บทที่ 4
ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกชี้ฟ้า

บทนำ

ผลพริกที่ถูกทำลายด้วยเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสทำให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก อาการโรคจะปรากฏเมื่อผลพริกแก่จัดหรือเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นส้มหรือแดง ซึ่งเป็นระยะที่ผลผลิตพริกใกล้ออกสู่ตลาด การป้องกันกำจัดส่วนมากจะทำหลังจากที่พบเห็นอาการบนผลพริกแล้วซึ่งไม่ทันเวลาในการลดความเสียหาย ดังนั้นการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสควรทำก่อนการเข้าลายของเชื้อราสาเหตุโรค Jeyalakshmi *et al.* (1998) ได้ทดลองใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ชนิดต่าง ๆ ในการต่อต้านเชื้อ *C. capsici* ทั้งในห้องทดลองและบนต้นพริก พบว่า *B. subtilis* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. capsici* ได้เมื่อพ่นทั่วต้นพริกที่ระยะเวลา 105 และ 120 วัน หลังปลูก นิพนธ์ และคณะ (2552) นำเชื้อราและแบคทีเรียมาทดสอบการควบคุมโรคแอนแทรคโนสในห้องปฏิบัติการและแปลงปลูกของเกษตรกรเปรียบเทียบกับสารเคมี carbendazim พบว่า เชื้อรา *T. harzianum* แบคทีเรีย *B. subtilis* และ *Pseudomonas fluorescens* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *C. capsici* สาเหตุโรคได้ในห้องปฏิบัติการ ส่วนการทดสอบในแปลงเกษตรกร พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถลดการเกิดโรคบนผลพริกที่ปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *C. capsici* ได้ดีเทียบเท่ากับสารเคมี carbendazim Soytong *et al*. (2005) ทดลองพ่นเชื้อรา *Chaetomium*, *Penicillium* และ *Trichoderma* บนต้นองุ่น พบว่า ช่วยลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสทั้งบนกิ่ง ใบ และผลได้ดี วรรณวิไล และจิระเดช (2552) ทดลองใช้เชื้อรา *T. harzianum* ไอโซเลท CB-Pin-01 และเชื้อแบคทีเรีย *B. amyloliquefaciens* ไอโซเลท DGg-13 ควบคุมโรคแอนแทรคโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพแปลง พบว่า ทุกกรรมวิธีสามารถลดการเกิดโรคได้เท่าเทียมกับการใช้สารเคมี carbendazim สุมิตรา (2540) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์เชื้อรา Chaetomium ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพแปลง พบว่า สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลายชนิดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญและการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส ตลอดจนลดการเกิดโรคได้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกชี้ฟ้าโดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์สองชนิด คือ เชื้อรา *T. virens* และแบคทีเรีย *B. subtilis* เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในสภาพแปลงเกษตรกร

สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

4.1 การทดสอบกับผลพริกในห้องปฏิบัติการโดยพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* และเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis*

ทำการทดสอบกับผลพริกชี้ฟ้าพันธุ์พื้นเมือง โดยนำผลพริกมาล้างน้ำให้สะอาดแล้วผึ่งลมให้แห้ง วางเรียงผลพริกชี้ฟ้าในกล่องพลาสติกที่รองก้นกล่องด้วยกระดาษทิชชูชุ่มน้ำ จำนวน 10 ผล/กล่อง เตรียมสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ที่ความเข้มข้น 10^4 สปอร์/มล. และเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่ความเข้มข้น 10^4 เซลล์/มล. นำไปพ่นลงบนผลพริกโดยพ่นก่อนและหลังการพ่นสปอร์แขวนลอยในน้ำกลั่นของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสเป็นเวลา 2 วัน ใช้ฟอกกี้ในการพ่นและพ่นให้ทั่วผลพริก ปริมาณการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสเท่ากันคือ 1 มล./ผล บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 °ซ) เป็นเวลา 5 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนผลพริกที่แสดงอาการโรคหลังบ่ม 5 วัน ในทุกกรรมวิธีทดลอง โดยกรรมวิธีทดลองมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

กรรมวิธีที่ 4 พ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens*

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* อีก 2 วันพ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis*

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici* หลังจากนั้น 2 วันพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens*

กรรมวิธีที่ 8 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici* หลังจากนั้น 2 วันพ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis*

กรรมวิธีที่ 9 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

สถาบันวิจัยพืชเทคโนโลยีกษตร

กรรมวิธีที่ 10 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

กรรมวิธีที่ 11 พ่นน้ำกลั่น

4.2 การทดสอบกับผลพริกในห้องปฏิบัติการโดยพ่นสารกรอง (culture filtrate) **ที่ได้จากเชื้อรา *T. virens* และแบคทีเรีย *B. subtilis***

เตรียมผลพริกชี้ฟ้าพันธุ์พื้นเมืองที่จะทดสอบเช่นเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น จากนั้นพ่นสารกรองที่ได้จากการเลี้ยงจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในอาหารพีดีบี พ่นให้ทั่วผลพริก ร่วมกับพ่นสปอร์แขวนลอยในน้ำกลั่นของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส ใช้ฟอกกี้ในการพ่น ปริมาณการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคเท่ากันคือ 1 มล./ผล บ่มที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 °ซ) เป็นเวลา 5 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนผลพริกที่แสดงอาการโรคในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีทดลองมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารกรองเชื้อรา *T. virens* ร่วมกับพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารกรองของแบคทีเรีย *B. subtilis* ร่วมกับพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารกรองเชื้อรา *T. virens* ร่วมกับพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารกรองของแบคทีเรีย *B. subtilis* ร่วมกับพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำกลั่น

4.3 การทดสอบในกระถางทดลอง

ทดสอบกับเชื้อรา *C. gloeosporioides* เพียงชนิดเดียวเนื่องจากเป็นเชื้อที่พบการแพร่ระบาดมากในพื้นที่การผลิตพริกของจังหวัดลำปาง ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. virens* และเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส โดยพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่เตรียมอยู่ในรูปสปอร์หรือเซลล์แขวนลอยในน้ำกลั่น การทดสอบจะกระทำกับพริกชี้ฟ้าพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในกระถางทดลอง โดยจะพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ครั้งที่ 1 เมื่ออายุต้นพริกได้ 2 เดือนซึ่งอยู่ในระยะออกดอกและติดผล ต้นพริกร้อยละ 80 ของจำนวนต้นทั้งหมดมีขนาดผลยาว 1 ซม. หลังจากพ่นครั้งที่ 1 ได้ 2 วัน ทำการพ่นสปอร์แขวนลอยในน้ำกลั่นของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ปริมาณ 5 มล./ต้น เพื่อทำให้เกิดโรค

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

(artificial inoculation) พ่นละอองน้ำทั้งเช้าและบ่ายเพื่อสร้างความชื้นในอากาศ แต่ละช่วงนานประมาณ 2 ชม. วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ กรรมวิธีทดลองมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 7 วัน รวมจำนวน 8 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 10 วัน รวมจำนวน 6 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 13 วัน รวมจำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 7 วัน รวมจำนวน 8 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 พ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 10 วัน รวมจำนวน 6 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 พ่นเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 13 วัน รวมจำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นใด ๆ

ตรวจวัดผลโดยนับจำนวนผลพริกที่ไม่เป็นโรค นำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และชั่งน้ำหนักผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ในแต่ละกรรมวิธีทดลองเปรียบเทียบทางสถิติ

4.4 การทดสอบในแปลงเกษตรกร

แปลงพริกของเกษตรกรที่ใช้เป็นแปลงทดสอบอยู่ในพื้นที่บ้านต้นต้อง ต. พิชัย อ. เมือง จ. ลำปาง ซึ่งมีการระบาดของโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. virens* แบคทีเรีย *B. subtilis* และสารเคมีกำจัดเชื้อรา mancozeb ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส ใช้วิธีการพ่นสปอร์แขวนลอยหรือเซลล์แขวนลอย และสารเคมี mancozeb (ใช้ในอัตรา10 - 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) ทั่วต้นพริก เริ่มพ่นครั้งที่ 1 เมื่อต้นพริกมีอายุได้ 2 เดือนหลังย้ายลงแปลงซึ่งอยู่ในระยะเริ่มออกดอกและติดผลโดยต้นพริกร้อยละ 80 ของจำนวนต้นพริกทั้งหมดมีผลขนาดยาวประมาณ 1 ซม. ปริมาณที่พ่น 5 มล./ต้น การเกิดโรคแอนแทรคโนสเป็นไปตามธรรมชาติ แต่ถ้าโรคไม่รุนแรงจะทำการปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 20 ซ้ำ ทดสอบกับพริกที่ปลูกในฤดูแล้ง (ปลูกหลังเก็บเกี่ยวข้าว) กรรมวิธีทดลองมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสปอร์แขวนลอยเชื้อรา *T. virens* ทุก 7 วัน รวมจำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 7 วัน รวมจำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารเคมีกำจัดรา mancozeb ทุก 7 วัน รวมจำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 ไม่พ่นใด ๆ

วัดผลโดยนับจำนวนผลพริกที่มีแผลแอนแทรคโนสกับจำนวนผลพริกทั้งหมดที่แก่จัดพร้อมจำหน่ายคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และชั่งน้ำหนักผลผลิตพริกที่พร้อมจำหน่ายในแต่ละกรรมวิธีเปรียบเทียบทางสถิติ

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ผลการทดลอง

4.1 การทดสอบกับผลพริกในห้องปฏิบัติการโดยพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* และเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis*

หลังการบ่มเป็นเวลา 5 วัน พบว่าผลพริกที่พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนพ่นเชื้อราสาเหตุโรคแสดงอาการโรคแอนแทรคโนสทั้ง 10 ผล ส่วนผลพริกที่พ่นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสก่อนพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์นั้นแสดงอาการโรคในเวลารวดเร็วกว่ามากคือในวันที่ 1 หลังการบ่มโดยเป็นทั้ง 10 ผลเช่นกัน (รูปที่ 18 และ 19) การพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนพ่นเชื้อราสาเหตุโรคมีผลทำให้พริกแสดงอาการโรคช้าลงกว่ากรรมวิธีที่พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลังการพ่นเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งชี้ให้เห็นว่าว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถทำให้อาการโรคปรากฏช้าลง โดยน่าจะเป็นผลมาจากการลดปริมาณของเชื้อก่อโรค ทำให้เชื้ออ่อนแอลงหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนพ่นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสนี้จะใช้ทดสอบกับพริกที่ปลูกในกระถางทดลองและแปลงเกษตรกร เพื่อศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

4.2 การทดสอบกับผลพริกในห้องปฏิบัติการโดยพ่นสารกรอง (culture filtrate) ที่ได้จากเชื้อรา *T. virens* และแบคทีเรีย *B. subtilis*

การพ่นสารกรองที่ได้จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส พบว่าหลังการบ่มเป็นเวลา 5 วัน ผลพริกที่พ่นด้วยสารกรองที่ได้จากเชื้อรา *T. virens* แสดงอาการโรคทั้ง 10 ผล โดยแผลมีขนาดเป็นเพียงจุดเล็ก ๆ ปรากฏบนผลพริกเท่านั้น ส่วนผลพริกที่พ่นด้วยสารกรองที่ได้จากแบคทีเรีย *B. subtilis* พบว่า แสดงอาการโรคบนผลพริกจำนวน 3 ผล ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมแสดงอาการโรคทั้ง 10 ผลและในเวลารวดเร็วกว่าคือหลังบ่ม 3 วัน อีกทั้งเป็นแผลขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งแสดงว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทั้งสองชนิดสร้างสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนส (รูปที่ 20)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รูปที่ 18 ลักษณะแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อรา *C. gloeosporioides* ทั้งก่อนและหลังการปลูกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงบนผลพริก

(ก) พ่นเชื้อรา *T. virens* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides*

(ข) พ่นแบคทีเรีย *B. subtilis* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides*

(ค) พ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *T. virens*

(ง) พ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นแบคทีเรีย *B. subtilis*

(จ) พ่นเชื้อรา *C. gloeosporioides*

(ฉ) พ่นน้ำกลั่น

รูปที่ 19 ลักษณะแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อรา *C. capsici* ทั้งก่อนและหลังการปลูกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงบนผลพริก

(ก) พ่นเชื้อรา *T. virens* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *C. capsici*

(ข) พ่นแบคทีเรีย *B. subtilis* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *C. capsici*

(ค) พ่นเชื้อรา *C. capsici* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นเชื้อรา *T. virens*

(ง) พ่นเชื้อรา *C. capsici* หลังจากนั้น 2 วัน พ่นแบคทีเรีย *B. subtilis*

(จ) พ่นเชื้อรา *C. capsici*

(ฉ) พ่นน้ำกลั่น

รูปที่ 20 ลักษณะแผลที่เกิดจากการปลูกเชื้อราสาเหตุโรคร่วมกับการสารกรองของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงบนผลพริก

(ก) พ่นสารกรองเชื้อรา *T. virens* ร่วมกับการพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

(ข) พ่นสารกรองของแบคทีเรีย *B. subtilis* ร่วมกับการพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. gloeosporioides*

(ค) พ่นสารกรองเชื้อรา *T. virens* ร่วมกับการพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

(ง) พ่นสารกรองของแบคทีเรีย *B. subtilis* ร่วมกับการพ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *C. capsici*

(จ) พ่นน้ำกลั่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.3 การทดสอบในกระถางทดลอง

จากการทดลองพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงบนผลพริกเมื่อผลพริกเริ่มติดดอกออกผลโดยผลพริกมีความยาว 1 ซม. พบว่า การพ่นเชื้อ *T. virens* ระยะห่างทุก 7 10 และ 13 วัน ตามลำดับ ให้ผลพริกที่ไม่เป็นโรคร้อยละ 97.60 98.00 และ 95.70 ตามลำดับ ส่วนการพ่นเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ได้เท่ากับร้อยละ 95.70 97.30 และ 97.50 ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมได้ผลพริกที่ไม่เป็นโรคร้อยละ 18.40 เมื่อพิจารณาที่ผลผลิตพริกที่ไม่เป็นโรค พบว่า การพ่นเชื้อ *T. virens* ให้ผลผลิตพริกที่ไม่เป็นโรคเท่ากับ 247.28 210.57 และ 240.89 กรัม/กรรมวิธี ตามลำดับ ส่วนการพ่นเชื้อ *B. subtilis* เท่ากับ 295.48 341.48 และ 278.10 กรัม/กรรมวิธี ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมได้ผลผลิต 112.52 กรัม/กรรมวิธี การพ่นเชื้อปฏิปักษ์ทั้งสองชนิดให้ผลผลิตมากกว่าในกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ผลพริกชี้ฟ้าที่ไม่เป็นโรคแอนแทรคโนสและปริมาณผลผลิตพริกชี้ฟ้าที่สามารถจำหน่ายได้ เมื่อพ่นเชื้อรา *T. virens* และ แบคทีเรีย *B. subtilis* จากการทดสอบในกระถางทดลอง

กรรมวิธีทดลอง	เปอร์เซ็นต์ผลพริกชี้ฟ้าที่ไม่เป็นโรค	ปริมาณผลผลิตพริกชี้ฟ้าที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ (กรัม/กรรมวิธี)
พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 7 วัน	97.60 ab	247.28 bc
พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 10 วัน	98.00 a	210.57 c
พ่นสปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *T. virens* ทุก 13 วัน	95.70 b	240.89 bc
พ่นสปอร์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 7 วัน	95.70 b	295.48 ab
พ่นสปอร์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 10 วัน	97.30 ab	341.48 a
พ่นสปอร์แขวนลอยของแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 13 วัน	97.50 ab	278.10 b
ไม่พ่นใด ๆ (control)	18.40 c	112.52 d
CV (%)	29.81	25.53

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จากการเปรียบเทียบโดย LSD; ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

4.4 การทดสอบในแปลงเกษตรกร

เมื่อพ่นตามกรรมวิธีต่าง ๆ โดยเว้นระยะห่าง 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธียกเว้นแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถลดการเกิดโรคบนผลพริกชี้ฟ้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสารใด ๆ โดยการพ่นด้วยสารเคมี mancozeb และ เชื้อรา *T. virens* สามารถลดการเกิดโรคได้ร้อยละ 97.75 และ 90.70 ตามลำดับ ส่วนการพ่นแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถลดการเกิดโรคได้เพียงร้อยละ 39.65 กรรมวิธีควบคุมลดการเกิดโรคได้ร้อยละ 56.35 ส่วนปริมาณผลผลิตพริกที่สามารถออกจำหน่ายสู่ท้องตลาดได้นั้น พบว่า กรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือพ่นด้วยสารเคมี mancozeb และ เชื้อรา *T. virens* ได้จำนวนผลผลิต 47.29 และ 31.78 กก./กรรมวิธี ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ส่วนเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ได้ผลผลิตเพียง 14.16 กก./กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งกรรมวิธีควบคุมได้ผลผลิต 18.26 กก./กรรมวิธี (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ผลพริกชี้ฟ้าที่ไม่เป็นโรคแอนแทรคโนสและปริมาณผลผลิตพริกชี้ฟ้าที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ เมื่อพ่นเชื้อรา *T. virens* แบคทีเรีย *B. subtilis* และสารเคมีกำจัดเชื้อรา (mancozeb) จากการทดสอบในแปลงเกษตรกร

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ผลพริกชี้ฟ้าที่ไม่เป็นโรค	ปริมาณผลผลิตพริกชี้ฟ้าที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ (กก./กรรมวิธี)
พ่นสปอร์แขวนลอยเชื้อรา*T. Virens* ทุก 7 วัน	90.70 a	31.78 ab
พ่นเซลล์แขวนลอยแบคทีเรีย *B. subtilis* ทุก 7 วัน	39.65 bc	14.16 c
พ่นสารเคมี mancozeb ทุก 7 วัน	97.75 a	47.29 a
Control (ไม่พ่นใด ๆ)	56.35 b	18.26 c
CV (%)	53.92	35.92

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จากการเปรียบเทียบโดย LSD; ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

วิจารณ์

การทดสอบในห้องปฏิบัติการ พบว่า เชื้อรา *T. virens* และแบคทีเรีย *B. subtilis* มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในผลพริกชี้ฟ้าพันธุ์พื้นเมือง การพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนพ่นเชื้อราสาเหตุโรคมีผลให้พริกแสดงอาการของโรคช้าลงกว่ากรรมวิธีที่พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลังการพ่นเชื้อราสาเหตุโรค สอดคล้องกับ เพ็ญรัตน์ (2547) รายงานว่า การพ่นเชื้อรา *Chaetomium* sp. No 357 ก่อนการปลูกเชื้อสาเหตุโรค มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการทำลายของโรคน้อยที่สุดคือร้อยละ 4.75 นอกจากการใช้สปอร์ของเชื้อรา *T. virens* และเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* แล้ว การวิจัยครั้งนี้ยังพบว่า สารกรองที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวพีดีบีมีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของโรคได้ พรศิริ (2549) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในรูปแบบ (formulations) ต่าง ๆ และพบว่า ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. amyloliquefaciens* ไอโซเลท DGg-13 ในรูปของผงดินสามารถลดขนาดแผลของโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่สาเหตุจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีกว่ารูปแบบอื่น

ผลการทดสอบในกระถางทดลองยืนยันถึงประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. virens* และเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส โดยสามารถลดจำนวนผลพริกที่เกิดโรคจึงทำให้ได้ปริมาณผลผลิตพริกออกสู่ตลาดเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Freman *et al.* (2004) ซึ่งรายงานว่า เชื้อรา *T. harzianum* T-39 ในชีวภัณฑ์ TRICHODEX มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. acutatum* ของสตรอเบอรี่ในเรือนปลูกทดลองได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม วราภรณ์ (2550) รายงานว่า แบคทีเรีย *Bacillus sp.* ไอโซเลท BB165 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีทั้งในเรือนปลูกทดลองและสภาพแปลงวิจัย เกศิณี (2551) ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองพันธุ์ ชม. 60 และ สจ.5 ในระยะต้นอ่อนในเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า เชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลทที่ 3 และ 4 ช่วยลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ แต่ไอโซเลทที่ 1 และ 2 ไม่สามารถลดการเกิดโรคได้ โดยรวมแล้วเชื้อรา *Trichoderma* sp. ทั้ง 4 ไอโซเลทยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าการใช้สารเคมี captan ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสในสภาพแปลงเกษตรกรจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า กรรมวิธีที่สามารถลดจำนวนผลพริกที่เป็นโรคและทำให้ได้ผลผลิตออกสู่

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตลาดได้ในปริมาณสูง คือ สารเคมี mancozeb และเชื้อรา *T. virens* วรรณวิไล และจิระเดช (2552) รายงานเช่นกันว่าเชื้อรา *T. harzianum* ไอโซเลท CB-Pin-01 สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในสภาพแปลงได้ และมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการใช้สารเคมีควบคุมเชื้อรา carbendazim Verma (2006) ใช้เชื้อรา *Gliocladium catenulatum* และ *T. harzianum* ที่ผลิตในทางการค้า พ่นในระหว่างที่พริกกำลังออกดอกและติดผล พบว่า สามารถลดการพัฒนาของโรคแอนแทรคโนสของพริกได้ร้อยละ 45

ส่วนแบคทีเรีย *B. subtilis* นั้นจากการทดสอบในแปลงเกษตรกรในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าช่วยลดจำนวนผลพริกที่เป็นโรคและทำให้ผลผลิตออกสู่ตลาดได้ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศในเวลานั้นค่อนข้างแห้งจึงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย ต่างจากผลการทดสอบในกระถางทดลองที่มีการพ่นละอองน้ำทั้งช่วงเช้าและบ่าย ทำให้มีความชื้นสูงซึ่งช่วยให้แบคทีเรียอยู่รอดได้ดีขึ้น ประสิทธิภาพการควบคุมโรคจึงดีกว่าการทดสอบในแปลงเกษตรกร อีกประการหนึ่งในการทดลองนี้ใช้เซลล์แขวนลอยในน้ำกลั่นของแบคทีเรียและนำไปพ่นทั่วต้นพริกหลังเตรียมเสร็จใหม่ จึงเป็นไปได้ว่าการสร้างสารปฏิชีวนะอาจมีปริมาณต่ำเนื่องจากมีระยะเวลาที่สั้นเกินไป ประสิทธิภาพการควบคุมโรคจึงต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่พ่นผลพริกด้วยสารกรองที่ได้จากการเลี้ยงแบคทีเรียในอาหารพีดีบีเป็นเวลานาน 4 วัน ซึ่งปริมาณสารปฏิชีวนะน่าจะมีมากกว่าจึงทำให้มีประสิทธิภาพดีกว่าในการลดการเกิดโรคแอนแทรคโนส

การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. virens* ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของผลพริกชี้ฟ้าพันธุ์พื้นเมืองในแปลงเกษตรกร ซึ่งมีรายงานวิจัยน้อยมากที่ยืนยันถึงประสิทธิภาพของเชื้อราชนิดนี้ ส่วนเชื้อรา *T. harzianum* ก็เช่นกันมีรายงานวิจัยไม่มากนักที่ทดสอบกับโรคแอนแทรคโนสของพริกซึ่งเป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เชื้อรา *Trichoderma* ทั้งสองชนิดนี้มีความเป็นไปได้สูงที่จะนำไปใช้ทดแทนสารเคมีเพราะผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงว่ามีประสิทธิภาพเทียบเท่าสารเคมีกำจัดเชื้อรา และที่สำคัญพริกเป็นพืชที่ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกสัปดาห์อย่างต่อเนื่อง การพ่นสารเคมีเมื่อเข้าสู่ช่วงของการเก็บเกี่ยวจึงเสี่ยงต่อการมีสารพิษตกค้างในผลพริก การใช้เชื้อรา *Trichoderma* จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สรุป

เมื่อทดสอบการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสก่อนและหลังการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ พบว่า การพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ก่อนการพ่นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสเข้าทำลายสามารถที่จะลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ดีกว่าพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลังที่เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลาย และการใช้สารกรองจากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังแสดงอาการการเกิดโรคได้ช้าลงด้วย สารกรองที่ได้จากแบคทีเรีย *B. subtilis* สามารถแสดงอาการการเกิดโรคได้ช้ากว่า สารกรองที่ได้จากเชื้อรา *T. virens* ดังนั้นการป้องกันจึงต้องทำก่อนที่เชื้อราสาเหตุโรคเข้าทำลายและการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสนั้นเชื้อรา *T. virens* สามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบของสปอร์แขวนลอยและสารกรอง ส่วนแบคทีเรีย *B. subtilis* ใช้รูปแบบสารกรองจะสามารถป้องกันกำจัดได้ดีกว่าการใช้ในรูปแบบของเซลล์แขวนลอย

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริก ในสภาพกระถางทดลอง พบว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถที่ลดการเกิดโรคและทำให้ผลผลิตพริกมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น มากกว่ากรรมวิธีควบคุม

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริก ในสภาพแปลงเกษตรกร พบว่า การใช้เชื้อ *T. virens* และ mancozeb สามารถที่จะลดการเกิดโรคบนผลพริก และได้ผลผลิตพริกออกสู่ตลาดมากกว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วย *B. subtilis* และกรรมวิธีควบคุม

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย