รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาการผลิตทุเรียน

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ ระยะที่ 2 (ปี 2559-2563)

กิจกรรม : การลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนแบบผสมผสาน

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า (ปี 2562-2563)

3. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
ผู้ร่วมงาน	นายสำเริง ช่างประเสริฐ	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นางอภิรดี กอร์ปไพบูลย์	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

4. บทคัดย่อ

การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสาน เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 – เดือนกันยายน 2563 ตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) วิธีป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าแบบเกษตรกร 2) ปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพไม่ให้เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง และฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี 3) กระตุ้นให้ทุเรียนสร้างความต้านทานโรคโดยการฝังเข็มด้วยจัสโมนิค แอซิด จำนวน 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง พบว่า การปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพของดินไม่ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง และการฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและก่อนการออกดอก เป็นการจัดการที่ทำให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นมากขึ้น และดีขึ้นเรื่อยๆ ในทุกๆ ปี และเมื่อมีการเกิดโรค การรักษา หรือการฟื้นของต้นค่อนข้างดี และรวดเร็ว รวมทั้ง ให้ผลตอบแทนดีกว่าดีกรรมวิธีอื่นๆ และสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัด / กระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่าโคนเน่าทุกชนิด ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต จึงเป็นแนวทางเพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนนำไปปฏิบัติ เพื่อให้ทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นดี ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า คุ้มค่าในระยะยาว และยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

5. คำนำ

โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายกับทุเรียนในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย ทำให้สวนทุเรียนบางสวนเป็นโรคเกือบทั้งสวน ประวัติการแพร่ระบาดของโรคนี้ในประเทศไทยยาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 มีรายงานการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในภาคกลาง บริเวณอำเภอบางพลัด จังหวัดนนทบุรี พบว่าทุเรียนพันธุ์อีรวง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ยืนต้นตาย ในขณะที่กำลังติดดอกติดผล ปี พ.ศ. 2510 การระบาดของโรคเป็นไปอย่างกว้างขวางในสวนทุเรียนของจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด และในปี พ.ศ. 2511 พบรายงานการพบโรคผลเน่าครั้งแรกที่จังหวัดปราจีนบุรี กับทุเรียนพันธุ์ทองฉัตร มีอาการผลเน่าบนต้นอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังพบปัญหาโรคใบเน่าและกิ่งเน่า ในปี พ.ศ. 2537 และในขณะนี้โรคได้แพร่ระบาดไปทุกแหล่งปลูกทุเรียน ไม่ว่าจะเป็นภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคใต้ แม้แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกทุเรียนใหม่ของประเทศไทย เนื่องจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกทุเรียน มีฝนตกชุกและความชื้นสูง ทำให้ดินชื้นและแฉะอยู่ตลอดเวลา เหมาะกับการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค (อมรรัตน์, 2550) ปัญหาการปลูกทุเรียนเพื่อให้ได้คุณภาพมีหลายปัจจัย ศัตรูพืช เชื้อโรค และแมลงศัตรูทุเรียน นับเป็นปัญหาสำคัญ ตั้งแต่ระยะเตรียมความพร้อมต้น ไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเฉพาะโรคที่เกิดกับระบบรากและลำต้นของทุเรียน ที่สามารถทำลายทุเรียนได้ทุกส่วน ตั้งแต่ ราก ลำต้น กิ่ง ใบ และผล ส่งผลให้ทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออกของประเทศไทย เกิดความเสียหาย และตายทุกปี โดยเฉพาะปีไหนที่มีฝนตกชุกติดต่อกันยาวนาน ยิ่งส่งผลให้เกิดการระบาดของโรครุนแรงมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันปัญหาสำคัญในการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ยังคงเป็นปัญหาที่เกิดจากโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช, 2557) การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้สารเคมี เนื่องจากเป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ง่าย สะดวกและได้ผลรวดเร็ว โดยสารเคมีที่มีการใช้มากได้แก่ สารเมทาแลคซิล ใช้ทาที่แผล, ฟอสเอทธิล อะลูมินั่ม พ่นที่ใบ กิ่ง และผล ส่วนฟอสฟอรัส แอซิด นิยมใช้โดยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรค นอกจากนี้ยังมีการใช้สารชีวินทรีย์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ในการควบคุมโรค ที่มีรายงานว่าใช้ได้ผล (จิระเดช และวรรณวิไล, 2534; นิภาพร, 2538) การสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค โดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันขึ้นจากการฉีดพ่นน้ำตาล ซูโครส กรดซาลิไซลิค กรดจัสโมนิค เป็นต้น

ฮอร์โมนพืช หรือไฟโตฮอร์โมน เป็นสารเคมี ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นโมเลกุลที่ใช้ส่งสัญญาณและควบคุมกระบวนการที่เกี่ยวกับเซลล์ ที่ช่วยในการกำหนดรูปร่างของพืช การงอกของเมล็ด การออกดอก เพศของดอก การแตกกิ่ง การแตกใบ การสลัดใบ การเจริญเติบโต การสุกของผล รวมทั้งการสร้างภูมิคุ้มกันของพืชด้วย

ภูมิคุ้มกันของพืชเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง ในกลไกเหล่านี้อาจจะประกอบด้วยน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรค (Rahnamaeian.2011) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับของสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย โดยเมื่อพืชเจอการรุกรานจากเชื้อโรค น้ำตาลและฮอร์โมนพืชบางชนิดจะทำหน้าที่เป็นโมเลกุลส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น (Pieterse et al, 2009)

กรมวิชาการเกษตร

น้ำตาลซูโครส ($C_6H_{12}O_6$) มีบทบาทสำคัญในการทำให้พืชสะสม แอนโธไซยานินและกระตุ้นการทำงานของยีนส์ PR ในพืช ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการป้องกันตัวเองของพืช (Solfanelli et al, 2006) มีการใช้น้ำตาลเพื่อกระตุ้นให้พืชเกิดความแข็งแรง เพราะน้ำตาลเป็นแหล่งของคาร์บอนและพลังงาน ที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของผนังเซลล์ของพืช ส่วนประกอบของแวคคิวโอล และสารอาหารในพืช (Xiang et al,2011) นอกจากนี้ Reignault และคณะ (2001) พบว่าน้ำตาลสามารถทำให้ข้าวสาลีต้านทานโรคราน้ำค้าง *(Blumeria graminis* f.sp. *tritici)* ได้

ซาลิไซลิค แอซิด ($C_6H_4(OH)COOH$) เป็นสารประกอบฟีโนลิคอย่างง่ายที่มีผลต่อกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชเกิดความต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรค ยุรฉัตร (2554) ได้ทดลองศึกษาการชักนำการต้านทานโรคในยางพารา โดยใช้ซาลิไซลิค แอซิด ความเข้มข้น 12.5 มิลลิโมลาร์ สามารถกระตุ้นให้ยางพาราต้านทานโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้

จัสโมนิค แอซิด ($C_{12}H_{18}O_3$) เป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นเมื่อพืชถูกโรคและแมลงเข้าทำลาย ซึ่งฮอร์โมนนี้เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการและกลไกการป้องกันตัวเองจากการทำลายของโรคและแมลง (ผู้จัดการออนไลน์. 2551) นอกจากนี้ยังมีสารอีกหลายชนิดที่สามารถทำให้พืชสร้าง กรดจัสโมนิค ได้ เช่น ไคโตซาน เมื่อพืชได้รับไคโตซาน พืชจะสร้างภูมิต้านทานต่อโรคพืช โดยเข้าใจว่าไคโตซานที่พืชได้รับเป็นโมเลกุลของเชื้อโรค พืชจึงสร้างกรดจัสโมนิค ขึ้น

เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่พบในดินและมีรายงานว่ามีศักยภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินหลายชนิดเช่น *Sclerotium rolfsii*, *Ceratobasidium cornigerum*, *Phytophthora parasitica* f.sp. *nicotina*, *P. cactorum*, *Pytium aphanidermatum*, *P. myriotylum*, *Rhizoctonia solani* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* เป็นต้น (Bell et al., 1982) นอกจากนี้กรมพัฒนาที่ดิน ยังได้พัฒนาการใช้เชื้อปฏิปักษ์ สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากหรือโคนเน่า และแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิดให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ เชื้อไตรโคเดอร์ม่า (*Trichoderma* sp.) และ บาซิลลัส (*Bacillus* sp.) โดยมีวิธีการนำมาใช้ คือต้องทำการขยายเชื้อด้วยปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม รำข้าว 1 กิโลกรัม และสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 1 ซอง หมักรวมกันอย่างน้อย 7 วันก่อนนำไปใช้ควบคุมโรค โดยมีคุณสมบัติในการทำลายและยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ลดและควบคุมปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ทำให้ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น ทำให้รากพืชแข็งแรงและพืชเจริญเติบโตได้ดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* ได้นำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีกับโรคที่เกิดกับระบบรากพืช และมีข้อดีคือ สามารถสร้างสปอร์ได้ง่าย มีอายุยาวนานเมื่อใส่ลงไปในดินสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่ *Rhizoctonia solani, Fusarium* sp., *Pythium ultimum*, *Sclertotium ceptrorum* เป็นต้น (วีระศักดิ์, 2542)

ถึงแม้จะมีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน มาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ด้วยวิธีการต่างๆ ที่กล่าวถึงมาแล้วนั้น แต่ปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler ยังคงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการปลูกทุเรียนอยู่ตลอดเวลา และจากการสำรวจยังพบว่า โรครากเน่าโคนเน่า และผลเน่าของทุเรียน ยังคงมีอยู่ตลอดฤดูกาลผลิตทุเรียน การป้องกันกำจัดโรค

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

พบว่ายังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคให้หมดไปได้ จำเป็นต้องหาแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในแปลงลง แนวทางที่เป็นไปได้คือ การผสมผสานวิธีการต่างๆ หลายวิธีการ อีกแนวทางหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อการลดความเสียหายของทุเรียนจากโรครากเน่าโคนเน่า คือ การสร้างความแข็งแรงให้กับต้นพืช โดยการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น จากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บางชนิด ได้แก่ น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค การเพิ่มเชื้อปฏิปักษ์ลงในดิน เพื่อเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จในการทำสวนทุเรียนในอนาคตต่อไป

จากการทดลองที่ 3.1 การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า พบว่า ทุเรียนสามารถสร้างภูมิต้านทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าได้ดี เมื่อกระตุ้นด้วย จัสโมนิค แอซิด และ ฟอสฟอรัส แอซิด จากผลการทดลองที่ได้ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน จึงได้มีการนำกรรมวิธีทั้ง 2 มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด โดยจะเริ่มทดสอบในปี 2562-2563

6. วิธีดำเนินการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. สวนทุเรียน ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
    2. วัสดุการเกษตร และวัสดุวิทยาศาสตร์ต่างๆ
- แบบและวิธีการทดลอง
    - วางแผนการทดลอง แบบ RCB 3 กรรมวิธี 10 ซ้ำ
- วิธีปฏิบัติการทดลอง
    1) เลือกต้นทุเรียนอายุระหว่าง 10-12 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
    2) บำรุงรักษาต้นทดลองตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
    3) จัดการตามกรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าแบบเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 ปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพไม่ให้เหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า+ใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง +ฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี

กรรมวิธีที่ 3 กระตุ้นให้ทุเรียนสร้างความต้านทานโรคโดยการฝังเข็มด้วยจัสโมนิค แอซิด จำนวน 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

