



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรบางชนิดในการยับยั้ง
การเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา Helminthosporium sp.

Studies on Efficacy of Some Medicinal Plant to Controlling
Mycellial growth of Helminthosporium sp.




T099090

โดย


นาย ศิริพล เพ็ชรปาล

ประธานกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา


(อาจารย์ สำเริง คำทอง)

ภาควิชารับรองแล้ว

๑๒๓
๙๙๐๙๐
๒๕๔๐


(อาจารย์ สำเริง คำทอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
วัน ๒ เดือน พ.ย. พ.ศ. ๒๕๔๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 99090
วันเดือนปี..... 15 Nov 2000

26 พ.ค. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ สำเร็จ คำทอง ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การทดลอง

ขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ชั้นปีที่ 4 (เกษตรเจ้าคุณ รุ่น 22) และน้อง ๆ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณ บิดามารดา และพี่ชาย ที่ได้สนับสนุนกำลังใจ และให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศิริพล เพ็ชรपाल

เมษายน 2540

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา Helminthosporium sp.

โดย : นาย ศิริพล เท็ชรपाल

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศอ.
(อาจารย์ สำเร็จ คำทอง)

จากการทดลอง สามารถแยกเชื้อรา Helminthosporium sp. จากหมากเขียว ที่แสดงอาการโรคใบจุด และเมื่อนำไปทดสอบกับ อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสม กระจีตม ขมิ้น และโป๊ยกั๊ก ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา Helminthosporium sp. ที่ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 , และ 6,000 ppm โดยคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย ปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ppm กระจีตม มีศักยภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญ คือ 87.64 % รองลงมาได้แก่ ขมิ้น และโป๊ยกั๊ก สามารถยับยั้งได้ 70.13 % และ 57.23 % ตามลำดับ และพบว่า โป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 750 และ 1,500 ppm ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของ Helminthosporium sp. ได้

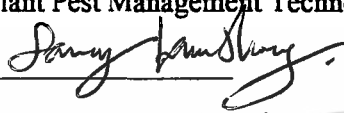
ABSTRACT

Title : Studies on Efficacy of Some Medicinal Plant to Controlling Mycillial growth of Helminthosporium sp.

By : Siripol Pachpal

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : 
(Somrerng Kumthong)

The isolation leaf of Macarthur palm is withered symptoms , wound brown spot identified as Helminthosporium sp . The isolation fungus as tested for the mycillial growth inhibition by using Garlic , Tumeric and Star anise with PDA at the concentrations of 750 , 1,500 , 3,000 , and 6,000 ppm , by calculate the percents of inhibition . Results showed at the concentration 6,000 ppm , Garlic had the hightes inhibition with 87.64 % , Followed by Turmeric and Star anise had the inhibition 70.13 % and 4.67 % respective . Star anise at the concentration 750 and 1,500 ppm can't controlling mycillial growth of Helminthosporium sp.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญภาพ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจสอบเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
ผลการทดลอง	29
สรุปผลการทดลอง	31
วิจารณ์ผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ; 1. แสดงลักษณะ โคลนิจของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน	
2. ลักษณะเส้นใยของ <u>Helminthosporium</u> sp. (400x)	15
2. ; 1. แสดงลักษณะ conidia และ conidiophore (400x)	
2. ลักษณะ conidia (400x)	16
3. : 1. แสดงลักษณะ conidia และ conidiophore (1,000x)	
2. ลักษณะ conidia (1,000x)	17
4. กระทบสด และ น้ำปั่นละเอียดของกระทบสด	18
5. ขมิ้นสด และ น้ำปั่นละเอียดของขมิ้นสด	19
6. โป๊ยกั๊ก และ ผงละเอียดของโป๊ยกั๊ก	20
7. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสม กระทบสด ที่ระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ	21
8. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสม ขมิ้นสด ที่ระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ	22
9. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสม ผงโป๊ยกั๊ก ที่ระดับความเข้มข้น ต่าง ๆ	23

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน เมื่ออายุ 8 วัน	24
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมกระเทียมสดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่ออายุ 8 วัน	25
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมขมิ้นสดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่ออายุ 8 วัน	26
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ เมื่ออายุ 8 วัน	27
5. แสดงค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา <u>Helminthosporium</u> sp. โดยใช้สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เมื่ออายุ 8 วัน	28

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของการเจริญเติบโต <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	38
2. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมกระเทียมสดที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	39
3. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมขมิ้นสดที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	40
4. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมผงไพล์ก็กที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	41
5. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใย <u>Helminthosporium</u> sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	42

คำนำ

หมากเขียวเป็นที่ชดระกูลปาล์มชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาจัดประดับตกแต่งสวนและสถานที่ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามแก่สวนและสถานที่นั้น ๆ แต่ข้อเสียอย่างหนึ่งของหมากเขียวก็คือ มักจะเป็นโรคใบจุดที่ใบ ทำให้สูญเสียความสวยงามและขายได้ในราคาต่ำ ซึ่งหากโรคนี้ออกกับต้นหมากเขียวในระยะต้นกล้าอย่างรุนแรงอาจทำให้ต้นกล้าตายได้ การควบคุมโรคนี้นี้ในปัจจุบันพบว่า เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (Fungicide) ในการควบคุมโรคดังกล่าว

ปัญหาสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมในปัจจุบัน สาเหตุหนึ่งเกิดจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชอย่างไม่ถูกต้องของเกษตรกร การแก้ไขปัญหาดังกล่าวนักวิชาการหลายสาขาพยายามทำการทดลองค้นคว้านำสมุนไพรมาใช้เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี โดยเฉพาะการค้นคว้าพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลินทรีย์ หรือนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยลดอันตรายจากการใช้สารเคมี และแก้ไขปัญหาราสนพิษตกค้างได้

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรบางชนิดที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเกิดโรคใบจุดของต้นหมากเขียว ซึ่งนับเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาทดลองดังกล่าวจำเป็นต้องทำการศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดถี่ถ้วนเพื่อหาวิธีใช้พืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันยับยั้งโรคใบจุดของต้นหมากเขียวต่อไป

ศิริพล เพ็ชรपाल

เมษายน 2540

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารสมุนไพร 3 ชนิด (กระเทียม ขมิ้น และ ใบยี่ห่วย) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ในห้องปฏิบัติการด้วยการหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ด้วยวิธี Duncan' multiple rang test



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เชื้อรา Helminthosporium sp. จัดอยู่ใน Class Dueteromycotes (asexual fungi) หรือ Imperfec fungi ถูกจัดอยู่ใน Order Moniliales เป็นราชั้นสูง ที่พบเฉพาะการสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (asexual production) แต่เพียงอย่างเดียว ในบางครั้งเรียกราชนิดนี้ใช้คำว่า from-class นำหน้าในการจำแนก เช่น from-class Dueteromycotes และ from-genus Helminthosporium เป็นต้น (ชวาลา, 2531) โดยเชื้อ Helminthosporium inuratum Ch. (Eernard) ก่อให้เกิดโรคใบจุดในมะพร้าว (Helminthosporium leaf of coconut seeding) ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง โดยระบาดในช่วงฤดูแล้ง ช่วงเดือน มกราคม และเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนมากสุดในเดือน มีนาคม - เมษายน ส่วนในฤดูฝนระบาดช่วงเดือนกรกฎาคม - สิงหาคมในระยะต้นกล้าจะได้รับความเสียหายมากในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเกิดเป็นแผลเท่าหัวมุด ซึ่งต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ลักษณะนุ่มลงเล็กน้อย มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผลจะขอบใบถี่ โดยมากจะขยายตามความยาวมากกว่า จนในที่สุดเมื่อแผลโตเต็มที่จะมีลักษณะค่อนข้างกลม รูปไข่ สีน้ำตาลอมเทา ขนาดแผล 0.3-0.8 x 0.9-2.2 cm. จุดแผลจะขยายรวมกันทำให้ใบแห้งตาย ต้นมะพร้าวจะงักการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร (2531) ได้รายงานไว้ว่า เชื้อรา Helminthosporium sachari ทำให้เกิดโรคใบจุดรูปตา (Eyes spot) ลักษณะแผลเป็นจุดสีน้ำตาล ขอบแผลสีอ่อนเห็นได้ชัด แล้วมีเส้นยาวขึ้นไปตามรูปจะเป็นมากขึ้นในระยะอ้อยเจริญเติบโตอย่างปล้อง ยอดอ่อนจะงักการเจริญเติบโต และ เชื้อ Helminthosporium sp. (Drechslera sp.) ทำให้เกิดโรคใบจุด (Target blotch) แผลจะมีขนาดใหญ่กว่าใบจุดรูปตา ขอบแผลเห็นชัดสีน้ำตาลเข้มเป็นวงๆ ซ้อนกันรูปวงรี เชื้อเจริญได้ดีในสภาพอากาศเย็นและชื้น spore จะปลิวไปกับลม เข้าทำลายอ้อยได้ดี

นอกจากนี้เชื้อ Helminthosporium sp. ยังก่อให้เกิดโรคใบไหม้ของข้าวโพด (Helminthosporium leaf blight of corn) เป็นโรคที่พบอยู่ทั่วไปตามท้องถนนที่มีการปลูกข้าวโพด เช่น สหรัฐอเมริกา อินเดีย ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อิสราเอล และแอฟริกา โรคนี้จะระบาดมากทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น สำหรับชื่อที่ใช้แยกเชื้อโรคก็แตกต่างกัน ในสหรัฐอเมริกาเรียกโรคที่พบในมลรัฐต่าง ๆ ทางภาคใต้ของประเทศว่า Southern leaf blight ซึ่งเกิดจากเชื้อ Helminthosporium maydis และโรคใบไหม้ในข้าวโพดที่เกิดมากในภาคเหนือว่า Northern leaf blight ซึ่งมี 2 race คือ race O และ race T ข้าวโพดที่มี Texas mase sterility cytoplasm เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะอ่อนแอต่อ race T มาก และ race T นี้เมื่อปี พ.ศ. 2514 ได้ทำความเสียหายแก่ข้าวโพดในสหรัฐอเมริกามากที่สุดจนเรียกว่าเป็นประวัติการความเสียหายที่เกิดจากโรคพืช อาการโรค Northern leaf blight แผลจะเรียวยาว (Cellipical Shaped) กว้าง 0.5 - 0.75 นิ้ว และยาว 2-3 นิ้ว ถ้าแผลมีขนาดใหญ่อาจมีขนาดถึง 2x6 นิ้ว และถ้ามีความชื้นพอเพียงเชื้อราจะสร้าง conidia บนใบ บริเวณกลางแผลเห็นเป็นสีดำได้ชัด ถ้าเกิดหลาย ๆ แผลรวมกัน ทำให้ใบแห้งทั้งใบ ส่วนโรค Southern leaf blight อาการตามพันข้าวโพด โดยทั่วไปแล้วแผลมีขนาดเล็กกว่า Northern leaf blight แผลสีน้ำตาล ขอบเป็นสีน้ำตาลปนแดงอาจเป็นรูปเหลี่ยมมีขอบไม่สม่ำเสมอ โดยมากขอบแผลจำกัดโดยเส้น Vein ขอบใบและอาจเป็นรูปกลมและมีขนาดระหว่าง 1.0-3.0 x 5-15 mm. ถ้าเป็นรุนแรงอาจทำให้ต้นตายได้ ลักษณะของเชื้อ *H. turcicu*, u 3-8 septates conidia สีเขียวอ่อนหรือ Place olivaceous ตรงกลางกว้างที่สุด แล้วเรียวเข้าหาทางหัวท้าย มีขนาด 15-25 x 45-132 ไมครอน conidia จะเกิดเดี่ยว ๆ บนปลายของ conidiophore ที่มี 2-4 septates สีของ olivaceous ของ conidiophore จะยาวกว่าพวก *Helminthosporium* species อื่น ๆ ในระยะ perfect stage มีชื่อว่า *Trichometasphaeria Turica* . *H. maydis* conidia มีสีเขียวอ่อน (light olivaceous) จนถึงสีเข้ม (Fuliginous) 3-13 septates มีขนาด 10-17 x 30-115 ไมครอน จะกว้างที่สุดแล้วค่อย ๆ เรียวเข้าหาหัวท้าย conidia จะโค้งมากกว่าของ *H. Turcicum* ในระยะ perfect stage มีชื่อว่า *Cochiobolus heterotriphus* . *H. carbonum* conidia ในธรรมชาติ มีขนาดกว้างยาวและ septates ใกล้เคียงกับ *H. maydis* ก็มี septates ตั้งแต่ 2-12 septates เหลือ 7 septates แต่แยกออกจากกันได้ โดยสีและลักษณะของ conidia มีสีเขียวปนสีน้ำตาลแก่ รูปทรงไม่โค้งงอ เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับพืช เมื่อพืชตายไปแล้วเชื้อสามารถที่จะอยู่ในเศษซากพืชที่เป็นโรคนั้นได้ นอกจากนั้นอาจอยู่บนเมล็ดข้าวโพดหรือพืชชนิดอื่น ๆ เมื่อถึงฤดูปลูกในฤดูต่อไปก็จะเข้าทำลายพืชได้อีก โดย conidia จะงอกเป็น germ tube และเข้าทำลายข้าวโพดทางใบ และเซลล์ผิวของพืชโดยตรง เชื้อราสามารถเข้าทำลายได้ภายใน 5 ชั่วโมง และแสดงอาการของโรคให้เห็นภายใน 3 วัน หลังการปลูกเชื้อ ถ้าเป็นมาก ๆ ในข้าวโพดจะแห้งตาย เมื่อมีความชื้นสูงพอที่จะสร้าง conidia สำหรับแพร่กระจาย เชื้อราพวกนี้เจริญได้ในอุณหภูมิที่แตกต่างกันจาก 10-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 24-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 90-100% จะเกิดโรคมามากที่สุด เชื้ออยู่ข้ามฤดูในรูป mycelium และ chamydospore ในเศษซากพืชที่เป็นโรคและติดค้อยู่บนเมล็ดข้าวโพด

โรคใบจุดที่เกิดกับพืชตระกูลปาล์มที่ใช้สำหรับประดับตกแต่งโดยทั่วๆ ไปลักษณะอาการเริ่มแรกจะเป็นจุดเล็ก ๆ ขนาด 0.5 มิลลิเมตร ชุ่มน้ำ มีสีเขียวออกน้ำตาล ต่อมาแผลขยายใหญ่ขึ้น มีลักษณะเป็นรูปไข่ ยาว 2-10 มิลลิเมตร แผลจะมีสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลดำ บางครั้งแผลมีลักษณะรีวงเล็ก (spindle shaped) เห็นได้ชัดเจนในปาล์ม *Howea* บางครั้งแผลก็มีลักษณะยุบลงเป็นลักษณะ eyes spot ถ้าโรคนี้เป็นกับต้นกล้าปาล์มหรือปาล์มที่อายุน้อย อาจทำให้ปาล์มตายได้ โดยปกติลักษณะอาการของโรคแตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของปาล์ม เช่น ปาล์มพวก *Chamaedorea* แผลจะมีสีน้ำตาลดำหรือดำ ส่วนปาล์มพวก *Chrysalidopus* แผลจะมีสีน้ำตาลแดง เชื้อ *Ereohilum restratum* , *Bipolaris* sp. , *PhaeoTrichoconis drotalariae* , *Helminthosporium* sp. เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคใบจุดกับปาล์ม *Acoelorrhaphe wrightii*

โรคใบขีดสีน้ำตาล (Brown stripe) ของอ้อยเกิดจากเชื้อราที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

Cochiobolus stenospilum T. Mats . & Yaman .(perfect stage)

Helminthosporium stenospilum Drech. (imperfect stage) เชื้อราสร้างเส้นใยแบบมีผนังกัน ใส ขนาด 3-4 ไมครอน ก้าน conidia สีเข้ม , ผนังขนาด 50-150 x 4-5 ไมครอน มีผนังกัน 5-15 อัน conidia เกิดที่ปลาย conidiophore รูปร่างทรงกระบอก (obclavate หรือ ellipsoid) มีผนังกัน 3-4 อัน สีเข้ม ขนาด 13-25 x 7.5-10 ไมครอน ในประเทศไทยยังไม่พบ perfect stage แต่ในต่างประเทศพบว่าเชื้อรานี้สร้างสปอร์ชนิด ascospore โดยเกิดใน asci ซึ่งอยู่ภายใน perithicium อีกทีหนึ่ง สีน้ำตาลเข้ม perithicium มีรูปร่างแบบ Flask ขนาด 266-462 x 238-448 ไมครอน สีน้ำตาลเข้ม ascospore ที่เกิดภายใน asci ส่วนใหญ่พบมี 6-9 septate ส่วนใหญ่พบมี 130-300 x 6-8 ไมครอน (ธนาคร และคณะ, 2526)

เชื้อรา *Helminthosporium maydis* สาเหตุโรค Southern corn leaf blight พบระบาดทั่วไปในไร่ข้าวโพดทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ในประเทศไทย พบเชื้อนี้ในท้องที่ที่มีการปลูกข้าวโพดแต่ไม่รุนแรงมากนัก อาจมีการระบาดรุนแรงบ้างในบางท้องที่ เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม จากการสำรวจพบว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคสูงในช่วงฤดูฝน ในฤดูแล้งพบโรคนี้น้อยกว่า อย่างไรก็ตาม โรคนี้อาจมีความสำคัญในอนาคตได้ (โทโรจน์ , 2526)

เชื้อรา *Helminthosporium maydis* เป็นเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ของข้าวโพดมานานแล้วแต่จะระบาดรุนแรงเมื่อปี 1970 โดยทำความเสียหายให้กับข้าวโพดในสหรัฐอเมริกา (Day ,1974) . ในปี 1925 Drechsler ได้ศึกษาเชื้อรานี้และให้ชื่อ *Ophibolus heterostrophus* . (Drechsler ,1952) และในปี 1926 Nisikado และ Miyake ได้ศึกษาเชื้อรานี้และให้ชื่อ imperfect stage ว่า *Helminthosporium maydis* ต่อมาปี 1934 Drechsler ได้เปลี่ยน perfect stage จาก *Ophibolus heterostrophus* เป็น *Cochiobolus heterostrophus*

อาการโรค Southern corn leaf blight เริ่มแรกจะเป็นจุดเขียวข้ำน้ำ ต่อมาเนื้อเยื่อบริเวณแผลโรคจะแห้งเป็นสีน้ำตาล ขอบแผลสีน้ำตาลปนแดงจะถูกจำกัดด้วยเส้นใบ ทำให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามความยาวของใบ ขนาดแผลโรคโดยเฉลี่ย 0.6-1.2 x 0.6-2.7 ซม. ก้านสปอร์เจริญเป็นก้านเดี่ยว ๆ ตั้งตรงหรือโค้งเล็กน้อยโดยเจริญเติบโตมาจากเส้นใยภายในเนื้อเยื่อพืชแทงผ่านปากใบออกมา มีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ มีขนาด 10-31 x 55-297 ไมครอน มีผนังกัน 5-8 อัน สปอร์มีรูปร่างโค้งตรงกลางกว้างเรียวหัวเรียวท้าย ผนัง ด้านนอกหนา ส่วนปลายมีผนังหนากว่าส่วนอื่น มีสีมะกอก (olive green) ขนาด 8-20.4 x 20-162.9 ไมครอน มี 2-3 septate สปอร์งอกเป็น germ tube ไม่มี Protruding hilum (อุดม และคณะ , 2509)

เชื้อรา *Helminthosporium maydis* สามารถเจริญได้ตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิ 10-40 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 24-30 องศาเซลเซียส เชื้อจะสร้างสปอร์ภายใน 24 ชม. บนแผลโรคภายใต้สภาพที่มีความชื้นสูง เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเชื้อบนอาหาร PDA , Onion dextrose agar , dextrose agar พบว่า เชื้อมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดบน PDA ที่มี pH ประมาณ 6 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคือ อากาศร้อนและชุ่มชื้น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 90-100% (จีระเดช ,2521)

ไพโรจน์ (2526) ได้รายงานว่ เชื้อรา *Helminthosporium maydis* เจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA เมื่ออายุ 9 วัน ช่วงแสง 12 ชม. ต่อวัน มีอิทธิพลต่อการสร้างสปอร์มากที่สุดภายใต้สภาพอุณหภูมิห้อง อุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์แตกต่างกัน ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงและไม่มีการแสง โดยพบว่าสภาพที่มีแสง 12 ชม. ต่อวัน เชื้อเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับ PDA เป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ของเชื้อ พืชอาศัยที่มีอิทธิพลต่อการ

เจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ โดยการสร้างสปอร์ของเชื้อบนแผลโรคมมีส่วนสัมพันธ์กับการพัฒนาของแผลโรค

tansley และ Applefon (1975) รายงานว่า น้ำคั้นจากกระเทียมสดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เป็นจำนวนมาก ได้แก่ Allomyces arbuscula Buter , Alternaria alternata , Apiporthe sp. , Ascobolus lineolatus Van Brummelen , Aspergillus amstelodami mang. Thom et Church , A. nidulans (Eidam) Wint. , A. niger Van Tiegh , Conida albicans (Robin) Berk. , Cephalosporium globosum Kunze ex Fr. , Chaetomium sp. , Cladosporium resinae de. Vries , Collybia velutipes (Curtis) Quel. , Coniophora suffocata (Peck) Masee , Conithyrium sp. , Corpinus atramentaris (Bull. ex fr.) Fr. , Corticium galactinum (Fr.) Burt. , Cunninghemella echinulata (matr.) Langer. , Favolus sp. , Formes everhartii (Ellis et Galloway) Von Schrenk et Spaulding , Fusarium solani , Geotrichum candidum , Hansenula winget Wickerham , Histoplasma capsulatum Darhsm et Lutrel , Lipomyces starkeyi lodder et van Rij. , Mortierella ramanniana (Moller) Linnemann , Mucor plumbeus Bon. , M. spinosus van Tiegh. , Mycotypha microspora Fenner. , Nectria cinnabarina (Tode er Fr.) Fr. , Pillicularis camenbertii Thom. , P. cyclopium westling. , P. spinulorum Thom. , P. vermiculatum Dang. , Phoma sp. , Phycomyces blackeslecanus Burgeff. , Pichia membranaes Hanson. , Potyporus versicolor Li. ex Fr. , Saccharomyces microellipsodes Osterwalder , Stereum frustulatum (Pers. ex Fr.) Fuckel , S. hirsutum (Willd) ex Fr.) S.F. Gray , Trichophyton rubum (Castell) Sabour , Tritirachium brumptii (Langer) Langer และ Basidiomycetes บางตัว แต่ก็มีเชื้อราหลายชนิดที่น้ำคั้นจากกระเทียมไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ การทดลองนี้ยังพบเชื้อราชนิดที่ทำให้เกิดการผุของไม้โดยเฉพาะพวก Basidismycetes เส้นใยจะไม่สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีน้ำคั้นจากกระเทียม อย่างไรก็ตามก็มีเชื้อราบางชนิดสามารถสร้างสปอร์ได้มากกว่าปกติ ซึ่งได้แก่ Mucor plumbers Bon. และ Penicillium caviforme Bain และ สำหรับพวก dikaryotic strian ของ Schizophyllum commune Fr. จะไม่เจริญในหลอดทดลองที่มีน้ำคั้นจากกระเทียม

เกษม และวิชัย (2528) ได้รายงานว่าการให้น้ำคั้นจากกระเทียม (Allium sativum L.) ทำการทดสอบประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของเชื้อรา 21 ชนิด : Absidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

spinosa Lendn. , *Ceratocystis paradoxa* Ellis & Halst. , *Choanephors cucurbitarum* (Berk. & Rav) Thaxt. , *Phytophthora* sp. , *Pytium aphanidermatum* (Eds.) Fitz. , *Rhizopus microsporus* ehrenb ex Corda , *Saccharomyces cerevisiae* Hannsan , *Sordaria fimicola* (Rob) Ces & De. Not. , *Alternaria alternata* (Fr.) Kisser , *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grore , *Dreschlera maydis* (Nisikahum) Subram & Jain. , *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. emend Snyder & Hans. , *Geotrichum candidum* Pers. , *Melanconium fuligineum* (Scrib. & Viala.) Cav. , *Myroticium roridum* Tode exfr. , *Sclerotium rolfsii* Sacc. , *Trichodoma crassum* (Fr.) Staude. , *Ustilago maydis* (DC) Corda และ *Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) singer บนอาหาร Potato dextrose agar ผสมน้ำคั้นจากกระเทียมในอัตราความเข้มข้น 20,000 40,000 60,000 80,000 และ 100,000 ส่วนในล้านส่วน ปรากฏว่าน้ำคั้นจากกระเทียมสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *T. crassum* ได้ดีที่สุดถึง 100% รองลงมาคือ *V. volarea* และ *C. paradoxa* ซึ่งมีค่า Ed_{50} เท่ากัน ต่ำกว่า 20,000 ppm. นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราอื่น ๆ ที่ใช้ในการทดลองได้ ยกเว้นจะส่งเสริมการเจริญเติบโตของเชื้อรา *A. spinosa* และ *D. maydis* จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของน้ำคั้นจากกระเทียมที่สูงขึ้นสามารถยับยั้งได้ดีกว่าความเข้มข้นที่ต่ำกว่า

ได้มีผู้ทดสอบฤทธิ์ในการเชื้อรา พบว่ากระเทียมสามารถฆ่าเชื้อราได้หลายชนิด โดยอาจจะใช้ในรูปแบบสารสกัดด้วยน้ำ น้ำคั้น หรือใช้กระเทียมสด

Mabrouk (1981) ได้รายงานว่ากระเทียมสามารถยับยั้งการสร้าง mycelium และยังป้องกันการผลิตอัลฟลาท็อกซิน (aflatoxin)

สารซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อรา คือ อัลลิซิน (Allicin (dially disulfide oxide)) , นอกจากนี้จะสามารถฆ่าเชื้อราอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคในมนุษย์แล้ว ยังมีความสามารถในการฆ่าเชื้อราอันเป็นสาเหตุของโรคพืช และได้มีผู้ทดลองฤทธิ์อัลลิซินต่อ *Penicilium corymbiferum* ซึ่งเป็นราที่ขึ้นกระเทียม โดยเชื้อราเหล่านี้ต้องการใช้กำมะถัน แต่อัลลิซินไม่สามารถฆ่าเชื้อราที่ขึ้นหอมได้ (Durbin,1971)

Khaertyno (1972) ได้รายงานว่า การทดลองฤทธิ์ของกระเทียมโดยใช้ในรูปแบบสารสกัดด้วยน้ำสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการนำสารสกัดจากพืช 11 ชนิด ได้แก่ กระเพราแดง (*Ocimum sanctum*) ก้านพลู (*Suzygium aromaticum*) จิง (*Zingiber officinale*) ข่า (*Alpinia galanga*) ขมิ้น (*Curcuma zedaeria*) จันทร์เทศ (*Myristica fragrans*) ฝรั่ง (*Psidium guajarm* ส่วนเมล็ด) ไพล (*Zingiber ottansii*) สมอทิเบก (*Terminalia chebulla*) สาบเสือ (*Eupatobium odartum*) และมะม่วงหิมพานต์ (*Ancardium occidentale* ส่วนเปลือกหุ้มเมล็ด) ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อรา *Corynespora cassiicola* สาเหตุโรคใบจุดก้างปลาของขงขาร บนอาหาร Potato dextrose agar ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 , 4,000 และ 6,000 ppm พบว่าสารสกัดจากกระเพราแดง ก้านพลู และจันทร์เทศยับยั้งการเจริญได้ 100 % ที่ทุกระดับความเข้มข้น รองลงมาได้แก่ สารสกัดจากมะม่วงหิมพานต์ ขมิ้น สาบเสือ ข่า และไพล สามารถยับยั้งได้ 53.11 - 80.88 % ที่ทุกระดับความเข้มข้น สารสกัดจากจิงสามารถยับยั้งได้ 5.53 - 93.88 % ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 และ 6,000 ppm ส่วนสารสกัดจากเมล็ดฝรั่งและสมอทิเบก ยับยั้งได้เพียง 10.77 - 32.77 % (ประเทืองศรี และคณะ ,2535)

เอียงคุณ (2524) ได้รายงานว่ ขมิ้นยับยั้งการเจริญของ *Trichoderma* sp. , *Alternaria* sp. , *Aspergillus* sp. , *Curvularia* sp. , *Sartory* sp. , *Penicillium* sp. , *Rhizopus* sp. และ *Helminthosporium* sp. ได้ดีที่สุด แต่ยับยั้งการเจริญของ *Fusarium* sp. ได้น้อยที่สุด สำหรับเหียนแกลบนั้นยับยั้งเชื้อรา *Curculcria* sp. , *Helminthosporium* sp. , *Alternaria* sp. เป็นต้น

ได้มีนำน้ำมันขมิ้นชันไปทดลองฆ่าเชื้อราหลายชนิด พบว่าน้ำมันขมิ้นชันมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา แต่ส่วนสกัดที่มี curcumin ไม่มีผลในการฆ่าเชื้อรา , เชื้อราที่ถูกยับยั้งการเจริญเติบโต ได้แก่ *Aspergillus flavus* , *A. niger* , *Curvularia oryzae* , *Microsporium gypseum* , *Penicillium corynbiferum* , *P. javanicum* , *P. lilacinum* , *Trichoderma viride* , *Trichophytum mentagrophytes* และ *Helminthosporium oryzae*

ในการทดสอบประสิทธิภาพของไผ่ก๊ก เหียนแกลบ และเหียนข้าวเปลือก ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราบางชนิด โดยการนำสมุนไพรแต่ละชนิดผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แล้วทดสอบกับเชื้อราปรากฏว่า ไผ่ก๊ก ยับยั้งการเจริญของ *Sartory* sp. ได้ดีที่สุด

สุด และยับยั้ง *Trichoderma* sp. และ *Helminthosporium* sp. ได้น้อยที่สุด ส่วนเทียนข้าวเปลือก ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง

เกษม และวิชัย (2528) ได้รายงานว่า จากการทดลองอิทธิพลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและอัตรารักษาในการป้องกันกำจัดโรคพืชพบว่า สารสกัดจากไผ่กึ่งที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ในอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 3,000 และ 6,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Drechslera maydis* (Nisikado) Subram. & Jain ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 88.41 และจากการแช่รากกล้าข้าวโพดในสารสกัดจากไผ่กึ่ง ที่ความเข้มข้น 5 , 10 , 20 , 20 , 40 , 80 . 160 และ 320 ppm เป็นเวลา 24 ชม. ก่อนการปลูกเขื่อนใบพืชด้วย spore suspension ของเชื้อ *Drechslera maydis* ปรากฏว่าไม่สามารถป้องกันโรคใบไหม้ได้ แต่เมื่อนำสารสกัดจากไผ่กึ่ง ที่สกัดด้วยการคั้นในน้ำร้อนและแอลกอฮอล์ ที่ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 และ 6,000 ppm ไปฉีดพ่นกล้าข้าวโพดในระยะเวลา 1 , 3 และ 5 วัน ก่อนปลูกเชื้อด้วย spore suspension ของเชื้อรา *Drechslera maydis* ปรากฏว่า สารสกัดที่ได้จากการสกัดทั้งสองวิธี ให้ผลต่อการควบคุมโรคได้ใกล้เคียง โดยมีความเข้มข้น 3,000 และ 6,000 ppm สามารถทำให้พืชเกิดโรคได้ต่ำสุด รองลงมาได้แก่ที่ 1,500 และ 750 ppm ตามลำดับ

Gangrade (1979) พบว่าน้ำมันกระเจี๊ยบแดง และ β - sitosterol ในกระเจี๊ยบแดงมีฤทธิ์ต้านเชื้อราทุกชนิดยกเว้น *Fusarium solani* และ *E. oxysporum*

กระเทียม (Garlic) ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Allium sativum* linn. ชื่อสามัญ alliaceae จัดเป็นพืชล้มลุก สูง 30 - 60 ซม. มีหัวอยู่ใต้ดิน ประกอบด้วยหัวเล็กหลายหัว ยาว 1 - 4 ซม. อยู่รวม มีเปลือกนอกสีขาว ซึ่งเป็นส่วนโค้งของใบหุ้มอยู่ 2 - 3 ชั้น ในรูปยาวแคบ แบน และกรวง กว้าง 1 - 2.5 ซม. ยาว 30 - 60 ซม. ปลายแคบ ส่วนโค้งหุบซ้อนกัน ด้านล่างมีรอยฟัน เป็นสันตลอดความยาวของใบ ดอก ออกเป็นช่อยาว ดอกคิเป็นกระจุกที่ปลายก้าน ลักษณะกลม ประกอบด้วยดอกหลายดอกมีก้านหุ้มเป็นจะงอยยาว กลีบดอกมี 6 กลีบ ยาวประมาณ 6 มม. รูปยาวแหลม มีขาวแต้มสีม่วง หรือขาวอมชมพู ก้านดอกยาวเล็ก อับเรณูหันหน้าออกข้างนอก เป็นพืชที่ชอบอากาศเย็น ดินร่วนซุยอุดมสมบูรณ์ เหมาะที่จะปลูกทางภาคเหนือของประเทศไทย การขยายพันธุ์ ใช้หัวปลูก (บ. ฅ สงขลา ,2525),(J.W. Purselove . 1952)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขมิ้น (Turmeric) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Curcuma lonng* Linn. หรือ *Curcuma domestica* Voleton (Syn.) ชื่อสามัญ Zingiberaceae เป็นไม้ล้มลุก สูง 50 - 70 ซม. มีเหง้าใต้ดิน เนื้อในสีเหลืองอมส้ม มีกลิ่นหอม ใบออกเป็นรัศมีติดผิวดิน รูปหอกแกมขอบขนาน กว้าง 8 - 10 ซม. ยาว 30 40 ซม. ก้านใบยาว 8 - 15 ซม. ดอกออกเป็นช่อ ก้านช่อดอกยาว 5 - 8 ซม. ในประดับสีเขียวอ่อน ๆ หรือสีขาว รูปหอกเรียงซ้อนกัน ในประดับ 3 - 3.5 ซม. ด้านนอกมีขน กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปท่อมมีขนกลีบดอกสีขาว โคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาว ปลายแยกเป็น 3 ส่วน เกสรตัวผู้กลีบดอกมีขนอับเรณูอยู่ใกล้ ๆ ปลาย ท่อเกสรตัวเมีย เล็ก ยาว ยอดเกสรตัวเมียรูปปากแตร กลีบเลี้ยง รังไข่มี 3 ช่องแต่ละช่องมีไข่อ่อน 2 ใบ พบปลูกทั่วไปในเขตร้อน ชอบชื้นที่ชื้น (M.D. Dassanayake ,1684) สารที่พบในขมิ้นจะพบในส่วนของน้ำมันระเหยเป็นสำคัญ โดยจะมีน้ำมันระเหยตั้งแต่ 2 - 8 % น้ำมันมีสีเหลืองเรืองแสง ได้เล็กน้อย ที่พบมากที่สุดคือ เทอร์มิโรน (Turmirone) ประมาณ 58 - 59 % สารนี้มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{15}H_{22}O$ รองลงมาได้แก่ ซิงจิเบอร์ิน (Zingiberene) ซึ่งมีประมาณ 1.8 - 5.4 % มีสีเหลืองส้ม หรือเหลืองแดง ซึ่งเป็นสีของขมิ้น สารนี้จะไม่ละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ และกรดอะซิติก โดยปริมาณสารในขมิ้น จะแตกต่างกันไปตามอายุของพืช โดยการที่ขมิ้นสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้นั้น เนื่องจากมีสารที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์ คือ เคอร์คูมิน (curcumene) บอร์นีออล (Borneol) และฟิลแลนเดริน (Phellandrene) ซึ่งทั้งสามตัวเป็นส่วนประกอบของน้ำมันระเหยจากเหง้า (บัญญัติ ,2527)

โป๊ยกั๊ก หรือจันทร์แปดกลีบ ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Illicium verum* HooKf. ชื่อภาษาอังกฤษคือ Star anis of china จัดอยู่ในวงศ์ Illiciaceae เป็นพืชที่มีอายุยืน 80 - 100 ปี ลักษณะเป็นไม้พุ่มขนาดเล็ก มีถิ่นกำเนิดที่เขตร้อนของทวีปเอเชีย มีใบสีเขียวตลอดปี ดอกเดี่ยว สีขาวหรือสีแดง ผลรูปดาว มี 5 - 13 พู มักมี 3 พู เมล็ดรูปไข่แบน สีน้ำตาลเรียบเป็นเงา แต่ละพูมี 1 เมล็ด ขยายพันธุ์ โดยใช้เมล็ด เมื่อผลแก่จัด แต่ยังไม่ถึงกับสุกนำมาตากให้แห้ง ผลที่สุกแก่จะให้น้ำมันระเหยได้ (Volatile oil) ในประมาณสูง (พยอม ,2521)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การพิสูจน์โรคตามวิธีการของ Koch (Koch's postulates)

เก็บตัวอย่างใบหมากเขียวที่มีลักษณะอาการของโรคใบรูปตา (Eyes spot) ทำการแยกเชื้อที่บริสุทธิ์โดยวิธี tissue transplanting method แล้วทำการจำแนกเชื้อราที่ได้ ให้ทราบชื่อที่ระดับ genus เพื่อทำการศึกษาคือว่าเป็นราชนิดใด มีความสำคัญต่อการให้เกิดโรคพืช เมื่อได้เชื้อบริสุทธิ์(สาเหตุโรคพืช) แล้วทำการย้ายลงในอาหาร PDA และหลอกอาหารเยือก เก็บไว้ศึกษาและทำการทดลองต่อไป

นำเชื้อราสาเหตุที่ได้ไป Inoculation บนใบหมากเขียว โดยวิธีฉีดพ่นบนใบ เมื่อใบพืชที่ปลูกเชื้อได้แสดงอาการของโรค ก็นำใบพืชมาทำการเลี้ยงเชื้อเพื่อแยกเชื้อบริสุทธิ์ และนำไปปลูกเชื้อที่บนใบหมากเขียวอีก พืชก็ยังคงแสดงอาการของโรคเดิม และเมื่อนำมาทำการแยกเชื้อแล้วได้เชื้อสาเหตุโรคพืชตัวเดิม แสดงว่า เชื้อราดังกล่าวเป็นเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดของหมากเขียวจริง

2. การเตรียม Inoculum ของเชื้อราและการปลูกเชื้อบนอาหารที่ผสมสารสกัดสมุนไพรมะขาม

เตรียม Inoculum ของเชื้อ *Helminthosporium* sp. ที่จะใช้ทดสอบจากเชื้อที่เจริญในหลอกอาหารเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ เมื่อเชื้อ *Helminthosporium* sp. สร้างโคโลนี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 - 7 cm. ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 cm. ตัดเส้นใยของโคโลนี พร้อมทั้งวุ้นอาหารออกเป็นชิ้นกลม แล้วใช้เข็มเขี่ยชิ้นวุ้นไปปลูกเชื้อบนตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากสมุนไพรมะขาม

3. การเตรียมอาหาร PDA ผสมสารสกัดจากสมุนไพรมะขาม

นำกระเทียมและขมิ้นมาทำการปั่นให้ละเอียดรวมกับน้ำ โดยนำกระเทียมสด 300 g. ปั่นรวมกับน้ำ 700 ml. ปั่นรวมกันจนละเอียดมากที่สุด แล้วนำไปใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 ml. และขมิ้นสดปั่นรวมกับน้ำ 300 g. ปั่นรวมกับน้ำ 600 ml. แล้วนำไปใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 ml. แล้วนำบีกเกอร์ทั้งสองไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

ส่วนโป๊ยกั๊กจะใช้ในรูปของผงละเอียด

การคำนวณหาปริมาณของสารจากน้ำมันของกระเทียมและขมิ้น

นำน้ำมันของกระเทียมและขมิ้น 10 ml. ใส่ในถ้วยอบ แล้วนำไปประเหยแห้งที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท (ใช้เวลาประมาณ 20 ชม.) แล้วนำมาชั่งหา น้ำหนักแห้ง โดยทำการทดลอง 8 ซ้ำ แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นหนึ่งในล้าน ส่วน

4. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร (กระเทียม ขมิ้น และโป๊ยกั๊ก) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

นำสมุนไพรที่เตรียมไว้ทั้ง 3 ชนิด ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ให้ได้ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 และ 6,000 ppm ตามลำดับ ใส่ในขวดอาหารขนาด 250 ml. นำอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงประมาณ 45 - 50 องศาเซลเซียส จึงนำมาเทในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วัดการเจริญเติบโตของเส้นใย ในแนวระดับ จากเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง

1. กระเทียม (ชื่อสามัญ Alliaceae) *Allium sativum* Linn. ใช้ส่วนของหัว
2. ขมิ้น (ชื่อสามัญ Zingiberaceae) *Curcuma longa* Linn ใช้ส่วนของเหง้า
3. โป๊ยกั๊ก (Star anise of china) *Illium verum* HookF. ใช้ส่วนของผล

5. การตรวจและบันทึกผลการทดลอง

วัดการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมสมุนไพรที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ในจานทดลอง โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี ที่เจริญในแนวราบและคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. นำผลการทดลองวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ Randommized Completely Design (RCD) โดยทำการเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Rest Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนิฮาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย

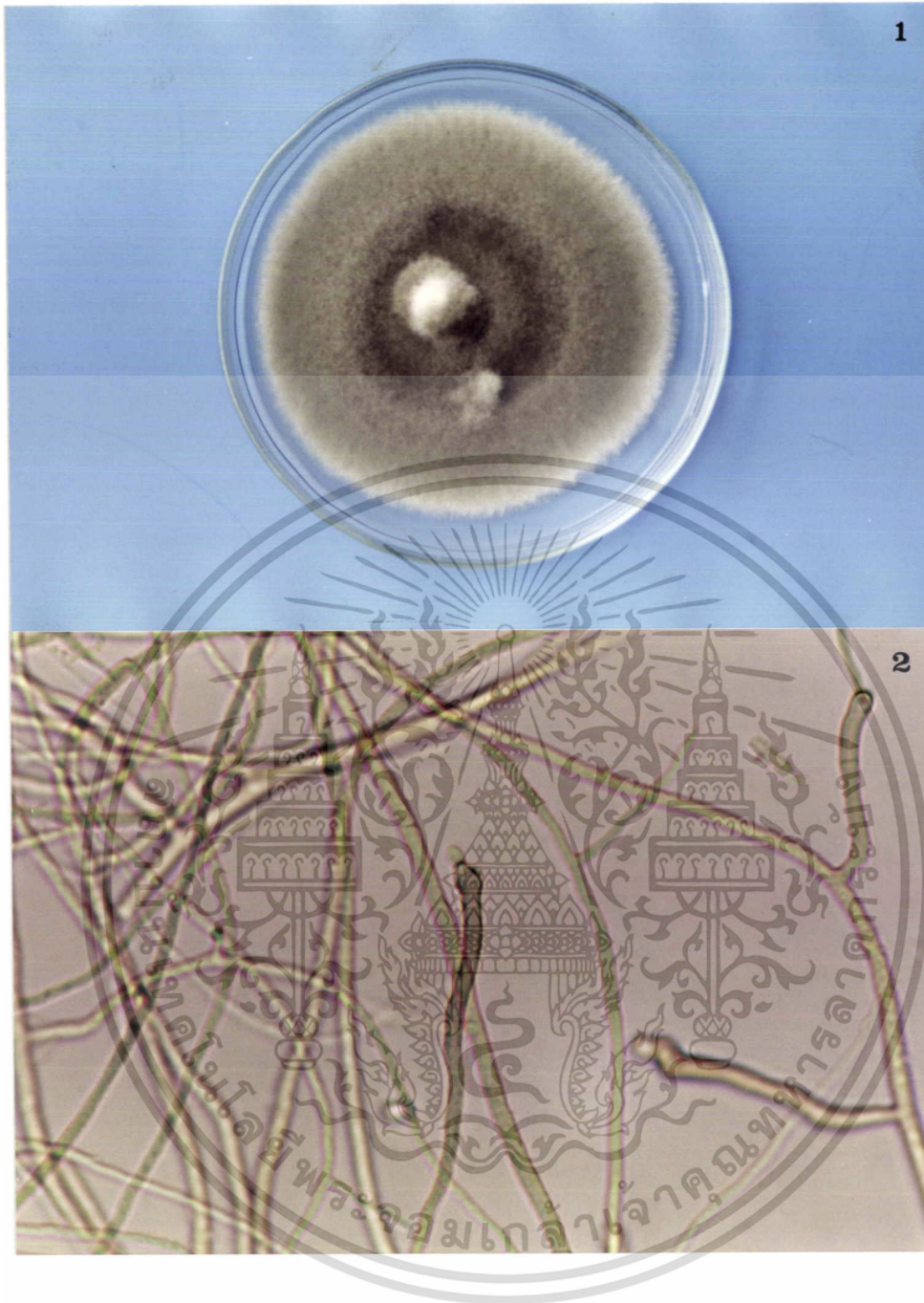
เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีกอนโทรล - เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่มีสารสกัดสมุนไพร x100 %

เส้นผ่าศูนย์กลาง โคโลนีกอนโทรล

(ธรรมศักดิ์ , 2528)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

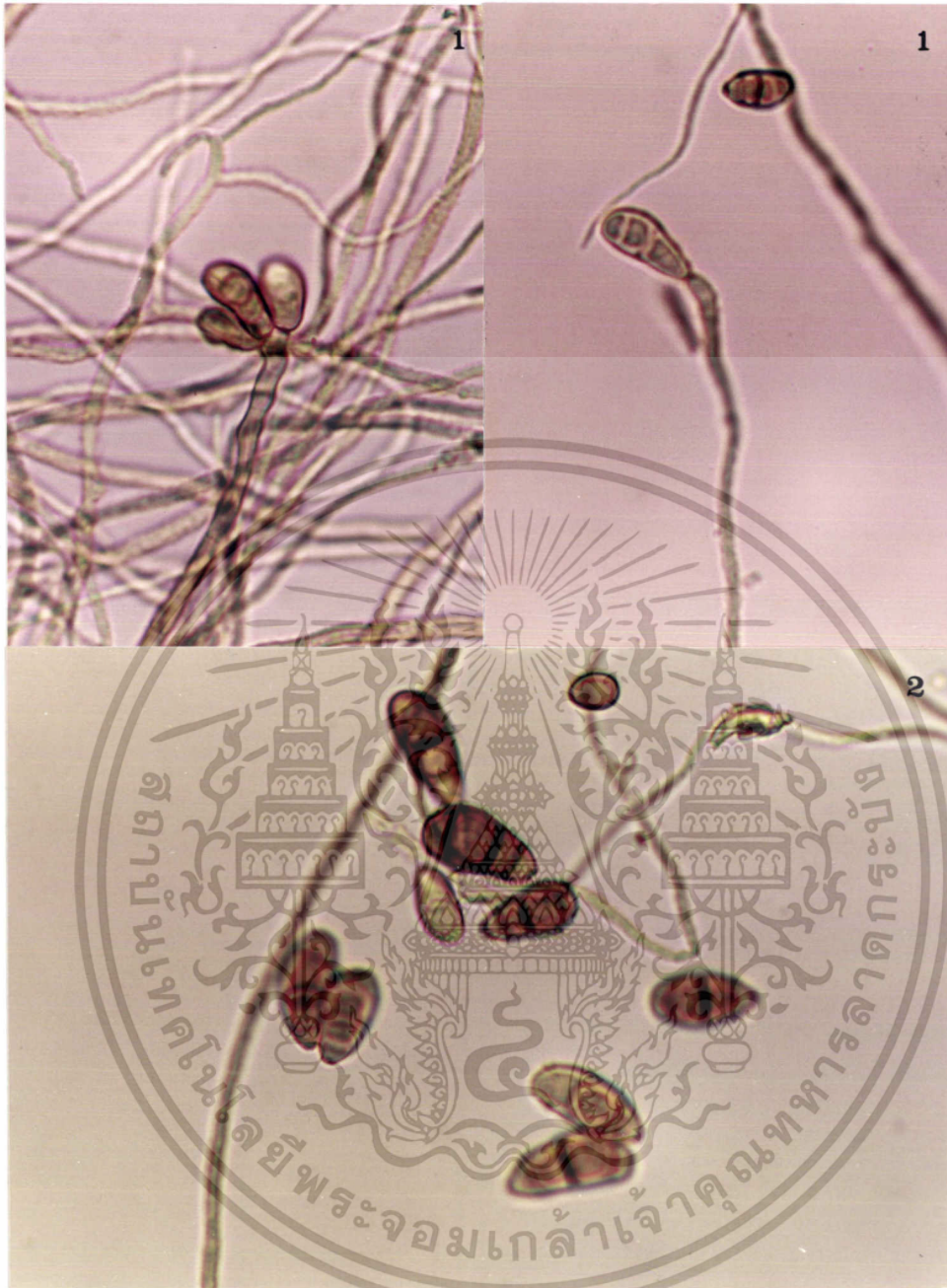


ภาพที่ 1. 1. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

2. ลักษณะเส้นใยของ *Helminthosporium* sp. (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2. 1. แสดงลักษณะ conidia และconidiophore (400x)

2. ลักษณะ conidia (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. 1. แสดงลักษณะ conidia และ conidiophore (1,000x)

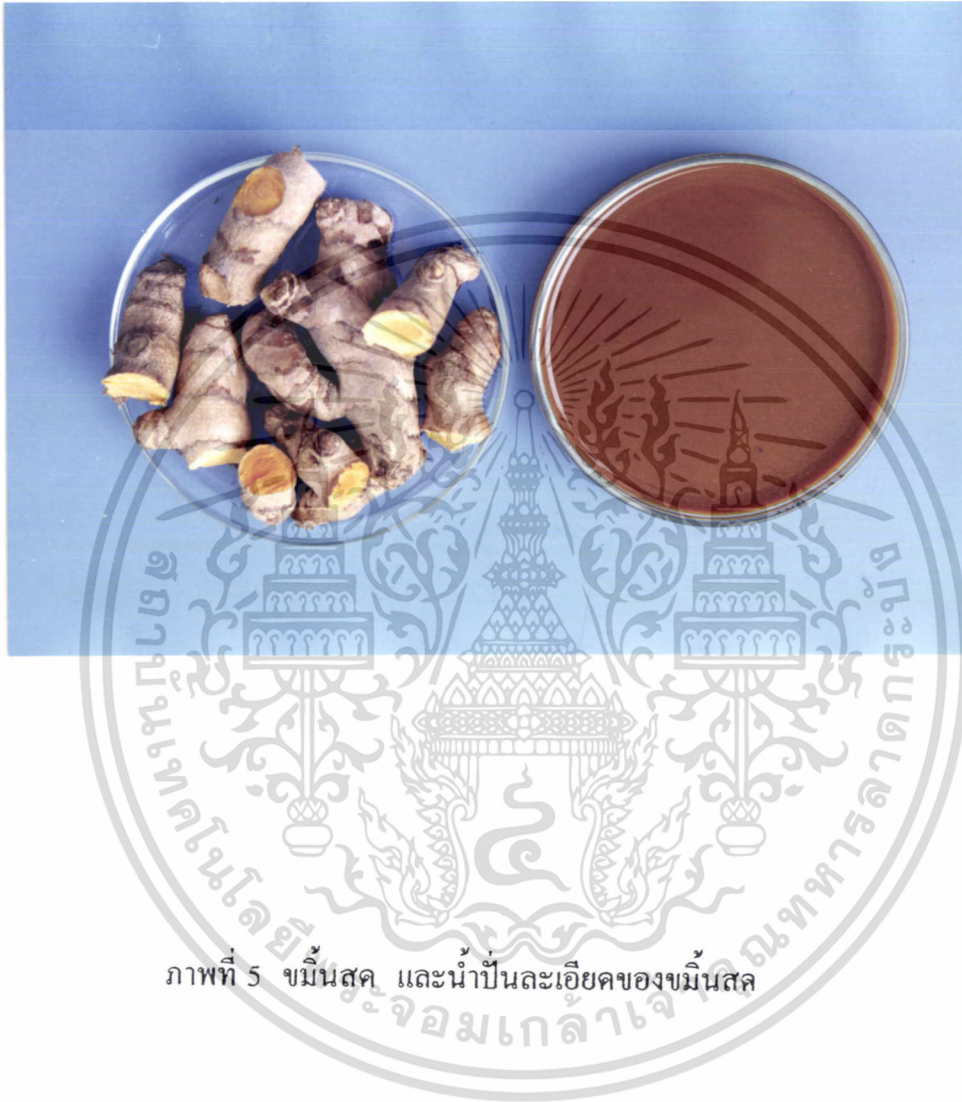
2. ลักษณะ conidia (1,000x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดและแจกจ่าย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



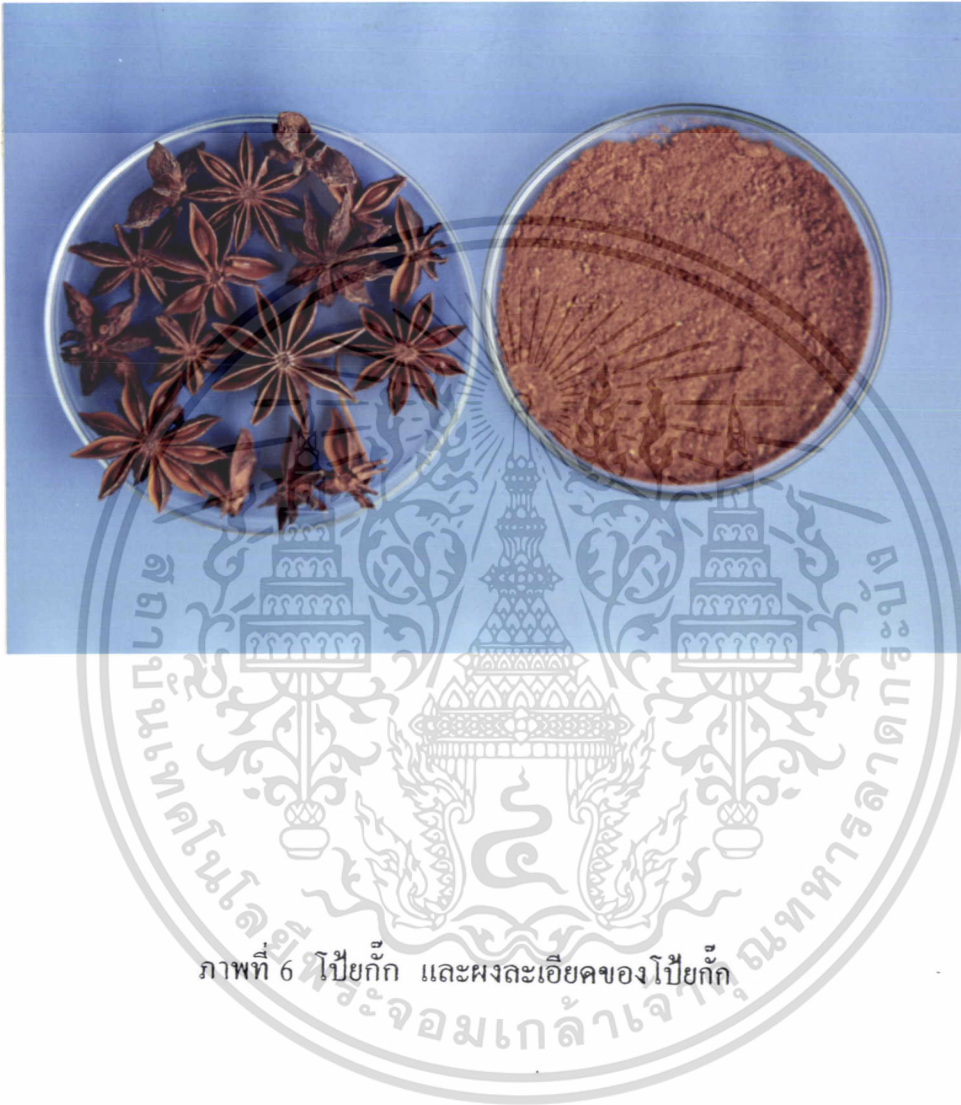
ภาพที่ 4 กระเทียมสด และ น้ำปั่นละเอียดของกระเทียมสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



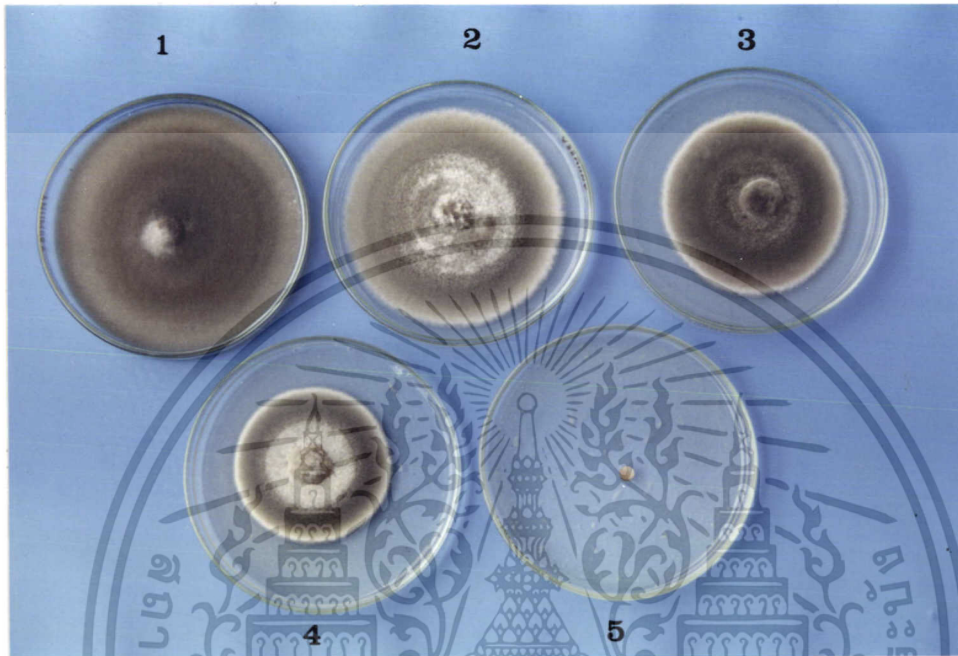
ภาพที่ 5 ขมิ้นสด และน้ำปั่นละเอียดของขมิ้นสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 โป๊ยกั๊ก และผงละเอียดของโป๊ยกั๊ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

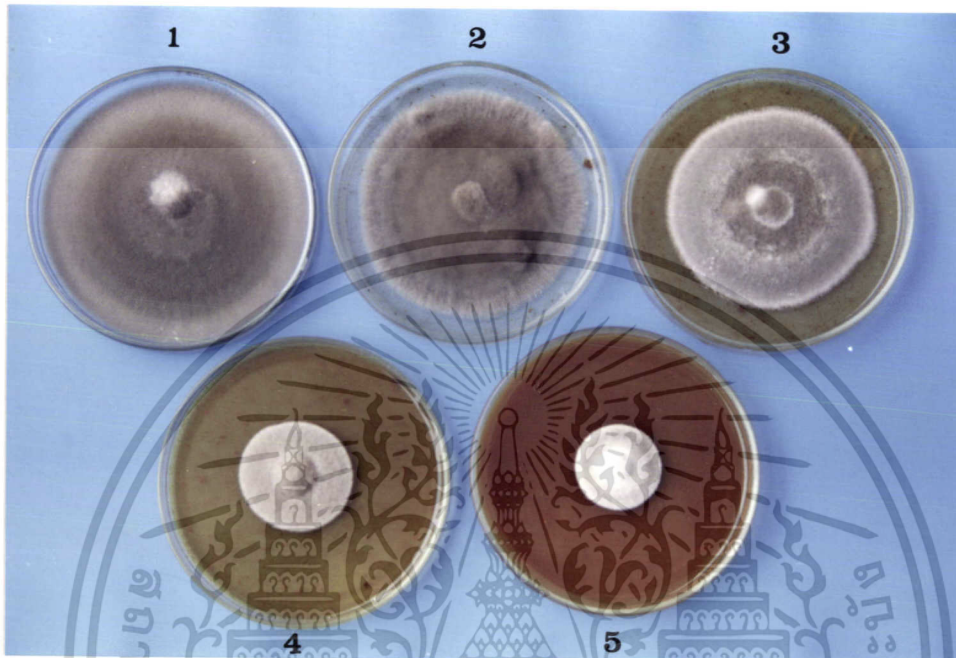
บนอาหารPDA ที่ผสมกระเทียมสด ที่ระดับความเข้มข้น

1 = 0 ppm 2 = 750 ppm 3 = 1,500 ppm

4 = 3,000 ppm 5 = 6,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร



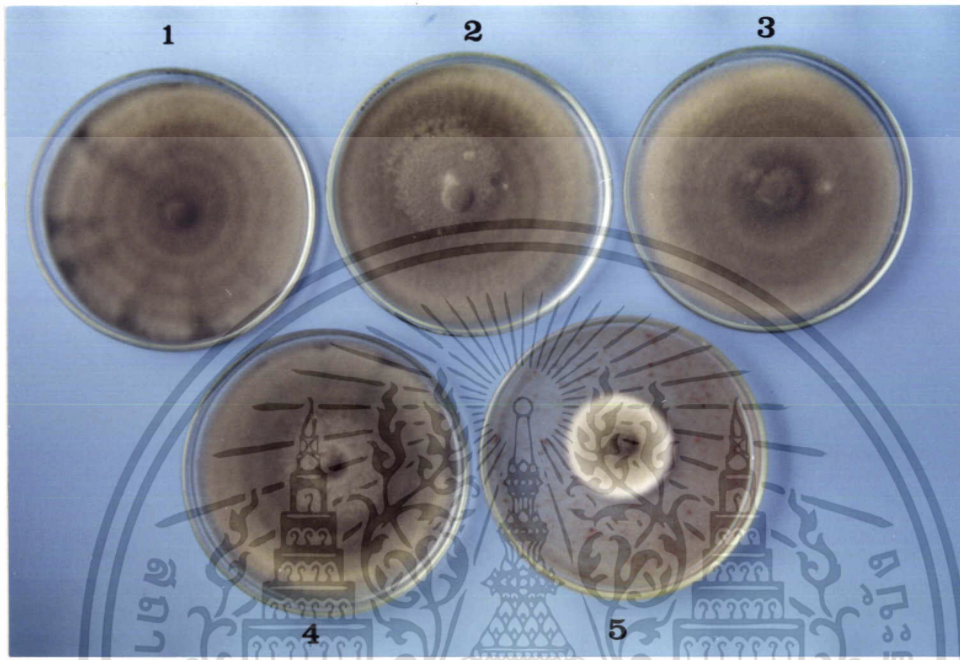
ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

บนอาหารPDA ที่ผสมไขมันสด ที่ระดับความเข้มข้น

1 = 0 ppm 2 = 750 ppm 3 = 1,500 ppm

4 = 3,000 ppm 5 = 6,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

บนอาหารPDA ที่ผสมผงโซไฟท์ที่ระดับความเข้มข้น

1 = 0 ppm 2 = 750 ppm 3 = 1,500 ppm

4 = 3,000 ppm 5 = 6,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ผสม
สมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน เมื่อมีอายุ 8 วัน

พืชสมุนไพร	ความเข้มข้น (ppm)	การเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA (cm)				รวม (cm)	เฉลี่ย (cm)
		R ₁	R ₂	R ₃	R ₄		
CONTROL	0	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00 A
กระเทียมสด	750	8.03	7.93	8.05	7.98	31.99	7.99 B
	1,500	7.15	6.70	7.08	7.05	27.96	6.99 B
	3,000	6.05	5.48	5.50	5.50	22.53	5.63 D
	6,000	0.50	0.50	2.95	0.50	4.45	1.11 G
ขมิ้นสด	750	7.85	7.73	7.78	7.83	31.19	7.79 B
	1,500	6.80	6.75	6.95	6.65	27.15	6.78 C
	3,000	3.66	3.70	3.95	4.08	15.41	3.85 E
	6,000	2.70	2.80	2.58	2.73	10.81	2.70 F
ผงไย้อก	750	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00 A
	1,500	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00 A
	3,000	8.45	8.35	8.50	8.50	33.80	8.45 AB
	6,000	3.70	3.75	4.50	4.38	16.38	4.08 E

CV = 5.98%

LSD 0.05 = 0.5302

LSD 0.01 = 0.7008

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เป็นไปได้ 0.01 โดยวิธี Duncan's multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 D
750	10.83	11.94	10.56	11.39	44.72	11.18 CD
1,500	20.56	25.56	21.39	21.67	89.18	22.30 C
3,000	32.78	39.17	38.89	38.89	149.73	37.43 B
6,000	94.44	94.44	67.22	94.44	350.34	87.64 A

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมขมิ้นสดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 E
750	12.78	14.17	13.61	13.05	53.61	13.40 D
1,500	24.44	25.00	22.78	26.11	98.33	24.58 C
3,000	59.17	58.89	56.11	54.74	228.91	57.23 B
6,000	70.00	68.89	71.89	69.72	280.05	70.13 A

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมผงไปยัคที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ppm) เมื่ออายุ 8 วัน

ความเข้มข้น (ppm)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 C
750	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 C
1.500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 C
3.000	6.11	7.22	5.56	5.56	24.45	6.11 B
6.000	58.89	58.33	50.00	51.39	218.61	54.65 A

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรตามหลังเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และ 0.01 โดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา
Helminthosporium sp. โดยใช้สมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ
 PDA เมื่ออายุ 8 วัน

พืชสมุนไพร	ระดับความเข้มข้น (ppm)			
	750	1,500	3,000	6,000
กระเทียม	11.18 ^F	22.30 ^E	37.43 ^D	87.64 ^A
ขมิ้น	13.40 ^F	24.58 ^E	57.23 ^C	70.13 ^B
โป๊ยยก๊ก	0.00 ^G	0.00 ^G	6.11 ^G	54.65 ^C

CV = 14.24%

LSD 0.05 = 5.897683

LSD 0.01 = 7.795069

ค่าเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ยจาก 4 replication) ที่มีอักษรตามหลังเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่าง
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 โดยวิธี Duncan's multiple range test

ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อสาเหตุโรคใบจุดของหมากเขียว พบว่าเชื้อรา *Helminthosporium* sp. เป็นสาเหตุของโรค ซึ่งลักษณะเชื้อราที่แยกได้ คือ ลักษณะของ colony ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ระยะแรกจะสร้างเส้นใยสีขาวปนน้ำตาลเล็กน้อย เมื่ออายุ 3 วัน จะสร้างเส้นใยสีขาวปนดำอ่อน พูเล็กน้อย บริเวณรอบนอกสีขาวปนดำเล็กน้อย เส้นผ่าศูนย์กลาง 5.73 cm. อายุ 7 วัน colony จะมีสีเข้มขึ้น บริเวณกลางของ colony จะฟูมากและน้อยลงเมื่อแผ่ไปรอบนอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 8.375 cm. จะเต็ม plate เมื่ออายุ 8 วัน เชื้อราจะไม่มี การเปลี่ยนสีของอาหาร PDA

ในระยะแรก ลักษณะเส้นใย และ conidia สีเขียวปนดำอ่อน ๆ เส้นใยมีผนังกัน conidia ที่สร้างใหม่จะมี septates ที่ไม่ชัดเจน และจะชัดเจนเมื่ออายุเพิ่มขึ้น conidia จะเกิดบริเวณบน conidiophore มี 2-5 septates บริเวณตรงกลางจะกว้างที่สุดและค่อยเรียวเข้าหัวท้าย

การศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp.

การทดสอบประสิทธิภาพของสมุนไพร 3 ชนิด คือ กระเทียม ขมิ้น และโป๊ยยก๊ก ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมพืชสมุนไพร ปรากฏว่า กระเทียมสดที่ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 และ 6,000 ppm ยังมีความเข้มข้นมากขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยยิ่งมากขึ้น คือมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 11.18 , 22.30 , 37.43 และ 87.64 ตามลำดับ ซึ่งทุกระดับความเข้มข้นมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และ 0.01 (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพของขมิ้นสด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Helminthosporium* sp. ที่ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 และ 6,000 ppm ปรากฏว่าในระดับความเข้มข้นที่มากขึ้น เปอร์เซ็นต์การยับยั้งก็มากขึ้นด้วย คือ 1.40 , 0.24.58 , 57.23 และ 70.13 % ตามลำดับ และทุกระดับความเข้มข้น มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของผงไยก็ัก ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Helminthosporium* sp. ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 750 และ 1,500 ppm ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง และที่ระดับความเข้มข้น 750 ppm ยับมีคุณสมบัติในการเพิ่มอัตราการเจริญของเชื้อ *Helminthosporium* sp. อีกด้วย ที่ระดับความเข้มข้น 3,000 และ 6,000 ppm มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย 6.11 และ 54.65 % ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 750 และ 1,500 ppm ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 (ตารางที่ 4)

ลักษณะของ colony ของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด จะมีลักษณะการเจริญที่ค่อนข้างจะเหมือนกับที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ไม่ผสมสารสมุนไพร (control) และสีของ colony ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมขมิ้นสดจะมีสีอ่อนกว่าปกติ โดยเฉพาะในระดับความเข้มข้น 6,000 ppm สีจะเปลี่ยนไปเป็นสีขาวฟู แต่เมื่อปล่อยให้เจริญต่อไปเรื่อย ๆ สีของ colony จะค่อย ๆ เข้มขึ้น

เชื้อรา *Helminthosporium* sp. ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด จะไม่เปลี่ยนสีของอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรเลย

สรุปผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดของหมากเขียวพบว่า เชื้อราสาเหตุของโรคคือ เชื้อรา *Helminthosporium* sp.

เมื่อนำเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดหมากเขียว คือ *Helminthosporium* sp. มาทดสอบประสิทธิภาพ การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งผสมสมุนไพร 3 ชนิด คือ กระเทียม ขมิ้น และ โป๊ยกั๊ก ที่ระดับความเข้มข้น 750 , 1,500 , 3,000 และ 6,000 ppm ปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้นยิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญยิ่งมากขึ้นตามลำดับ และที่ระดับความเข้มข้นที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดีที่สุดในทุกพืชสมุนไพรคือ 6,000 ppm ซึ่งกระเทียมให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือขมิ้น และ โป๊ยกั๊ก ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และ 0.01 (ตารางที่ 5)

ส่วนในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมผงโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 750 และ 1,500 ppm ไม่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย *Helminthosporium* sp. โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 และ 0.01 กับอาหาร PDA ที่ไม่ได้ผสมพืชสมุนไพร (ตารางที่ 5)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสมุนไพร 3 ชนิด คือ กระเทียมสด ขมิ้นสด และ ผงไพล่ก๊ก ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. สาเหตุโรคใบจุดรูปคาบของหมากเขียว บนอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ปรากฏว่า ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดในการทดลอง คือ 6,000 ppm กระเทียมสดให้ผลดีที่สุด รองมาคือ ขมิ้นสด และผงไพล่ก๊กตามลำดับ จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของกระเทียมสดและขมิ้นสดให้ผลใกล้เคียงกัน ในเกือบทุกระดับความเข้มข้น โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 570 และ 1,500 ppm ให้ผลที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ในระดับความเข้มข้นเดียวกัน

ส่วนในระดับความเข้มข้น 750 และ 1,500 ppm ของไพล่ก๊ก ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. เลย โดยเฉพาะผงไพล่ก๊กที่ระดับความเข้มข้น 750 ppm ให้ผลในการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใย เชื้อรา *Helminthosporium* sp. ด้วย

ในการยับยั้งการเจริญของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด จะเห็นได้ว่ายิ่งระดับความเข้มข้นมากขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามลำดับด้วย และจากการทดลองจะเห็นได้ว่าที่ระดับความเข้มข้น 6,000 ppm ของกระเทียมสดที่ผสมในอาหาร PDA ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Helminthosporium* sp. เกือบ 100% จาก 3 ใน 4 replication และไม่มีการเจริญเติบโตต่อไปของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. อีกเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งหากเพิ่มจำนวน replication มากขึ้นในทุก ๆ ระดับความเข้มข้นของสมุนไพร จะให้ผลในการทดลองถูกต้องมากขึ้นด้วย

การทดลองนี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการซึ่งยังไม่ได้นำไปทดสอบในสภาพไร่กับพืชจริง เพียงแต่ใช้เชื้อรา *Helminthosporium* sp. มาทดสอบกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสมุนไพรเท่านั้น ซึ่งหากนำไปใช้ในสภาพพืชจริงควรมีการทดสอบในสภาพไร่จริง ๆ ก่อน เพราะคงมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งตัวแปรจะให้ผลของประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญต่างไปจากการทดลองนี้

ประสิทธิภาพของสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทดลอง อาจจะขึ้นอยู่กับรูปแบบของสมุนไพรที่นำมาใช้ด้วย ซึ่งหากรูปแบบของสมุนไพรที่ต่างไปอาจให้ผลการทดลองที่ต่างกัน แต่รูปแบบที่ผู้ทำการทดลองนำมาให้ คือรูปของน้ำปั่นกระเทียมจนเป็นเนื้อเดียวกันกับน้ำของกระเทียมสดและขมิ้นสด และรูปผงละเอียดของโป๊ยก็๊ก ซึ่งอาจไม่ใช่รูปของสารที่ดีที่สุดที่นำมาผสมกับ PDA และนำมาทดสอบเชื้อรา *Helminthosporium* sp.

จากสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน เราประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมมากมาย การใช้สารเคมีในการเกษตรอย่างไม่ถูกต้องนอกจากจะเป็นเสียต่อสภาพแวดล้อมแล้วยังเป็นผลร้ายต่อตนเองอีกด้วย ซึ่งหากมีวิธีในการลดการใช้สารเคมีในการกำจัดโรคพืชโดยหันมาให้สิ่งที่มีอยู่ในสภาพธรรมชาติ สมุนไพรก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจไม่น้อย หากมีการศึกษาถึงการนำมาใช้อย่างจริงจัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2531. กลุ่มมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน. ในรายงานการสัมมนาเรื่องปัญหาในการปลูกมะพร้าวและปาล์มน้ำมัน 8-10 มีนาคม 2531 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวน จ. ชุมพร.
- เกษม สร้อยทอง และวิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2528. การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราด้วยน้ำคั้นจากกระเทียม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 2(3). หน้า 9-17.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2521. โรคพืชและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 425 หน้า.
- ชวาลา บุรณศิริ. 2531. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 199 หน้า.
- ธนากร จารุพัฒน์, วิจัย ก่อประดิษฐ์สกุล, นิพนธ์ ทวีชัย และศศิณัฐ แสงวงศ์. 2526. โรคอ้อยในประเทศไทย. ชมรมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย สำนักงานภาควิชาการพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 178 หน้า.
- ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2528. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 219 หน้า.
- บุศบรรณ ณ สงขลา. 2524. สมุนไพรตอนที่ 1. หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 91 หน้า
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2518. ประสิทธิภาพของเครื่องเทศบางชนิด ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.. 104 หน้า.
- ประเทืองศรี เรืองรังษี และคณะ. ประสิทธิภาพของสารสกัด จากพืชบางชนิด ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Orynes cassiicola* สาเหตุโรคใบจุดก้างปลาของยางพารา. รายงาน สัมมนาวิชาการ จุลชีววิทยา ปี 2534-2535.
- ไพโรจน์ จ้วงพานิช. 2526. อิทธิพลสภาพแวดล้อม และพืชอาศัยต่อการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Helminthosporium maydis* Nisikado & Miyake. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 4(3). หน้า 168-179.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยอม ดันติวัฒน์. 2521. สมุนไพร. เจริญการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 209 หน้า .

อุดม ภูพิพัฒน์ และคณะ. 2509. การศึกษาโรคใบไหม้ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา Helminthosporium ในประเทศไทย ตอนที่ 1 . แผนกวิชา กสิกรรมและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 43 หน้า.

เอียงคุณ แซ่อึ้ง. 2524. ประสิทธิภาพของขมิ้น อ้อย เทียนขาว และเทียนกลบ ในการยับยั้ง การเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์ วิทยาเขตบางแสน.

Day , P.R.. 1974. Genetics of host-parasite intersction. San Francisco. U.S.A.. 238 p.

Drechsler , C.. 1934. Phytopathological and taxonomic aspects of Ophiobolus , Pyrennophora , Helminthosporium and a genus Cochlobolus , Phytopathology 24:953-975.

Drechsler , C.. 1952. Leaf spot of maize , a disease distinet . from leaf blight. Phytopathology 15:47.

Edlin , H.L.. 1977. The Encyclopedia of Plant Kingdom. Chartwell. Book Inc. New Yock. 164-169.

H. Gangrade , et al.. 1979. Indian Druge 16(7). 147 p.

J.W. Purseglove. 1952. Tropical Crops Monocotyledons , Longmans, Green Et Co. Ltd., London. 500 p.

M.D. Dassanayake. 1984. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon. vol 4. A.A. Balkama , Rotterdam. 500 p.

Nisikado , Yoshikasu and C. Miyake. 1926. Studies on the Helminthosporium disease of maize. Age Studies 8,56p. (Abstr. in Rev. appl. Macol. 5:734)

R.D. Durbin et al.. 1971. Phytopathol. Mediter. 10(3). 227 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tansey , W.R. and J.A. Appleton. 1975. Inhibition of fungal grow by Garlis extract.
Mycologia. 67:409-411.

T. Sawada , et al.. 1971. *Shoyakagaka Zasshi*, 25(1), 11.

S.K. Khaertyno and M.N. Nazapov. 1972. *Uch. Sap., Kazam. Vet. Inst.*, 122, 263.

S.S. Marbrouk and N.M.A. El-shayeh, *Chem. Mikrobiol., Technol., Labensm.*, 7(2). 37.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ(Analysis of Variance) ของการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	12	334.142	27.845	194.44**	2.00	2.66
Ex.Error	39	5.594	0.143			
Total	51	339.736	6.661			

GRAND MEAN = 6.3379

CV = 5.94%

LSD 0.05 = 0.5302

LSD 0.01 = 0.7008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ(Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมกระเทียมสด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	18703.99	4676.000	116.780**	3.06	4.89
Ex.Error	15	600.619	46.041			
Total	19	19304.618	1016.033			

GRAND MEAN = 31.7085
 CV = 19.96%
 LSD 0.05 = 9.5350
 LSD 0.01 = 13.1862

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ(Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมขมิ้นสด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	14022.049	3505.511	1927.954**	3.06	4.89
Ex.Error	15	27.274	1.818			
Total	19	14049.320	739.436			

GRAND MEAN = 33.0525

CV = 4.08%

LSD 0.05 = 2.0318

LSD 0.01 = 2.8099

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ(Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมผงโป๊ยกั๊ก ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	9143.125	2285.781	522.605**	3.06	4.89
Ex.Error	15	65.607	4.374			
Total	19	9208.733	484.670			

GRAND MEAN	=	12.153
CV	=	17.21%
LSD 0.05	=	3.1513
LSD 0.01	=	4.3581

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า. ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ(Analysis of Variance) ของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Helminthosporium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	12	41290.275	344.0856	193.912**	2.00	2.66
Ex.Error	39	692.033	17.744			
Total	51	41982.307	823.182			

GRAND MEAN = 29.5878

CV = 14.24%

LSD 0.05 = 5.9876

LSD 0.01 = 7.7950



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้