

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การกระตุ้นความต้านทานโรคในพืชตระกูลแตงด้วยเชื้อราปฏิปักษ์

เชื้อรา *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราที่มีการนำมาใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชกันอย่างแพร่หลายด้วยคุณสมบัติในการเป็นเชื้อปรสิตต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด โดยมีกลไกในการควบคุมโรคพืชหลายลักษณะ เช่น การแย่งแย่งแหล่งอาหารและครอบครองพื้นที่ ทั้งยังสามารถสร้างสารปฏิชีวนะเพื่อยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช นอกจากนี้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ยังมีความสามารถในการอยู่ร่วมกับรากพืชโดยการแทงเส้นใยเข้าไปเจริญในชั้น cortex ของรากพืช โดยไม่ก่อความเสียหายแก่พืช ซึ่งมีความสำคัญกับกลไกการชักนำให้พืชสร้างความต้านทานโรค และยังมีการศึกษาถึงการครอบครองรากพืชโดยการปลูกเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทำให้พืชสร้างเอนไซม์บางชนิดเป็นปริมาณมาก ซึ่งสามารถต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ พืชสามารถกระตุ้นให้เกิดความต้านทานโรคพืชหรือแมลงได้ โดยการกระตุ้นจาก จุลินทรีย์ดินจำพวกเชื้อรา แบคทีเรีย และปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียที่เจริญบริเวณรากพืช และกระตุ้นการเจริญเติบโต (plant growth promoting rhizobacteria; PGPR) เป็นต้น นอกจากนี้ จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อรา *Trichoderma* spp. ซึ่งเป็นเชื้อราที่นำมาใช้ควบคุมโรคพืชได้หลายชนิด เช่น โรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* และเชื้อรา *Trichoderma* spp. ดังกล่าวก็มีความหลากหลายชนิดในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเชื้อรา *Trichoderma* กระตุ้นทำให้พืชสร้างโปรตีนที่เรียกว่า pathogenesis related protein (PR) PR ดังกล่าวได้แก่เอนไซม์ย่อยสลาย เช่น endochitinase, β -1,3-glucanase และ protease ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ ดังนั้นเนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ผลิตเมล็ดพันธุ์แต่งเทศ แต่งโม แต่งกวาง ซึ่งประสบกับปัญหาโรคต้นแตกยางไหลที่เกิดจากเชื้อ *Didymella bryoniae* เหี่ยว เพื่อเป็นการป้องกันกำจัดโรคนี้โดยชีววิธีด้วยการใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. และกระตุ้นความต้านทานโรคทางใบในแต่งเทศ และหรือในแต่งอื่นๆ อันจะเป็นการลดการใช้สารเคมีลง และส่งเสริมการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบเกษตรอินทรีย์ในที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการกระตุ้นความต้านทานโรคในพืชตระกูลแตง
2. เพื่อใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อลดการใช้สารกำจัดโรคพืชในพืชตระกูลแตง

ผลการวิจัย

การศึกษาการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการกระตุ้นความต้านทานโรคต้นแตงกวางไหล ของแตงเทศ โดยนำเชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 15 ไอโซเลต ได้แก่ T1, T4, T9, T10, T13, T14, T17, T18, T19, T20, T21, T24, T25, T30 และ T35 ที่แยกได้จากดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาเลี้ยงเชื้อเพื่อเพิ่มปริมาณในวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง, ข้าวหัก และแกลบผสมร่วมกับรำ (1:2 โดยปริมาตร) พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. เจริญเติบโตและมีปริมาณสปอร์มากที่สุดในวัสดุแกลบผสมกับรำข้าว จากการทดสอบความสามารถในการยับยั้งของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ต่อเชื้อราสาเหตุโรคต้นแตงกวางไหลในห้องปฏิบัติการ พบว่าทุกไอโซเลตมีความสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *D. bryoniae* โดยไอโซเลต T4, T13, T14, T17, T18, T21, T24, T25 และ T35 มีการเจริญของเส้นใย 70 มิลลิเมตร ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *D. bryoniae* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นได้นำหัวเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 15 ไอโซเลต มาผสมกับดินสำหรับปลูกแตงเทศก่อนปลูกเชื้อรา *D. bryoniae* พบว่า ต้นแตงเทศที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลต T10 มีขนาดความยาวเฉลี่ยของผลบนใบเล็กที่สุดในสภาพเรือนทดลองและแปลงปลูกขนาดเล็กคือ 3.17 และ 2.25 มิลลิเมตร ลดการเกิดโรคได้มากถึง 80.36 และ 88.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นแตงเทศที่ปลูกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลต T25 มีขนาดความยาวเฉลี่ยของผลบนลำต้นน้อยที่สุดทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพแปลงปลูก ได้แก่ 7.73 และ 9.12 มิลลิเมตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคลดลง 60.87 และ 35.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบการส่งเสริมการเจริญเติบโตของแตงเทศเมื่อปลูกเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 15 ไอโซเลต พบว่าไอโซเลต T1, T13, T14, T19 และ T24 สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตให้ต้นแตงเทศมีน้ำหนักต้นสดเพิ่มมากขึ้นโดยมีน้ำหนัก 29.70, 29.40, 29.58, 29.76 และ 29.73 กรัม ตามลำดับ ส่วนไอโซเลต T24 และ T25 ทำให้ต้นแตงเทศมีน้ำหนักรากสดเพิ่มมากขึ้นโดยมีน้ำหนัก 6.26 และ 5.41 กรัม ตามลำดับหลังจากได้ทำการชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบแห้งและนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง พบว่าไอโซเลต T35 ทำให้ต้นมะเขือเทศมีน้ำหนักแห้งของลำต้นเพิ่มมากขึ้นโดยมีน้ำหนัก 3.02 กรัม และไอโซเลต T17, T18 และ T35 ทำให้ต้นมะเขือเทศมีน้ำหนักแห้งของรากเพิ่มมากขึ้นโดยมีน้ำหนัก 0.30, 0.32 และ 0.28 กรัม ตามลำดับ

การตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การครอบครองรากแตงเทศหลังการปลูกเชื้อ *Trichoderma* spp. 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีเชื้อรา *Trichoderma* spp. ครอบครองอยู่บนผิวราก ระหว่าง 33.33-80.0 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะวิธีที่ใช้เชื้อรา *T. virens* (T35) มีเปอร์เซ็นต์การครอบครองรากแตงเทศได้ดี คือ 80.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ไอโซเลต T4, T14, T24 และ T25 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การครอบครองรากแตงเทศคือ 50.0%, 56.67%, 66.67% และ 60.0% ตามลำดับ

จากการตรวจสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการชักนำให้แตงเทศมีกิจกรรมของเอนไซม์ย่อยสลาย โดยได้ตรวจวัดกิจกรรมของเอนไซม์ย่อยสลายที่แตงเทศถูกกระตุ้นโดยเชื้อรา *Trichoderma* spp. 3 ชนิด ได้แก่ chitinase, β -1,3-glucanase และ protease จากใบของต้นแตงเทศที่ปลูกในดินที่คลุกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. แล้วเก็บใบแตงเทศหลังจากปลูกเชื้อในวันที่ 0,

5, 10 และ 15 วัน เพื่อสกัดและตรวจวัดกิจกรรมของเอนไซม์ chitinase, β -1,3-glucanase และ protease ในเชิงปริมาณ ผลการทดสอบพบว่าทุกเอนไซม์มีกิจกรรมของเอนไซม์เพิ่มมากที่สุดในวันที่ 15 โดยพบว่าไอโซเลตที่ชักนำให้มิกิจกรรมของเอนไซม์ chitinase เรียงจากสูงไปต่ำ 3 ลำดับแรกได้แก่ ไอโซเลต T25, T10 และ T24 ซึ่งมีกิจกรรมของเอนไซม์ 7.43, 5.65 และ 5.43 $\mu\text{mol}(\text{GlcNAc})/\text{mg protein/hr}$ ตามลำดับ สำหรับกิจกรรมของเอนไซม์ β -1,3-glucanase ได้แก่ ไอโซเลต T10, T13 และ T25 ซึ่งมีกิจกรรมของเอนไซม์ 3.28, 3.19 และ 3.13 $\mu\text{mol}(\text{Glu})/\text{mg protein/hr}$ ซึ่งสามารถชักนำให้แบคทีเรียมีกิจกรรมของเอนไซม์เพิ่มขึ้นตามลำดับ ส่วนไอโซเลต T20, T24 และ T18 สามารถชักนำให้เกิดกิจกรรมของเอนไซม์ protease เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ปลูกเชื้อ *Trichoderma* spp. โดยมีกิจกรรมของเอนไซม์ 4.46, 4.44 และ 4.24 $\mu\text{mol}(\text{tyrosine})/\text{mg protein/hr}$ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. ในการชักนำความต้านทานโรคต้นแตงอย่างไหล ซึ่งสามารถลดการเกิดโรคได้และยังส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นแตงเทศ นอกจากนี้ยังสามารถชักนำให้พืชชนิดอื่นสร้างเอนไซม์ย่อยสลายได้อีกหลายชนิด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นที่การกระตุ้นต้นแตงเทศให้มีความต้านทานต่อโรคต้นแตงอย่างไหลโดยตรวจสอบในส่วนของเอนไซม์ย่อยสลายที่ต้นแตงสร้างขึ้น แต่ไม่ได้ตรวจสอบปริมาณของสารส่งสัญญาณที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการกระตุ้นความต้านทานโรคเช่น salicylic acid หรือ jasmonic acids เป็นต้น ซึ่งในอนาคตข้างหน้าควรมีการศึกษาหรือตรวจสอบสารดังกล่าวนี้เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลสนับสนุนผลการวิจัยมากยิ่งขึ้น