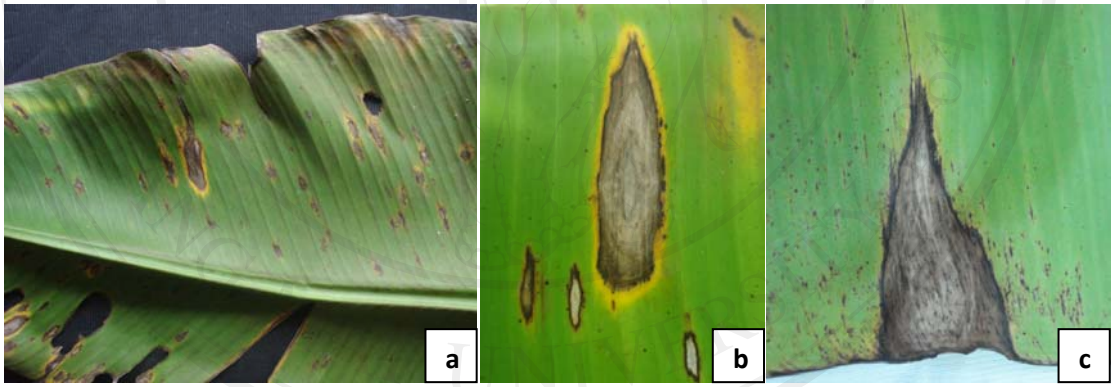
บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วย

4.1.1 การเก็บตัวอย่างใบกล้วยที่แสดงอาการใบจุด

จากการตรวจสอบลักษณะอาการของโรคใบจุด พบว่ากล้วยต่างชนิดจะแสดงลักษณะอาการของโรคที่แตกต่างกัน ดังนี้

แบบที่ 1 แผลเป็นรูปวงรีขนาดค่อนข้างใหญ่ ขนาด 1.5 - 2.5 x 2.5 - 6.5 เซนติเมตร สีน้ำตาล-เทา เห็นเป็นรัศมีซ้อนกัน มีขอบสีน้ำตาลเข้ม หากแผลเริ่มเกิดจากบริเวณขอบใบแผลจะมีลักษณะรูปตัววี (ภาพ 4.1) บางครั้งเนื้อเยื่อรอบแผลอาจเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ในการศึกษาครั้งนี้พบแผลดังกล่าวในใบกล้วยน้ำว้าและกล้วยป่าเท่านั้น



ภาพ 4.1 ลักษณะอาการของโรคใบจุดของกล้วยแบบที่ 1 แผลเป็นรูปวงรี ขนาดค่อนข้างใหญ่
(a – b) แผลสีน้ำตาล-เทา เห็นเป็นรัศมีซ้อนกัน มีขอบสีขอบสีน้ำตาลเข้ม
(c) เริ่มเกิดจากบริเวณขอบใบแผลจะมีลักษณะรูปตัววี

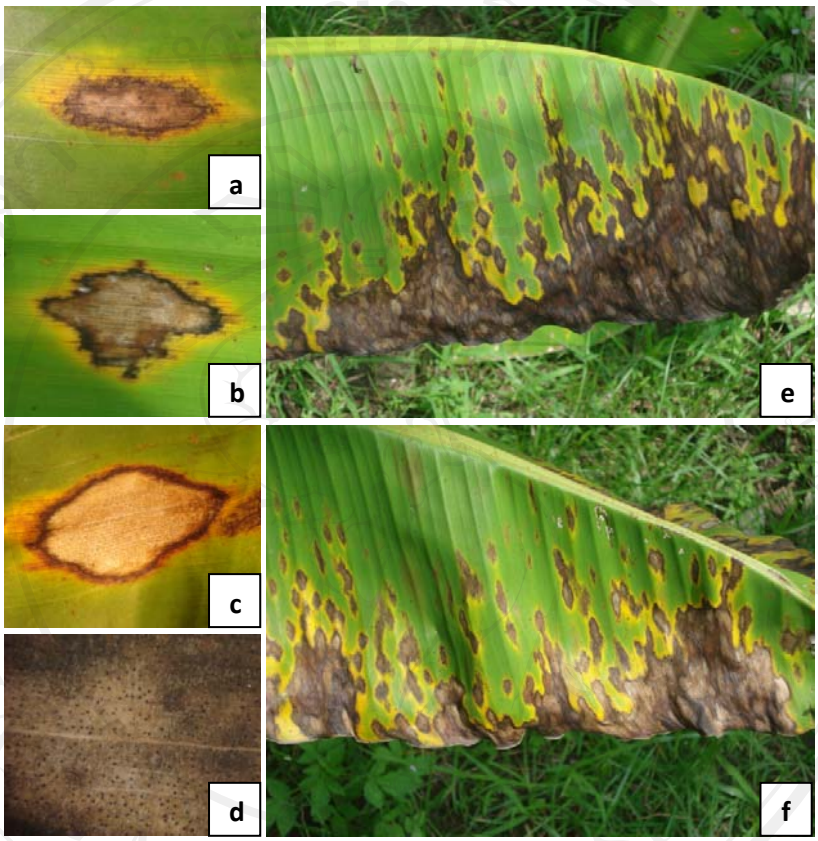
แบบที่ 2 แผลเป็นรูปทรงกระสวย ขนาด 0.2 – 1.5 x 1.0 – 2.5 เซนติเมตร สีน้ำตาล เมื่อแผลแก่บริเวณกลางแผลจะเปลี่ยนเป็นสีเทา บางแผลบริเวณขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม-ดำ รอบขอบแผลสีเหลือง ซึ่งเมื่อตรวจสอบใต้กล้อง stereo จะเห็นจุดสีดำขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วแผล เมื่อโรคมีความรุนแรงแผลมีจำนวนมากและขนาดใหญ่ขึ้นทำให้เชื่อมติดกันเป็นผืนกว้าง (ภาพ 4.2) จนกระทั่งใบแห้งและตายทั้งใบ เกษตรกรจึงเรียกโรคนี้ว่า “โรคใบกรอบ” (จริยาและคณะ, 2552) ซึ่งกล้วยแต่ละพันธุ์จะแสดงอาการของโรคแตกต่างกัน เช่น

- กล้วยหอมทอง แผลมีขนาด 0.2-0.3 x 1.0-1.5 เซนติเมตร เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- กล้วยน้ำว้า แผลมีขนาด 0.2 – 7.5 x 1.0 – 2.5 เซนติเมตร เนื้อเยื่อบริเวณแผลยุบตัวลง

- กล้วยไข่ แผลมีขนาด 0.4 – 1.5 x 1.0 – 2.5 เซนติเมตร เนื้อเยื่อบริเวณแผลไม่ยุบตัวลงหรือยุบลงน้อยมาก



ภาพ 4.2 ลักษณะอาการของโรคใบจุดแบบที่ 2 แผลขนาดเล็ก จนถึงแผลขนาดกลาง รูปทรงกระสวย หัวท้ายแหลม

(a-b) แผลรูปร่างคล้ายกระสวย ขอบแผลสีน้ำตาลเข้ม รอบขอบแผลมีสีเหลือง

(c) แผลแก่ตรงกลางสีขาวอมเทา

(d) จุดสีดำขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วแผล

(e-f) แผลจำนวนมากและขนาดใหญ่ขึ้นเชื่อมติดกันเป็นผืนกว้าง

จากการศึกษาลักษณะอาการของกล้วยชนิดต่างๆ จะเห็นว่า อาการแบบที่ 2 เป็นลักษณะอาการที่คล้ายกับอาการของโรคใบจุดซิกาโตก้า ซึ่งความแตกต่างของโรคบนกล้วยแต่ละพันธุ์ในการศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับรายงานของ Selvarajan *et al*. (2000) ซึ่งรายงานว่าในพันธุ์ของกล้วยที่แตกต่างกัน จะมีลักษณะอาการของโรคซิกาโตก้าและเชื้อสาเหตุที่อยู่บนแผลที่แตกต่างกันหรืออยู่ร่วมกันจนไม่สามารถระบุสาเหตุของเชื้อที่แท้จริงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 การตรวจวินิจฉัยหาเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้า

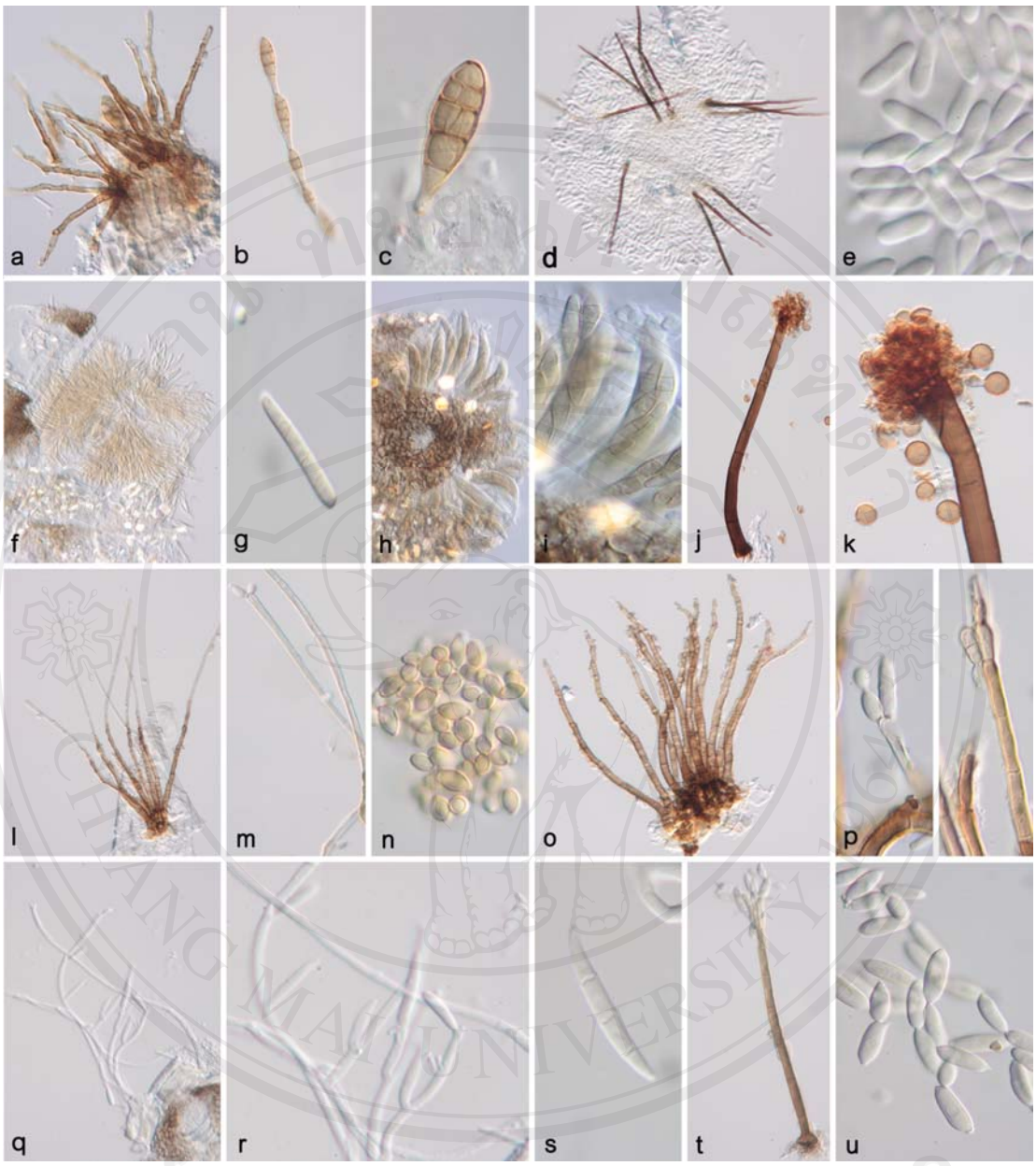
4.1.2.1 การจัดจำแนกชนิดของเชื้อราโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphological characteristics)

จากการแยกเชื้อราบนใบกล้วยพันธุ์ต่างๆ ที่เป็นแผลภายใต้กล้อง Stereo microscope ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของใบกล้วย สามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมด 19 ไอโซเลท และสามารถจัดจำแนกเชื้อราตามลักษณะสัณฐานวิทยาได้ในระดับสปีชีส์จำนวน 8 ไอโซเลท และระดับจีนัสจำนวน 1 ไอโซเลท (ตาราง 4.1 และภาพ 4.3)

ตาราง 4.1 รายละเอียดตัวอย่างใบกล้วยที่เป็นโรคใบจุดซิกาโตก้าสีเหลืองจากจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ เชียงราย และน่าน จำนวน 19 ไอโซเลท

ไอโซเลท	เชื้อรา	ชนิดของกล้วย	สถานที่
YSD 1	*Mycosphaerella eumusae*	กล้วยไข่	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 2	*Mycosphaerella eumusae*	กล้วยไข่	ต.วังหงษ์ อ.เมือง จ.แพร่
YSD 4	*Mycosphaerella musae*	กล้วยน้ำว้า	ต.นาไร่หลวง อ.สองแคว จ.น่าน
YSD 5	*Ramularia* sp.	กล้วยน้ำว้า	ต.นาไร่หลวง อ.สองแคว จ.น่าน
YSD 6	*Pseudocercospora madaguskariensae*	กล้วยป่า	ต.แม่นะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่
YSD 7	*Cercospora hayi*	กล้วยน้ำว้า	ต.ทุ่งปี้ อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
YSD 8	*Alternaria alternata*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 9	*Pseudocercospora sp.*	กล้วยน้ำว้า	ต.แม่สลองนอก อ.แม่สลอง จ.เชียงราย
YSD 10	*Cercospora hayi*	กล้วยน้ำว้า	ต.แม่สลองนอก อ.แม่สลอง จ.เชียงราย
YSD 11	*Cercospora hayi*	กล้วยน้ำว้า	ต.แม่สลองนอก อ.แม่สลอง จ.เชียงราย
YSD 12	*Fusarium oxysporum*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 13	*Cochliobolus geniculatus*	กล้วยไข่	ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
YSD 14	*Colletotrichum musae*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 15	*Cordana musae*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 16	*Periconia byssoides*	กล้วยไข่	ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
YSD 17	*Periconiella smilacis*	กล้วยไข่	ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย
YSD 18	*Phaeoseptoria musae*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 19	*Sphaerulina musicola*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
YSD 20	*Cladosporium sp.*	กล้วยหอมทอง	ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.3 ลักษณะของเชื้อราชนิดต่างๆที่พบบนใบกล้วยที่แสดงอาการของโรคใบจุด

(a-c) conidiophores และ conidia ของเชื้อรา *Alternaria alternata*

(d-e) conidia และ setae ของเชื้อรา *Colletotrichum musae*

(f-g) conidia ของเชื้อรา *Phaeoseptoria musae*

(h-i) ascomata ascus และ ascospore ของ *Sphaerulina musicola*

(j-k) conidiophores และ conidia ของเชื้อรา *Periconia byssoides*

(l-p) conidiopores และ conidia ของ *Cladosporium sp.*

(q-s) เส้นใย conidiogenous cells และ conidia ของเชื้อรา *Fusarium* sp.

(t-u) conidiophores และ conidia ของเชื้อรา *Periconiella smilacis*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อรา *Cordana musae* และ *Deightoniella torulosa* มักพบบนแผลแบบที่ 1 หรือเกิดร่วมกับแผลที่เกิดจากทั้งเชื้อราชนิดอื่นเข้าทำลายก่อน หรือแมลงทำลาย ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อเยื่อพืชที่ตายแล้ว (สีน้ำตาล) ส่วน *Colletotrichum musae* มักพบแผลที่มีรูปร่างไม่แน่นอน เนื้อเยื่อมีลักษณะแห้ง สีน้ำตาล และปลดปล่อยกลุ่มสปอร์ (spore mass) สีครีมถึงสีส้มอ่อนออกมาจำนวนมาก โดยเชื้อราทั้งสามชนิดได้ถูกรายงานว่าเป็นเอ็นโดไฟต์ (endophyte) ที่พบอยู่เป็นประจำ มีความเฉพาะเจาะจงกับกล้วย และคาดว่าจะเป็นเชื้อสาเหตุโรคที่เริ่มเข้าทำลายหรือทำให้พืชแสดงอาการในช่วงที่พืชอ่อนแอ หรือสุกแก่เท่านั้น (latent pathogens) (Photita *et al.,* 2001) ส่วนเชื้อรา *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp., *Fusarium oxysporum, Periconia byssoides* และ *P. smilacis* จัดอยู่ในกลุ่มเชื้อราที่อาศัยบนเนื้อเยื่อที่ตายแล้ว (saprobe) ที่สามรถเจริญได้บนเนื้อเยื่อพืชที่ตาย โดยไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชใดพืชหนึ่ง

มีรายงานการพบเชื้อรา *Phaeoseptoria musae* และ *Sphaerulina musicola* บนกล้วยในประเทศโคลัมเบีย จีน ไต้หวัน เวเนซูเอลา และอินเดีย (Ebbels and Allen, 1979; Punithalingam, 1983; Photita *et al.,* 2002) แต่ยังไม่มีการรายงานในประเทศไทยมาก่อน ซึ่งลักษณะอาการของบนใบที่พบเชื้อราทั้งสองชนิดมิได้บ่งว่าเป็นสาเหตุโรคที่มีความรุนแรง อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวเป็นข้อมูลสำคัญในการเฝ้าระวังการเกิดของโรคในอนาคตได้ เนื่องจากมีรายงานว่าเป็นสาเหตุโรคกล้วยในประเทศดังกล่าวข้างต้น

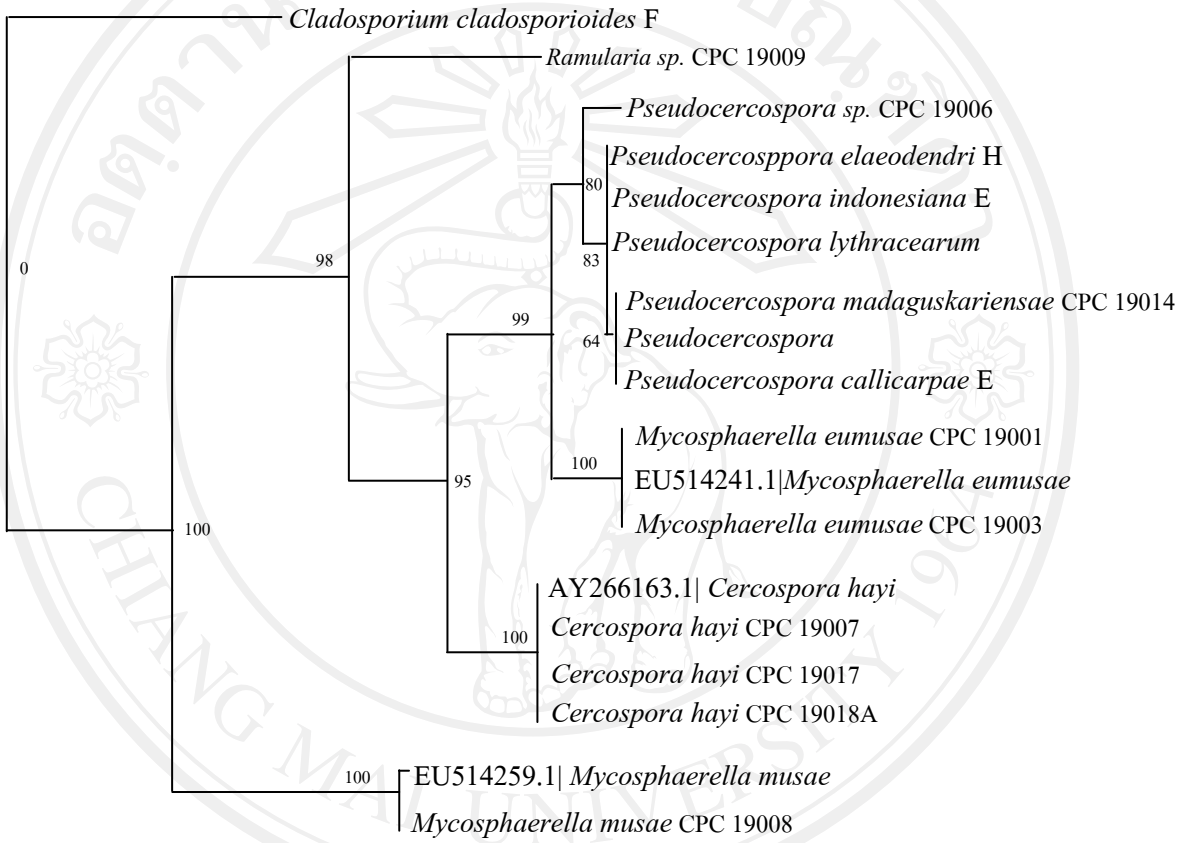
หากพิจารณาเชื้อราที่พบบนใบกล้วยที่แสดงอาการของโรคแบบที่ 2 มักจะพบเชื้อราจีนัส Mycosphaerella, Pseudocercospora และโครงสร้าง spermatia ของ *Mycosphaerella* sp. เป็นหลัก ซึ่งคาดว่าเป็นเชื้อสาเหตุของโรค ส่วนเชื้อราชนิดอื่นมักพบในส่วนที่เป็นแผลเก่า โดยมักจะพบเชื้อรามากกว่า 1 ชนิดเจริญร่วมกันบนแผล

4.1.2.2 การจัดจำแนกชนิดเชื้อราโดยอาศัยเทคนิคทางโมเลกุล (Molecular technique)

เชื้อราในกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายเชื้อราในจีนัส Mycosphaerella และเชื้อรากลุ่ม Cercosporoid จำนวน 9 ไอโซเลทเป็นกลุ่มที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันมากกับเชื้อราหลายจีนัส เช่น *Cercospora, Paracercospora, Passalora, Teratosphaeria* และ *Davidiella* อีกทั้งมีความแตกต่างน้อยในระดับสปีชีส์ ผู้วิจัยจึงเลือกได้ใช้เทคนิคทางอณูวิทยาเข้ามาช่วยในการจัดจำแนกชนิดของเชื้อราในกลุ่มนี้ คือเปรียบเทียบข้อมูลการเรียงลำดับนิวคลีโอไทด์ในส่วน Internal Transcribed Spacer (ITS) nrDNA (506 คู่เบส) ของเชื้อรารวมทั้งหมดจำนวน 19 ไอโซเลท (รวม outgroup) จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม PAUP4.0 ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของเชื้อรากลุ่มดังกล่าว ค่าที่คำนวณได้คือ parsimony-informative (228), and parsimony-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

uninformative (59) และ constant (246) ซึ่งการวิเคราะห์ Neighbour-joining พบว่าเชื้อรา 9 ไอโซเลท ซึ่งประกอบด้วย *Cercospora hayi* (3 ไอโซเลท), *Mycosphaerella eumusae* (2 ไอโซเลท), *Mycosphaerella musae* (1 ไอโซเลท) และ *Pseudocercospora madaguskariensae* (1 ไอโซเลท) และพบว่าไอโซเลท CPC19006 และ CPC19009 มีแนวโน้มที่จะเป็นสปีชีส์ใหม่ เนื่องจากมีการเรียงตัวของนิวคลีโอไทด์ต่างจากเชื้อราที่มีรายงานอยู่ใน GenBank (ภาพ 4.4)



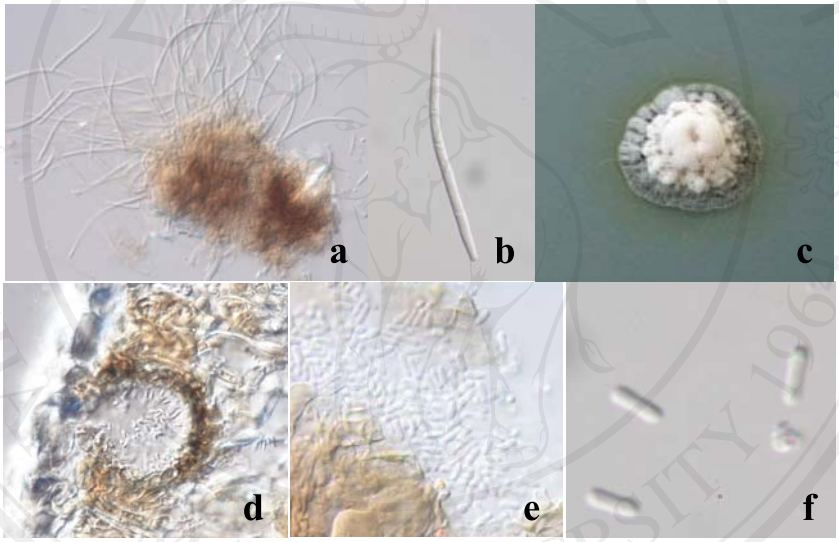
ภาพ 4.4 Phylogeny tree ของเชื้อรา 9 ไอโซเลท ที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายกับเชื้อราจีนัส Mycosphaerella และกลุ่ม Cercosporoid

4.1.3 การพิสูจน์สาเหตุของโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วย

เมื่อนำเชื้อรา *M. eumusae* (ไอโซเลท YSD 1) ที่แยกได้จากแปลงทดลองกล้วยไข่ จังหวัดเชียงใหม่ จากแผลที่แสดงอาการใบจุดมาทำการพิสูจน์สาเหตุของโรค พบว่า สัปดาห์แรกภายหลังการปลูกเชื้อ ใบกล้วยบริเวณที่ทำแผลมีลักษณะที่เป็นจุดสีน้ำตาลขอบของจุดมีสีเหลือง พอเวลาผ่านไปประมาณ 3 สัปดาห์ แผลเริ่มเป็นปื้นสีน้ำตาลรูปร่างไม่แน่นอนขอบสีเหลือง มีโครงสร้างเป็นจุดๆ สีดำขนาดเล็กขึ้นกระจายอยู่ภายในแผล เมื่อเขี่ยโครงสร้างดังกล่าวมาตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า พบโครงสร้าง 2 แบบคือ กลุ่ม conidium ของเชื้อรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Pseudocercospora (ภาพ 4.5a-c) และ spermagonium ซึ่งภายในบรรจุเซลล์สืบพันธุ์เรียกว่า spermatium (ภาพ 4.5d-e) เมื่อนำมาทำการแยกและเลี้ยงเชื้ออีกครั้งบนอาหาร PDA (reisolation) สปอร์ของ *Pseudocercospora* สามารถเจริญและสร้างโคโลนีที่มีลักษณะเหมือนกับโคโลนีของ เชื้อที่ใช้สำหรับปลูกลงไปในพืช (inoculum) ส่วน spermatia ซึ่งเป็นเซลล์สืบพันธุ์ที่ไม่สามารถเข้าทำลายพืชได้ (noninfective) แต่ทำหน้าที่ในการผสมพันธุ์กับ receptive hyphae ที่มีสารทางพันธุกรรมต่างกัน (mating type) จึงไม่สามารถงอกและเจริญเป็นเส้นใยได้ด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว (Kurose *et al.,* 2009) และเนื่องจากการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เชื้อสำหรับปลูกลงไปในพืช (inoculum) ที่ได้จากการทำ single spore isolation และทำการปลูกเชื้อในระบบปิด ทำให้เชื้อราที่เจริญบนใบพืชมีเพียง mating type ชนิดเดียว จึงไม่เกิดการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ



ภาพ 4.5 ลักษณะของเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากแผลบนใบกล้วย ภายหลังจากการปลูกเชื้อนาน 4 สัปดาห์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า
(a-c) conidium (1000 เท่า) และ โคโลนีของเชื้อรา *Pseudocercospora eumusae*
(d-f) โครงสร้าง spermagonium สีน้ำตาล และ spermatium (1000 เท่า) สีใส ทรงกระบอกขนาดเล็ก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วยไข่ในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรค

จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีในการวางชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *M. eumusae* เจริญอยู่บนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดต่างๆ โดยกรรมวิธีที่ 1 คือ วางชิ้นวุ้นโดยวางให้บริเวณที่มีเส้นใยของเชื้อราอยู่ด้านบน กรรมวิธีที่ 2 คือ วางให้บริเวณที่มีเส้นใยของเชื้อราอยู่ด้านล่าง พบว่าการวางเชื้อราในกรรมวิธีที่ 2 ทำให้เชื้อราสัมผัสกับอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารเคมีโดยตรง ส่งผลให้การเจริญเติบโตของเชื้อราต่ำกว่าในกรรมวิธีที่ 1 หรือไม่สามารถเจริญได้ ทำให้มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสูงกว่า ทั้งบนอาหารที่ผสมคาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล และแมนโคเซบ แต่ไม่มีความแตกต่างกันในโปรพิโคนาโซล เนื่องจากเชื้อราไม่สามารถเจริญได้ในทั้งสองกรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตบนอาหารที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ความเข้มข้นต่างๆ พบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การยังยั้งสูงกว่าในความเข้มข้นระดับเดียวกัน (ตาราง 4.2)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิด คือโปรพิโคนาโซล คาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล และแมนโคเซบในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *M. eumusae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราดังกล่าวที่ความเข้มข้นต่างๆ (ตาราง 4.2) พบว่า โปรพิโคนาโซลสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดในทุกระดับความเข้มข้น (ยับยั้ง 100 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ คาร์เบนดาซิม ที่ระดับความเข้มข้นตามอัตราแนะนำสูงสุด - 10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด (กรรมวิธีที่ 1) และความเข้มข้นตามอัตราแนะนำสูงสุด - 3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด (กรรมวิธีที่ 2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารเคมีต่ำลง (56.806-3.10 % ที่ความเข้มข้น 1-5 % ของอัตราแนะนำต่ำสุด)

โดยพบว่าโปรพิโคนาโซล และคาร์เบนดาซิม เส้นใยเชื้อสาเหตุโรคมีสีดำเข้มลักษณะลีบติดอาหาร PDA เดิม ไม่สามารถเจริญต่อไป ทั้งกรรมวิธีที่ 1 ที่วางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านบนและกรรมวิธีที่ 2 ที่วางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านล่าง ส่วนไดฟีโนโคนาโซลและแมนโคเซบพบการลักษณะโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคมีสีขาวอมเทาไปจนถึงสีขาวอมชมพู เจริญบนหน้าอาหารผสมสารเคมีต่างๆ (ภาพ 4.6 และ 4.7) ซึ่งพบว่าหากสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรามีพิษในการฆ่าเชื้อราก็จะพบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไปเชื้อราจะไม่สามารถเจริญต่อไปได้ แต่สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราบางชนิดอาจจะไปมีผลในการชะลอการเจริญของเส้นใยของเชื้อ เมื่อระยะเวลาผ่านไป การออกฤทธิ์ของสารลดลงเชื้อก็สามารถเจริญต่อไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้า บนอาหาร PDA ผสมสารเคมีแต่ละชนิดในอัตราแนะนำที่แตกต่างกัน ภายหลังวางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านบน (หงายเชื้อ) และวางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านล่าง (คว่ำเชื้อ) 4 สัปดาห์

สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา	การยับยั้ง (%) (หงายเชื้อ)	การยับยั้ง (%) (คว่ำเชื้อ)
โปรพิโคนาโซล 25%EC		
อัตราแนะนำสูงสุด	100.00[1] a[2]	100.00 a
อัตราแนะนำกลาง	100.00 a	100.00 a
อัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
คาร์เบนดาซิม 50%SC		
อัตราแนะนำสูงสุด	100.00 a	100.00 a
อัตราแนะนำกลาง	100.00 a	100.00 a
อัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	100.00 a
1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	100.00 a	19.732 gh
ไดฟีโนโคนาโซล 25%EC		
อัตราแนะนำสูงสุด	70.288 b	100.00 a
อัตราแนะนำกลาง	62.520 bc	80.936 bc
อัตราแนะนำต่ำสุด	62.062 bc	69.564 de
10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	59.320 cd	81.938 bc
5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	58.404 cd	73.244 cde
3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	56.120 cd	73.580 cde
1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	50.636 d	72.574 cde

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.2 (ต่อ)

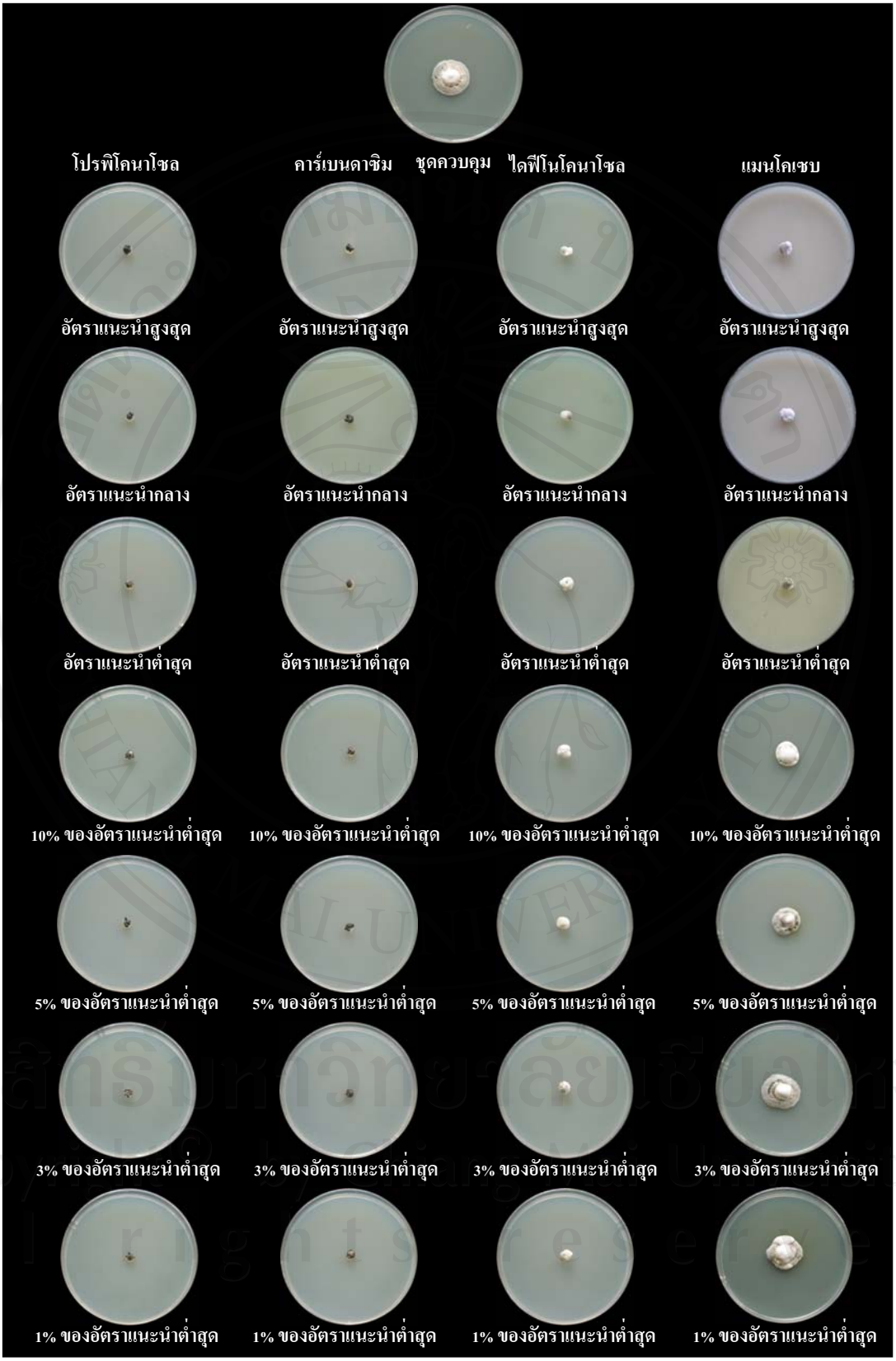
สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา	การยับยั้ง (%) (หงายเชื้อ)	การยับยั้ง (%) (คว่ำเชื้อ)
แมนโคเซบ 80%WP		
อัตราแนะนำสูงสุด	52.464 cd	100.00 a
อัตราแนะนำกลาง	62.976 bc	85.618 b
อัตราแนะนำต่ำสุด	57.948 cd	80.604 bcd
10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	36.236 e	56.186 f
5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	29.608 ef	65.218 ef
3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	24.354 f	29.432 g
1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด	21.610 f	17.056 h
ชุดควบคุม	0.0000 g	0.0000 i
LSD (p=0.01)	10.752	11.045
CV (%)	8.95	8.39

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข ตาราง 1 และ 2)

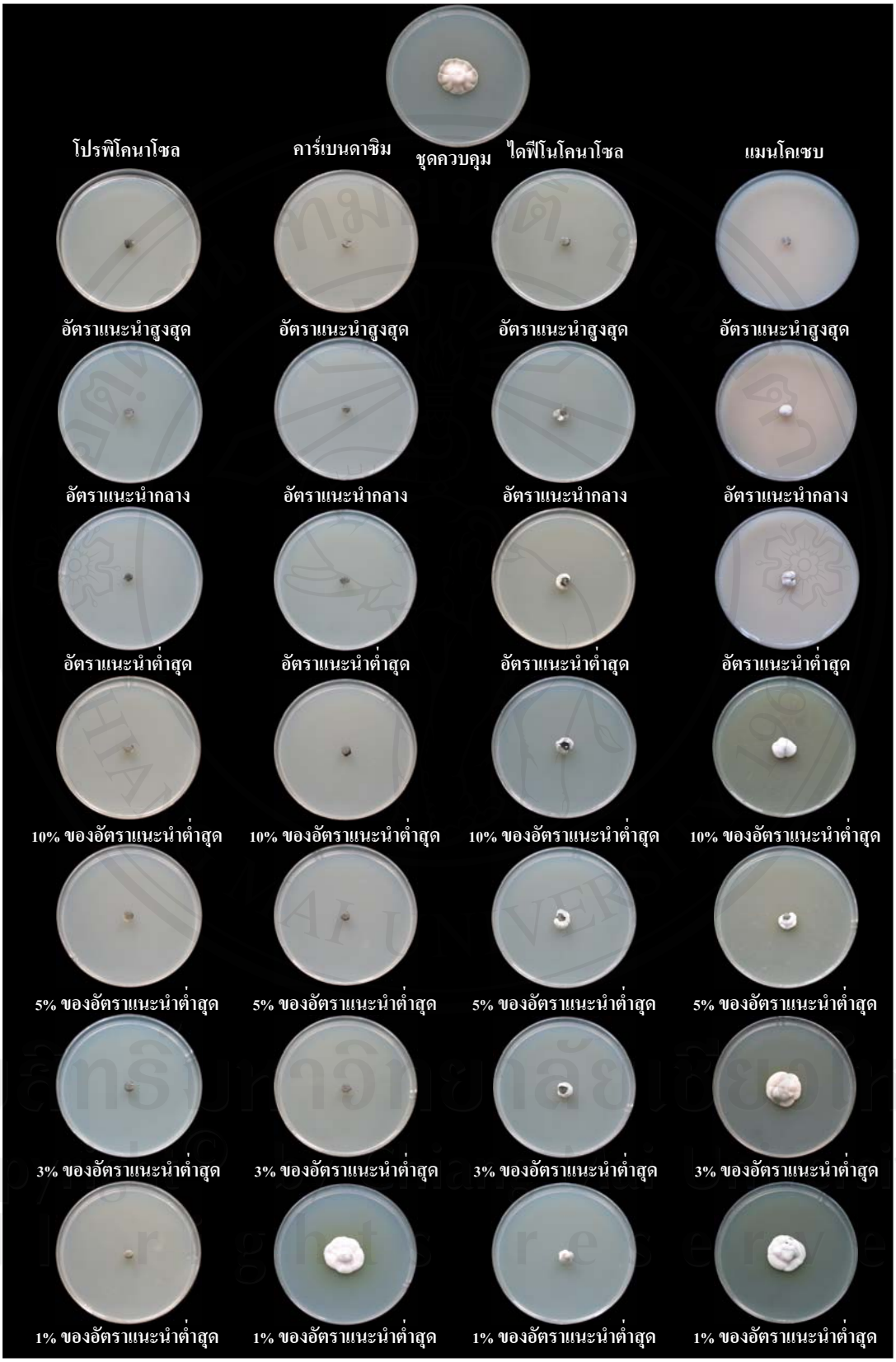
จากการสังเกตการเจริญของเชื้อ เพื่อให้ทราบวันที่เชื้อเริ่มเจริญภายหลังจากการวางเชื้อบนอาหาร PDA ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 4 ชนิด พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ (1% และ 3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด) ของสารแมนโคเซบและไดฟีโนโคนาโซล เชื้อสาเหตุโรคเริ่มเจริญในวันที่ 2 และ 3 ภายหลังการวางเชื้อ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากชุดควบคุมที่เชื้อสาเหตุโรคเริ่มเจริญในวันที่ 2 ภายหลังการวางเชื้อ แต่เมื่อระดับความเข้มข้นของสารเคมีสูงขึ้น วันที่เชื้อเริ่มเจริญก็จะขยายตามไปด้วย ส่วนโปรพิโคนาโซล และคาร์เบนดาร์ซิม เชื้อไม่สามารถเจริญได้ อาจเกิดเนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคตายทันที หรือหยุดการเจริญไปเมื่อเส้นใยสัมผัสกับอาหาร PDA ที่ผสมสารเคมี (ตาราง 4.3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.6 การเจริญของเชื้อสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้าบนอาหาร PDA ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ที่อัตราแนะนำต่างๆ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม ภายหลังวางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านบน (หงายเชื้อ) นาน 4 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.7 การเจริญของเชื้อสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้าบนอาหาร PDA ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ที่อัตราแนะนำต่างๆ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม ภายหลังวางเชื้อวางด้านที่มีเชื้อไว้ด้านล่าง (คว่ำเชื้อ) นาน 4 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4.3 วันที่เชื้อเริ่มเจริญบนอาหาร PDA ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน

Treatment	วันที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Control	**ความเข้มข้น** [1]		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
propiconazole	1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	อัตราแนะนำต่ำสุด														
	อัตราแนะนำกลาง														
	อัตราแนะนำสูง														
carbendazim	1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด[2]		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด														
	อัตราแนะนำต่ำสุด														
	อัตราแนะนำกลาง														
	อัตราแนะนำสูง														
difenoconazole	1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด				→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด				→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด							→	→	→	→	→	→	→	→
	10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด								→	→	→	→	→	→	→
	อัตราแนะนำต่ำสุด											→	→	→	→
	อัตราแนะนำกลาง											→	→	→	→
	อัตราแนะนำสูง														
mancozeb	1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	3% ของอัตราแนะนำต่ำสุด		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด					→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	10% ของอัตราแนะนำต่ำสุด					→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
	อัตราแนะนำต่ำสุด									→	→	→	→	→	→
	อัตราแนะนำกลาง													→	→
	อัตราแนะนำสูง														

[1] ความเข้มข้นละ 5 ซ้ำ → หมายถึง เชื้อเริ่มเจริญในวันที่ 2 ภายหลังจากการวางเชื้อทดสอบ

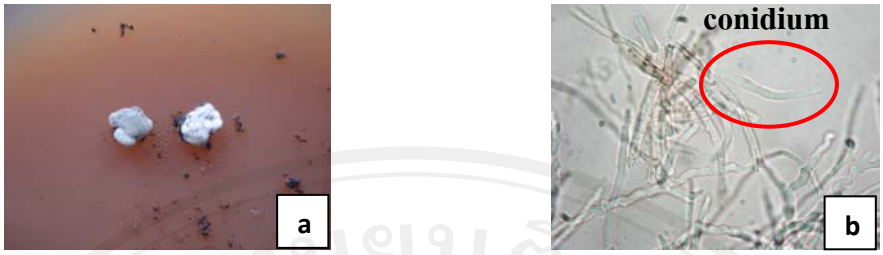
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 ผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการสร้างและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค

4.2.2.1 ผลของสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ *M. eumusae* บนอาหาร V-8 juice agar ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิดข้างต้นในความเข้มข้น 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด (คาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล แมนโคเซบ) และ 0.5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด (โปรพิโคนาโซล) โดยการ spread ลงบนอาหาร ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ พบว่า มีการสร้างเส้นใยบนอาหาร V-8 ผสมสารคาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล แมนโคเซบ และชุดควบคุม ซึ่งเส้นใยเหล่านี้มีสีขาวอมเทา ขึ้นฟูๆเป็นจุด กระจายบนหน้าอาหาร (ภาพ 4.8a) เมื่อเขี่ยเส้นใยไปตรวจดูลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 1000 เท่า พบว่า เส้นใยที่เจริญจากชุดควบคุมมีขนาดความกว้าง 3 ไมครอน บริเวณปลาย เส้นใยสร้างสปอร์เรียวยาวที่มีขนาด (45 - 68) x (2 - 3) ไมครอน อาหาร V-8 ผสมสารโปรพิโคนาโซลไม่พบทั้งการสร้างเส้นใยและการสร้างสปอร์ แต่เมื่อเขี่ยชิ้นส่วนของเชื้อบนหน้าอาหารมาส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า จะเห็นเส้นใยขนาด 3-5 ไมครอน ขดเป็นกลุ่มไม่เจริญต่อ ส่วนชุดทดลองที่เป็นอาหาร V-8 ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราอื่นๆ ได้แก่ คาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล และแมนโคเซบ ไม่พบการสร้างสปอร์ โดยพบว่าเส้นใยของเชื้อรา *M. eumusae* ที่เจริญบนอาหารผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่างๆ เหล่านี้มีลักษณะไม่แตกต่างไปจากชุดควบคุมมากนัก (ภาพ 4.8b) ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการทดลองที่ 3.1 ที่ได้กล่าวมาข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ชุดควบคุม

โปรพิโคนาโซล 0.5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด

คาร์เบนดาซิม 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด

ไดฟีโนโคนาโซล 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด

แมนโคเซบ 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด

ภาพ 4.8 ลักษณะโคโลนีและเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญบนอาหารผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิดที่อัตราแนะนำ 0.5-1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด

(a) บนอาหาร V-8 ผสมสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา นาน 2 สัปดาห์

(b) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 1000 เท่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2.2 ผลของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค

ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้า โดยการ spread สปอร์ suspension ของเชื้อราสาเหตุโรคที่สะกิดจากแผลบนใบกล้วยที่เป็นโรคลงบนอาหาร PDA ผสมสารเคมี พบว่า เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง สปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้ามีอัตราการงอกต่ำที่สุดบนอาหาร PDA ผสมสารแมนโคเซบ คือ 0% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับคาร์เบนดาซิม ไดฟีโนโคนาโซล โปรพิโคนาโซล และชุดควบคุม ที่มีอัตราการงอกของสปอร์เชื้อรา 32.44%, 38.30%, 89.16% และ 100% ตามลำดับ ซึ่งอัตราการงอกของสปอร์เชื้อราบนอาหาร PDA ผสมสารคาร์เบนดาซิมและไดฟีโนโคนาโซลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% กับโปรพิโคนาโซล และชุดควบคุมเช่นเดียวกัน (ตาราง 4.4 และภาพ 4.9) ภายหลังจากเวลาผ่านไป 48 ชั่วโมง พบว่า สปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่งอกบนอาหาร PDA ผสมสารเคมี หยุดการเจริญ โดยพบว่า germ tube ที่งอกใหม่ไม่เจริญต่อ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับอาหาร PDA ปกติ (ชุดควบคุม) ที่ปรากฏว่าสปอร์สามารถสร้างเส้นใยเจริญต่อไปได้

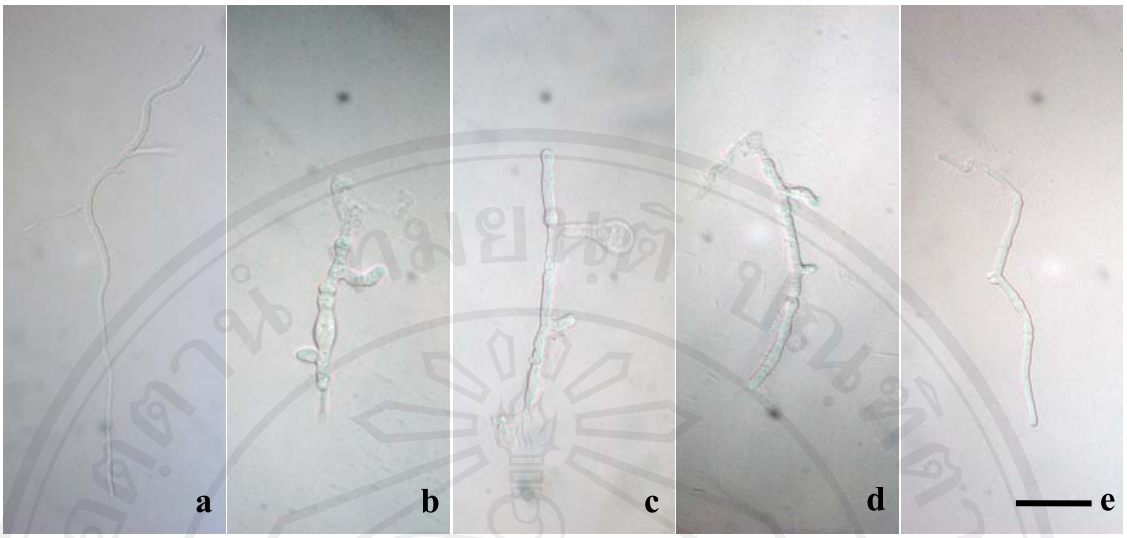
ตาราง 4.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ชนิด ต่อการงอกของสปอร์ (%) เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้า บนอาหาร PDA ผสมสารเคมีแต่ละชนิดในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

กรรมวิธี (Treatment)	การงอกของสปอร์ (%)
T1: ชุดควบคุม (control)	100[1] a[2]
T2: โปรพิโคนาโซล 25%EC	32.44 b
T3: คาร์เบนดาซิม 50%SC	89.16 a
T4: ไดฟีโนโคนาโซล 25%EC	38.30 b
T5: แมนโคเซบ 80%WP	0.00 c
LSD (p=0.01)	23.72
CV (%)	25.36

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 99% (ภาคผนวก ข ตาราง 3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 4.9 การงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคใบจุดซิกาโตก้าบนอาหารผสมสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ที่เวลา 24 ชั่วโมง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 400 เท่า Scale bar = 10 μm. ใช้สำหรับ ภาพ a-e

(a) ชุดควบคุม สปอร์สามารถงอกเส้นใยออกมาหัว – ท้าย และตรงกลางเซลล์

(b) โปรพิโคนาโซล 0.5% ของอัตราแนะนำต่ำสุด สปอร์และ germ tube ที่งอกออกมามีรูปร่างผิดปกติ

(c) คาร์เบนดาซิม 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด germ tube งอกออกมาตรงกลางเซลล์มีตรงปลายโป่งพองคล้ายลูกโป่ง

(d) ไดฟีโนโคนาโซล 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด สปอร์งอก germ tube ตรงกลางเซลล์รูปร่างผิตปกติ

(e) แมนโคเซบ 1% ของอัตราแนะนำต่ำสุด สปอร์มีลักษณะหงิกงอไม่งอกเส้นใย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา การสร้างสปอร์และการงอกสปอร์ของเชื้อรา พบว่า สารโปรพิโคนาโซลมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ และไม่สร้างสปอร์ แต่เมื่อทดสอบการงอกของสปอร์จากการสะกิดสปอร์ในแผลบนใบกล้วย หลังจากผ่านไป 24 ชั่วโมง สปอร์มีการงอกเท่ากับ 32.44 เปอร์เซ็นต์ สารโปรพิโคนาโซลจัดอยู่ในกลุ่ม Triazole เช่นเดียวกับสารไดฟีโนโคนาโซล Tkacz and DiDomenicol (2001) ได้อธิบายว่า Triazole มีกลไกการออกฤทธิ์ คือ ยับยั้ง sterol 14-α demethylase จึงรบกวนการสังเคราะห์ ergosterol ซึ่งจำเป็นต่อโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อรา ทำให้การทำงานของเยื่อหุ้มเซลล์ผิดปกติ สารต่างๆ จึงซึมผ่านได้มากขึ้น ส่งผลให้เซลล์เชื้อราถูกทำลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รองลงมาคือ คาร์เบนดาร์ซิมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูงและไม่มีการสร้างสปอร์เช่นเดียวกัน แต่พบว่าสารคาร์เบนดาร์ซิมไม่มีผลต่อการงอกของสปอร์ ซึ่งคาร์เบนดาร์ซิมมีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์เชื้อราสูงถึง 89.16 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม แต่สารจะไปหยุดการเจริญของ germ tube และภายหลังจาก 6 ชั่วโมงระหว่างกำลังงอกนั้น เซลล์ของสปอร์ก็จะเริ่มผิดปกติ (ภาพ 4.9 c) คาร์เบนดาซิมนี้อยู่ในกลุ่มสารประกอบเบนซิมิดาโซล ซึ่งมีบทบาทในการกำจัดเชื้อราชั้น Ascomycetes (ธรรมศักดิ์, 2543) Clemons and Sisler (1969) อธิบายว่าสารกลุ่มเบนซิมิดาโซลจะมีสารออกฤทธิ์เมื่อละลายน้ำสารจะสลายตัวอย่างรวดเร็วไปเป็น methyl benzimidazole – 2yl – cabamate หรือคาร์เบนดาซิม หรือ MBC ซึ่งสารเหล่านี้เป็นตัวการในการทำปฏิกิริยาด้านการป้องกันกำจัดเชื้อรา Bollen and Scholten (1971) ได้สนับสนุนว่าที่ pH 7 เบนซิมิดาโซลจะสลายตัวให้ MBC ในขณะเดียวกันตัวพืช (Host) ก็สามารถเปลี่ยนเบนซิมิดาโซลไปเป็น MBC ได้เช่นกัน เพราะมีรายงานยืนยันว่า พิษของเบนซิมิดาโซลจะมากขึ้นเมื่อไปสัมผัสกับเนื้อเยื่อพืช แสดงว่าเมตะโบไลท์จากพืชที่มีชีวิตไปส่งเสริมการผลิต MBC นั่นเอง แสดงว่าสารคาร์เบนดาซิมที่ทดลองในครั้งนี้ มีสาร MBC ที่ไปมีผลต่อเชื้อ ธรรมศักดิ์ (2543) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า คาร์เบนดาซิม หรือ MBC ไปมีอิทธิพนต่อการสังเคราะห์ DNA แต่โปรตีนและ RNA ไม่ถูกกระทบกระเทือน ต่อมาพิษของ MBC นั้นจะทำให้เกิดการแบ่งเซลล์แบบไมโตซีส ทำให้เกิดเซลล์ใหม่ที่มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองข้อ 4.2.2.2

ต่อมาไดฟีโนโคนาโซล มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสูงเช่นกันในความเข้มข้นที่สูงและไม่มีการสร้างสปอร์ ซึ่งสารตัวนี้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับโปรพิโคนาโซล จึงพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ของเชื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือ 38.30 เปอร์เซ็นต์ และมีกลไกในการทำลายเชื้อเหมือนกัน

สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดสุดท้าย คือ แมนโคเซบ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราต่ำที่สุดและไม่มีการสร้างสปอร์ สาเหตุส่วนหนึ่งอาจเกิดเนื่องจากว่าสารแมนโคเซบเป็นสารประเภทไม่ดูดซึม แตกต่างจากสารเคมี 3 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้น สารแมนโคเซบมีฤทธิ์ปกป้องพืชต่อเชื้อ ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงมีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ของเชื้อราต่ำที่สุด คือ 0 เปอร์เซ็นต์ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรากลุ่มนี้จะไปทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบของเซลล์ตำแหน่งเดียวหรือหลายตำแหน่ง มีผลทำให้การทำงานของเซลล์ผิดปกติ และทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นตาย จึงคาดว่าสปอร์ของเชื้อสัมผัสถูกสาร โดยตรงจึงตายและไม่เจริญต่อ Grover and Moore (1962) อธิบายว่าสารกลุ่มนี้อาจไปมีอิทธิพลต่อผนังเซลล์ เซลล์เมมเบรน ไมโตครอนเดรีย ไรโบโซม นิวเคลียส และส่วนประกอบอื่นๆ โดยทำให้ส่วนประกอบเหล่านี้ทำหน้าที่ผิดปกติ และไปกีดกั้นการสังเคราะห์สารบางอย่าง การขัดขวางการสังเคราะห์นี้มีผลทำให้เซลล์ตาย การทดลองครั้งนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคสามารถเจริญได้ดีในอาการ PDA ผสมสารแมนโคเซบอาจเกิดเนื่องจากสารแมนโคเซบที่นำมาใช้นี้อาจเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากว่าสารนี้ไม่ใช่สารที่คงทนเมื่อมีการขนส่งและการเก็บรักษาโดยเฉพาะเมื่ออากาศร้อนและชื้น สารออกฤทธิ์มักจะเสื่อมไปทีละน้อยตามระยะเวลาในการเก็บรักษา จึงมีการรับรองคุณภาพในการเก็บรักษาที่ไม่นานเกิน 2 ปี (พิสุทธิ์, 2553)

4.3 การศึกษาการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่ และการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อการควบคุมโรคในสภาพแปลงทดลอง

4.3.1 การเปรียบเทียบเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) และพันธุ์สุโขทัย (SK) ในแปลงทดลองจังหวัดเชียงใหม่และแพร่

จากการศึกษาการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้า ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า กล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 และพันธุ์สุโขทัยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ที่ 9.545 และ 8.017 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ พบว่า กล้วยไข่ทั้งพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 และพันธุ์สุโขทัยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ที่ 11.552 และ 31.785 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตาราง 4.5)

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในพันธุ์กล้วยไข่ที่แตกต่างกันใน 2 พันธุ์ของการทดลองวิจัย

สถานที่ทดลอง / พันธุ์กล้วยไข่	สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่
พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2)	9.545[1] a[3]	11.552[2] b[3]
พันธุ์สุโขทัย (SK)	8.017 a	31.785 a
LSD (p=0.05)	2.8878	5.5664
CV (%)	105.31	64.73

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 80 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น [2] ค่าเฉลี่ยจาก 50 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

[3] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข ตาราง 4 และ 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) และพันธุ์สุโขทัย (SK) ของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดแพร่

4.3.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

ผลการตอบสนองภายหลังจากที่ได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เพื่อควบคุมโรคจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) และพันธุ์สุโขทัย (SK) ในแปลงทดลองจังหวัดเชียงใหม่ โดยได้บันทึกค่า จำนวนใบทั้งหมดต่อต้น และจำนวนใบที่เป็นโรคต่อต้น เพื่อนำไปคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่อต้น (บทที่ 3 ข้อ 3.3.1) โดยในช่วงที่ทำการทดลองได้ทำการตัดใบล่างที่เป็นโรคและแห้งตายไปทำลายนอกแปลงทดลอง 2 ครั้ง ห่างกัน 14 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด คือ 16.309 และ 15.297 เปอร์เซ็นต์ ในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) และพันธุ์สุโขทัย (SK) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารแมนโคเซบ 80%WP เพียงอย่างเดียวกับชุดควบคุม (ตาราง 4.6)

ตาราง 4.6 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วยไข่แต่ละพันธุ์ภายหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ครั้ง ในแต่ละกรรมวิธี ในระยะเวลา 5 สัปดาห์ ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

พันธุ์กล้วยไข่ / **กรรมวิธี (Treatment)**	**พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2)**	**พันธุ์สุโขทัย (SK)**
T1: ชุดควบคุม (control)	26.486[1] a[2]	25.958 a
T2: โปรพิโคนาโซล 25% EC สลับกับแมนโคเซบ 80%WP	24.307 ab	24.980 a
T3: คาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	16.309 b	15.297 c
T4: แมนโคเซบ 80% WP	27.153 a	28.284 a
LSD (p=0.05) for variety	8.4150	
LSD (p=0.05) for different variety	8.1385	
CV (%) for variety	46.45	
CV (%) for different variety	56.93	

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 20 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งและแนวนอนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข ตาราง 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการทดสอบข้างต้นยังพบว่าเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมโรคของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) มีการเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธี คืออยู่ในช่วงระหว่าง 3.253-19.924 เปอร์เซ็นต์ต่อใบ ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวมีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $p=0.05$ และในพันธุ์สุโขทัย (SK) ความรุนแรงของโรคมีการเพิ่มขึ้นในทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกัน อยู่ในช่วงระหว่าง 7.498-32.306 เปอร์เซ็นต์ต่อใบ โดยกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP มีการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวมีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรากับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $p=0.05$ (ตาราง 4.7)

ตาราง 4.7 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วยไข่แต่ละพันธุ์ภายหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 4 ครั้ง ในแต่ละกรรมวิธี ในระยะเวลา 5 สัปดาห์ ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

พันธุ์กล้วยไข่ / **กรรมวิธี (Treatment)**	**พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2)**	**พันธุ์สุโขทัย (SK)**
T1: ชุดควบคุม (control)	19.924[1] b[2]	32.306 a
T2: โปรพิโคนาโซล 25% EC สลับกับแมนโคเซบ 80%WP	9.868 cd	10.075 c
T3: คาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	3.253 d	7.498 cd
T4: แมนโคเซบ 80% WP	7.692 cd	13.910 bc
LSD (p=0.05) for variety	6.6999	
LSD (p=0.05) for different variety	6.4426	
CV (%) for variety	64.83	
CV (%) for different variety	81.86	

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 20 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งและแนวนอนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข ตาราง 7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

ผลการตอบสนองต่อการฉีดพ่นสารเคมีจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีควบคุมโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในทุกกรรมวิธีทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คืออยู่ในช่วงระหว่าง 7.341 – 19.286 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของพันธุ์สุโขทัย (SK) พบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ได้แก่กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารโปรพิโคนาโซล 25% EC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP และสารคาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP ตามลำดับมีอัตราการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าภายหลังการฉีดพ่นไปแล้ว 4 สัปดาห์ต่ำดีที่สุด คือ -2.602 และ -7.905 เปอร์เซ็นต์ (วิธีคำนวณ แสดงในบทที่ 3 ข้อที่ 3.3.1) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับชุดควบคุม (ตาราง 4.8) โดยในช่วงที่ทำการทดลองได้ทำการตัดใบล่างที่เป็นโรคและแห้งตายไปทำลายนอกแปลงทดลอง 1 ครั้ง

ตาราง 4.8 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยแต่ละพันธุ์ภายหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้ง ในแต่ละกรรมวิธี ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

พันธุ์กล้วยไข่ / กรรมวิธี (Treatment)	พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2)	พันธุ์สุโขทัย (SK)
T1: ชุดควบคุม (control)	12.702[1] abc[2]	15.472 ab
T2: โปรพิโคนาโซล 25%EC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	9.712 abcd	-2.602 ef
T3: คาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	7.341 bcde	-7.905 f
T4: ไดฟีโนโคนาโซล 25% EC สลับกับ แมนโคเซบ 80% WP	10.400 abcd	1.429 cdef
T5: แมนโคเซบ 80% WP	19.286 a	0.449 def
LSD (p=0.05) for variety	11.474	
LSD (p=0.05) for different variety	11.745	
CV (%) for variety	191.33	
CV (%) for different variety	194.24	

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งและแนวนอนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข ตาราง 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดซิกาโตก้าในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) ภายหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้ง พบว่า ณ ขณะที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่ไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีทดสอบ แต่เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคในกรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 ดีที่สุด คือกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารโปรพิโคนาโซล 25% EC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP มี 15.310 เปอร์เซ็นต์ คาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP มี 16.572 เปอร์เซ็นต์และไดฟีโนโคนาโซล 25% EC สลับกับ แมนโคเซบ 80% WP มี 11.693 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าความรุนแรงของโรคมีการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเทียบกับชุดควบคุมและกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารแมนโคเซบ 80% WP เพียงอย่างเดียว (ตาราง 4.9) ในส่วนของพันธุ์สุโขทัย (SK) พบทุกกรรมวิธีที่ทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรามีการเพิ่มขึ้นของความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% กับชุดควบคุม โดยเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคที่เพิ่มขึ้นนี้มีค่าตั้งแต่ 11.693 ถึง 21.277 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 4.9)

ตาราง 4.9 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคใบจุดซิกาโตก้าของกล้วยไข่แต่ละพันธุ์ภายหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 3 ครั้ง ในแต่ละกรรมวิธี ในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

พันธุ์กล้วยไข่ / กรรมวิธี (Treatment)	พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2)	พันธุ์สุโขทัย (SK)
T1: ชุดควบคุม (control)	33.294[1] b[2]	44.646 a
T2: โปรพิโคนาโซล 25% EC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	9.495 ef	15.310 de
T3: คาร์เบนดาซิม 50% SC สลับกับแมนโคเซบ 80% WP	3.523 f	16.572 cde
T4: ไดฟีโนโคนาโซล 25% EC สลับกับ แมนโคเซบ 80% WP	3.560 f	11.693 def
T5: แมนโคเซบ 80% WP	26.267 bc	21.277 cd
LSD (p=0.05) for variety	9.6256	
LSD (p=0.05) for different variety	9.8092	
CV (%) for variety	56.29	
CV (%) for different variety	58.16	

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งและแนวนอนมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ความเชื่อมั่น 95% (ภาคผนวก ข ตาราง 9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในกล้วยไข่ และการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราควบคุมโรคในสภาพแปลงทดลอง พบว่า การใช้พันธุ์ที่นิยมปลูกในทางการค้ามาทดสอบ ซึ่งได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 (KU2) และพันธุ์สุโขทัย (SK) พบว่าทั้งสองสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อการเกิดโรคไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนพื้นที่จังหวัดแพร่ พบว่าพันธุ์สุโขทัยมีการตอบสนองต่อการเกิดโรคดีกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 ทำให้มีอัตราการเกิดโรคที่สูงกว่า อาจเกิดเนื่องจากสภาพแวดล้อม ณ ขณะที่ทำการทดลองไปมีผลกระทบต่อพันธุ์สุโขทัย ทำให้พันธุ์นี้อ่อนแอต่อการเกิดโรค และแปลงทดลองจังหวัดแพร่เป็นพื้นที่ที่เคยปลูกกล้วยมาแล้วหลายฤดูมีการสะสมของเชื้อสาเหตุโรคในปริมาณสูง เมื่อต้นกล้วยอ่อนแอจึงทำให้เกิดโรคได้ง่ายอีกด้วย

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ภายหลังจากฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราครั้งสุดท้าย (4 ครั้ง) พบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิมสลับกับแมนโคเซบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุดในกล้วยไข่ทั้ง 2 พันธุ์ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าคาร์เบนดาซิมอยู่ในกลุ่มสารประกอบเบนซิมิดาโซลจะมีพิษมากขึ้นเมื่อไปสัมผัสกับเนื้อเยื่อพืชที่มีชีวิต ทำให้เมื่อทดลองในสภาพแปลงทดลองสารคาร์เบนดาซิมจึงมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ประกอบกับการใช้สารแมนโคเซบสลับกันซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมฤทธิ์ ทำให้มีฤทธิ์ในการป้องกันเชื้อราได้อย่างกว้างขวางขึ้น และยังลดความต้านทานของโรคอีกด้วย ซึ่งกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารโปรพิโคนาโซลสลับกับแมนโคเซบและกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยแมนโคเซบเพียงอย่างเดียวให้ผลในการป้องกันกำจัดรองลงมา ตามลำดับ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงษ์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ พบว่า กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิมสลับกับแมนโคเซบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคใบจุดซิกาโตก้าภายหลังการฉีดพ่นไปแล้ว 4 สัปดาห์ ต่ำดีที่สุด รองลงมาคือไดฟีโนโคนาโซลสลับกับแมนโคเซบ โปรพิโคนาโซลสลับกับแมนโคเซบ และกรรมวิธีที่ฉีดพ่นแมนโคเซบเพียงอย่างเดียว ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่แปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตร ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ แตกต่างกันเพียงการทดลองที่แปลงทดลอง จังหวัดเชียงใหม่ ไม่มีกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารไดฟีโนโคนาโซลสลับแมนโคเซบนั่นเอง

จะเห็นได้ว่าการจัดการโรคในสภาพแปลงให้มีประสิทธิภาพดีที่สุดจะต้องอาศัยหลายวิธีผสมผสานกัน เริ่มจากการทำให้ต้นกล้วยไข่แข็งแรง โดยเตรียมดิน วิเคราะห์ธาตุอาหารในดินเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารที่ต้องเพิ่มลงไปในดิน จัดการติดตั้งระบบน้ำหยดเพื่อให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทั่ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งแปลง เนื่องจากกล้วยไข่ต้องการน้ำปริมาณมาก เลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละสถานที่ ซึ่งจากการทดลองครั้งพบว่า พื้นที่ทดลองจังหวัดเชียงใหม่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 และพันธุ์สุโขทัย ส่วนพื้นที่ทดลองจังหวัดแพร่พันธุ์ที่มีความเหมาะสมที่สุด คือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 เนื่องจากมีอัตราการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าต่ำกว่าพันธุ์สุโขทัย การกำจัดวัชพืชในแต่ละเดือนช่วยลดแหล่งพักอาศัยของศัตรูพืช ในการทดลองครั้งนี้มีการผสมผสานร่วมกันระหว่างการใช้พันธุ์ การใช้สารเคมี และการตัดใบที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงปลูก โดยพบว่า การตัดใบที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงปลูกช่วยลดการสะสมของเชื้อสาเหตุโรคที่จะกลับเข้ามาทำลายอีกครั้ง ทำให้อัตราการเกิดโรคลดลงและชะลอความรุนแรงของโรคให้ช้าลงด้วย ดังจะเห็นได้จากการจัดการของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ที่แปลงปลูกกล้วยไข่มีปัญหาเรื่องโรคใบจุดซิกาโตก้า (โรคใบกรอบ) อย่างรุนแรง เกษตรกรตัดใบล่างที่เป็นโรคและทิ้งไว้ในแปลงปลูก ซึ่งพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์มีปริมาณความชื้นสูงเหมาะต่อการเข้าทำลายและพัฒนาของเชื้อสาเหตุโรค อีกทั้งยังเป็นแหล่งปลูกกล้วยที่ในแต่ละแปลงมีการปลูกมาแล้วกว่า 10 ปี ทำให้เชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายเกิดโรคทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น (ภาพ 4.10) เมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราเพื่อเข้าควบคุมเพียงอย่างเดียว ผลปรากฏว่าไม่สามารถที่จะควบคุมความรุนแรงที่เกิดขึ้นนั่นได้ ผลผลิตที่ได้จึงไม่ได้คุณภาพและไม่เป็นที่ต้องการของตลาดส่งออก (จริยาและคณะ, 2553) ซึ่งการทดลองครั้งนี้พบการใช้สารคาร์เบนดาซิมฉีดพ่นสลับกับแมนโคเซบให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคดีที่สุด โดยฉีดพ่นร่วมกับการตัดใบที่เป็นโรคและใบที่หมดอายุตามธรรมชาติออกไปทิ้งหรือทำลายนอกแปลงปลูก ช่วยลดความรุนแรงของโรคและยังทำให้การเกิดโรคลดลงอีกด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลงทดลองสถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ ตำบลวังหงส์ อำเภอเมือง จังหวัดแพร่

แปลงของเกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ที่มีการระบาดของโรคใบจุดซิกาโตก้าสีเหลือง (โรคใบกรอบ) อย่างรุนแรง

ภาพ 4.10 เปรียบเทียบการเกิดโรคใบจุดซิกาโตก้าในสถานที่ที่มีการจัดการศัตรูพืชแตกต่างกัน
ที่มา: จริยาและคณะ (2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved