บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ถั่วเขียวผิวดำ (black gram) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna mungo* (L.) Hepper มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากแหล่งรวบรวมพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย เมื่อปี พ.ศ. 2520 (กรมวิชาการเกษตร, 2537) ถั่วเขียวผิวดำเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีลักษณะใกล้เคียงกับถั่วเขียวธรรมดา ลักษณะของถั่วเขียวชนิดนี้ที่แตกต่างไปจากถั่วเขียวธรรมดา คือ ลำต้นเป็นพุ่มใหญ่ แตกกิ่งก้านสาขามากกว่า บางพันธุ์ถ้าปลูกในฤดูฝน จะมีลักษณะทอดยอดเลื้อยพันกัน ใบหนามีขนปกคลุมลำต้น ก้านใบและฝักหนากว่า ดอกมีสีเขียวอมเหลือง ฝักมีลักษณะป้อมสั้นกว่า เมล็ดมีสีดำ มีขนาดปานกลาง น้ำหนัก 100 เมล็ด ประมาณ 5 กรัม ตาของเมล็ดมีขนาดใหญ่สีขาว อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 80-90 วัน (ทรงเชาว์, 2545)

ถั่วเขียวผิวดำ พันธุ์พิษณุโลก 2 (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 (ชื่อเดิม พี. ไอ. 288603) เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากแหล่งรวบรวมพันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (AVRDC) เมื่อปี พ.ศ. 2520 มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดีย หลังจากคัดเลือกหลายชั่วจนได้สายพันธุ์ดีแล้วจึงนำเข้าประเมินผลผลิตตามขั้นตอนต่างๆจนทดสอบในไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกถั่วเขียวผิวดำหลายท้องที่ พบว่าเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดีและได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อปี พ.ศ. 2533 (ภาพ 1)

ลักษณะดีเด่น

ขนาดเมล็ดใหญ่
ทรงต้นโปร่ง ตั้งตรง ไม่เลื้อย
อายุเก็บเกี่ยวสั้น
ผลผลิตสูงเมื่อปลูกฤดูแล้ง
ฝักไม่แตกง่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 1 ลักษณะของถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2

แหล่งปลูก

แหล่งปลูกถั่วเขียวผิวดำพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่สำคัญได้แก่ นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ อุทัยธานี ลพบุรี กำแพงเพชร พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัยและอุตรดิตถ์

ฤดูปลูก

ช่วงปลูกที่เหมาะสมคือ

ฤดูแล้ง ควรปลูกในช่วงระหว่าง 1-15 มกราคม (หลังเก็บเกี่ยวข้าว)

ฤดูฝน ควรปลูกในช่วงระหว่าง 1-30 สิงหาคม (หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพด)

ลักษณะประจำพันธุ์

มีทรงพุ่มเตี้ยแคบและโปร่งกว่าพันธุ์อู่ทอง 2 สูงประมาณ 57 เซนติเมตร ดอกแรกบานเมื่ออายุประมาณ 33 วัน เก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 77 วัน หรือมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์อู่ทอง 2 ประมาณ 10 วัน ใบมีขนาดปานกลาง ต้นหนึ่งมีฝักประมาณ 44 ฝัก ฝักหนึ่งมีเมล็ด 6-7 เมล็ด เมล็ดมีสีดำ ตา (hilum) สีขาว น้ำหนัก 1000 เมล็ดประมาณ 50 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 190 กิโลกรัมต่อไร่

โรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส (*Colletotrichum truncatum*) และโรคเน่าดำ (*Macrophomina phaseolina*) และพบว่าโรคเน่าดำเป็นโรคที่มีปัญหาในการผลิตถั่วเขียวผิวดำมากที่สุด (กัญจนาและปรีชา, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โรคเน่าดำของถั่วเขียวผิวดำ (charcoal rot of black gram)

โรคเน่าดำเป็นโรคที่สำคัญที่สุดในถั่วเขียวผิวดำ ซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้ปริมาณการส่งออกลดลง โรคนี้เกิดจาก เชื้อ *Macrophomina phaseolina* เป็นโรคที่พบระบาดทำความเสียหายกับต้นถั่วเขียวในระยะแก่ใกล้เก็บเกี่ยว ในแปลงที่เป็นโรคพบว่าฝักถั่วเขียวจะแก่ก่อนแปลงที่ไม่เป็นโรค เมล็ดที่ได้จะลีบและไม่สมบูรณ์ ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลงมาก นอกจากนี้เชื้อสาเหตุของโรคยังอาจทำให้คุณภาพของเมล็ดเสียหายได้ โดยเฉพาะการติดไปกับเมล็ดถั่วเขียวผิวดำที่ส่งจำหน่ายไปยังประเทศญี่ปุ่น ทำให้ถั่วเขียวผิวดำที่มีเชื้อราเน่า เมื่อนำไปเพาะเป็นถั่วงอก (กัญจนาและปรีชา, 2531) ในปี 2526 ทางพ่อค้าชาวญี่ปุ่นได้แจ้งว่า ถั่วเขียวผิวดำของไทยมีเชื้อรา *M. phaseolina* เมื่อนำเมล็ดถั่วไปเพาะเป็นถั่วงอกแล้วมีเชื้อราติดไปด้วย ทำให้รากและลำต้นเป็นสีดำ ไม่น่ารับประทาน ในขณะที่ถั่วเขียวผิวดำที่สั่งซื้อจากประเทศพม่าไม่ปรากฏโรคนี้ แต่เดิมประเทศไทยไม่เคยประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคนี้เลย การที่เชื้อราชนิดนี้ติดไปกับเมล็ดได้อาจเนื่องมาจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีปัญหาดินฟ้าอากาศ ฝนตกชุกในช่วงเพาะปลูกและแห้งแล้งในช่วงเก็บเกี่ยว ทำให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดีและติดไปกับเมล็ด นอกจากนี้พันธุ์ของถั่วเขียวผิวดำที่ใช้ปลูกกันอยู่ทั่วไปเป็นพันธุ์พื้นเมืองซึ่งเลื้อยไปกับดิน ทำให้เชื้อรานี้เข้าทำลายได้ง่ายเพราะว่ามีเม็ดสีดำเล็กๆที่เรียกว่า microsclerotium ของเชื้อราอาจจะอาศัยอยู่ในดิน (กัญจนาและปรีชา, 2531)

ลักษณะอาการของโรค

เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* สามารถอยู่ทั้งในดินและติดไปกับเมล็ดทำให้เกิดโรคเน่าดำ (กัญจนาและปรีชา, 2531) ในระยะต้นกล้า ถ้าสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง โรคเน่าดำจะระบาดรุนแรงโดยเชื้อราจะเข้าทำลายต้นกล้าทำให้เกิดอาการเน่าแห้ง ส่วนลำต้นกล้า (hypocotyl) เหนือดินจนถึงยอดติดกับ cotyledon จะพบรอยแผลสีน้ำตาลแดงเข้มและต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเทาดำในที่สุด (Meyer *et al*., 1994) และเมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ จะแสดงอาการใบเหี่ยว บนรอยแผลมีจุดเล็กๆสีดำคล้ายผงถ่าน มีลักษณะกลมขนาดเล็กเรียกว่า microsclerotium กระจายอยู่ทั่วไป (Sinclair, 1989) เมื่อเชื้อราเคลื่อนที่เข้าสู่ภายในลำต้นจะเกิดการสร้าง microsclerotium ภายในลำต้นด้วยทำให้ต้นอ่อนแสดงอาการเหี่ยว แต่ในสภาพอากาศที่เย็นและชื้น เชื้อจะหยุดการทำลายทำให้ต้นอ่อนแสดงอาการช้าลงหรือไม่แสดงอาการเลย แต่ต้นอ่อนจะแสดงอาการได้อีกเมื่อสภาพอากาศร้อนและแห้ง เมื่อเชื้อพัฒนาต่อไปอีกขั้น พบว่าใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและเหี่ยวแต่ไม่ร่วงจากต้น microsclerotium จะถูกสร้างในส่วนที่ใช้ลำเลียงน้ำ (Sinclair, 1989) เช่นเดียวกับกัญจนาและปรีชา (2531) ได้รายงานว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถเข้าทำลายได้ทุกส่วนของพืชทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่อเข้าทำลายในระยะถั่วเริ่มงอกจะมีอาการเน่าดำบนลำต้นและตายในที่สุด หากเข้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำลายในช่วงที่ต้นโตจะมีอาการใบเหลือง ซีดเหี่ยวและแห้งกรอบเป็นสีน้ำตาล โดยที่ก้านใบจะแห้งคาต้นอยู่ ต้นถั่วจะยืนต้นตายเห็นได้ชัด เมื่อถอนต้นดูจะพบบริเวณรากมีเม็ด microsclerotium ลักษณะคล้ายผงถ่านขนาดเล็กสีดำเห็นได้ด้วยตาเปล่าเกาะติดกับ epidermis ของรากกระจายเต็มไปหมด และบางครั้งเชื้อราชนิดนี้สามารถอยู่ในเมล็ดได้โดยไม่แสดงอาการผิดปกติและส่วนมากมักพบเชื้อรานี้อยู่ในส่วนของเปลือกเมล็ด (seed coat) (มัทนาและคณะ 2540)

กัญจนาและปรีชา (2531) ได้ศึกษาปริมาณเชื้อรา *M. phaseolina* ในดินและในรากถั่วเขียวผิวดำ พบว่า เชื้อราจะพบมากในรากของถั่วเขียวผิวดำหลังปลูกไปแล้ว 6 สัปดาห์ ส่วนในดินมีมากในระยะแรกๆ แต่หลังจากปลูกไปแล้ว 4 สัปดาห์ ปริมาณของเชื้อจะลดลงซึ่งสอดคล้องกับนันทินีและคณะ (2532) ที่รายงานว่า พบเชื้อรา *M. phaseolina* บนรากและลำต้นของถั่วเขียวผิวดำ ตั้งแต่อายุ 3 สัปดาห์และพบเชื้อราเพิ่มขึ้นตามอายุของพืช ต่อมาอำภาและคณะ (2534) ศึกษาอายุที่เหมาะสมในการทำให้เกิดโรครากเน่าดำของถั่วเขียวผิวดำโดยทำการปลูกเชื้อกับถั่วเขียวผิวดำพันธุ์อู่ทอง 2 อายุ 1-8 สัปดาห์ โดยวิธี tooth pick พบว่าต้นถั่วเขียวจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราในช่วงอายุ 1-2 สัปดาห์ โดยมีจำนวนต้นตายร้อยละ 89.8

มัทนาและคณะ (2537) ได้ศึกษาการติดเชื้อของเมล็ดในฝักของถั่วเขียวผิวดำที่ปลูกเชื้อด้วย *M. phaseolina* พบว่าสามารถเข้าทำลายพืชโดยตรงและทาง stomata การเข้าทำลายรงควัตถุ โดยทาง appressorium จะเป็นวิธีที่ทำให้มีการติดเชื้อมากที่สุด ซึ่งเนื้อเยื่อพืชบริเวณที่ appressorium เข้าทำลายจะตายเป็นสีน้ำตาล โดยแผลที่เกิดบนใบถั่วเขียวผิวดำทุกพันธุ์ที่ทดสอบมีลักษณะเป็นจุด (localized lesion) มากกว่า 92 %

อำภาและคณะ (2537) ศึกษาความรุนแรงของเชื้อรา *M. phaseolina* ที่แยกได้จากส่วนราก ลำต้น ก้านใบ และเมล็ด นำมาปลูกเชื้อโดยวิธี tooth pick กับถั่วเขียวพันธุ์ต่างๆ 10 พันธุ์ พบว่าเชื้อราที่แยกได้จากส่วนลำต้นและก้าน มีความรุนแรงมากกว่าเชื้อจากรากและเมล็ด

มัทนาและคณะ (2540) ได้ศึกษาการเจริญของเชื้อรา *M. phaseolina* ในส่วนต่างๆของถั่วเขียวผิวดำภายหลังการติดเชื้อของราก พบว่า เชื้อจะเข้าทำลายบนใบ กิ่งก้าน และบางส่วนของลำต้นทำให้เป็นโรคใบจุดและใบไหม้บนกิ่งก้านและบางส่วนของลำต้นพบเม็ด microsclerotium และ pycnidium ปรากฏบนแผล และเชื้อนี้สามารถติดไปกับเมล็ดทำให้เมล็ดเน่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Rahman (2001) ศึกษาความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อรา *M. phaseolina* ในถั่วเขียวและถั่วเขียวผิวดำ พบว่าเชื้อราอาศัยอยู่ในเปลือกหุ้มเมล็ด พบโครงสร้าง pycnidium และ microsclerotium จำนวนมาก และเชื้อสามารถถ่ายทอดจากเปลือกเมล็ดไปยังเมล็ดที่กำลังงอกและต้นกล้า เป็นสาเหตุทำให้เมล็ดเน่า เกิดรอยแผลที่รากอ่อน การเจริญของยอดอ่อนชะงัก และมีรอยแผลบนใบเลี้ยงและใบจริง ส่วนต้นกล้าจะพบโครงสร้าง pycnidium และ microsclerotium ขึ้นอยู่บนส่วนของต้นที่ตายแล้ว

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

เชื้อรา *M. phaseolina* (Tassi) Goid อยู่ใน Form – Class Deuteromycetes Form – order Sphaeropsidales เชื้อราชนิดนี้สามารถเรียกได้หลายชื่อ เช่น *M. phaseolina* (Maubl.) Ashby, *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Briton – Jones, *Sclerotium bataticola* Taub. and *Botryodiplodia phaseoli* Maubl.(Neergaard, 1997) เชื้อราสามารถเข้าทำลายพืชได้หลายระยะของการเจริญเติบโต และ Neergaard (1997) ยังได้กล่าวอีกว่า ชีพจักรของเชื้อรามี 3 ระยะ คือ mycelial stage, pycnidial stage และ sclerotial stage ซึ่งระยะ sclerotial stage จะพบมากกว่าระยะอื่นๆ โดยเส้นใยจะรวมตัวเป็น sclerotium เม็ดเล็กๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50-300 ไมครอน ผนังเรียบเมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลดำถึงสีดำ Wyllie and Brown (1976) ได้ศึกษาการสร้าง sclerotium ภายใต้กล้อง TEM และ SEM พบว่า เชื้อราจะเริ่มสร้าง sclerotium จากคู่แขนงซึ่งแตกออกจากเส้นใยรวมกันเข้าเป็นเซลล์เดียวกัน ซึ่งเซลล์นี้จะขยายใหญ่เป็นโครงสร้างรูปกลมเดี่ยวที่มีผนังหนายึดติดกันด้วยรงควัตถุ (pigment) และเจลาติน (gelatining matrix) เซลล์นี้จะมีความสามารถในการงอกประกอบด้วย 1-3 นิวเคลียส ไมโตครอนเดรีย หยดไขมัน และองค์ประกอบอื่นๆของเซลล์โดยมี septal pore ที่ยอมให้ cytoplasm เคลื่อนที่ผ่านไปได้ ส่วนระยะ mycelial stage เส้นใยจะมีสีน้ำตาลถึงใสไม่มีสี แตกกิ่งก้านมีผนังกั้นและบางเรียบ และระยะ pycnidial stage สร้าง pycnidium ภายในมี pycnidiospore ลักษณะรูปไข่ ใส เป็นเซลเดียวไม่มีผนังกั้น ผนังบางเรียบขนาด 5-10 × 14-30 ไมครอน ณรงค์ (2527) ได้ศึกษาลักษณะของ pycnidium ของเชื้อรา *M. phaseolina* พบว่าเชื้อจะสร้าง pycnidium บนบริเวณเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรค สีน้ำตาลดำถึงดำ รูปร่างกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 130-200 ไมครอน ภายในสร้าง pycnidiospore รูปร่างยาวรี หัวท้ายมน สีใส เซลล์เดียว มีขนาดโดยเฉลี่ย 5.62 ×18.25 ไมครอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

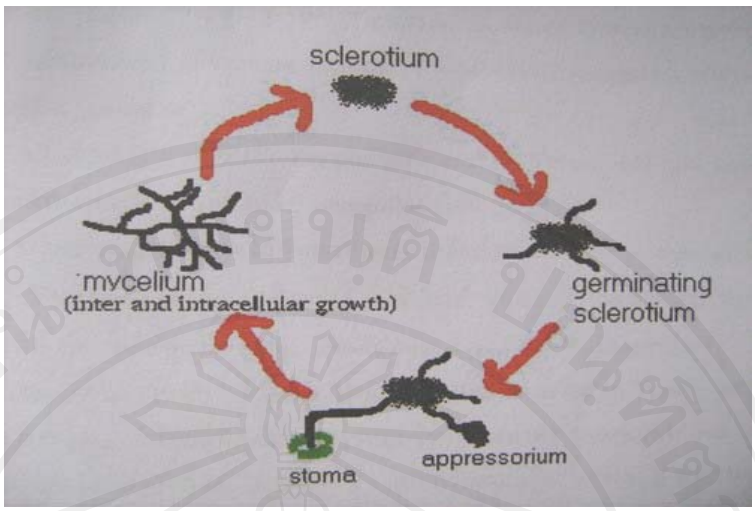
นิเวศน์วิทยาของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

เชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญได้ดีในอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA), Cornmeal Agar (CMA) และ Water Agar (WA) ที่อุณหภูมิระหว่าง 28-35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน ลักษณะเชื้อราบนอาหาร คือโคโลนีสีขาว หรือ เทา และจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่ออายุมากขึ้น เส้นใยแตกกิ่งก้านมีผนังกั้น (Sinclair, 1989) เส้นใยของเชื้อรานี้จะอยู่ในดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายและในดินร่วนปนทรายจะทำให้เกิดโรครุนแรงมากกว่าดินเหนียว (กัญจนาและปรีชา, 2531) โรคเน่าดำมักเกิดมากในดินที่แน่น ไม่ค่อยมีการไถพรวน และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตคือ 28-35 องศาเซลเซียส ทำให้เชื้อสามารถเข้าทำลายต้นกล้าได้ 80-100 % หลังจากปลูก 2-3 สัปดาห์ และความรุนแรงจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของดินเพิ่มขึ้น ที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส พบว่าต้นกล้าเป็นโรครุนแรงมาก ส่วนความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อ คือ available soil moisture (ASM) ที่ 25 % ทำให้เกิดอาการรุนแรงมากแต่จะไม่พบอาการเมื่อค่า ASM สูงกว่า 80 % (Edmund, 1964)

วงจรชีวิตของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

Winberg (1996) รายงานว่า เม็ด sclerotium จะเข้าสู่พืชโดยผ่านทาง stomata หรือแทงเข้าสู่ epidermal tissue ด้วย appressorium ซึ่งเชื้อราจะมีการเจริญแบบ intercellular ไปจนถึงบริเวณ xylem แล้วจึงมีการเจริญต่อไปเป็นแบบ intarcellular และจะสร้าง microsclerotium ขึ้นไปอุดตันส่วนของท่อลำเลียง เมื่อสิ้นสุดฤดูปลูก sclerotium จะเข้าไปฝังตัวอยู่ในเศษซากพืชในดิน ซึ่งจะเป็นแหล่งแพร่ระบาดของโรคในปีต่อไป (ภาพ 2) เช่นเดียวกับ Short *et al.* (1996) ที่พบว่า เชื้อรา *M. phaseolina* จะมีชีวิตรอดได้ดีในเศษซากถั่วเหลือง โดยเฉพาะถ้าปลูกติดต่อกันหลายปี จะทำให้เชื้อราสะสมในเศษซากพืชและสร้างเม็ด sclerotium ในดินมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 2 วงจรชีวิตของเชื้อรา ***Macrophomina phaseolina***

(ที่มา: Winberg, 1996)

พืชอาศัยของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคแก่พืชได้หลายชนิด พบว่าเชื้อรามีพืชอาศัยมากกว่า 500 ชนิด ทั้งที่เป็นพืชตระกูลถั่วและไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วเขียวผิวดำ ละหุ่ง ฝ้าย ปอ งา คำฝอย ทานตะวัน ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง มันฝรั่ง สตรอเบอรี พริกไทย และพืชตระกูลกะหล่ำ เป็นต้น (กัญจนาและปรีชา, 2531) รวมทั้งวัชพืช เช่น ถั่ว (bean) ในอินเดียก่อให้เกิดโรค dry root rot (Rangaswami, 1982) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรค stem blight ของปอกระเจาอีกด้วย (อมรรัตน์, 2532)

การป้องกันกำจัดโรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

การป้องกันและกำจัดโรคเน่าดำของถั่วเขียวผิวดำมีด้วยกันหลายวิธี ได้แก่

1. การใช้สารเคมี

Reddy and Sabbayya (1981) ได้ทำการทดสอบสารเคมีกำจัดเชื้อราในห้องปฏิบัติการพบว่า benomyl, thiram, ceresan และ caboxin ให้ผลในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อ *M. phaseolina* บนเมล็ดได้ดี ต่อมา Hooda and Grover (1983) ได้ทำการทดสอบสารกำจัดเชื้อรา 39 ชนิด ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *M. phaseolina* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า carbendazim, benomyl, guazatine, dichlozoline, ipodione และ RH-893 (2-n-octyl-4-isothiazolin-3-one) สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุได้ กัญจนาและปรีชา (2531) ได้ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราโดยใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา 6 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ thiabendazole (Pronto), benomyl (Benlate), thiophanate- methyl (Topsin), caboxin+thiram (Vitavax+Thiram) mancozeb + captan (Dithane + Orthocide) และ captan (Orthocide) พบว่า benomyl, thiophanate - methyl และ thiabendazole ได้ผลดีในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *M. phaseolina* และดวงใจ (2540) ได้ทดสอบสารกำจัดเชื้อรา 5 ชนิด ได้แก่ Benlate, Captan, Vitavax, Brassicol และ Trizan ในการป้องกันโรคเน่าดำของถั่วเหลืองในสภาพโรงเรือน พบว่า Benlate ให้ผลดีที่สุดและยังช่วยให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นด้วย

2. การปลูกถั่วเขียวผิวดำเป็นแถว โดยปลูกให้จำนวนต้นต่อหลุมน้อย

กัญจนาและปรีชา (2531) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของวิธีการปลูกโดยใช้จำนวนต้นต่อหลุมต่างกันกับปริมาณของเชื้อราบนเมล็ด โดยทำแปลงสาธิตในไร่เกษตรกรจังหวัดพิษณุโลก ผลปรากฏว่า การปลูกถั่วเขียวผิวดำโดยใช้จำนวนต้น 1 ต้นต่อหลุม จะพบเชื้อราในปริมาณน้อยที่สุด (4.0%) รองลงมา คือ 2 ต้น (4.77%) และ 3 ต้น (6.55%) ตามลำดับ

3. การปลูกถั่วเขียวผิวดำตามหลังข้าว

กัญจนาและปรีชา (2531) ได้ศึกษาปริมาณของเชื้อราในถั่วเขียวผิวดำซึ่งปลูกตามหลังข้าวเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำตามหลังพืชไร่อื่น เช่น ข้าวโพด หรือถั่วเหลือง อย่างละ 50 ตัวอย่างพบว่า ปริมาณของเชื้อรานี้เมื่อปลูกถั่วเขียวตามหลังข้าว (18.01%) มีน้อยกว่าเมื่อปลูกถั่วเขียวผิวดำตามหลังพืชไร่อื่น เช่นข้าวโพด ถั่วเหลือง หรือข้าวฟ่าง (21.38%) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนันทินีและคณะ (2532) ซึ่งได้ศึกษาปริมาณของเชื้อราบนเมล็ดถั่วเขียวผิวดำที่ปลูกตามหลังข้าว ถั่วเหลืองและถั่วเขียวผิวดำ พบว่า ปริมาณเชื้อรา *M. phaseolina* บนเมล็ดถั่วเขียวผิวดำที่ปลูกตามหลังข้าว พบน้อยกว่าแปลงที่ปลูกถั่วเขียวผิวดำและถั่วเหลือง ตามลำดับ ซึ่งเชื้อรา *M. phaseolina* มีชีวิตรอดได้ดีในเศษซากถั่วเหลืองโดยเฉพาะถ้าปลูกติดต่อกันหลายปี จะทำให้เชื้อราสะสมในเศษซากพืชและสร้างเม็ด sclerotium ในดินมากขึ้น

4. การปลูกถั่วเขียวผิวดำให้ล่าช้ากว่าปกติ

เทวาและคณะ (2535) พบว่าการปลูกถั่วเขียวผิวดำในฤดูแล้ง คือในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม จะพบปริมาณของเชื้อรา *M. phaseolina* น้อยกว่าการปลูกถั่วเขียวผิวดำในฤดูฝน สมชายและคณะ (2529) แนะนำว่าควรเริ่มปลูกถั่วเขียวผิวดำประมาณต้นเดือนสิงหาคมถึงกลางเดือนสิงหาคมจะพบปริมาณเชื้อราน้อยลงและทำให้ผลผลิตสูงขึ้นด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการควบคุมโรคที่เกิดกับถั่วเขียวผิวดำ ส่วนใหญ่มักใช้สารเคมี ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็ว แต่การใช้สารเคมีในการควบคุมโรคพืชอย่างต่อเนื่องได้สร้างปัญหาและก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆมากมาย ได้แก่ ปัญหาเศรษฐกิจ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง โรคและแมลงเกิดการต้านทานต่อสารเคมี รวมถึงปัญหาสารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนไปกับผลผลิตทางการเกษตรและปัญหาสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อมด้วย ดังนั้นหลายๆประเทศทั่วโลก เช่นประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา แคนาดา และกลุ่มประเทศในยุโรปได้เริ่มกำหนดนโยบายการลดปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชลงโดยพยายามแสวงหาวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมีหรือหาสิ่งทดแทน เพื่อให้มีการใช้สารเคมีลดลง

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (Biological control)

การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณประชากรและลดกิจกรรมของเชื้อโรคพืชอันจะก่อให้เกิดโรคจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจกับพืชโดยอาศัยสิ่งมีชีวิต (organism) ซึ่งรวมทั้งพืชชั้นสูงและจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganism) ตลอดจนสารพันธุกรรมหรือผลิตผลจากสารพันธุกรรม (genes or gene products) ของสิ่งมีชีวิต แต่ยกเว้นผลจากการกระทำต่อเชื้อโรคโดยตรงจากมนุษย์ ในธรรมชาติมีสิ่งมีชีวิตหรือจุลินทรีย์หลายชนิดที่มีคุณสมบัติในการเป็นปฏิปักษ์กับเชื้อสาเหตุโรคพืชและแต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปในการเป็นปฏิปักษ์ (จิระเดช, 2546)

จุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีกลไกหรือวิธีการเป็นศัตรูต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชอยู่ 4 รูปแบบ ประกอบด้วย

การสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) หมายถึงการสร้างผลิตผลจากกระบวนการเมทาโบลิซึมของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ซึ่งมักมีคุณสมบัติเป็นสารปฏิชีวนะ ที่สามารถยับยั้งหรือทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ เช่น เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Phaenibacillus lentimorbus* สายพันธุ์ CBCA-2 สามารถสร้างสารปฏิชีวนะที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Botryosphaeria dothidea* แล้วทำให้เส้นใยและสปอร์เกิดการเหี่ยว/สลาย (lysis) หรือมีรูปร่างผิดปกติไปจากเดิม (Chen,2003) แบคทีเรียปฏิปักษ์บางชนิดสามารถผลิตเอนไซม์ เพื่อยับยั้งหรือทำลายเชื้อโรคได้ เช่น *Bacillus subtilis* และ *B. lentimorbus* ที่สามารถผลิตเอนไซม์มาย่อยผนังเซลล์ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ (Montealegre *et al*., 2003) สำหรับจุลินทรีย์กลุ่ม Actinomycetes โดยปกติสามารถผลิตสารปฏิชีวนะหลายชนิดและมีความสำคัญในกระบวนการย่อยสลายซากพืช มีรายงานว่าสามารถสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เช่น *Alternaria solani, A. alternata, Fusarium solani, Phytophthora megasperma, Verticillium dahliae* และ *Saccharomyces cerevisiae* (Aghighi *et al*., 2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การแข่งขัน (competition) หมายถึง การแข่งขันระหว่างสิ่งมีชีวิตสองหรือมากกว่าสองชนิดที่มาอยู่ร่วมกันในด้านต่าง ๆ เช่น ที่อาศัย แหล่งอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจน และสารที่จำเป็นต่อการเจริญ ตลอดจนก๊าซออกซิเจน ตัวอย่างเช่น การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* race1 ในยูคาลิปตัสของประเทศจีน ด้วยเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม *Pseudomonas putida, P. fluorescens* และ *P. aeruginosa* ซึ่งสามารถผลิต siderophore ซึ่งเป็นสารที่มีความสามารถตรึงธาตุเหล็กไปใช้ จนเชื้อโรค *R. solanacearum* ขาดธาตุเหล็ก ส่งผลให้เชื้อโรคลดลงและไม่สามารถก่อให้เกิดโรคได้ (Ran *et al*., 2005) การศึกษาเกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์หลายชนิดร่วมกัน เพื่อเอื้อประโยชน์แก่กันและกันและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืช เริ่มได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ดังเช่นการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซ่า (Vesicular Arbuscular Mycorrhizae, VAM) ร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลายชนิด ประกอบด้วย *Trichoderma harzianum, Penicillium oxalicum* และ *Bacillus subtilis* เพื่อควบคุมโรครากเน่าในไม้ดอกที่เกิดจากเชื้อรา *Fusaruim solani* และ *Macrophomina phaseolina* พบว่าการใช้เชื้อไมคอร์ไรซา (VAM) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเด่นในการตรึงธาตุฟอสฟอรัส และเจริญอยู่ในรากพืชได้ดีนั้น สามารถยืดระยะเวลาการเจริญครอบครองบริเวณผิวราก (rhizosphere colonization) ของเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 3 ชนิด ได้นานกว่า 90 วัน และยังพบว่าการใช้เชื้อราไมคอร์ไรซา (VAM) ร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่าง ๆ สามารถเพิ่มเอนไซม์ chitinase ในพืชและส่งเสริมการเจริญของพืชได้ดียิ่งขึ้น (Wafaa *et al*., 2001) นอกจากการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์หลายชนิดร่วมกันแล้ว การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ร่วมกับสารกรอง (culture filtrate) ที่ได้จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์อีกชนิดหนึ่ง จัดเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ได้รับการศึกษาในปัจจุบัน เช่น การเติมสารกรอง (culture filtrate) ของเชื้อรา *T. harzianum* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ สามารถกระตุ้นให้เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens* ผลิตสารมายับยั้งไส้เดือนฝอย *Meloidogyne javanica* ได้มากขึ้น (Siddiqui and Shaukat, 2004a)

3. การเป็นเชื้อปรสิตและตัวห้ำ (parasitism and predation) หมายถึงกรณีที่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ซึ่งเจริญอยู่ใกล้เคียงหรือบนส่วนของเชื้อโรคพืชเข้าทำลายเชื้อโรคพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหาร หรือสารประกอบต่าง ๆ จากเชื้อโรคพืช นอกเหนือจากเชื้อรา *Trichoderma* spp. ซึ่งเป็นปรสิตที่สำคัญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิดแล้ว มีการศึกษาพบไวรัสอยู่ในเชื้อรา *Fusarium graminearum* มีผลทำให้อัตราการเจริญของเส้นใย และความรุนแรงของโรคลดลง โดย Mycovirus ในรูปของ double-stranded RNA ของเชื้อรา *F. graminearum* นี้สามารถถ่ายทอดโดยผ่านทางเส้นใยที่เกิดจากการเชื่อมกัน (hyphal fusion) และทางโคนิเดียได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (Chu *et al*., 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การชักนำให้พืชต้านทานต่อเชื้อโรค (induction of resistance in plant) เป็นกลไกที่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไปกระตุ้นให้ต้นพืชสร้างกลไกหรือสร้างสารต่าง ๆ ที่มีผลในการต่อต้านหรือยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืช กลไกดังกล่าวอาจเกิดจากสปอร์หรือเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์โดยตรง หรืออาจเกิดจากผลิตผลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ตัวอย่างเช่น เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* สายพันธุ์ CHAO สามารถกระตุ้นให้มะเขือเทศผลิต salicylic acid (SA) ซึ่งเป็นสารที่สำคัญต่อกระบวนการกระตุ้นให้เกิดความต้านทานในพืช จนพืชสามารถต้านทานการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *M. javanica* ทำให้ตัวอ่อนตาย และปริมาณไส้เดือนฝอยลดลงจนไม่ทำให้เกิดโรค (Siddique and Shaukat, 2004b) เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีรายงานเกี่ยวกับความสามารถในการชักนำให้พืชต้านทานโรคมากที่สุดคือ เชื้อรา *Trichoderma* spp. โดยพบว่าสามารถกระตุ้นการผลิตสาร phytoalexin ในพืช หรือผลิตสารเพื่อต้านทานการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชหลายชนิด เช่น เชื้อรา *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea, Alternaria solani, Colletotrichum graminicola* และ *Magnaporthe grisea* เชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* และเชื้อไวรัส Green-mottle mosaic virus เป็นต้น (Harman *et al*., 2004)

นอกเหนือจากการใช้สปอร์หรือเซลล์ของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กับพืชโดยตรงแล้ว ได้มีความพยายามที่จะใช้ประโยชน์จากสารพันธุกรรมหรือยีน (gene) ของเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้วิธีการทางเทคนิคโมเลกุลมาช่วยปรับปรุงตัวเชื้อจุลินทรีย์เองและพันธุ์พืชให้สามารถต้านทานต่อโรคพืชได้ โดยเฉพาะเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่สามารถผลิต lytic enzyme หลายชนิดประกอบด้วย chitinase, β-1,3- glucanase และ protease เอนไซม์เหล่านี้สามารถย่อยสลายผนังเซลล์และยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด จากประโยชน์ของเอนไซม์ดังกล่าว จึงได้มีการพัฒนาเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การตัดต่อยีนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเอนไซม์ไปสู่พืชเพื่อชักนำให้พืชต้านทานโรค หรือนำไปสู่การพัฒนาจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการผลิต lytic enzyme เพื่อให้สามารถทำลายหรือยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ดียิ่งขึ้นต่อไป (Markovich and Kononova, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การควบคุมโรคพืชโดยเชื้อราไตรโคเดอร์มา

เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) เป็นเชื้อราที่ได้รับความสนใจในการศึกษาวิจัยจากนักวิชาการหลายแขนง เช่น ด้านการแพทย์ เนื่องจากเชื้อรา *Trichoderma* สามารถสร้างสารปฏิชีวนะหลายชนิดด้านการผลิตเอนไซม์เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและการย่อยสลายวัสดุต่างๆ (จิระเดช, 2546) สำหรับการควบคุมโรคพืชนั้น พบว่าเชื้อ *Trichoderma* สามารถฆ่าเชื้อรา *R. solani* และเชื้อรา *S. rolfsii* โดยการเป็นปรสิตด้วยการสร้างเส้นใยพันรัด (coiling around) เส้นใยของเชื้อโรค (Elad *et al*., 1983)

ลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อรา *Trichoderma*

จิระเดชและวรรณวิไล (2546) ได้ระบุถึงลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อรา *Trichoderma* ว่า เชื้อรา *Trichoderma* เป็นเชื้อราจำพวกซาโปรไฟต์ (saprophyte) ที่ดำรงชีวิตอยู่ในดินอาศัยเศษซากพืชซากสัตว์และแหล่งอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหาร เป็นเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไปในดินทุกหนทุกแห่ง สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดินธรรมชาติได้ง่าย เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราหลายชนิด สร้างเส้นใยสีขาวและผลิตโคนิเดีย (conidia) มากมายรวมเป็นกลุ่มเห็นเป็นสีเขียว บางชนิดอาจมีสีขาวหรือสีเหลือง เชื้อรา *Trichoderma* เป็นปฏิปักษ์หรือศัตรูต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิดโดยวิธีเป็นปรสิต (mycoparasite) และแข่งขันการใช้อาหารกับเชื้อโรค (competition) นอกจากนี้ยังสามารถผลิตสารปฏิชีวนะ (antibiotic) สารพิษ (toxin) น้ำย่อยจำพวกเอนไซม์ (emzyme) นอกจากนี้ยังพบว่า สามารถชักนำให้ต้นพืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืชได้

ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* ในการควบคุมโรคพืช

ปัจจุบันมีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี โดยเฉพาะเชื้อรา *Trichoderma* ซึ่งสถาบันการศึกษาต่าง ๆ มีการศึกษาวิจัยเพิ่มมากขึ้น กณิษฐาและคณะ (2543) ใช้เชื้อรา *T. harzianum* ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่ามีประสิทธิภาพดีจำนวน 8 ไอโซเลทและสายพันธุ์ PP-1 นำมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของกระเจี๊ยบเขียวซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pythium* spp. ในสภาพโรงเรือน จากผลการทดลองพบว่าเชื้อรา *T. harzianum* จำนวน 3 ไอโซเลทสามารถควบคุมโรคได้ดีโดยมีต้นรอดตายสูง 60-70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารเคมี metalaxyl มีต้นรอดตายเพียง 20 % และกรรมวิธีควบคุมเป็นโรคเมล็ดเน่าและโรครากเน่าทั้งหมด และรายงานของ จินันทนา และวิชา (2546) ที่พบว่าเชื้อรา *Gliocladium virens* (*Trichoderma virens*) สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ หรือในงานวิจัยของวาริน และคณะ (2548) ที่พบว่า แช่ผลเงาะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในสารทุติยภูมิที่สกัดได้จากเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-35-wt สามารถควบคุมโรคผลเน่าของเงาะที่เกิดจากเชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* ได้ดี ขณะที่สารทุติยภูมิจากเชื้อรา *T. virens* สายพันธุ์ T-NST-05 สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดของคะน้าได้ (Intana *et al*., 2005) และยังสามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ได้ดีเทียบเท่ากับสารเคมี (จิรัสสา และคณะ, 2546) นอกจากนี้เมื่อใช้เชื้อรา *Trichoderma* คลุกเมล็ดและฉีดพ่นบนวัสดุเพาะกล้าผักกาดหอมก่อนย้ายกล้าลงปลูกในสารละลายธาตุอาหาร (hydroponic) ในระบบ NFT (Nutrient Film Technique) พบว่าสามารถลดการเกิดโรคกล้าเน่า และโรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ได้ และช่วยเพิ่มน้ำหนักสดของผักด้วย (Lamool *et al*., 2004) และยังมีรายงานถึงความสามารถในการควบคุมโรคได้ในพืชอีกหลายชนิด เช่น โรคผลเน่าแตกของลำไยที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* โรคผลเน่าของสละที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยที่เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* (วันทนีย์, 2547) และโรคใบจุดคะน้าที่เกิดจากเชื้อรา *A. brassicicola* (Intanoo *et al.,* 2002)

ปัจจุบันมีบริษัทเอกชนหลายบริษัทผลิตชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาออกจำหน่ายในหลายรูปแบบ แต่ปัญหาที่ยังคงพบคือ ปัญหาความไม่สะดวกในการจัดซื้อ ชีวภัณฑ์เสื่อมคุณภาพเร็ว และมีราคาค่อนข้างสูง จิระเดช และวรรณวิไล (2545) จึงพัฒนาเทคนิคอย่างง่ายในการผลิตเชื้อรา *Trichoderma* ชนิดสด โดยเลี้ยงเชื้อบนปลายข้าวที่หุงสุกแล้วสามารถนำมาใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้กว้างขวางยิ่งขึ้น ทำให้เกษตรกรสามารถใช้เชื้อรา *Trichoderma* ชนิดสดได้หลายวิธีเทียบเท่ากับการใช้สารเคมี ตั้งแต่การคลุกเมล็ดก่อนปลูก การผสมเชื้อสดกับวัสดุปลูก และการฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยที่ได้จากการล้างเชื้อสดทั้งลงดินและบนต้นพืช จิระเดช และคณะ (2546) พบว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma* ชนิดสดคลุกเมล็ดและใส่ในวัสดุเพาะกล้าสามารถควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ได้ โดยสามารถเพิ่มต้นรอดตายสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใช้เชื้อรา *Trichoderma* ถึง 33.3-77.8% และ Chamswarng *et al.* (2002) พบว่า เมื่อผสมเชื้อรา *Trichoderma* ชนิดสดกับปุ๋ยหมักที่ผสมยูเรีย 1% ยังสามารถลดปริมาณเม็ดสเคลอโรเทียมและลดปริมาณการเกิดโรคลำต้นเน่าของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเชาวนาถ (2548) ที่ได้ศึกษาการควบคุมโรคเน่าดำในถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ ชัยนาท 2 และ อู่ทอง 2 โดยใช้เชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา: ปุ๋ยหมัก: ดิน (1:4:10) พบว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคในถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ ชัยนาท2 และ อู่ทอง2 ต่ำสุด คือ 7.50 และ 3.75% ตามลำดับ ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรค เท่ากับ 53.75% และ 50.00% ตามลำดับ จากประโยชน์และประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจุบันจึงมีงานวิจัยเพื่อพัฒนาการปรับปรุงสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp.ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โดยอาศัยความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น การใช้เทคนิคการรวมโพโทพลาสต์ (Davong *et al*., 2004) และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ในต้นแตงกวาที่ได้รับการชักนำด้วยเชื้อรา *T. harzianum* สายพันธุ์ T-50 จนเกิดความต้านทานต่อการเกิดโรคกล้าเน่า (*Pythium aphanidermatum*) ได้ (ดวงใจ, 2548)

ชนิดของเชื้อโรคพืชที่เชื้อรา *Trichoderma* สามารถควบคุมได้ (จิระเดช, 2546)

เชื้อรา *Trichoderma* ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วพบว่าสามารถควบคุมหรือยับยั้งการเจริญตลอดจนการเข้าทำลายเส้นใยของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ซึ่งประกอบด้วย

Pythium spp. ทำให้เกิดโรคยอดเน่าของต้นกล้า โรคเน่าคอดิน โรคโคนและต้นเน่าของพืชผักพืชไร่

Fusarium spp. ทำให้เกิดโรคเหี่ยว โคนลำต้นหรือกอเน่าแห้ง ผลเน่าของพืชผัก ไม้ผล พืชไร่และไม้ดอกไม้ประดับ

Sclerotium rolfsii ทำให้พืชเกิดอาการกล้าไหม้ โคนเน่า ราเมล็ดผักกาดของพืชผัก

Phytophthora spp. ทำให้พืชเกิดอาการรากเน่า โคนเน่า ของพืชผักและไม้ผล

Rhizoctonia solani ทำให้พืชเกิดอาการเน่าระดับคอดิน เมล็ดเน่า กล้าไหม้ ของพืชผักไม้ผล

Macrophomina phaseolina ทำให้เกิดโรคเมล็ดเน่าและโคนต้นเน่าของพืชตระกูลถั่ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved