บทที่ 4

ผลการทดลอง

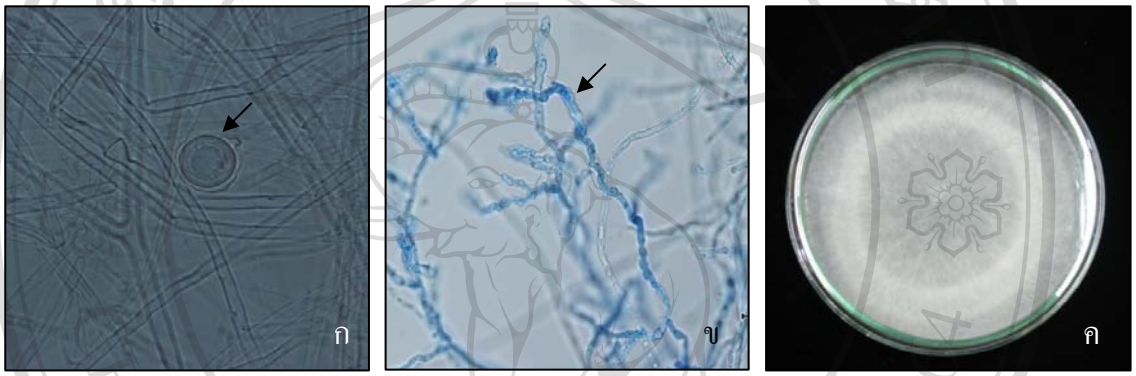
1. สำรวจและเก็บรวบรวมเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินของผักกาด

จากการสำรวจโรคเน่าคอดิน (damping-off) ของกลุ่มผักกาดจากแปลงปลูกพืชในสถานีวิจัยการเกษตร เขตชลประทาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบกล้าผักกาดฮ่องเต้ อายุประมาณ 20 วัน แสดงอาการโรคเน่าคอดิน โดยบริเวณโคนต้นกล้ามีแผลสีน้ำตาล ฉ่ำน้ำ และเส้นใยเจริญออกมา (ภาพ 9) ทำให้กล้าล้มหรือเจริญเติบโตไม่เต็มที่ มีขนาดเล็กกว่าต้นอื่น สามารถแยกได้เชื้อราสาเหตุโรค 2 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา *Pythium aphanidermatum* และ *Rhizoctonia solani* และเมื่อเก็บดินบริเวณที่เกิดโรคเน่าคอดินมาแยกเชื้อสาเหตุ ด้วยวิธีการล่อเชื้อ สามารถแยกได้เชื้อราสาเหตุโรค 1 ชนิด ได้แก่ *Sclerotium rolfsii*

ภาพ 9 ลักษณะอาการของโรคเน่าคอดิน (damping-off) ของผักกาดฮ่องเต้บริเวณโคนต้น เริ่มแรกแผลเกิดรอยช้ำใส (ก) รอยช้ำแผ่ขยายรอบโคนต้น กลายเป็นสีน้ำตาล (ข) และพบเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคปกคลุมแผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

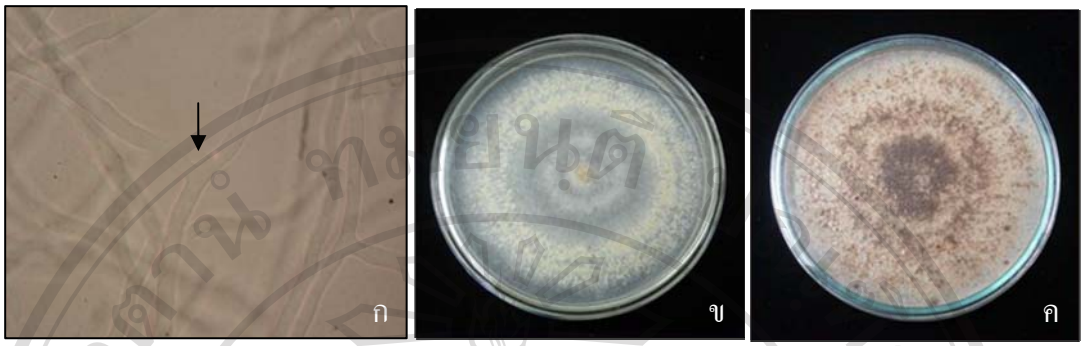
เชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ลักษณะเส้นใยไม่มีผนังกั้น สร้าง oospore รูปร่างทรงกลม มีผนังหลายชั้น (ภาพ 10 ก) ซึ่งเป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ สำหรับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เชื้อราสร้าง sporangium ลักษณะโป่งเป็น lobe ไม่สม่ำเสมอและมีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยปกติ เรียก sporangium แบบนี้ว่า lobate inflated sporangium หรือ toruloid sporangium (ภาพ 10 ข) (วิจัย, 2551) ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เส้นใยสีขาวฟู เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเมื่ออายุ 2 วัน (ภาพ 10 ค)



ภาพ 10 ลักษณะ oospore (ก) sporangium (ข) และลักษณะการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* สาเหตุโรคเน่าคอดิน บนอาหาร PDA อายุ 2 วัน (ค)

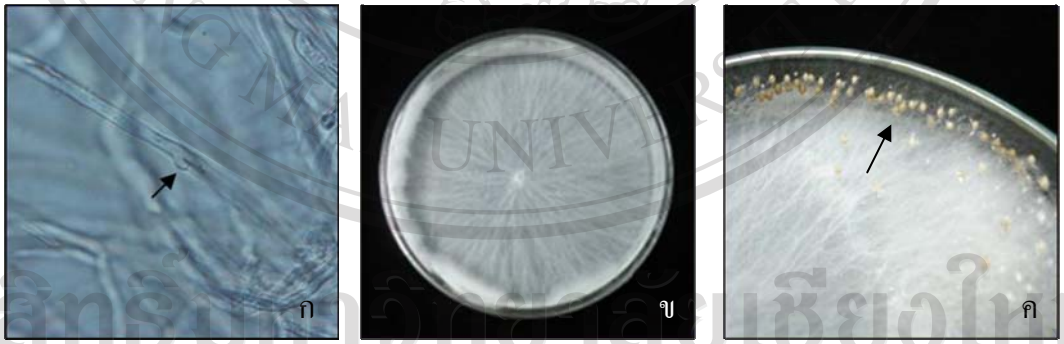
เชื้อรา *Rhizoctonia solani* เส้นใยมีสีน้ำตาล แตกแขนงออกเป็นมุมฉาก และมีผนังกั้น (septum) กั้นบริเวณใกล้จุดที่แตกแขนง (ภาพ 11 ก) (วิจัย, 2551) ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA พบว่า เชื้อราสาเหตุอายุ 5 วัน โคโลนี เส้นใยเป็นสีขาว ขอบด้านนอกเป็นสีขาวเหลือง (ภาพ 11 ข) และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม (ภาพ 11 ค) เมื่ออายุ 10 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 11 ลักษณะเส้นใย (ก) และการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคเน่าคอดินบนอาหาร PDA อายุ 5 (ข) และ 10 วัน (ค)

เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* เส้นใยมีสีขาว มี clamp connection (ภาพ 12 ก) เจริญเติบโตได้รวดเร็วบนอาหาร PDA และสร้าง sclerotium มีสีขาวเมื่ออ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ลักษณะเป็นเม็ดกลม ประกอบด้วยเส้นใยอัดตัวกัน (ภาพ 12 ข, ค) (วิจัย, 2551)



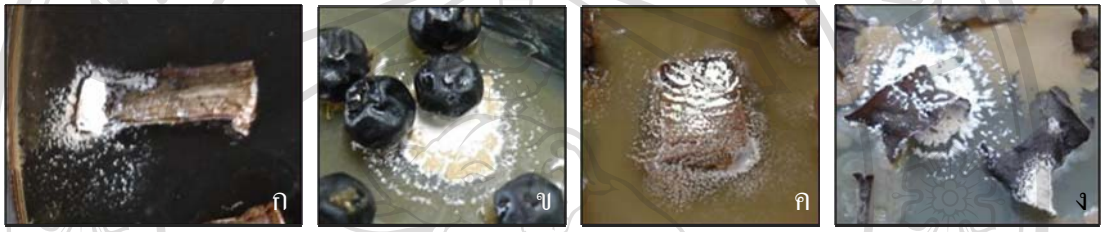
ภาพ 12 ลักษณะเส้นใยและ clamp connection (ก) โคโลนีอายุ 5 วัน (ข) และเม็ด sclerotium (ค) ของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรคเน่าคอดิน บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การแยกและจำแนกชนิดของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

2.1 การแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์

จากการแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์จากพืชสมุนไพร 8 ชนิดบนอาหาร IMA-2 เป็นเวลา 1 เดือน พบโคโลนีที่มีลักษณะคล้ายผงแป้งบริเวณผิวหน้าของชิ้นพืช (ภาพ 13) โดยสามารถแยกเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ได้รวม 87 ไอโซเลท ซึ่งแยกจากส่วนใบ ก้าน ลำต้น ผล รากและเหง้าได้ทั้งหมด 31 13 5 9 11 และ 18 ไอโซเลท ตามลำดับ (ตาราง 1)



ภาพ 13 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีสที่เจริญจากส่วนก้าน (ก) ผล (ข) เหง้า (ค) และใบ (ง) ของพืชสมุนไพร บนอาหาร IMA-2 เป็นเวลา 1 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 1 จำนวนไอโซเลทของเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพรแต่ละชนิด บนอาหาร IMA-2 เป็นเวลา 1 เดือน

ชนิดพืชสมุนไพร	จำนวนไอโซเลทที่ตรวจพบ						CR[1](%)
	ใบ	ก้าน	ลำต้น	ผล	ราก	เหง้า	
กระเทียม	-	-	-	3	-	-	3.45
ข่า	-	-	-	-	-	7	8.05
ขิง	-	-	-	-	-	11	12.64
ตะไคร้	-	-	5	-	-	-	5.75
ผักชีฝรั่ง	4	-	-	-	11	-	17.24
พลูคาว	15	-	-	-	-	-	17.24
มะกรูด	12	13	-	-	-	-	28.74
มะเขือพวง	-	-	-	6	-	-	6.90
CR[2](%)	35.63	14.94	5.75	10.34	12.64	20.69	100.00

หมายเหตุ

CR[1] (colonization rate) : เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากพืชสมุนไพรต่างๆ

CR[2] (colonization rate) : เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของจำนวนโคโลนีของเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพร

– : ไม่ได้ศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 การจำแนกเชื้อสกุลสเตรปโตมัยซีส

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ทั้งหมด 87 ไอโซเลท โดยบันทึกสีของโคโลนี ลักษณะเส้นใย การแตกแขนงของเส้นใยและรูปร่างของเซลล์ (อ้างอิงหมายเลขสีจาก Anonymous, 1987) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 1,000 เท่า สามารถตรวจพบเชื้อสกุลสเตรปโตมัยซีส (*Streptomyces*) จำนวน 54 ไอโซเลท เมื่อพิจราณาความเหมือนหรือแตกต่างกันของแต่ละไอโซเลท ตามชนิดของพืชอาศัย ลักษณะโคโลนี สี การสร้างรงควัตถุ และรูปแบบการเรียงเส้นสายของสปอร์ (spore chains) ที่แตกต่างกัน ได้แก่ แบบ Rectiflexibiles type คือเรียงต่อกันเป็นเส้นตรงหรือโค้งเล็กน้อย แบบ Retinaculiaperti type พบบริเวณปลายเส้นสายของสปอร์ม้วนเป็นวงคล้ายตะขอ ประมาณ 2-3 รอบ และแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (Holt *et al*., 1994) พบว่า สามารถจำแนกเชื้อสเตรปโตมัยซีสได้ทั้งสิ้น 18 ไอโซเลท โดยให้ชื่อแต่ละเป็น SC ตามด้วยเลขไอโซเลท 1-18 ได้แก่ SC1-SC18 ซึ่งแต่ละไอโซเลทมีลักษณะดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC1 แยกจากใบผักชีฝรั่ง ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี beige white (392) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี pale pink (5) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย และแบบ Spira type ปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 14)

ภาพ 14 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type (1) และแบบ Spira type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC1 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

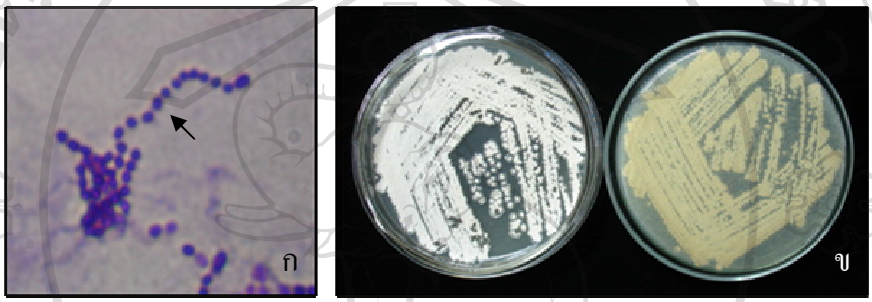
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC2 แยกจากรากผักชีฝรั่ง ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี light yellow (133) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย และแบบ Spira type เส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 15)

ภาพ 15 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type (1) และแบบ Spira type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC2 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) โคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

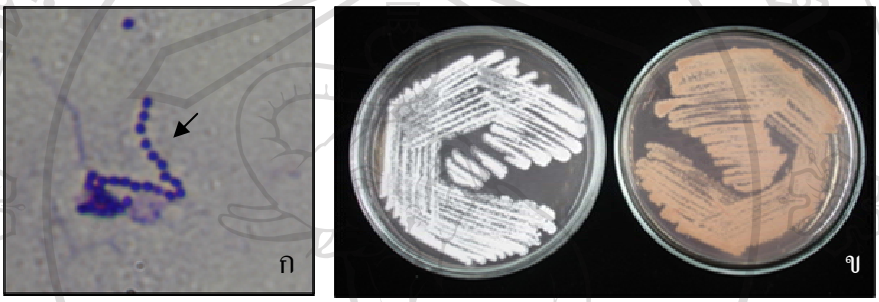
ไอโซเลท SC3 แยกจากใบมะกรูด ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี pale reddish yellow (125) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี light yellow (133) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงและโค้งเล็กน้อย (ภาพ 16)



ภาพ 16 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type ของเชื้อไอโซเลท SC3 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

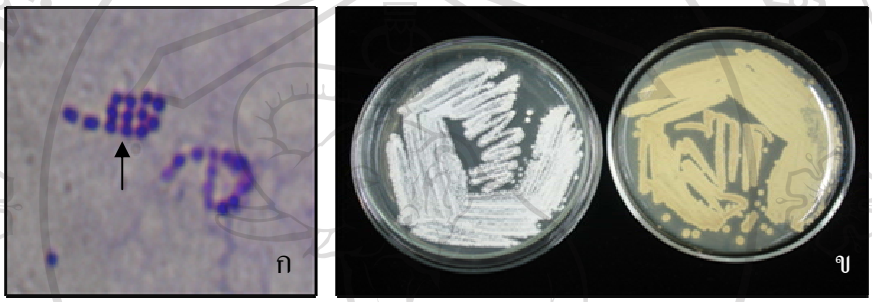
ไอโซเลท SC4 แยกจากใบมะกรูด ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี beige white (392) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี yellow pink (17) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงและโค้งเล็กน้อย (ภาพ 17)



ภาพ 17 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type ของเชื้อไอโซเลท SC4 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

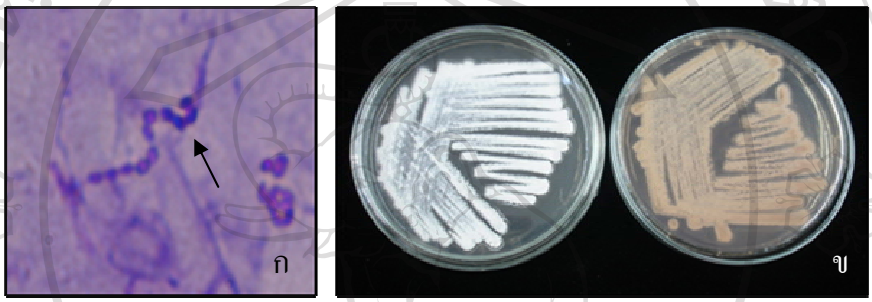
ไอโซเลท SC5 แยกจากใบมะกรูด ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีสี light yellow (133) ลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 18)



ภาพ 18 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC5 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหารIMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

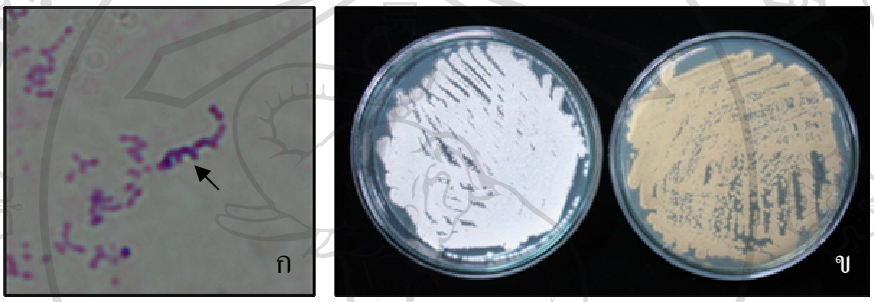
ไอโซเลท SC6 แยกจากก้านมะกรูด ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี pale pink (5) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Retinaculiaperti type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์ม้วนเป็นวงคล้ายตะขอ (ภาพ 19)



ภาพ 19 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Retinaculiaperti type ของเชื้อไอโซเลท SC6 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

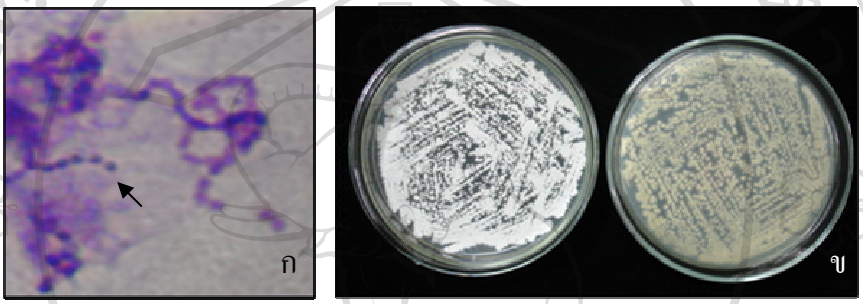
ไอโซเลท SC7 แยกจากก้านมะกรูด ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (389) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีสี pale beige (84) ลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี light yellow (134) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์ (spore chain) เป็นแบบ Spira type เส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 20)



ภาพ 20 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC7 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

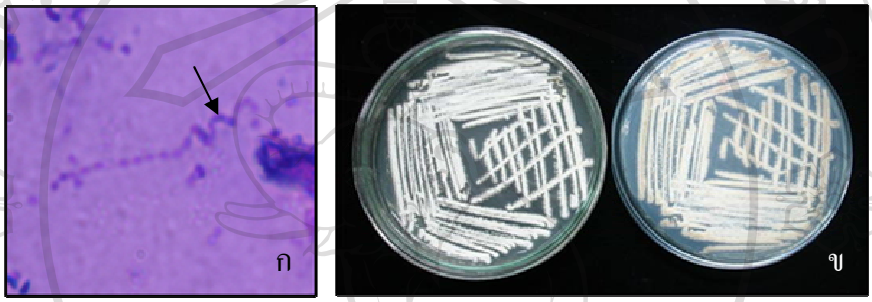
ไอโซเลท SC8 แยกจากเหง้าขิง ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) โคโลนีตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อราเจริญเป็นวงซ้อนกัน สปอร์ของเชื้อฟุ้งกระจาย ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงและโค้งเล็กน้อย (ภาพ21)



ภาพ 21 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type ของเชื้อไอโซเลท SC8 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

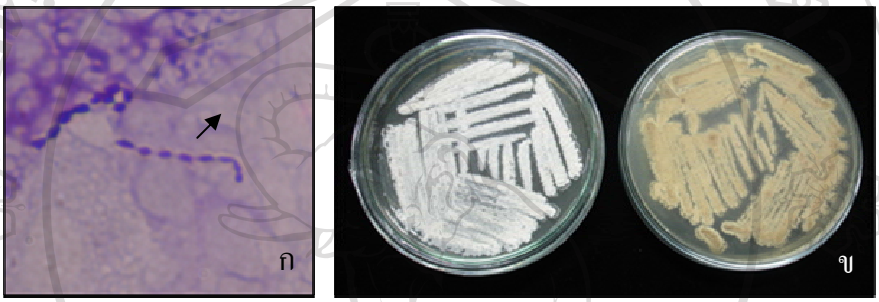
ไอโซเลท SC9 แยกจากเหง้าข่า ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี yellowish white (393) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 22)



ภาพ 22 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC9 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหารIMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC10 แยกจากใบพลูคาว ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี pale yellowish pink (6) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้งหยาบๆ ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย (ภาพ 23)



ภาพ 23 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type ของเชื้อไอโซเลท SC10 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC11 แยกจากใบพลูคาว ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าแนวที่ streak ผิวโคโลนีมีลักษณะคล้ายหนัง เป็นแผ่นติดกัน สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี bright yellow (137) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย และ Retinaculiaperti type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์ม้วนเป็นวงคล้ายตะขอ (ภาพ 24)

ภาพ 24 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type (1) และ Retinaculiaperti type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC11 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC12 แยกจากใบพลูคาว ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี pale yellow (127) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak เมื่อเวลาผ่านไปจะสร้างสปอร์ฟุ้งกระจาย ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี light greenish yellow (135) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 25)

ภาพ 25 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC12 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

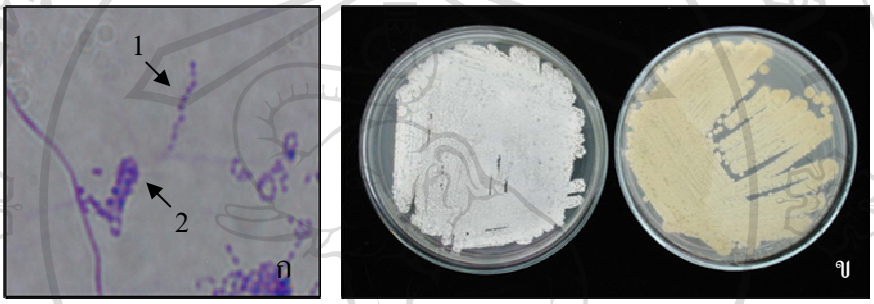
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC13 แยกจากใบพลูคาว ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (388) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีมีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 26)

ภาพ 26 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC13 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

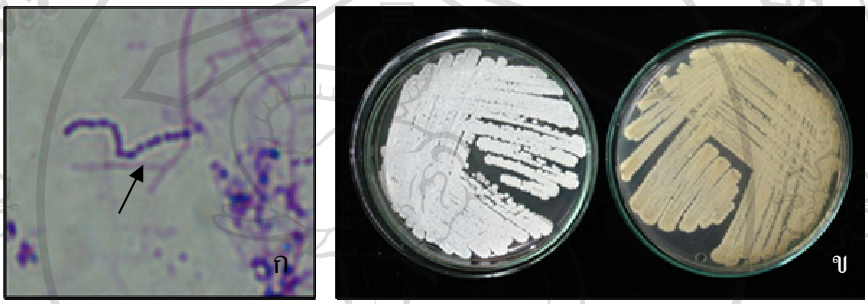
ไอโซเลท SC14 แยกจากใบพลูคาว ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี pale yellow (128) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าแนวที่ streak ผิวโคโลนีย่นคล้ายหนัง เป็นแผ่นติดกัน สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี light yellow (134) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย และ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 27)



ภาพ 27 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type (1) และ Spira type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC14 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

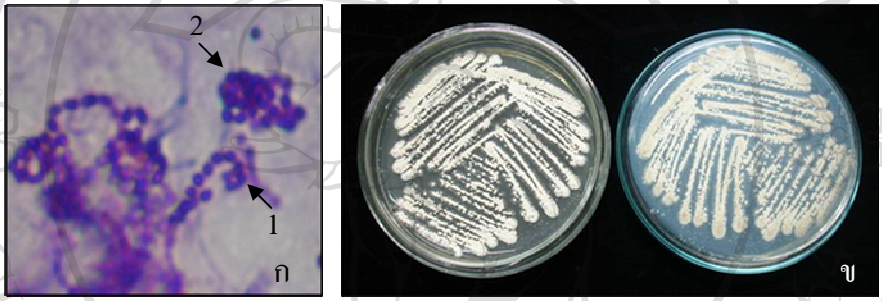
ไอโซเลท SC15 แยกจากผลมะเขือพวง ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี pale beige (84) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สร้างรงควัตถุที่ละลายน้ำได้ สี pale yellow (127) ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันโค้งเล็กน้อย (ภาพ 28)



ภาพ 28 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type ของเชื้อไอโซเลท SC15 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC16 แยกจากผลมะเขือพวง ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (389) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีสี pale reddish yellow (126) ลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Retinaculiaperti type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์ม้วนเป็นวงคล้ายตะขอ และแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 29)



ภาพ 29 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Retinaculiaperti type (1) และแบบ Spira type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC16 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC17 แยกจากกระเทียม ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี white (389) เจริญสม่ำเสมอตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ขอบโคโลนีสี pale beige (84) ลักษณะเป็นเส้นคล้ายเส้นใยเชื้อรา สปอร์ของเชื้อฟุ้งกระจาย ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Spira type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์บิดเป็นเกลียว (ภาพ 30)

ภาพ 30 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Spira type ของเชื้อไอโซเลท SC17 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไอโซเลท SC18 แยกจากตะไคร้ ลักษณะโคโลนีบนอาหาร IMA-2 มีสี yellowish white (393) เจริญแผ่ออกไปมากกว่าตามแนวที่ streak ลักษณะคล้ายผงแป้ง ไม่พบการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์อย่างอื่นนอกจากสปอร์ เมื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า พบว่าเชื้อสร้างสปอร์ต่อกันเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่ประมาณ 20 สปอร์ขึ้นไป ลักษณะเส้นสายของสปอร์เป็นแบบ Rectiflexibiles type เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงและโค้งเล็กน้อย และแบบ Retinaculiaperti type บริเวณปลายเส้นสายของสปอร์ม้วนเป็นวงคล้ายตะขอ (ภาพ 31)

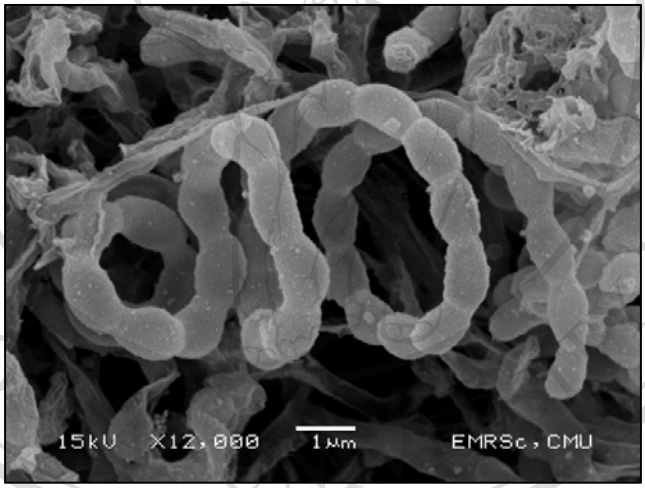
ภาพ 31 ลักษณะการเรียงตัวแบบ Rectiflexibiles type (1) และ Retinaculiaperti type (2) ของเชื้อไอโซเลท SC18 ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า (ก) และลักษณะด้านหน้า (ข ซ้าย) และด้านหลัง (ข ขวา) ของโคโลนีที่ปรากฏบนอาหาร IMA-2 อายุ 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

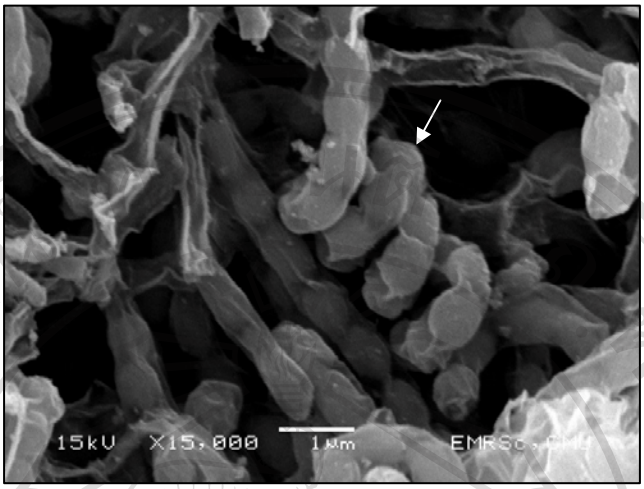
จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด สามารถอธิบายลักษณะของเชื้อได้ดังนี้

ไอโซเลท SC2 สปอร์มีลักษณะเป็นท่อนสั้น (dolifrom) เรียงต่อกันเป็นสายยาว บิดเป็นเกลียว (Spira type) และสปอร์ผิวเรียบ (smooth surface) (ภาพ 32) ส่วนไอโซเลท SC14 สปอร์มีลักษณะกลม (globose) เรียงต่อกันเป็นสายยาว บิดเป็นเกลียว (Spira type) และสปอร์ผิวเรียบ (ภาพ 33) และไอโซเลท SC16 สปอร์มีลักษณะกลม (globose) และท่อนสั้น (dolifrom) เรียงต่อกันเป็นสาย ส่วนปลายม้วนคล้ายตะขอ (Retinaculiaperti type) และสปอร์ผิวเรียบ (ภาพ 34)

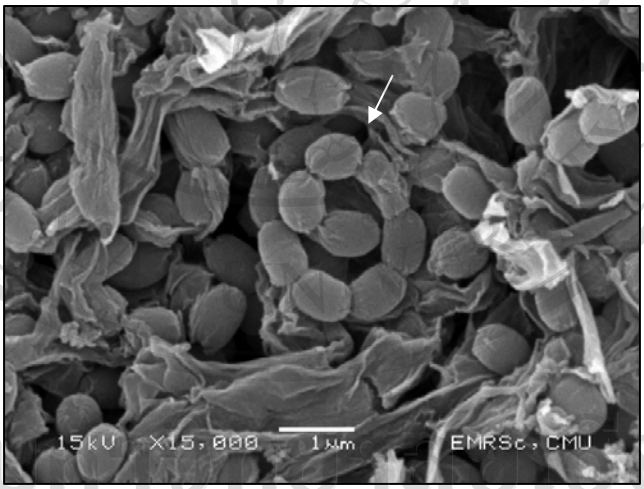


ภาพ 32 ลักษณะเส้นสายสปอร์ของไอโซเลท SC2 บิดเป็นเกลียว (Spira type) สปอร์ผิวเรียบ อายุ 14 วัน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 33 ลักษณะเส้นสายสปอร์ของไอโซเลท SC14 บิดเป็นเกลียว (Spira type) สปอร์ผิวเรียบ อายุ 14 วัน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด



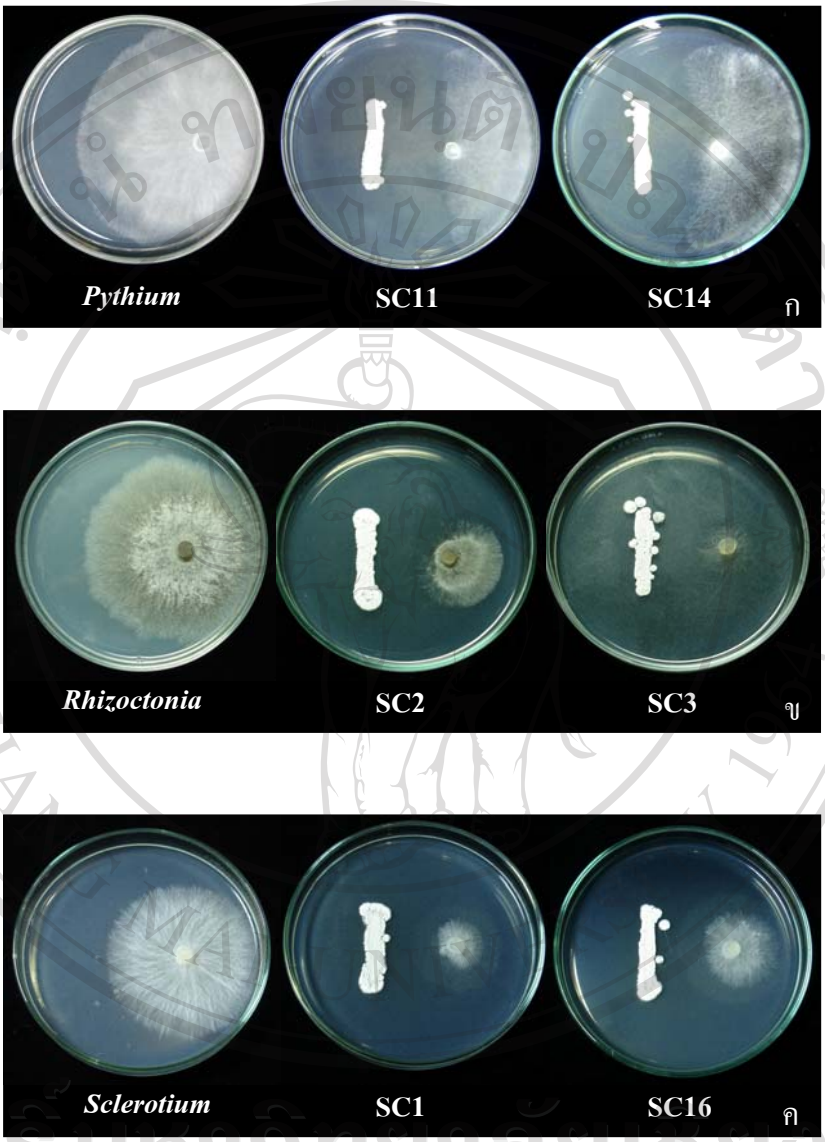
ภาพ 34 ลักษณะเส้นสายสปอร์ของไอโซเลท SC16 ส่วนปลายม้วนคล้ายตะขอ (Retinaculiaperti type) สปอร์ผิวเรียบอายุ 14 วัน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การคัดเลือกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดิน

จากการนำเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ทั้ง 18 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาด ด้วยวิธี dual culture พบว่า เชื้อสเตรปโตมัยซีสแต่ละไอโซเลท สามารถยับยั้งและให้ผลการวัดบริเวณยับยั้ง (clear zone) ต่อเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 3 ชนิด ได้แตกต่างกันและแตกต่างจากชุดควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าไอโซเลท SC11 และ SC14 สามารถยับยั้งเชื้อ *P. aphanidermatum* ได้ที่ 81.88 และ 80.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไอโซเลท SC2 และ SC3 สามารถยับยั้งเชื้อ *R. solani* ได้ที่ 81.62 และ 83.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และไอโซเลท SC1 และ SC16 สามารถยับยั้งเชื้อ *S. rolfsii* ได้ที่ 77.50 และ 70.00 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 32, ตาราง 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 35 ลักษณะการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาด โดยการเลี้ยงร่วมกับเชื้อสเตรปโตมัยซีสไอโซเลทต่างๆ ด้วยวิธี dual culture

ก เชื้อรา *Pythium aphanidermatum* อายุ 2 วัน

ข เชื้อรา *Rhizoctonia solani* อายุ 5 วัน

ค เชื้อรา *Sclerotium rolfsii* อายุ 4 วัน

ตาราง 2 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินทั้ง 3 ชนิด ด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีส เอนโดไฟท์ 18 ไอโซเลท

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง[1] (%)		
	Pythium aphanidermatum	*Rhizoctonia solani*	*Sclerotium rolfsii*
SC1	26.88$^{de\ 2}$	74.26^{bcdef}	77.50^{a}
SC2	32.50^{b}	81.62^{ab}	69.17^{ab}
SC3	31.25^{bcd}	83.09^{a}	47.50^{f}
SC4	27.50^{cde}	77.21^{abcde}	57.50^{cdef}
SC5	25.63^{e}	75.74^{abcde}	54.17^{def}
SC6	27.50^{cde}	70.59^{efg}	36.67^{g}
SC7	26.25^{e}	79.41^{abc}	47.50^{f}
SC8	28.13^{bcde}	78.68^{abcd}	67.50^{abc}
SC9	26.25^{e}	55.88^{ij}	50.83^{ef}
SC10	26.25^{e}	72.06^{cdef}	58.33^{cde}
SC11	81.88^{a}	75.74^{abcde}	36.67^{g}
SC12	25.00^{e}	71.32^{defg}	60.00^{bcde}
SC13	31.88^{bc}	53.68^{j}	62.50^{bcd}
SC14	80.63^{a}	63.97^{gh}	26.67^{g}
SC15	26.88^{de}	75.74^{abcde}	53.33^{def}
SC16	28.13^{bcde}	61.76^{hi}	70.00^{ab}
SC17	27.50^{cde}	70.59$^{ef\ g}$	66.67^{bc}
SC18	28.75^{bcde}	67.65^{fgh}	60.83^{bcde}
$LSD_{0.05}$	4.94	7.43	10.73
CV (%)	10.31	7.31	13.58

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Least-significant difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ทั้ง 18 ไอโซเลทต่อการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาดแต่ละเชื้อราสาเหตุ มีระดับการยับยั้งที่แตกต่างกัน (เกษม, 2532) ดังนี้

การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pythium aphanidermatum*

ไอโซเลท SC11 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือ 81.88 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือไอโซเลท SC14 สามารถยับยั้งได้ 80.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือได้ว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับสูงมาก สำหรับไอโซเลทอื่นๆ มีความสามารถในการยับยั้งน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับต่ำ (ภาพ 36)

การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

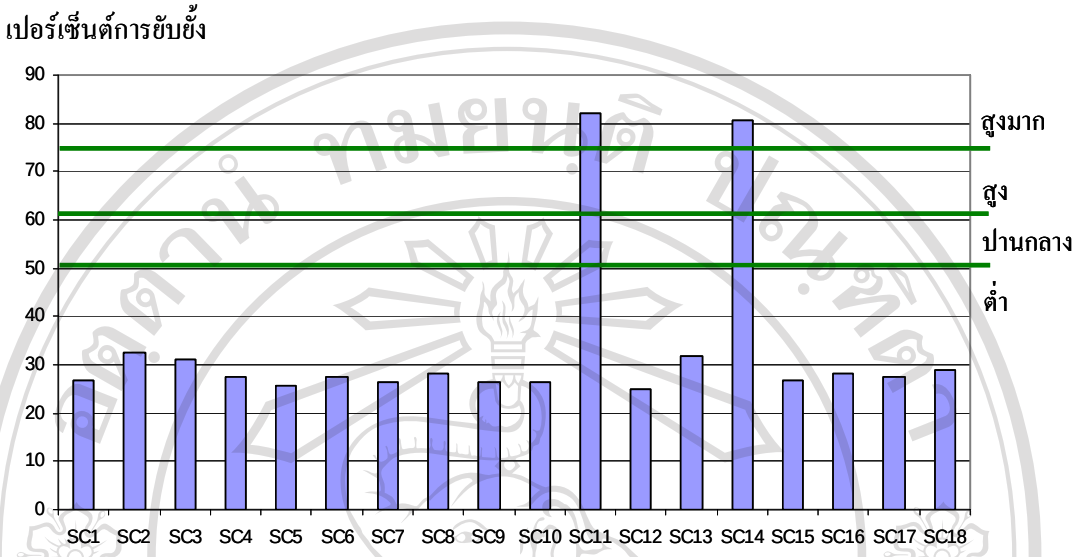
ไอโซเลท SC3 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือ 83.09 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือไอโซเลท SC2 SC7 SC8 SC4 SC5 SC11 และ SC15 สามารถยับยั้งได้ 81.62 79.41 78.68 77.21 และ 75.74 (ทั้งไอโซเลท SC5 SC11 และ SC15) เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งถือได้ว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับสูงมาก สำหรับไอโซเลทอื่นๆ ถือว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับปานกลางถึงสูง (ภาพ 37)

การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

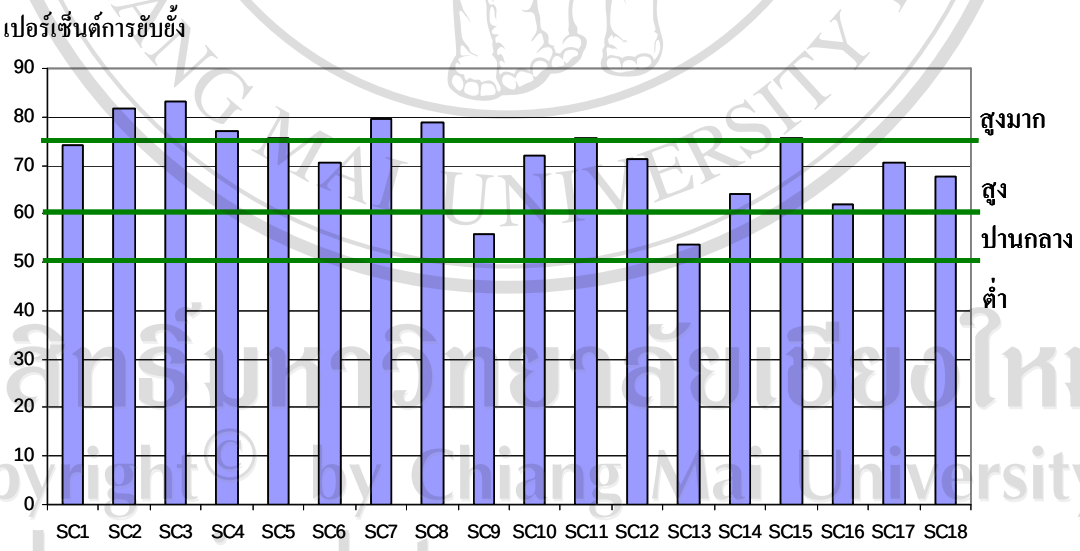
ไอโซเลท SC1 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งดีที่สุดคือ 77.50 เปอร์เซ็นต์ ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับสูงมาก รองลงมาคือไอโซเลท SC16 SC2 SC8 SC17 และ SC13 สามารถยับยั้งได้ 70.00 69.17 67.50 66.67 และ 62.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งถือได้ว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับสูง สำหรับไอโซเลทอื่นๆถือว่ามีประสิทธิภาพการยับยั้งในระดับต่ำถึงปานกลาง (ภาพ 38)

จากผลการทดลองข้างต้นจึงได้คัดเลือกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ 6 ไอโซเลท เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อราสาเหตุที่เกิดจากเชื้อรา *P. aphanidermatum* ได้แก่ ไอโซเลท SC11 และ SC14 เชื้อรา *R. solani* ได้แก่ไอโซเลท SC2 และ SC3 และเชื้อรา *S. rolfsii* ได้แก่ไอโซเลท SC1 และ SC16 ซึ่งเชื้อราสาเหตุทั้ง 3 ชนิดเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคเน่าคอดินของผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้ในสภาพโรงเรือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

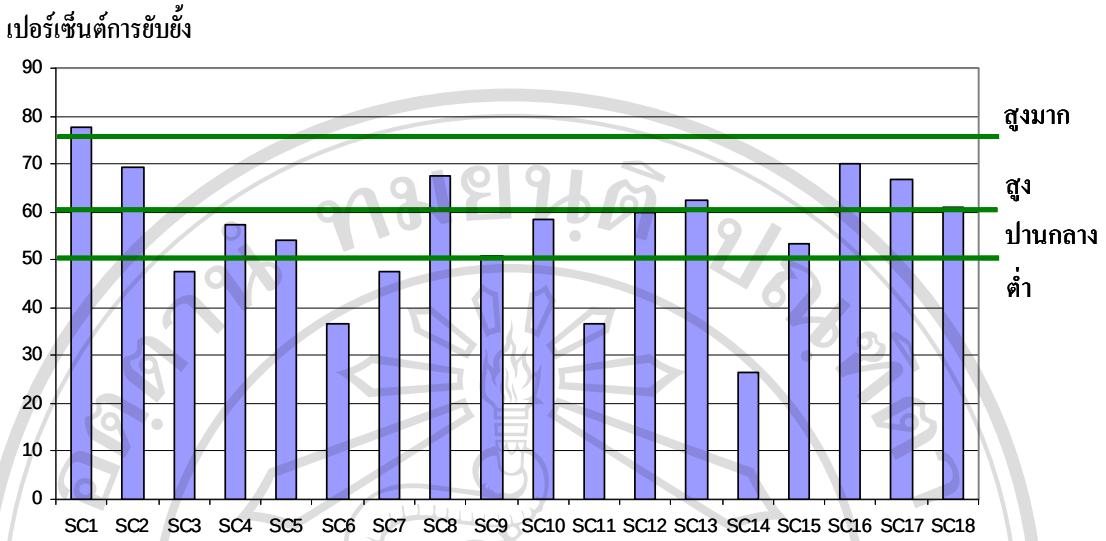


ภาพ 36 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* สาเหตุโรคเน่าคอดิน ของกลุ่มผักกาดโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ 18 ไอโซเลท



ภาพ 37 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาดโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ 18 ไอโซเลท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 38 ประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาดโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ 18 ไอโซเลท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ที่คัดเลือกได้ในการควบคุมโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาด

5.1 การควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผัก

จากการคลุกเมล็ดผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้ด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ที่คัดเลือกได้แต่ละชนิดและร่วมกันทั้ง 2 ไอโซเลท เมื่อต้นกล้าผักอายุ 7 วัน จึงปลูกเชื้อราสาเหตุโรคแต่ละชนิดลงไป จากนั้นบันทึกความรุนแรงของโรคและเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคของเชื้อแต่ละชนิด ปรากฏผลดังนี้

การควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อรา *P. aphanidermatum* พบว่าไอโซเลท SC14 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยพืชไม่แสดงอาการของโรค รองลงมาคือไอโซเลท SC11 ร่วมกับ SC14 และไอโซเลท SC11 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากับ 66.67 และ 50.00 เปอร์เซ็นต์และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 3 ภาพ 39) สำหรับการควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่าไอโซเลท SC14 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 66.67 เปอร์เซ็นต์และ พบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 รองลงมาคือไอโซเลท SC11 ร่วมกับ SC14 และไอโซเลท SC11 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากับ 50.00 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 4 ภาพ 40)

การควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อรา *R. solani* พบว่าไอโซเลท SC2 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยพืชไม่แสดงอาการของโรค รองลงมาคือไอโซเลท SC2 ร่วมกับ SC3 และไอโซเลท SC3 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากับ 50.00 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 และ 4 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 3 ภาพ 41) สำหรับการควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่าไอโซเลท SC2 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 91.67 เปอร์เซ็นต์และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 1 รองลงมาคือไอโซเลท SC2 ร่วมกับ SC3 และไอโซเลท SC3 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากับ 75.01 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 4 ภาพ 42)

การควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อรา *S. rolfsii* พบว่าไอโซเลท SC16 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยพืชไม่แสดงอาการของโรค รองลงมาคือไอโซเลท SC1 ร่วมกับ SC16 และไอโซเลท SC1 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากับ 83.33 และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 3 ภาพ 43) สำหรับการควบคุมโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่าไอโซเลท SC16 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้ดีที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยพืชไม่แสดงอาการของโรค รองลงมาคือไอโซเลท SC1 และไอโซเลท SC1 ร่วมกับ SC16 สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้เท่ากันที่ 50.00 เปอร์เซ็นต์และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 4 ภาพ 44)

ตาราง 3 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าคอดินที่เกิดจากเชื้อสาเหตุชนิดต่างๆ ของกล้าผักกาดขาวปลี อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคของกล้าผักกาดขาวปลี		
	Pythium aphanidermatum	*Rhizoctonia solani*	*Sclerotium rolfsii*
SC11	50.00	-	-
SC14	100.00	-	-
SC11 ร่วมกับ SC14	66.67	-	-
SC2	-	100.00	-
SC3	-	33.33	-
SC2 ร่วมกับ SC3	-	50.00	-
SC1	-	-	66.67
SC16	-	-	100.00
SC1 ร่วมกับ SC16	-	-	83.00

- ไม่ได้ศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าคอดินที่เกิดจากเชื้อสาเหตุชนิดต่างๆ ของกล้าผักกาดฮ่องเต้ อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

ไอโซเลท	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคของกล้าผักกาดฮ่องเต้		
	Pythium aphanidermatum	*Rhizoctonia solani*	*Sclerotium rolfsii*
SC11	33.33	-	-
SC14	66.67	-	-
SC11 ร่วมกับ SC14	50.00	-	-
SC2	-	91.67	-
SC3	-	33.33	-
SC2 ร่วมกับ SC3	-	75.01	-
SC1	-	-	50.00
SC16	-	-	100.00
SC1 ร่วมกับ SC16	-	-	50.00

- ไม่ได้ศึกษา

5.2 การส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าพืช

จากการคลุกเมล็ดผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้ด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC11 SC14 SC11 ร่วมกับ SC14 SC2 SC3 SC2 ร่วมกับ SC3 SC1 SC16 และ SC1 ร่วมกับ SC16 แล้วปลูกในดินฆ่าเชื้อ เมื่อกล้าผักอายุ 14 วัน บันทึกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบ พบว่า

การวัดน้ำหนักสดเฉลี่ยของผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 1.30 กรัม รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC16 SC1 ร่วมกับ SC16 SC14 และ SC1 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยเท่ากับ 1.017 (ทั้งไอโซเลท SC16 และ SC1 ร่วมกับ SC16) 0.833 และ 0.817 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 5) ส่วนน้ำหนักสดเฉลี่ยของผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.833 กรัม รองลงมาได้แก่ไอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โซเลท SC3 SC16 SC1 และ SC1 ร่วมกับ SC16 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 (ทั้งไอโซเลท SC3 และ SC16) และ 0. 617 กรัม (ทั้งไอโซเลท SC1 และ SC1 ร่วมกับ SC16) ตามลำดับ (ตาราง 6)

การวัดน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.0732 กรัม รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC16 SC1 ร่วมกับ SC16 SC1 และ SC2 ร่วมกับ SC3 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 0.0588 0.0572 0.0515 และ 0.0482 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 5) ส่วนน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.0462 กรัม รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC16 SC1 ร่วมกับ SC16 SC1 และ SC2 ร่วมกับ SC3 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 0.0397 0.0387 0.0357 และ 0.0343 กรัม ตามลำดับ (ตาราง 6)

การวัดความสูงต้นเฉลี่ยของผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 9.60 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC2 SC1 ร่วมกับ SC16 SC16 และ SC11 มีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 9.02 8.83 8.65 และ 8.18 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 39, 41, 43 ตาราง 5) ส่วนน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 9.28 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC1 ร่วมกับ SC16 SC3 SC11 ร่วมกับ SC14 และ SC3 มีความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 9.03 8.38 8.25 และ 8.17 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 40, 42, 44 ตาราง 6)

การวัดความยาวรากเฉลี่ยของผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC1 มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 5.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC2 SC2 ร่วมกับ SC3 SC1 ร่วมกับ SC16 และ SC11 ร่วมกับ SC14 มีความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 4.75 4.33 และ 4.25 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 39, 41, 43 ตาราง 5) ส่วนความยาวรากเฉลี่ยของผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC1 ร่วมกับ SC16 มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 7.28 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC16 SC2 ร่วมกับ SC3 SC2 และ SC3 มีความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ 6.42 5.35 5.15 และ 4.83 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 40, 42, 44 ตาราง 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวัดความกว้างใบเฉลี่ยของผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 มีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 3.2. เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ไอโซเลท SC16 SC11 ร่วมกับ SC14 SC1 และ SC1 ร่วมกับ SC16 มีความกว้างใบเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 3.02 3.00 และ 2.88 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 39, 41, 43 ตาราง 5) ส่วนความกว้างใบเฉลี่ยของผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน พบว่า กล้าผักที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 มีความกว้างใบเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 2.02 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ SC2 ร่วมกับ SC3 SC1 ร่วมกับ SC16 SC1 และ SC3 มีความกว้างใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 1.93 1.87 และ 1.85 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพ 40, 42, 44 ตาราง 6)

จากการศึกษาขั้นต้นได้คัดเลือกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 เพราะสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้สูงและยังสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้ได้ดีในแต่ละกลุ่มเชื้อสาเหตุโรค เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมทั้ง 2 ชุด ดังนั้นเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ทั้ง 3 ไอโซเลทนี้ จึงนำไปศึกษาในลำดับต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 39 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ความสูงต้น ความยาวราก และความกว้างใบของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีส เอนโดไฟท์ไอโซเลท SC11 SC14 และ SC11 ร่วมกับ SC14

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Pythium*)ค = SC11

ง = SC11 ร่วมกับ *Pythium* จ = SC14 ฉ = SC14 ร่วมกับ *Pythium*

ช = SC11 ร่วมกับ SC14 ซ = SC11 ร่วมกับ SC14 ร่วมกับ *Pythium*

ภาพ 40 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ความสูงต้น ความยาวราก และความกว้างใบของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีส เอนโดไฟท์ไอโซเลท SC11 SC14 และ SC11 ร่วมกับ SC14

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Pythium*)ค = SC11

ง = SC11 ร่วมกับ *Pythium* จ = SC14 ฉ = SC14 ร่วมกับ *Pythium*

ช = SC11 ร่วมกับ SC14 ซ = SC11 ร่วมกับ SC14 ร่วมกับ *Pythium*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 41 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 SC3 และ SC2 ร่วมกับ SC3

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Rhizoctonia*) ค = SC2

ง = SC2 ร่วมกับ *Rhizoctonia* จ = SC3 ฉ = SC3 ร่วมกับ *Rhizoctonia*

ช = SC2 ร่วมกับ SC3 ซ = SC2 ร่วมกับ SC3 ร่วมกับ *Rhizoctonia*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 42 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 SC3 และ SC2 ร่วมกับ SC3

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Rhizoctonia*) ค = SC2

ง = SC2 ร่วมกับ *Rhizoctonia* จ = SC3 ฉ = SC3 ร่วมกับ *Rhizoctonia*

ช = SC2 ร่วมกับ SC3 ซ = SC2 ร่วมกับ SC3 ร่วมกับ *Rhizoctonia*

ภาพ 43 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC1 SC16 และ SC1 ร่วมกับ SC16

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Sclerotium*) ค = SC1

ง = SC1 ร่วมกับ *Sclerotium* จ = SC16 ฉ = SC16 ร่วมกับ *Sclerotium*

ช = SC1 ร่วมกับ SC16 ซ = SC1 ร่วมกับ SC16 ร่วมกับ *Sclerotium*

ภาพ 44 ความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC1 SC16 และ SC1 ร่วมกับ SC16

ก = ชุดควบคุม ข = ชุดควบคุม (*Sclerotium*) ค = SC1

ง = SC1 ร่วมกับ *Sclerotium* จ = SC16 ฉ = SC16 ร่วมกับ *Sclerotium*

ช = SC1 ร่วมกับ SC16 ซ = SC1 ร่วมกับ SC16 ร่วมกับ *Sclerotium*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 5 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลทต่างๆ

เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์	น้ำหนักสด (กรัม)[1]	น้ำหนักแห้ง (กรัม)[1]	ความสูงต้น (เซนติเมตร)[1]	ความยาวราก (เซนติเมตร)[1]	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)[1]
ชุดควบคุม	0.600 [e 2]	0.0357 [e]	7.11 [de]	3.57 [bc]	2.58 [c]
SC11	0.683 [cde]	0.0375 [de]	8.18 [bc]	3.50 [bc]	2.55 [cd]
SC14	0.833 [bc]	0.0402 [cde]	9.60 [a]	3.83 [bc]	3.23 [a]
SC11 ร่วมกับ SC14	0.617 [de]	0.0327 [e]	7.13 [de]	4.25 [ab]	3.02 [ab]
SC2	1.300 [a]	0.0732 [a]	9.02 [ab]	5.00 [ab]	2.87 [abc]
SC3	0.667 [cde]	0.0392 [de]	7.15 [de]	2.68 [c]	2.18 [d]
SC2 ร่วมกับ SC3	0.750 [cde]	0.0482 [bcd]	6.38 [e]	4.75 [ab]	2.65 [bc]
SC1	0.817 [bcd]	0.0515 [bc]	7.58 [cd]	5.67 [a]	3.00 [ab]
SC16	1.017 [b]	0.0588 [b]	8.65 [b]	4.02 [bc]	3.20 [a]
SC1 ร่วมกับ SC16	1.017 [b]	0.0572 [b]	8.83 [ab]	4.33 [ab]	2.88 [abc]
$LSD_{0.05}$	0.211	0.0122	0.88	1.52	0.40
CV (%)	21.97	22.26	9.57	31.41	12.10

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 30 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Least-significant difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดฮ่องเต้ อายุ 14 วัน ที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลทต่างๆ

เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์	น้ำหนักสด (กรัม)[1]	น้ำหนักแห้ง (กรัม)[1]	ความสูงต้น (เซนติเมตร)[1]	ความยาวราก (เซนติเมตร)[1]	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)[1]
ชุดควบคุม	0.533 [bc 2]	0.0355 [bc]	7.32 [de]	4.17 [cde]	1.78 [ab]
SC11	0.467 [c]	0.0253 [d]	6.33 [e]	3.67 [de]	1.48 [b]
SC14	0.583 [bc]	0.0320 [cd]	7.58 [cd]	4.50 [cde]	1.80 [ab]
SC11 ร่วมกับ SC14	0.567 [bc]	0.0327 [bc]	8.25 [bc]	3.50 [e]	1.83 [ab]
SC2	0.833 [a]	0.0462 [a]	8.38 [abc]	5.15 [c]	1.82 [ab]
SC3	0.650 [b]	0.0332 [bc]	8.17 [bcd]	4.83 [cd]	1.85 [ab]
SC2 ร่วมกับ SC3	0.600 [bc]	0.0343 [bc]	7.93 [cd]	5.35 [bc]	2.00 [a]
SC1	0.617 [b]	0.0357 [bc]	7.98 [cd]	3.65 [de]	1.87 [ab]
SC16	0.650 [b]	0.0397 [ab]	9.28 [a]	6.42 [ab]	2.02 [a]
SC1 ร่วมกับ SC16	0.617 [b]	0.0387 [bc]	9.03 [ab]	7.28 [a]	1.93 [a]
$LSD_{0.05}$	0.141	0.0073	0.91	1.26	0.40
CV (%)	20.00	17.85	9.72	22.48	18.83

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 30 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Least-significant difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. ศึกษาวิธีการใช้เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ที่คัดเลือกได้เพื่อควบคุมโรคเน่าคอดินของกลุ่มผักกาดในสภาพโรงเรือน

6.1 เปรียบเทียบวิธีการใช้เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

จากการศึกษาวิธีการใช้เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 โดยวิธีการคลุกเมล็ด การพ่นสปอร์แขวนลอย และการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน เมื่อกล้าผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้อายุ 7 วัน ปลูกเชื้อสาเหตุแต่ละชนิดลงไป จากนั้นเมื่อกล้าผักอายุ 14 วัน บันทึกความรุนแรงของโรคและเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรค พบว่า

การควบคุมเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ของกล้าผักกาดขาวปลีโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 ด้วยวิธีการคลุกเมล็ด พบว่าสามารถยับยั้งการเกิดโรคได้สูงที่สุดเท่ากับ 83.34 เปอร์เซ็นต์และพบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 รองลงมาได้แก่ วิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินและการพ่นสปอร์แขวนลอย สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 62.51 และ 58.34 เปอร์เซ็นต์ พบความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 เท่ากัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 7) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า วิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน สามารถยับยั้งการเกิดโรคสูงที่สุดเท่ากับ 83.34 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 รองลงมาได้แก่ การพ่นสปอร์แขวนลอย และการคลุกเมล็ด สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 75.01 และ 62.51 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 8)

การควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ของกล้าผักกาดขาวปลีโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 ด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้สูงที่สุดเท่ากับ 83.34 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 รองลงมาได้แก่ วิธีการคลุกเมล็ดและการพ่นสปอร์แขวนลอย สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 62.51 และ 58.34 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 เท่ากัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 7) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า การพ่นสปอร์แขวนลอย สามารถยับยั้งการเกิดโรคสูงที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ วิธีการคลุกเมล็ดและการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 91.67 และ 75.01 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โรคอยู่ที่ระดับ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 8)

การควบคุมเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกล้าผักกาดขาวปลีโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 ด้วยวิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้สูงที่สุดเท่ากับ 91.67 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 1 รองลงมาได้แก่ วิธีการคลุกเมล็ดและหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 66.67 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 เท่ากัน ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 7) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า วิธีการคลุกเมล็ด สามารถยับยั้งการเกิดโรคสูงที่สุดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ วิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินและการพ่นสปอร์แขวนลอย สามารถยับยั้งการเกิดโรคเท่ากับ 75.01 และ 66.68 เปอร์เซ็นต์ ความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 5 (ตาราง 8)

ตาราง 7 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วันโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 ด้วยวิธีคลุกเมล็ด การพ่นสปอร์แขวนลอย และการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน ร่วมกับการปลูกเชื้อราสาเหตุ 3 ชนิด

เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ + เชื้อราสาเหตุ	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคของกล้าผักกาดขาวปลี		
	การคลุกเมล็ด	การพ่นสปอร์แขวนลอย	การหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน
SC14+ *Pythium aphanidermatum*	83.34	58.34	62.51
SC2 + *Rhizoctonia solani*	62.51	58.34	83.34
SC16+ *Sclerotium rolfsii*	66.67	91.67	66.67

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 8 เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าคอดินของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วันโดยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 ด้วยวิธีคลุกเมล็ด การพ่นสปอร์แขวนลอย และการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน ร่วมกับการปลูกเชื้อราสาเหตุ 3 ชนิด

เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ + เชื้อราสาเหตุ	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคของผักกาดฮ่องเต้		
	การคลุกเมล็ด	การพ่นสปอร์แขวนลอย	การหยดสปอร์แขวนลอย ลงในดิน
SC14+ *Pythium aphanidermatum*	62.51	75.01	83.34
SC2 + *Rhizoctonia solani*	91.67	100.00	75.01
SC16+ *Sclerotium rolfsii*	100.00	66.68	75.01

6.2 การส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้

จากการศึกษาวิธีการใช้เชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 โดยวิธีการคลุกเมล็ด การพ่นสปอร์แขวนลอย และการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน เมื่อกล้าผักกาดขาวปลีและผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน บันทึกผลการทดลอง โดยการบันทึกความสมบูรณ์ของกล้าผัก น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม พบว่า

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าผักกาดขาวปลีด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 พบว่า น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.0367 กรัม ความยาวรากเฉลี่ยของวิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 11.17 เซนติเมตร แต่น้ำหนักสดเฉลี่ย ความสูงต้นเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูกเชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 3 เท่ากับชุดควบคุม (ภาพ 45 ตาราง 9, 11) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ยของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.50 กรัม และ 1.48 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความสูงต้นเฉลี่ยของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอย ลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 5.50 เซนติเมตรซึ่งมีค่าเท่ากับชุดควบคุม แต่น้ำหนักแห้งเฉลี่ยและความยาวรากเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 2 เท่ากับชุดควบคุม (ภาพ 46 ตาราง 10, 12)

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าผักกาดขาวปลีด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ ไอโซเลท SC2 พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ย น้ำหนักแห้งเฉลี่ย ความยาวรากเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ย ของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.53 0.0445 กรัม 11.33 และ 2.08 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ความสูงต้นเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูกเชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 3 เท่ากับชุดควบคุม (ภาพ 45 ตาราง 9, 11) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ย น้ำหนักแห้งเฉลี่ย ความสูงต้นเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ยของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.70 0.0460 กรัม 6.58 และ 1.82 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ความยาวรากเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูกเชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 3 (ภาพ 46 ตาราง 10, 12)

การส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าผักกาดขาวปลีด้วยเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ ไอโซเลท SC16 พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ย น้ำหนักแห้งเฉลี่ย ความสูงต้นเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ย ของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.53 0.0372 กรัม 5.50 และ 2.05 กรัม ตามลำดับ ส่วนความยาวรากเฉลี่ยของวิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.17 เซนติเมตร และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูกเชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 3 เท่ากับชุดควบคุม (ภาพ 45 ตาราง 9, 11) สำหรับกล้าผักกาดฮ่องเต้ พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ย น้ำหนักแห้งเฉลี่ยและความกว้างใบเฉลี่ยของวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.65 0.0385 กรัมและ 1.78 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความสูงต้นเฉลี่ยของวิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 6.42 เซนติเมตรและความยาวรากเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม และความสมบูรณ์ของกล้าที่ปลูกเชื้อด้วยวิธีการหยดสปอร์แขวนลอยลงในดินมีความสมบูรณ์มากที่สุดระดับ 4 (ภาพ 46 ตาราง 10, 12)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 45 ลักษณะกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ ไอโซเลท SC14, SC2 และ SC16 ด้วยวิธีการต่างๆ

ก = ชุดควบคุม ข = วิธีการคลุกเมล็ด

ค = วิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย ง = วิธีหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 46 ลักษณะกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14, SC2 และ SC16 ด้วยวิธีการต่างๆ

ก = ชุดควบคุม ข = วิธีการคลุกเมล็ด

ค = วิธีการพ่นสปอร์แขวนลอย ง = วิธีหยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 9 ความสมบูรณ์ของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

วิธีการปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีส	SC14	SC2	SC16
- ชุดควบคุม	+++	+++	+++
- คลุกเมล็ด	++	+	+
- พ่นสปอร์แขวนลอย	++	++	++
- หยดสปอร์แขวนลอย ลงในดิน	+++	+++	+++

ตาราง 10 ความสมบูรณ์ของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์

วิธีการปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีส	SC14	SC2	SC16
- ชุดควบคุม	++	++	++
- คลุกเมล็ด	+	+	+++
- พ่นสปอร์แขวนลอย	+	++	+++
- หยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน	++	+++	++++

หมายเหตุ

+ : ต้นสมบูรณ์น้อย เตี้ย แคระแกร็น

++ : ต้นสมบูรณ์ปานกลาง

+++ : ต้นสมบูรณ์มาก

++++ : ต้นสมบูรณ์มาก ใบมีขนาดใหญ่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 ด้วยวิธีการต่างๆ

รายการ	น้ำหนักสด (กรัม)[1]			น้ำหนักแห้ง (กรัม)[1]			ความสูงต้น(ซม.)[1]			ความยาวราก (ซม.)[1]			ความกว้างใบ (ซม.)[1]		
	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16
ชุดควบคุม	0.45[a2]	0.45 [a]	0.45 [a]	0.0325 [a]	0.0325[b]	0.0325[a]	5.00 [a]	5.00 [a]	5.00[ab]	7.42 [b]	7.42 [b]	7.42 [b]	1.78 [a]	1.78 [b]	1.78 [a]
คลุกเมล็ด	0.28 [b]	0.32 [b]	0.30 [b]	0.0260[b]	0.0255[c]	0.0248[b]	4.33 [a]	3.92 [b]	4.33 [b]	9.83 [a]	9.33[ab]	8.75[ab]	1.45 [b]	1.45 [c]	1.40 [b]
พ่นสปอร์แขวนลอย	0.38[ab]	0.42[ab]	0.45 [a]	0.0357 [a]	0.0323[b]	0.0308[ab]	4.33 [a]	4.42[ab]	4.50 [a]	11.17[a]	11.08[a]	10.17[a]	1.77 [a]	1.82 [b]	1.85 [a]
หยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน	0.35[ab]	0.53 [a]	0.53 [a]	0.0367 [a]	0.0445[a]	0.0372[a]	4.33 [a]	4.75 [a]	5.50 [a]	9.00[ab]	11.33[a]	9.00[ab]	1.58[ab]	2.08 [a]	2.05 [a]
$LSD_{0.05}$	0.15	0.12	0.13	0.0064	0.0064	0.0064	0.79	0.75	0.87	2.41	2.66	2.05	0.30	0.24	0.32
CV (%)	34.86	23.59	24.39	16.15	15.67	17.07	14.49	13.81	14.87	21.43	22.56	19.26	15.28	11.21	14.82

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 30 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least-significant difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูงต้น ความยาวรากและความกว้างใบของกล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 14 วัน ที่ปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC14 SC2 และ SC16 ด้วยวิธีการต่างๆ

รายการ	น้ำหนักสด (กรัม)[1]			น้ำหนักแห้ง (กรัม)[1]			ความสูงต้น(ซม.)[1]			ความยาวราก (ซม.)[1]			ความกว้างใบ (ซม.)[1]		
	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16	SC14	SC2	SC16
ชุดควบคุม	0.40^{ab}	0.40^{b2}	0.40 ^{c}	0.0360 ^{a}	0.0360 ^{b}	0.0360^{ab}	5.50 ^{a}	5.50 ^{a}	5.50 ^{a}	11.50^{a}	11.50^{a}	11.50^{a}	1.43 ^{a}	1.43 ^{b}	1.43 ^{b}
คลุกเมล็ด	0.28^{bc}	0.38 ^{b}	0.45^{bc}	0.0258 ^{b}	0.0345 ^{b}	0.0270 ^{c}	4.17 ^{b}	5.42 ^{a}	6.08 ^{a}	7.83 ^{b}	9.67^{ab}	7.17 ^{b}	1.05 ^{b}	1.28 ^{b}	1.50 ^{b}
พ่นสปอร์แขวนลอย	0.22 ^{c}	0.48 ^{b}	0.57^{ab}	0.0283 ^{b}	0.0377 ^{b}	0.0332 ^{b}	4.00 ^{b}	5.83 ^{a}	6.42 ^{a}	10.50^{a}	8.83 b	7.75 ^{b}	1.12 ^{b}	1.47 ^{b}	1.63^{ab}
หยดสปอร์แขวนลอยลงในดิน	0.50 ^{a}	0.70 ^{a}	0.65 ^{a}	0.0355 ^{a}	0.0460 ^{a}	0.0385 ^{a}	5.50 ^{a}	6.58 ^{a}	6.17 ^{a}	9.33^{ab}	9.83^{ab}	8.00 ^{b}	1.48 ^{a}	1.82 ^{a}	1.78 ^{a}
$LSD_{0.05}$	0.13	0.17	0.16	0.0037	0.0041	0.0044	0.93	1.38	1.21	2.30	2.09	2.50	0.26	0.28	0.27
CV (%)	31.08	27.91	26.09	9.75	8.85	10.96	16.05	19.64	16.65	19.53	17.47	24.34	16.74	15.52	14.19

[1] ค่าเฉลี่ยจาก 30 ซ้ำ

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันใน column เดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Least-significant difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

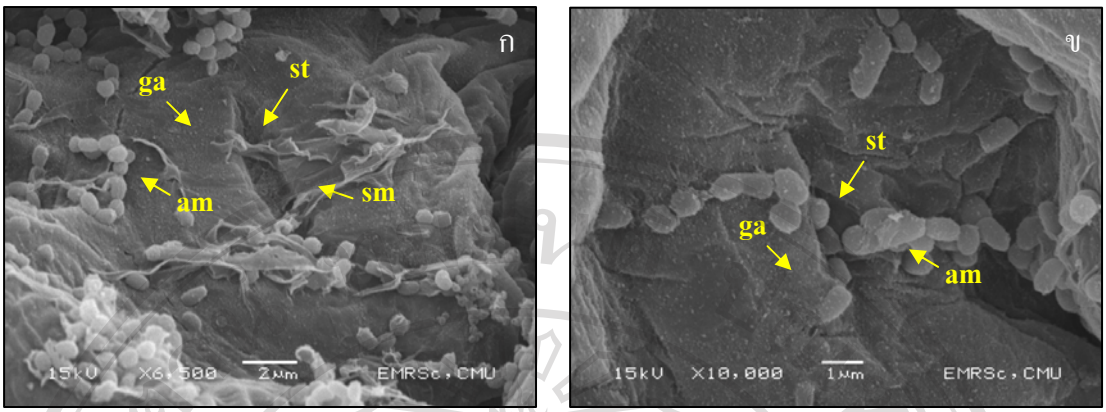
7. การตรวจสอบความสามารถในการครอบครองใบและรากพืชของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ที่คัดเลือกได้

7.1 ความสามารถในการครอบครองใบพืช

จากการทดสอบความสามารถในการครอบครองใบพืช (leaf colonization) ของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 SC14 และ SC16 โดยการเพาะเมล็ดผักกาดฮ่องเต้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวบนอาหาร WA เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ลงบนใบเลี้ยง สังเกตการเจริญของใบกล้าผัก การเพิ่มปริมาณและการครอบครองใบพืชของแต่ละไอโซเลทภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 100 เท่า พบว่า กล้าผักกาดฮ่องเต้อายุ 7 วัน ใบเลี้ยงมีการเจริญดี ไม่แตกต่างกับชุดควบคุม เมื่อตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบเชื้อปกคลุมอยู่ที่ผิวใบ มีลักษณะเป็นกลุ่มผงเกล็ดสีขาว พบมากบนใบเลี้ยงที่พ่นสปอร์แขวนลอยของไอโซเลท SC16 (ภาพ 47) จากนั้นนำตัวอย่างตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ SC16 สามารถสร้างเส้นใยชนิดปกคลุมสัมผัสกับผิวใบ (substrate mycelium; sm) และเส้นใยที่เจริญเหนือผิวใบ (aerial mycelium; am) โดยเส้นใยทั้ง 2 แบบปกคลุมบริเวณผิวใบเลี้ยงและเจริญเข้าไปในปากใบ (ภาพ 48)

ภาพ 47 ลักษณะของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 (ศรชี้) ปกคลุมบริเวณผิวใบผักกาดฮ่องเต้ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 100 เท่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

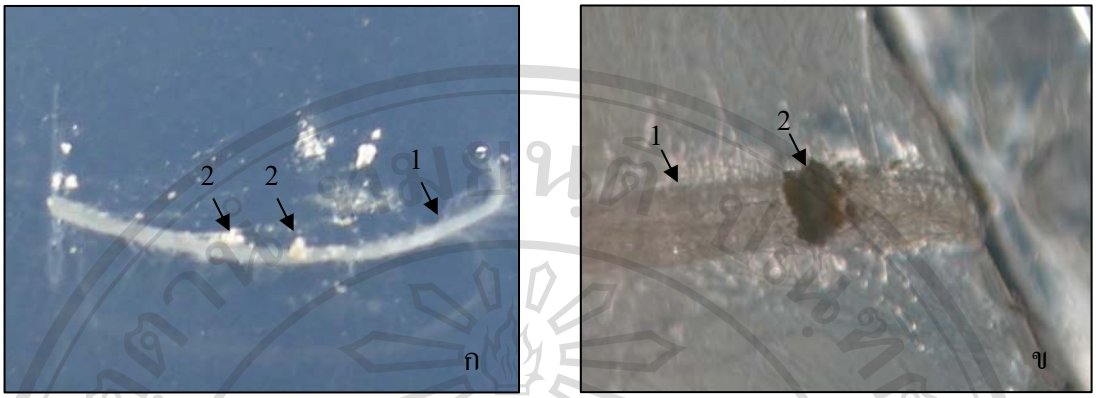


ภาพ 48 ลักษณะเส้นใยแบบ substrate mycelium (sm) และแบบ aerial mycelium (am) ของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์เอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 ที่เจริญปกคลุมผิวใบผักกาดฮ่องเต้บริเวณเซลล์คุม (guard cell; ga) (ก) และเจริญเข้าไปในปากใบ (stoma; st) (ข) อายุ 7 วัน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

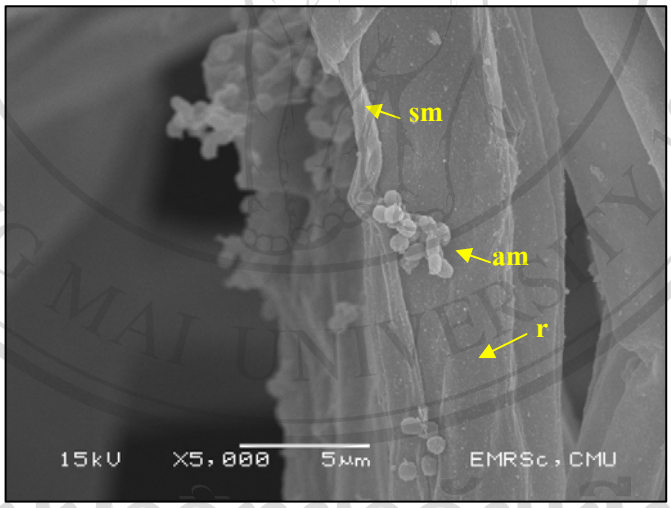
7.2 ความสามารถในการครอบครองรากพืช

จากการทดสอบความสามารถในการครอบครองรากพืช (root colonization) ของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC2 SC14 และ SC16 โดยการเพาะเมล็ดผักกาดฮ่องเต้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวบนอาหาร WA เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นปลูกเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ลงบนผิวราก สังเกตการเจริญของรากกล้าผัก การเพิ่มปริมาณและการครอบครองรากพืชของแต่ละไอโซเลท พบการเจริญของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ปกคลุมตามความยาวของผิวรากผักกาดฮ่องเต้ โดยไอโซเลท SC16 สามารถเจริญได้มากที่สุด มีลักษณะเป็นกลุ่มผงสีขาว (ภาพ 49 ก) เมื่อตรวจภายใต้กล้อง กำลังขยาย 100 เท่า พบเชื้อลักษณะคล้ายผงแป้งสีขาว ติดอยู่บริเวณผิวราก (ภาพ 49 ข) จากนั้นนำตัวอย่างรากพืชตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 สามารถสร้าง substrate mycelium (sm) และ aerial mycelium (am) ปกคลุมบริเวณผิวรากพืช (ภาพ 50)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 49 ลักษณะของรากผักกาดฮ่องเต้ (1) ที่มีเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 ปกคลุมอยู่ (2) บนอาหาร WA (ก) และภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ข) กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพ 50 ลักษณะเส้นใยแบบ substrate mycelium (sm) และแบบ aerial mycelium (am) ของเชื้อสเตรปโตมัยซีสเอนโดไฟท์เอนโดไฟท์ไอโซเลท SC16 ที่เจริญปกคลุมผิวรากผักกาดฮ่องเต้ (r) อายุ 7 วัน ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved