บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการเก็บใบสตรอเบอรี่ที่เป็นโรคมาทำการศึกษา พบว่าเกิดโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum* sp. และโรคใบไหม้โฟมอพซีสที่เกิดจากเชื้อรา *Phomopsis obscurans* ใบที่แสดงอาการของโรคแอนแทรคโนสมีลักษณะอาการของใบเป็นจุดสีดำเข้ม แผลมีรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อนำใบมา moist chamber จะพบกลุ่มสปอร์สีส้มเกิดขึ้น เขี่ยกลุ่มสปอร์มาดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบสปอร์สีใส สะท้อนแสง มีรูปร่างเป็นแท่ง หัว-ท้าย ค่อนข้างแหลม เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อจะเกิดโคโลนีที่มีลักษณะเส้นใยเป็นสีขาวออกชมพู เมื่อดูด้านใต้ของจานอาหารเลี้ยงเชื้อพบว่ามีสีส้มอ่อนๆ ตามที่ Mass (1998) ได้รายงานไว้ และใบของสตรอเบอรี่ที่แสดงลักษณะอาการของโรคใบไหม้โฟมอพซิสมีลักษณะของแผลในระยะเริ่มแรกเป็นจุดกลมสีม่วงแดง เมื่อแผลขยายใหญ่ขึ้นจะพบขอบแผลเป็นสีแดงหรือเหลือง กลางแผลสีน้ำตาล มีโครงสร้าง pycnidia สีดำเป็นจำนวนมาก เมื่อแผลมีอายุมากขึ้นจะมีลักษณะเป็นรูปตัววี เมื่อตรวจดูด้วยวิธี free hand section ตรวจดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบโครงสร้าง pycnidia ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อพืช สปอร์มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว ไม่มีสี เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จะเกิดโคโลนีที่มีลักษณะเส้นใยเป็นสีขาวและต่อมาเส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีครีม พบโครงสร้าง pycnidia สีดำปรากฏบนอาหาร ตามที่ Mass (1998) ได้รายงานไว้ ได้แยกเชื้อและเก็บเชื้อทั้งสองไว้สำหรับการทดลองต่อไป

จากการแยกเชื้อราปฏิปักษ์ที่อยู่ที่ผิวใบของสตรอเบอรี่ที่มีลักษณะปกติ แข็งแรง ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายโดยโรคและแมลง พบว่าสามารถแยกเชื้อราปฏิปักษ์ได้ทั้งหมด 236 ไอโซเลท สำหรับเชื้อราที่พบมากที่สุดคือกลุ่มของเชื้อราที่ไม่สามารถสร้างสปอร์ พบทั้งหมด 103 ไอโซเลท รองลงมาคือ เชื้อรา *Cladosporium* sp. 48 ไอโซเลท, *Penicillium* sp. 36 ไอโซเลท, *Curvularia* sp. 17 ไอโซเลท, *Aspergillus* sp. 14 ไอโซเลท, *Fusarium* sp. 12 ไอโซเลท, *Mucor* sp. 2 ไอโซเลท และที่พบน้อยที่สุดอย่างละคือ 1 ไอโซเลท ได้แก่ *Corynespora* sp., *Diplocarpon* sp. และ *Trichoderma* sp.

ในการทดสอบคุณสมบัติการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ของเชื้อราที่แยกได้จากผิวใบสตรอเบอรี่กับเชื้อรา *Colletotrichum* sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสและเชื้อรา *Phomopsis obscurans* สาเหตุโรคใบไหม้ของสตรอเบอรี่ ด้วยวิธี dual culture technique พบว่าทำให้เกิดปฏิกิริยาแบ่งออกได้เป็น 4 แบบ คือ 1. กลุ่มของเชื้อราที่มีความสามารถในการเจริญแข่งขันกับเชื้อราสาเหตุโรค คือ เชื้อราที่มีความสามารถในการเจริญได้เท่ากันกับเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้เชื้อราทั้งสองเจริญมาชนกัน กลุ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ของเชื้อราที่มีความสามารถในการเจริญแข่งขันกับเชื้อรา *Colletotrichum* sp. พบทั้งหมด 45 ไอโซเลท และกลุ่มของเชื้อราที่มีความสามารถในการเจริญแข่งขันกับเชื้อรา *Phomopsis obscurans* พบทั้งหมด 50 ไอโซเลท 2. กลุ่มของเชื้อราที่มีความสามารถในการสร้างสารปฏิชีวนะออกมายับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้เกิดลักษณะ clear zone เกิดขึ้นระหว่างเชื้อราปฏิปักษ์กับเชื้อราสาเหตุโรค สำหรับกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. พบทั้งหมด 19 ไอโซเลท เป็นเชื้อรา *Penicillium* sp. 10 ไอโซเลท ได้แก่ 408, 421, 510, 701, 702, 706, 710, 712, 713 และ 715, *Aspergillus* sp. 4 ไอโซเลท ได้แก่ 003, 109, 309, 903 และ Unknown 5 ไอโซเลท ได้แก่ 107, 302, 406, 618 และ 714 กลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการสร้างสารปฏิชีวนะออกมายับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* พบทั้งหมด 10 ไอโซเลท เป็นเชื้อรา *Penicillium* sp. 7 ไอโซเลท ได้แก่ 408, 701, 702, 710, 712, 713 และ 715 และเชื้อรา *Aspergillus* sp. 3 ไอโซเลท ได้แก่ 003, 109 และ 309 3. กลุ่มของเชื้อราที่สามารถในการเจริญได้ดีกว่าและเจริญปกคลุมโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค สำหรับกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่เจริญปกคลุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. พบทั้งหมด 5 ไอโซเลท เป็นเชื้อรา *Aspergillus* sp. 2 ไอโซเลท ได้แก่ 218 และ 219, *Mucor* sp. 2 ไอโซเลท ได้แก่ 504 และ 532 และเชื้อรา *Trichoderma* sp. พบ 1 ไอโซเลท คือ 923 กลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการเจริญปกคลุมเชื้อรา *Phomopsis obscurans* พบทั้งหมด 3 ไอโซเลท คือเชื้อรา *Mucor* sp. 2 ไอโซเลท ได้แก่ 504 และ 532 และเชื้อรา *Trichoderma* sp. 1 ไอโซเลท คือ 923 4. กลุ่มของเชื้อราที่มีการเจริญเติบโตได้ช้ากว่าเชื้อราสาเหตุโรค คือกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการเจริญเติบโตได้ช้ากว่าเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่เจริญได้ช้ากว่าเชื้อรา *Colletotrichum* sp. พบทั้งหมด 167 ไอโซเลท และกลุ่มของเชื้อราที่เจริญได้ช้ากว่าเชื้อรา *Phomopsis obscurans* พบทั้งหมด 173 ไอโซเลท และได้คัดเลือกกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ในกลุ่มที่ 2. คือ กลุ่มที่มีความสามารถในการสร้างสารปฏิชีวนะมายับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคและกลุ่มที่ 3. คือกลุ่มที่มีความสามารถในการเจริญได้รวดเร็วและเจริญปกคลุมโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค มาทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

เมื่อนำเชื้อราปฏิปักษ์ในกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่สร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค และกลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีความสามารถในการเจริญได้ดีกว่าเชื้อราสาเหตุโรค มาทดสอบประสิทธิภาพของการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในห้องปฏิบัติการ เชื้อราปฏิปักษ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 2 นำมาทดสอบประสิทธิภาพของ culture filtrate ต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยการนำ spore suspension ของเชื้อ ใส่ลงใน culture filtrate จากนั้นจึงตรวจดูความงอกของสปอร์ พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการยับยั้งการงอกของสปอร์ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ ในวันที่ 1 14.25% วันที่ 3 18.00% วันที่ 5 20.51% และในวันที่ 7 24.52% ซึ่งในวันที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ต่ำกว่าชุดควบคุม 41.86% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ 66.38% รองลงมาคือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 โดยเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ ในวันที่ 1 15.06% วันที่ 3 19.42% วันที่ 5 21.34% และในวันที่ 7 25.54% ซึ่งในวันที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ต่ำกว่าชุดควบคุม 40.84% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ 66.38% ดังนั้นเชื้อราทั้งสองไอโซเลท คือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราอื่นที่สร้างสารปฏิชีวนะ เชื้อราทั้งสองมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการงอกของสปอร์ ซึ่งควรมีการวิเคราะห์ให้ได้ผลที่ชัดเจนในระดับต่อไป

เมื่อนำมาทดสอบผลของ culture filtrate ของเชื้อราปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *Phomopsis obscurans* พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อ โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ของเชื้อ ในวันที่ 1 16.23% วันที่ 3 24.12% วันที่ 5 31.76% และในวันที่ 7 37.42% ซึ่งในวันที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำกว่าชุดควบคุม 32.05% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ 69.47% รองลงมาคือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ของเชื้อ ในวันที่ 1 18.74% วันที่ 3 25.65% วันที่ 5 32.43% และในวันที่ 7 39.56% ซึ่งในวันที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำกว่าชุดควบคุม 29.91% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ 69.47% ดังนั้นเชื้อราทั้งสองไอโซเลท คือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราอื่นที่สร้างสารปฏิชีวนะ เชื้อราทั้งสองมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการงอกของสปอร์ ซึ่งควรมีการวิเคราะห์ให้ได้ผลที่ชัดเจนในระดับต่อไป

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของสาร antibiotic หรือ toxin ของเชื้อราปฏิปักษ์ใน culture filtrate ต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยการนำ spore suspension ของเชื้อใส่ลงใน culture filtrate ทำการตรวจดูการสร้างสปอร์ของ พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ โดยมีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ที่เวลา 1 วัน 1.44 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 3 1.64 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 5 2.84 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และวันที่ 7 3.04 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ซึ่งในวันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ต่ำลงกว่าชุดควบคุม 27.13% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ 30.17 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร รองลงมาคือเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 โดยมีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ของเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รา *Colletotrichum* sp. ที่เวลา 1 วันได้ 1.44 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 3 1.65 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 5 2.84 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และวันที่ 7 3.10 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ซึ่งในวันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ต่ำกว่าชุดควบคุม 27.07% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ 30.17 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และเชื้อราทั้งสองไอโซเลทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทดสอบ พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการงอกและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อราทั้งสองไอโซเลทไว้ทำการทดลองในเรือนทดลอง

ในการตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* ใน culture filtrate พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* โดยมีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ที่เวลา 1 วัน 1.43 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 3 1.96 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 5 2.23 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และวันที่ 7 2.50 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ซึ่งในวันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ต่ำกว่าชุดควบคุม 26.70% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ 29.20 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร รองลงมาคือเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 โดยนับจำนวนสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* ที่เวลา 1 วันได้ 1.42 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 3 2.06 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร วันที่ 5 2.54 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และวันที่ 7 3.14 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ซึ่งในวันที่ 7 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ต่ำกว่าชุดควบคุม 26.06% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนสปอร์ 29.20 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ดังนั้นเชื้อราทั้งสอง ไอโซเลท คือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* และเชื้อราทั้งสองไอโซเลทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการทดสอบ พบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการงอกและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phomopsis obscurans* โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อราทั้งสองไอโซเลทไว้ทำการทดลองในเรือนทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการวัดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อราปฏิปักษ์ในกลุ่มที่ 3 บนอาหาร PDA โดยการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราทุกๆ 1, 3, 5, 7, 9 และ 14 วัน พบว่า *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีในวันที่ 1 ได้ 1.5 เซนติเมตรและโคโลนีเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อในวันที่ 7 โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีได้ 9.0 เซนติเมตร และเชื้อราที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุดรองลงมา คือ เชื้อรา *Mucor* sp. ไอโซเลท 532 โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีในวันที่ 1 ได้ 1.37 เซนติเมตรและโคโลนีเจริญเต็มจาน

อาหารเลี้ยงเชื้อในวันที่ 7 โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีได้ 9.0 เซนติเมตร ซึ่งอัตราการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ทั้งสองไอโซเลทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สามารถเจริญได้ดีกว่าเชื้อราปฏิปักษ์ไอโซเลทอื่นๆ จึงได้คัดเลือกเชื้อราทั้งสองไอโซเลทและทำการศึกษาต่อกับพืชในเรือนทดลอง ซึ่งเมื่อทำการคัดเลือกเชื้อราปฏิปักษ์ทั้งสองไอโซเลทนี้ไปใช้เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ น่าจะมีประสิทธิภาพดีเพราะมีอัตราการเจริญได้ดีและรวดเร็ว สามารถทำให้แข่งขันกับเชื้ออื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ดนัย (2543) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ประโยชน์จากเชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยบนผิวพืช และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคปลูกลงบนพืช จุลินทรีย์ที่ดีจะต้องมีความสามารถในการเจริญได้ดี รวดเร็ว และสามารถแข่งขันกับเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติในระดับที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

จากผลการทดลองข้างต้น จึงได้คัดเลือกเชื้อราที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการเจริญปกคลุมเชื้อราสาเหตุโรคจำนวนสองไอโซเลท ได้แก่ *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 และ *Mucor* sp. ไอโซเลท 532 และเชื้อราที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการสร้างสารมายับยั้งการงอกและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค คือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 และ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 713 มาทดสอบในสภาพเรือนทดลอง ต่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส โดยแบ่งออกเป็น 2 กรรมวิธี คือกรรมวิธีแรก การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ก่อนการฉีดพ่น spore suspension ของ *Colletotrichum* sp. ที่ 3, 5 และ 7 วัน โดยการนับจำนวนใบและพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายพบว่าจำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายเมื่อฉีดพ่นเชื้อราปฏิปักษ์ไปแล้วเป็นเวลา 3 วันให้ผลดีที่สุดและมีประสิทธิภาพดีที่สุดหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุแล้วเป็นเวลา 7 วัน พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลายเพียง 22.22% แต่หลังจาก 14 วัน ประสิทธิภาพการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 14 พบเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายเพิ่มขึ้นเป็น 25.00% รองลงมาคือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลาย 23.74% หลังจาก 7 วัน ประสิทธิภาพของการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 10 พบเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 25.00% และวันที่ 14 พบ 33.32% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่ 7, 10 และ 14 วัน เป็น 38.60%, 38.82% และ 44.44% ตามลำดับ จากนั้นทำการวัดพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลาย พบว่าเมื่อฉีดพ่น spore suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ไปแล้วเป็นเวลา 3 วัน ให้ผลดีที่สุดและมีประสิทธิภาพดีที่สุดหลังจากทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วเป็นเวลา 7 วัน พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายน้อยที่สุด คือ 25.62% แต่หลังจาก 7 วันประสิทธิภาพการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 10 พบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 34.32% และในวันที่ 14 พบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 42.65% รองลงมา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คือเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย คือ 29.63% และหลังจาก 7 วันพบว่าประสิทธิภาพการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 10 พบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 35.67% และในวันที่ 14 พบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 45.66% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่ 7, 10 และ 14 วัน เป็น 67.68%, 75.45% และ 87.31% ตามลำดับ

เมื่อทำการทดสอบกรรมวิธีที่สอง คือ การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์หลังการฉีดพ่น spore suspension ของ *Colletotrichum* sp. ที่ 3, 5 และ 7 วัน โดยการนับจำนวนใบและพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายเมื่อฉีดพ่น spore suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ไปแล้วเป็นเวลา 3 และ 5 วัน ให้ผลดีที่สุด และมีประสิทธิภาพดีที่สุดหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วเป็นเวลา 7 วัน พบว่าเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 ที่ 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลาย 23.53% แต่หลังจาก 7 วันประสิทธิภาพของการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 10 พบเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 27.78% และวันที่ 14 28.57% รองลงมาคือเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 ที่ 3 วันและ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 ที่ 5 วัน มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลายเป็นจำนวนที่เท่ากัน คือ 23.73% ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 แต่หลังจาก 7 วัน ประสิทธิภาพการควบคุมโรคลดลง โดยในวันที่ 10 พบเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 27.78% และ 28.57% และในวันที่ 14 มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายในจำนวนที่เท่ากัน คือ 33.32% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์จำนวนใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่ 7, 10 และ 14 วัน เป็น 38.71%, 38.89% และ 44.44% ตามลำดับ จากนั้นทำการวัดพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลาย พบว่าเมื่อฉีดพ่น spore suspension ของเชื้อราปฏิปักษ์ไปแล้วเป็นเวลา 3 วัน ให้ผลดีที่สุดและมีประสิทธิภาพดีที่สุดหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วเป็นเวลา 7 วัน พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายน้อยที่สุด คือ 39.37% แต่หลังจาก 7 วัน ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคลดลงโดยในวันที่ 10 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 43.42% และในวันที่ 14 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 47.76% รองลงมาคือเชื้อรา *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 มีพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. เข้าทำลาย 40.10% หลังจาก 7 วันประสิทธิภาพในการควบคุมโรคลดลงโดยในวันที่ 10 มีพื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 49.36% และในวันที่ 14 มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย 55.56% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวใบที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่ 7, 10 และ 14 วัน เป็น 63.70%, 74.16% และ 85.49% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sutton และ Peng (1993) ได้รายงานไว้ว่า ในการควบคุมโรคทางใบของสตรอเบอรี่ที่เกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* ในสภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

โรงเรือน พบว่า *T. viride, Gliocladium roseum* และ *Penicillium* sp. สามารถลดปริมาณการสร้าง conidiophore ของเชื้อรา *Botrytis cinerea* ได้ 97-100 เปอร์เซ็นต์

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการฉีดพ่นเชื้อราปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลท ทั้งฉีดพ่นก่อนและหลังจากมีการปลูกเชื้อราสาเหตุโรคแล้ว พบว่า เชื้อราที่มีประสิทธิภาพและให้ผลดีที่สุด ในกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีการเจริญปกคลุมเชื้อราสาเหตุโรค คือ *Trichoderma* sp. ไอโซเลท 923 สามารถนำมาใช้ในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองได้ดีที่สุด และในกลุ่มของเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถสร้างสารปฏิชีวนะมายับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค คือ *Penicillium* sp. ไอโซเลท 408 โดยเชื้อราทั้งสองไอโซเลทนี้สามารถควบคุมการทำให้เกิดโรคได้ในระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมโรคจะลดลง จึงต้องมีการฉีดพ่นเชื้อราปฏิปักษ์ซ้ำ อย่างไรก็ตาม ในการนำเชื้อปฏิปักษ์ไปใช้จริงในสภาพแปลงปลูกนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลกระทบกับพืชชนิดอื่น การปรับตัวของเชื้อปฏิปักษ์ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค ควรใช้เชื้อราปฏิปักษ์ทั้งสองไอโซเลทนี้หลังจากเริ่มมีการระบาดของโรคในช่วงระยะเวลาประมาณ 10 วันและทำการฉีดพ่นเชื้อราปฏิปักษ์นี้ทุกๆ 7 วัน จะสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้ และในการนำไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงผลกระทบในด้านต่างๆ ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved