บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

ความสำคัญทางเศรษฐกิจของพริก

พริกจัดเป็นพืชผักที่อยู่ในตระกูล Solanaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. พริกมีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ได้แก่ อเมริกาใต้และอเมริกากลาง หรือเรียกว่า New World Tropics พริกถูกนำเข้าไปเผยแพร่ในประเทศสเปนตั้งแต่สมัยโคลัมบัสในปี ค .ศ. 1493 หลังจากนั้นก็ได้แพร่กระจายไปยังประเทศต่างๆ แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและประเทศอังกฤษ ต่อมาชาวสเปนและชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำไปเผยแพร่ในเอเชีย ในประเทศอินเดียมีพริกปลูก 3 พันธุ์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1542 สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่าพริกถูกนำเข้าประเทศโดยชาวโปรตุเกสเป็นเวลาหลายร้อยปีแล้ว และได้รับการยอมรับอย่างมาก เป็นอาหารชูรสที่สำคัญของประชากรในประเทศ ชูรสที่สำคัญของพริก ได้แก่ รสที่เผ็ดอันเนื่องมาจากสาร capsaicin ในรูป vanillyl amide ของ isodecyanic acid ที่อยู่ในไส้พริก (placenta) พริกที่มีสาร capsaicin ร้อยละ 1 ของน้ำหนักจัดว่ามีความเผ็ดสูงสุด เทียบเป็นร้อยละเท่ากับ 100 หรือเทียบเป็นหน่วยความเผ็ดได้เท่ากับ 175,000 หน่วยสโควิลล์ สาร capsaisin จะช่วยเพิ่มความเผ็ดในอาหารและนำไปใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ได้อีกด้วย โดยเป็นส่วนผสมของยาระงับปวดทั้งภายในและภายนอก นอกจากจะช่วยเพิ่มรสเผ็ดในอาหารแล้ว พริกยังประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ คาร์โบไฮเดรท และวิตามิน อีกด้วย (สุชีลา, 2548)

พริกจัดว่ามีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก ใช้ในการบริโภคภายในประเทศและแปรรูปส่งออกเป็นพริกแห้งหรือพริกสดบรรจุกระป๋อง พริกป่น เมล็ดพันธุ์พริก และ ปริมาณการส่งออกพริกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกพริกใหญ่ (พ .ศ.2541) ทั้งประเทศประมาณ 114,203 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 111,960 ไร่ ผลผลิตรวม 159,087 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,421 กก./ไร่ ส่วนพริกเล็ก มีพื้นที่เพาะปลูก 252,998 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 244,981 ไร่ ผลผลิตรวม 339,749 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,387 กก./ไร่ (ศศิธร, 2545) แหล่งปลูกพริกที่สำคัญของประเทศไทยตั้งอยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพื้นที่ปลูกพริกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัด เชียงใหม่ ลำพูน นครสวรรค์ อุตรดิตถ์ ชัยภูมิ นครราชสีมา เลย ราชบุรี และอุบลราชธานี ปริมาณการส่งออกพริกสด 8,288 ตัน มูลค่า 53.1 ล้านบาท พริกแห้ง ปริมาณ 1,032 เมตริกตัน มูลค่า 42.9 ล้านบาท และเมล็ดพันธุ์ ปริมาณ 1,856 เมตริกตัน มูลค่า 5,506,718 ล้านบาทพริกจึงจัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เศรษฐกิจและประเทศไทยมีแนวโน้มจะเป็นประเทศส่งออกพริกเป็นอันดับต้นๆ ของโลกด้วย (ทศพร, 2531)

พริกและการเพาะปลูก (มณีฉัตร, 2541)

ลักษณะต้น : พริกเป็นไม้พุ่ม ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขาแบบรัศมี และกิ่งแขนงแตกสาขาแบบทวีคูณ จาก 2 กิ่ง เป็น 4 กิ่ง และ 8 กิ่ง เป็นต้น บ่อยครั้งมีกิ่งแขนงแตกจากระดับใต้ดิน เจริญคล้ายเป็นต้นใหม่อยู่รวมกันเป็นกระจุก ต้นมีขนาดพุ่ม ลักษณะต่างๆ กัน เช่น พุ่มเตี้ย และ พุ่มสูง

ลักษณะใบ : ใบเป็นใบเดี่ยวมีขนาดต่างๆ กัน ก้านใบมีความยาวประมาณ 0.5-2.5 เซนติเมตร ใบกว้างมีรูปไข่ ขอบใบเรียบปลายใบแหลม ใบบางและส่วนใหญ่ไม่มีขน

ลักษณะราก : มีรากแก้วแข็งแรง แต่มักจะชะงักการเจริญเนื่องจากการย้ายกล้า มีรากแขนงแตกมากมาย และมีความยาวถึง 1-1.5 เมตร รากฝอย พบอย่างมากบริเวณรอบๆ ต้น

ลักษณะดอก : ดอกเป็นดอกเดี่ยว เกิดที่ข้อ อาจมีหลายดอกเกิดจากข้อติดๆ กัน จนดูคล้ายเป็นดอกช่อ ก้านดอกมีความยาว 1.5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงสั้นประมาณ 2 มิลลิเมตร มี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ เส้นผ่าศูนย์กลาง 8-15 เซนติเมตร แต่กลีบดอกและกลีบเลี้ยงอาจมี 4-7 กลีบก็ได้ กลีบดอกมีสีขาวหรือเขียวอ่อน หรือม่วง เกสรตัวผู้มี 5-6 อัน อยู่ที่ฐานของกลีบดอก อับละอองเกสรมีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน แยกตัวเป็นกระเปาะยาวๆ รังไข่มี 2 ส่วน หรือมากกว่านี้ ก้านชูเกสรตัวเมียสีขาวหรือม่วง

ลักษณะผล : ผลพริกไม่แตกเป็นชนิด berry มีเมล็ดมากมีทั้งผลห้อย หรือผลตั้ง ผลเกิดที่ข้อ ขนาด รูปร่าง สี ความยาว 1-30 เซนติเมตร ผลอ่อนมีสีเขียวหรือม่วง ผลสุกมีสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ครีม หรือม่วง ความเผ็ดมีระดับต่างๆ กัน ฐานขงผลเป็นรูปถ้วย หรือรูปจานรองถ้วย ซึ่งใช้ในการแยกประเภทของพริก เมล็ดมีสีเหลืองซีด ความยาว 3-5 มิลลิเมตร

โดยทั่วไปพริกเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น และสามารถทนร้อนได้ค่อนข้างดี สำหรับความชื้นในอากาศและในดินประกอบกับอุณหภูมิที่เหมาะสมจะมีผลร่วมกันต่อการติดผลของพริก พบว่าถ้าอากาศมีความชื้นน้อยและดินแห้งหรืออากาศค่อนข้างร้อนจัด พริกจะมีการติดผลน้อยลง เนื่องจากยอดเกสรของตัวเมียปกติจะมีน้ำเหนียวๆ ไว้สำหรับจับละอองเกสรตัวผู้จะแห้งเร็ว (ปกติสามารถอยู่ได้เป็นเวลา 2-3 วัน) ถ้าหากสภาพอากาศแห้งและร้อนจะอยู่ได้ไม่นาน ดังนั้นในช่วงที่มีสภาพอากาศร้อนและดินแห้ง สามารถเพิ่มการติดผลมากขึ้นโดยการให้น้ำเพิ่มและถ้าหากเป็นไปได้การฉีดพ่นน้ำให้เป็นละอองแก่แปลงปลูก เพื่อเป็นการเพิ่มความชื้นในบรรยากาศและดิน ตลอดจนอุณหภูมิก็ลดลงด้วยจะสามารถช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นได้ นอกจากนั้นดินที่เหมาะสมในการปลูกพริก คือ ดินร่วนที่อุดมสมบรูณ์ดี มีอินทรียวัตถุสูงและมีการระบายน้ำได้ดี ส่วนความเป็นกรดด่าง(pH) ของดินควรอยู่ระหว่าง 6-6.8 ถ้าหากดินเป็นกรดจัดควรใส่ปูนขาวเพื่อปรับให้เป็นกรด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อ่อนๆ และดินที่เหนียวจัดระบายน้ำไม่ดีนั้นปรับปรุงโดยใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักให้มากกว่าปกติ (ทศพร, 2531)

ฤดูกาลในประเทศไทยสามารถปลูกพริกได้ทุกฤดูกาลตลอดปี แต่ฤดูกาลปลูกที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่ปลูก คือ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลาง ควรเพาะกล้าประมาณกลางเดือนตุลาคม ย้ายกล้าลงปลูกในแปลงประมาณเดือนธันวาคม และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตชุดแรกได้ในช่วงเดือนมีนาคม ส่วนในภาคเหนือตอนบนซึ่งมีสภาพอากาศเย็นและมีความชื้นสูงกว่า ควรเลื่อนเวลาออกไปอีกประมาณ 1 เดือน คือ ควรเพาะกล้าประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน ย้ายกล้าลงปลูกในแปลงประมาณต้นเดือนมกราคม เพื่อจะได้ไม่กระทบอากาศหนาวจนเกินไปซึ่งจะทำให้พริกชะงักการเจริญเติบโต และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตชุดแรกได้ในช่วงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งสะดวกในการตากแห้ง (ศศิธร, 2545)

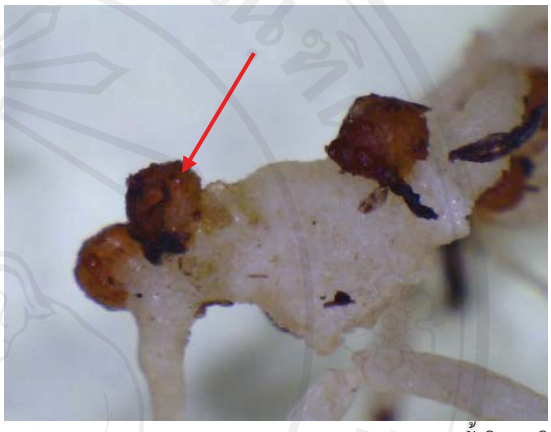
โรครากปมของพริก (นุชนารถ, 2550)

