บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

พริกเป็นพืชในตระกูล (Family) Solanaceae ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับมะเขือ มันฝรั่ง และยาสูบ พืชในตระกูลนี้มีอยู่ประมาณ 90 สกุล (Genus) 2,000 ชนิด (Species) กระจายอยู่ทั่วไปของโลก (พิทักษ์, 2540)

ถิ่นกำเนิด (มณีฉัตร, 2541)

เป็นที่ยอมรับกันว่าพริกมีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ได้แก่อเมริกาใต้และอเมริกากลาง มีผู้พบผลของพริกในหลุมฝังศพที่มีอายุถึง 2,000 ปี ณ ประเทศเปรู จากการสำรวจพันธุ์พริกในเขตร้อนทวีปเอเชียหรือ Old World Tropics ไม่มีหลักฐานว่าพริกมีแหล่งกำเนิดในแถบนี้ พริกถูกนำเข้าไปเผยแพร่ในประเทศสเปนตั้งแต่สมัยโคลัมบัสในปี ค.ศ. 1493 หลังจากนั้นก็ได้กระจายไปยังประเทศต่าง ๆ แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน และ ประเทศอังกฤษ ต่อมาชาวสเปนและชาวโปรตุเกส เป็นผู้นำไปเผยแพร่ในเอเชีย การยอมรับพริกในการบริโภคนั้นได้รับการยอมรับในทันที ไม่เหมือนมะเขือเทศและมันฝรั่ง ซึ่งใช้เวลานานกว่าผู้บริโภคจะยอมรับ จากหลักฐานพบว่า ในประเทศอินเดียมีพริกปลูก 3 พันธุ์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1542 สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่าพริกถูกนำเข้าประเทศโดยชาวโปรตุเกสเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้ว และได้รับการยอมรับอย่างมากเป็นอาหารชูรสที่สำคัญของประชากรในประเทศ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (พิทักษ์, 2540; มณีฉัตร, 2541)

พริก (chili or hot pepper) อยู่ในสกุล Capsicum มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. ซึ่งประกอบด้วยพืชชนิดต่าง ๆ ประมาณ 20-30 ชนิด สำหรับลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของพริกมีดังนี้ คือ

1. **ลักษณะต้น** พริกเป็นไม้พุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขาแบบรัศมี และกิ่งแขนงแตกสาขาแบบทวีคูณ จาก 2 กิ่ง เป็น 4 กิ่ง และ 8 กิ่ง เป็นต้น บ่อยครั้งมีกิ่งแขนงแตกจากระดับใต้ดิน เจริญคล้ายเป็นต้นใหม่อยู่รวมกันเป็นกระจุก ต้นมีขนาดพุ่มลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น พุ่มเตี้ย และพุ่มสูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. **ลักษณะใบ** ใบเป็นใบเดี่ยวมีขนาดต่าง ๆ กัน ก้านใบมีความยาวประมาณ 0.5–2.5 เซนติเมตร ใบกว้างมีรูปไข่ ขอบใบเรียบปลายใบแหลม ใบบาง และส่วนใหญ่ไม่มีขน

3. **ลักษณะราก** มีรากแก้วแข็งแรง แต่มักจะชะงักการเจริญเนื่องจากการย้ายกล้า มีรากแขนงแตกมากมาย และมีความยาวถึง 1–1.5 เมตร รากฝอยพบอย่างมากบริเวณรอบ ๆ ต้น

4. **ลักษณะดอก** ดอกเป็นดอกเดี่ยว เกิดที่ข้อ อาจมีหลายดอกเกิดจากข้อติด ๆ กันจนดูคล้ายเป็นช่อ ก้านดอกมีความยาว 1.5 เซนติเมตรกลีบเลี้ยงสั้นประมาณ 2 มิลลิเมตร มี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8–1.5 เซนติเมตร แต่กลีบดอกและกลีบเลี้ยงอาจมี 4-7 กลีบก็ได้ กลีบดอกมีสีขาวหรือเขียวอ่อน หรือม่วง เกสรตัวผู้มี 5-6 อัน อยู่ที่ฐานของกลีบดอก อับละอองเกสรมีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน แยกตัวเป็นกระเปาะยาว ๆ รังไข่มี 2 ส่วน หรือมากกว่านี้ ก้านชูเกสรตัวเมียสีขาวหรือม่วง

5. **ลักษณะผล** ผลพริกไม่แตกเป็นชนิด berry มีเมล็ดมากมีทั้งผลห้อยหรือผลตั้ง ผลเกิดที่ข้อ ขนาด รูปร่าง สี ความเผ็ด มีต่าง ๆ กัน ความยาว 1-30 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวหรือม่วง ผลสุกมีสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ครีม หรือม่วง ความเผ็ดมีระดับต่าง ๆ กัน ฐานของผลเป็นฐานรูปถ้วย หรือรูปจานรองถ้วยซึ่งใช้ในการแยกประเภทของพริก เมล็ดมีสีเหลืองชีด ความยาว 3-5 มิลลิเมตร

6. **เมล็ด** เมล็ดพริกมีขนาดค่อนข้างใหญ่กว่าเมล็ดมะเขือเทศแต่มีรูปร่างที่คล้ายกันคือ มีรูปร่างกลมแบน มีสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำตาล ผิวเรียบ ผิวไม่ค่อยมีขนเหมือนเมล็ดมะเขือเทศ มีร่องลึกอยู่ทางด้านหนึ่งของเมล็ด เมล็ดจะติดอยู่กับรกโดยเฉพาะทางด้านฐานของผลพริกเมล็ดจะติดอยู่มากกว่าปลายผล ส่วนมากที่เปลือกของผลและเปลือกของเมล็ดมักจะมีเชื้อโรคพวกใบจุดและใบเหี่ยวติดมา สำหรับจำนวนเมล็ดต่อผลพริก 1 ผลจะไม่แน่นอน แต่ตามมาตรฐานของขนาดเมล็ดพริกแล้ว เมล็ดพริกหวาน 1 กรัม ควรที่จะมีเมล็ด 166 เมล็ดขึ้นไป ส่วนพริกเผ็ดที่มีขนาดผลเล็กควรมีขนาดเมล็ดเล็กลง เช่น เมล็ดพริกพันธุ์ห้วยสีทน 1 น้ำหนัก 1 กรัม มีจำนวนเมล็ดถึง 256 เมล็ด เมล็ดพริกมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 2-4 ปี

7. **การผสมพันธุ์พริก** ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดอกพริก ซึ่งมีเกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่งเสริมให้พริกมีการผสมตัวเอง ส่วนใหญ่ในสภาพธรรมชาติพริกมีการผสมข้ามมาก การผสมข้ามเกิดจากแมลงและลม ดังนั้นพริกจึงมีความแปรปรวนในลักษณะของต้น ดอก ผล รูปร่างผล สีและความเผ็ดของพริก การผสมเกสรทำให้เมล็ดติดดี ในช่วงเวลาเช้าหรือเย็น เมื่ออุณหภูมิของอากาศไม่สูงเกินไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การแบ่งประเภทและพันธุ์ของพริก (ทวีศักดิ์, 2539)

การแบ่งประเภทของพริกนี้ มีด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กันคือ การแบ่งประเภทของพริกตามลักษณะลำต้น ซึ่งแบ่งได้ 2 พวก ใหญ่ ๆ คือ

1. **พวกต้นล้มลุก** พริกที่อยู่ในพวกนี้มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum annuum* L. เป็นพริกที่มีอายุในการให้ผลผลิตสั้น (อายุสั้น) ดอกอาจมีสีขาวหรือสีม่วง มีหนึ่งดอกต่อข้อ ดังนั้นการเกิดผลจึงเกิดเป็นผลเดี่ยว มีทั้งชนิดที่ปลายผลชี้ขึ้นฟ้าและชี้ลงดิน (การติดผล) ซึ่งสามารถแบ่งออกได้อีกหลายชนิดโดยพิจารณาตามขนาด รูปร่าง สีของผล ตลอดจนการให้รสชาติว่ามีความเผ็ดมากน้อยเพียงใดหรือไม่เผ็ด ผลที่ยังอ่อนอยู่ สีของผลมักมีสีซีด สีเขียวหรือสีม่วง เมื่อผลแก่จะมีสีแดงเข้ม เหลืองอมส้ม เหลืองน้ำตาล ม่วง หรือสีขาวนวล พริกที่จัดอยู่ในพวกนี้ เช่น พริกขี้หนู พริกยักษ์ พริกหยวก พริกจินดา พริกมัน หรือพริกชี้ฟ้า เป็นต้น

2. **พวกยืนต้น** พริกที่อยู่ในพวกนี้มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum frutescens* L.) เป็นพริกที่มีอายุในการให้ผลผลิตนานกว่าพวกแรก (ประมาณ 2-3 ปี) มีลักษณะต้นเป็นไม้กึ่งพุ่ม ดอกสีเขียวอมเหลือง มี 1-3 ดอกต่อข้อ ผลที่เกิดขึ้นจึงเป็นกลุ่ม ขนาดผลเล็ก ลักษณะของโคนผลใหญ่ ปลายเรียวเล็กประมาณ 2-3 เซนติเมตร ปลายผลชี้ขึ้น ผลเมื่อสุกมีสีแดงหรือเหลือง ส่วนใหญ่มีรสเผ็ดจัด เช่น พริกขี้หนูสวน พริกตาบาสโก เป็นต้น

สำหรับพันธุ์พริกที่ปลูกทั่วไปในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะแตกต่างกันออกไปตามท้องที่ปลูกและชื่อพันธุ์พริกก็มักเรียกต่างกันไปตามท้องถิ่นนั้น ๆ เช่น พริกพันธุ์ห้วยสีทน พริกเชียงใหม่ พริกบางช้าง และพริกที่นิยมปลูกมากที่สุดส่วนใหญ่เป็นพริกขี้หนู รองลงมาได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกมัน พริกสิงคโปร์ และพริกเหลือง เป็นต้น

ประโยชน์และความสำคัญ

ประโยชน์ของพริกมีมากมายหลายด้าน เช่น ใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งมีคุณค่าทางอาหาร สี และรสชาติที่ไม่สามารถใช้พืชอื่นทดแทนได้ (ทวีศักดิ์, 2539) และพริกยังถือเป็นพืชสมุนไพรใช้รักษาโรคได้ เช่น ผลมีรสเผ็ดร้อนใช้ขับเสมหะ แก้ไข้ และในปัจจุบันยังนำพริกมาเป็นส่วนผสมในยาขับลม ทั้งยาขี้ผึ้งทา ถู นวด โดยสารที่ออกฤทธิ์คือสาร capsicin (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2539)

สำหรับประเทศไทย พริกถือเป็นพืชเศรษฐกิจส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่ง แม้ว่าตัวเลขมูลค่าส่งออกจะไม่มากนักเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ดังเช่น ในปี 2541 มีปริมาณการส่งออก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พริกแห้งจำนวน 479 ตัน คิดเป็นเงินมูลค่า 55,008,000 บาท ประเทศที่รับนำเข้าพริกจากประเทศไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มาเลเซียและไต้หวัน เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2542)

แหล่งผลิตที่สำคัญ (พิทักษ์, 2540)

ต่างประเทศ แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ อินเดีย เม็กซิโก ญี่ปุ่น ตุรกี อัฟริกา ยูกานดา ไนจีเรีย และเอธิโอเปีย เป็นต้น

ประเทศไทย แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ เชียงใหม่ นครสวรรค์ ลำพูน เพชรบูรณ์ ชัยภูมิ ขอนแก่น ราชบุรี กาญจนบุรี นครศรีธรรมราช และชุมพร เป็นต้น

โรคของพริก

ในการผลิตพริกมักมีปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงเข้าทำลาย ทำให้ผลพริกได้รับความเสียหายทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ ซึ่งสาเหตุโรคมีทั้งที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น การขาดธาตุอาหาร และเกิดจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส และไส้เดือนฝอย เช่น โรคเน่าจากเชื้อรา *Alternaria solani, Diaprothe phaseolorum* และ *Phomopsis* sp. ใบจุดตากบเกิดจากเชื้อรา *Cercospora capsici* โรคใบแห้งจากเชื้อรา *Alternaria* sp. โรคเน่าเละจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โรคเหี่ยวหรือโคนเน่าจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* โรคใบด่างจากเชื้อไวรัส และโรค root lesion nematode จากไส้เดือนฝอย *Pratylenchus* sp. เป็นต้น (Giatgong, 1980 อ้างโดย มณีฉัตร, 2541) แต่โรคที่ถือว่าเป็นโรคที่สำคัญและก่อให้เกิดความเสียหายต่อเกษตรกรผู้ปลูกพริกมากที่สุดคือ โรคแอนแทรคโนส (anthracnose) หรือโรคกุ้งแห้งที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp.

โรคแอนแทรคโนสของพริก

โรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. หลายชนิด Hadden and Black (1987) รายงานว่าเกิดจากเชื้อ *Colletotrichum* spp. 4 ชนิด คือ *C. capsici, C. gloeosporioides, C. acutatum* และ *C. coccodes* สำหรับในประเทศไทยพบว่าเกิดจากเชื้อ *Colletotrichum* spp. 2 ชนิด คือ *C. capsici* และ *C. gloeosporioides* (สมศิริ และ ไพโรจน์, 2527)

บุญญวดี (2540) รายงานว่า เชื้อ *C. capsici* สามารถทำให้เกิดความเสียหายบนผลพริกได้มากกว่าเชื้อ *C. gloeosporioides*

ในการทดลองนี้จึงศึกษาเฉพาะโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อ *C. capsici*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาการและการเข้าทำลายของโรค

อาการจะพบบนผลพริก เป็นแผลรูปวงรีหรือกลมสีน้ำตาล ขนาดไม่แน่นอน เมื่อโรคอาการรุนแรงขึ้นเนื้อเยื่อจะบุ๋มลึกลงไปในผล พบ setae สีดำขึ้นเป็นกระจุก เรียงเป็นวงซ้อนกันบริเวณแผลเว้า อากาศชื้นมักจะพบกลุ่มสปอร์ของเชื้อราเยิ้มออกมาเป็นสีครีมหรือสีอมชมพู ทำให้ผลพริกเน่า และลุกลามติดต่อกันอย่างรวดเร็ว โดยความเสียหายในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันแล้วแต่สภาพแวดล้อม (มณีฉัตร, 2541) โรคนี้สามารถเกิดอาการกับใบ กิ่ง และดอกพริกได้ โดยจะพบหลังจากเกิดอาการกับผลพริกแล้ว (Hadden and Black, 1987)

เชื้อราในสกุล Colletotrichum มีขั้นตอนในการเข้าทำลายพืชได้หลายวิธี ตั้งแต่การเข้าทำลายแบบ intracellular hemibiotrophy จนไปถึง subcuticular intramural necrotrophy เชื้อรานี้ได้สร้างโครงสร้างในการเข้าทำลายพืช เช่น germ tube, appressorium, intracellular hyphae และ secondary necrotrphic hyphae (Perfect *et al*., 1999) และ Usha *et al*. (1998) ได้รายงานว่า เชื้อ *Colletotrichum dematium* มีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดพริก โดยการสร้าง toxic metabolites ออกมายับยั้งการงอกของเมล็ดพริกและการพัฒนาของต้นกล้า

สมศิริ และ ไพโรจน์ (2527) รายงานว่า เชื้อ *Colletotrichum capsici* สามารถเข้าทำลายผลพริกได้โดยตรง โดยจะรุนแรงมากในระยะผลพริกสุก เมื่อสปอร์ตกลงบนผลพริก สปอร์จะงอก และสร้าง infection tube ผ่านผิวพริกลงไป เส้นใยของเชื้อราจะปล่อยสารพิษออกมา ทำให้ cell พืชตาย ก่อนที่เส้นใยจะเจริญต่อไป เชื้อราสามารถติดไปกับเมล็ด โดยเชื้อราอาจติดอยู่แค่ seed coat แต่บางครั้งอาจเข้าทำลายลึกลงไปถึง endosperm และ embryo ได้

การจัดชั้นและลักษณะทั่วไปของเชื้อราสาเหตุ

เชื้อรา *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butler & Bisby สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริกเป็นเชื้อราที่จัดอยู่ใน Division Eumycota, Sub-Division Deuteromycotina, Class Deuteromycetes, Order Melanconiales, Family Melanconiaceae (Agrios, 1997)

เชื้อรา *C. capsici* มีโคโลนีสีขาวจนถึงสีเทาดำ เส้นใยมีผนังกั้น สร้าง acervuli และ stroma ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 70-120 ไมครอน มี setae สีน้ำตาลดำ ความยาวตั้งแต่ 150 ไมครอนขึ้นไป ส่วนใหญ่มีผนังกั้น conidiophore ไม่มีผนังกั้น และไม่แตกกิ่งก้าน conidia มีเซลล์เดียว สีใส รูปโค้งคล้ายเสี้ยวพระจันทร์ (fusaroid) มีขนาด 17-28 x 3-4 ไมครอน เกิดเดี่ยว ๆ บน conidiophore เมื่อ conidia อยู่รวมกันเป็นกลุ่มจะมีสีส้มอมชมพู (Singh, 1980)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การป้องกันกำจัด

การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อ *C. capsici* สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขตกรรมการใช้เมล็ดพันธุ์ปราศจากโรค การใช้พันธุ์ต้านทานและการใช้สารเคมี ซึ่งการใช้สารเคมีเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด มณีฉัตร (2541) แนะนำให้แช่เมล็ดพันธุ์พริกในยาไดเทน เอ็ม 45 ก่อนปลูก และหลังปลูกควรฉีดพ่นยากำจัดเชื้อราทุก 7-15 วัน Padagunur and Naik (1991) รายงานว่า พบเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพริกจากแปลงปลูกมากที่สุดถึง 75.5% และเชื้อ *C. capsici* นี้ไม่สามารถกำจัดโดยการฆ่าเชื้อที่ผิวเท่านั้น ต้องกำจัดโดยใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา เช่นเดียวกับในแปลงปลูก และในที่ที่มีความชื้นสูงหรือมีฝนตกชุก ถ้ามีโรคนี้เกิดขึ้นแล้วไม่ฉีดยาป้องกันกำจัด ผลผลิตจะมีความเสียหายมากกว่า 50% (ลักษณา, 2536) ถึงแม้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคสูง แต่ก็มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมสูงเช่นกัน

อันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (สืบศักดิ์, 2540)

1.**ความเป็นพิษต่อคนและสัตว์** เนื่องจากสารที่ใช้ในการควบคุมโรคพืชทุกชนิดผลิตจากสารอนินทรีย์เคมี บางชนิดมีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ ความเป็นพิษต่อสัตว์ทุกชนิดรวมทั้งคนจึงมีอย่างแน่นอน บางชนิดมีพิษมากบางชนิดมีพิษน้อย แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับปริมาณสารที่ใช้และวิธีการใช้

2. **ความเป็นพิษต่อพืช** สารเคมีที่ใช้กำจัดโรคบางชนิดทำให้พืชมีอาการผิดปกติ เช่น ทำให้ใบแห้ง ใบบิดม้วน หรือส่วนยอดแตกเป็นฝอย ซึ่งเป็นอาการเป็นพิษต่อพืช (phytotoxic) โดยตรง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารและชนิดของพืช

3. **ความเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม** สารเคมีทุกชนิดมีการสลายตัวในธรรมชาติ อาจเกิดจากการทำปฏิกิริยากับแสงแดด ความร้อนหรือกับสารต่างๆในดินหรือย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ และเปลี่ยนรูปแบบหรือโครงสร้างทางเคมีไป บางส่วนก็จะสะสมอยู่ในธรรมชาติ เช่น ในดิน ในน้ำ หรือในร่างกายของสัตว์แล้วกลายเป็นพิษต่อ จุลินทรีย์ในดินหรือสิ่งมีชีวิตในดินเหล่านั้นโดยตรงหรืออาจกลายเป็นการสะสมเพิ่ม (bio-magnification) ได้ถ้ามีปริมาณมากพอ

4. **ความต้านทานต่อสารเคมีหรือการดื้อยา** เป็นธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่งที่เมื่อได้รับสารเคมีอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นเวลานาน สิ่งมีชีวิตนั้นย่อมสร้างภูมิต้านทานต่อสารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นั้นได้ การต่อต้านหรือการดื้อยาทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีในปริมาณที่มากขึ้นทำให้พิษภัยย่อมมีมากตามไปด้วย

5. **ความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ในธรรมชาติ** สารเคมีหลายชนิดมีความเป็นพิษต่อสิ่งที่มีชีวิต สารเคมีที่มากเกินพอสามารถทำลายสิ่งมีชีวิตอื่นซึ่งรวมทั้งจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในธรรมชาติในดินได้ การทำลายสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เป็นการทำให้สมดุลย์ของสิ่งที่มีชีวิตในดินเสียไป จัดเป็นการทำลายระบบนิเวศน์อย่างหนึ่ง

6. **ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ** สารเคมีเกือบทุกชนิดเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศทำให้ต้องเสียดุลย์การค้าไปเป็นจำนวนเงินมหาศาลในแต่ละปี

การควบคุมโรคโดยชีววิธี

การควบคุมโรคโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณเชื้อสาเหตุ (inoculum) หรือการลดกิจกรรมการเกิดโรคของเชื้อสาเหตุของโรคที่อยู่ในระยะไม่มีปฏิกิริยาหรือระยะพักตัวด้วยการใช้จุลินทรีย์หนึ่งชนิดหรือมากกว่า ซึ่งอาจรวมถึงพันธุกรรมหรือผลผลิตจากพันธุกรรมของเชื้อจุลินทรีย์นั้นด้วย มาใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุของโรค รวมถึงการจัดการสภาพแวดล้อมของพืชอาศัยหรือเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติให้สามารถเจริญเติบโตและมีความสามารถในการยับยั้งการทำลายของเชื้อโรคได้ (สืบศักดิ์, 2540; Baker and Cook, 1974)

เชื้อปฏิปักษ์ (antagonist) จะประสบความสำเร็จในการควบคุมเชื้อสาเหตุได้นั้นต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับจุลินทรีย์ในธรรมชาติได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุ ส่วนใหญ่เชื้อปฏิปักษ์ที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมโรคจะเป็นเชื้อที่กลายพันธุ์มาจากเชื้อสาเหตุของโรค (William, 1982)

วิธีการเป็นปฏิปักษ์ของเชื้อจุลินทรีย์ (สืบศักดิ์, 2540)

1. **การเป็นปรสิต** (parasite) หมายถึง การที่เชื้อปฏิปักษ์เข้าทำลายส่วนต่าง ๆ ภายในของเชื้อสาเหตุโรคได้โดยตรง นักวิชาการบางคนเรียกเชื้อปฏิปักษ์นี้ว่า hyperparasite

2. **การเป็นตัวห้ำ** (predator) เป็นวิธีการที่คล้ายกับการเป็นปรสิต แตกต่างกันที่วิธีการกินหรือการทำลาย กล่าวคือการเป็นตัวห้ำเป็นการกินทั้งตัว

3. **การแข่งขันกันเอง** คือ การที่จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งเข้าไปยึดพื้นที่หรืองอกเจริญเติบโตก่อนเชื้อสาเหตุของโรคพืชจะสามารถเข้าทำลายพืชได้

4. **การสร้างสารปฏิชีวนะ** จุลินทรีย์หลายชนิดสามารถสร้างสารปฏิชีวนะเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5. **การสร้างภูมิต้านทาน** ในที่นี้หมายถึงการใช้สายพันธุ์ของเชื้อโรคที่อ่อนแอหรือจุลินรีย์คนละกลุ่มกันและไม่เกี่ยวข้องกันเลยพ่นหรือปลูกในต้นพืชเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อสายพันธุ์ที่แรงกว่า

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีมี 4 อย่างด้วยกัน คือ พืชอาศัย (host plant) เชื้อโรค (pathogen) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical environment) และเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านโรค (antagonist หรือ microantagonist) (Baker and Cook, 1974)

1. **พืชอาศัย** (host plant)

ในธรรมชาติพืชอาศัยเกี่ยวข้องอย่างมากต่อการควบคุมโรคโดยชีววิธี เนื่องจากมีส่วนช่วยควบคุมปริมาณเชื้อโรค โดยสารที่ปลดปล่อยออกมาจากรากพืช (plant exudate) มีคุณสมบัติเป็นสิ่งกระตุ้นและเป็นอาหารสำหรับเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านโรค รวมทั้งเชื้อโรคด้วย เช่นกัน ดังนั้นพืชอาศัยที่อ่อนแอต่อโรค เมื่อมีเชื้อโรคเข้าทำลายจะเกิดอาการของโรคอย่างรุนแรง เว้นแต่ว่าในสภาพแวดล้อมนั้นมีเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านโรคที่เหมาะสมต่อการกำจัดโรคอยู่ แต่ถ้าพืชอาศัยมีความต้านทานโรค ถึงแม้ว่าจะมีเชื้อโรคเข้าทำลายก็อาจจะเกิดโรคเพียงเล็กน้อยหรือไม่เกิดเลย ไม่ว่าสภาพแวดล้อมจะเหมาะสมหรือไม่

2. **เชื้อโรค หรือ ปรสิต** (pathogen or parasite)

ปรสิต หมายถึง สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่อาศัยอยู่ในหรือบนสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง และได้รับอาหารพวกสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น ทั้งนี้อาจเป็นหรืออาจจะไม่เป็นเชื้อโรคก็ได้ เชื้อโรค หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เข้าทำลายพืชอาศัยแล้วมีผลต่อการแสดงอาการผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดกับพืชได้ ซึ่งเชื้อโรคมีทั้งสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรครุนแรง (virulent strains) และสายพันธุ์ที่ไม่รุนแรง (avirulent strains) ดังนั้นการเกิดโรคขึ้นอยู่กับว่าสายพันธุ์ใดที่เข้าทำลาย เชื้อโรคส่วนมากเข้าสู่พืชอาศัยและเจริญอยู่ในพืชก่อนที่พืชจะแสดงอาการ ฉะนั้นการที่จะป้องกันเชื้อโรคดังกล่าวได้โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านโรคนั้น จะต้องใช้ก่อนที่พืชจะได้รับเชื้อสาเหตุ ซึ่งในการควบคุมโรคโดยชีววิธีสามารถใช้สายพันธุ์ที่ไม่รุนแรงต่อการเกิดโรคมาควบคุม ก่อนที่จะมีเชื้อสาเหตุของโรคที่รุนแรงเข้าทำลาย จึงเป็นการป้องกันกำจัดที่ได้ผลอีกวิธีหนึ่ง

3. **สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ** (physical environment)

สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทต่อการควบคุมโรคโดยชีววิธี เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ระดับน้ำในดิน ระดับการระบายอากาศในดิน ศักยภาพของน้ำ (water potential) และระดับความเข้มข้นของก๊าซที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดิน มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ดังนั้น ดินจึงจัดเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะเมื่อมีเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ อาศัยอยู่ จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า เชื้อสาเหตุของโรคในดิน สามารถควบคุมได้ด้วยการนำจุลินทรีย์ต่อต้านโรคใส่ลงในดินโดยตรง หรือผสมกับวัสดุปลูกต่าง ๆ จุลินทรีย์ต่อต้านโรคดังกล่าวเข้าไปมีบทบาทและช่วยในการจัดการเกี่ยวกับกิจกรรมและปฏิกิริยาต่าง ๆ ในดิน และอาศัยในบริเวณรากพืชทำให้ดินนั้นมีคุณสมบัติในการกำจัดเชื้อโรค (suppressive soil)

4. **จุลินทรีย์ต่อต้านโรค (antagonist)**

เชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการต่อต้านโรคนั้น จะต้องมีความสามารถในการเข้าทำลาย หรือเจริญครอบคลุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และความสามารถในการเจริญเติบโตได้ในบริเวณรากพืช

การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคพืช

เกษม (2532) ได้ทดลองใช้ *Chaetomium cupreum* ควบคุมโรคของข้าว พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pyricularia oryzae*, *Curvularia lunata*, *Drechslera oryzae*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctonia oryzae* และ *R. solani* ในห้องทดลอง พบว่าเชื้อรา *C. cupreum* มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ของข้าวในระยะต้นกล้าได้ โดยใช้สปอร์และสารสกัดที่ได้จากเชื้อรา *C. cupreum* คลุกเมล็ดข้าวก่อนปลูก

กาญจนา (2542) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราและแบคทีเรีย จำนวน 165 ไอโซเลทที่แยกได้จากดิน 5 แหล่ง ในการยับยั้งและควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* พบว่า มี 3 ไอโซเลท ที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. solanacearum* สูงสุดในห้องปฏิบัติการ คือ RH14, RH19 และ RH39 ซึ่งมีความกว้างของ clear zone 2.11, 2.45 และ 2.21 ซม. ตามลำดับ และเมื่อนำเชื้อดังกล่าวมาจำแนกชนิด พบว่าไอโซเลท RH14 คือ *Bacillus cereus* ไอโซเลท RH19 คือ *Pseudomonas aeruginosa* และไอโซเลท RH39 คือ *P. putida* และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคในสภาพโรงเรือนทดลอง พบว่า เชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด สามารถชะลอการเกิดโรคและลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวได้ในทุกกรรมวิธี เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ปลูกเชื้อสาเหตุอย่างเดียว

Sutton and Peng (1993) ได้รายงานผลการควบคุมโรคทางใบของสตรอเบอรี่ที่เกิดจากเชื้อรา *Botrytis cinerea* โดยทำการปลูกเชื้อราลงบนใบสตรอเบอรี่ หลังจาก 2-5 สัปดาห์ ทำการพ่นสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ *Rhodotorula glutinis*, *Fusarium* sp., *Myrothecium*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

verrucaria, *Trichoderma viridae*, *Penicillium* sp. และ *Gliocladium roseum* เปรียบเทียบกับการใช้สารกำจัดเชื้อรา Chlorothalonil ผลปรากฏว่า เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *G. roseum*, *Penicillium* sp. และ *T. viridae* สามารถลดปริมาณการสร้าง conidia ของเชื้อได้ 97-100% ในสภาพเรือนทดลอง

Jorgensen *et al.* (1996) ทำการปลูกเชื้อที่ไม่ใช่เชื้อสาเหตุโรคของข้าวบาร์เลย์ 2 ชนิด คือ *Bipolaris maydis* จากข้าวโพดและเชื้อ *Septoria nodurum* จากข้าวสาลี โดยปลูกเชื้อที่ใบข้าวบาร์เลย์ 24 ชั่วโมง ก่อนปลูกเชื้อรา *Drechslera terac f.sp. maculata* สาเหตุโรค net blotch ของข้าวบาร์เลย์ พบว่า สามารถลดการเกิดโรคนี้ได้ และ พบว่า เชื้อรา 2 ชนิดนี้ ยังสามารถ ยับยั้งเชื้อสาเหตุของโรคชนิดอื่นของข้าวบาร์เลย์ได้อีกด้วย เช่น *Bipolaris sorokiniana*, *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* และ *Rhynchosporium secalis* และเมื่อนำใบที่ปลูกเชื้อราทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวแล้วจึงปลูกด้วยเชื้อสาเหตุของโรค net blotch เปรียบเทียบกับใบที่ปลูกด้วยเชื้อสาเหตุอย่างเดียว พบว่าในใบที่ปลูกเชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้ก่อนจะทำให้ขนาดของแผลลดลงและพบการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับใบที่ปลูกด้วยเชื้อสาเหตุอย่างเดียว

Jeyalakshmi *et al.* (1998) ได้ทดลองใช้ antagonist ต่าง ๆ ในการต่อต้านเชื้อ *Colletotrichum capsici* ทั้งในห้องทดลอง และบนต้นพริก พบว่า เชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. capsici* ได้ดีที่สุด รองลงมาคือ *Bacillus subtilis* โดยการฉีดพ่น 105 และ 120 วัน หลังปลูก

เชื้อราเอนโดไฟท์ (Endophytic fungi)

เอนโดไฟท์ หมายถึง จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อโดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการของโรค (Petrini, 1991; Hollis, 1951) แต่เมื่อพืชอยู่ในสภาวะเครียดจากความแห้งแล้ง หรือขาดน้ำ เชื้อเอนโดไฟท์อาจก่อให้เกิดอาการของโรคได้ (Carroll, 1988)

เชื้อราเอนโดไฟท์แยกได้จากพืชเกือบทุกชนิดที่ได้ทำการศึกษา โดยพบว่าอยู่ทั้งในส่วนของใบ เปลือก ท่อน้ำ (Petrini, 1986) ก้านใบ ลำต้น ราก และ เมล็ด (Blodgett *et al.*, 2000) แต่ในส่วนของตา (bud) จะไม่พบจนกว่าจะแตกใบออกมา (Elamo *et al.*,1999) เชื้อราเอนโดไฟท์อาจมีความสัมพันธ์กับพืชอาศัยแบบพึ่งพาอาศัยกัน (mutualism) ได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน (neutral symbionts) หรือ pathogen (Petrini, 1991) เนื่องจากเชื้อราเอนโดไฟท์บางชนิดเป็น latent pathogen ในพืชอาศัย เช่น Smith *et al.* (1996) รายงานว่าพบเชื้อ *Botryophaeria dothidea* ในใบของยูคาลิปตัสที่ปกติในแอฟริกาใต้ ซึ่งเชื้อ *B. dothidea* นี้ ปกติเป็นเชื้อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สาเหตุของโรคที่สำคัญในต้นไม้เนื้อแข็งรวมถึงยูคาลิปตัสด้วย เชื้อราเอนโดไฟท์จะมีการกระจายตัวที่กว้างมากขึ้นกับชนิด อายุ ระยะการเจริญและแหล่งที่พบของพืชอาศัย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเชื้อราเอนโดไฟท์มีความจำเพาะเจาะจงกับพืชอาศัย (Rodrigues, 1994; Petrini and Fisher, 1990) ราเอนโดไฟท์ในตระกูลหญ้าสามารถถ่ายทอดจากพืชรุ่นหนึ่งไปสู่พืชอีกรุ่นหนึ่งได้ โดยจะอาศัยไปกับเมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์อื่น ๆ ของพืชอาศัย (Elamo *et al.*, 1999)

เชื้อราเอนโดไฟท์ที่ปัจจุบันพบว่าเป็นเชื้อราที่อยู่อาศัยในลักษณะพึ่งพาอาศัยกับพืชนั้นจะเข้าไปเปลี่ยนแปลงภายในพืชอาศัย ทำให้เป็นเกิดการป้องกันทางเคมีและเป็นปฏิปักษ์ต่อศัตรูที่ทำให้เกิดโรคกับพืชอาศัยนั้นๆได้ (Carroll, 1988) โดยเชื้อราเอนโดไฟท์จะทำให้พืชมีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของสัตว์ แมลง ไส้เดือนฝอย และโรคโดยการสร้างสารพิษ (mycotoxin) ขึ้นมาป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูพืช เช่น สาร alkaloid ซึ่งเป็นพิษต่อแมลง และยังมีผลทำให้พืชเจริญได้ดี มีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขัน และทนทานต่อสภาวะเครียดต่าง ๆ ได้ดีขึ้น (Faeth, 2002) เมื่อทดลองในโรงเรือนเชื้อราเอนโดไฟท์ ยังไปช่วยเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ด พร้อมส่งเสริมความแข็งแรงในต้นกล้าด้วย (Clay, 1987) เช่น Edathil *et al.* (1996) รายงานว่าเมื่อปลูกเชื้อ vescular – arbuscular mycorhizal (VAM) 4 ชนิดในเมล็ดมะเขือเทศ พบว่าเมื่อต้นกล้าเจริญ ยอดและน้ำหนักของต้นมะเขือเทศสูงกว่าต้นที่ไม่ได้ปลูกด้วยเชื้อ VAM และยังพบอีกว่า เชื้อ VAM เพิ่มความเข้มข้นของธาตุ N และ P ในต้นมะเขือเทศอีกด้วย

การแยกเชื้อราเอนโดไฟท์

การแยกจากเนื้อเยื่อพืช โดยเก็บตัวอย่างที่มีลักษณะการเจริญปกติสมบูรณ์ไม่มีอาการของโรค เมื่อเก็บตัวอย่างที่เป็นไม้เนื้อแข็งโดยการตัดควรทำการแยกภายใน 24 ชั่วโมง ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีวิธีการแยกที่บ่งชี้ว่าเป็นการแยกเชื้อราเอนโดไฟท์ที่แท้จริงได้โดยตรง วิธีการที่ใช้ในปัจจุบันซึ่งมีรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษาเอนโดไฟท์ก็คือการทำให้ปราศจากเชื้อที่ผิวของพืชที่นำมาแยก (สายสมร และคณะ, 2541)

วิธีการฆ่าเชื้อที่ผิวที่เหมาะสม Petrini (1986) ได้รวบรวมวิธีการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับเพื่อให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด และได้อธิบายวิธีการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชไว้ดังนี้

1. จุ่มตัวอย่างพืชลงใน ethanol 96 % เป็นเวลา 1 นาที
   (สำหรับ lichen และ moss ใช้เวลา 30 วินาที)
2. ฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย NaOCl
3. จุ่มตัวอย่างพืชลงใน ethanol 96 % อีกครั้งเป็นเวลา 30 วินาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับเวลาที่ใช้ในการแช่ชิ้นพืชในสารละลาย NaOCl และความเข้มข้นที่ใช้สำหรับพืชแต่ละชนิดระบุไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการฆ่าเชื้อที่ผิวพืชก่อนทำการแยกเชื้อราเอนโดไฟท์ด้วย NaOCl ในอัตราและเวลาต่าง ๆ ตามชนิดของพืชที่ผู้วิจัยต่าง ๆ ได้ระบุไว้ (Petrini, 1986)

ชนิดพืช	การฆ่าเชื้อที่ผิวด้วย NaOCl (15% chlorine)	
	เวลาที่แช่ (นาที)	อัตราใช้ (ส่วน/น้ำ)
Lichens	1	1:5
Mosses	1	1:5
Ferns	3	1:5
Conifer		
a) needles	5	1:2
b) twigs	7	1:2
Monocotyledons:		
Triticum aestivum L. (leaves and culms)	3	1:5
Dicotyledons:		
Arctostaphylos uva-ursi	3	1:5
Brass*ica napus* L.	3	1:5
Erica carnea		
a) leaves	3	1:5
b) stems	5	1:5
Rhododendron spp.	3	1:5
Vaccinium spp.	3	1:5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Spurr and Welty (1975) แนะนำว่า สารละลายที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่ผิวนั้นจะต้องปรับให้มีความเหมาะสมต่อคุณสมบัติของเนื้อเยื่อพืช และการใส่แอลกอฮอล์ลงไปจะช่วยทำให้ชิ้นพืชเปียกทำให้การแทรกซึมและคณสมบัติในการฆ่าเชื้อที่ผิวของ NaOCl ดีขึ้น

เมื่อฆ่าเชื้อที่ผิวพืชแล้วนำไปเพาะในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารยับยั้งแบคทีเรีย แล้วบ่มไว้ที่ 20 องศาเซลเซียส เมื่อเชื้องอกออกมาก็แยกให้ได้เป็นเชื้อบริสุทธิ์จนมีการสร้างโครงสร้างสืบพันธุ์ก็นำไปบ่งชนิดมักจะแยกได้แค่ระดับ genera (Latch *et al.*, 1984 อ้างโดย สายสมร และคณะ, 2541)

เชื้อราเอนโดไฟท์ควบคุมโรคพืช

ศิริรัตน์ (2546) ได้แยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากหญ้าแห้วหมู หญ้าคา และหญ้าแขม นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris sorokiniana* สาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลของข้าวบาร์เลย์โดยการใช้วิธี dual culture ในห้องทดลอง แล้วเลือกเชื้อราเอนโดไฟท์ 4 ชนิด ที่ให้ผลยับยั้งสูงสุดในห้องทดลอง คือ Mycelia sterilia (4) T_5UL003, *Penicillium* sp. T_5IR007, *Emericella* sp. T_1CR001 และ Hyphomycetes (7) T_3UL007 มาทดสอบการควบคุมเชื้อ *B. sorokiniana* ที่ติดมากับเมล็ด พบว่าทุกเชื้อเอนโดไฟท์สามารถลดปริมาณเชื้อที่ติดมากับเมล็ดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Spurr and Welty (1975) รายงานความสัมพันธ์ของเชื้อราเอนโดไฟท์กับการเกิดโรคว่าเชื้อรา *Alternaria* spp. ทั้งหมดที่แยกได้จากใบยาสูบไม่สามารถทำให้เกิดโรคกับใบยาสูบได้แม้ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเกิดโรค จึงสรุปได้ว่าเชื้อ *Alternaria* spp. เหล่านี้เป็นคนละสายพันธุ์กับเชื้อที่ทำให้เกิดโรค แต่มีผลทำให้การเกิดโรคลดลงได้

Kimmons *et al.* (1990) ได้ทดลองใช้เชื้อ *Acremonium coenophialum* ที่แยกได้จากหญ้า tall fescue มาใช้ในการควบคุมการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยในต้นหญ้า tall fescue ในโรงเรือนกระจก พบว่าในต้นที่ปลูกเชื้อราเอนโดไฟท์จะมีจำนวนของตัวและไข่ของไส้เดือนฝอยน้อยกว่าในต้นที่ไม่ได้ปลูกเชื้อราเอนโดไฟท์

Gwinn and Gavin (1992) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับปริมาณของเอนโดไฟท์ (*Acremonium coenophialum*) ในเมล็ด tall fescue กับการเกิดโรคในต้นกล้าจากเชื้อรา *Rhizoctonia zeae* พบว่าในพันธุ์ Forager ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณเอนโดไฟท์ต่ำ จะมีการเกิดโรคกับต้นกล้า 61% ซึ่งมากกว่าในพันธุ์ Kentucky 31 ที่มีระดับปริมาณเอนโดไฟท์สูง คือมีการเกิดโรคในต้นกล้าเพียง 32% ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ปริมาณเอนโดไฟท์ในเมล็ด tall fescue มีผลในการควบคุมโรคในต้นกล้าที่เกิดจากเชื้อ *R. zeae*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Schulz *et al.* (1995) รายงานว่าเชื้อพวก *Pezicula* sp. เป็นเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากไม้ผลัดใบและพืชตระกูลสน สามารถสร้างสาร secondary metabolites 5 ชนิด คือ (R)-mellein, (-)-mycorrhizin A,2-methyoxy-4-hydroxy-6-methoxymethyl-benzaldehyde, (t)-cryptosporiopsin และ 4-epi-ethiosolide ซึ่งพบว่าเป็นสารที่สามารถกำจัดเชื้อราและวัชพืชได้เป็นอย่างดี โดยทดสอบกับเชื้อรา *Ustilago violacea, Mycotypha microspora, Eurotium repens* และ *Fusarium oxysporum* ในห้องปฏิบัติการ

Greulich *et al.* (1999) ได้ใช้เชื้อ *Epichole typhina* ซึ่งเป็นสาเหตุโรค chock ของหญ้า timothy ซึ่งสามารถอยู่ภายในเซลล์ของต้นและใบของหญ้า timothy ได้นานโดยไม่ก่อให้เกิดอาการของโรค มาควบคุมเชื้อ *Cladosporium phlei* สาเหตุโรค purple leaf spot ซึ่งถือเป็นโรคสำคัญของหญ้า timothy ในแปลงทดลอง พบว่า ในต้นที่ปลูกเชื้อ *E. typhina* สามารถลดการเข้าทำลายของเชื้อ *C. phlei* ได้ถึง 91% ส่วนในต้นที่ไม่มีเชื้อ *E. typhina* ลดการเข้าทำลายได้เพียง 9% เท่านั้น และพัฒนาไปปลูกในแปลงปลูกซึ่งให้ผลดีเท่ากับในแปลงทดลอง

Alstrom (2000) แยกเชื้อราเอนโดไฟท์จากรากของ oilseed rape ได้แก่ *Trichoderma, Gliocladium, Mortierella, Fusarium* และ *Alternaria* นำมาใช้ต่อต้านเชื้อ *Verticillium dahliae* สาเหตุของโรคเหี่ยว พบว่า ในต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอนโดไฟท์นี้สามารถยับยั้งเชื้อ *V. dahliae* โดยทำให้การพัฒนาของโรคช้าลง ไม่ทำให้เกิดโรคเพิ่มขึ้น และยังพบอีกว่าในบาง isolate ของเชื้อราเอนโดไฟท์ทำให้น้ำหนักแห้งของรากต้น oilseed rape เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ control ที่เป็นต้นปกติ

Narisawa *et al.* (2000) ทดสอบปลูกเชื้อราเอนโดไฟท์ *Heteroconium chaetospira* ที่แยกได้จากรากของผักกาดขาว (chinese cabbage) ลงบนต้นกล้า พบว่าหลังจาก 3 เดือนที่ย้ายกล้าไปปลูก สามารถลดอาการ club root ได้ 52-97% และลดอาการ Verticillium yellow ได้ 46-67% เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมและพบว่าเชื้อรา *H. chaetospira* ไม่ทำให้เกิดโรคและเชื้อราสามารถเจริญได้ในต้นพืช 18 ชนิด แสดงให้เห็นว่ามี พืชอาศัย (host range) กว้าง ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ ในการควบคุมโรค club root และ Verticillium yellow ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Liu (2001) พบว่าการที่พืช *Artermisia annua* ไม่ค่อยถูกเชื้อราเข้าทำลายมีความเกี่ยวข้องกับเชื้อราเอนโดไฟท์ที่อยู่ภายในต้นพืช พบว่าเชื้อเอนโดไฟท์ 39 ชนิด มี 21 ชนิดที่สร้างสารออกมาต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคได้ในห้องปฏิบัติการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved