0.10b
8	2.35±0.06a	2.30±0.05a	1.57±0.07c	1.90±0.14b
9	2.77±0.04a	2.53±0.04b	1.57±0.07d	2.00±0.10c
10	3.18±0.08a	2.57±0.04b	1.56±0.07d	2.17±0.08c

[1]คำนวณจาก 6 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.13 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

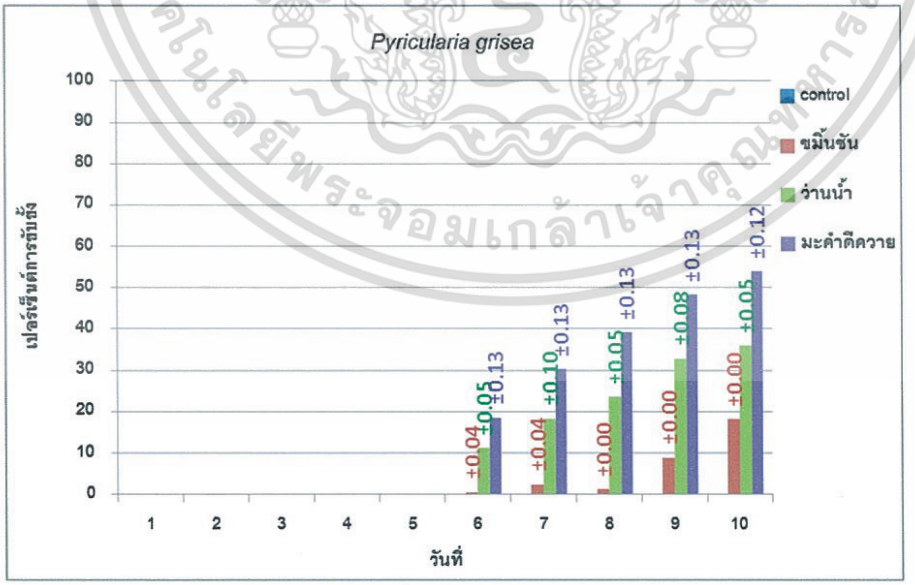
ตารางที่ 4.15 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 2

วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.05±0.00[2] a[3]	0.05±0.00a	0.05±0.00a	0.05±0.00a
2	0.35±0.00a	0.35±0.00a	0.35±0.00a	0.35±0.00a
3	0.85±0.00a	0.85±0.00a	0.85±0.00a	0.85±0.00a
4	1.25±0.00a	1.25±0.00a	1.25±0.00a	1.25±0.00a
5	1.35±0.00a	1.35±0.00a	1.35±0.00a	1.35±0.00a
6	1.78±0.05a	1.77±0.04a	1.45±0.13c	1.58±0.05b
7	2.08±0.10a	2.03±0.04a	1.45±0.13c	1.7±0.10b
8	2.38±0.05a	2.35±0.00a	1.45±0.13c	1.82±0.05b
9	2.8±0.05a	2.55±0.00b	1.45±0.13d	1.88±0.08c
10	3.15±0.09a	2.58±0.00b	1.45±0.12d	2.02±0.05c

[1]คำนวณจาก 6 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4.14 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Pyricularia grisea* ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 10 วัน ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 เชื้อรา *Rhizoctonia* sp.

ทดสอบผลของสารสกัดพืช 3 ชนิด คือ ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ในการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ติดตามผลการยับยั้งเป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุม สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือสารสกัดมะคำดีควาย มีผลให้ขนาดโคโลนีเชื้อรามีขนาดเล็กกว่าการควบคุมด้วยสารสกัดว่านน้ำและขมิ้นชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ดีที่สุดคือ 51 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.15) การทดสอบครั้งที่สองให้ผลในการทดสอบคล้ายกัน นั่นคือ สารสกัดมะคำดีควายให้ผลยับยั้งการเจริญของโคโลนีดีกว่าสารสกัดว่านน้ำและสารสกัดขมิ้นชันตามลำดับ (ตารางที่ 4.17 และภาพที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1

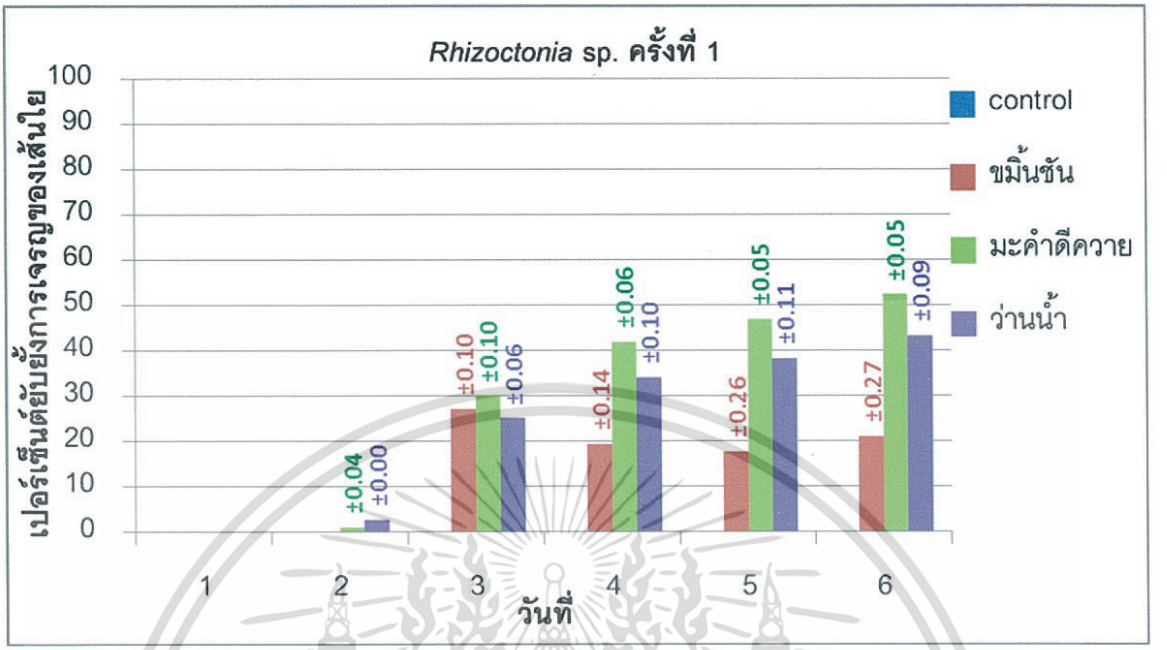
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.50±0.00[2] a[3]	0.50±0.00a	0.50±0.00a	0.50±0.00a
2	1.13±0.05a	1.13±0.05a	1.12±0.04a	1.10±0.00a
3	2.00±0.12a	1.73±0.10b	1.40±0.10c	1.50±0.06c
4	2.58±0.09a	2.08±0.14b	1.50±0.06d	1.70±0.10c
5	2.88±0.07a	2.37±026b	1.53±0.05d	1.78±0.11c
6	3.20±0.28a	2.53±0.27b	1.53±0.05d	1.82±0.09c

[1]คำนวณจาก 6 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 1

ตารางที่ 4.17 ผลการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจากขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 2

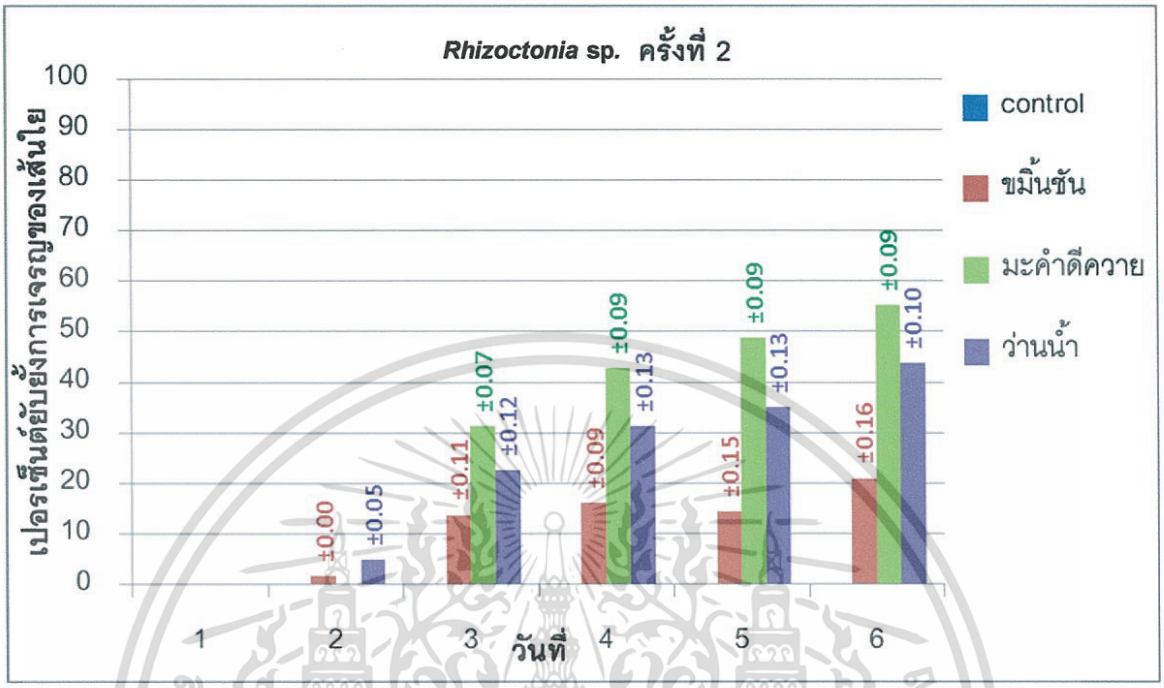
วันที่	รัศมีการเจริญของเส้นใยเชื้อรา[1]			
	Control	ขมิ้นชัน	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
1	0.50±0.00[2] a[3]	0.50±0.00a	0.50±0.00a	0.50±0.00a
2	1.22±0.04a	1.20±0.00a	1.22±0.04a	1.16±0.05a
3	2.04±0.08a	1.76±0.11b	1.40±0.07d	1.58±0.12c
4	2.62±0.10a	2.20±0.09b	1.50±0.09d	1.80±0.13c
5	2.92±0.08a	2.50±0.15b	1.50±0.09d	1.90±0.13c
6	3.34±0.17a	2.64±0.16b	1.50±0.09d	1.88±0.10c

[1]คำนวณจาก 5 ซ้ำ

[2]ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[3]ตัวเลขในแนวนอนที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ของสารสกัดจาก ขมิ้นชัน มะคำดีควาย และว่านน้ำ ติดตามผลหลังทำการทดลอง 6 วัน ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราในอาหาร PDB

คัดเลือกสารสกัดพืชที่ให้ผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีจำนวน 2 ชนิด คือ สารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควาย เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืชในอาหาร PDB ด้วยการเลี้ยงสปอร์เชื้อราในอาหารเหลว PDB ที่ผสมสารสกัดพืชความเข้มข้นต่างๆ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วนำไปตรวจดูการงอกของโคนิเดียภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นนำไปคำนวณเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของโคนิเดียเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการผสมสารสกัดพืช

ผลการทดสอบพบว่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารสกัดพืชที่มีผลยับยั้งการงอกของโคนิเดียจะแตกต่างกันไปตามชนิดของเชื้อรา สารสกัดว่านน้ำมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *C. capsici* ได้เมื่อใช้สารสกัด 781 ppm ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDB รองลงมาคือ *Curvularia* sp., *Pestalotia* sp. และ *Helminthosporium* sp. เมื่อใช้สารสกัดว่านน้ำ 6,250 ppm 12,500 ppm และ 25,000 ppm ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของโคนิเดียที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ไม่ให้ผลยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *P. grisea* (ตารางที่ 4.18)

สารสกัดมะคำดีควายมีฤทธิ์ในยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *P. grisea* ได้เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควาย 3,125 ppm และยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ได้เมื่อใช้สารสกัด 25,000 ppm เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของโคนิเดียที่ 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.18 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราของสารสกัดว่านน้ำติดตามผลหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง

	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา								
	ความเข้มข้นสาร (ppm)								
	control PDB	control EtOH	50,000	25,000	12,500	6,250	3,125	1,562	781
Curvularia sp.	0.00	22.50	82.50	72.50	72.50	52.50	10.00	0.00	0.00
C. capsici	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	86.66
Petalotia sp.	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	30.00	0.00	0.00	0.00
Helminthosporium sp.	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyricularia grisea	0.00	0.00	10.00	14.00	10.00	4.00	10.00	0.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราของสารสกัดมะคำดีดควายติดตามผลหลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง

	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา								
	ความเข้มข้นสาร (ppm)								
	control PDB	control EtOH	50,000	25,000	12,500	6,250	3,125	1,562	781
Helminthosporium sp.	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pyricularia grisea	0.00	7.14	100.00	100.00	100.00	14.29	52.29	42.86	57.14

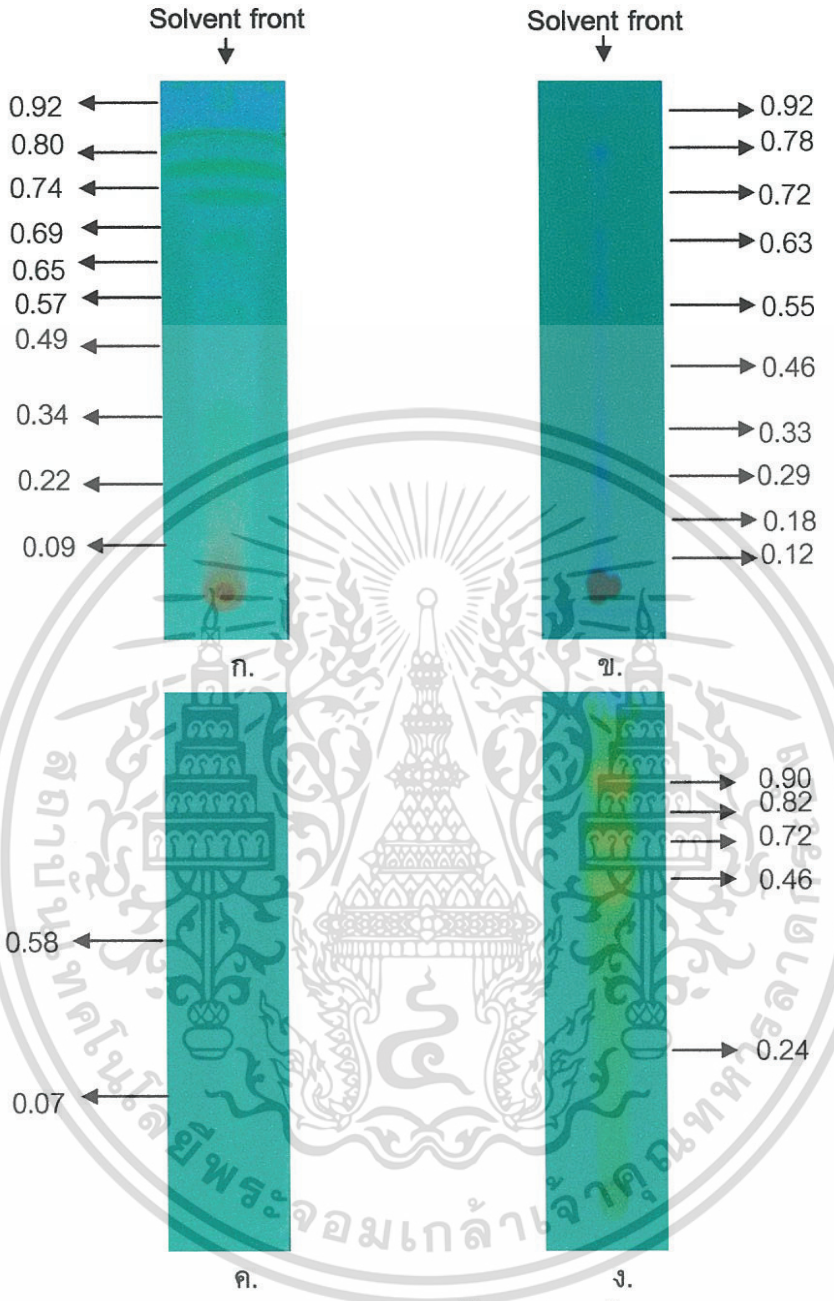
4.4 การแยกองค์ประกอบของสารสกัดพืชด้วยเทคนิค TLC

จากการทดลองแยกสารสกัดด้วยวิธี TLC เมื่อใช้ chloroform เป็นตัวทำละลาย (mobile phase) พบว่าสามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดจากตะบูนดำได้ 10 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.12, 0.18, 0.29, 0.33, 0.46, 0.55, 0.63, 0.72, 0.78 และ 0.92 แยกองค์ประกอบของสารสกัดว่านน้ำได้ 10 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74, 0.80 และ 0.92 แยกประกอบของสารสกัดขมิ้นชันได้ 13 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.04, 0.08, 0.12, 0.22, 0.36, 0.52, 0.64, 0.72, 0.78, 0.84, 0.88, 0.94 และ 0.98 และแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีดควายได้ 1 องค์ประกอบมีค่า Rf เท่ากับ 0.14

การแยกจำนวนองค์ประกอบของสารโดยใช้ methanol เป็นตัวทำละลาย (mobile phase) พบว่าสามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดตะบูนดำได้ 2 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.30 และ 0.84 แยกองค์ประกอบของสารสกัดว่านน้ำได้ 2 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.35 และ 0.92 แลกแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีดควายได้ 2 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.07 และ 0.58

การแยกจำนวนองค์ประกอบของสารโดยใช้ chloroform : methanol (9:1) เป็นตัวทำละลาย (mobile phase) ผลการทดลองพบว่าสามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดขมิ้นชันได้ 5 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.24, 0.46, 0.72, 0.82 และ 0.90 แยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีดควายได้ 1 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.24 และแยกองค์ประกอบของสารสกัดว่านน้ำได้ 4 องค์ประกอบ มีค่า Rf เท่ากับ 0.34, 0.62, 0.78 และ 0.92 (ภาพที่ 4.17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.17 ผลการแยกสารสกัดจากตะบูนดำ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ และมะคำดีควาย ด้วยวิธี Thin Layer Chromatography (TLC) และตรวจสอบผลภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

ก. การแยกสารสกัดว่านน้ำเมื่อใช้ chloroform เป็น mobile phase

ข. การแยกสารสกัดตะบูนดำเมื่อใช้ chloroform เป็น mobile phase

ค. การแยกสารสกัดมะคำดีควายเมื่อใช้ methanol เป็น mobile phase

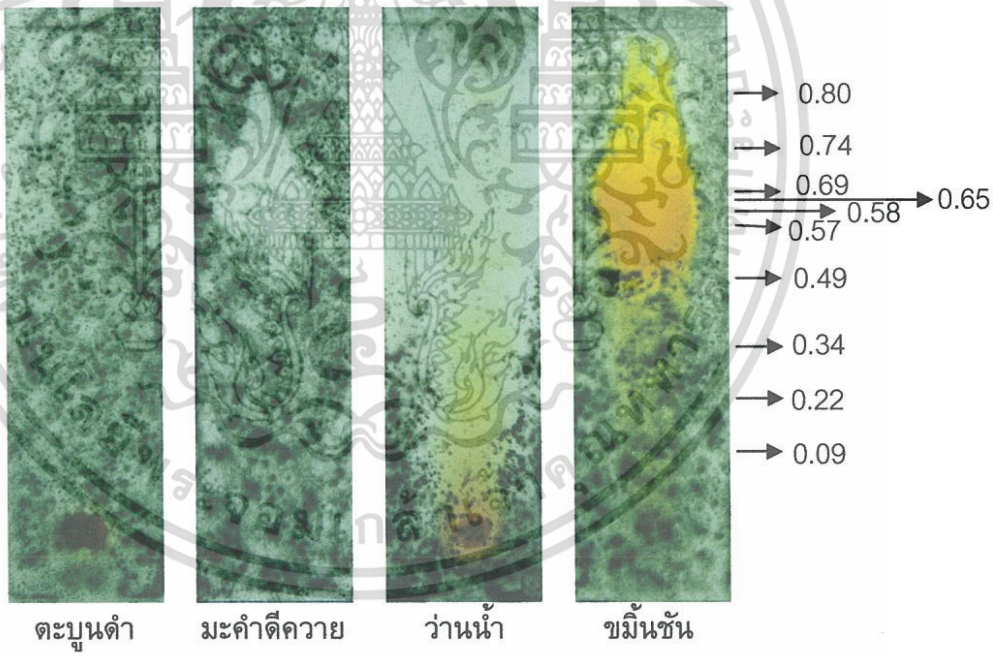
ง. การแยกสารสกัดขมิ้นชันเมื่อใช้ chloroform: methanol (9:1) เป็น mobile phase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 องค์ประกอบของสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราบนแผ่น TLC

4.5.1 *Curvularia* sp.

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Curvularia* sp. ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น Thin layer chromatography (TLC) สารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายที่ใช้ methanol เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.58 สารสกัดเอทานอลจากว่านน้ำใช้ chloroform เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74 และ 0.80 และสารสกัดเอทานอลจากขมิ้นชันที่ใช้ chloroform: methanol (9:1) เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.69 ในขณะที่สารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำที่ใช้ methanol เป็น mobile phase ไม่พบบริเวณยับยั้งการเจริญของเส้นใย (ภาพที่ 4.18)

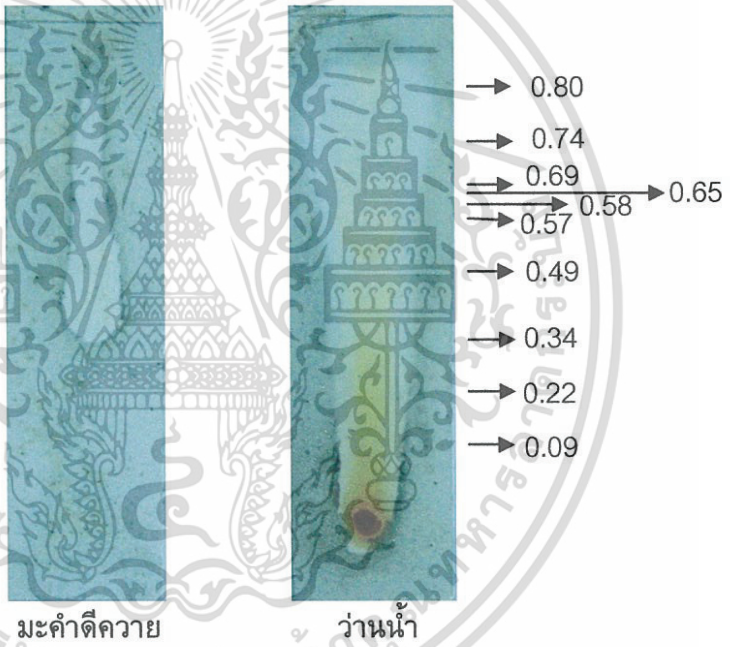


ภาพที่ 4.18 แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Curvularia* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 *C. capsici*

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายและว่านน้ำในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. capsici* ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น Thin layer chromatography (TLC) สารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายที่ใช้ methanol เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.58 และสารสกัดเอทานอลจากว่านน้ำที่ใช้ chloroform เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74 และ 0.80 (ภาพที่ 4.19)

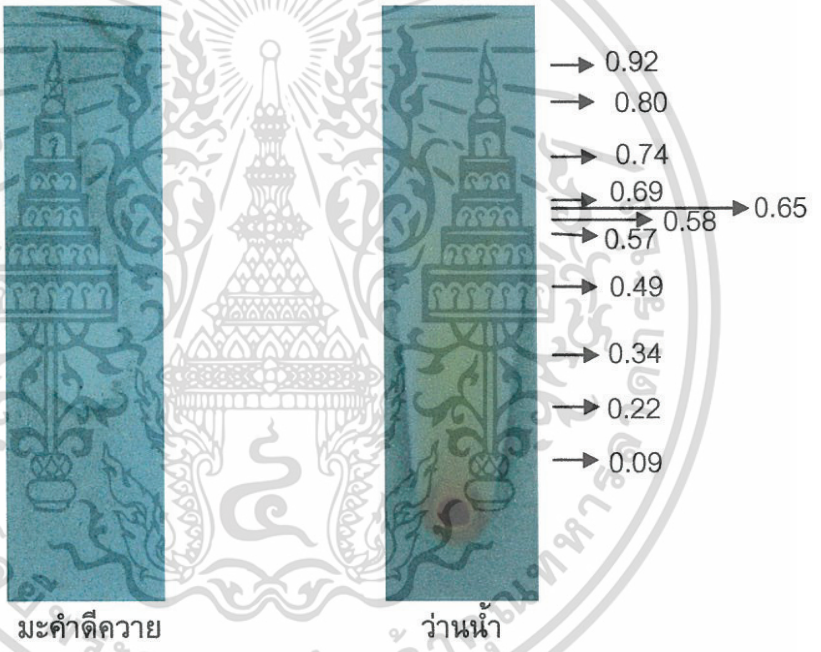


ภาพที่ 4.19 แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. capsici* บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากมะคำดีควาย และว่านน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.3 *C. gloeosporioides*

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายและว่านน้ำในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น Thin layer chromatography (TLC) สารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายที่ใช้ methanol เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.58 และสารสกัดเอทานอลจากว่านน้ำที่ใช้ chloroform เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74, 0.80 และ 0.92 (ภาพที่ 4.20)

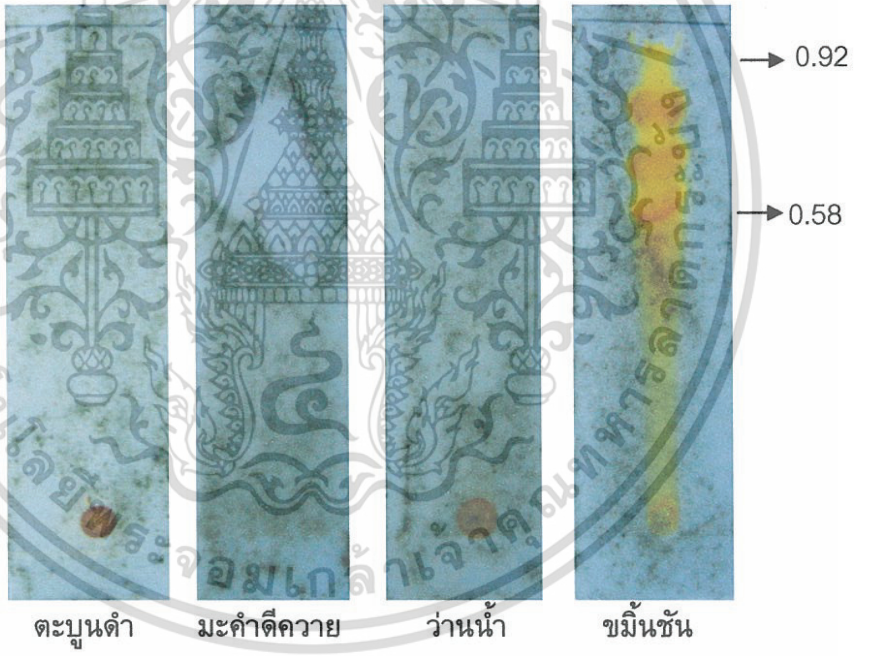


ภาพที่ 4.20 แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *C. gloeosporioides* บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากมะคำดีควาย และว่านน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.4 *Helminthosporium* sp.

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Helminthosporium* sp. ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น Thin layer chromatography (TLC) สารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายที่ใช้ methanol เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.58 สารสกัดเอทานอลจากว่านน้ำใช้ chloroform เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.92 ในขณะที่สารสกัดเอทานอลจากขมิ้นชันที่ใช้ chloroform: methanol (9:1) เป็น mobile phase และสารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำที่ใช้ methanol เป็น mobile phase ไม่พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ (ภาพที่ 4.21)

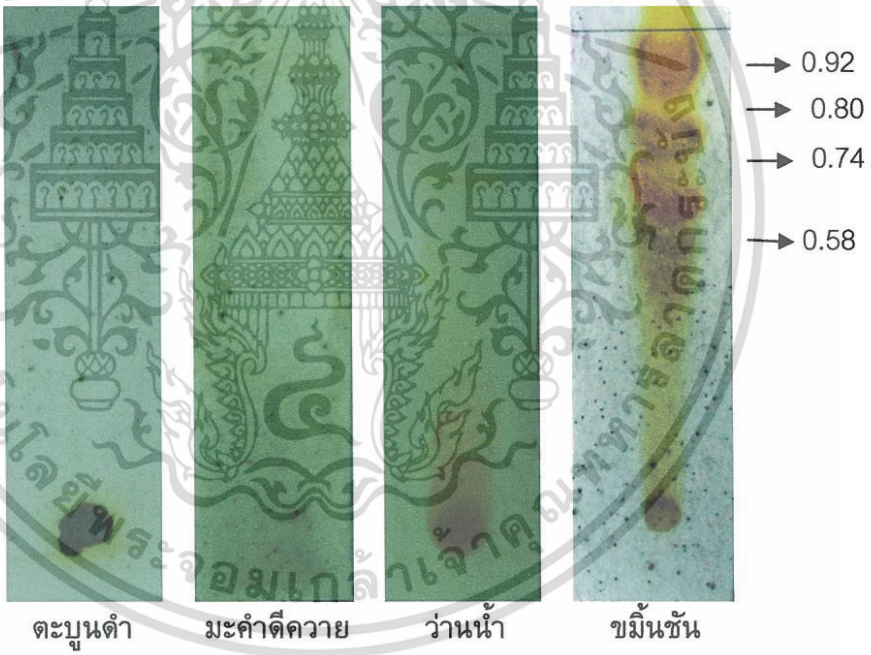


ภาพที่ 4.21 แสดงผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Helminthosporium* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.5 *Pestalotia* sp.

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน ในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pestalotia* sp. ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น Thin layer chromatography (TLC) สารสกัดเอทานอลจากมะคำดีควายที่ใช้ methanol เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.58 และสารสกัดเอทานอลจากว่านน้ำที่ใช้ chloroform เป็น mobile phase พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์ซึ่งมีค่า Rf ที่ 0.74, 0.80 และ 0.92 ในขณะที่สารสกัดเอทานอลจากขมิ้นชันที่ใช้ chloroform: methanol (9:1) เป็น mobile phase และสารสกัดเอทานอลจากตะบูนดำที่ใช้ methanol เป็น mobile phase ไม่พบบริเวณยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา (ภาพที่ 4.22)



ภาพที่ 4.22 ผลการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Pestalotia* sp. บนแผ่น TLC ของสารสกัดจากตะบูนดำ มะคำดีควาย ว่านน้ำ และขมิ้นชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

เชื้อราสาเหตุโรคพืชที่คัดเลือกเพื่อนำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชเป็นเชื้อราที่ทำความเสียหายกับพืชปลูกของไทยอย่างกว้างขวาง อาการที่ก่อให้เกิดความเสียหายชัดเจนที่สุดคืออาการที่เกิดขึ้นกับใบพืช เชื้อราเหล่านี้ทำให้เซลล์ที่ใบพืชตาย พืชสูญเสียพื้นที่ใบสำหรับการสังเคราะห์แสงและสร้างอาหาร ส่งผลให้พืชอ่อนแอต่อโรค นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุสำคัญที่ลดมูลค่าของผลิตผลอันเกิดจากร่องรอยโรคบนใบพืช เชื้อราสาเหตุโรคที่คัดเลือกมาศึกษา มีจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporioides.*, *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp., *Pyricularia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. (พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550; ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2549; พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2548; ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และคณะ. 2547; ยงยุทธ ธำรงนิมิต. 2547; สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546; อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533; สมศิริ แสงโชติ. 2529) ซึ่งผลจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการควบคุมเชื้อราเหล่านี้ได้สรุปไว้ในตารางที่ 20

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืช 4 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน ว่านน้ำ ตะบูนดำ และมะคำดีควาย สกัดแยกสารจากพืชแต่ละชนิดด้วยเมทิลอัลกอฮอลล์ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ประเมินผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อราด้วยความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อรา ซึ่งโคโลนีเชื้อราที่มีรัศมีโคโลนีน้อยแสดงถึงผลการยับยั้งโดยสารสกัดพืช ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อรา สารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควายมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีกว่าสารสกัดขมิ้นชันและตะบูนดำ สารสกัดว่านน้ำให้ผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporioides* และ *Pestalotia* sp. ในขณะที่สารสกัดมะคำดีควายให้ผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Alternaria* sp., *Helminthosporium* sp., *Pyricularia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. ได้ดี ในขณะที่สารสกัดขมิ้นชันและตะบูนดำมีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราที่นำมาทดสอบทุกชนิด อย่างไรก็ตามสารสกัดพืชทุกชนิดให้ผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราดีกว่ากรรมวิธีควบคุม

คัดเลือกสารสกัดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราดีที่สุด 2 ชนิด คือ สารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควายเพื่อศึกษาผลการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อราสาเหตุโรคทางใบของพืช พบว่าสารสกัดว่านน้ำควบคุมการงอกของโคนิเดียเชื้อราได้หลายชนิด ประกอบด้วย *Curvularia* sp., *C. capsici*, *Pestalotia* sp., *Helminthosporium* sp. และ *Pyricularia* sp. และมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *C. capsici* ดีที่สุดโดยสามารถเจือจางความเข้มข้นของสารสกัดได้ถึง 781 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการงอกโคนิเดีย 86 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าสารสกัดว่านน้ำมีประสิทธิภาพต่ำในการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *P. grisea*

เมื่อแยกองค์ประกอบของสารสกัดเอทานอลทั้ง 4 ชนิดด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography หรือ TLC โดยใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกันเป็น mobile phase พบว่า คลอโรฟอร์ม (chloroform) เป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดในการแยกองค์ประกอบของสารสกัดตะบูนดำ ว่านน้ำ และขมิ้นชัน โดยแยกได้ 10, 10 และ 13 แถบตามลำดับ ในขณะที่ไม่สามารถแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายได้ ซึ่งตัวทำละลายที่ดีที่สุดสำหรับการแยกองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายคือเมทานอล สามารถแยกสารสกัดมะคำดีควายบนแผ่น TLC ได้ 2 แถบ

การนำเทคนิค Bioautography TLC มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดพืชในการยับยั้งการงอกของโคนิเดีย ทำให้สามารถระบุชนิดและจำนวนขององค์ประกอบในสารสกัดพืชที่มีฤทธิ์ยับยั้งการงอกได้ด้วยการวัดค่าการเคลื่อนที่บนแผ่น TLC หรือค่า Rf ในบริเวณที่ปรากฏ clear zone ภายหลังการสเปรย์โคนิเดียเชื้อรา *Curvularia* sp., *C. capsici*, *C. gloeosporioides*, *Helminthosporium* sp. และ *Pestalotia* sp. พบว่าองค์ประกอบของสารสกัดมะคำดีควายที่ตำแหน่ง Rf = 0.58 สามารถยับยั้งการงอกของโคนิเดียได้ทุกชนิดแสดงให้เห็นจากลักษณะ clear zone ที่ปรากฏบนแผ่น TLC ในขณะที่บริเวณ clear zone ที่ปรากฏบนแผ่น TLC ของสารสกัดว่านน้ำมีบริเวณกว้างครอบคลุมตำแหน่ง Rf = 0.09, 0.22, 0.34, 0.49, 0.57, 0.65, 0.69, 0.74 และ 0.80 สำหรับการยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อราทุกชนิด

คุณสมบัติฆ่าเชื้อราของสารสกัดว่านน้ำเป็นผลมาจากสารออกฤทธิ์สำคัญคือ β-azarone (McGaw et al. 2002) โดยมีรายงานประสิทธิภาพของสารสกัดว่านน้ำในการยับยั้งเชื้อราหลายชนิดทั้งที่ไม่ใช่สาเหตุโรคพืช เช่น *Candida albicans* และ *Cryptococcus neoformans* (Thirach et al., 2003) หรือเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช เช่น *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Botrytis* sp., *Septoria* sp., *Botryodiplodia* sp., *Curvularia* sp. และ *Colletotrichum* sp. (Parinthawong and Moonsarn, 2010; Parinthawong et al., 2010; Singh et al. 2010; Mungkornasawakul et al., 2002; Sardsud et al., 1994) นอกจากนี้ การ Singh et al. (2010) ได้วัดปริมาณ phenolic acid ที่มีอยู่ในสารสกัดว่านน้ำด้วยเทคนิค HPLC โดยใช้สารสกัดหยาบและพบว่ามีปริมาณ 1,432 μg ต่อน้ำหนักแห้ง 1 กรัม และสารสกัดมะคำดีควายมีองค์ประกอบของสารเคมีที่มีคุณสมบัติต้านเชื้อรา เช่น saponin, emarginatonede, O-methyl-saponin ที่สามารถต้านเชื้อรา *Candida albicans* และเชื้อราในกลุ่ม dermatophytes ทำให้มีการนำมะคำดีควายมาเป็นส่วนผสมของแชมพูสระผม นอกจากนี้มะคำดีควายยังมีรายงานถึงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด เช่น *Alternaria brassicicola*, *Colletotrichum* sp., และ *Curvularia* sp. (Parinthawong and Moonsarn, 2010; Parinthawong et al., 2010; Phongpaichit et al., 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย การงอกของสปอร์ของเชื้อรา และการทดสอบด้วยเทคนิค TLC

	ทดสอบการเจริญของเส้นใยด้วยวิธี paper disc diffusion				ทดสอบการงอกของสปอร์ด้วยเทคนิค micro dilution bioassay				ทดสอบการงอกของสปอร์ด้วยเทคนิค Bioautography โดยใช้แผ่น TLC			
เชื้อราสาเหตุโรคพืช	ขมิ้นชัน	ตะบูนดำ	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ	ขมิ้นชัน	ตะบูนดำ	มะคำดีควาย[1]	ว่านน้ำ[1]	ขมิ้นชัน	ตะบูนดำ	มะคำดีควาย	ว่านน้ำ
Alternaria sp.	+	nt	++	++	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt
Curvularia sp.	+	nt	++	++	nt	nt	nt	++++	i	ni	i	i
C.capsici	+	nt	+	+++	nt	nt	nt	++++	nt	nt	i	i
C. gloeosporiodes	nt	nt	+	++	nt	nt	nt	nt	nt	nt	i	i
Helminthosporium sp.	+	nt	++	++	nt	nt	++++	++++	ni	ni	i	i
Pyricularia grisea	+	-	+++	++	nt	nt	+	+				
Pestalotia sp.	+	nt	++	++	nt	nt	nt	++++	ni	ni	i	i
Rhizoctonia solani	+	nt	+++	++	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt	nt

- \- หมายถึง ไม่สามารถยับยั้งได้
- \+ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์
- ++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์
- +++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ75 เปอร์เซ็นต์
- ++++ หมายถึง สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์
- nt หมายถึง Not test
- i หมายถึง Inhibit
- ni หมายถึง Not inhibit

[1] สารสกัดมะคำดีควายและว่านน้ำที่ความเข้มข้น 50,000 ppm

บรรณานุกรม

เกษตรอินทรีย์. 2545. วารสารชมรมเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย. อมรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

เขียวมรกต. 2541. การใช้สมุนไพรพื้นบ้านเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (2). สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร.

คมสัน หุตะแพทย์. 2548. สมุนไพรไล่แมลง. สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ, กรุงเทพฯ. 115 หน้า.

จรัส ชื่นราม. 2537. การอารักขาพืชโดยชีววิธี การใช้สารสกัดจากพืชและการเขตกรรม. หน้า 53-56. ใน การสัมมนาทางวิชาการเรื่องการอารักขาพืชเพื่อความปลอดภัยและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร. 13-15 กรกฎาคม 2537, เชียงใหม่.

ชนสิริน กลิ่นมณี และ เสาวนีย์ ศรีบัว. 2551. การใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้ง. หน้า 312-323. ใน รายงานการประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. 8-10 เมษายน 2551. ชลบุรี.

ชวาลา บุณศิริ. 2531. หลักการป้องกันกำจัดโรคพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และอดิศักดิ์ คำนวณศิลป์. 2547. โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 69 หน้า.

ธารทิพย์ ภาสบุตร. 2540. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส ของมะม่วง *Collectotrichum gloeosporioides* (Penz) วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 121 หน้า.

ปฏิญญา รัตนภักดา สกุลแก้ว ยาคำ สิรินารถ พุ่มพับ อารินี ชัชวาลชลธีระ และ จรีรัตน์ เอี่ยมสะอาด. มปป. การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดขมิ้นชันในการยับยั้งเชื้อ *Trichophyton mentagrophyte*. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 5 หน้า.

พรชนก จินดาวงษ์ วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล ประสาท กิตติคุปต์ และจงรักษ์ แก้วประสิทธ์. มปป. การคัดเลือกวิธีการทดสอบสารสกัดในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วง. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน), นครปฐม. 8 หน้า.

พิสุทธิ์ เอกอำนวย. 2550. โรคและแมลงของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ. สายธุรกิจโรงพิมพ์. กรุงเทพฯ. 379 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พูนศักดิ์ เมฆวัฒนากาญจน์. 2548. โรคไหม้ข้าว: ความหลากหลายและแนวทางการพัฒนาข้าวต้านทานโรคไหม้. อุบลราชธานี : กรมวิชาการเกษตร.

แม้นสรวง วุฒิอุดมเลิศ อ้อมบุญ ล้วนรัตน์ และพจนีย์ สุริยะวงค์. 2544. การใช้ Agar diffusion test ทดสอบฤทธิ์ต้านราจากสารสกัดสมุนไพร. หน้า 64-67. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ ธำรงนิมิต. 2547. โรคไม้ผล. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 136 หน้า.

รักษ์เกียรติ จิรันธร. 2550. สมุนไพรควบคุมแมลงศัตรูพืช. ภาควิชาเภสัชเวทและเภสัชพฤกษศาสตร์, คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (http://pcog.pharmacy.psu.ac.th).

วรินทร ชวศิริ และอุดม ก๊กผล. 2529. สารต่อต้านเชื้อราและต่อต้านการกินของแมลงจากพันธุ์ไม้ป่าชายเลนไทย. กำหนดการและบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 12. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตประสานมิตร. กรุงเทพฯ. หน้า 158-159.

วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล และ ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล. 2536. ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์จากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช 10 สกุล. หน้า 317-326. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2542. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. รวมสาส์น, กรุงเทพฯ. 880 หน้า.

ศศิธร วุฒวณิชย์. 2549. โรคของผักและการควบคุม. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

สมศิริ แสงโชติ. 2529. โรคพืชเบื้องต้น: บทปฏิบัติการ. ภาควิชาโรคพืชมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, กรุงเทพ. 323 หน้า.

สำนักงานวิจัยและพัฒนาข้าว. 2552. องค์ความรู้ด้านศัตรูข้าว. กรุงเทพฯ : กรมการข้าว.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2546. ศัตรูมังคุด. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ

สุชาดา ศรีเพ็ญ. 2542. พรรณไม้น้ำในประเทศไทย. อมรินทร์พรินติ้งแอนพับลิชชิ่ง จำกัด. กรุงเทพฯ. 312 หน้า.

สุธามาศ ณ น่าน และ ศศิธร วรปิติรังสี. 2553. ผลของสารสกัดสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดโรคจุดดำของส้มโอ. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 41(3/1) :81-84.

อนงค์ จันทรศรีกุล. 2533. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด. กรุงเทพฯ. 139 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรพรรณ วิเศษสังข์ อภิญญา สุราวุธ ปิยนันท์ สังขะไพฑูรย์ นันทิการ์ เสนแก้ว และ ลักษมี สุภัทรา. 2550. วิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการใช้สารสกัดในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก. แผนงานการศึกษาและพัฒนาอารักขาพืช. 12 หน้า.

อาภา หวังเกียรติ. 2538. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

McGaw, L.J., Jager, A.K. and J. van Staden. 2002. Isolation of beta-asarone, an antibacterial anthelmintic compound, from *Acorus calamus* in South Africa. South African Journal of Botany, 68(1): 31-35.

Mongkornasawakul, P., Jatisatienr, C., Jatisatienr, A., Dheeranupattana, S. and Supyen, D. 2002. Inhibitory effect of *Acorus calamus* L. extract on some plant pathogenic molds. Acta Horticulturae, 576: 341-345.

Ou, S.H. 1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute, Kew Surry, England, pp. 368.

Pari, L., Tewas, D. and Eckel J. 2008. Role of curcumin in health and disease. Archives of Physiology and Biochemistry, 114(2): 127-149.

Parinthawong, N. and R. Moonsarn. 2010. Effects of some plant crude extracts on mycelia growth of *Colletotrichum* sp. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Parinthawong, N., P. Tansian and C. Youngnit. 2010. Effects of three plant crude extracts on fungal spore germination and hyphal growth of *Curvularia* sp. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand. p710-713.

Phongpaichit, S., Suvannarat, N., Petcharat, V., Ongsakul, M., Nitrat, L. and Wiriyachitra, P. 1992. Antifungal activities of extracts from *Maesa ramentacea*, *Sapindus rarak* and *Sapindus emarginatus*. Sonklanakarin Journal of Science and Technology, 14(4): 361-366.

Sardsud, U., Sarsud, V., Sittigul, C. and Chaiwangsri, T. 1994. Development of post harvest handing technology for tropical tree fruits: A workshop held in Bangkok, Thailand, 16-18 July 1992: page 60-62.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Singh, S., Srivastava, R. and Choudhary, S. 2010. Antifungal and HPLC analysis of the crude extracts of *Acorus calamus*, *Tinospora cordifolia* and *Celestrus paniculatus.* Journal of Agricultural Technology, 6(1): 149-158.

Thirach, M., Tragoolpua, K., Panjaisee, S., Khamwan, C., Jatisatien, C. and Kunyanone, N. 2003. Antifungal activity of some medical plant extracts against *Candida albicans* and *Cryptococcus neoformans*. Acta Horticulturae, 597: 217-221.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล นางสาวนงลักษณ์ เภรินทวงค์

เพศ ☐ ชาย ☑ หญิง วันเดือนปีเกิด 30 ตุลาคม พ.ศ. 2515 อายุ 39 ปี

สถานภาพ ☑ โสด ☐ สมรส

ตำแหน่งปัจจุบัน

ประวัติการศึกษา

ชื่อย่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2537
วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2543
Ph.D. (Plant Biology)	Plant Biology	University of Fribourg, Switzerland	2548

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) : กลไกความต้านทานโรคของพืช

รางวัลด้านวิชาการ/ด้านวิจัย/งานสร้างสรรค์ (ด้านศิลปะ หรืออื่น ๆ) ที่ได้รับ

ปี พ.ศ.	ชื่อรางวัล	สถาบันที่ให้

ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

ปี พ.ศ.	ทุนการศึกษาและทุนวิจัย	สถาบันที่ให้
2542-2543	Fellowship at the Department of Biology, University of Fribourg, Switzerland	University of Fribourg, Switzerland
2550	Fellowship at the Department of Biology, University of Fribourg, Switzerland.	UMAP (University Mobility in Asia and the Pacific)

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่

Pennapar Tansian, Nawarat Jaihom and **Nonglak Parinthawong**. 2012. Effect of Some Plant Crude Extracts on Conidia Germination and Mycelia Growth of Rice Blast Fungus (*Pyricularia grisea*). Poster presented at The International Conference on Tropical and Sub-tropical Plant Diseases 2012. February 7-10, 2012.

Parinthawong, N. and R. Moonsarn. 2010. Effects of some plant crude extracts on mycelia growth of *Colletotrichum* sp. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Parinthawong, N., P. Tansian and C. Youngnit. 2010. Effects of three plant crude extracts on fungal spore germination and hyphal growth of *Curvularia* sp. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand. p710-713.

Talubnak, C., P Koohakakan, **N. Parinthawong** and T. Jaenaksorn. 2010. Effect of the indigenous non-pathogenic *Pythium* spp. on growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in hydrogonics. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Koohakan, P., J. Rangjaroen, **N. Parinthawong** and T. Jaenaksorn. 2010. Distribution of bacterial antagonist in hydroponics. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Christiane Nawrath, Silvia Heck, **Nonglak Parinthawong**, and Jean-Pierre Métraux. 2002. EDS5, an essential component of salicylic acid-dependent signaling from disease resistance in Arabidopsis, is a member of the MATE transporter family. Plant Cell 14, 275-286.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chakrapong Rangjaroen, **Nonglak Parinthawong**, Tanimnun Jaenakson and Prommart Koohakan. 2008. Isolation of rhizobacteria from lettuce grown in hydroponics for controlling *Pythium* spp. Proceeding of The 34th Congress on Science and Technology of Thailand (STT 34). Queen Sirikit national convention center, Bangkok, Thailand. P.247.

ชัยวรกุล ไชยปัญญา กัญจนา แซ่เตียว สุเม อรัญนาถ และ**นงลักษณ์ เภรินทวงค์**. 2555. การโคลนและศึกษาการแสดงออกของยีน Flavanone 3-Hydroxylase (F3H) ในอุบลชาติล้มลุกเซนต์หลุยส์. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. 1-3 กุมภาพันธ์ 2555 (อยู่ในระหว่างการตีพิมพ์).

วรวุฒิ เอื้อมงคลการ กัญจนา แซ่เตียว สุเม อรัญนาถ และ**นงลักษณ์ เภรินทวงค์**. 2555. การสร้าง DNA สายผสมของยีน chalcone 4'-O-glucosyltransferase (4'CGT) from snapdragon (*Antirrhinum majus*) เพื่อการปรับปรุงพันธุ์บัวหลวงปุณฑริก. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. 1-3 กุมภาพันธ์ 2555 (อยู่ในระหว่างการตีพิมพ์).

นงลักษณ์ เภรินทวงค์. 2553. กลไกการต้านทานโรคพืช. ข่าวสารศูนย์ข้อมูลเทคโนโลยีชีวภาพและความปลอดภัยทางชีวภาพ. 9(28): 2-4.

นงลักษณ์ เภรินทวงค์ กัญจนา แซ่เตียว และ สุเม อรัญนารถ. 2552. การโคลนยีน flavanone 3-hydroxylase จากลิ้นมังกร และยีน chalcone synthase จากอุบลชาติล้มลุกพันธุ์เซนต์หลุยส์. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8. 6-9 พฤษภาคม 2552.

นิติกรณ์ เผือกบัวขาว พรหมมาศ คูหากาญจน์ และ **นงลักษณ์ เภรินทวงค์**. 2552. ผลของสาร β-aminobutyric acid, methyl jasmonate และ salicylic acid ชักนำผักสลัดให้เกิดความต้านทานต่อโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Cercospora sp.* การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 8. 6-9 พฤษภาคม 2552.

การเสนอผลงานวิชาการ

2008 : Chatchada Youngnit, Jantorn Rattanajarupak, Pasinee Wasikdilok and **Nonglak Parinthawong**. 2008. Effect of *Xylocarpus moluccensis* and *Sapindus rarak* on hypha growth and conidial germination of *Fusarium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and *Helminthosporium* sp. The 3rd Annual Meeting of Thai Mycological Association and Mycology Conference in Thailand. 11 October 2008, p. 43.

2005 : NCCR Plant Survival International Conference, Leysin, Switzerland: Characterization of *EDS5H*, a close homologue of *EDS5* (Poster and oral presentation)

2004 : Environmental Control of Chloroplast Biogenesis and Function, IIIe cycle Romand en Science Biologiques and NCCR Plant Survival, Neuchâtel: Localization of Two MATE Proteins Involved in SA Biosynthesis.

2003 : NCCR Review panel meeting, Neuchâtel : *Arabidopsis* as a Model Plant for an Analysis of Signaling Pathway Leading to Plant Defense.

2002 : Arabidopsis Meeting, Spain: Analysis of the signaling network in Arabidopsis mutants impaired in the accumulation of salicylic acid.

ผลงานสิทธิบัตร/สิ่งประดิษฐ์/งานสร้างสรรค์ (ศิลปะ หรือ อื่น ๆ)

-

อื่น ๆ

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้