กรมวิชาการเกษตร

4) ดูแล รักษาต้นทดลอง ใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงชนิดอื่นๆ ตามระยะการเจริญเติบโต

5) เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคพืช และประเมินความสมบูรณ์ต้น 2 เดือน / ครั้ง

6) บันทึกข้อมูล

7) สรุป และเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1) ปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ก่อน และหลังกรรมวิธีการทดลอง

2) ความสมบูรณ์ต้นทดลองก่อนและหลังการจัดการตามกรรมวิธี

3) ต้นทุนการจัดการสวน รายได้ และกำไรสุทธิ ในแต่ละกรรมวิธี

4) คุณภาพของผลผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

7.1 ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ก่อน และหลังการทดลอง

ตรวจหาเชื้อรา *Phytophthor*a spp. จากตัวอย่างดิน โดยวิธี Dilution spread plate method โดยเตรียมดินแขวนลอยที่มีความเข้มข้น 10^{-1} และ 10^{-3} ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ หยดดินแวนลอย 0.1 มิลลิลิตร ต่อ 1 plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ modified BNPRA เกลี่ยด้วยแท่งแก้วให้ทั่ว บ่มไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-3 วัน จึงนับปริมาณโคโลนีของเชื้อรา *Phythopthora* spp. เทียบเป็นหน่วยโคโลนีต่อกรัม พบว่า ในตัวอย่างดินที่เก็บมา สามารถแยกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าได้ทุกตัวอย่าง เมื่อปฏิบัติตามกรรมวิธีแล้วเก็บตัวอย่างดินมาแยกเชื้อราสาเหตุโรคอีกครั้งพบว่า ในกรรมวิธีที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าก่อนและหลังการทดลอง (หน่วยโคโลนีต่อกรัม)

กรรมวิธี	ปริมาณเชื้อก่อนทดลอง	ปริมาณเชื้อหลังทดลอง
1. วิธีเกษตรกร	$2.3x10^3$cfu/g	$2.2x10^3$cfu/g
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	$2.5x10^3$cfu/g	$1.3x10^3$cfu/g
3. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	$2.3x10^3$cfu/g	$2.1x10^3$cfu/g

กรมวิชาการเกษตร

เตรียมความพร้อมต้นทดลอง และจัดกลุ่มต้นทดลองตามกรรมวิธี และดูแลต้นทดลองตาม กรรมวิธีที่กำหนด ต้นทดลองมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นกว่าปี 62 การจัดการตามกรรมวิธี และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง หลังจากการจัดการ

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ก่อนการจัดการตามกรรมวิธี (ปี 62)

กรรมวิธี	ค่า pH	หมายเหตุ
4. วิธีเกษตรกร	4.04	
5. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	4.08	หลังปรับ pH มีค่า 6.05
6. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	3.97	