การปลูกพริกมักประสบปัญหาเรื่องโรคและแมลง ส่งผลทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตลดต่ำลง โรคที่สร้างความเสียหายและยากแก่การควบคุม โรคหนึ่ง คือ โรครากปม (root knot disease) ที่เกิดจากไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. โดยตัวอ่อนระยะที่ 2 หรือระยะเข้าทำลายของไส้เดือนฝอยที่แพร่กระจายอยู่ในดินปลูกพืช เจาะไชเข้าสู่รากพริกบริเวณปลายราก เคลื่อนที่ต่อไปยังท่อน้ำท่ออาหารของพืชและหยุดนิ่ง จากนั้นเริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงของพืชและมีการเจริญเติบโตด้วยวิธีการลอกคราบจากตัวอ่อนระยะที่ 2 เป็นตัวอ่อนระยะที่ 3 และระยะที่ 4 ตามลำดับ จากนั้นพัฒนาไปเป็นตัวเต็มวัย (adult) มีทั้งเพศผู้และเพศเมีย โดยพบว่าพริกเป็นพืชอาหารที่ดี ไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายรากพริกจึงมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเป็นเพศเมียสูงกว่าเพศผู้ในสัดส่วน 4 : 1 ของจำนวนไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลาย เพศเมียสามารถสร้างไข่ที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม (egg mass) ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์กับเพศผู้ ซึ่ง 1 กลุ่มไข่ ประกอบด้วยไข่จำนวน 400-500 ฟอง หลังจากนั้นไข่พัฒนาเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 และลอกคราบภายในไข่เป็นตัวอ่อนระยะที่ 2 ไส้เดือนฝอยระยะนี้จะออกจากไข่ลงสู่ดินและเข้าทำลายรากพืชต่อเนื่อง โดยมีวงจรชีวิตจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ถึงตัวอ่อนระยะที่ 2 อีกรุ่นใช้เวลาเพียง 3-4 สัปดาห์เท่านั้น ดังนั้นการที่เชื้อสาเหตุแพร่พันธุ์ได้ง่ายและเพิ่มประชากรเชื้อในปริมาณมาก ความเสียหายของโรครากปมจึงมีความรุนแรง เพียงมีไส้เดือนฝอยเข้าสู่รากพริกในระยะกล้าเพียงตัวเดียว ภายในเวลาเพียง 20 วัน จะเพิ่มจำนวนประชากร 400-500 ตัว เข้าทำลายระบบรากและขยายพันธุ์ต่อเนื่องทันที เมื่อต้นพริกอายุ 3 เดือน ไส้เดือนฝอยจะมีวงจรชีวิตรวม 3 ชั่วอายุ (generation) เกิดความเสียหายต่อพืชและสูญเสียผลผลิตมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะอาการของโรครากปม เมื่อถอนต้นพริกจะพบระบบรากเป็นปุ่มปม เนื่องจากไส้เดือนฝอยดูดกินน้ำเลี้ยงของพืชบริเวณท่อน้ำ-ท่ออาหาร มีผลทำให้เซลล์ของพืชบริเวณที่ถูกทำลายแบ่งตัวผิดปกติ เกิดเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ (giant cell) ไปปิดกั้นทางเดินน้ำและแร่ธาตุอาหารจากรากไปเลี้ยงลำต้นส่วนเหนือดิน ทำให้พริกแสดงอาการเหี่ยวเฉา ต้นแคระแกร็นและทรุดโทรม หรือแห้งตายในที่สุด (นุชนารถ, 2550) (ภาพ 1)

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด



นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด

ภาพ 1 ลักษณะอาการโรครากปมของต้นพริก

การแพร่ระบาด ไส้เดือนฝอยสามารถแพร่ระบาดได้ดีในเนื้อดินชนิดร่วนปนทราย ไปกับระบบการให้น้ำหรือไหลไปกับน้ำฝน รวมทั้งติดไปกับดินเพาะกล้าพริกและติดไปกับเครื่องมือเกษตรต่างๆ เช่น ล้อรถไถ รองเท้าเกษตรกร และเครื่องมือเกษตรอื่นๆ (นุชนารถ, 2550)

การป้องกันกำจัด (นุชนารถ, 2553)

1. การจัดการดินที่ใช้เพาะกล้าพริก ใช้ดินเพาะกล้าหรือต้นกล้าพริกจากแหล่งที่ไม่มีการระบาดของไส้เดือนฝอย ทำความสะอาดดินแปลงเพาะกล้าด้วยความร้อนไม่ต่ำกว่า 70^{o}ซ เพื่อฆ่าตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยหรือกลุ่มไข่ ปฏิบัติได้โดยวิธีการเผาดินด้วยแกลบหรือการนำดินมานึ่งฆ่าเชื้อในถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร (ใส่น้ำที่ก้นถังปริมาตร 1 ใน 8 ของถัง) เป็นเวลา 2-3 ชม. หรือการพลิกดินตากแดด 4-5 แดด

2. การเตรียมแปลงก่อนปลูกพืช โดยเลือกพื้นที่ปลูกพริกที่ไม่มีการระบาดของโรครากปม พื้นที่ที่มีการระบาดน้อย ก่อนปลูกควรพลิกดินตากแดดในฤดูร้อนเพื่อกำจัดตัวอ่อนและกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยที่หลงเหลือและเก็บเศษซากพืชโดยเฉพาะรากไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก หาก พื้นที่ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีการระบาดของโรครากปมรุนแรง สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนปลูกพริก คือ การลดจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยในดินลงให้มากที่สุด วิธีที่ดี คือ การปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชอาศัยของไส้เดือนฝอยก่อนปลูกพริก เช่น ปลูกปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ถึงระยะออกดอก (45-50 วันหลังปลูก) แล้วไถกลบ ปอเทืองจะช่วยลดจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยในดินและยังเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินอีกด้วย

การควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม (นุชนารถ, 2553)

1. ควรปลูกพืชที่ไม่ใช่พืชอาหารของไส้เดือนฝอยหมุนเวียนสลับกับพริก 1-2 ฤดูปลูก เพื่อลดประชากรของไส้เดือนฝอยในดินและตัดวงจรชีวิตของไส้เดือนฝอย พืชที่สามารถนำมาปลูกสลับได้แก่ ปอเทือง และดาวเรือง
2. ใช้ต้นกล้าพริกสะอาดปราศจากปุ่มปมที่ระบบราก
3. เมื่อพบระบบรากของต้นพริกในแปลงปลูกมีปุ่มปม ให้ถอนและเผาทิ้งนอกแปลงปลูก
4. ควรระมัดระวังการแพร่ระบาดจากแปลงหนึ่งสู่แปลงอื่นๆ โดยไส้เดือนฝอยสามารถติดไปกับดินหรือไหลไป กับระบบการให้น้ำหรือไปกับน้ำฝนได้

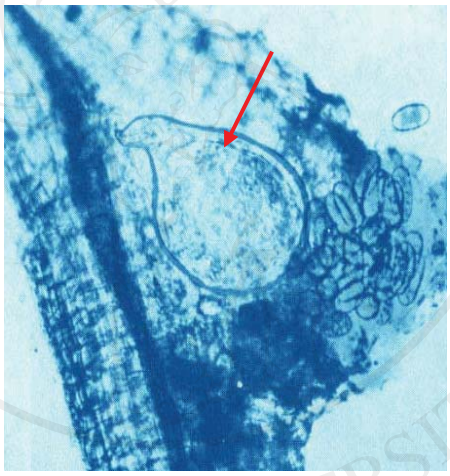
ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

รูปร่างลักษณะสัณฐานของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

ไส้เดือนฝอยรากปมนี้ถูกจัดอยู่ใน order Tylenchida, family Meloidoynidae, subfamily Meloidogyninae, genus *Meloidogyne* (Hirschmann, 1985) ปัจจุบันมีการจัดจำแนกชนิดไส้เดือนฝอยรากปมที่อยู่ใน genus *Meloidogyne* ได้ถึง 80 ชนิด (Siddiqi, 2000) อย่างไรก็ตามมีเพียง 8 ชนิดเท่านั้นที่มีรายงานการตรวจพบในประเทศไทย คือ *M. arenaria, M. exigua, M. graminicola, M. hapla, M. incognita, M. microcephala, M. javanica* และ *M. naasi* (ดรุณี, 2529; Boonduang and Pliansinchai, 1986) โดย *Meloidogyne* spp. มีรูปร่างลักษณะสัณฐานที่แตกต่างกันในเพศผู้และเพศเมีย คือ ตัวอ่อนระยะที่ 2 ทั้งเพศผู้และเพศเมีย รูปร่างยาวเรียว คือ ยาวประมาณ 380-450 ไมครอน เมื่อตัวอ่อนระยะที่ 2 เจริญเป็นตัวเต็มวัยเพศเมีย รูปร่างจะคล้ายลูกแพร์หรือคล้ายถุง (ภาพ 2) รังไข่มี 2 อัน รูปร่างโค้งยื่นไปทางส่วนหัว ส่วนปลายของลำตัวที่มีลักษณะกลมจะมีช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์และทวารหนัก นอกจากนี้บริเวณช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์มีรอยย่นรอบๆ ช่องเปิดดังกล่าว รอยย่นนี้เรียกว่า perineal pattern ซึ่งใช้เป็นหลักสำคัญในการจำแนกชนิดของไส้เดือนฝอยรากปม ส่วนตัวเต็มวัยเพศผู้ มีผนังลำตัวใสมีรอยย่นเล็กน้อย ส ไตเล็ตยาวประมาณ 20 – 24 ไมครอน อัณฑะมีจำนวน 1 อัน ลักษณะหางสั้น โค้งมนและที่ปลายหางมีอวัยวะสืบพันธุ์เห็นได้ชัดเจน (สืบศักดิ์, 2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

A. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด



B. นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด

ภาพ 2 ลักษณะของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp.

A. ตัวอ่อนระยะที่ 2

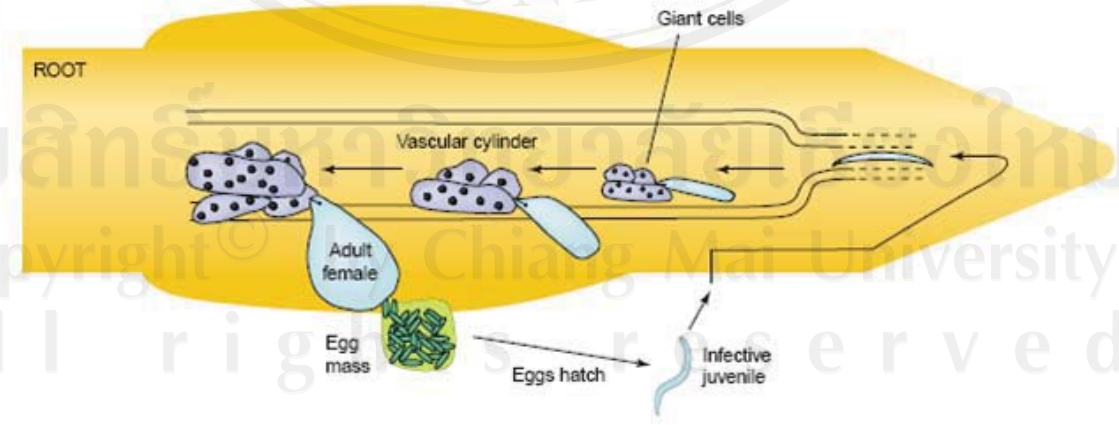
B. ตัวเต็มวัยเพศเมีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วงจรชีวิตไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. (ศศิธร, 2545)

วงจรชีวิตไส้เดือนฝอยเริ่มจากไข่ของไส้เดือนฝอยรากปมมีรูปร่างกลมรี ผิวเรียบใส ขนาดกว้าง 33-42 ไมครอน และยาว 78-97 ไมครอน ไข่จะปะปนอยู่ในดินหรือเศษซากพืชที่เน่าเปื่อยอยู่ในดิน นิวเคลียสในไข่จะแบ่งเซลล์จนเกิดเป็นตัวอ่อนระยะที่หนึ่ง (first stage juvenile) อยู่ภายในไข่ ต่อมาตัวอ่อนระยะที่หนึ่งจะลอกคราบครั้งที่ 1 กลายเป็นตัวอ่อนระยะที่สอง (second stage juvenile)

เจาะออกมาจากไข่มาอยู่ในดินแล้วเริ่มเข้าทำลายพืช ตัวอ่อนระยะนี้เป็นระยะเดียวใน ชีพจักรที่อยู่ในดินและเข้าทำลายพืชได้ จึงเรียกว่า ตัวอ่อนระยะทำลายพืช (infective stage juvenile) มีรูปร่างเรียวยาว (filiform) ขนาด 0.3-0.4 มม. ตัวอ่อนระยะที่ 2 นี้สามารถเคลื่อนที่เข้าหารากพืชได้โดยการชักนำของสารที่ซึมออกมาจากรากพืช (root exudate) แล้วใช้หลอดดูดอาหาร (stylet) แทงผิวรากพืชบริเวณเนื้อเยื่อซึ่งเป็นบริเวณที่เซลล์ผิวอ่อนกว่าส่วนอื่นๆ พร้อมกับเคลื่อนตัวเข้าภายในราก แล้วฝังตัวอยู่ในบริเวณเซลล์ท่อน้ำท่ออาหาร ไส้เดือนฝอยจะปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยผนังเซลล์ 3-4 เซลล์ที่อยู่บริเวณหัวของมันให้รวมกันกลายเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ (giant cell) ซึ่งเป็นที่พักน้ำเลี้ยงที่ซึมมาจากเซลล์ข้างเคียง ตัวอ่อนระยะที่ 2 จะดูดกินน้ำเลี้ยงพืชจากเซลล์ขนาดใหญ่นี้โดยไม่เคลื่อนที่อีก และเจริญเติบโตโดยการลอกคราบครั้งที่ 2, 3 และ 4 กลายเป็นตัวอ่อนระยะที่ 3,4 และตัวเต็มวัยตามลำดับ ในการลอกคราบแต่ละครั้งเพศเมียลำตัวจะพองอ้วนขึ้น จนในที่สุดจะมีรูปร่างหัวเล็ก ตัวอ้วนกลมคล้ายลูกแพร์ (pear shape) ขนาดประมาณ 0.8-1.5 มม. เมื่อเจริญเต็มที่จะสร้างกลุ่มไข่ (egg mass) ซึ่งภายในมีไข่ 200 – 500 ฟอง เมื่อไข่แก่จะทะลักออกมาจากตัวแม่และกลายเป็นตัวอ่อนเข้าทำลายพืชต่อไป ส่วนไส้เดือนฝอยเพศผู้จะมีรูปร่างทรงกระบอกยาว ขนาด 1.0-1.5 มม. มักจะออกจากพืชโดยปะปนอยู่กับเมือกที่ห่อหุ้มกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยรากปมเป็นพวก parthenogenesis คือ การที่ไข่ไม่ได้รับการผสมกับเชื้อตัวผู้ก็สามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ การเป็นไส้เดือนฝอยเพศเมียมากหรือน้อยขึ้นกับพืชอาศัยที่ไส้เดือนฝอยเข้าไปอาศัย ถ้าเป็นพืชอาศัยที่ไม่ชอบ โอกาสเปลี่ยนเป็นไส้เดือนฝอยเพศผู้จะสูง



www.plantpro.doae.go.th

ภาพ 3 วงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยศัตรูพืชนั้นควรต้องมีการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้ยากแก่การเจริญและขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอย ทั้งนี้ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับไส้เดือนฝอยชนิดต่างๆที่มีอยู่ในแปลงปลูกด้วย จึงจะสามารถหาวิธีที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายพืชที่ปลูกในแปลง หรือพยายามลดความเสียหายที่อาจเกิดกับผลผลิตให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งการควบคุมไส้เดือนฝอยศัตรูพืชโดยทั่วไปนั้นสามารถทำได้โดยวิธี

1. การจัดการดินและการทำเขตกรรม (land management and cultural practices) ซึ่งอาจทำโดย (สืบศักดิ์, 2541)

1.1 ทิ้งที่ดินให้ว่าง (fallow) คือการไม่ปลูกพืชใดๆ ลงในดิน ทำการไถพลิกหน้าดินลึกประมาณ 6 นิ้ว บ่อยครั้ง พร้อมทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช (herbicide) ไส้เดือนฝอยจะตายเพราะไม่สามารถทนต่อสภาพสูญเสียน้ำหรือแห้งและอดอาหารได้ มีการทดลองพบว่าหลังจากทำเช่นนี้นาน 8 เดือนสามารถป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ได้ดี

1.2 ไขน้ำท่วมแปลง (flooding) เมื่อพื้นที่ถูกน้ำท่วมขังนาน 3-4 เดือน ไส้เดือนฝอยจะตายเพราะขาดอาหารและไม่มีอากาศหายใจ มีการทดลองปลูกข้าวนาดำ 1 ฤดูตามด้วยถั่วเหลือง พบว่าสามารถป้องกันไส้เดือนฝอยสกุล *Rotylenchulus* และสกุล *Meloidogyne* ได้

1.3 ปลูกพืชสลับ (intercropping) หรือปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) พืชสลับควรเป็นพืชที่มีพิษ (antagonistic crops) ต่อไส้เดือนฝอย เช่น ดาวเรือง ส่วนพืชหมุนเวียนควรปลูกพืชที่ต้านทานต่อการดูดกินของไส้เดือนฝอยศัตรูพืช เมื่อจำนวนประชากรไส้เดือนฝอยลดลงแล้วจึงสามารถปลูกพืชหลักที่เป็นพืชอ่อนแอได้ เช่น การทดลองปลูกข้าวโพดหรือข้าวฟ่างติดต่อกัน 2 ฤดูตามด้วยการปลูกถั่วเขียวพบว่า สามารถป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย *Rotylenchulus reniformis* ได้ดี แต่หากเปลี่ยนจากถั่วเขียวเป็นปลูกมะเขือเทศก็สามารถกำจัดไส้เดือนฝอย *M. incognita* ได้ผลดีเช่นกัน

2. การควบคุมโดยวิธีทางฟิสิกส์ (นุชนารถ, 2553)

การใช้ความร้อนจากการเผาดินด้วยแกลบนาน 8 ชั่วโมง สามารถกำจัดตัวอ่อนระยะเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. ในแปลงเพาะกล้าได้มากกว่า 90 %

3. การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* นี้ถูกพบอยู่ใน กลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยโดยการค้นพบโดย Lysek (1966) ต่อมา Jatala(1985) ได้ทำการศึกษาเชื้อราตัวนี้และพบว่าเชื้อราชนิดนี้ สามารถใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M.incognita* ได้ดี โดยเชื้อรา *P. lilacinus* เข้าทำลายไข่และตัวไส้เดือนฝอยรากปมได้ และจากการศึกษาโดย Joneและคณะ(1984) รายงานว่าเส้นใยของเกิดเป็นรู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เล็กๆจนถึงชั้น vitelline layer ไข่ที่ถูกทำลายเริ่มบวม เมื่อเส้นใยราเจริญและแทงผ่านเชื้อรา *Paecilomyces lilacinus* สามารถเจริญเติบโตและแทงเส้นใยเข้าไปในผนังไข่ (egg shell) ทำให้ผนัง chitin และชั้นไขมันเข้าไปในตัวอ่อนไส้เดือนฝอย และเพิ่มปริมาณเส้นใยสีดำ conidiophore แทงทะลุผิวหนังไข่ ทำให้ชั้น vitelline layer แยกเป็น 3 ชั้น หนาขึ้นเล็กน้อย ชั้น chitin เปลี่ยนไปเป็น vacuole ชั้นไขมันหายไปทำให้ไข่และตัวอ่อนถูกทำลาย นอกจากนั้น Jatala(1981,1985) ศึกษาในสภาพเรือนทดลองพบว่าตัวอ่อนของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne incognita* (Kofoid&White) Chitwood ถูกเข้าทำลาย ทำลายภายใน 5 วัน โดย *Paecilomyces lilacinus* ทั้งนี้ เปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายแปรผันตามระยะเวลาที่เชื้อเข้าทำลาย โดยเชื้อราชนิดนี้สามารถทำลายไข่ในกลุ่มไข่มากกว่า 60 % และสามารถลดปริมาณปมได้ 70 % และจากการทดสอบในสภาพไร่ของ Jatala ในปี 1979 ก็พบว่ารานี้สามารถลดจำนวนปมได้มากกว่าการใช้สารเคมี เมื่อตรวจกลุ่มไข่ที่เก็บมาจากบริเวณรากพืชพบว่า86 % มีเชื้อราเข้าทำลาย ในจำนวนนี้ 54 % เป็นไข่ที่ถูกทำลายแล้ว และจากการรายงานการศึกษาโดย Gaspard และคณะ (1990) พบว่าเมื่อนำกล้ามะเขือเทศที่เป็นโรครากปมไปปลูกในดิน suppressive soil ที่มีเชื้อ *Paecilomyces lilacinus* อยู่ พบว่าตัวอ่อนไส้เดือนฝอยระยะที่สองลดลงมากกว่าดินที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ

Diedhiou (2003) รายงานว่าเมื่อปลูกเชื้อรา Arbuscular mycorrhyza (AM) ในฝ้ายก่อนปลูกเชื้อไส้เดือนฝอยรากปมสามารถลดการเกิดปมในรากของฝ้ายได้ และเมื่อใช้เชื้อรา AM ร่วมกับ *Fusarium oxysporum* (Fo162) ผลปรากฏว่าช่วยทำให้เชื้อรา AM สามารถเข้าสู่รากได้มากขึ้นแต่ไม่ได้ช่วยในเรื่องของการเจริญเติบโตของพืช หรือการควบคุมไส้เดือนฝอย *M. incognita* แต่อย่างใด โดยการพบจำนวนไส้เดือนฝอยในปมในพืชที่มี AM มากกว่าพืชที่ไม่มีเชื้อรา AM อยู่ภายใน ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าการใช้เชื้อรา AM (จำนวน chlamydospores 300 spores) รองก้นหลุมในระยะเพาะกล้า มีผลช่วยลดจำนวนตัวอ่อนได้ 74.0% ในกลุ่มที่ 1 และ 69.5% ในกลุ่มที่ 2 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 3 ที่ไม่มีการควบคุมไส้เดือนฝอย แต่ลดการเกิดปมได้ไม่ดี โดยดัชนีการเกิดปมอยู่ที่ระดับ3 ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าเชื้อรา AM ช่วยในการส่งเสริมให้พืชอาศัยมีการเจริญเติบโต และได้รับสารอาหารและแร่ธาตุ จากดินได้ดีขึ้น ซึ่งอาจมีส่วนช่วยให้ไส้เดือนฝอยอุดมสมบูรณ์ขึ้นเช่นกัน

ปัทมารัตน์ (2538) ได้ทำการศึกษาการควบคุมโรคไหม้ของเกาลัด (Chestnut Blight) ด้วยแบคทีเรีย ซึ่งได้ทำการทดสอบโดยทำการทดสอบโดยทำแผลที่ลำต้นของหน่ออายุ 6 สัปดาห์ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ sterile scalpel กรีดเป็นรอยเล็กๆ แล้วนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ที่แยกได้จากต้นที่ไม่มีโรค ทิ้งไว้ 0, 1, 2, 3 และ 7 วัน แล้วปลูกเชื้อราสาเหตุ *Cryphonectria parasitica* ที่แยกได้จากต้นที่เป็นโรคไหม้ บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าเกาลัดที่ทำการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปลูกเชื้อแบคทีเรียทิ้งไว้ 7 วันก่อนที่จะถูกปลูกเชื้อราหรือนานกว่านี้ จะสามารถควบคุมการเกิดโรคได้และความสามารถนี้ยังถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อไปได้ด้วย พบว่ามีการสร้างเอ็นไซม์ 3 ชนิดได้แก่ chitinase, β -1, 3 glucanase และ peroxidase ที่มีฤทธิ์ในการต่อต้านต่อโรคพืช

พากเพียรและคณะ (2538) ได้ทำการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. (No. 90 – 562) และ *Pseudomonas fluorescens* (No. 90 – 321) ซึ่งผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว สาเหตุเกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* ในสภาพนา โดยการทดสอบแต่ละเชื้อและมีการใช้ร่วมกันของจุลินทรีย์ทั้งสองในพันธุ์ข้าว กข. 23 โดยทำ 9 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ใช้เส้นใยของเชื้อที่เลี้ยงบนเมล็ดข้าวเปลือก นึ่งฆ่าเชื้อแล้วสอดในกลางกอข้าว ระยะข้าวแตกกอสูงสุด พบว่า การใช้เชื้อ *Bacillus* spp. (No. 90 – 562) และเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* (No. 90 – 321) อัตราความเข้มข้น 3.33 x 10^8 cfu/ml. ร่วมกับสาร benomyl 13.33 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ในการแช่เมล็ดก่อนปลูกพ่นซ้ำ 3 ครั้ง สามารถควบคุมความรุนแรงของโรคกาบใบแห้งได้ผลดี เท่ากับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช benomyl ที่อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

Berger et al. (1996) ได้ทดสอบความสามารถของเชื้อ *Bacillus subtilis* Cotl. ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora* และ *Pythium* สาเหตุโรค damping off ในพืชสกุล *Photinia* และ *Brassica* พบว่า *Bacillus* sp. มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค damping off ได้ดี วิจิตราและคณะ (2542) ศึกษาการพัฒนา antagonist *B. subtilis* สำหรับควบคุมโรคข้าว พบว่าสารที่ออกฤทธิ์ดังกล่าวคือ สารจำพวก Iturin A, Surfactin, และ piplastatin A ซึ่งสามารถสกัดได้จากน้ำเลี้ยงเชื้อ *B. subtilis* โดยวิธีการที่ไม่ยุ่งยาก และให้ผลการออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากเชื้อ *B. subtilis* เป็นเชื้อที่พบได้ตามดิน ไม่ก่อให้เกิดโรค หรือทำอันตรายต่อคน และสิ่งแวดล้อม และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะจำนวนมาก สำหรับการยับยั้งเชื้ออื่นๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้ง *B. subtilis* สามารถเพาะเลี้ยงขยายจำนวนได้ง่าย และทนทานอยู่ในรูปเอนโดสปอร์ เมื่อสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม เพื่อการพัฒนาไปถึงเป้าหมายของการใช้เป็นสารชีวอินทรีย์ควบคุมโรค

Cook และ Baker (1983) ทำการศึกษาโดยใช้ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคพืชหลายชนิดและจากการรายงานการศึกษาโดย Siddiqui (2001) พบว่า *Pseudomonas aeruginosa* ทั้งหมด 32 isolates และ *Bacillus subtilis* 1 isolate มีฤทธิ์ฆ่าตัวอ่อนระยะที่ 2 (J2) ของ *Meloidogyne javanica* และจากการคลุกเมล็ดด้วย *P. aeruginosa* และ *B. subtillis* สามารถลดประชากรไส้เดือนฝอยในดินตลอดจนลดการเกิดรากปม (SiddiquiI.A.,*et al*. 2001) พบว่า *Pseudomonas aeruginosa* ทั้งหมด 32 isolates และ *Bacillus subtilis* 1 isolate มีฤทธิ์ฆ่าตัวอ่อนระยะที่ 2 (J2) ของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Meloidogyne javanica และจากการคลุกเมล็ดด้วย *P. aeruginosa* และ *B. subtillis* สามารถลดประชากรไส้เดือนฝอยในดินตลอดจนสามารถลดการเกิดรากปมได้ (SiddiquiI.A.,*etal*. 2001)

4. การใช้สารเคมี เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองและเป็นพิษมากต่อสัตว์เลือดอุ่น

วราภรณ์ และคณะ (2550) พบว่าการใช้สารเคมีฟูราดานหว่านก่อนปลูก มีผลช่วยลดการเกิดปมที่ระบบรากของมะเขือเทศ และสามารถลดจำนวนตัวอ่อนของไส้เดือนฝอย *Meloidogyne spp*.

5. การใช้พันธุ์ต้านทาน

Huang (1985) ได้แบ่งลักษณะความต้านทานเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบ Pre-infectional resistance เกิดขึ้นเนื่องจาก 1) พืชสามารถผลิตสารเคมีบางชนิดออกมาจากราก (root exudates) ซึ่งสารเคมีดังกล่าวไปมีผลในการขับไล่ไม่ให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากพืช หรือ 2) การที่พืชบางชนิดสามารถพัฒนาตัวเองให้มีผิวราก (root surface) ที่แข็งแรงจนกระทั่ง ไส้เดือนฝอยไม่สามารถเข้าทำลายได้ และแบบ Post-infectional resistance เกิดขึ้นได้เนื่องจากพืชสามารถสร้างสาร phenolic compounds หรือการเกิดความไม่สมดุลในเรื่องธาตุอาหารในตัวพืช (nutritional imbalance) จนไส้เดือนฝอยไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ หรือการเกิดปฏิกิริยา hypersensitivity reaction หรือการสร้างสาร phytoalexins หรือสารจำพวก peroxidases หรือ superoxide dismutase ขึ้นในตัวพืช ตัวอย่างการเกิด hypersensitivity reaction ในมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานพบสาร phenolic compounds สูงกว่าพันธุ์อ่อนแอ ทำให้ไส้เดือนฝอยไม่เจริญเติบโต หรือพืชสร้างสาร glyceolin (สาร phytoalexins) ทำให้เกิด necrotic cell บริเวณรอบๆ ตัวไส้เดือนฝอย

Hung and Rohde (1973) พบว่าความเข้มข้นของสาร phenolic compound "chlorogenic acid" นั้นจะสูงในมะเขือเทศพันธุ์ Nemared ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานไส้เดือนฝอยที่มียีน *Mi* เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ B-5 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ

Brueske (1980) พบว่า ในมะเขือเทศพันธุ์ Nematex ที่อยู่ในสภาพความต้านทาน คือ ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส จะมีการสร้างเอนไซม์ phenylalanine ammonia lyase ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสาร phenolic compounds มากกว่าในมะเขือเทศพันธุ์เดียวกันแต่อยู่ในสภาพอ่อนแอคือที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส

Kaplan *et al.* (1980) พบว่าปริมาณของสาร glyceollin ซึ่งเป็นสาร phytoalexins ชนิดหนึ่งนั้นเพิ่มขึ้นในถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองพันธุ์อ่อนแอ นอกจากนี้ ยังพบว่าความเข้มข้นของสาร glyceollin นั้นจะมีปริมาณสูงขึ้นในบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร (vascular tissues) ของพืช ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่อาศัยของไส้เดือนฝอย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Bleve-Zacheo *et al.* (1982) พบว่าในมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานต่อไส้เดือนฝอยนั้นจะเกิด necrotic cells ในบริเวณรอบๆ ตัวไส้เดือนฝอย นอกจากนี้ยังพบการเพิ่มของสาร callose ในส่วนของเซลล์ที่อยู่ติดกับ necrotic cells นั้นด้วย

Zacheo *et al.* (1982) พบว่าเมื่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* เข้าทำลายมะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน มะเขือเทศพันธุ์ดังกล่าวจะสร้าง peroxidase มากขึ้น ในขณะเดียวกันพบว่าปริมาณของสาร superoxide dismutase จะลดลง ทั้งนี้เนื่องจากว่า peroxidase นั้นเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต free radicals ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความต้านทานในพืช ส่วน superoxide dismutase นั้นทำงานตรงกันข้ามคือ กำจัด free radicals ให้เป็น hydrogen peroxide ซึ่งจะสลายตัวไปเป็นออกซิเจนและน้ำในที่สุดด้วยเอนไซม์ catalase

จะเห็นได้ว่าการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมนั้นสามารถปฏิบัติได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชชนิดนั้น ตลอดจนชนิด (species) ของไส้เดือนฝอย และปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอื่นๆ โดยทั่วไปแล้ว ในพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่ำ (low cash crops) การควบคุมไส้เดือนฝอยที่นิยมปฏิบัติกันคือ การใช้พันธุ์ต้านทานและการปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) ส่วนในพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง (high cash crops) การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยจัดเป็นวิธีการที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไป ในสหรัฐอเมริกา การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยในพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่ำ เช่น ถั่วเหลือง ข้าวสาลี ข้า วโอ๊ต ข้าวโพด ข้าวฟาง หรือพืชที่ใช้เลี้ยงสัตว์บางชนิด นิยมปฏิบัติกันโดยการใช้พันธุ์ต้านทานและการปลูกพืชหมุนเวียน เช่น การป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย soybean cyst nematode ซึ่งมีแพร่กระจายอย่างกว้างขวางในทุกพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลืองกว่า 30 รัฐของสหรัฐอเมริกานั้น ได้รับการปฏิบัติอย่างผสมผสานด้วยวิธีการใช้พันธุ์ต้านทานและการปลูกพืช ที่ไม่ใช่พืชอาศัย (non host) ของไส้เดือนฝอย จนกระทั่งประชากรของไส้เดือนฝอยลดลงต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจจึงทำการปลูกถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่อ่อนแอ หรือสายพันธุ์ที่ต้องการปลูกลงไป ถึงแม้ว่าการใช้สารเคมีควบคุมและการกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมจะให้ผลเป็นที่น่าพอใจ แต่ผลกระทบจากการใช้สารเคมีควบคุมไส้เดือนฝอยต่อสภาวะแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ ทำให้การควบคุมโรครากปมในปัจจุบันมุ่งเน้นการเลือกใช้ทางเลือกอื่นเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมี การใช้ชีววิธี เช่น การใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในการบำรุงดิน การเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน สามารถลดปริมาณไส้เดือนฝอยรากปม ได้ มีรายงานว่าการปลูกต้นดาวเรืองในพื้นที่ที่มีปัญหาไส้เดือนฝอยรากปมสามารถลดประชากรไส้เดือนฝอย *Meloidogyne* spp. ได้ ทั้งนี้เนื่องจากดาวเรืองมีสาร α – terthienyl ซึ่งเป็นพิษต่อไส้เดือนฝอย (ลือชัย , 2544) แต่ทั้งนี้ข้อจำกัดของการใช้ชีววิธีส่งผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยให้ลดลงได้ เช่น จุลินทรีย์แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยได้แตกต่างกัน และยังพบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสิทธิภาพของการใช้จุลินทรีย์ในควบคุมไส้เดือนฝอยในสภาพไร่นามีความไม่สม่ำเสมอกันในทุกพื้นที่ (Dong and Zhang, 2006) นอกจากนี้การใช้พันธุ์ต้านทานสามารถควบคุมไส้เดือนฝอยได้ (Richard and Judy, 2007) โดยลดจำนวนประชากรของไส้เดือนฝอยลง ซึ่งการใช้พันธุ์ต้านทานมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของไส้เดือนฝอย ไม่ทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ สามารถใช้ได้กับทุกพื้นที่ที่พบการระบาด และไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและมนุษย์ นอกจากนั้นยังสามารถขยายเมล็ดพันธุ์ไปสู่ตลาดส่งออกเมล็ดพันธุ์ได้ ถือได้ว่าประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกเมล็ดพันธุ์เป็นอันดับต้นๆ ของโลกรองจากจีน ซึ่งในปัจจุบันธุรกิจการค้าเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ภาพรวมทางเศรษฐกิจของประเทศไทยดีขึ้นอีกด้วย ดังนั้นการคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริกต้านทานไส้เดือนฝอยรากปมจึงเป็นวิธีการใหม่ เพื่อให้ได้พันธุ์พริกที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรครากปม ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์สามารถนำไปทดสอบและขยายเมล็ดพันธุ์ในสภาพไร่ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved