

เทคโนโลยีผสมผสานการป้องกันกำจัด โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน ภาคตะวันออก



คณะทำงานจัดการความรู้
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
พ.ศ.2565



เทคโนโลยีผสมผสานการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน
ภาคตะวันออก



คณะทำงานจัดการความรู้
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
พ.ศ.2565

คำนำ

การจัดการองค์ความรู้ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาความรู้ของบุคลากรในหน่วยงานให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการความรู้ และเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานตามยุทธศาสตร์ ทั้งในส่วนการจัดทำรายการองค์ความรู้ ปรับปรุงองค์ความรู้ และศึกษาเทคโนโลยีการผลิต รวมไปถึงการประมวลและกลั่นกรององค์ความรู้ และการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ โดยในปี 2565 ได้คัดเลือกจัดทำเรื่อง “เทคโนโลยีผสมผสานการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนภาคตะวันออก” ซึ่งมีขั้นตอนที่ใช้ทักษะความรู้หรือประสบการณ์ ที่ประกอบด้วย ความสำคัญ ที่มา ประเด็นปัญหา ข้อมูลพื้นฐานโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก การใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โดยการจัดทำเอกสารเทคโนโลยีผสมผสานการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนภาคตะวันออกนี้ จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการผลิตทุเรียนคุณภาพภาคตะวันออก และเป็นแนวทางลดความรุนแรงของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออกต่อไป



นายชลธิ นุ่มหนู

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

กันยายน 2565

สารบัญ

	หน้า
❖ สถานการณ์และความสำคัญ	1
❖ โรครากเน่าและโคนเน่าทุเรียน (Root Rot and Foot Rot)	2
• ความสำคัญ	2
• ลักษณะอาการ	2
• การแพร่ระบาด	3
• การป้องกันกำจัด	4
- การป้องกันกำจัดอาการรากเน่าโคนเน่า	4
- การป้องกันกำจัดอาการผลเน่า	5
- การจัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน	5
❖ เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน กรมวิชาการเกษตร	6
❖ การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก	15
1. ที่มาและความสำคัญ	15
2. วิธีดำเนินงาน	15
3. ผลการดำเนินงาน	16
4. สรุปผลการทดลอง	24
5. สรุปปัจจัยความสำเร็จของเทคโนโลยีการป้องกันกำจัด โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน	27
6. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม	30
❖ การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนโดยชีววิธี	40
1. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน	40
2. การใช้สารสกัดเห็ดเรืองแสงสิรินทรีย์ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน	44
3. การใช้เชื้อแบคทีเรีย <i>Bacillus subtilis</i> ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน	48
❖ เอกสารอ้างอิง	50
❖ ภาคผนวก	53
❖ คณะทำงานจัดการความรู้ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ประจำปีงบประมาณ 2565	58

สถานการณ์และความสำคัญ

ทุเรียน จัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออก จากสถิติการเกษตรปี 2556 – 2560 มีรายงานพื้นที่การผลิตทุเรียนเพิ่มขึ้น โดยปี 2556 มีพื้นที่ให้ผลผลิต 577,235 ไร่ ปี 2560 มีพื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 592,750 ไร่ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.73 ต่อปี ความต้องการของตลาดต่างประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ราคาส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับสูง เกษตรกรขายผลผลิตได้ราคาสูงขึ้นจึงดูแลเอาใจใส่สวนทุเรียนมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพมาตรฐานในการส่งออก โดยผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นจาก 986 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2556 เพิ่มขึ้นเป็น 1,039 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2560 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

การผลิตทุเรียนเพื่อการส่งออกยังพบหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออก ปัจจัยหนึ่งคือสภาพอากาศที่แปรปรวน ดังเช่นในปี 2558 – 2559 มีอากาศร้อนจัดและเกิดภาวะแล้งนาน ส่งผลกระทบต่อผลผลิตลดลงในช่วงหนึ่ง ในทางกลับกันในปี 2560 – 2561 กลับมีปริมาณฝนตกชุก มีปริมาณน้ำมาก ความชื้นสูง พบปัญหาการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน สาเหตุจากเชื้อราไฟทอปธอรา ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากสภาพอากาศแปรปรวน มีปริมาณน้ำมาก ทำให้เชื้อราเข้าทำลายทุเรียนได้ง่าย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) ต่อมาในช่วงเดือนกันยายน 2560 กรมวิชาการเกษตรได้ลงพื้นที่ติดตามการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียน ในเขตพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จันทบุรี ตราด ชุมพรและสุราษฎร์ธานี พบว่าเกษตรกรชาวสวนทุเรียนประสบปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าระบาดอย่างรุนแรง เนื่องจากสภาพอากาศแปรปรวน ปริมาณน้ำฝนมากและมีฝนตกอย่างต่อเนื่อง ความชื้นในอากาศสูง เกษตรกรไม่สามารถจัดการสวนและพ่นสารเคมีไม่ได้ตามกำหนดเวลา (วีระเดช, 2560) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ได้สำรวจแนวทางป้องกันกำจัดโรคของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ระยองและตราด สามารถสรุปปัจจัยที่เอื้อต่อการแพร่ระบาดของโรคดังนี้ (1) ไม่ได้สำรวจโรคเป็นประจำ มักสังเกตพบอาการเมื่อแผลลุกลามใหญ่ ทำให้การรักษาต้องใช้เวลาและรักษาได้ยาก (2) การประยุกต์ใช้แนวทางป้องกันกำจัดโรคพืชโดยวิธีผสมผสาน พบว่าเกษตรกรไม่ทราบถึงความจำเป็นในการปรับสภาพดินให้ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค ใช้พันธุ์อ่อนแอปลูกซ้ำที่เดิม ไม่ได้สลับใช้ชีวภัณฑ์ร่วมด้วย ส่งผลการควบคุมการเกิดโรคไม่ประสบความสำเร็จ (3) ความรุนแรงของโรครากเน่าโคนเน่าที่เข้าทำลายทุเรียนยืนต้นตายอย่างรวดเร็ว สารเคมีที่แนะนำไม่สามารถยับยั้งความรุนแรงของโรคได้ เกิดข้อสงสัยประเด็นการเข้าทำลายของเชื้อราชนิดอื่นรวมกับเชื้อราไฟทอปธอรา ส่งผลให้มีการทดลองใช้สารเคมีหลากหลายชนิดตามความเชื่อของเกษตรกรหรือตามคำแนะนำของบริษัทจำหน่ายสารเคมี หรือร้านจำหน่ายปัจจัยผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ในอัตราที่สูง ซึ่งจะส่งผลต่อการกระตุ้นความต้านทานของเชื้อโรคพัฒนาการดียาในอนาคตได้ จากปัญหาการแพร่ระบาดของโรคและผลสำรวจการปฏิบัติงานของเกษตรกร จึงดำเนินการโครงการวิจัยการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการทดสอบการป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ระยองและตราด โดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับแนวทางอื่นๆ ให้เหมาะสมตามสภาพพื้นที่ เน้นการสำรวจการเกิดโรค การเกษตรกรรม และการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับการใช้ชีววิธี ในแปลงต้นแบบและขยายผลถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกให้กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ข้างเคียง ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ระยองและตราด ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนธันวาคม 2564 โดยคาดหวังให้เกษตรกรมีความเข้าใจแนวทางการควบคุมโรคด้วยวิธีผสมผสาน รู้จักการใช้ชีวภัณฑ์ร่วมกับสารเคมี ให้ความสำคัญกับการสำรวจและป้องกันกำจัดก่อนการแพร่ระบาดของโรค และสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าได้อย่างยั่งยืน

โรครากเน่าและโคนเน่าทุเรียน (Root Rot and Foot Rot)

สาเหตุ เชื้อรา *Phytophthora palmivora*

ความสำคัญ โรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน เป็นโรคที่สำคัญที่สุดเนื่องจากเป็นโรคที่ทำให้ต้นทุเรียนที่กำลังเจริญเติบโตและให้ผลผลิตยืนต้นตายได้ โรคระบาดทำความเสียหายกับทุเรียนในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย มีประวัติการแพร่ระบาดของโรครุนแรงในพื้นที่ปลูกทุเรียนภาคตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดระยอง จันทบุรีและตราด ตั้งแต่ปี 2537 และระบาดต่อเนื่องโดยเฉพาะปี 2542 ที่มีสภาพอากาศเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค โดยมีฝนตกชุกติดต่อกัน 8 เดือน สร้างความเสียหายให้กับพื้นที่ปลูกทุเรียนภาคตะวันออกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกทุเรียน ทำให้ผลผลิตทุเรียนลดลงและผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ (สาลีและพลสวัสดิ์, 2542) ต่อมาปี 2560 - 2561 พบสภาพอากาศแปรปรวนฝนตกอย่างต่อเนื่อง ความชื้นในอากาศสูง เกษตรกรไม่สามารถจัดการสวนและพ่นสารเคมีไม่ได้ตามกำหนดเวลา มีรายงานการแพร่ระบาดรุนแรงของโรครากเน่าโคนเน่าในสวนทุเรียนในเขตพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ จันทบุรี ตราด ชุมพรและสุราษฎร์ธานี (วีระเดช, 2560) เชื้อราสาเหตุสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกส่วน ได้แก่ ส่วนราก ลำต้น กิ่ง ใบ และผล อีกทั้งเชื้อราอาศัยอยู่ในดิน สามารถแพร่ระบาดได้ทั้งในน้ำและในอากาศ ทำให้การแพร่ระบาดของเชื้อราเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำความเสียหายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนอย่างมาก นับเป็นโรคที่สำคัญต่อการผลิตทุเรียนอย่างยิ่ง (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2562ข)

ลักษณะอาการ

อาการที่ราก เริ่มแรกจะเห็นใบที่ปลายกิ่งมีสีซีดไม่เป็นมันเงา เหี่ยวลู่ลง เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้น ใบจะเหลืองและหลุดร่วง หากขุดดูบริเวณรากจะพบรากฝอยแสดงอาการเน่า มีลักษณะเปลือกอ่อน และรากเปื่อยยุ่ยเป็นสีน้ำตาล เมื่อโรครุนแรงอาการเน่าจะลามไปยังรากแขนงและโคนต้น (ภาพที่ 1) ทำให้ต้นทุเรียนโทรมและยืนต้นตาย

อาการที่กิ่ง ลำต้นและโคนต้น ระยะแรกจะเห็นทุเรียนแสดงอาการใบเหลืองเป็นบางกิ่ง สังเกตเห็นคราบน้ำบนผิวเปลือกของกิ่ง หรือลำต้น ในช่วงเช้าที่มีอากาศชื้น อาจเห็นเป็นหยดของเหลวสีน้ำตาลแดงเยิ้มออกมาจากบริเวณแผล และจะค่อยๆแห้งไปในช่วงที่มีแดดจัด มองเห็นเป็นคราบ เมื่อใช้มีดถากบริเวณคราบน้ำนั้น จะพบเนื้อเยื่อเปลือกและเนื้อไม้เป็นแผลสีน้ำตาล ถ้าแผลขยายใหญ่ลุกลามจนรอบโคนต้น (ภาพที่ 2) จะทำให้ทุเรียนใบร่วงจนหมดต้น และยืนต้นแห้งตาย ต้นทุเรียนที่ถูกทำลายมักพบรูพรุนตามโคนกิ่งและกิ่ง ซึ่งเป็นการเข้าทำลายของมอด (ภาพที่ 3) และมอดจะนำเชื้อสาเหตุของโรครากเน่าและโคนเน่าแพร่กระจายไปยังส่วนอื่นของต้นทุเรียน

อาการที่ใบ ใบอ่อนแสดงอาการเหี่ยว สีเหลือง บริเวณแผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ สีน้ำตาลอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีดำตายนิ่งคล้ายน้ำร้อนลวก เส้นใบมีสีน้ำตาลดำ (ภาพที่ 4) เกิดอาการไหม้แห้งคาต้นอย่างรวดเร็ว แล้วค่อยๆ ร่วงไป มักพบอาการที่ใบช่วงฝนตกหนักต่อเนื่องกันหลายวัน (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2562ข)



ภาพที่ 1 : อาการรากเน่า



ภาพที่ 2 : อาการลำต้นและกิ่งเน่า

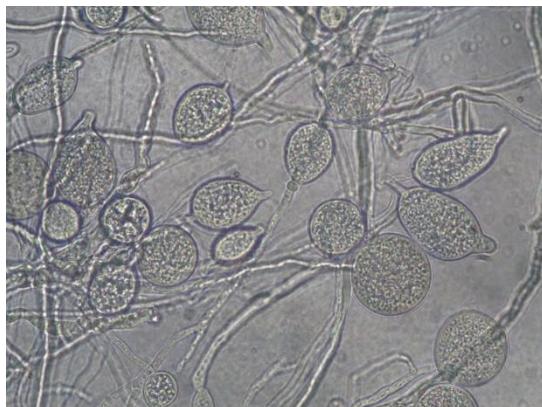


ภาพที่ 3 : รุพารูที่กิ่งที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอด

ภาพที่ 4 : อาการใบทุเรียนที่ถูกเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลาย

การแพร่ระบาด

เชื้อราแพร่กระจายในอากาศโดยลม ไปตามน้ำ และฝน เนื่องจากเชื้อราสร้างสปอร์ที่สามารถเคลื่อนที่ไปตามน้ำได้ เรียกว่า zoospore ที่สร้างขึ้นภายในถุงหรืออับสปอร์ที่เรียก sporangium (ภาพที่ 5) และสร้างสปอร์ที่สามารถพักตัวอยู่ในดินได้เป็นเวลานานเรียกว่า chlamydo-spore เมื่อมีสภาวะแวดล้อมเหมาะสมก็สามารถงอกเส้นใยเข้าทำลายพืชได้ สภาวะเหมาะสมที่เชื้อราแพร่ระบาดได้ดีในช่วงที่มีฝนตกชุก และความชื้นสูง (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2562) มีการรายงานผลการทดสอบใช้ผลทุเรียนปลูกเชื้อราไฟทอปธอราด้วยเส้นใยแล้วเก็บไว้ในสภาพที่มีความชื้น พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุด (100 เปอร์เซ็นต์) ที่ 25 องศาเซลเซียส (รัตติยา, 2535) ต่อมาสุมิตร (2560) ได้ศึกษาการเกิดอาการใบไหม้บนใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองในห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน โดยการปลูกเชื้อที่ใบทุเรียน พบว่าใบทุเรียนจะแสดงอาการของโรคใบไหม้ เมื่ออุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ จึงมีข้อเสนอแนะให้ควบคุมสภาพอากาศในโรงเรือนเพาะชำต้นกล้าทุเรียนให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ น่าจะช่วยลดการเกิดโรคใบไหม้ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *P. palmivora* ได้ดี



ภาพโดย สมชาย ฉันทพิริยะพูน

ภาพที่ 5 : ส่วนขยายพันธุ์ (Sporangium) ของเชื้อราไฟทอปธอรา (Phytophthora palmivora)

การป้องกันกำจัด

1. การป้องกันกำจัดอาการรากเน่าโคนเน่า

1.1 เก็บชิ้นส่วนของเปลือกหรือผลที่เน่าร่วงหล่นออกนอกแปลง แล้วทำการเผาทำลายหากส่วนที่เป็นโรค ออกให้หมดจนถึงเนื้อไม้แล้วทารอยแผลด้วยปูนแดง หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทสารประกอบทองแดง เช่น คูปราวิท หรือคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์

1.2 ถากเนื้อเยื่อบริเวณที่เป็นโรคออกบ้าง แล้วทาด้วยสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น เมตาแลกซิล ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม เป็นต้น

1.3 อัดฉีดเข้าลำต้นด้วยสารฟอสฟอรัสแอซิด (phosphorous acid) โดยผสมกับน้ำสะอาดในอัตรา 1:1

1.4 ลดปริมาณเชื้อราในดินโดยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือเศษซากพืชคลุมดินเพื่อส่งเสริมให้จุลินทรีย์หลายชนิดเพิ่มปริมาณ หรือนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ใส่ในดิน เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) ซึ่งมีการผลิตในรูปการค้าลักษณะอาการโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียนสาเหตุเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora palmivora*) (Butler) Butler ลักษณะอาการบริเวณปลายผลหรือก้นผลมักพบจุดดำน้ำตาลปนเทา ต่อมาขยายเป็นวงกลมหรือค่อนข้างรีไปตามรูปร่างผล แผลดังกล่าวอาจพบได้ตั้งแต่ผลยังคงอยู่บนต้น แต่ส่วนใหญ่มักพบเกิดกับผลในช่วงประมาณ 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวจนกระทั่งเก็บเกี่ยว และในระหว่างบ่มผลให้สุกการแพร่ระบาดของเชื้อราสามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ตั้งแต่ระยะผลอ่อนจนกระทั่งแก่ โดยเฉพาะเมื่อผลใกล้แก่จะเป็นช่วงต้นฤดูฝนซึ่งมักจะเกิดลมพายุฝนพัดพาเอาเชื้อที่ติดอยู่กับดินขึ้นไปเกาะติดบนผลทุเรียนที่ติดอยู่บนต้น และเข้าทำลายทำให้เกิดแผลเน่าได้ ซึ่งบริเวณที่เชื้อเข้าทำลายส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณก้นผล เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูงกว่าบริเวณอื่น โรคผลเน่า (Fruit Rot)

2. การป้องกันกำจัดอาการผลเน่า

2.1 ทำการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดกับต้นทุเรียนในแปลงปลูกเสียตั้งแต่ในช่วงฤดูฝน เศษชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรคจะต้องเก็บออกนอกแปลงแล้วนำไปเผาทำลายเพื่อลดปริมาณเชื้อโรคในแปลงปลูก

2.2 หมั่นตรวจตราผลทุเรียนในแปลงอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงผลใกล้แก่ หากพบอาการผลเป็นจุดเน่า ควรทำการฉีดพ่นสารเคมี เช่น เมตาแลกซิล 25% WP หรือ เมตาแลกซิลผสมแมนโคแซปหรือฟอสเอทิล อะลูมิเนียม 80% WP ให้ทั่วทั้งต้นประมาณ 1-2 ครั้ง

2.3 ในแปลงปลูกที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคผลเน่าสูง อันเนื่องมาจากมีต้นที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่าในแปลงมาก และมีฝนตกชุกในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผล เชื้อโรคอาจจะติดมากับผลได้โดยยังไม่แสดงอาการ จำเป็นต้องจุ่มสารเคมี เช่น ฟอสเอทิล อะลูมิเนียม ก่อนฝังให้แห้งแล้วดำเนินการบรรจุหีบห่อหรือส่งไปยังจุดหมายปลายทาง การเก็บเกี่ยวทุเรียนต้องระมัดระวังไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับดิน โดยใช้ตะกร้าพลาสติกหรือเข่ง หรือปูพื้นดินที่จะวางผลทุเรียนด้วยกระสอบที่สะอาด เพื่อลดโอกาสที่ผลจะสัมผัสกับดิน และการขนย้ายจะต้องระมัดระวังบาดแผลบนผลที่อาจเกิดจากหนามที่แทงกันลักษณะอาการโรคผลเน่าในทุเรียน

3. การจัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน

การจัดการโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เป็นการนำวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการ ดังนี้

3.1 ใช้วิธีเขตกรรมที่เหมาะสม เช่น การรักษาความสะอาด สุขอนามัยพืช ใช้ต้นกล้าปลอดโรค ปรับให้พื้นที่ปลูกมีการระบายน้ำได้ดี

3.2 ตัดแต่งทำลายกิ่งที่เป็นโรคและตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศและแสงแดดส่องถึง หลีกเลี่ยงการกระทำที่อาจทำให้รากหรือลำต้นเกิดแผล ต้นทุเรียนที่เป็นโรครุนแรงมาก ต้องขุดออก แล้วนำไปทำลายนอกแปลงปลูก

3.3 ใช้ต้นตอ หรือเสริมรากทุเรียนพันธุ์ดีด้วยพันธุ์พื้นเมืองซึ่งเพาะจากเมล็ด ทำให้มีต้นตอ 2 - 3 ต้น ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสที่ต้นตอบางต้นอาจรอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุ

สุนีและสุภาพ (2548) ทดสอบความต้านทานต่อเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ด้วยวิธีปลูกเชื้อที่ลำต้น พบว่าพันธุ์ที่มีความต้านทาน (แผลที่ปลูกเชื้อไม่ขยายออก) คือ พันธุ์ทองแดง ส่วนอีก 16 พันธุ์ แสดงความทนทานต่อโรค โดยแผลบนต้นหยุดขยายและต้นทุเรียนเจริญต่อไป ได้แก่ ขนุน กบตาปูน กบก้นบ้าน กบเหมราช กบแม่เต่า กบตาขำ ตะพานน้ำ ตอแบก รุมโล่ ธารโต 2 - 1 ยะลา 1 ยะลา 2 ทับทิม แผลมทราย 3 แผลมทราย 6 และไอ้หมูน

3.5 ไม่นำเครื่องมือตัดแต่งที่ใช้กับต้นทุเรียนที่เป็นโรคไปใช้ต่อกับต้นปกติ ควรทำความสะอาดเครื่องมือโดยจุ่มด้วยคลอโรกซ์ (clorox) 10% หรือแอลกอฮอล์ 70% นานประมาณ 5 - 10 นาที ก่อนนำไปใช้ใหม่ทุกครั้ง

3.6 หมั่นสำรวจสวนเป็นประจำ บำรุงพืชให้แข็งแรงสมบูรณ์ เสริมสร้างความสมบูรณ์ของดิน

3.7 การลดปริมาณเชื้อราสาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าในดิน เช่น ตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เก็บส่วนที่เป็นโรคออกนอกแปลงปลูก แล้วปรับ pH ดิน ให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน คือ 5.5 - 6.5 และลดปริมาณเชื้อโรคโดยใช้โดยชีววิธี ได้แก่ การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือใส่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในดินโดยตรง เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด 1 กิโลกรัม ผสมกับรำข้าว 5 กิโลกรัม และปุ๋ยหมัก 40 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากันและนำไปหว่านรอบทรงพุ่ม

เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน กรมวิชาการเกษตร

จากปัญหาการแพร่ระบาดของรุนแรงของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในพื้นที่สวนทุเรียนภาคตะวันออก ระหว่าง พ.ศ. 2537 - 2542 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จึงได้ออกเอกสารวิชาการการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยใช้วิธีผสมผสาน โดยใช้หลักการป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารเคมีร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ปรับสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค เพิ่มความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน ควบคุมปริมาณเชื้อโรค และกระตุ้นการเกิดรากใหม่ สรุปแนวทางได้ดังนี้ (สาลีและพูลสวัสดิ์, 2542)

1. การจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน โดยปรับดินบริเวณโคนต้นทุเรียน ให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียง เพื่อให้มีการไหลระบายถ่ายเทไม่แช่ขัง กรณีสวนเป็นที่ลุ่มต่ำและมีน้ำขัง ให้ขุดคูน้ำทำทางระบายน้ำออกจากสวน และปรับปรุงบำรุงดิน โดยหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ใส่ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยอินทรีย์ ปรับ pH ของดินให้อยู่ในระดับ 5.5 - 6.5 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับชนิดของปุ๋ยและขนาดของต้น

2. การจัดการเพิ่มความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน โดยการตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อการระบายอากาศได้ดีและแดดส่องได้ทั่วถึง ต้นที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย ให้ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคและกิ่งแห้งทิ้ง แล้วทาแผลด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน ได้แก่ ใส่ปุ๋ยทางดินช่วงหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 2 - 4 กิโลกรัมต่อต้น และสูตร 8-24-24 , 9-24-24 หรือ 12-24-12 ในช่วงเร่งการออกดอกและช่วงติดผล อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับการพ่นปุ๋ยและอาหารเสริมทางใบ ห่างกันครั้งละ 7 - 10 วัน

3. การจัดการป้องกันและกำจัดเชื้อที่เข้าทำลายบริเวณลำต้น กิ่ง และใบ โดยการฉีดฟอสฟอรัส แอซิด 40% SL เข้าลำต้นทุเรียน อัตรา 20-30 ซีซีต่อต้นต่อครั้ง โดยใช้ดอกสว่านเบอร์ 7/32 เจาะนำเฉียงทำมุม 45 องศา จากนั้นพ่นสารชนิดต่างๆ ให้ทั่วทรงพุ่ม เช่น เมทาแลกซิล ฟอสฟอรัส แอซิด ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม โอฟูเรซ เป็นต้น อัตราตามคำแนะนำ โดยเลือกใช้สารชนิดดังกล่าวสลับกันไปทุก 10 วัน จนอาการของโรคคลดความรุนแรง และทาแผลบริเวณลำต้นและกิ่งด้วยสารเคมีดังต่อไปนี้ โดยทำการตากเปลือกส่วนที่เป็นโรคออก แล้วทาด้วยสารเคมีสลับกันไปทุก 10 - 15 วัน/ครั้ง จนกว่าแผลจะหายสนิท ได้แก่ ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม อัตรา 80 - 150 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือเมทาแลกซิล อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือฟอสฟอรัส แอซิดชนิดครีม และควรผสมสารกำจัดแมลงกับสารข้างต้น ขณะที่ทาบริเวณลำต้น เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของมอดเจาะลำต้นทุเรียน นอกจากนี้แนะนำให้ทาแผลบริเวณลำต้นและกิ่ง ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทุก 7 วันต่อครั้ง ติดต่อกัน 2 - 3 ครั้ง จนกว่าแผลจะแห้งสนิท

4. ควบคุมปริมาณเชื้อในดิน และกระตุ้นการเกิดรากใหม่ โดยการรดดินด้วยสารเมทาแลกซิล อัตรา 100 - 200 กรัม กรดฮิวมิค 100 ซีซี และปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 60 กรัม ผสมน้ำรวมกัน 20 ลิตร รดบริเวณรอบๆ โคนใต้ทรงพุ่มทุก 15 วันต่อครั้ง ติดต่อกัน 2 - 3 ครั้ง เพื่อกำจัดโรคที่อยู่ในดิน และกระตุ้นการเกิดรากใหม่ จากนั้นผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดผง สัตส่วน เชื้อผง:รำข้าว:ปุ๋ยคอก 1:4:10 โดยน้ำหนัก หวานให้ทั่วทรงพุ่ม อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร โดยสามารถหวานเชื้อร่วมกับการรดด้วยสารเคมี โดยต้องใส่เชื้อหลังจากรดสารแล้วอย่างน้อย 2 - 4 วัน

ในปี 2546 กรมวิชาการเกษตร ได้จัดทำเอกสารคำแนะนำเกษตรกรที่เหมาะสมสำหรับทุเรียน (Good Agricultural Practice for Durian) โดยบรรจุคำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคทุเรียนที่สำคัญ ลงในแผนการผลิตทุเรียนคุณภาพ (Quality Plan) (กรมวิชาการเกษตร, 2546) สามารถสรุปคำแนะนำการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าในขั้นตอนการพัฒนาของพืชทุเรียน ได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมต้นหลังการเก็บเกี่ยว

1.1 โรครากเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลายใบ เมื่อพบใบเสียหายจากโรค 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบทั้งต้น อาการใบช้ำดำตายนึ่งคล้ายน้ำร้อนลวก แสดงอาการเฉียบพลันภายใน 3 วัน ใบจะไหม้แห้งติดอยู่กับต้นไม่หลุดร่วง ดำเนินการพ่นด้วยสารเมทาแลกซิล 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัม หรือฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัม หรือสารฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกทรงพุ่ม

1.2 โรครากเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลายรากและโคนต้น พบอาการโรครากเน่าโคนเน่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวลำต้น รากหรือกิ่ง โดยสังเกตพบใบชดไม่สดใสหรือใบเหลืองคล้ายขาดน้ำและใบเริ่มหลุดร่วงจากปลายกิ่งเป็นอาการเรื้อรัง เกิดขึ้นซ้ำซากทุกปี เชื้อสาเหตุเข้าทำลายที่ระบบรากฝอยหรือบริเวณโคนต้น อาการรุนแรง ใบจะแห้งตายนึ่ง และยืนต้นตาย มีคำแนะนำดังนี้

- ใช้สารเมทาแลกซิล 80% WP อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดใต้ทรงพุ่มให้ทั่ว
- การกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากด้วยการพ่นปุ๋ยเกล็ดที่มีจุลธาตุผสมอยู่ด้วย สูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 มิลลิลิตร ในน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วใต้ทรงพุ่ม แล้วใช้เศษซากพืชคลุมโคนต้นไว้และให้น้ำสม่ำเสมอปฏิบัติเช่นนี้สัปดาห์ละครั้ง รวม 2 - 3 ครั้งติดต่อกัน

1.3 การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ต้นทุเรียน หากต้นทุเรียนความสมบูรณ์ต้นน้อยกว่า 60% พบอาการต้นทุเรียนมีใบแก่่น้อย ไม่สดใส ใบและกิ่งได้รับความเสียหายเนื่องจากการทำลายของศัตรูทุเรียนมากกว่า 30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น โคนต้นและระบบรากมีอาการของโรคโคนเน่า รากเน่ามากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวโคนต้นและระบบราก มีคำแนะนำดังนี้

- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักสมบูรณ์แล้ว อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อต้น
- ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ในอัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้นเท่ากับ 1 ใน 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (เช่น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 6 เมตร ใส่ปุ๋ย 2 กิโลกรัมต่อต้น) โดยคลุกปุ๋ยด้วยกรดฮิวมิก อัตราปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัมต่อกรดฮิวมิก 30 มิลลิลิตร หวานให้ทั่วใต้ทรงพุ่มและพ่นด้วยปุ๋ยทางใบหรือสูตรทางด่วน (คาร์โบไฮเดรตสำเร็จรูป 20 มิลลิลิตร + กรดฮิวมิก 20 มิลลิลิตร + ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 ที่มีธาตุรองและจุลธาตุรวมด้วย อัตรา 60 กรัม + สารจับใบผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร) จำนวน 1 - 2 ครั้งในช่วงใบเพสลาด (ควรเก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยใส่ปุ๋ย (หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต) และเก็บตัวอย่างใบเพสลาด (ก่อนการออกดอก) ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและใส่ปุ๋ยให้สอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดินและใบ)

2. ขั้นตอนการจัดการต้นระยะออกดอกถึงก่อนการเก็บเกี่ยว

2.1 การป้องกันกำจัดโรคทำลายดอกทุเรียน เมื่อพบดอกถูกทำลายมากกว่าหรือเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ ของดอกทั้งหมดบนต้น สักรวจและประเมินความเสียหายของดอกที่เกิดจากโรครากเชื้อราไฟทอปธอราและโรคแอนแทรคโนส

โรครากเชื้อราไฟทอปธอรา : พ่นด้วยสารฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 30 - 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคแอนแทรกซิส : พ่นด้วยสารเบนนิล 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสารคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ 85% WP อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 การเสริมสร้างและรักษาระดับความสมบูรณ์ ต้นให้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ความสมบูรณ์ต้นต้องไม่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ดำเนินการประเมินความสมบูรณ์ต้นเมื่อความสมบูรณ์ต้นน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ จึงเสริมสร้างและรักษาระดับความสมบูรณ์ต้นโดยการใช้ปุ๋ยทางใบจนสามารถรักษาระดับความสมบูรณ์ต้นได้ตามเกณฑ์ โดยต้นทุเรียนต้องมีความสมบูรณ์สูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้น 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นทุเรียนที่มีใบแก่น้อย ไม่สดใสและกิ่งได้รับความเสียหายเนื่องจากการทำลายของศัตรูทุเรียนมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบทั้งต้น และจำนวนกิ่งทั้งต้นตามลำดับ ลำต้นและระบบรากมีอาการหรือร่องรอยของโรครากเน่าโคนเน่ามากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผิวลำต้นและระบบราก) เมื่อต้นทุเรียนเริ่มมีความสมบูรณ์ต้นต่ำลงพ่นด้วยปุ๋ยทางใบที่มีธาตุหลัก ธาตุรองและจุลธาตุ ครบถ้วนหรือพ่นด้วยสูตรทางด่วนจำนวน 1 - 2 ครั้งจนสามารถรักษาสภาพความสมบูรณ์ต้นได้สูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

2.3 การจัดการเพื่อผลิตทุเรียนที่ปลอดจากศัตรูพืช สำรวจชนิดและปริมาณศัตรูเข้าทำลายผลทุเรียนทุก 7 - 10 วัน ตั้งแต่ผลอายุ 4 สัปดาห์ ถึง 2 สัปดาห์ก่อนเก็บเกี่ยว เพื่อประเมินความเสียหายและป้องกันกำจัดเมื่อพบปริมาณศัตรูทุเรียนเกินค่าควบคุม หากพบศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว 4 สัปดาห์ต้องกำจัดทันทีตามคำแนะนำ

โรคผลเน่า : ตัดและเผาทำลายเมื่อพบผลที่เป็นโรคแล้วพ่นด้วยสารฟอสฟิธิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 50 - 80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วต้น 1 - 2 ครั้งและต้องหยุดการใช้สารเคมีก่อนเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 30 วัน

ปี 2553 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยมาลัยพรและคณะ (2553) ได้ทดสอบการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนแบบผสมผสาน ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียน 50 ไร่ ณ แปลงห้วยสะพานหิน อ.มะขาม จ.จันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2553 ทดสอบ 5 กรรมวิธี ดังนี้ (1) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยการใช้สารเคมี 100% (2) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยวิธีการใช้โคโตซานร่วมกับ พด.3 (เชื้อราไตรโคเดอร์มา ของกรมพัฒนาที่ดิน) (3) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยใช้โคโตซาน ร่วมกับเมทาแลกซิล และ พด.3 (4) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้อิมมูโนพลัส (สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรคพืช) ร่วมกับ พด.3 และ (5) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้ อิมมูโนพลัสร่วมกับเมทาแลกซิล และ พด. 3 พบว่าการรักษาแผลโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนกรรมวิธี สามารถควบคุมโรคได้ แต่มีเปอร์เซ็นต์ประสพผลสำเร็จในการรักษาครั้งแรกแตกต่างกัน เรียงตามกรรมวิธี ดังนี้ 77.7, 44.4 , 66.6 , 66.6 และ 77.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อทำการรักษาแผลในครั้งที่สอง พบว่าทุเรียนกรรมวิธีสามารถรักษาแผลให้หายได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะในการจัดการโรครากเน่าโคนเน่า ผลเน่าที่เหมาะสม ได้แก่ การลดปริมาณเชื้อในดินโดยการใส่เชื้อปฏิปักษ์ (ไตรโคเดอร์มา) ลงไปควบคุมปริมาณเชื้อสาเหตุโรค (ไฟทอปธอรา) การป้องกันโรคที่ลำต้น โดยการฉีดฟอสฟอรัส แอซิด เข้าลำต้น รักษาแผลที่พบให้ทันท่วงที ไม่ปล่อยให้อาการของโรคลุกลามจนยากเกินรักษา สรุปคำแนะนำให้เกษตรกรต้องหมั่นตรวจตราสำรวจโรคเป็นประจำ เพื่อรักษาและลดการแพร่ระบาดของโรคได้ทัน หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรมีการลดปริมาณเชื้อสาเหตุในดินให้ลดน้อยลง โดยการใส่เชื้อราปฏิปักษ์ไตรโคเดอร์มาลงไปในดิน ถ้าพบต้นที่มีอาการทรุดโทรมมากควรฝังเข็มด้วยฟอสฟอรัส แอซิด และรดโคนต้นด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล กระตุ้นการสร้างรากใหม่ด้วยกรดฮิวมิก หากสำรวจพบแผลมีขนาดใหญ่ถึงใหญ่มาก การรักษาแผลด้วยสารเคมีจะให้ผลดีมากที่สุด แต่ถ้าแผลมีขนาดเล็ก การรักษาด้วยสารเคมีร่วมกับการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ จะสามารถกำจัดเชื้อสาเหตุโรคได้ ต่อมา

คำแนะนำดังกล่าวรวบรวมอยู่ในเอกสารวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีการผลิต “ทุเรียน” ให้มีคุณภาพ เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรจนถึงปัจจุบัน

จากปัญหาการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในปี 2560 กรมวิชาการเกษตร โดยศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้เผยแพร่คำแนะนำวิธีการป้องกันกำจัดตามระดับความรุนแรงของโรคดังนี้

1. กรณีพบโรคเบื้องต้น แนะนำให้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรค นำไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก ฉีดด้วยฟอสฟอรัส แอซิด 40% SL ผสมน้ำสะอาดอัตรา 1:1 ใส่กระบอกฉีดยา ฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งในบริเวณตรงข้ามอาการของโรค หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ใต้ใบบริเวณที่เป็นโรค อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อต้น ทุก 30 วัน จากนั้นพ่นสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ใช้สลับกับสารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

2. กรณีโรคเข้าทำลายไม่รุนแรง ให้หว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มา ชนิดเชื้อสดที่ขยายบนข้าวสุก ผสมน้ำหว่านให้ทั่วบริเวณใต้ทรงพุ่มจนถึงรอบชายพุ่ม อัตรา 50 - 100 กรัมต่อตารางเมตร หรือหากใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส ให้ใช้เข็มฉีดยาใส่สารละลายเชื้อ อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 มิลลิลิตร ฉีดเข้าในโคนต้นทุเรียน ต้นละ 3 จุด 1 ครั้ง และถากหรือลอกเปลือกต้นทุเรียนบริเวณที่เป็นโรค ทาด้วยผงเชื้อ อัตรา 1,000 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยต้องผสมสารจับใบ อัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร แล้วจึงราดดินบริเวณโคนต้นด้วยผงเชื้อ อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรต่อต้น โดยทาผงเชื้อและราดเชื้อทางดินซ้ำ จำนวน 4 ครั้ง

3. กรณีโรคเข้าทำลายรุนแรง แนะนำให้ถากหรือขูดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก ทาแผลด้วยฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล แมนโคเซบ 65% WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทุก 7 วัน จนกว่าแผลจะแห้ง และราดดินด้วยสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยร่วมกับสารฟอสฟอรัส แอซิด 40% SL ผสมน้ำสะอาดอัตรา 1:1 ใส่กระบอกฉีดยา ฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่ง และกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากด้วยปุ๋ยเกล็ดทางใบสูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วทรงพุ่ม รวม 2 - 3 ครั้งติดต่อกัน หากโรคเข้าทำลายที่ใบ พบอาการใบช้ำ ดำ ตายนิ่งคล้ายน้ำร้อนลวก แสดงอาการเฉียบพลันภายใน 3 วัน ใบจะไหม้แห้งอยู่บนต้น ไม่หลุดร่วง ให้พ่นด้วยสารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกทรงพุ่ม ถ้าพบกิ่งแห้งที่มีรอยเจาะทำลายของมอด ให้ตัดไปเผาไฟทิ้ง สำหรับส่วนที่ไม่สามารถตัดทิ้งได้ ให้พ่นบนกิ่งใหญ่หรือลำต้นที่มีรูมอดเจาะด้วยสารฆ่าแมลง ส่วนต้นทุเรียนที่เป็นโรครุนแรงมากหรือยืนต้นแห้งตาย ให้ขุดออกแล้วนำไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก จากนั้นให้ใส่ปูนขาวและตากดินไว้ระยะหนึ่งแล้วปลูกใหม่ทดแทน (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2558 ; พรพิมล, 2560)

ต่อมา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช (2562ข) ได้เผยแพร่การจัดการโรครากเน่าและโคนเน่าโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งเป็นการจัดการโรคที่นำวิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการ ดังนี้

1. ใช้วิธีเขตกรรมที่เหมาะสม เช่น การรักษาความสะอาด สุขอนามัยพืช ใช้ต้นกล้าปลอดโรค ปรับให้พื้นที่ปลูกมีการระบายน้ำได้ดี เช่น ทำร่องระบายน้ำในบริเวณที่เป็นพื้นที่ต่ำ เพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง หากเกิดน้ำท่วมขังต้องรีบระบายน้ำออกให้เร็วที่สุด

2. ตัดแต่งทำลายกิ่งที่เป็นโรคและตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศและแสงแดดส่องถึง หลีกเลี่ยงการกระทำที่อาจทำให้รากหรือลำต้นเกิดแผล ซึ่งจะเป็ช่องทางให้เชื้อราสาเหตุโรคพืชเข้าทำลายได้ง่าย

3. ต้นทุเรียนที่เป็นโรครุนแรงมาก หรือยืนต้นแห้งตาย ต้องขุดออก แล้วนำไปทำลายนอกแปลงปลูก ตากดินไว้ระยะหนึ่ง แล้วจึงปลูกพืชทดแทน

4. ใช้ต้นตอหรือเสริมรากทุเรียนพันธุ์ดีด้วยพันธุ์พื้นเมืองซึ่งเพาะจากเมล็ด ทำให้มีต้นตอ 2 - 3 ต้น ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสที่ต้นตอบางต้นอาจรอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุ

5. ไม่นำเครื่องมือตัดแต่งที่ใช้กับต้นทุเรียนที่เป็นโรคไปใช้ต่อกับต้นปกติ ควรทำความสะอาดเครื่องมือโดยจุ่มด้วยคลอรีน็อกซ์ (Clorox) 10% หรือแอลกอฮอล์ 70% นานประมาณ 5 - 10 นาที ก่อนนำไปใช้ในทุกครั้ง

6. หมั่นสำรวจแปลงปลูกเป็นประจำ บำรุงพืชให้แข็งแรงสมบูรณ์ เสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้นโดยการใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 หรือ 15-15-15 หากพบว่าต้นมีความสมบูรณ์มากเกินไป ควรเปลี่ยนเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำ เช่น 8-24-24 9-24-24 หรือ 13-13-21 เพื่อให้ต้นมีความแข็งแรง ไม่อ่อนแอต่อโรค และพ่นด้วยปุ๋ยทางใบที่มีธาตุรองหรือจุลธาตุอย่างน้อย 1 - 2 ครั้ง เพื่อให้เกิดสมดุลของธาตุอาหารและทำให้ต้นแข็งแรงมีความต้านทานต่อโรค

7. หลีกเลี่ยงไม่ปลูกพืชที่อาจเป็นพืชอาศัยของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าในบริเวณสวนทุเรียน

8. การลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าในดิน มีวิธีปฏิบัติการ ดังนี้

8.1 ตรวจจับแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ เก็บชิ้นส่วนของใบ เปลือก หรือผลเน่าที่ร่วงหล่นบริเวณโคนต้นออกนอกแปลง โดยการใส่ถุงพลาสติก นำออกตากแดดแล้วทำลายในภายหลัง ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ในสวนอย่างเด็ดขาด เพื่อลดปริมาณประชากรของเชื้อโรคที่อาศัยนอกฤดู ที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดของโรคในฤดูต่อไปได้

8.2 ตรวจวิเคราะห์ดินหาความเป็นกรด-ด่าง (pH) แล้วปรับให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน คือ 5.5 - 6.5 โดยการหว่านด้วยปูนขาว หรือปูนโดโลไมท์หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ความเป็นกรด - ด่างของดินที่พบโรคมักมีค่าประมาณ 4 - 4.5 ซึ่งดินที่มีความเป็นกรดในระดับดังกล่าว พืชจะไม่สามารถใช้ธาตุหรือใช้อาหารได้ อีกทั้งเหมาะต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora palmivora*

8.3 การควบคุมหรือลดปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* สามารถทำได้ โดยชีววิธี ได้แก่

8.3.1 การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือเศษซากพืชคลุมดิน เพื่อส่งเสริมให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่หลายชนิดในดินเพิ่มปริมาณ ทำให้เกิดการแก่งแย่งกับจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

8.3.2 ใส่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในดินโดยตรง เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่ทำการขยายเชื้อโดยใช้ข้าวสุก โดยใช้เชื้อสด จำนวน 1 กิโลกรัม ผสมกับรำข้าว 5 กิโลกรัม ปุ๋ยหมัก 40 กิโลกรัม ผสมให้เข้ากันและนำไปโรยบนดินบริเวณใต้ทรงพุ่มของทุเรียนที่มีรากฝอยขึ้นอยู่ ต้นทุเรียนที่มีอายุ 1 - 5 ปี ใช้อัตรา 2 - 3 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนต้นที่มีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป ให้ใช้อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น หรือสามารถรองกันหลุมก่อนปลูกพืชในอัตรา 50 - 100 กรัมต่อตารางเมตร แล้วใช้เศษซากพืชกลบทับ ปีละ 1 - 2 ครั้ง จะให้ผลดียิ่งขึ้น หรือลดปริมาณเชื้อโรคที่อยู่บนกิ่งและลำต้น โดยใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* ในรูปผง ผสมน้ำอัตรา 100 - 150 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทาบน

แผลเน่า โดยต้องตากเปลือกออกบางๆ ก่อน แม้การใช้เชื้อจุลินทรีย์จะไม่สามารถรักษาให้ทุเรียนหายจากโรคได้ รวดเร็วเหมือนการใช้สารเคมี แต่ได้ประโยชน์ในแง่ของการรักษาสภาพแวดล้อมและสมดุลของธรรมชาติและลดปริมาณสารเคมีที่อาจปนเปื้อนไปกับผลผลิตได้

8.3.3 กรณีทุเรียนที่ปลูกใหม่ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน ใช้ก้อนเชื้อเห็ด รื่องแสงรองกันหลุมก่อนปลูก อัตรา 40 กรัมต่อดัน

8.4 การควบคุมหรือลดปริมาณของเชื้อรา *P. palmivora* โดยใช้สารเคมี

8.4.1 การลดปริมาณของเชื้อในดินโดยโรยเมทาแลกซิล (metalaxyl) ชนิดเม็ดบริเวณใต้ทรงพุ่ม

8.4.2 การลดปริมาณเชื้อในต้นพืช จากผลการทดสอบราดดินหรือพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในสภาพการเกิดโรคโดยการปลูกเชื้อราสาเหตุ นั้น พบว่าไม่สามารถรักษาโรคที่โคนหรือลำต้นให้หายได้ การทาด้วยสาร ป้องกันกำจัดโรคพืชจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่การรักษาโรคจะได้ผลก็ต่อเมื่อเกษตรกรต้องหมั่นตรวจตราต้นทุเรียนในแปลง ปลูกอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งเชื้อราจะเริ่มระบาดเข้าทำลายต้นทุเรียนเมื่อพบอาการของโรคตั้งแต่ ระยะเริ่มแรก ให้รีบดำเนินการรักษาแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้การรักษาประสบความสำเร็จโดยง่ายและไม่สิ้นเปลืองมาก หากปล่อยให้เชื้อโรคลุกลามเข้าทำลายต้นรุนแรงจนแผลมีขนาดใหญ่ การรักษาจะทำได้ยากและสิ้นเปลืองมากขึ้น ต้นชะงักการเจริญเติบโตมีอาการทรุดโทรม ต้องใช้เวลาพักฟื้นนานกว่าที่จะฟื้นตัวและแข็งแรงจนให้ดอกผลตากปกติ

ถ้าพบอาการโรคไม่มากนัก การรักษาอาการโรคโคนเน่า หรือลำต้นเน่า หรือกิ่งเน่า ให้ถากเอาส่วนที่เป็น โรคออกให้หมดจนถึงเนื้อไม้ส่วนที่ยังมีสภาพดี หลังจากนั้นทารอยแผลด้วยปูนแดง หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืช ประเภทสารประกอบทองแดง เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) 85% WP อัตรา 45 - 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เพื่อป้องกันเชื้อโรคอื่นเข้าทำลายภายหลัง

หากพบอาการโรคลุกลามมาก ให้ถากบริเวณที่เน่าเสียออกบางๆ เก็บรวบรวมส่วนต่างๆ ของลำต้นที่เป็น โรคที่ถากออกไปทำลายนอกแปลง การถากเอาส่วนที่เป็นโรคออกนั้น นอกจากไม่สามารถกำจัดส่วนที่เป็นโรคออก ได้อย่างหมดจด ยังอาจทำให้ต้นทรุดโทรมได้ง่าย เนื่องจากท่อน้ำที่อาหารถูกตัดขาดมากเกินไปหลังจากขุดหรือ ถากต้น จากนั้นให้ทาด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทดูดซึมที่มีประสิทธิภาพเฉพาะกับเชื้อรา *P. palmivora* เช่น เมทาแลกซิล (metalaxyl) 25% WP อัตรา 50 - 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล (metalaxyl) 35% DS อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium) 80% WP อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เป็นต้น หลังจากทาสารป้องกันกำจัดโรคพืชแล้ว จากนั้นประมาณ 15 - 20 วัน ควรตรวจดูแผล ที่ทาไว้ หากยังมีลักษณะฉ่ำน้ำ ควรทาซ้ำอีก 3 - 4 ครั้ง หรือจนกว่าแผลจะแห้ง

หากพบโรคมียาอาการรุนแรง ให้ใช้ฟอสฟอรัส แอซิด 40% SL ฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งใหญ่บริเวณตรงข้ามกับ ส่วนที่เป็นโรคหรือส่วนที่เป็นไม้เนื้อดีใกล้บริเวณที่เป็นโรค และ/หรือ ฉีดเข้าลำต้นเหนือระดับดิน การใช้สารนี้ทำ โดยผสมสารกับน้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:1 ใส่ในกระบอกฉีดยาขนาดความจุประมาณ 50 ซีซี เจาะเปลือกลำต้น สูงกว่าพื้นดินประมาณ 1 - 2 ฟุต ด้วยสว่าน 2 หุน เจาะให้เฉียงลงเล็กน้อย ลึกประมาณ 1 ½-2 นิ้ว หรือ 4 - 5 เซนติเมตร ขนาดของรูที่ เจาะ ต้องพอดีกับปลายของกระบอกฉีดยาอัดฉีดน้ำยาเข้าไปในต้นที่ เป็นโรคอย่างช้าๆ จนหมด ภายใน 10 - 20 นาที ระวังอย่าให้ยาไหลซึมออกมาภายนอก หลังจากนั้นอุดรูที่ เจาะ ด้วยปูนแดง ปริมาณน้ำยาที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดของเส้นรอบวงของลำต้นทุเรียน ต้นทุเรียน อายุ 7 - 8 ปี ใช้น้ำยา ประมาณ 1 กระบอกฉีดยา ถ้าต้นทุเรียน อายุ 10 ขึ้นไปและวัดเส้นรอบวงได้ประมาณ 65 เซนติเมตร ก็จำเป็นต้อง ฉีดสารผสมนี้ 3 - 4 กระบอกฉีดต่อวัน ส่วนความถี่ของการฉีดยานั้นพิจารณาจากระดับการเป็นโรคว่าเป็นมากหรือ

น้อย ถ้าเป็นโรคมามากมีต้นโทรม ทั้งใบเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ก็จำเป็นต้องฉีดทุก 1 - 2 เดือน จนกว่าจะฟื้นเป็นปกติ ทั้งนี้การปฏิบัติควรทำในช่วงเช้า ซึ่งพืชกำลังสังเคราะห์อาหาร และเวลาที่ใช้ให้ดีที่สุดคือ ช่วงต้นฝนในฤดูร้อนหรือหน้าแล้ง วิธีการนี้นับว่าเป็นวิธีการควบคุมโดยการใช้น้ำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพมาก หลังการฉีดสารประมาณ 1 - 2 เดือน อาการเนาของเปลือกจะค่อยๆ แห้ง ในกรณีที่ดินเป็นโรครุนแรงมากๆ อาจใช้วิธีอัดฉีดสารป้องกันกำจัดโรคพืชเข้าต้นร่วมกับการทาแผลเน่าที่ลำต้นและโคนด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช

สำหรับอาการรากเน่า หากพบการระบาดของโรคไม่รุนแรงมากนัก ให้ใช้เมทาแลกซิล (metalaxyl) 25% WP หรือ 35% DS อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสฟิธิล อะลูมิเนียม (fosetyl-aluminium) 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วผิวดินบริเวณใต้ทรงพุ่ม หรือหว่านด้วยเมทาแลกซิล (metalaxyl) 5% G อัตรา 40 กรัมต่อตารางเมตร การพ่นหรือราดดินด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อป้องกันการเกิดโรคกับต้นทุเรียนปกติ นอกจากเป็นการสิ้นเปลืองแล้ว เชื้อราสาเหตุโรคในดินนั้น เมื่อได้รับหรือสัมผัสกับสารเคมีบ่อยครั้ง จะมีโอกาสในการพัฒนาสายพันธุ์ที่ต้านทานหรือดื้อต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืชได้ และอาจป้องกันกำจัดได้ยากขึ้นในอนาคต หรือใช้ฟอสฟอรัส แอซิด 40% SL ฉีดเข้าลำต้น ในอัตรา 1:1 จากนั้นเมื่อพืชฟื้นตัว ให้บำรุงโดยการกระตุ้นให้รากงอกและเร่งการพัฒนาโดยการให้ปุ๋ยเกล็ดที่มีธาตุหลัก (N P K) เช่นสูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม ผสมกับกรดฮิวมิคชนิดน้ำ อัตรา 100 - 200 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ เช่น 20-20-20 อัตรา 2 - 3 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับกรดฮิวมิคชนิดเม็ด อัตรา 200 - 300 กรัมต่อต้น ราดหรือหว่านใต้ทรงพุ่มให้ทั่ว

สำหรับการเกิดโรคที่ใบเช่น ใบจุด ใบไหม้ หรือใบดิด หากพบการเกิดโรคที่รุนแรง ควรใช้สารป้องกันกำจัดตามคำแนะนำ พ่นให้ทั่วทั้งภายนอกและภายในทรงพุ่มทุก 1 - 2 เดือน และสำหรับโรคที่ผล ในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว โดยเฉพาะในช่วงที่มีฝนตก หรือมีความชื้นในอากาศสูง เชื้อสาเหตุโรคอาจติดกับผลโดยยังไม่แสดงอาการ การเก็บเกี่ยวต้องระมัดระวังไม่ให้ผลสัมผัสดิน หรือปูพื้นดินบริเวณที่จะวางผลด้วยวัสดุ หรือกระสอบที่สะอาด เพื่อลดโอกาสที่ผลจะสัมผัสกับดิน การขนย้ายต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดบาดแผลที่จะเกิดขึ้นกับผล หมั่นสำรวจตรวจผลในแปลงอย่างสม่ำเสมอทุกต้น 7 วันต่อครั้ง หากพบผลเน่า 1 ผลต่อต้น ให้ตัดผลที่เป็นโรคนำไปทำลายนอกแปลงปลูก โรคผลเน่าสามารถป้องกันกำจัดได้โดยใช้สารเคมีเช่นเดียวกับที่ใช้สำหรับการเกิดโรคที่ใบ พ่นให้ทั่วทรงพุ่ม 1 - 2 ครั้ง ในช่วง 1 เดือน ก่อนการเก็บเกี่ยว และพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 20 วัน

9. หมั่นตรวจดูตามลำต้นของทุเรียน ถ้าพบกิ่งแห้งที่ถูกมอดทำลายร่วมด้วย ควรตัดและทำลายทิ้งเสียอย่าปล่อยให้ไวให้มอดขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณและระบาดไปยังต้นอื่น

ต่อมา มาลัยพรและวิชาญ (2563) ได้มีการทดลองฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2560 ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนพันธุ์ กระดุมทอง ก้านยาว ชะนีและหมอนทอง พื้นที่ 5 ไร่ ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จัดกลุ่มต้นทุเรียนตามความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน และดำเนินการฟื้นฟูต้นทุเรียนดังนี้

1. ต้นที่มีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์

เป็นต้นที่มีใบในปริมาณมาก ใบใหญ่ เขียวเข้มเป็นมัน การจัดการค่อนข้างง่าย ได้แก่

1.1 ตัดแต่งกิ่ง ตัดกิ่งที่เป็นโรค กิ่งขนาดเล็ก กิ่งที่เสียหายจากโรค และแมลงทำลาย ตัดแต่งให้ทรงพุ่มมีความโปร่ง ให้อากาศถ่ายเทได้ดี

1.2 การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นในช่วงเดียวกับการตัดแต่งกิ่ง สูตร 16-16-16 อัตรา 1 - 3 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก) อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อต้น (2 - 3 กระสอบ) หรืออาจใช้สารอินทรีย์สกัดเข้มข้น (กรดฮิวมิก) ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าก่อนหว่านก็ได้

1.3 การให้น้ำ ถ้ามีฝนทิ้งช่วงเกิน 7 วัน ให้น้ำช่วย

1.4 การป้องกันกำจัดโรค และแมลง ต้องป้องกันใบอ่อนที่แตกออกมาไม่ให้เสียหายจากโรค และแมลง โดยพ่นให้อาหารเสริมทางใบ พร้อมทั้งพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูใบอ่อน ได้แก่ แลมป์ดาไซฮาโลทรีน 2.5% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร หรือสารคาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร หรือสารฟิโปรนิล 5% SE อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

2. ต้นที่มีสภาพค่อนข้างโทรม

เป็นต้นที่โครงสร้างทรงพุ่มไม่ค่อยดี มีสัดส่วนของใบต่อกิ่งน้อยกว่าต้นประเภทแรก คือ มีปริมาณใบน้อย ใบมีขนาดค่อนข้างเล็ก สีไม่เขียวเข้ม สามารถจัดการได้โดย

2.1 การกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ต้นที่ค่อนข้างโทรมจะมีระบบรากไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกระตุ้นให้ระบบรากมีการพัฒนาการก่อนการใส่ปุ๋ยและให้น้ำ ซึ่งทำได้โดยการรดด้วยสารละลายปุ๋ยเกล็ด ที่มีปุ๋ย N P K ที่มีธาตุรอง และธาตุปริมาณน้อย เช่น ธาตุแมกนีเซียม (Mg) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุสังกะสี (Zn) ธาตุแมงกานีส (Mn) และธาตุทองแดง (Cu) รวมอยู่ด้วย เช่น ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 60 กรัม และสารกรดฮิวมิก เช่น วินนี่ก้า อัตรา 100 - 200 มิลลิลิตร ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร อัตรา 15-20 ลิตร ตามขนาดของต้น บริเวณใต้ทรงพุ่ม ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง หรือใช้วัสดุคลุมราก เช่น เศษหญ้า ฟางข้าว หว่านรอบๆ ใต้ทรงพุ่ม โรยทับด้วยปุ๋ยคอก และการกระตุ้นให้ทุเรียนแตกใบอ่อน อาจทำได้โดยการพ่นทางใบด้วย สารสกัดจากสาหร่าย อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เพียงอย่างเดียว หรือพ่นร่วมกับครอปไจแอนท์ อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 การตัดแต่งกิ่ง ทำเช่นเดียวกับประเภทแรก แต่การตัดแต่งควรมีการเลือก ตัดกิ่งที่มีขนาดใหญ่ที่มีใบน้อย และเป็นกิ่งค่อนข้างสั้น ปลายกิ่งอยู่ในทรงพุ่มออก เพื่อช่วยให้สัดส่วนของพื้นที่ใบและกิ่ง เพิ่มขึ้นด้วย

2.3 การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะกรดฮิวมิก ปุ๋ยทางใบ

2.4 การให้น้ำ และการจัดการอารักขาพืช ดำเนินการเช่นเดียวกับประเภทแรก

3. ต้นที่มีใบเหลือง

ต้นที่มีใบเหลืองสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะตามลักษณะอาการใบเหลือง ดังนี้

ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง ลักษณะต้นที่เหลืองส่วนใหญ่ค่อนข้างสมบูรณ์ ต้นจะแสดงอาการขาดน้ำสังเกตได้จากใบสลด และตก ตั้งแต่ช่วงสายๆ หรือตอนบ่าย ซึ่งลักษณะนี้เป็นอาการของการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า ดังนั้นการจัดการ ทำได้โดย

1) การรักษาโรค ตรวจสอบตำแหน่งที่เป็นโรค สังเกตจากสีของผิวลำต้น หรือกิ่งจะเข้มกว่าส่วนที่ไม่เป็นโรค มีคราบน้ำเป็นวง หรือเป็นทางไหลลงด้านล่าง ในช่วงเช้าอาจเห็นเป็นหยดน้ำปูดออกมาจากบริเวณแผลเป็นสีน้ำตาลปนแดง การรักษาทำได้โดยใช้มิด หรือสิวคมาๆ ถากเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก ให้เห็นขอบเขตของแผล สังเกตจากสีของเนื้อเปลือกที่ถูกทำลายมีสีคล้ำกว่าสีเปลือกปกติ ทาแผลด้วยสารเมทาแลกซิล ชนิดผง 25% อัตรา 50 - 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม ชนิดผง 30% อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทาตรงบริเวณที่ถากออกให้ทั่ว และตรวจดูแผลอีกครั้งหลังจากทาด้วยสารเคมีครั้งแรก 7 - 14 วัน หากรอยแผลเดิมยังไม่หายให้ทาซ้ำอีก จนกว่าแผลจะหาย

2) การพ่นด้วยสารประกอบกิ่งสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก (ทางด่วน) หรือสารเคมีที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง (ครอปโจแอนท์) เพื่อช่วยชะลอการหลุดร่วงของใบ ชะลอความเสียหายจากโรคได้ระยะหนึ่ง ซึ่งทำได้โดย การพ่นด้วยทางด่วน ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคส หรือน้ำตาลเดร็กโตรส 60 กรัม + กรดฮิวมิก 20 มิลลิลิตร + ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 10-20-30 ที่มีธาตุรอง และธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร พ่นที่ใบพอเปียกทุกๆ สัปดาห์ จนกว่าต้นทุเรียนจะพ้นจากอาการโรครากเน่าโคนเน่า หรืออาจใช้สารเคมีอื่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง เช่น ครอปโจแอนท์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ร่วมกับโปรก้าดี อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แทนการใช้สูตรทางด่วน

ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด ส่วนอื่นของลำต้นจะมีสีเขียว และเป็นปกติ ใบอ่อนมีขนาดเล็กกว่าปกติ แผ่นใบ และเส้นกลางใบจะเหลืองซีดทั้งแผ่น ซึ่งเป็นการขาดธาตุเหล็ก ถ้าในใบเพสลาดจะเหลืองที่แผ่นใบ เส้นกลางใบยังเขียวอยู่ แถบสีเขียวตรงกลางใบมีลักษณะคล้ายใบหอก คือแถบกว้างจากข้อใบแล้วเรียวเล็กแหลมลงไปจนถึงปลายใบ ซึ่งเป็นอาการขาดธาตุแมกนีเซียม หรืออาจพบทั้งสองอาการนี้ผสมผสานในต้นเดียวกันพบมากในทุเรียนที่ปลูกในดินร่วนปนทราย หรือดินทรายที่มีธาตุแมกนีเซียมธาตุเหล็กค่อนข้างต่ำ แก้ปัญหาโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ หรือใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุแมกนีเซียม และเหล็กในอัตราสูง เช่น ปุ๋ยเฟสตรอน ปุ๋ยยูนิเลทรวม หรือปุ๋ยแมกนีเซียมยูนิเลท ผสมกับปุ๋ยเหล็กยูนิเลท ทุกสัปดาห์ติดต่อกันประมาณ 3 ครั้ง

ต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น ใบไม่ค่อยสมบูรณ์ ใบดำน ไม่เป็นมัน ใบเหลืองทั้งแผ่นใบ และเส้นกลางใบ อาจมีอาการขาดน้ำร่วมด้วย มักพบใบต้นที่มีน้ำขังโคน หรือมีการถมดินตรงโคนต้นค่อนข้างหนา และมีการระบายน้ำไม่ดี หลังจากมีการไถ้มาก อาการใบเหลืองจะรุนแรง เมื่อตรวจหาสาเหตุ มักพบว่าระบบรากของทุเรียนเกิดจากการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า แสดงอาการเปลือกรากใหญ่เน่า รากฝอยแห้งไปบางส่วน ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำ และธาตุอาหารลดลง จำเป็นต้องรักษาโรครากเน่าโคนเน่าไปพร้อมๆ กับการกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ก่อนการจัดการอื่นๆ ซึ่งทำได้โดย การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราในกลุ่ม เมทาแลกซิล กลุ่มแคพตาโฟล หรือกลุ่มเทอร์ราโซล ผสมกับปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 ที่มีธาตุรองและธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 - 200 มิลลิลิตร ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร รดบริเวณใต้ทรงพุ่มประมาณ 15 - 20 ลิตรต่อต้น ทุกสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 - 4 สัปดาห์ ควบคู่กับการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และการอารักขาพืชจะช่วยให้ต้นทุเรียนค่อยๆ ฟื้นฟูขึ้น ใบจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีเขียว เริ่มจากมีจุดประสีเขียวย่อนบนพื้นใบที่มีสีเหลือง จุดประจะค่อยๆ ขยายใหญ่จนใบกลายเป็นสีเขียวอ่อน และเขียวเข้ม จึงหยุดการรดด้วยสารดังกล่าว มีการฝังเข็มด้วยฟอสฟอรัส แอซิด ผสมน้ำสะอาด อัตราส่วน 1:1 ปริมาณ 30 มิลลิลิตร ต่อเข็ม จำนวน 2 - 3 เข็มต่อต้น ในทุกต้นทดลอง 1 - 2 ครั้ง ต่อปี เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่า

ผลการทดลองฟื้นฟูด้านทุเรียนตามวิธีการข้างต้น พบต้นทุเรียนสามารถฟื้นฟู มีเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้น หลังการทดลอง 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วในการตอบสนองต่อการฟื้นฟู สังเกตได้จากการแตกใบอ่อนภายหลังการฟื้นฟูที่ 25 - 75 วัน การตอบสนองต่อการสร้างรากฝอยใหม่ พบที่ 30 - 90 วัน ตามสภาพความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน ประสิทธิภาพในการฟื้นฟู ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความสมบูรณ์ต้น สภาพภูมิอากาศ ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่พบ โดยแผลขนาดใหญ่การรักษาค่อนข้างยากกว่าแผลขนาดเล็ก และถ้าพบโรคเข้าทำลายระบบราก การฟื้นฟูก็ค่อนข้างยากกว่าการที่โรคเข้าทำลายเฉพาะจุด การรักษา และฟื้นฟูด้านทุเรียนที่ถูกโรครากเน่าโคนเน่าทำลาย ควรรีบลงมือปฏิบัติทันทีที่พบอาการ จะทำให้ประสิทธิภาพในการรักษา หรือฟื้นฟูด้านมีโอกาสประสบความสำเร็จมากกว่าการปล่อยทิ้งไว้จนเชื้อสาเหตุโรคคลุกกลามไปมากแล้ว

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก

สรุปผลการดำเนินงานการขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก ดังนี้

1. ที่มาและความสำคัญ

“ทุเรียน” ไม่ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคตะวันออก จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2563 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกทุเรียน 1,069,668 ไร่ เพิ่มขึ้น 42 เปอร์เซ็นต์ จากปี 2559 ที่มีพื้นที่เพาะปลูก 753,644 ไร่ ปัญหาโรครากเน่าโคนเน่า ยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลให้อัตราการรอดของทุเรียนลดลง และคุณภาพไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด กรมวิชาการเกษตรได้ทดสอบและเผยแพร่เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ตั้งแต่ปี 2542 แต่ยังคงพบการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าเนื่องจากเกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยวิธีผสมผสาน และไม่มั่นใจในแนวทางการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อลดปริมาณเชื้อโรค สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จึงร่วมกับ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง จัดทำแปลงต้นแบบเพื่อถ่ายทอดขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่ถูกต้องและปรับใช้เทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานของเกษตรกรในพื้นที่ภาคตะวันออก

2. วิธีดำเนินงาน

โครงการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก ดำเนินการในปี 2563 - 2564 จำนวน 2 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 พัฒนาแปลงต้นแบบที่ปรับใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในแปลงเกษตรกรต้นแบบพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ระยองและตราด จำนวน 15 แปลง จังหวัดละ 5 แปลง คัดเลือกต้นที่แสดงอาการรากเน่าโคนเน่า 8 - 10 ต้นต่อแปลง เทคโนโลยีที่แนะนำประกอบด้วย การเก็บดินวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของธาตุอาหารพื้นปุระบปรากด้วยการราดโคนต้นด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด กรดฮิวมิก และปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 หรือ 15-30-15 กรณีเป็นโรครุนแรงเพิ่มการใช้สารเคมีฟอสฟิทธิล อะลูมิเนียม ผสมสารทั้ง 4 ชนิดเข้ากันราดให้ทั่วบริเวณรอบทรงพุ่ม ความถี่ทุก 2 เดือน ร่วมกับการฉากและทาแผลด้วยสารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอย่างต่อเนื่อง ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนก่อนการทดสอบ และประเมินหลังการทดสอบทุก 4 เดือน

กิจกรรมที่ 2 ขยายผลเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนจากแปลงต้นแบบสู่ชุมชนข้างเคียง ขยายผลเทคโนโลยีในแปลงต้นแบบแปลงใหม่ ปี 2564 ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี ระยองและตราด จำนวน 21 แปลง จังหวัดละ 7 แปลง และดำเนินการรักษาและประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนในแปลงเก่าจากกิจกรรมที่ 1 ต่อเนื่องเป็นปีที่ 2 จัดเสวนาเพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและการยอมรับเกษตรกร จำนวน 3 ครั้ง จังหวัดละ 1 ครั้ง และขยายผลฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ภาคตะวันออก จังหวัดละ 1 ครั้ง โดยมีเป้าหมายเกษตรกรเข้าร่วม จังหวัดละ 35 ราย และได้เอกสารคำแนะนำเทคโนโลยีการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนเฉพาะพื้นที่ (จังหวัดละ 1 เรื่อง) เพื่อใช้ในการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี

3. ผลการดำเนินงาน

รับสมัครและคัดเลือกแปลงที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 2 ปี เกษตรกรจังหวัดละ 12 แปลง รวม 36 แปลง ดังนี้
ตารางที่ 1 สรุปรายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	ที่ตั้งแปลง	พิกัดแปลง		พันธุ์	อายุ (ปี)
			X	Y		
1	นายวัลลภ ศรีคงรักษ์	29/8 ม.11 ต.ทุ่งเบญจา อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	820106	1417493	หมอนทอง	9
2	นางสาวอุไรรัตน์ แซ่จัน	ม.9 บ้านอัมมิ่ง ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	205218	1383126	กระดุม	20
3	นายภัทรารุช จรัสทรัพย์	16/1 ม.4 ต.ตรอกนอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	202964	1388199	หมอนทอง	6 - 15
4	นายยุทธนา จรัสทรัพย์	ม.2 ต.วังสรรพรส อ.ขลุง จ.จันทบุรี	204456	1389142	หมอนทอง	4 - 10
5	นายพิทักษ์ เทียนดี	8 ม.5 ต.ตรอกนอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	204031	1387825	หมอนทอง	6 - 25
6	นางสาวจินตนา ดอกแย้ม	79/3 ม.7 ต.เขาแก้ว อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	818515	1427155	หมอนทอง	10
7	นางสาวจรินทร์ เหลี่ยมหาญ	14 ม.12 ต.ทุ่งเบญจา อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	822787	1418112	หมอนทอง	6 - 14
8	นายถวิล ชื่นบาน	ม.12 ต.ทุ่งเบญจา อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี	823133	1419352	หมอนทอง	8
9	นายวิศิษฐ์ แสงพิชน์	ม.9 ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	204945	1383042	หมอนทอง	30
10	นายธนาชาติ เผื่อนภูษิต	22/8 ม.9 ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	205112	1383170	หมอนทอง	10 - 25
11	นางพุตรา เผื่อนภูษิต	7 ม.9 ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	203626	1382322	หมอนทอง	30
12	นายพงษ์พันธ์ วงษ์สุวรรณ	ม.2 ต.ซึ้ง อ.ขลุง จ.จันทบุรี	206271	1384141	หมอนทอง	15 - 20
13	นายประยูร ตรงชื่น	ม.4 ต.ซากโคน อ.แก่งจ.ระยอง	780447	1407164	หมอนทอง	7
14	นายสมชาติ สมนึก	ม.6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	775363	1418879	หมอนทอง	10
15	นายวัชร ประมวล	ม.6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	775893	1419037	หมอนทอง	8
16	นายธนู อยู่สำราญ	ม.9 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	776554	1419123	หมอนทอง	20
17	นางทองสุข ดีหมั่น	ม. 8 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	779445	1415031	หมอนทอง	6
18	นางสายชล เสาวคนธ์	หมู่ 11 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	781999	1414936	หมอนทอง	28
19	นางดาวพระศุภร์ ขวนชื่น	99 หมู่ 6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	776453	1417823	หมอนทอง	7 - 10
20	นายหนที สมนึก	26 หมู่ 6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	776303	1417631	หมอนทอง	20
21	นายเอนก บุญมา	18/1 หมู่ 6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	777117	1417257	หมอนทอง	20
22	นางสาวตรีณี ไพเราะ	18 หมู่ 6 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	777136	1417147	หมอนทอง	25 - 30
23	นางจำปา เขือกเย็น	55/1 หมู่ 5 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	773648	1419092	หมอนทอง	30
24	นายฐิติวร เขือกเย็น	55/1 หมู่ 5 ต.วังหว้า อ.แก่งจ.ระยอง	773531	1419229	หมอนทอง	7 - 10
25	นายชัยธิด สະสม	52 ม.2 ต.ประณีต อ.เขาสมิง จ.ตราด	021488	1385384	หมอนทอง	20
26	นายกฤษณ์ ไทยกุล	88/1 ม.2 ต.ประณีต อ.เขาสมิง จ.ตราด	214263	1385323	หมอนทอง	9
27	นายวีรชัย บุญเกิด	35 ม.6 ต.เนินทราย อ.เมือง จ.ตราด	237630	1365151	หมอนทอง	10
28	นางสาวสมพร อำไพ	24 ม.4 ต.เนินทราย อ.เมือง จ.ตราด	236646	1359538	หมอนทอง	8
29	นายราเชนทร์ จินดาสมบัติ	59 ม.4 ต.เนินทราย อ.เมือง จ.ตราด	234314	1365125	หมอนทอง	10 - 15
30	นายพงษ์ ลมลาตรี	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.1276	102.3251	หมอนทอง	7 - 10
31	นางวิดา ผลกาจ	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.1265	102.3277	กระดุม	5 - 10
32	นายสมโภชน์ ทัสมากร	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.1297	102.3228	หมอนทอง	5 - 15
33	นายสมหวัง ภรินทนนท์	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.0928	102.3580	กระดุม	4 - 10
34	นายโอภาส บุญลอย	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.3311	102.3233	กระดุม	20 - 25
35	นางนิชาพัตร ผลกาจ	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.1255	102.3269	หมอนทอง	4 - 10
36	นางอุไร นพวรรณ	ม.2 ต.เกาะช้าง อ.เกาะช้าง จ.ตราด	12.1304	102.3236	หมอนทอง	7 - 20

3.1 ปัจจัยที่ส่งผลสำเร็จต่อการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

ผลการสำรวจการปฏิบัติงานควบคุมโรคของเกษตรกร จากปัญหาการแพร่ระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนมาอย่างต่อเนื่อง หลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและมหาวิทยาลัยได้เผยแพร่เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดโรค ทั้งการใช้สารเคมีและการใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรค จากการปฏิบัติงานร่วมกับเกษตรกร ทีมวิจัยได้สรุปแนวทางการปฏิบัติงานควบคุมโรคของเกษตรกร ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดและการรักษาโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนได้ ดังนี้

1) **ไม่เคยส่งวิเคราะห์ดินและปรับสภาพดิน** การปรับสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เป็นการควบคุมโรคด้วยวิธีเขตกรรมในเทคโนโลยีการควบคุมโรคแบบผสมผสาน โดยเฉพาะการปรับความเป็นกรด - ด่างของดินให้ไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค แต่เหมาะสมต่อการเจริญของพืช ได้แก่ การปรับค่าความเป็นกรด - ด่างของดินในช่วง 5.5 - 6.5 (ความเป็นกรด - ด่างของดินที่พบโรคมักมีค่าประมาณ 4 - 4.5) รวมถึงการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ให้มีค่าไม่น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ และการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุ ธาตุอาหารเสริมให้เพียงพอต่อความต้องการของพืช ตามผลวิเคราะห์ดิน จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความแข็งแรงตามพื้นฐานของพืชโดยทั่วไป เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนจึงควรทราบ ค่าความสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกทุเรียน เพื่อสามารถปรับสภาพดิน ซึ่งจะเป็นวิธีหนึ่งในการลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราได้

2) **ไม่เคยใส่ปุ๋ยอินทรีย์** เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนหลายท่าน ไม่มีความเชื่อมั่นในการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักมูลสัตว์ เนื่องจากอาจเคยพบปัญหาใช้มูลสัตว์ที่ยังไม่ผ่านการหมัก หรือหมักไม่สมบูรณ์ หรือมูลสัตว์ที่ปนเปื้อนสารเคมีทำความสะอาดคอกสัตว์ ส่งผลให้เมื่อนำไปใส่ทุเรียน จะเกิดปัญหารากเน่า ต้นเน่าทรวดโรทรม ในแปลงเกษตรกรที่ไม่นิยมใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ผลวิเคราะห์ดินพบค่าอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1 สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของเกษตรกรที่ไม่เคยใส่ปุ๋ยอินทรีย์ใดๆ ปรับปรุงบำรุงดิน การปฏิบัติงานดังกล่าวจะส่งผลต่อสภาพโครงสร้างดินไม่ร่วนซุย มีผลต่อความมีชีวิตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน รวมถึงจุลินทรีย์ชีวภัณฑ์ที่ใช้ลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราเนื่องจากดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์จะมีปริมาณลดลงหลังการใส่เชื้อไม่นาน เนื่องจากดินไม่สมบูรณ์ไม่มีอาหารให้จุลินทรีย์ดังกล่าว ส่งผลต่อประสิทธิภาพการควบคุมโรคในระยะยาว เกษตรกรต้องเพิ่มความถี่ในการเติมชีวภัณฑ์เพื่อควบคุมโรคมากขึ้น

3) **ไม่สำรวจโรคต่อเนื่อง** การสำรวจโรคอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ ส่งผลให้พบอาการของโรคในระยะเริ่มแรก การดูแลรักษาด้วยสารเคมีและชีวภัณฑ์ สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้ทันเวลาที่ ทั้งนี้ อาการของโรครากเน่าโคนเน่าไม่ได้จำกัดฤดูกาล เราสามารถสังเกตพบอาการของโรคได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงที่สังเกตอาการของโรคยากที่สุด คือช่วงฤดูฝน เนื่องจากฝนตกต่อเนื่อง สภาพเปลือกลำต้นมีความชื้นแฉะ การสังเกตอาการราก ลำต้นและกิ่งเน่า จึงทำได้ยาก แต่เกษตรกรสามารถสังเกตความสมบูรณ์ของสภาพต้นโดยรวมได้ จากสีของใบไม่เขียวเข้ม ใบเหลืองโรทรมหลุดร่วง ปริมาณใบในทรงพุ่มลดลง รวมถึงการไม่แตกใบอ่อนของต้นทุเรียนหลังการใส่ปุ๋ย ซึ่งเราอาจไม่พบผลที่ลำต้นและกิ่ง ให้สันนิษฐานเบื้องต้นว่าต้นทุเรียนอาจมีอาการรากเน่า ควรสังเกตสภาพแวดล้อมบริเวณโคนต้น มีน้ำท่วมขังหรือไม่ ให้รีบดำเนินการแก้ไขชุดร่องระบายน้ำและดำเนินการรักษาทันที

4) **ไม่ใช้ชีวภัณฑ์ต่อเนื่อง** การใช้ชีวภัณฑ์เพื่อการรักษาโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน มีวัตถุประสงค์หลักคือเป็นการเติมเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน เพื่อลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน การคัดเลือกชีวภัณฑ์มาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ “เชื้อราไตรโคเดอร์มา” เป็นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ผ่านการวิจัยจากมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภาครัฐ เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่สามารถควบคุมโรค

รากเน่าโคนเน่าทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตเชื้อสดหรือหาซื้อชีวภัณฑ์สำเร็จรูปได้ง่ายในพื้นที่ภาคตะวันออก เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเชื้อสด แต่อาจยังไม่เคยผลิตใช้เองเป็นประจำ ในส่วนประเด็นวิธีการใช้ เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่เชื่อมั่นถึงประสิทธิภาพการใช้เชื้อจุลินทรีย์ มีความกังวลถึงประสิทธิภาพของเชื้อหากต้องใช้ต่อเนื่องในฤดูแล้ง หรือการใช้สลับกับสารเคมี

5) **ไม่ตากเปิดแผลที่เป็นโรค** การตากเปิดแผลเพื่อให้เห็นขอบเขตของแผล ทำให้สามารถหาสารเคมีรักษาได้ครอบคลุมทั้งแผล กรณีไม่ตากเปิดแผล เกษตรกรต้องมีความเชี่ยวชาญในการสังเกตขอบเขตของแผล สามารถรักษาแผลได้ด้วยการฝังเข็มด้วยฟอสฟอรัส แอซิค หรือ กรดฟอสฟอรัส ร่วมกับการพ่นปุ๋ยระบบรากร่วมกับการเติมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

6) **การใช้ผลผลิตปริมาณมาก** มักส่งผลต่อความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต หากต้นทุเรียนทรุดโทรมจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความรุนแรงของโรค เกษตรกรจึงควรตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว

7) **เทคโนโลยีในพื้นที่** น้ำหมักเปลือกมังคุด เป็นเทคโนโลยีการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในพื้นที่ภาคตะวันออก เผยแพร่โดย มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยาเขตจันทบุรี ที่ได้รับการสนับสนุนจาก สวทช. เป็นการใช้ประโยชน์จากเปลือกมังคุด มีผลงานวิจัยสนับสนุน โดยมนิรัตน์และภัทราพร (2558) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากเปลือกมังคุดต่อการยับยั้งเชื้อรา *Pytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน พบสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย เชื้อรา *P. palmivora* ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี Poisoned Food Technique พบสารสกัดหยาบปริมาตร 40 มิลลิลิตร สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารเคมีเมทาแลกซิล ความเข้มข้น 2,500 ppm สามารถยับยั้งได้ 68.4 เปอร์เซ็นต์ วิธีทำสารสกัดหยาบ นำเปลือกมังคุดซึ่งแห้งในพื้นที่นำมาผ่าครึ่งเอาเนื้อออกแล้วล้างทำความสะอาด อัตราส่วนเปลือกมังคุด 40 กิโลกรัม ต่อน้ำตาลทรายแดง 1.67 กิโลกรัม ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลาย พด.2 หรือ EM ตามอัตราแนะนำ เติมน้ำสะอาดพอท่วมเปลือกมังคุด หมักนาน 3 เดือน สามารถนำผสมสารจับใบทาแผลหรือฉีดพ่นที่แผลต้นทุเรียน เป็นทางเลือกใช้สลับกับสารเคมีและชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา โดยน้ำหมักมีอายุการใช้งานได้ไม่เกิน 12 เดือน

3.2 อาการของโรคที่พบในพื้นที่ภาคตะวันออก

จากการสำรวจและเข้าประเมินอาการของโรค สามารถสรุปลักษณะอาการของโรคได้ดังนี้

1) **กลุ่มอาการรากเน่าและเน่าคอดิน** เป็นกลุ่มอาการที่รักษาและฟื้นฟูได้ยาก เนื่องจากการขุดผิวเปลือกเพื่อรักษาดำเนินการได้ยาก ต้องตัดหญ้าและทำความสะอาดบริเวณโคนต้น เพื่อสามารถเฝ้าสังเกตอาการได้ชัดเจน อาจต้องเกลี่ยดินบริเวณโคนดินที่พบอาการออกเล็กน้อย เพื่อการรักษาได้สะดวก คำแนะนำสำหรับกลุ่มนี้คือเร่งราดสารเคมีและเชื้อราไตรโคเดอร์มาบริเวณโคนต้นและรอบทรงพุ่มเพื่อฟื้นฟูระบบราก ขุดทาแผลที่คอดิน และต้องดำเนินการรักษาต่อเนื่อง ทุก 1 - 2 สัปดาห์



ภาพที่ 6 อาการรากเน่าและเน่าคอดิน

2) กลุ่มอาการที่พบแผลโคนต้น หากสังเกตพบแผลตั้งแต่เริ่มอาการ ขูดและทาแผลด้วยสารเคมีและเชื้อราไตรโคเดอร์มา รักษาต่อเนื่องได้ทันอาการจะไม่ลุกลาม สามารถรักษาให้หายได้ แต่หากสังเกตพบอาการได้ช้า แผลลามใหญ่หรือลามรอบโคนต้น โคนกิ่ง จะรักษาได้ยาก คำแนะนำสำหรับกลุ่มนี้คือการราดสารเคมี 1 - 2 ครั้ง ฟันปุระบรอกด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา กรดฮิวมิก และปุ๋ยเกล็ดสูตรตัวกลางสูง เช่น 20-20-20 หรือ 15-30-15 ที่มีธาตุรองธาตุเสริมร่วมด้วย เพื่อกระตุ้นการสร้างรากใหม่ ร่วมกับการขูดทาแผลด้วยสารเคมีหรือเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อเนื่องทุกเดือน รวมถึงการพ่นสารเคมีกำจัดมอด เนื่องจากอาการแผลที่ลำต้นและกิ่ง มักมีอาการของมอดร่วมด้วย



ภาพที่ 7 อาการลำต้นและกิ่งเน่า

3) **กลุ่มอาการง่ามกิ่งเน่า** มักพบอาการดังกล่าวในต้นทุเรียนอายุยังน้อยไม่เกิน 10 ปี เป็นช่วงอายุที่เริ่มให้ผลผลิต หากไม่สังเกตและรักษาโรคได้ทัน ต้นทุเรียนจะโทรมและตายอย่างรวดเร็ว โดยมักพบอาการเน่าที่ง่ามกิ่งและลำต้น อาจสังเกตได้จากการดูภาพรวมทรงพุ่ม มักจะเห็นบางกิ่งใบเขียวซีดหรือสีเหลืองและเริ่มใบร่วงเหลือแต่ยอดแห้ง หากโคนกิ่งพบแผลลามล้อมโคนกิ่ง ควรตัดกิ่งที่เสียหายออก และฉาบทาแผลด้วยสารเคมีต่อเนื่อง กรณีที่พบอาการบนง่ามกิ่งสูง แนะนำให้ฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำต่อเนื่องให้ทั่วทรงพุ่มทุกเดือนจนกว่าแผลจะแห้ง และควรใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ช่วยลดปริมาณเชื้อโรค หรือราดทรงพุ่มด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อเนื่องทุก 3 เดือน ปีละ 4 ครั้ง



ภาพที่ 8 อาการง่ามกิ่งเน่า

4) **กลุ่มอาการรากเน่า** สามารถสังเกตพบอาการได้จากสภาพต้นทรุดโทรม ใบสดสีไม่เขียวเข้ม ปริมาณใบในทรงพุ่มไม่หนาแน่น ไม่แตกใบอ่อน หากมีอาการรุนแรงจะทิ้งใบทั้งต้น ใบเหลือง อาการดังกล่าวอาจพบแผลหรือไม้พบแผลที่โคนต้น มักพบในบริเวณดินที่มีการระบายไม่ดี กรณีนี้ต้องเร่งปรับปรุงสภาพสวน เช่น ขุดร่องระบายน้ำไม่ให้น้ำท่วมขังโคนต้น ราดสารเคมีตามอัตราแนะนำ และฟื้นฟูระบบรากด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา กรดฮิวมิก และปุ๋ยเกล็ดสูตรตัวกลางสูง เช่น 20-20-20 หรือ 15-30-15 ที่มีธาตุรองธาตุเสริมร่วมด้วย เพื่อกระตุ้นการสร้างรากใหม่ ทำต่อเนื่องทุกสัปดาห์ติดต่อกันจนเริ่มเห็นต้นแตกใบอ่อนชุดใหม่ ดำเนินการฟื้นฟูสภาพต้นโดยใช้แนวทางของ มาลัยพรและวิชาญ (2563) ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ตามรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วหน้า 12 - 15



ภาพที่ 9 อาการรากเน่า

จากการสังเกตลักษณะอาการของโรคที่พบความหลากหลาย การปฏิบัติงานเพื่อรักษาโรคในแต่ละกรณีมีรายละเอียดที่ต่างกัน แต่ในทุกกรณีที่มีวิจัยให้ความสำคัญกับการฟื้นฟูระบบราก เพื่อฟื้นฟูสภาพต้นให้แข็งแรงสู้กับเชื้อโรค จึงตัดสินใจเริ่มต้นการรักษาโรคอย่างยั่งยืนโดยการวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของดิน ก่อนดำเนินการฟื้นฟูระบบราก เพื่อทราบค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหารหลัก ให้คำแนะนำการปรับสภาพดินตามค่าวิเคราะห์ เปรียบเทียบค่าที่เหมาะสมกับการผลิตทุเรียน โดยสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรได้สรุปคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชทุเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับทุเรียน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ต่อต้น (ขนาดทรงพุ่ม 8 เมตร)
1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	
น้อยกว่า 2	ปุ๋ย N 1,920 กรัม
2-3	ปุ๋ย N 960 กรัม
มากกว่า 3	ปุ๋ย N 720 กรัม
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)	
น้อยกว่า 15	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 800 กรัม
15 - 45	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 400 กรัม
มากกว่า 100	ปุ๋ย P ₂ O ₅ 200 กรัม
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)	
น้อยกว่า 50	ปุ๋ย K ₂ O 1,600 กรัม
50 - 100	ปุ๋ย K ₂ O 800 กรัม
มากกว่า 100	ปุ๋ย K ₂ O 400 กรัม

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร, 2553

ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ จ.จันทบุรี พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วง 4.33 – 5.85 ส่วนใหญ่ดินเป็นกรดจัด pH ต่ำกว่า 5.5 ค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.26 - 1.73 เปอร์เซ็นต์ ทุกแปลงมีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ค่าฟอสฟอรัส 11 – 761 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าโพแทสเซียม 6 - 182 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ จ.ระยอง พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วง 3.77 – 4.72 โดยพบว่าดินที่มีความเป็นกรด - ต่างระดับกรดจัดมากถึงกรดรุนแรง ค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.62 - 2.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่มีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ค่าฟอสฟอรัส 64 – 533 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าโพแทสเซียม 84 - 329 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลวิเคราะห์ดินแปลงทดสอบ จ.ตราด พบว่าดินมีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในช่วง 4.73 – 5.16 ส่วนใหญ่กรดจัด ค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.50 - 1.27 เปอร์เซ็นต์ ทุกแปลงมีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ค่าฟอสฟอรัส 10 – 94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าโพแทสเซียม 62-113 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

จากผลวิเคราะห์ดิน โดยภาพรวมดินมีค่าความเป็นกรดจัด อินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ แนะนำใส่ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม และแนะนำให้ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

3.3 คำแนะนำเทคโนโลยีการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน

ภายหลังจากแนะนำการปรับสภาพดินตามผลวิเคราะห์ดิน จึงดำเนินการรักษาโรคด้วยการพ่นปุ๋ยระบบรากด้วยสารเคมี กรดฮิวมิก ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 และเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยดำเนินการทุกต้นที่คัดเลือกมาทำการทดลอง ควบคู่กับการถากทาแผลด้วยสารเคมีสลับกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา รักษาอย่างต่อเนื่องทุก 2 เดือน เฉลี่ยการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา 4 - 6 ครั้งต่อปี รายละเอียดการรักษาจำแนกตามกิจกรรมในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คำแนะนำเทคโนโลยีการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน

ลำดับ	กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินการ
1	การเขตกรรมเพื่อลดการเกิดโรค	ตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ระบายน้ำไม่ให้ท่วมขังโคนต้น ส่งวิเคราะห์ดินเพื่อปรับ pH ดิน หากค่าวิเคราะห์ดินต่ำกว่า 5 แนะนำใส่ปุ๋ยขาวหรือปุ๋ยโดโลไมท์ อัตรา 1 - 2 กิโลกรัมต่อต้น และใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม
2	พ่นปุ๋ยระบบราก	ราดโคนต้นจำนวน 4 ครั้ง ตามคำแนะนำดังนี้ 2.1 ราดสารด้วยสารเคมี กรณีพบอาการเน่าคอดิน หรือแผลใหญ่ลุกลามบริเวณโคนต้น สภาพต้นโทรม ใบไม่สดใสและเริ่มทิ้งใบ ให้ราดด้วยสารเคมี ฟอสฟอรัส 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ สารเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ หวานด้วยสารเคมีชนิดเม็ด เมตาแลกซิล 5% G อัตรา 40 กรัมต่อตารางเมตร 2.2 ภายหลังจากการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วัน ราดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด อัตรา 100 กรัมเชื้อสด ต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกรดฮิวมิก 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารทั้ง 3 ชนิดเข้าด้วยกันราดให้ทั่วบริเวณรอบทรงพุ่ม

ลำดับ	กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินการ
		<p>หมายเหตุ หากทุเรียนอยู่ในระยะติดดอกและผลอ่อน แนะนำให้ราดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดเพียงอย่างเดียว เพื่อป้องกันดอกและผลร่วงจากการใช้กรดฮิวมิกและปุ๋ยเกล็ด</p> <p>2.3 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ใส่ปุ๋ยคอกเก่า หรือปุ๋ยหมัก ผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตราเชื้อสด 1 กิโลกรัม ผสมรำข้าว 5 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 40 กิโลกรัม หว่านให้ทั่วทรงพุ่ม</p>
3	การรักษาดินที่โคนลำต้น และกิ่ง	<p>3.1 ฉากหรือชุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออกออกเล็กน้อย เพื่อให้เห็นขอบแผลชัดเจน จากนั้นใช้มีดหรือขวานสับเป็นทางยาวขนาน ลำต้น ทาแผลสารเคมี เช่น ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50 - 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เบนนาแลกซิล 8% + แมนโคเซบ 65% WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ ไดเมโทมอร์ฟ 9% + แมนโคเซบ 60% WP อัตรา 120-180 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ โอฟูเรซ 50 % WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร</p> <p>3.2 ภายหลังจากการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วัน แนะนำใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด อัตราเข้มข้น 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 - 2 ลิตร ทาแผลซ้ำ</p> <p>3.3 สำรวจสภาพแผล และทาสารเคมีสลับกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาซ้ำทุก 15 - 20 วัน จนกว่าแผลจะแห้ง</p>
4	การกระตุ้นการสร้างภูมิต้านทานโรค	กรณีพบโรคอาการรุนแรง ต้นโทรม ใบสีเขียวอ่อนไม่สดใสหรือใบเริ่มเหลืองทั้งใบ แผลที่ลำต้นเน่าดำ ไม่แห้ง แนะนำให้ใช้ฟอสฟอนิก แอซิด (ฟอสฟอรัส แอซิด หรือ กรดฟอสฟอรัส) ผังเข็มอัดฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งใหญ่ บริเวณตรงข้ามกับส่วนที่เป็นโรค หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ดี ใกล้เคียงบริเวณที่เป็นแผล โดยผสมสารเคมีอัตรา 1:1 หรือ สารเคมี 10 ซีซี ผสมน้ำสะอาด 10 ซีซี ใส่ในกระบอกฉีดยาอัดฉีดเข้าลำต้น โดยแนะนำให้ผังเข็ม 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและก่อนออกดอก
5	ป้องกันโรคที่ใบ	แนะนำฉีดพ่นด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 50 - 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทาแลกซิลผสมแมนโคเซบ 62% WP อัตรา 30-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสฟอนิก แอซิด (ฟอสฟอรัส แอซิด หรือ กรดฟอสฟอรัส) อัตรา 50 - 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วทรงพุ่มทุก 1 เดือน
6	ป้องกันโรคที่ผล	เมื่อสำรวจพบโรคที่ผล 1 ผลต่อต้น แนะนำฉีดพ่นด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 50 - 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทาแลกซิลผสมแมนโคเซบ 62 % อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอสฟอนิก แอซิด (ฟอสฟอรัส

ลำดับ	กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินการ
		แอซิค หรือ กรดพอสฟอรัส) อัตรา 50 - 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วทรงพุ่ม 1 - 2 ครั้ง ในช่วง 1 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต และพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บผลผลิตไม่น้อยกว่า 20 วัน
7	การสำรวจโรค	หมั่นสำรวจตรวจดูโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น มอด และหนอนด้วงหนวดยาว เจาะลำต้น โดยแนะนำสำรวจสม่ำเสมอ อย่างน้อยความถี่ในการสำรวจควรสำรวจทุก 1 เดือน

4. สรุปผลการทดลอง

ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562 ถึงเดือนสิงหาคม 2564 พบต้นทุเรียนที่ดำเนินการรักษาโรคแบบผสมผสานตามวิธีแนะนำ มีค่าเฉลี่ยความรุนแรงของโรคลดลงกว่าก่อนการทดสอบ จาก 58 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือ 48 เปอร์เซ็นต์ ส่วนวิธีเกษตรกรซึ่งส่วนใหญ่รักษาด้วยการใช้สารเคมี ใช้ชีวภัณฑ์ไม่ต่อเนื่อง และไม่มีการปรับสภาพดินตามค่าวิเคราะห์ พบค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 53 เปอร์เซ็นต์ เป็น 61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการรักษาโรคพบต้นทุนค่าปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดินเพิ่มจากวิธีเกษตรกร แต่สามารถลดค่าสารเคมีและชีวภัณฑ์ได้มากกว่า ทั้งนี้ภาพรวมค่าเฉลี่ยต้นทุนการรักษาโรครากเน่าโคนเน่าสูงกว่าวิธีเกษตรกรจาก 14,328 บาทต่อไร่ เพิ่มเป็น 15,103 บาทต่อไร่ ต้นทุนเพิ่มขึ้นเพียง 5 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคภายหลังดำเนินงานฟื้นฟูรักษาโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน จังหวัดจันทบุรี ระยะเวลา ๓ ไร่

จังหวัด	เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค											
	ก่อนการทดสอบ		หลังการทดสอบ ปี 2563						หลังการทดสอบ ปี 2564			
	(พฤศจิกายน 2562)		ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
จันทบุรี	53.80	50.80	56.50	56.00	55.50	60.00	47.40	55.90	50.28	65.50	46.38	65.16
ระยอง	58.75	46.25	53.13	45.63	53.12	48.75	58.59	52.46	62.50	56.07	53.75	47.32
ตราด	61.60	63.40	59.80	63.60	54.40	57.60	52.60	62.80	47.00	64.60	44.00	69.40
ค่าเฉลี่ย	58.05	53.48	56.48	55.08	54.34	55.45	52.86	57.05	53.26	62.06	48.04	60.63

ภาพที่ 10 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคก่อนและหลังการทดสอบ

ตารางแสดงค่าเฉลี่ยต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันรักษาโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน ปี 2563
จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด

จังหวัด	วิธีแนะนำ				วิธีเกษตรกร			
	ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดิน	สารเคมี ชีวภัณฑ์	ค่าแรงงาน	รวม	ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดิน	สารเคมี ชีวภัณฑ์	ค่าแรงงาน	รวม
จันทบุรี	5,845	2,713	4,130	12,688	1,075	5,159	5,210	11,444
ระยอง	4,240	2,736	4,075	11,051	3,815	3,044	4,658	11,477
ตราด	11,484	2,100	7,985	21,569	6,861	2,588	10,615	20,064
ค่าเฉลี่ย	7,190	2,516	5,397	15,103	3,917	3,597	6,828	14,328

1. ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมักมูลไก่แกลบ มูลวัว มูลไก่แกลบ และมูลหมู เพื่อการปรับโครงสร้างดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุและเป็นแหล่งอาหารให้เชื้อราไตรโคเดอร์มา
2. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยเกรดสูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 เพื่อการกระตุ้นสร้างระบบราก
3. สารปรับปรุงดิน ได้แก่ โคลโลไมท์ ฮิวมิก เพื่อปรับเพิ่ม pH ในดิน และกระตุ้นการสร้างระบบราก
4. สารเคมี ได้แก่ เมทาแลกซิล ฟอสฟอรัส แอซิด ฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม โดเมโทมอฟ แมนโคเซบ และคอปเปอร์ ออกซิดไฮดรอกไซด์ ผ่นแต่งทพห่วยาง เป็นต้น
5. ชีวภัณฑ์ ได้แก่ ไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด ไตรโคเดอร์มาชนิดผงแห้ง (ชื่อการค้า : ไตรซาน) เป็นต้น
6. ค่าจ้างแรงงาน ได้แก่ ค่าจ้างเหมาตัดแต่งกิ่ง ค่าจ้างพ่นสารเคมี ค่าจ้างฉลากและทาแผล ค่าจ้างเหมาฝังเข็มต้นทุเรียน

ภาพที่ 11 เปรียบเทียบต้นทุนการรักษารากเน่าโคนเน่าทุเรียน

สภาพต้นทุเรียนหลังการทดลอง จ.จันทบุรี
ปี 2563- 2564

พัฒนายอดใหม่



ก่อนทดสอบ พ.ย.62



เม.ย.63



มิ.ย.63



มี.ค.64

ภาพที่ 12 ภาพต้นทุเรียน จ.จันทบุรี ที่ได้รับการรักษาจนพัฒนาสร้างยอดใหม่ ต้นสมบูรณ์

สามารถรักษาแผลโคนต้น



ก่อนทดสอบ
ธ.ค. 62



เม.ย. 63



ส.ค. 63



ธ.ค. 63

ภาพที่ 13 ผลการรักษาแผลที่โคนต้น ปัจจุบันแผลแห้งและสร้างเนื้อไม้ใหม่

สภาพต้นทุเรียนหลังการทดลอง จ.ระยอง
ปี 2563- 2564



ก่อนทดสอบ ม.ค.63



มี.ค. 64



มี.ย.64



แตกทรงพุ่มใหม่

ส.ค.64

ภาพที่ 14 ภาพต้นทุเรียน จ.ระยอง ที่ได้รับการรักษาจน ปัจจุบันมียอดใหม่เจริญพัฒนา

สภาพต้นทุเรียนหลังการทดลอง จ.ตราด
ปี 2563- 2564



ภาพที่ 15 ภาพต้นทุเรียน จ.ตราด ได้รับการฟื้นฟูระบบราก ต้นสมบูรณ์มีปริมาณใบหนาแน่นขึ้น

5. สรุปปัจจัยความสำเร็จของเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน



ทุเรียน เป็นไม้ผลเศรษฐกิจหลักของพื้นที่ภาคตะวันออก สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวสวนมาช้านาน เช่นเดียวกับโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน ที่ยังคงเป็นปัญหาสร้างความเสียหายต่อผลผลิตคุณภาพทุเรียน จนเป็นโรคประจำถิ่นของพื้นที่ภาคตะวันออก เนื่องจากมีการแพร่ระบาดมาอย่างต่อเนื่อง เชื้อราไฟทอปธอราสามารถอาศัยอยู่ในดินและในส่วนของพืชที่เป็นโรคได้เป็นระยะเวลานาน การกำจัดโรคนี้ออกจากพื้นที่จึงไม่สามารถดำเนินการได้ แต่เกษตรกรสามารถควบคุมการแพร่ระบาดได้ด้วยหลักการควบคุมโรคพืช ได้แก่ การพัฒนาสร้างความสมบูรณ์ให้พืชแข็งแรงต้านทานโรคได้ ปรับสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะต่อการเกิดโรคพืช และรบกวนให้เชื้อโรคพืชอ่อนแอไม่สามารถเข้าทำลายพืชได้ สามารถสรุปปัจจัยความสำเร็จของเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ดิน เป็นการปรับสภาพดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช ช่วยให้พืชมีความแข็งแรง โดยใช้ผลวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อได้คำแนะนำในการปรับปรุงดินและการใส่ปุ๋ยอย่างถูกต้อง ปรับให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน คือ 5.5 - 6.5 ทั้งนี้ความเป็นกรด-ด่างของดินที่พบโรคมักมีค่าประมาณ 4 - 4.5

2) การเกษตรกรรม โดยการจัดการสภาพแวดล้อมให้ไม่เหมาะต่อการแพร่ระบาดของเชื้อราไฟทอปธอรา โดยการปรับพื้นที่ไม่ให้หน้าท่วมขังโคนต้น การตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคออก และการตัดแต่งทรงพุ่มให้โปร่งแสงแดดส่องถึงโคนต้น

3) การสำรวจโรค เป็นการปฏิบัติงานที่ควรทำเป็นประจำ เพื่อการจัดการโรคตั้งแต่เริ่มแสดงอาการ และควบคุมการแพร่ระบาด ลดความรุนแรงของโรค และรักษาโรคให้สภาพต้นฟื้นฟูได้เร็ว

4) การใส่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์หรือจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน เพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อโรค เปรียบเทียบได้เสมือนเป็นทหารป้องกันรากทุเรียนได้ การคัดเลือกจุลินทรีย์ที่จะนำมาใช้ ให้คำนึง (1) ประสิทธิภาพของเชื้อที่ผ่านงานวิจัยและทดสอบประสิทธิภาพโดยหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ (2) เกษตรกรเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่าย หากเป็นหัวเชื้อควรมีขั้นตอนการผลิตไม่ยุ่งยาก วัตถุประสงค์ง่ายในพื้นๆ ราคาหัวเชื้อไม่แพง หากเป็นชีวภัณฑ์สำเร็จรูป ต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร มีการระบุปริมาณเชื้อและระบุวันหมดอายุชัดเจนบนฉลาก หาซื้อง่ายในพื้นที่ (3) ควรศึกษาข้อจำกัดของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่จะนำมาใช้ ศึกษาวิธีการใช้ ระยะเวลาที่ใช้ เช่น ฉีดพ่นได้เฉพาะช่วงแดดอ่อนเวลาเย็น อ่อนแอต่อสารเคมีชนิดใด ข้อควรระวังในการใช้ เป็นต้น ทั้งนี้การใช้จุลินทรีย์ที่มีชีวิตทุกชนิด จำเป็นต้องคำนึงถึงอาหารของจุลินทรีย์ นั่นคือปุ๋ยอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยคอกเก่า ปุ๋ยหมักที่ผ่านกระบวนการหมักสมบูรณ์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ปั้นเม็ดพร้อมใช้ ซึ่งนอกจากจะเป็นอาหารใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์แล้ว ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย ส่งเสริมความสมบูรณ์ของต้นพืชได้

5. การฟื้นฟูระบบราก เป็นกระบวนการเพื่อรักษาและกระตุ้นการสร้างรากฝอยของต้นทุเรียน ส่งเสริมการแตกใบอ่อน เพื่อให้ต้นที่ทรุดโทรมกลับฟื้นคืนให้ผลผลิตได้ ถือเป็นหัวใจหลักของกระบวนการรักษาต้นทุเรียนที่พบแสดงอาการทรุดโทรมจากการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า ให้เริ่มต้นรักษาด้วยการฟื้นฟูระบบราก จากนั้นรักษาผลที่โคน ลำต้นและกิ่งอย่างต่อเนื่อง โดยหลักการหากต้นทรุดโทรมมากให้รักษาโรคด้วยการลดปริมาณเชื้อโรคในระบบรากด้วยการราดด้วยสารเคมีกำจัดเชื้อราในกลุ่มเมทาแลกซิล กลุ่มแคพตาโฟล หรือกลุ่มเทอร์ราโซล ผสมกับปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 ที่มีธาตุรองและธาตุเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิก อัตรา 100 - 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วทรงพุ่มทุกสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 - 4 สัปดาห์ ภายหลังจากการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วันจึงราดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 100 กรัมเชื้อสดต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมรำข้าว 10 กิโลกรัม ผสมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 40 กิโลกรัม หวานให้ทั่วทรงพุ่ม และใส่ไตรโคเดอร์มาเพิ่มในดินสม่ำเสมอทุก 2 เดือน เพื่อลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราลง

หรือ ราดสารด้วยสารเคมีก่อน ภายหลังจากการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วัน ให้ราดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา ชนิดเชื้อสด อัตรา 100 กรัมเชื้อสด ต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกรดฮิวมิก 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารทั้ง 3 ชนิดเข้ากันราดให้ทั่วบริเวณรอบทรงพุ่ม ทั้งนี้สามารถใช้ เศษวัสดุ เช่น เศษหญ้าหว่านรอบทรงพุ่ม โรยทับด้วยปุ๋ยคอกจะช่วยกระตุ้นการสร้างรากฝอยได้ดี

6) การรักษาโรคที่แผล กิ่งและโคนต้นด้วยสารเคมีอย่างต่อเนื่อง โดยฉากหรือชุดผิวเปลือกบริเวณที่เป็น โรครอคออกอกเล็กน้อย เพื่อให้เห็นขอบแผลชัดเจน จากนั้นใช้มิดหรือขวานสับเป็นทางยาวขนานลำต้น ทาแผลด้วย สารเคมี เช่น ฟอสฟิไทล อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 80 - 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล 25% WP อัตรา 50 - 60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ เบนนาแลกซิล 8% + แมนโคเซบ 65% WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ ได เมโทมอร์ฟ 9% + แมนโคเซบ 60% WP อัตรา 120 - 180 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือ โอฟูเรซ 50% WP อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทาสารเคมีสลับกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาซ้ำทุก 15 - 20 วัน จนกว่าแผลจะแห้ง ทั้งนี้สามารถ กระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคได้ด้วยการฝังเข็มด้วยกรดฟอสฟอรัสอัดฉีดเข้าลำต้นหรือกิ่งใหญ่ บริเวณตรงข้ามกับส่วนที่เป็น โรค หรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ดี ใกล้เคียงบริเวณที่เป็นแผล โดยผสมสารเคมีอัตรา 1:1 หรือ สารเคมี 10 ซีซี ผสมน้ำสะอาด 10 ซีซี ใส่ในกระบอกฉีดยาอัดฉีดเข้าลำต้นโดยแนะนำให้ฝังเข็ม 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและ ก่อนออกดอก

7) ใช้แนวทางการรักษาข้อ 1 - 6 ข้างต้น ผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีในพื้นที่ หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น น้ำหมักเปลือกมังคุด เป็นทางเลือกเพื่อลดการใช้สารเคมีและลดปัญหาสารเคมีดื้อยาได้

6. ต้นแบบเทคโนโลยีระดับภาคสนาม

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
จังหวัดจันทบุรี	รายที่ 1 นายพิทักษ์ เทียนดี 8 ม.5 ต.ตروقนอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี พิกัดแปลง x = 204031 y = 1387825	-พื้นที่ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อายุ 6 - 25 ปี ในพื้นที่ราบไม่ ยกกร่อง -ประเมินความรุนแรงของโรคก่อน การทดลอง พบความรุนแรงของ โรคร้อยละ 55 -ค่าความเป็นกรดต่างของดินที่ 4.61 พบอาการแผลฉ่ำน้ำบริเวณ ลำต้น บางต้นพบอาการรากเน่า ใบเหลืองและหลุดร่วงจากต้น สภาพต้นเริ่มทรุดโทรม และส่วน ใหญ่พบการเข้าทำลายของมอด ร่วมด้วย โดยพบอาการแผลฉ่ำ ร่วมกับแผลมอด	-ปรับความเป็นกรด-ด่างของดินด้วยการ หว่านปูนโดโลไมท์อัตรา 0.5 - 1 กิโลกรัม ต่อต้น -พื้นที่ปุระบรากทุกต้นด้วยการราดสาร ด้วยสารเคมีฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ภายหลังการราดสารเคมีไม่น้อยกว่า 7 วัน ราดด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อ สด อัตรา 100 กรัมเชื้อสด ต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกรดฮิวมิก 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารทั้ง 3 ชนิดเข้าด้วยกันราดให้ทั่วบริเวณรอบ ทรงพุ่ม ดำเนินการทุก 2 เดือน -ต้นที่พบอาการฉ่ำที่ลำต้น ถากเปลือก เปิดแผลแล้วทาด้วยสารเคมีสลับกับเชื้อ ราไตรโคเดอร์มาชนิดเข้มข้น ดำเนินการ ติดต่อกันทุกเดือนจนกว่าแผลจะแห้ง ทั้งนี้ แนะนำเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมี กำจัดมอดเพื่อรักษาควบคู่กับการรักษา โรค	- ผลการปฏิบัติรักษา ในกรณีต้นทุเรียนที่ ไม่พบอาการของมอดร่วมด้วย สามารถ ฟื้นฟูสภาพต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผลหายและแตกยอดใหม่ ทรงพุ่ม หนาแน่นขึ้น เกษตรกรพึงพอใจกับแนว ทางการรักษา - ภาพรวมพบค่าเฉลี่ยความรุนแรงของ โรคเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองร้อยละ 18 เมื่อพิจารณาเป็นรายต้น พบว่าต้นที่ แสดงอาการทรุดโทรมเนื่องจาก 2 ลักษณะอาการ คือ พบอาการของมอด เข้าทำลายร่วมกับเชื้อราไฟทอปธอรา และระบบรากถูกทำลายมีความรุนแรง ของโรคมากกว่าร้อยละ 60 สภาพต้น ทรุดโทรมจนไม่สามารถรักษาให้อาการดี ขึ้นได้ ประกอบการสภาพฝนชุกระหว่าง เดือนพฤษภาคมถึงเดือนสิงหาคม 2564 พบการระบาดของโรคราใบติด ส่งผลให้ การประเมินความรุนแรงของโรคครั้ง สุดท้าย ความรุนแรงไม่ลดลง

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
				<p>- เกษตรกรได้ตระหนักถึงความสำคัญของการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน ได้นำแนวทางการเฝ้าระวังและสำรวจโรคสม่ำเสมอ การถากทาแผลและรักษาด้วยสารเคมีและชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาอย่างต่อเนื่อง และให้ความสำคัญกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรค โดยนำแนวทางดังกล่าวไปปรับใช้ในสวนทุเรียนที่ปลูกสร้างใหม่ต่อไป</p>
จังหวัดจันทบุรี	<p>รายที่ 2 นายภัทรารุช จรัลทรัพย์ 16/1 หมู่ 4 ต.ตรอกนอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี พิกัดแปลง X = 202964 y = 1388199</p>	<p>-ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 15 ไร่ อายุระหว่าง 6 - 15 ปี ผลวิเคราะห์ดินพบค่าความเป็นกรด-ด่างเหมาะสมที่ 5.82 ปริมาณฟอสฟอรัสสูงกว่าค่าปกติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์</p> <p>-สภาพต้นที่ คัดเลือกก่อนการทดลองพบเกษตรกรถากบริเวณที่พบอาการแผลฉ่ำ ทาแผลด้วยสารเคมีฟอสอีทิล อะลูมิเนียมผสมกับฝุ่นแดง ฉีดพ่นสารเคมีหลากหลายชนิด ได้แก่ ไพราโคลสโตรบิน</p>	<p>- แนะนำให้ลดอัตราการใช้สารเคมี และลดชนิดสารเคมีที่ใช้ เนื่องจากใช้สารเคมีราคาสูง และใช้อัตราเข้มข้นเป็นประจำ แนะนำการตัดแต่งทรงพุ่มให้ตัดแต่งทรงพุ่มให้แสงแดดส่องถึงโคนต้น</p> <p>-วิธีการฟื้นฟูระบบราก ตามคำแนะนำเทคโนโลยีตั้งเกษตรกรรายที่ 1 ประกอบด้วยกรดฮิวมิคและปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 ความถี่ทุก 2 เดือน ในระยะบำรุงต้นหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาทางระบบน้ำต่อเนื่องทุก 2 เดือน และทาแผลด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิด</p>	<p>-ผลการประเมินโรคหลังการทดลองครบ 1 ปี สภาพต้นเริ่มฟื้นฟู แผลที่โคนต้นเริ่มแห้งแต่ยังไม่สร้างเนื้อไม้ใหม่ ต้นที่ใบเหลืองทรม เริ่มมีสีใบเข้มขึ้น เริ่มมีใบอ่อน พบค่าเฉลี่ยความรุนแรงของโรคลดลงเหลือ ร้อยละ 47 และภายหลังการทดลองครบ 1 ปี 9 เดือน พบสภาพต้นสมบูรณ์ขึ้น ใบเขียวเข้ม ทรงพุ่มหนาแน่นขึ้น เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการใช้สารเคมีปี 2563 ลดต้นทุนได้ร้อยละ 23 และปี 2564 ลดต้นทุนได้ร้อยละ 11 โดยเกษตรกรลดการใช้สารเคมีลง ใช้</p>

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
		<p>อะซอกซีสโตรบิน ทีบูโคนาโซล ไดเมโทมอป การกระตุ้นภูมิต้านทานโรคด้วยสารเคมีกรดฟอสฟอรัส ใช้อัตราสูง โดยใช้สารเคมี 2.5 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน นอกจากนี้ยังให้สารเคมีฟอสฟอรัส อะลูมิเนียมทางระบบน้ำเดือนละ 1 ครั้ง</p> <p>-เริ่มใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดทางระบบน้ำอัตรา 2 - 4 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร จำนวน 3 - 4 ครั้ง ในช่วงฤดูฝน</p> <p>-ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการทดลอง พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 45 ภาพรวมสภาพต้นไม่ทรุดโทรมมาก เนื่องจากเกษตรกรสำรวจและเฝ้าระวังเป็นประจำ</p>	<p>เชื้อสดอัตราเข้มข้น 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 - 2 ลิตร ทาสลับกับสารเคมี</p>	<p>จุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพิ่มขึ้น และลดการฝังเข็ม เนื่องจากสภาพต้นฟื้นฟู อาการของโรคลดลง เกษตรกรเข้าใจแนวทางการรักษาโรคด้วยวิธีผสมผสาน สามารถเผยแพร่แนวทางการควบคุมโรคให้เพื่อนเกษตรกรในชุมชนได้</p>
จังหวัดจันทบุรี	<p>รายชื่อ 3 นายยุทธนา จรัสทรัพย์ หมู่ 2 ต.วังสรรพรส อ.ขลุง จ.จันทบุรี พิกัดแปลง X = 204456</p>	<p>- เกษตรกรปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 50 ไร่ อายุระหว่าง 4 - 10 ปี ผลวิเคราะห์ดินพบค่าความเป็นกรด-ด่างเหมาะสมที่ 5.29 ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมต่ำกว่า</p>	<p>-เกษตรกรมีวิธีปฏิบัติรักษาตามแนวทางการป้องกันกำจัดโรคด้วยวิธีผสมผสาน ได้แนะนำเพิ่มการฟื้นฟูระบบรากด้วยกรดฮิวมิค 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ความถี่</p>	<p>-เกษตรกรให้ความสำคัญกับการลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราด้วยการใช้จุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดอย่างต่อเนื่อง ภายหลังจากใช้เชื้อสดหว่านรอบทรงพุ่มปีที่ 3 สามารถควบคุมการ</p>

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
	y = 1389142	<p>ค่าปกติ อินทรีย์วัตถุ 1.83 ต่ำกว่า 2%</p> <p>- เกษตรกรปฏิบัติควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าด้วยวิธีเขตกรรม ใช้ระยะปลูก 8 x 8 เมตร ตัดแต่งกิ่งควบคุมทรงพุ่มให้แดดส่องถึงโคนต้น สภาพแปลงยกร่องลูกฟูก และขุดร่องระบายน้ำระหว่างร่องในจุดที่พบปัญหาน้ำท่วมขัง สำรวจและฉากแผลรักษาโรคเป็นประจำทุกเดือน หากพบโรคระบาดที่กิ่ง เช่น ราใบติด จะตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคออกเผาทำลาย ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยมูลวัวปีละ 1 ครั้ง สร้างบ่อเลี้ยงปลาและดูดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาปล่อยให้โคนต้นทุเรียน</p> <p>- เริ่มผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดด้วยตนเองเมื่อปี 2561 ใช้หัวานเชื้อสดรอบโคนต้นอัตรา 500 กรัมต่อต้น ความถี่ทุก 1 - 2 เดือน -ใช้สารเคมีทั่วไป ผังเคมีปีละ 1 ครั้ง ด้วยกรดฟอสฟอรัส อัตราตามคำแนะนำ 1:1 ฉากและทาแผลด้วย</p>	<p>ทุก 2 เดือน ในระยะบำรุงต้นหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต หัวานเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อเนื้อทุกเดือน และทาแผลด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดอัตราเข้มข้น 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 - 2 ลิตร สลับกับสารเคมีฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม</p>	<p>การแพร่ระบาดของโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>-การทาแผลด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด ร่วมกับสารเคมีฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาแผลแห้งเร็วขึ้นกว่าการใช้สารเคมีอย่างเดียว</p> <p>-ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ร้อยละ 42 เกษตรกรมีความเข้าใจแนวทางการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน สามารถให้คำแนะนำกับเกษตรกรในพื้นที่ได้ โดยได้คัดเลือกเป็นแปลงต้นแบบจังหวัดจันทบุรีเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านวิถีทัศน์</p>

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
		<p>สารเคมีฟอสฟอรัส อลูมิเนียม สลับกับสารเคมีเมทาแลกซิลผสมกับฝุ่นแดง การฉีดพ่นใช้สารเคมีเมทาแลกซิล คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ หรือสารประกอบทองแดง ชนิดใดชนิดหนึ่ง สารป้องกันกำจัดแมลงใช้โอเมโทเอท ไซเปอร์เมทริน ไวท์ออย และอะบาเมกติน</p> <p>-ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการทดลอง พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 52 ภาพรวมสภาพต้นไม่ทรุดโทรม เกษตรกรถากและทาสารเคมีรักษาแผล ส่วนใหญ่แผลแห้ง เนื่องจากการเฝ้าระวังและรักษาโรคอย่างต่อเนื่อง พบเพียงบางต้นที่มีอาการแผลฉ่ำน้ำ และใบเหลืองไม่เขียวสดใส</p>		
จังหวัดระยอง	<p>รายชื่อ 4 นายสมเกียรติ สมนึก ม.6 ต.วังหว้า อ.แกลง จ.ระยอง พิกัดแปลง X = 775788</p>	<p>-เกษตรกรปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 9 ไร่ ต้นอายุเฉลี่ย 10 ปี พื้นที่ปลูกทุเรียนเป็นพื้นที่ราบยกโคก ค่าความเป็นกรดต่างของดิน 4.22 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ค่าอินทรีย์วัตถุ 0.70</p>	<p>- แนะนำเกษตรกรให้ปรับปรุงบำรุงดิน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม ปรับสภาพความเป็นกรดต่างในดินด้วยปูนขาวหรือโดโลไมท์ ลดการไว้ผลผลิตในต้นทุเรียนที่มีอาการโรครุนแรง พื้นฟูระบบราก 4 ครั้ง ในเดือน</p>	<p>- ผลการทดลองมีแนวโน้มต้นสมบูรณ์ขึ้น และความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ภาพรวมความเป็นโรคลดลงจากก่อนการทดสอบ เริ่มมีการแตกใบอ่อนได้ดีมากขึ้นและใบมีสีเขียว ทรงพุ่มมีความหนาแน่นมากขึ้น และรอยแผลเริ่ม</p>

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
	Y = 1419518	- ประเมินอาการของโรคก่อนการทดลอง พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 91 พบแผลที่ลำต้นและโคนในบางต้น เป็นแผลที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยการฝังเข็มด้วยกรดฟอสฟอรัส และใช้เมทาแลกซิลทา แต่แผลยังไม่แห้งสนิท ใบสีเขียวอ่อนและเริ่มเป็นสีเหลืองซีดร่วงหล่น เกษตรกรมีการใช้ไตรโคเดอร์มาบ้างแต่ใช้ไม่ต่อเนื่อง	มกราคม มีนาคม พฤษภาคม และกรกฎาคม 2563 รายละเอียดตามเทคโนโลยีแนะนำ (รายที่1) ประกอบด้วยการราดสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP กรดฮิวมิก ปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20 - 20 และให้หวานหรือราดเชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมน้ำอย่างต่อเนื่องทุกเดือน การรักษาแผลตามลำต้นด้วยการฉีกเปลือกออกให้เห็นขอบเขตของแผลและทาแผลด้วยสารเคมีสลับกับไตรโคเดอร์มาชนิดเข้มข้น	แห้ง ต้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ร้อยละ 24 เกษตรกรมีความเข้าใจแนวทางการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนด้วยวิธีผสมผสาน และให้ความสำคัญต่อการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มามากขึ้น
จังหวัดระยอง	รายที่ 5 นายวัชร ประมวล 58/4 ม.6 ต.วังหว้า อ.แกลง จ.ระยอง พิกัดแปลง X = 775893 Y = 1419037	- เกษตรกรปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 10 ไร่ ต้นอายุเฉลี่ย 8 ปี พื้นที่ปลูกทุเรียนเป็นพื้นที่ราบยกโคก ค่าความเป็นกรดต่างของดิน 3.82 ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ค่าอินทรีย์วัตถุ 0.64 - ประเมินอาการของโรคก่อนปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบในเดือนพฤศจิกายน 2562 พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 69 พบแผลที่ลำต้นและโคนในบางต้น เป็นแผลที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยการฝังเข็ม	- แนะนำเกษตรกรให้ปรับปรุงบำรุงดินใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม ปรับสภาพความเป็นกรดต่างในดินด้วยปูนขาวหรือโดโลไมท์ พื้นฟูระบบราก 4 ครั้ง ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคมและกรกฎาคม 2563 รายละเอียดตามเทคโนโลยีแนะนำ (รายที่1) ประกอบด้วยการราดสารฟอสอีทิล อะลูมิเนียม 80% WP กรดฮิวมิก ปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 และให้หวานหรือราดเชื้อราไตรโคเดอร์มาผสมน้ำอย่างต่อเนื่องทุกเดือน การรักษาแผลตามลำ	- ต้นทุเรียนที่ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าตามกรรมวิธีทดสอบมีแนวโน้มของต้นที่สมบูรณ์ขึ้นและความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ภาพรวมความเป็นโรคลดลงจากก่อนการทดสอบ ต้นทุเรียนเริ่มมีการแตกใบอ่อนได้ดีมากขึ้นและใบมีสีเขียว ทรงพุ่มมีความหนาแน่นมากขึ้น และรอยแผลเริ่มแห้ง ต้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนสามารถลดความรุนแรงของโรคได้ร้อยละ 36

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
		และใช้เมทาแลกซิลทา แต่ผลยังไม่แห้งสนิท ใบสีเขียวอ่อนและเริ่มเป็นสีเหลืองซีดร่วงหล่น เกษตรกรมีการใช้ไตรโคเดอร์มาบ้างแต่ไม่ต่อเนื่อง	ต้นด้วยการฉีกเปลือกออกให้เห็นขอบเขตของแผล และทาแผลด้วยสารเคมีสลับกับไตรโคเดอร์มาชนิดเข้มข้น	
จังหวัดตราด	รายที่ 6 นายวีรชัย บุญเกิด 35 ม.6 ต.เนินทราย อ.เมือง จ.ตราด พิกัดแปลง X = 237630 Y = 1365151	- เกษตรกรปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 50 ไร่ ต้นอายุเฉลี่ย 10 ปี พื้นที่ปลูกที่เข้าทำการทดลองมีการปลูกทุเรียนบนพื้นที่ราบ ไม่มีการยกโคกหรือยกร่อง ค่าความเป็นกรดต่างของดิน 4.33 - ประเมินอาการของโรคก่อนปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบในเดือนพฤศจิกายน 2562 พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 70 พบแผลที่ลำต้นและโคนในบางต้น เป็นแผลที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยการฝังเข็มและใช้เมทาแลกซิลทา แต่ผลยังไม่แห้งสนิท ใบสีเขียวอ่อนและเริ่มเป็นสีเหลืองซีดร่วงหล่น เกษตรกรมีการใช้ไตรโคเดอร์มาบ้างแต่ไม่ต่อเนื่องโดยการให้ในระบบน้ำ	- แนะนำใส่ธาตุอาหารให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนและลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าด้วยการปรับสภาพความเป็นกรดต่างด้วยปูนโดโลไมท์ตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม - พื้นฟูระบบราก 4 ครั้ง ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม และกรกฎาคม 2563 รายละเอียดตามเทคโนโลยีแนะนำ (รายที่1) ประกอบด้วยการราดรอบทรงพุ่มด้วยสารฟอสอิตาลี อะลูมิเนียม 80% WP กรดฮิวมิก ปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 และเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด อัตรา 100 กรัม เชื้อสด ต่อ น้ำ 20 ลิตร และรักษาแผลนำบริเวณที่พบตามลำต้นด้วยการฉีกเปลือกออกให้เห็นขอบเขตของแผล	- ต้นทุเรียนที่ป้องกันกำจัดโรครามีแนวโน้มของต้นที่สมบูรณ์ขึ้นและความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ภาพรวมความเป็นโรคลดลงจากก่อนการทดสอบถึงร้อยละ 24 ต้นทุเรียนเริ่มมีการแตกใบอ่อนได้ดีมากขึ้นและใบมีสีเขียว ทรงพุ่มมีความหนาแน่นมากขึ้น และรอยแผลเริ่มแห้ง ไม่ขยายใหญ่ ต้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น

แปลงต้นแบบ	ข้อมูลเกษตรกร	วิเคราะห์พื้นที่	คำแนะนำ	ผลการรักษา
			และทาแผลด้วยสารเคมีสลับกับไตรโคเดอร์มาชนิดเข้มข้น ดำเนินการติดต่อกันทุกเดือนจนกว่าแผลจะแห้ง	
จังหวัดตราด	รายที่ 7 นายราเชนทร์ จินดาสมบัติ 59 ม.4 ต.เนินทราย อ.เมือง จ.ตราด พิกัดแปลง X = 234314 Y = 1365125	- เกษตรกรปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในพื้นที่ 17 ไร่ ต้นอายุเฉลี่ย 10 - 15 ปี พื้นที่ปลูกที่เข้าทำการทดลองมีการปลูกทุเรียนบนพื้นที่ราบ ไม่มีการยกโคกหรือยกร่อง ค่าความเป็นกรดต่างของดิน 4.94 ประเมินอาการของโรคก่อนปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบในเดือนพฤศจิกายน 2562 พบความรุนแรงของโรคร้อยละ 75 พบแผลที่ลำต้นเล็กน้อยในบางต้น เป็นแผลที่อยู่ระหว่างการรักษาด้วยการฉาบทาด้วยเมทาแลกซิล แต่แผลยังไม่แห้งสนิท ใบสีเขียวอ่อนและเริ่มเป็นสีเหลืองซีดร่วงหล่น เกษตรกรมีการใช้ไตรโคเดอร์มาบ้างแต่ไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากไม่สะดวกในการผลิตใช้เอง	- แนะนำเกษตรกรใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียน ปรับสภาพความเป็นกรดต่างในดินร่วมด้วย เมื่อตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราต้นละ 10 - 20 กิโลกรัม พื้นฟูระบบราก 4 ครั้ง ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม และกรกฎาคม 2563 รายละเอียดยึดตามเทคโนโลยี แนะนำ (รายที่1) ประกอบ ด้วยการราดรอบทรงพุ่มด้วยสารฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม 80% WP กรดฮิวมิก ปุ๋ยเกล็ดสูตร 20-20-20 และเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด และรักษาแผลฉ่ำบริเวณที่พบตามลำต้นด้วยการฉาบทาเปลือกออกให้เห็นขอบเขตของแผล และทาแผลด้วยสารเคมีสลับกับไตรโคเดอร์มาชนิดเข้มข้น ดำเนินการติดต่อกันทุกเดือนจนกว่าแผลจะแห้ง	- ต้นทุเรียนมีแนวโน้มของต้นที่สมบูรณ์ขึ้นและความรุนแรงของโรคลดลงอย่างต่อเนื่อง ภาพรวมความเป็นโรคลดลงร้อยละ 43 ต้นทุเรียนเริ่มมีการแตกใบอ่อนได้ดีมากขึ้นและใบมีสีเขียว ทรงพุ่มมีความหนาแน่นมากขึ้น และรอยแผลเริ่มแห้ง ไม่ขยายใหญ่ ต้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น



นายพิทักษ์ เทียนดี



นายภัทรารุช จรัสทรัพย์



นายยุทธนา จรัสทรัพย์

ภาพที่ 16 แปลงต้นแบบจังหวัดจันทบุรี



นายวัชร ประมวล



นายสมเกียรติ สมนึก

ภาพที่ 17 แปลงต้นแบบจังหวัดระยอง



นายวีรชัย บุญเกิด



นายราเชนทร์ จินดาสมบัติ

ภาพที่ 18 แปลงต้นแบบจังหวัดตราด

การควบคุมโรคครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยชีววิธี

การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณประชากรของเชื้อโรคหรือลดกิจกรรมของเชื้อโรคอันจะก่อให้เกิดโรคจนอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจกับพืช โดยอาศัยสิ่งมีชีวิต (organism) ซึ่งรวมทั้งพืชชั้นสูงและจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganism) ตลอดจนพันธุกรรมหรือผลิตภัณฑ์จากพันธุกรรม (genes or gene products) แต่ยกเว้นผลจากการกระทำต่อเชื้อโรคโดยตรงจากมนุษย์ สามารถสรุปรูปแบบของการเป็นศัตรูต่อเชื้อโรค (antagonism) 4 รูปแบบ (จิระเดช, 2546) ประกอบด้วย

1. การสร้างสารปฏิชีวนสาร (antibiosis) หมายถึง การสร้างผลิตภัณฑ์จากกระบวนการเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ มีคุณสมบัติเป็นสารปฏิชีวนะ (antibiotic) ที่ยับยั้งหรือทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้
2. การแข่งขัน (competition) หมายถึง การแข่งขันระหว่างสิ่งมีชีวิตสองหรือมากกว่าสองชนิด ที่มาอยู่ร่วมกันในด้านต่างๆ เช่น เชื้อรา *Fusarium solani* สายพันธุ์ที่เป็น saprophyte เจริญแข่งขันกับเชื้อรา *Fusarium oxysporum* เชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวในพืชตระกูลแตงในประเทศฝรั่งเศส
3. การเป็นเชื้อปรสิตและตัวห้ำ (parasitism and predation) หมายถึง กรณีที่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เจริญใกล้เคียงหรือบนส่วนของเชื้อโรคพืช แล้วเข้าทำลายเชื้อโรคพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารหรือสารประกอบต่างๆ ของเชื้อโรคพืช
4. การชักนำให้พืชต้านทานต่อเชื้อโรค (induction of resistance in plant) เป็นกลไกที่เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไปกระตุ้นให้ต้นพืชสร้างภูมิคุ้มกันได้

การนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic micro-organism) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน มาใช้ในการควบคุมโรค เป็นวิธีการแก้ปัญหาในระยะยาว ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ นอกจากจะยับยั้งเชื้อโรคพืชได้แล้ว ยังสามารถมีชีวิตและเพิ่มปริมาณได้มากขึ้นเมื่อมีอาหารและมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ใส่ลงไปในดินจึงเป็นวิธีควบคุมเชื้อราในดินที่เป็นสาเหตุโรคครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน และเมื่อควบคุมเชื้อโรคในดินได้ก็จะส่งผลต่อการควบคุมการระบาดของโรคลำต้นเน่า กิ่งเน่า ใบไหม้ และกิ่งอ่อนเน่าได้เป็นวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปด้วย เพราะเป็นการควบคุมเชื้อราไฟทอปธอรา พาล์มไวโรรา ซึ่งดำรงชีวิตอยู่ในดิน เมื่อเชื้อสาเหตุของโรคถูกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ควบคุม ก็จะทำให้การระบาดของโรคไม่รุนแรงมากนัก และควรเข้าใจว่า การควบคุมโรคโดยวิธีนี้เป็นการป้องกันมิใช่เป็นการรักษา (สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช, 2561) ทั้งนี้ สามารถสรุปเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่มีรายงานการควบคุมโรคครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ได้ดังนี้

1. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

ลักษณะและคุณสมบัติ

เชื้อราไตรโคเดอร์มา เป็นเชื้อราจำพวก saprophyte ดำรงชีวิตในดิน อาศัยเศษซากพืช ซากสัตว์และแหล่งอินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหาร เป็นเชื้อราที่พบได้โดยทั่วไปในดิน สามารถแยกเชื้อบริสุทธิ์จากดินธรรมชาติได้ง่าย เจริญได้รวดเร็วบนอาหารเลี้ยงเชื้อราได้หลายชนิด สร้างเส้นใยสีขาวและผลิตโคนินเดีย (conidia) หรือสปอร์ (spore) มากมายรวมเป็นกลุ่มเห็นเป็นสีเขียว (ภาพที่ 16) บางชนิดอาจมีสีขาวหรือสีเหลือง (จิระเดชและวรรณวิไล, 2546) นอกจากนี้ยังพบว่า เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อที่มีความสามารถในการแข่งขันกับจุลินทรีย์ต่างๆ ตามธรรมชาติ รวมทั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช จนเกิดการศึกษาวินิจฉัยอย่างกว้างขวาง เพื่อนำมาพัฒนาเป็นชีวภัณฑ์สำหรับควบคุมโรคพืช โดยทั่วไปมักไม่พบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาเกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดโรคบนพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ แม้ว่าบางสายพันธุ์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา สามารถก่อให้เกิดโรค (เข้าทำลาย) บนเห็ดบางชนิดก็ตาม (จิระเดช, 2563)



ภาพโดย ศ.ดร.จิระเดช แจ่มสว่าง

ภาพที่ 16 เชื้อราไตรโคเดอร์มาผลิตสปอร์รวมเป็นกลุ่ม (ก) เห็นเป็นโคโลนีสีเขียวบนอาหาร PDA (ข)

กลไกของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช

กลไกของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมหรือยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืช มีความซับซ้อนมากพอสมควร ดังนั้นผลสำเร็จของการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจากเชื้อราไตรโคเดอร์มา จึงอาจเป็นผลมาจากกลไกการต่อสู้กับเชื้อโรคพืชหลายกลไกที่แตกต่างกัน แต่สามารถทำงานร่วมกันอย่างสมบูรณ์ จนนำไปสู่ความสำเร็จในการควบคุมโรคพืชได้ โดยสามารถสรุปกลไกที่มีผลกระทบโดยตรงต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่

1. การเกิดภาวะปรสิต (parasitism) เป็นการเบียดเบียนเชื้อโรคโดยการพันรัดและย่อยทำลายผนังเส้นใย
2. การเกิดภาวะยับยั้ง (antibiosis) โดยการสร้างสารปฏิชีวนะ เอนไซม์ย่อยสลายและสร้างสารประกอบที่เป็นพิษ ต่อต้านหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค
3. การแข่งขัน (competition) ใช้อาหารหรือแหล่งอาศัย ส่งผลให้เกิดการยับยั้งการงอกของสปอร์หรือทำให้เชื้อโรคหยุดการเจริญ จนอาจสูญเสียความมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อหยุดยั้งการเจริญของเชื้อโรค นอกจากนี้ไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์อาจส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช
4. การกระตุ้นพืชให้สร้างความต้านทานและกลไกป้องกันตัวเอง (stimulation of defence response and plant resistance) เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถปกป้องพืชจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช เนื่องจากคุณสมบัติในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อโรคพืชโดยตรง และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างรากพืชและเชื้อราไตรโคเดอร์มา ที่สามารถกระตุ้นกลไกการป้องกันตัวเองของพืชได้ ด้วยการใช้สารทุติยภูมิของเชื้อราไตรโคเดอร์มาทำหน้าที่เป็นสารกระตุ้น โดยบางกรณีของการกระตุ้น ต้องอาศัยเชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์ที่สามารถเจริญครอบครองรากพืชได้ดี
5. การปรับเปลี่ยนบริเวณรากพืช (rhizosphere modification) เชื้อราไตรโคเดอร์มาบางสายพันธุ์มีประสิทธิภาพในการปรับเปลี่ยนความเป็นกรด-ด่างของสภาพแวดล้อม โดยตัวเชื้อเองสามารถปรับกระบวนการเมแทบอลิซึม เพื่อให้เจริญภายใต้สภาวะที่มีระดับ pH กว้าง นอกจากนี้เชื้อราไตรโคเดอร์มายังสามารถปรับเปลี่ยนกลุ่มประชากรจุลินทรีย์ในบริเวณรากพืชได้ เช่น บางสายพันธุ์พบว่ามีส่วนในการส่งเสริมกิจกรรมต่างๆ ของเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ได้ก่อให้เกิดโรค และเชื้อราไมคอร์ไรซาเพิ่มขึ้น การเพิ่มของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ดังกล่าว ช่วยเสริมประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืชได้ (จิระเดช, 2563)

ไตรโคเดอร์มาชนิดสด เรียกว่า “เชื้อสด” (fresh culture) หมายถึงเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่กำลังเจริญและสร้างสปอร์ปกคลุมอยู่บนผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อ เช่น PDA (อาหารวุ้นที่มีน้ำสกัดมันฝรั่งและน้ำตาลเดกซ์โทรสเป็นองค์ประกอบ) หรือเจริญอยู่บนอาหารธรรมชาติ เช่น เมล็ดข้าวสาร ข้าวกล้อง ปลายข้าว ข้าวเหนียว ข้าวเปลือก เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพดบดแตก ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์ ซึ่งผ่านการหุง นึ่ง หรือต้มให้สุก เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้ว โดยปล่อยให้เชื้อไตรโคเดอร์มาเจริญสร้างเส้นใยและสปอร์ปกคลุมผิวเมล็ดพืชอย่างทั่วถึง เป็นเวลา 5 - 7 วัน ก่อนนำไปใช้ เชื้อสดที่ดีควรสร้างสปอร์สีเขียวเข้มปกคลุมเมล็ดพืช หรือวัสดุอาหารอย่างทั่วถึง ไม่มีสปอร์เชื้อราชนิดอื่น หรือเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนจนทำให้เกิดลักษณะเป็นเมือกหรือมีกลิ่นเหม็น (จิระเดช, 2563)

ถึงแม้การใช้เชื้อสดในการควบคุมโรคพืช จะเป็นวิธีที่ดีและมีประสิทธิภาพสูง แต่การใช้เชื้อสดที่ผลิตจากหน่วยงานและแจกจ่ายให้เกษตรกรยังพบปัญหาหลายประการ เช่น (1) ความไม่สะดวกในการจัดเตรียมวัสดุอาหารและการนึ่งฆ่าเชื้อ (2) ความยุ่งยากและขั้นตอนการเลี้ยงเชื้อสดให้ปราศจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อื่น (3) ต้องเก็บรักษาเชื้อสดในที่อุณหภูมิต่ำประมาณ 10 องศาเซลเซียส และไม่สามารถเก็บเชื้อสดไว้ได้นาน (4) ความไม่สะดวกในการจัดหาหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์ดี มีความบริสุทธิ์และไม่กลายพันธุ์ (5) การนำเชื้อสดไปใช้มีขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติมากกว่าการใช้เชื้อสูตรสำเร็จ อย่างไรก็ตาม หากเกษตรกรสามารถผลิตเชื้อสดไว้ใช้เองได้ด้วยวิธีง่ายๆ จะช่วยประหยัดต้นทุนในการควบคุมโรคพืช (จิระเดช, 2563)

ปัญหาการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดผงแห้ง พบว่าชีวภัณฑ์รูปแบบดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูง เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถลงทุนจัดซื้อชีวภัณฑ์มาใช้อย่างต่อเนื่อง หรือปัญหาไม่มั่นใจว่าในผงเชื้อจะมีเชื้อที่มีชีวิตอยู่ตรงตามจำนวนที่ระบุไว้ในฉลากหรือไม่ (จิระเดชและวรรณวิไล, 2546)

จากแนวคิดและความพยายามที่จะให้เกษตรกรสามารถผลิตเชื้อสดไว้ใช้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตพืชลงได้ จิระเดชและวรรณวิไล (2545) ได้พัฒนาเทคนิควิธีการเลี้ยงขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างง่าย (ภาพที่ 7 - 11) วิธีการดังกล่าวเป็นการใช้หัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาบริสุทธิ์ชนิดผงแห้งใส่ลงใน ปลายข้าวที่หุงสุก แล้วบ่มไว้จนเชื้อเจริญสร้างเส้นใยและสปอร์ปกคลุมปลายข้าวภายใน 7 วัน นอกเหนือจากการใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า (หุงปลายข้าวให้สุก) (จิระเดช, 2558ก) ต่อมาปี 2551 ได้มีการพัฒนาวิธีการทำปลายข้าว เมล็ดข้าวสาร เมล็ดข้าวกล้อง เมล็ดข้าวเหนียว เมล็ดข้าวโพดบดแตก หุงให้สุกด้วยวิธีการนึ่งด้วยไอน้ำในหม้อซึ้ง (จิระเดช, 2558ข) ซึ่งพบว่าได้ผลดีเช่นกัน ระยะเวลาต่อมาได้พัฒนาวิธีการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาโดยวิธีการต้มเมล็ดข้าวเปลือก และการหุงข้าวด้วยตู้อบไมโครเวฟ (จิระเดช, 2558ค)

การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในทุเรียน

โรครากเน่าโคนเน่า (Root rot and stem rot) เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา พาล์มิวอรา (*Phytophthora palmivora*) เป็นโรคที่ทำความเสียหายให้กับทุเรียนมานานกว่า 40 ปี ปัจจุบันการใช้สารเคมีหลายชนิดไม่สามารถแก้ปัญหาการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าอย่างยั่งยืนได้ ทั้งนี้เพราะเชื้อราไฟทอปธอราเป็นเชื้อราที่สามารถอาศัยอยู่ในดินและในส่วนของพืชที่เป็นโรคได้เป็นระยะเวลานาน เชื้อโรคจึงพร้อมที่จะแพร่ระบาดและเข้าทำลายทุเรียนได้ตลอดระยะเวลา เมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน ส่งเสริมให้ต้นทุเรียนมีความอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคเพิ่มขึ้น ต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่าจะมีอาการทรุดโทรม ใบซีด ลักษณะพื้นผิวใบไม่เขียวมันวาว ระยะเวลาที่เป็นเริ่มเป็นโรครุนแรง จะพบในหลัองแล้วร่วงหล่น ถ้าเกิดแผลเน่าที่บริเวณลำต้น โคนต้น หรือโคนรากขนาดใหญ่ร่วมด้วย ต้นทุเรียนจะตายเร็วยิ่งขึ้น แนวทางหนึ่งในการลดการระบาดของโรคอย่างยั่งยืน คือ การลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราในดินบริเวณสวนให้น้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนควบคู่ไปกับการเพิ่มความสมบูรณ์แข็งแรงให้ต้นทุเรียน และการจัดการสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดโรค ตลอดจนการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ของเชื้อราไฟทอปธอรา เพื่อปกป้องระบบรากของทุเรียนจากการเข้าทำลายของเชื้อราไฟทอปธอรา (จิระเดช, 2563)

เชื้อราไตรโคเดอร์มาลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอรา จากการคัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิบัติในระดับห้องปฏิบัติการ ได้เชื้อราไตรโคเดอร์มาที่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของทุเรียน มีการทดลองแสดงให้เห็นว่าการเตรียมเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปแบบส่วนผสมของผงเชื้อ (T) ผงไดอะตอมไมท์ (D) รำข้าวละเอียด (R) และปุ๋ยอินทรีย์ (O) อัตราส่วนต่างๆ เรียกส่วนผสมดังกล่าว “TDRO-mix” แล้วใส่ลงดินที่มีเชื้อราไฟทอปธอรา (*P. palmivora*) แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้เป็นเวลา 15 วัน ปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราลดลง 38 - 100 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ใช้ด้วย เมื่อศึกษาเพิ่มเติมการใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มาลงดินบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนอายุ 8 - 10 ปี ในสภาพสวนของเกษตรกรในจังหวัดระยอง พบว่าเมื่อครบ 1 ปี หลังการหว่านเชื้อ ปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราในดินลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อโรครากเน่าในดินบริเวณที่ไม่ได้หว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มา (จิระเดช, 2563)

ในปี พ.ศ.2540 ได้มีการศึกษาศักยภาพของส่วนผสมของผงเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*T. asperellum*) สายพันธุ์ CB-Pin-01 ร่วมกับธาตุอาหารเสริม (รำข้าวละเอียด) และสารเสริม (ปุ๋ยหมัก) ในอัตราส่วน 1:4:10 โดยน้ำหนัก ในการลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอรา ในดินสวนทุเรียนของเกษตรกรที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด และสวนทุเรียนของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ผลปรากฏว่าเมื่อครบ 8 เดือนหลังการใช้ราไตรโคเดอร์มาทุกกรรมวิธีทั้งการใช้เชื้อแบบเดี่ยวๆ การใช้เชื้อร่วมกับสารบำรุงพืชที่ประกอบด้วยปุ๋ยเกล็ด กรดฮิวมิค และน้ำตาล PHIS) การใช้ร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราเมทาแลกซิล (metalaxyl) และการใช้ร่วมกับสารบำรุงพืชและสารเคมีเมทาแลกซิล สามารถลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราในดินได้ระหว่าง 55.47 - 77.87 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา แสดงให้เห็นว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มามีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราได้เท่าเทียมกับการใช้สารเคมีเมทาแลกซิล โดยสารเคมีดังกล่าว นอกจากจะไม่มีผลกระทบต่อเชื้อราไตรโคเดอร์มาแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้ปริมาณเชื้อราไฟทอปธอราลดลงได้มากยิ่งขึ้นด้วย (จิระเดชและคณะ, 2540)

เชื้อราไตรโคเดอร์มาเพิ่มปริมาณในดินสวนทุเรียน จากการประเมินค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดินสวนทุเรียน เขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบว่าหลังจากการหว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปผงเชื้อผสมอาหารเสริม (รำข้าว) และอินทรีย์วัตถุ (ปุ๋ยหมัก) ในสัดส่วน 1:4:10 โดยน้ำหนัก อัตราการใช้หว่าน 50 กรัมต่อตารางเมตร เป็นเวลา 6 เดือน ตรวจพบปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในดินบริเวณใต้ทรงพุ่ม เพิ่มขึ้นเกินกว่ากรณีที่ไม่ได้หว่านเชื้อระหว่าง 4,000 - 5,000 เท่า และเมื่อครบ 11 เดือนหลังหว่านเชื้อ เชื้อราไตรโคเดอร์มามีปริมาณเชื้อสูงกว่าปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในบริเวณที่ไม่ได้หว่านเชื้อระหว่าง 150 - 300 เท่า การหว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปแบบผงเชื้อผสมอาหารเสริมและอินทรีย์วัตถุดังกล่าวข้างต้น ในสวนทุเรียนของเกษตรกรที่อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด และสวนทุเรียนของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี พบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ตรวจพบในดินสวนทุเรียน ซึ่งหว่านด้วยส่วนผสมของเชื้อเพียงอย่างเดียว หรือหว่านร่วมกับการพ่นสารเคมีเมทาแลกซิล บริเวณใต้ทรงพุ่มอัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อต้น หรือพ่นด้วยสารบำรุงพืชอัตรา 20 ลิตรต่อต้น มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงหลังหว่านเชื้อ มีปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาเพิ่มขึ้นระหว่าง 9,700 - 23,300 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเชื้อในดินที่ไม่ได้หว่านเชื้อราไตรโคเดอร์มา การติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์กลาย (*T. asperellum* M23) ที่สามารถต้านทานต่อสารเคมีควบคุมเชื้อราเบโนมิล ในสวนทุเรียน 3 แห่ง ในเขตจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด พบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่หว่านลงไปบนดิน สามารถดำรงชีวิตและเพิ่มปริมาณในดินสวนทุเรียนได้ จนสามารถคงปริมาณอยู่ที่ระดับ 10^4 CFU ต่อกรัม ในช่วง 6 เดือน หลังจากการหว่านเชื้อครั้งเดียว ดังนั้นการเพิ่มปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาในสวนทุเรียนโดยการหว่านเชื้อเป็นระยะๆ (อย่างน้อยทุก 6 เดือน) จะช่วยรักษาระดับปริมาณของเชื้อราไตรโคเดอร์มาให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถปกป้องระบบรากทุเรียนจากการเข้าทำลายของเชื้อราไฟทอปธอราได้ (จิระเดช, 2563)

เชื้อราไตรโคเดอร์มาป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า การใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปแบบผงเชื้อผสม สารชนิดหรือ TDRO-mix ลงไปในดินปลูกทุเรียน แล้วบ่มไว้ในสภาพชื้น 4 - 5 วัน ก่อนปลูกเชื้อราไฟทอปธอราบริเวณระบบรากของต้นทุเรียน (จากการเพาะเมล็ด) อายุ 1 ปี พบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มา 8 ไอโซเลต สามารถลดการเกิดโรครากเน่าได้ ช่วยให้มีต้นรอดตายเพิ่มขึ้นจาก 50 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีที่ไม่ใส่ TDRO-mix เป็น 66.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์ CHAN-01-05 และเพิ่มเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา *T. asperellum* สายพันธุ์ CHAN-03-13 ในขณะที่การใช้สารเคมีเมทาแลกซิล และฟอสฟิทธิล อะลูมิเนียม มีต้นรอดตาย 91.7 และ 66.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สุภาพรและคณะ, 2537)

เชื้อราไตรโคเดอร์มาฟื้นฟูสภาพต้นทุเรียนได้ ในกรณีที่ต้นทุเรียนแสดงอาการทุดโรม เนื่องจากระบบรากบางส่วนถูกเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลาย การลดปริมาณและกิจกรรมของเชื้อราไฟทอปธอราในดิน อาจช่วยให้สภาพของต้นทุเรียนดีขึ้นจนกลับสู่สภาพปกติได้ จิระเดชและคณะ (2540) ทดลองใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*T. asperellum* CB-Pin-01) ผสมร่วมกับอาหารเสริม (รำละเอียด) และสารเสริม (ปุ๋ยหมัก) อัตราส่วน 1:4:10 โดยน้ำหนัก หว่านบริเวณใต้ทรงพุ่มของทุเรียนในอัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร ในสวนทุเรียนจังหวัดจันทบุรีและตราด พบว่าช่วยให้ความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนเพิ่มขึ้น 6.7 - 24.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารเคมีเมทาแลกซิลและฟอสฟิทธิล อะลูมิเนียม และการใช้สารบำรุงพืช

2. การใช้สารสกัดเห็ดเรืองแสงสีรีนรัคมีในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

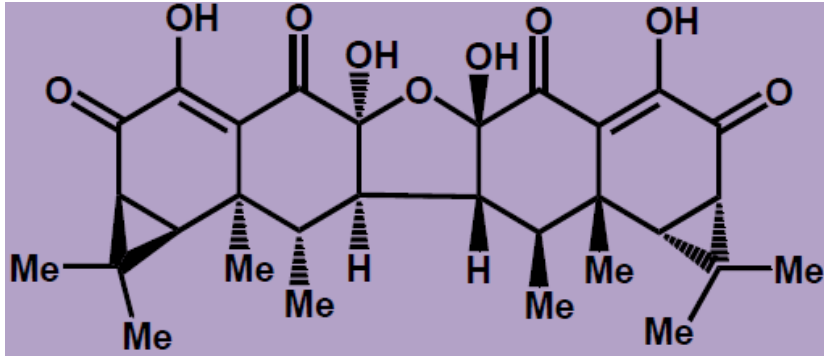
เห็ดเรืองแสงเป็นเห็ดที่มีการเรืองแสงให้เห็นได้ด้วยตาเปล่าในเวลากลางคืนหรือในที่มืดโดยกระบวนการเรืองแสงที่เกิดขึ้นเป็นกระบวนการทางชีวภาพ เรียกว่า Bioluminescence ในปัจจุบันมีเห็ดเรืองแสงที่ถูกบันทึกชื่อไว้ประมาณ 80 สายพันธุ์ เห็ดเรืองแสงสายพันธุ์ *Neonothopanus nambi* พบครั้งแรกในประเทศไทยในพื้นที่ของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งอยู่ในเขตโคกภูตาคา อำเภอกัญญา จังหวัดขอนแก่น เห็ดเรืองแสงสายพันธุ์นี้มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกับเห็ดนางรม การเจริญจะเจริญเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 ดอก ซึ่งปกติจะเจริญบนขอนไม้ หรือไม้ที่ตายแล้ว (Bua-art, S et.al, 2010) โดยหมวกเห็ดมีสีขาว มีครีบใต้หมวกเห็ด และมีก้านสั้น ลักษณะในเวลากลางคืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงคืนมืดหรือในห้องมืด เห็ดจะเรืองแสงโดยจะเห็นแสงสีเขียวอมเหลืองเปล่งออกมาบริเวณรอบๆ ครีบและก้านของเห็ด ซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระยะไกลประมาณ 10 - 20 เมตร (Kanokmedhakul et al., 2012)

แม้ว่าเห็ดเรืองแสงสายพันธุ์นี้จะเห็ดพิษ แต่ปัจจุบันนักวิจัยมีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของเห็ดสายพันธุ์นี้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาฤทธิ์ในการกำจัดไส้เดือนฝอย ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคพืช โดยสุริย์พร (2546) ได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการนำสารออกฤทธิ์จาก culture filtrate ของเห็ดเรืองแสง 2 ไอโซเลตที่พบในเขตโคกภูตาคา ได้แก่ ไอโซเลต PW1 และไอโซเลต PW2 กับไอโซเลตที่พบในเขตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (KKU) อีก 1 ไอโซเลต พบว่า culture filtrate ที่ระดับความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ ตรวจผลที่ 48 ชั่วโมง หลังการทดสอบกับตัวอ่อนระยะที่ 2 (J2) ของไส้เดือนรากปม (*M. incognita*) พบว่าสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสง ไอโซเลต PW2 มีผลต่ออัตราการตายของ J2 คิดเป็น 27.67 เปอร์เซ็นต์

ต่อมาสุริย์พร (2554) ได้ศึกษาผลของสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสง *N. nambi* ต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ซึ่งพบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีผลต่อไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* คือ สาร aurisin A สารนี้มีผลต่อระบบประสาทของไส้เดือนฝอยรากปม ทำให้ไส้เดือนฝอยไม่สามารถเคลื่อนที่และตายในที่สุด จากการศึกษาชี้ให้เห็นถึงแนวทางการนำเอาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดเรืองแสง *N. nambi* ไปใช้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ของสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสงได้อย่างถูกต้อง และพัฒนาต่อไปเพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี มัชฌิมภรณ์ (2560) ได้รายงานการยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรเรื่องสารผสมออกฤทธิ์ทางชีวภาพออริซิน เอ (aurisin A) สำหรับกำจัดไส้เดือนฝอยรากปม โดยมีเลขที่คำขอ 1101002381

การศึกษาความเป็นพิษเฉียบพลันของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสง ในหนูแรท เพศเมีย สายพันธุ์ Wistar โดยป้อนสารสกัดในขนาด 5, 50, 300 และ 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (BW) แก่หนูครั้งเดียว พบว่าสาร aurisin A ทุกความเข้มข้นไม่ทำให้หนูตาย และหนูไม่แสดงอาการเป็นพิษหลังจากได้รับสารสกัดภายใน 24 ชั่วโมง และภายใน 14 วัน และการทดสอบใช้ก้อนเชื้อจากเห็ดเรืองแสงต่อไส้เดือนดิน ด้วยการผสมก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสงในปุ๋ยหมักเพื่อเป็นที่อยู่สำหรับไส้เดือนดิน (Bedding) อัตรา 10, 20, 30, 40, 50 และ 100 กรัม เมื่อครบ 30 วัน พบว่าไส้เดือนดินมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 0.9 กรัม ซึ่งเพิ่มขึ้นมาเป็น 0.3 กรัม ของน้ำหนักตัวก่อนนำมาทดสอบ และทุกอัตราที่ใส่ก้อนเชื้อเห็ดเรืองแสง พบว่าไม่มีผลต่อการตายหรือการดำรงชีวิตของไส้เดือนดิน (สุรียพรและคณะ, 2560)

ต่อมา สุรียพร (2552) พบสาร Aurisin A ซึ่งสกัดได้จากเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* มีผลออกฤทธิ์ต่อเชื้อราชั้นต่ำสาเหตุโรคพืชในสกุล *Pythium* และ *Phytophthora* ได้ดี ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมี *N. nambi* ในการควบคุมโรคเน่าดำของกล้วยไม้ ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* พบว่าสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสงทั้งในรูปแบบของสารสกัด และน้ำคั้นจากเชื้อเห็ด (culture filtrate) ทุกความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P. palmivora* ได้ดี ไม่แตกต่างกับที่ใช้สารเคมี metalaxyl 25% WP และได้ต่อยอดงานวิจัยโดยศึกษาการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน ณ อ.ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี และ อ.ธารโต จ. ยะลา ทำการทดสอบระหว่างเดือนธันวาคม 2562 ถึงเดือนธันวาคม 2564 วางแผนการทดลอง RCB จำนวน 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีใช้น้ำคั้นเชื้อ (culture filtrate) โดยการเลี้ยงเชื้อเห็ดในน้ำกากน้ำตาล 10 ซีซี ผสมน้ำ 1 ลิตร ที่ต้มสุกบ่มไว้ 30 - 45 วัน จึงนำมาใช้ ทั้ง 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีใช้น้ำเห็ดความเข้มข้น 100% ผสมสีฝุ่น (iron oxide) อัตรา 1:1 กรรมวิธีสีฝุ่นเพียงอย่างเดียว ผสมน้ำ อัตรา 1:1 กรรมวิธีใช้สารเคมี metalaxyl 25% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร และน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบว่า การใช้ culture filtrate ความเข้มข้น 100% ผสมสีฝุ่น อัตรา 1:1 แผลแห้ง ไม่มีน้ำเยิ้ม และเชื้อไม่ขยายลูกกลม ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใช้สารเคมี metalaxyl 25% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แต่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ใช้สีฝุ่นเพียงอย่างเดียว และกรรมวิธีที่ใช้น้ำเปล่า ซึ่งมีลักษณะแผลเยิ้มและน้ำไหลออกมา ให้ผลสอดคล้องกันทั้ง 2 แปลง (สุรียพรและคณะ, 2560) ปี 2564 - 2565 ได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียน ณ อ.ไชยา จ. สุราษฎร์ธานี และ อ.กะปง จ. พังงา และได้ชุดเทคโนโลยีการใช้น้ำเห็ดเรืองแสงสิรินรัศมีในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าในทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการและเกษตรกร วิธีดังกล่าวจึงเป็นแนวทางที่สามารถนำไปผสมผสานในกระบวนการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนได้ เพื่อลดการใช้สารเคมี และลดผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของทุเรียนเพื่อการส่งออกและบริโภคในประเทศ รวมทั้งเพิ่มความปลอดภัยของเกษตรกรและผู้บริโภคในระยะยาวต่อไปได้ (สุรียพรและคณะ, 2564)



ภาพที่ 17 สูตรโครงสร้างของสาร aurisin A ของเห็ดเรืองแสงสิรินรัมย์ ไอโซเลท PW2



ภาพที่ 18 รูปแบบชีวภัณฑ์เห็ดเรืองแสงสิรินรัมย์



ภาพที่ 19 การผลิตน้ำเห็ดเรืองแสงสีรินรัศมี



ภาพที่ 20 การผสมน้ำเห็ดเรืองแสงสีรินรัศมีกับสีฝุ่นเพื่อใช้ทาแผล

การใช้น้ำเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมีรักษาโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน



ภาพที่ 21 ผลการใช้น้ำเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมีทาแผลต้นทุเรียน

ก. ถากเอาเนื้อเยื่อที่เน่าบริเวณแผลออก

ข. ทาแผลด้วยน้ำเห็ดเรืองแสงสตรีนรัศมีกับสีฝุ่น

ค. ถากเปิดแผลเพื่อตรวจสอบผลการรักษา ไม่พบแผลฉ่ำ

*** ภาพที่ 18-21 ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี

3. การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน

Bacillus เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อเทคโนโลยีชีวภาพค่อนข้างมาก สามารถพบได้ทั่วไป ในดินปลูก ปุ๋ยคอก วัสดุปลูก รากพืช และผิวใบ ฯลฯ สามารถหลั่งสารประกอบต่างๆ ที่สร้างขึ้นออกสู่ภายนอกเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเพียงไม่กี่ Species ที่เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับคน ส่วนใหญ่มีความปลอดภัย เป็น aerobic bacteria ที่สร้างสปอร์ที่เรียกว่า endospore ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด 1 spore ใน 1 เซลล์ เท่านั้น พบมีตามดินในสภาพในสภาพแวดล้อมต่างๆ แบคทีเรียจากพวกนี้พบได้ทั่วไปในดิน เจริญเติบโตได้โดยใช้สารอาหารจากการย่อยสลาย ของซากพืชและซากอื่นๆ แบคทีเรียจากพวกนี้สร้างและหลั่งเอนไซม์จำพวก carbohydrase และ protease ออกนอกเซลล์ได้หลายชนิด (บุษราคัมและคณะ, 2555)

ในประเทศไทย มีการศึกษาวิจัยการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชและสามารถพัฒนาจนได้เป็นสารชีวภัณฑ์หลายชนิด ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทียบได้กับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ CH4 ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรียหลายชนิด ได้แก่ *Alternaria* spp. *Phytophthora palmivora*, *Fusarium* spp. *Rhizoctonia* sp. *Cercospora* spp. *Acrocyndrium oryzae* *Erwinia* spp. *Pyricularia oryzae* *Colletotrichum* spp. *Ralstonia solanacearum* และ *Xanthomonas campestris* (ไก่อแก้วและนิพนธ์, มปป.)

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารเคมีและชีวภัณฑ์ในการป้องกันและกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน โดย มณจันทร์และชัยวัฒน์ (2537) พบว่าชีวภัณฑ์ "ลาร์มิน่า" มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้ผลใกล้เคียงกับสารดูดซึมฟอสฟอรัส อะลูมิเนียม 80% WP และสารเมทาแลกซิล 35% SD

กรมวิชาการเกษตร โดยนลินีและคณะ (2556) ได้ค้นพบแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* โดยชีวภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ 5102 สามารถรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน โดยการลอกเปลือกต้นทุเรียนบริเวณที่เป็นโรคและทาด้วยชีวภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ 5102 จำนวน 4 ครั้ง และใช้เข็มฉีดยาชีวภัณฑ์ดังกล่าวในต้นทุเรียนจำนวน 1 ครั้ง เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่มีการพัฒนาต่อยอดขยายผลในสายพันธุ์ดังกล่าว แต่ยังคงมีงานวิจัยพัฒนาชีวภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์อื่นๆ ในรูปแบบผงเชื้อ ได้แก่ 20W1 ควบคุมโรคใบจุดคาน้ำ 20W33 ควบคุมโรคแอนแทรกโนสพริก และ BS-DOA24 ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง



ภาพที่ 22 ชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* (บีเอส) เพื่อควบคุมโรคพืช โดยกรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2546. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับทุเรียน. 51 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 94 หน้า.
- ไก่อแก้ว สุธรรมมาและนิพนธ์ ทวีชัย. มปป. การผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* (Bs). แหล่งที่มา http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/52/04-plant/gaigaew/plant_00.html. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, 27 กันยายน 2565.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2546. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี, 1-10. ใน จิระเดช แจ่มสว่าง, บรรณาธิการ. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. หจก.เอ พลัส ทรี มีเดีย, บริษัท ประชุมทอง พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- จิระเดช แจ่มสว่าง กนกนาฏ เรืองวิเศษ อัมไพวรรณ ภราดรนุวัฒน์ ขวลิต ฮงประยูร วันทนีย์ ชุ่มจิตต์ และ สุขวัฒน์ จันทร์ปรณิก. 2540. ศักยภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มาในการลดปริมาณเชื้อไฟทอปธอรา และเพิ่มความสมบูรณ์ของต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า ใน ในรายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 35, 3-5 กุมภาพันธ์ 2540. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินทนู. 2545. การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดด้วยเทคนิคอย่างง่าย เพื่อใช้ควบคุมโรคน้ำระดับดินที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*, น. 114-122. ใน รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 40 (สาขาพืช). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และวรรณวิไล อินทนู. 2546. การควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา, 11-53. ใน จิระเดช แจ่มสว่าง, บรรณาธิการ. การควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. หจก.เอ พลัส ทรี มีเดีย, บริษัท ประชุมทอง พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2558ก. การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด: ใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าผลิตเชื้อ. อยู่ข้าว 3(31): 38 - 40.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2558ข. การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด: ใช้ซึ่งนั่งข้าวผลิตเชื้อ. อยู่ข้าว 3(32): 36-38.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2558ค. การผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด: ใช้หม้อต้มและเตาอบไมโครเวฟ. อยู่ข้าว 3(33): 34-36.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2563. ไตรโคเดอร์มา : เชื้อราปฏิปักษ์ควบคุมโรคพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 566 หน้า.
- นลินี ศิวากรณ์ พงนา ตระกูลสุขรัตน์ และศิริพร วรกุลดำรงชัย. 2556. การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis*. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2565 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 259-263.
- บุษราคัม อุดมศักดิ์ สุรีย์พร บัวอาจ ณิชฎิมา โฆษิตเจริญกุล อมรรัตน์ ภูไพบูลย์. 2555. การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์ *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica*. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๕ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 885-898.
- พรพิมล อธิปัญญาคม. 2560. กรมวิชาการเกษตรแนะวิธีรับมือ “โรครากเน่าโคนเน่า” ในทุเรียน. แหล่งที่มา http://nwnt.prd.go.th/centerweb/news/NewsDetail?NT01_NewsID=TNEVN6011020010008 สำนักข่าวแห่งชาติ กรมประชาสัมพันธ์, 2 พฤษภาคม 2561.

- มณจันทร์ เมฆธน และ ชัยวัฒน์ กระจุกฤกษ์. 2537. การป้องกันกำจัดโรครากเน่า-โคนเน่าของทุเรียนโดยชีววิธี ด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* AP01 (ลาร์มิน่า), 200-208. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มณรัตน์ คุณาพิทักษ์ธรรม และภัทรพร ทองน้อม. 2558. ประสิทธิภาพของสารสกัดยาบจากเปลือกมังคุด ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pytophthora palmivora* (Butl.) Butl. สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 46(3): 207-218.
- มัชฌิมาภรณ์ ศักดิ์แพทย์. 2560. ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS ของสารสกัดจากเห็ดเรืองแสง (NEONOTHOPANUS NAMBI). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต. 58 หน้า.
- มาลัยพร เชื้อบัณฑิต, ศิริพร วรกุลดารงชัย, อรวินิณี ชูศรี และวิชาญ ประเสริฐ. 2553. การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนแบบผสมผสาน. รายงานเรื่องเติมผลการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร.
- มาลัยพร เชื้อบัณฑิต และวิชาญ ประเสริฐ. 2563. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ผลคุณภาพสู่เกษตรกร และการจัดการไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก (ทุเรียน : กิจกรรม การฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน). เอกสารประกอบการประชุม ประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- รัตยา พงศ์พิสุธา. 2535. โรคผลเน่าของทุเรียนหมอนทองที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รัตยา พงศ์พิสุธา ชัยณรงค์ รัตนกริชากุล สันฐิติ บินคาเดอร์ สุนิศา สงวนทรัพย์ ภราดร ดอกจันทร์. มปป. โรคกิ่งแห้งของทุเรียน สาเหตุ เชื้อราฟิวซาริแอม (*Fusarium*) : การระบาดและการควบคุมโรค (แผ่นพับ). สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)
- วีระเดช คชเสนีย์. 2560. กรมวิชาการเกษตรแนะวิธีรับมือ “โรครากเน่าโคนเน่า” ในทุเรียน". <https://thainews.prd.go.th/th/news/detail/TNEVN6011020010008>. 2 พ.ย.2560.
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2558. เอกสารวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีการผลิต “ทุเรียน” ให้มีคุณภาพ. 64 หน้า.
- สาลี ชินสถิต และพุลสวัสดิ์ อาจละกะ. 2542. เอกสารวิชาการ การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน เนื่องจากเชื้อราไฟทอปธอรา โดยวิธีผสมผสาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์จันทร์นิมิต, จันทบุรี.
- สุนิ ศรีสิงห์ และ สุภาพสุนทรนนท์. 2548. ทุเรียนพื้นเมืองพันธุ์ต่างๆ สำหรับใช้เป็นต้นตอทนทานต่อโรครากเน่า. ใน วารสารวิชาการเกษตร. 23(1): 68-76.
- สุมิตร คุณเจตน์. 2560. การผลิตต้นกล้าทุเรียนพันธุ์หมอนทองเพื่อลดการติดเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยวิธีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเพาะชำด้วยระบบควบคุมฟิชซี. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนจากรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 (เพิ่มเติม) มหาวิทยาลัยบูรพา. 39 หน้า
- สุภาพร อวัญ จิระเดช แจ่มสว่าง อำไพวรรณ ภราดรน์วัฒน์ และรวี เศรษฐภูภักดี. 2537. การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของกล้าทุเรียน ซึ่งเกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา ฟัลมิออร่า. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- สุรียพร บัวอาจ. 2546. ผลของสาร secondary metabolite ของเห็ดเรืองแสง (*Omphalotus* sp.) ต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita* Chitwood). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรียพร บัวอาจ. 2552. การจำแนกสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* และผลของสารออกฤทธิ์ต่อไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช (*Steinernema carpocapsae*). หน้า 133-137. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 12, วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2552 บัณฑิตวิทยาลัย อาคารศูนย์วิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .ขอนแก่น.
- สุรียพร บัวอาจ. 2554. ผลของสารออกฤทธิ์จากเห็ดเรืองแสง (*Neonothopanus nambi* Speng.) ต่อไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita* Chitwood) และสิ่งที่มีชีวิตนอก เป้าหมาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาโรคพืชวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรียพร บัวอาจ, บุษราคัม อุดมศักดิ์, มะลิตา ชูรินทร์, มาลัยพร เชื้อบัณฑิต, นิภาภรณ์ ชูสินวน, สุชาสินี จันทร์แจ่มใส, นพวรรณ นิลสุวรรณ และจิตราณัฐ เรืองกิจ. 2564. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2564 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 22 หน้า
- สุรียพร บัวอาจ, ยุวรรณ อนันตนมณี, ปรัชญา เอกฉินม จรรยา มณีโชติม อัคริ กลางสวัสดิ์, สุพัตรา ขาววงจักร, นิमित วงศ์สุวรรณ, รัศมี เหล็กพรม และ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2560. การศึกษาข้อมูลพิษวิทยาเบื้องต้นของสาร aurisin A จากเห็ดเรืองแสง *Neonothopanus nambi* ในหนูแรทสายพันธุ์ Wistar และไส้เดือนดิน. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55 สาขาวิทยาศาสตร์และพันธุวิศวกรรม. หน้า 254-262.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2561. 227 หน้า
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2561. การป้องกันกำจัด โรครากเน่าโคนเน่าและปัญหาศัตรูพืชอื่นๆ ของทุเรียน. 61 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562ก. เอกสารวิชาการแมลง-ไร ศัตรูทุเรียน. 81 หน้า.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562ข. เอกสารวิชาการโรคทุเรียน. 82 หน้า.
- Bua-art, S., Saksirirat, W., Kanokmedhakul, S., Hiransalee, A., & Lekphrom, R. (2010). Extraction of bioactive compounds from luminescent mushroom (*Neonothopanus nambi*) and its effect on root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*). *KKU Research Journal*, 15(8), 726-737.
- Kanokmedhakul, S., Lekphrom, R., Kanokmedhakul, K., Hahnvajanawong, C., Bua-art, S., Saksirirat, W., et.al. (2012). Cytotoxic sesquiterpenes from luminescent mushroom *Neonothopanus nambi*. *Tetrahedron*, 68, 8261-8266.

ภาคผนวก

รายชื่อเกษตรกรหรือศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน (ศจช.) ในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี
ที่ให้บริการผลิตและจำหน่ายชีวภัณฑ์

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร/ศจช.	เบอร์โทรศัพท์	ชนิดชีวภัณฑ์
1	ศจช.บ้านตลาด อำเภอแก่งหางแมว	089-247-2805	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
2	ศจช.บ้านคลองพริก อำเภอแก่งหางแมว	099-004-9795	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
3	ศจช.ตำบลตรอกนอง อำเภอขลุง	081-590-6611	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
4	ศจช.ตำบลซึ้ง อำเภอขลุง	085-087-8726	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
5	ศพก.อำเภอขลุง	085-439-7317	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
6	ศจช.ตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาฉกรรจ์	089-831-5483	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
7	ศจช.บ้านชำตาเรือ อำเภอเขาฉกรรจ์	081-008-4914	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
8	ศจช.บ้านมาบโอน อำเภอท่าใหม่	082-994-6646	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
9	ศจช.บ้านหนองคล้า อำเภอท่าใหม่	082-216-9302	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
10	ศจช.ตำบลสนามไชย อำเภอนายายอาม	095-529-9436	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
11	ศจช.บ้านเนินมณฑา อำเภอนายายอาม	083-300-5079	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
12	ศจช.บ้านทุ่งปรือ อำเภอนายายอาม	084-863-1027	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
13	ศจช.บ้านเกาะसान อำเภอมะขาม	081-652-6917	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
14	ศจช.บ้านแกลง อำเภอมะขาม	062-273-2562	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
15	ศจช.บ้านเสม็ดงาม อำเภอเมือง	092-819-7239	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
16	ศจช.ตำบลคมบาง อำเภอเมือง	089-251-4672	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
17	ศจช.บ้านทับสงฆ์ อำเภอสอยดาว	089-099-5401	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
18	ศจช.บ้านปะตงล่าง อำเภอสอยดาว	092-263-5438	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
19	นายสนธยา คล้ายคลังวงษ์ อำเภอสอยดาว	098-285-6297	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
20	วสช.กลุ่มผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพคุณภาพสูง (เลี้ยงไส้เดือน) อำเภอโป่งน้ำร้อน	086-078-7712	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
21	ศจช.บ้านเนินดินแดง อำเภอโป่งน้ำร้อน	080-606-1420	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
22	นายเอนก แฉ่นแก้ว อำเภอแหลมสิงห์	091-959-6287	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
23	นางบัวบุญ พุทธศาสน์ อำเภอแหลมสิงห์	086-826-6133	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
24	นางสุจินดา ตรีผล อำเภอแหลมสิงห์	084-783-1053	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
25	นายจรินทร์ พุ่มสมบัติ อำเภอแหลมสิงห์	061-552-5965	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
26	นางรัตนา โภคสุทธิ อำเภอแหลมสิงห์	061-552-2178	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
27	นางศุภร ไกลบาป อำเภอแหลมสิงห์	084-345-2720	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
28	นางศรีสวัสดิ์ บุญโนทก อำเภอแหลมสิงห์	084-978-5771	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
29	นางอำนาจ นามประดิษฐ์ อำเภอแหลมสิงห์	087-536-9225	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
30	นางสาววัชรีย์ มะลิผล อำเภอแหลมสิงห์	087-138-8499	เชื้อราไตรโคเดอร์มา
31	นายสายเมฆ ใจชื่น อำเภอแหลมสิงห์	085-391-7010	เชื้อราไตรโคเดอร์มา

ข้อมูลศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนที่ให้บริการผลิตและจำหน่ายชีวภัณฑ์ สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร/ศจช.	เบอร์โทรศัพท์	ชนิดชีวภัณฑ์	รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบระดับอำเภอ	หมายเหตุ
1	ศัตรูพืชชุมชนตำบลกร่ำ อ.แกลง ประธานศูนย์ฯ: นายสมชาย บุญก่อเกื้อ	-	ไตรโคเดอร์มา (ผลิตและจำหน่าย) บาซิลลัส (ผลิต)	นายเตชวิษฐ์ สระศรี สุวรรณ นวล.ชำนาญการ โทร. 089 554 6948	หากมีความประสงค์จะติดต่อลงพื้นที่ขอให้โทรประสาน จนท.ระดับพื้นที่ก่อน
2	ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนตำบลตาขัน อ.บ้านค่าย ประธานศูนย์ฯ : นายบุญธรรม คชรินทร์	087-6039454	ไตรโคเดอร์มา (ผลิตและจำหน่าย)	นางสุธิมนัส สุวรรณมาลัย นวล.ปฏิบัติการ โทร.089 441 5096	เนื่องจากสถานการณ์โควิดเกษตรกร/กลุ่ม ไม่สะดวกให้บุคคลภายนอก

รายชื่อเกษตรกรหรือศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชน (ศจช.) ในพื้นที่จังหวัดตราด
ที่ให้บริการผลิตและจำหน่ายชีวภัณฑ์

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร/ศจช.	เบอร์โทรศัพท์	ชนิดชีวภัณฑ์
1	ศจช.บ้านหมื่นด่าน (อ.บ่อไร่)	063-4715359	ไตรโคเดอร์มา (ผลิตแจก)
2	ศจช.บ้านเนินดินแดง (อ.แหลมงอบ)	081-5582542	ไตรโคเดอร์มา
3	นางสุทิพย์ สามัญ (อ.แหลมงอบ)	082-2130622	ไตรโคเดอร์มา
4	นางเทวี ดิงสูวทิพย์ (อ.แหลมงอบ)	081-1542994	ไตรโคเดอร์มา, บีวเวอเรีย
5	ศจช.ตำบลท่ากุ่ม (อ.เมือง)	087-1339950	ไตรโคเดอร์มา
6	นายจรุง นิ่มนวล (อ.เมือง)	085-0937600	ไตรโคเดอร์มา

ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาและบาซิลลัส ซับทิลิส ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตร

ข้อมูลโดย สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ณ กันยายน 2565

ที่	เลขทะเบียน	ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	สูตร	แหล่งผลิต	ผู้ขอขึ้นทะเบียน	ผู้นำเข้า	ผู้จำหน่าย	ประเภท	วันที่ออก	หมดอายุ
1	261 - 2557	ไตรซาน	<i>Trichoderma asperellum</i>	2 x 10 ⁸ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	25 ก.พ. 63	24 ก.พ. 69
2	725 - 2562	สตรองไตรโคนัม	<i>Trichoderma harzianum</i> strain PC 10	1.5 x 10 ⁹ cfu/gm WP	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ผลิต	9 ธ.ค. 62	8 ธ.ค. 68
3	57 - 2563	รีซิลเตอร์	<i>Trichoderma harzianum</i>	2 x 10 ⁸ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	23 ม.ค. 63	22 ม.ค. 69
4	300 - 2563	ยูนิเซท	<i>Trichoderma asperellum</i>	1 x 10 ⁸ cfu/g (WP)	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	ผลิต	22 ก.ย. 63	21 ก.ย. 69
5	1441 - 2563	ไบโอเดอร์มา	<i>Trichoderma harzianum</i> strain PC 01	1.5 x 10 ⁹ cfu/gm WP	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	-	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ผลิต	9 ธ.ค. 63	8 ธ.ค. 69
6	1442 - 2563	ไตรโคอโกรมา	<i>Trichoderma harzianum</i> strain PC 01	1.5 x 10 ⁹ cfu/gm WP	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	ไบโอ อโกรไซเอนซ์ บจก.	-	สตรอง ครอป บจก.	ผลิต	9 ธ.ค. 63	8 ธ.ค. 69
7	1710 - 2563	เดอร์มา	<i>Trichoderma asperellum</i>	1x10 ⁸ cfu/g WP	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	โกลบอล ครอปส์ บจก.	ผลิต	18 ธ.ค. 63	17 ธ.ค. 69
8	1864 - 2563	เนเจอร์เซท	<i>Trichoderma asperellum</i>	1x10 ⁸ cfu/g WP	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	เนเจอร์ล ฟาร์ม บจก.	ผลิต	23 ธ.ค. 63	22 ธ.ค. 69
9	1128 - 2564	ไตร-แท็บ	<i>Trichoderma asperellum</i> strain NST-009	1.41x10 ⁸ cfu/g WP	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	-	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ผลิต	1 มิ.ย. 64	31 พ.ค. 70

ที่	เลขทะเบียน	ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	สูตร	แหล่งผลิต	ผู้ขอขึ้นทะเบียน	ผู้นำเข้า	ผู้จำหน่าย	ประเภท	วันที่ออก	หมดอายุ
10	1231 - 2564	รีชีสเตอร์	<i>Trichoderma asperellum</i>	2×10 ⁸ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	8 มิ.ย. 64	7 มิ.ย. 70
11	1232 - 2564	อินดิเวอร์	<i>Trichoderma asperellum</i>	2×10 ⁸ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	ไทยกรีนอะ โกร บจก.	ผลิต	8 มิ.ย. 64	7 มิ.ย. 70
12	262 - 2557	ไบโอเบส	<i>Bacillus subtilis strain</i> NSRS 89-24 + MK-007	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	25 ก.พ. 63	24 ก.พ. 69
13	539 - 2557	ควิสโตซิน (Quistoxin)	<i>Bacillus subtilis</i>	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	BION TECH INC., Taiwan R.O.C.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	นำเข้า	19 พ.ค. 63	18 พ.ค. 69
14	1310 - 2557	ไบออนแบค	<i>Bacillus subtilis</i>	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	BION TECH INC., Taiwan	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ผลิต	8 ส.ค. 63	7 ส.ค. 69
15	1651 - 2557	ไบออนแบค (BionBac)	<i>Bacillus subtilis</i>	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	BION TECH INC., Taiwan	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	ไอ ซี พี ลัดดา บจก.	นำเข้า	1 ก.ย. 63	31 ส.ค. 69
16	483 - 2558	ลาร์มิน่า	<i>Bacillus subtilis strain</i> AP-01	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	3 ก.ค. 64	2 ก.ค. 70
17	25 - 2559	เซริเฟล (SERIFEL)	<i>Bacillus subtilis stain</i> MBI 600	5.5 X 10 ¹⁰ spores/g WP	BASF Corporation, USA	บีเอสเอฟ (ไทย) บจก.	บีเอสเอฟ (ไทย) บจก.	บีเอสเอฟ (ไทย) บจก.	นำเข้า	10 ก.พ. 59	9 ก.พ. 65
18	158 - 2559	ไบโอ-เซ็นเซอร์	<i>Bacillus subtilis strain</i> Ap-01	1 × 10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	ไทยกรีนอะ โกร บจก.	ผลิต	24 มี.ค. 65	23 มี.ค. 71
19	602 - 2561	แบคโตฟิท ดับบลิว พี (Bactofit WP)	<i>Bacillus subtilis</i>	2 × 10 ⁹ cfu/g (3.5% WP)	Sibbiopharm Ltd., Russia	เอส.ซี.อาร์ รีเซิร์ช อินเตอร์ เนชั่น เนล บจก.	เอส.ซี.อาร์. รี เซิร์ช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	เอส.ซี.อาร์. รี เซิร์ช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	นำเข้า	20 เม.ย. 61	19 เม.ย. 67

ที่	เลขทะเบียน	ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	สูตร	แหล่งผลิต	ผู้ขอขึ้นทะเบียน	ผู้นำเข้า	ผู้จำหน่าย	ประเภท	วันที่ออก	หมดอายุ
20	11 - 2563	เซเรเนด เอสซี (Serenade SC)	<i>Bacillus subtilis</i> strain QST713	1 x 10 ⁹ cfu/gm SC	Byer de Mexico, S.A. de C.A., Mexico; Bayer CropScience S.r.l., Italy	ไบเออร์ไทย บจก.	ไบเออร์ไทย บจก.	ไบเออร์ไทย บจก.	นำเข้า	8 ม.ค. 63	7 ม.ค. 69
21	55 - 2563	เซปติก-ลิน	<i>Bacillus subtilis</i>	2 x 10 ⁹ cfu/g (3.5% WP)	Sibbiopharm Ltd. Russia	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	ผลิต	23 ม.ค. 63	22 ม.ค. 69
22	56 - 2563	ไบโอซออย	<i>Bacillus subtilis</i>	2 x 10 ⁹ cfu/g (3.5% WP)	Sibbiopharm Ltd. Russia	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	เอส.ซี.อาร์.รี เซิช อินเตอร์ เนชั่นเนล บจก.	ผลิต	23 ม.ค. 63	22 ม.ค. 69
23	1228 - 2564	พาลัส	<i>Bacillus subtilis</i> strain NSRS 89-24 + MK-007	1 x 10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	8 มิ.ย. 64	7 มิ.ย. 70
24	1233 - 2564	โรเตอร์	<i>Bacillus subtilis</i> strain NSRS 89-24 + MK-007	1 x 10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	8 มิ.ย. 64	7 มิ.ย. 70
25	170 - 2565	ซัปทีล่า	<i>Bacillus subtilis</i> strain AP-01	1x10 ⁹ cfu/g WP	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	แอฟฟลายเค็ม (ประเทศไทย) บจก.	-	เอพี-ไบโอเทค (ประเทศไทย) บจก.	ผลิต	18 ก.พ. 65	17 ก.พ. 71
26	565 - 2565	บาซิทัส	<i>Bacillus subtilis</i> strain BS-DOA 24	1 x 10 ⁹ cfu/g WP	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	-	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ผลิต	22 มี.ค. 65	21 มี.ค. 71
27	566 - 2565	เจน-แบค	<i>Bacillus subtilis</i> strain BM-01	1 x 10 ⁹ cfu/g WP	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	-	ทีเอบี อินโนเวชั่น บจก.	ผลิต	22 มี.ค. 65	21 มี.ค. 71

คณะกรรมการจัดการความรู้ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 ประจำปีงบประมาณ 2565
ที่ปรึกษา

นายชลธิ์ นุ่มหนู ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6

คณะกรรมการ

นางสาวหฤทัย แก่นลา	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ	ประธานคณะกรรมการ
นายพินิจ กัลยาศิลป์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี	คณะกรรมการ
นายจงรักษ์ จารุเนตร	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปราจีนบุรี	คณะกรรมการ
นางรัตน์ติยา พวงแก้ว	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฉะเชิงเทรา	คณะกรรมการ
นายนพดล แดงพวง	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง	คณะกรรมการ
นางสาวพินประภา ธนธีรนนท์	ผู้อำนวยการกลุ่มประสานและบริหารนโยบาย	คณะกรรมการ
นายอลงกต อุทัยธนกิจ	รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการกลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยี	คณะกรรมการ
นายสมชาย ฉันทพิริยพูน	ผู้อำนวยการกลุ่มควบคุมพืชตามพระราชบัญญัติ	คณะกรรมการ
นางเกษสิริ ฉันทพิริยพูน	ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต	คณะกรรมการ
นายอุปลักษณ์ อุ่นใจ	ผู้อำนวยการกลุ่มจัดการพื้นที่ สวพ.6	คณะกรรมการ
นางเพ็ญจันทร์ วิจิตร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สวพ.6	คณะกรรมการ
นางจิรวดี แดงพวง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สวพ.6	คณะกรรมการ
นางสาวสุชาดา ศรีบุญเรือง	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สวพ.จบ.	คณะกรรมการ
นางสาวปภัชญา สนิทมัจโร	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สวพ.รย.	คณะกรรมการ
นางสาวนงนุช ช่างสี	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สวพ.ปจ.	คณะกรรมการ
นางสาวเครือวัลย์ ดาวงษ์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สวพ.6	คณะกรรมการและเลขานุการ
นางสาววิจิตรา โขศบุญ	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สวพ.6	คณะกรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