หมายเหตุ ในการทดลองจะปรับค่า pH เฉพาะในกรรมวิธีที่ 2

7.2 ความสมบูรณ์ต้นทดลอง

ประเมินความบูรณ์ต้นทดลองก่อน และหลังการจัดการตามกรรมวิธี โดยดัดแปลงจาก การประเมินการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (นิรนาม, ม.ป.ป) ซึ่ง ได้ผล ดังตารางที่ 3 และ 4 ซึ่งพบว่าหลังจากจัดการตามกรรมวิธี แล้วพบว่า ในปี 2563 ต้นทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี มีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มมากขึ้น ประเมินได้จาก การแตกใบอ่อน และขนาดของใบที่ใหญ่และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ภัยแล้งที่พบในปี 2563 ทำให้ต้นทุเรียนที่ออกดอก ติดผลในปีนี้ ได้รับผลกระทบ เนื่องจากปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จำเป็นต้องรักษาต้นไว้ก่อน ส่งผลให้การไว้ผลผลิตในปีนี้น้อยกว่าปีที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อต้นทดลองในอีก 2-3 เดือนถัดมา โดยทำให้ทุเรียนใบร่วง หลังจากต้นทดลองกระทบกับปัญหาภัยแล้ง แล้ว ฤดูฝนมาประมาณ ปลายเดือน เมษายน 2563 เร็วกว่าปกติ ส่งผลให้ต้นทุเรียนเริ่มฟื้นตัวได้ดีขึ้น และพบว่าการเป็นโรคยังไม่เพิ่มขึ้น ในทุกกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ความสมบูรณ์ต้น และการแตกใบอ่อน (ปี 62)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นก่อนการทดลอง (%)	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นหลังการทดลอง (%)
1. วิธีเกษตรกร	65 เปอร์เซ็นต์ ใบส่วนใหญ่เขียวเข้ม มีใบมาก แต่ใบมีขนาดเล็ก	70 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อนชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	65 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณใบน้อย และใบมีขนาดเล็ก	75 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อน 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น
ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	65 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคที่กิ่ง มีใบมาก แต่มีขนาดเล็ก	75 เปอร์เซ็นต์ และมีการแตกใบชุดใหม่ 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่และปริมาณมากขึ้น

ตารางที่ 4 ความสมบูรณ์ต้น และการแตกใบอ่อน (ปี 63)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้น ก่อนการทดลอง (%)	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้น หลังการทดลอง (%)
1. วิธีเกษตรกร	70 เปอร์เซ็นต์ ใบส่วนใหญ่เขียวเข้ม มีใบมาก	80 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อนชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด	75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณใบน้อย	80 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อน 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น
3. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	75 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคที่กิ่ง มีใบมาก	80 เปอร์เซ็นต์ และมีการแตกใบชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น

7.3 ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้นของกรรมวิธีต่างๆ

เมื่อทำการกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานโรคตามกรรมวิธีต่างๆ แล้ว เมื่อทุเรียนถูกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าเข้าทำลาย ทำการรักษาแผลที่ต้น และประเมินประสิทธิภาพในการรักษาโรค พบว่า ในปีแรกการรักษาแผล และการหายของแผลในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน เมื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความแข็งแรง และต้านทานโรคต่อในปีที่ 2 พบว่าเปอร์เซ็นต์การหายของแผลของกรรมวิธที่ 2 ค่อนข้างดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ดังข้อมูลในตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้น (ปี 62)

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพในการควบคุมโรค
1. วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2
2. รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2
3. รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2

หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ไปแล้ว มีการประเมินโรค และลักษณะของแผล รวมทั้งลักษณะใบอีกครั้ง พบว่า การเกิดโรคไม่เพิ่มขึ้น แผลที่รักษาหายเป็นปกติ ในครั้งที่ 1 และ 2 ของการรักษาแผล ดังข้อมูล ในตาราง

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้น (ปี 63)

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพในการควบคุมโรค

กรมวิชาการเกษตร

1. วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	75 %	แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 1
2. รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	80 %	แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 1
3. รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	75	แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2

7.4 ต้นทุนในการจัดการสวน รายได้ กำไรสุทธิ

เมื่อดำเนินงานสิ้นสุด คำนวณต้นทุนในการจัดการของกรรมวิธีต่างๆ ผลผลิตที่ได้ และ กำไรสุทธิของแต่ละกรรมวิธี ได้ ผลดัง ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ต้นทุน รายได้ และกำไรสุทธิของการจัดการตามกรรมวิธีต่างๆ (1 ไร่)

กรรมวิธี	ต้นทุน	รายได้	กำไรสุทธิ	หมายเหตุ
วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	21,500	123,970	102,470	2,254 กก./ไร่ (3.22 กก/ผล)
รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	22,200	137,445	115,245	2,499 กก./ไร่ (3.57 กก./ผล)
รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	23,500	128,205	104,705	2,331 กก./ไร่ (3.33 กก./ผล)

หมายเหตุ คิดราคาผลผลิตเฉลี่ย 55 บาท / กิโลกรัม

7.5 คุณภาพผลผลิต

เมื่อเช็คคุณภาพของทุเรียน จากทุกกรรมวิธี พบว่า สารทุกชนิดที่ใช้ในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิต้านทานโรค ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในของผลผลิต ดังข้อมูลในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คุณภาพผลผลิต

กรรมวิธี	สีเนื้อ	สีเปลือก	หนาเปลือก (ซม)	หนาเนื้อ (ซม)	หมายเหตุ
วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	Y10B	YG146B	1.398	2.268	
รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	Y10B	YG146B	1.225	2.154	
รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	Y10B	YG146B	1.458	2.203	

กรมวิชาการเกษตร

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิต้านทานโรค โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความทนทานต่อเชื้อโรค ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง นอกจากน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรคแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย และในพืชแต่ละชนิดก็แตกต่างกันออกไป จึงทำให้ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ทำให้การเกิดโรคกับทุเรียนแตกต่างกัน

2. จากผลการทดลองที่ 1 ได้ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้วแต่ไม่ครบทุกขั้นตอน การทดลองนี้จึงได้มีการนำกรรมวิธีทั้ง 2 มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด โดยเริ่มทดสอบในปี 2562-2563 พบว่า วิธีการที่มีการปรับ pH ของดินร่วมกับการกระตุ้นให้ทุเรียนแข็งแรง และทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าด้วย ฟอสฟอริก แอซิด รวมทั้งใส่ปุ๋ยหมักที่มีเชื้อไตรโคเดอร์ม่า ร่วมด้วย ทำให้ทุเรียน มีการเจริญเติบโตที่ดี แข็งแรง และทนทานต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า ได้ดี เมื่อเกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่โคนต้น หรือกิ่ง การรักษาแผลให้หายก็รวดเร็ว และแผลหายดีกว่ากรรมวิธีอื่น

3. เมื่อทุเรียนมีความแข็งแรง การแตกใบอ่อนและการเจริญเติบโตจะดีขึ้นเรื่อยๆ มีการตอบสนองต่อปุ๋ย โดยการแตกใบอ่อนออกมาใหม่ และใบมีขนาดใหญ่ขึ้น มีความเขียวเข้มเป็นมัน บ่งบอกว่าทุเรียนมีความสมบูรณ์ดี

4. ต้นทุนในการจัดการป้องกันกำจัด และรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทั้ง 3 กรรมวิธี ใกล้เคียงกัน แตกต่างกันเล็กน้อยที่ราคาของสารเคมีที่นำมาใช้ในการรักษาโรค โดยจัสโมนิค แอซิด มีราคาแพงกว่าสารเคมีอื่นๆ และไม่ได้มีวางจำหน่ายทั่วไป เกษตรกรหาซื้อได้ยากกว่าสารเคมี เมทาแลคซิล และ ฟอสฟอริก แอซิด รวมทั้งความเชื่อมั่นในการที่จะนำมาใช้ในการควบคุมโรค ซึ่งให้ผลที่ไม่แตกต่างกันมากนัก กับสิ่งที่เกษตรกรเคยปฏิบัติอยู่แล้ว เกษตรกรจึงยังคงใช้สารเคมี เมทาแลคซิล ในการรักษาโรคที่ลำต้น ฝังเข็มเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรคโดยใช้ฟอสฟอริก แอซิด และเริ่มมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการควบคุมเชื้อในดินเพิ่มมากขึ้น

5. การจัดการตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในของผลผลิตทุเรียน ทุเรียนยังคงสีเปลือก สีเนื้อ ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือก เป็นปกติ รสชาติของเนื้อ หวาน มันปานกลาง เส้นใยปานกลาง เหมือนเดิม

กรมวิชาการเกษตร

9. เอกสารอ้างอิง

การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช ปี 2557 วันที่ 14 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

กรมพัฒนาที่ดิน. 2557. สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช. สืบค้นจาก http://r07.ldd.go.th/nan01/amazing/pordor/pordor3.html เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2557

จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรรณวิไล อินทนู. 2534. การผลิตและการทดสอบคุณภาพของผงเชื้อรา *Trichoderma harzianum*. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) 25: 169-176.

นิภาพร บุญศักดาพร. 2538. การคัดเลือกเชื้อ *Trichoderma* spp. ไอโซเลตที่ต้านทานต่อสารเคมีเพื่อควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* sacc. โดยวิธีผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ผู้จัดการออนไลน์. 2551. โลกร้อนทำพืชอ่อนแอ “แมลง” เรืองอำนาจแทน. สืบค้นจาก http://www.manager.co.th/science/ViewNews.aspx?NewaID9510000038034 วันที่ 18 สิงหาคม 2557.

ยุรฉัตร ยอดโยธี.2554. การชักนำการต้านทานโรคและการแสดงออกของยีนส์ PR-1 ในยางพาราโดยใช้ตัวกระตุ้นชนิดต่างๆ .วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2542 การจัดการโรคพืช. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 104 หน้า

อมรรัตน์ ภูไพบูลย์. 2550. เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนและการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ในการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP เป็นรายพืช วันที่ 26-28 มีนาคม พ.ศ. 2550 ณ ห้องประชุมอาคารเอนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จันทบุรี

Bell, D.K., H.D. Wells and C. R. Markham. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species againt six fungal plant pathogens. Phytophatology. 72: 379-382.

Pieterse CMJ, Leon-Reyes A, Van der Ent S, Van Wees SME.2009. Networking by small-molecule hormones in plant immunity. Nature Chemical Biology. 5:308-306.

Rahnamaeian M. 2011. Antimicrobial peptides: Modes of mechanism, modulation of defence responses.Plant Signaling and Behavior.6:1325-1332.

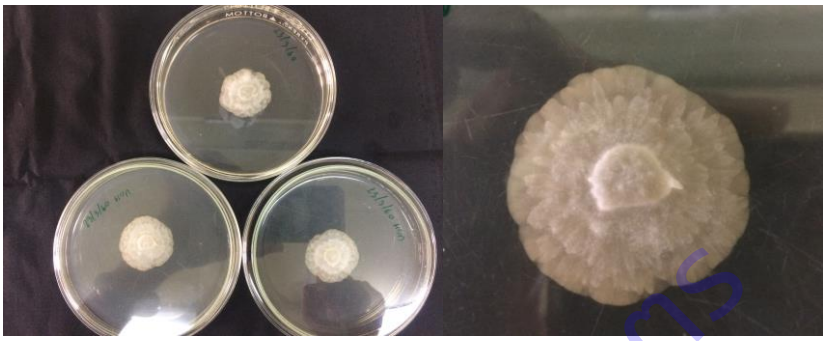
Reignault P, Cojan A, Muchembled J, Sahouri AL, Durand R, Sancholle M. 2001. Trehalose induces resistance to powdery mildew in wheate. New Phytologist.149:519-529.

Solfanelli C, Poggi A, Loreti E, Alpi A, Perata P. 2006.Sucrose-specific induction of the anthocyanin biosynthetic pathway in Arabidopsis. Plant Physiology.140:637-646.

Xiang L, Le Roy K, Bolouri-Moghaddam MR, Vahaecke M, Lammens W, Rolland F, Van den Ende W. 2011. Exploring the neutral invertese-oxidative stress defence connection in Arabidopsis thaliana. Journal of Experimental Botany.62:3849-3862.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก * จัดส่งข้อมูลไปยังกลุ่มติดตามและประเมินผล กองแผนงาน



ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า

ภาพที่ 2 โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

ภาพที่ 3 ฝังเข็มทุเรียน เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้นกันโรครากเน่าโคนเน่า

ภาพที่ 4 รดโคนด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

กรมวิชาการเกษตร