ก 2467

เดลินิวส์
ฉบับที่ 17,006 วันอาทิตย์ที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2539 ราคา 7 บาท DAILY NEWS

เกษตรวิจัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สวพ.มก. สวพ.มก.
สถาบันวิจัยและพัฒนา

การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืช

กฤติยา มลาสานต์

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทย ยังมีความนิยมใช้สารเคมีควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชกันอย่างกว้างขวาง เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสำหรับการขายทั้งภายในประเทศและการขนส่งออกไปขายยังต่างประเทศ ในขณะที่บ้านเรากำลังเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชมากขึ้น แต่ในต่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่เจริญและได้รับการพัฒนาแล้วมีแนวโน้มลดการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้เนื่องมาจากความเจริญของวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่แสดงให้เห็นว่าสารควบคุมศัตรูพืชหลายชนิดทั้งที่ใช้มาแล้วในอดีตและในปัจจุบัน เป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งในร่างกายสัตว์ทดลองและมนุษย์ได้ ผู้ที่ได้รับอันตรายจากพิษของสารเคมีที่ใช้ควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช มิได้จำกัดอยู่แต่ในหมู่เกษตรกรเท่านั้น แต่ยังกระทบกระเทือนต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งขณะนี้ในต่างประเทศที่พัฒนาแล้วเริ่มกำหนดนโยบายหรือวางแผนลดการใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชลง และดำเนินการแสวงหามาตรการและวิธีการควบคุมศัตรูพืชที่ไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ให้น้อยลงเข้ามาแทน ในปัจจุบันการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีด้วยการใช้จุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูธรรมชาติเป็นวิธีการหนึ่งที่นักโรคพืชและนักกีฏวิทยาให้ความสนใจเป็นอย่างมาก มีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติและการพัฒนาจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชด้วยเทคโนโลยีทันสมัยจนถึงขั้นมีการจดทะเบียนจุลินทรีย์และขั้นตอนการผลิตในเชิงพาณิชย์แล้ว

เพื่อเป็นการริเริ่มและส่งเสริมงานค้นคว้าวิจัยด้านการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีให้กว้างขวาง หน่วยวินิจฉัยและกักกันศัตรูพืชซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้ร่วมมือกับอาจารย์ภาควิชาโรคพืชและภาคกีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับกับการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช ในเรื่องเกี่ยวกับการควบคุมโรครากและโคนเน่าของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อราสเคลอโรเทียมรอล์ฟสีไอ โดยชีววิธี ศึกษาเกี่ยวกับพันธุวิศวกรรมของนิวเคลียร์โพรลีฮีโดรซีสไวรัส เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชผัก ศึกษาการใช้เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียควบคุมเชื้อราสาเหตุของโรคพืชเศรษฐกิจบางชนิด และศึกษาวิธีการผลิตเชื้อไวรัสนิวเคลียร์โพรลีฮีโดรซีส หรือที่เรียกว่า NPV ในระดับกึ่งอุตสาหกรรมเพื่อควบคุมหนอนกระทู้หอมบนหน่อไม้ฝรั่ง โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้รับการสนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์การวิจัยจากโครงการความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กับรัฐบาลญี่ปุ่น หรือ KU-JICA

การใช้จุลินทรีย์ที่เป็นศัตรูต่อเชื้อโรคหรือที่เรียกว่าจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ เพื่อควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน ได้รับความสนใจและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในต่างประเทศ สำหรับในประเทศไทยการศึกษาวิธีการควบคุมโรครากและโคนเน่าของมะเขือเทศโดยใช้จุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์เชื้อราไตรโคเดอร์มา ได้เริ่มดำเนินการมากว่า 5 ปีแล้ว ผลงานวิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้วเป็นการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ต่อการควบคุมโรคในห้องปฏิบัติการ และเรือนปลูกพืชทดลอง และทดสอบในสภาพไร่ โครงการการศึกษาเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียควบคุมเชื้อรา Pythium ยังอยู่ในระหว่างการเริ่มต้น

สำหรับแหล่งที่มาของจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์นั้น ส่วนใหญ่มักพบตามบริเวณแผลโรคพืชหรือบริเวณข้างเคียง ถ้าเป็นโรคที่ระบบรากและพบจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ได้ทั้งที่รากและดินรอบ ๆ ราก สำหรับการแยกจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ของโรครากและโคนเน่าต้นมะเขือเทศนี้ ให้นำตัวอย่างดินบริเวณโคนต้นมะเขือเทศที่แสดงอาการเป็นโรครากและโคนเน่า ดินจากต้นปกติที่อยู่ข้างเคียง และดินที่เกาะติดกับเม็ดสเคลอโรเทียมมาแยกเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียแอนทาโกนิสท์โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรเฉพาะ

วิธีการคัดเลือกจุลินทรีย์สามารถทำได้หลายวิธี คือ

1. การคัดเลือกในระดับห้องปฏิบัติการ หลังจากที่แยกเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างดินหรือพืชที่เป็นโรคได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา โรคพืชในระดับห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธีการสังเกตปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราโรคพืช เมื่อเลี้ยงเชื้อราสาเหตุของโรคและจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์บนอาหารวุ้นในจานเลี้ยงเชื้อเดียวกัน โดยวางเชื้อตรงกันข้ามในแนวเดียวกับเส้นผ่าศูนย์กลางของจานเลี้ยงเชื้อ จุลินทรีย์

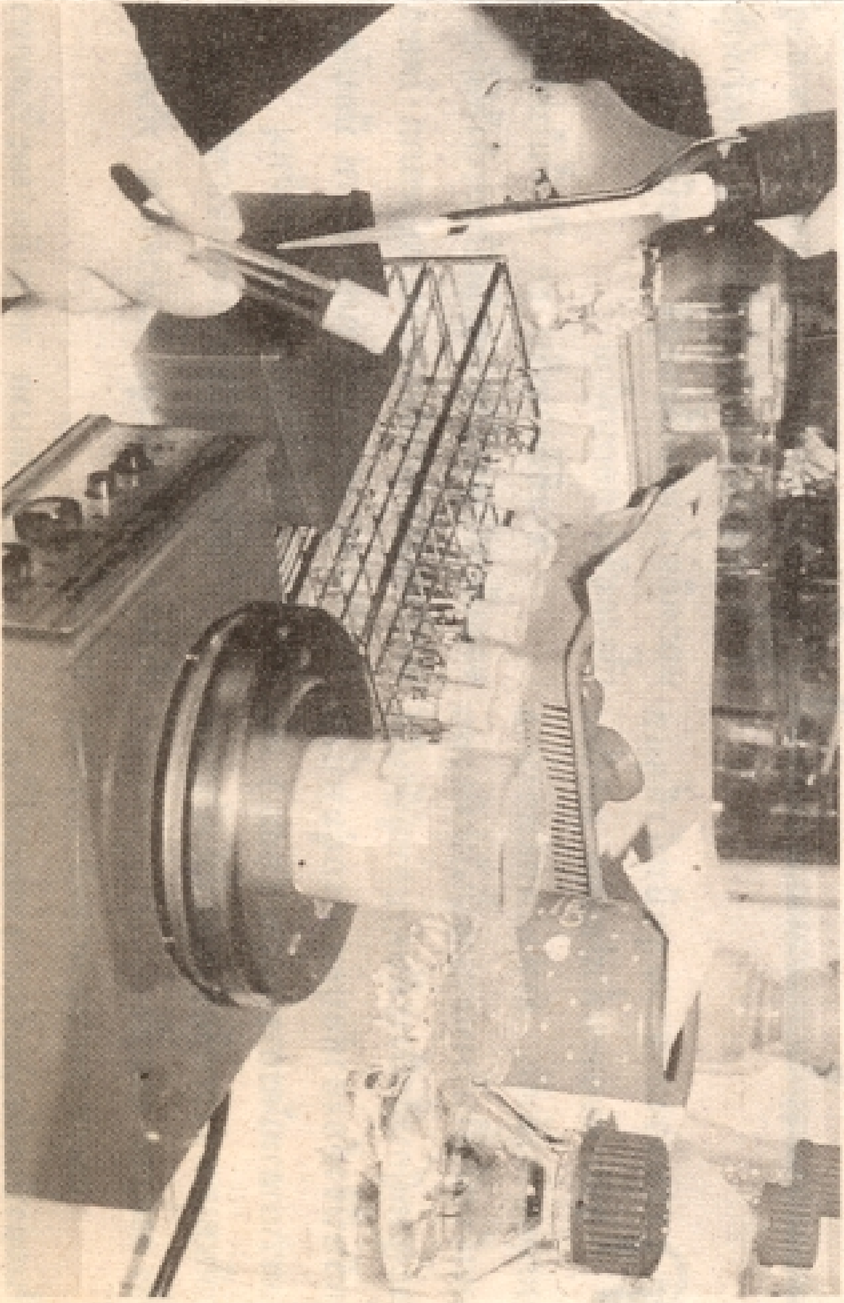
แอนทาโกนิสท์ที่มีประสิทธิภาพดีจะสามารถเจริญข้ามเส้นใยหรือโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรค

2. การคัดเลือกในระดับเรือนปลูกพืชทดลอง หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกในระดับเรือนปลูกพืชนี้ คือ การสังเกตว่าจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ที่ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการสายพันธุ์ใด ที่เมื่อใส่ลงโคนต้นพืชทดสอบแล้วสามารถช่วยให้มีพืชทดสอบรอดตายสูงและลดปริมาณการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อโรคพืช เช่น เม็ดสเคลอโรเทียม ได้ด้วย วิธีการทดสอบเริ่มด้วยการเลี้ยงเชื้อราแอนทาโกนิสท์หรือเชื้อโรคบนข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเชื้อราเจริญคลุมเมล็ดข้าวฟ่างได้ดีส่วนมากไม่เกิน 7 วัน นำมาปั่นและผสมกับผงไดอะตอมไมท์เป็นสารพาที่เหมาะสมที่สุด ช่วยให้เชื้อกระจายตัวได้ดีขณะใส่ลงในดิน นำส่วนผสมของเชื้อและสารพาผึ่งให้แห้งแล้วบดเป็นผงละเอียด ก่อนที่จะใส่เชื้อแอนทาโกนิสท์ทดสอบลงในดินรอบโคนต้นพืชทดสอบ ต้องผสมผงเชื้อด้วยรำข้าวและปุ๋ยหมักในสัดส่วนที่พอเหมาะเพื่อเป็นแหล่งอาหารของเชื้อหลังจากเชื้อราแอนทาโกนิสท์เจริญอยู่ในดินเมื่อเชื้อราแอนทาโกนิสท์เจริญคลุมรอบโคนต้นพืชทดสอบที่ปลูกในกระถางดินเผา ซึ่งส่วนใหญ่ใช้เวลา 5-7 วัน ใส่เชื้อราโรคพืชลงบริเวณรอบโคนต้น หลังจากนั้นเมื่อครบ 10 วัน หลังจากใส่เชื้อโรคจึงตรวจนับจำนวนต้นพืชทดสอบที่รอดตายพร้อมทั้งนำดินไปตรวจนับส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อโรคพืช เช่น เม็ดสเคลอโรเทียม

3. การคัดเลือกจุลินทรีย์ในสภาพแปลงปลูก คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ที่ช่วยให้ต้นพืชทดสอบรอดตายสูงมาทดสอบในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร ซึ่งเคยพบว่ามีการแพร่ระบาดของโรค นับจำนวนต้นพืชที่รอดตายและนำเชื้อจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ สายพันธุ์ที่ดีมาพัฒนารูปแบบการใช้ต่อไป

ผลสรุปจากการวิจัยการใช้เชื้อจุลินทรีย์แอนทาโกนิสท์ควบคุมโรคพืชที่เกิดจาก เชื้อราในดิน เช่น โรครากและโคนเน่าของมะเขือเทศได้ดีที่สุด คือ เชื้อราไตรโคเดอร์มา (Trichoderma spp.) ขณะที่เชื้อแบคทีเรียและเชื้อราชนิดอื่นให้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ เชื้อราไตรโคเดอร์มามีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญและทำลายเส้นใยของเชื้อราสเคลอโรเทียมด้วยการเป็นปรสิต(parasite)โดยเส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถพันรัดเส้นใยของเชื้อราสเคลอโรเทียม หรือเจริญแทงเข้าสู่เส้นใยของเชื้อสเคลอโรเทียม แล้วใช้ของเหลวภายในเส้นใยเป็นแหล่งอาหาร

ขณะนี้งานวิจัยจึงมุ่งเน้นไปในด้านการศึกษาถึงกรรมวิธี การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณของเชื้อให้สะดวกแก่การใช้และลดต้นทุนการผลิต เช่น การเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว คือ น้ำโมลาสและบนอาหารแข็งคือ เมล็ดข้าวฟ่าง แล้วทำให้อยู่ในรูปผงเชื้อตลอดจนการใช้สารอัลจิเนตเคลือบส่วนผสมของเชื้อราไตรโคเดอร์มา รำข้าวและผงไดอะตอมไมท์ พัฒนารูปแบบการใช้เชื้อราแอนทาโกนิสท์ทั้งคลุกเมล็ดและใส่ลงดินในสภาพไร่ของเกษตรกร


การเตรียมสารพิษจากแบคทีเรียเพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพกับแมลง

มีแบคทีเรียหลายชนิดที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง แต่แบคทีเรียที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชคือแบคทีเรียในกลุ่มที่สร้างสปอร์ได้ คือ ตระกูล Bacillus ซึ่งชนิดที่สำคัญ คือ บาซิลลัสทูริงเจียนซิส (Bacillus thuringiensis) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า บีที (B.T.) เพราะแบคทีเรียชนิดนี้สร้างผลึกโปรตีนที่เป็นพิษต่อแมลงในช่วงการเจริญเติบโตและมีการสร้างสปอร์ สารพิษที่เชื้อบีทีสร้างขึ้นนี้เป็นสารประกอบโปรตีนและผลึกโปรตีน รูปร่างคล้ายพีระมิด 2 อันมีฐานประกบกัน ซึ่งเรียกว่า เดลต้า-เอนโดท็อกซิน (delta-endotoxin) สารพิษนี้จะมีพิษรุนแรงกับหนอนผีเสื้อและลูกน้ำยุง ขึ้นกับสายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรีย โดยสารพิษชนิดเดลต้า-เอนโดท็อกซิน จะทำให้ทางเดินอาหารของแมลงเป็นอัมพาต แมลงมีอาการท้องเสีย อาเจียนไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า หยุดกินอาหารและตายในที่สุด สารพิษชนิดนี้ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในด่าง เป็นสารประกอบที่มีพิษต่อทางเดินอาหารของแมลง ดังนั้น แมลงที่อ่อนแอต่อเชื้อบีทีคือแมลงที่มีความเป็นกรด เป็นด่าง (PH) ในทางเดินอาหารค่อนข้างสูง หรือมีฤทธิ์เป็นด่างมาก เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก หนอนคืบกะหล่ำ หนอนคืบละหุ่ง ในปัจจุบัน เชื้อบีทีที่มีการค้นพบและจำแนกชนิดนั้นมีอยู่ประมาณ 22 สายพันธุ์ สายพันธุ์เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่สร้างสารพิษที่ทำให้หนอนผีเสื้อเป็นโรค อย่างไรก็ดี มีสายพันธุ์ของบีทีไม่กี่สายพันธุ์เท่านั้นที่ผลิตเป็นการค้าเพื่อใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น บีที สายพันธุ์ kurtaki HD-1 ในรูปชื่อการค้าต่าง ๆ กัน

สำหรับเชื้อไวรัสกลุ่มที่สำคัญที่สุดในการทำให้เกิดโรคกับแมลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง พวกหนอนผีเสื้อ คือ เชื้อนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซีส (Nuclear Polyhedrosis virus) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า เอ็นพีวี (NPV) เพราะเป็นไวรัสที่สร้างผลึกโปรตีนห่อหุ้มอนุภาคไวรัสได้ จึงทำให้คงทนในสภาพแวดล้อม ไวรัสสามารถทำให้แมลงเป็นโรค เพราะไวรัสเข้าไปเจริญเพิ่มปริมาณอยู่ในเซลล์แมลงที่เป็นโฮสต์ จะทำให้เซลล์แตกและแมลงตายในที่สุด แต่เมื่อไวรัสอยู่นอกเซลล์ของร่างกายสิ่งมีชีวิตที่เป็นโฮสต์ มันจะไม่มีกิจกรรมใด ๆ เพราะไวรัสไม่สามารถเพิ่มปริมาณหรือทำให้แมลงเกิดโรคได้เมื่ออยู่นอกเซลล์ของโฮสต์.