รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

.....

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ

3. กิจกรรม

4. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การคัดเลือกมะเขือเทศสำหรับใช้เป็นพันธุ์ต้นตอต้านทานโรคเหี่ยวเขียว

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Screening of tomato rootstocks resistant to bacterial wilt

5. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวรัชนี ศิริยาน	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
ผู้ร่วมงาน	นางสาวเสาวนี เขตสกุล	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
	นางณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล	สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวรุ่งนภา ทองเครั่ง	สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การคัดเลือกมะเขือเทศให้มีลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเขียว เพื่อคัดเลือกมะเขือเทศสำหรับใช้เป็นต้นตอ โดยการปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเขียวให้แก่มะเขือเทศสายพันธุ์คัดเลือกจำนวน 20 สายพันธุ์ ตรวจสอบการตอบสนองต่อเชื้อหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 28 วัน คลุมดอกและเก็บเมล็ดจากต้นไม่แสดงอาการโรค นำมาทดสอบปฏิกิริยาการตอบสนองต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว ผลการทดลองพบว่า ทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว โดยแสดงอาการเหี่ยวตั้งแต่ 87-100 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกต้นที่ไม่แสดงอาการเหี่ยวคลุมดอกและเก็บเมล็ดผสมตัวเองและนำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวทุกรอบจนถึงรุ่น S_4 พบว่ามะเขือเทศมีความต้านทานเพิ่มขึ้น โดยสามารถคัดเลือกได้มะเขือเทศ 2 สายพันธุ์ คือ 034-2-2 และ 034-5-1 โดยมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรค 3.33 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีความต้านทานในระดับเดียวกับพันธุ์ H7996 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรค 13.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมะเขือเทศสายพันธุ์เหล่านี้จะได้นำมาใช้ในการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคเหี่ยวเขียวในอนาคต

Abstract

Screening of tomato resistant to bacterial wilt was conducted to select tomato rootstocks. Twenty cultivars were used for resistant screening. The response of tomato was checked for 28 days after inoculation. The results showed that all cultivars were susceptible to pathogens with 87-100 wilt percentage. The resistant tomatoes were self-pollinated and collected the seeds. The

seeds were screened for their resistance every cycle up to the S_4 generation. Two selected tomato cultivars were 034-2-2 and 034-5-1 with 3.33 and 6.67 wilt percentage, respectively. The resistance was the same resistance as H7996, a comparative resistance with 13.3 wilt percentage. These tomato cultivars will be used in the future development of wilt resistant tomatoes.

6. คำนำ

โรคเหี่ยวเขียว (Bacterial wilt) เป็นโรคที่สำคัญมากที่สุดของมะเขือเทศที่ปลูกในเขตร้อน เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โรคนี้พบได้ทั่วไปในแหล่งปลูกมะเขือเทศของประเทศไทย อาการโรคในมะเขือเทศ เริ่มจากใบล่างเหี่ยวแต่ใบยังเขียวอยู่ เชื้อโรคจะเข้าไปในต้นพืชผ่านทางรากและเพิ่มปริมาณในท่อน้ำ ทำให้รบกวนการลำเลียงน้ำและอาหารของพืช การควบคุมโรคทำได้ยาก เนื่องจากเชื้ออาศัยอยู่ในดิน วิธีการควบคุมที่ได้ผลดีที่สุด คือ การใช้พันธุ์ต้านทาน (Agrios, 1996) แต่มะเขือเทศพันธุ์ต้านทานมีความจำเพาะในบางพื้นที่และสูญเสียความต้านทานง่าย การเสียบยอดโดยใช้พันธุ์ต้านทานเป็นต้นตอ เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดการเข้าทำลายของเชื้อโรคเหี่ยวเขียวได้ (Laeshita and Arwiyanto, 2017)

การเสียบยอด คือ การใช้ระบบรากของพืชหนึ่ง (Rootstock) เชื่อมกับลำต้นและใบของอีกพืชหนึ่ง (Scion) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีลักษณะทางการเกษตรดี เช่น ต้านทานโรค ผลผลิตสูง ทนร้อน ทนน้ำท่วมขัง เป็นต้น การเสียบยอดมะเขือเทศ เป็นเทคนิคที่ใช้แพร่หลายมากในระดับโรงเรือนและแปลงเปิด เป็นวิธีการหนึ่งในการยับยั้งการเกิดโรคทางดิน เช่น Bacterial wilt Fusarium wilt และไส้เดือนฝอย ซึ่งทำความเสียหายมากในการปลูกพืชในพื้นที่ที่ปลูกต่อเนื่องกัน การเสียบยอดจะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีจำนวนมาก การเลือกต้นตอต้านทานโรคต้องเลือกโดยพิจารณาจากระดับความแข็งแรงของต้นตอและความสัมพันธ์กับ Scion ถ้า Scion มีความแข็งแรงน้อยและใช้ Rootstock ที่แข็งแรง คาดว่า Scion จะได้รับความแข็งแรงจาก Rootstock การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ต้นตอต้านทานโรคเหี่ยวเขียวโดย Manickam *et al*. (2021) โดยใช้มะเขือยาวที่เป็นพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวเป็นต้นตอ แล้วเสียบยอดมะเขือเทศ 2 พันธุ์ คือ Victoria และ TStarE นำไปไปลูกในสภาพแปลงและมีการปลูกเชื้อหลังย้ายปลูก 25 วัน พบว่ามีเปอร์เซ็นต์เกิดโรคตั้งแต่ 0-20 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตสูงกว่าต้นมะเขือเทศไม่เสียบยอดและต้นเสียบยอดจากต้นตอมะเขือเทศพันธุ์เดียวกัน ในด้านคุณภาพผลของมะเขือเทศไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างในด้านฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้การใช้ต้นตอยังสามารถควบคุมโรคที่เกิดในดินได้ดีโดย Kunwar *et al.* (2015) ได้ใช้มะเขือเทศต้นตอที่มีความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว 3 สายพันธุ์ คือ RST-04-106T BHN998 และ BHN1054 มาประเมินความต้านทานต่อไส้เดือนฝอยรากปม โดยเสียบยอดมะเขือเทศสายพันธุ์ BHN602 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเขียวและไส้เดือนฝอยรากปมบนต้นตอมะเขือเทศทั้ง 3 สายพันธุ์ นำไปปลูกทดสอบในสภาพแปลงที่ฟลอริดาและเวอร์จิเนีย ผลการทดสอบพบว่า สามารถลดการเกิดรากปมได้อย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ และผลผลิตเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับการไม่เสียบยอด แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของต้นตอต่อการจัดการโรคพืชในดินได้

บุญส่งและจำนง (2550) ศึกษาอิทธิพลของต้นตอชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตและคุณภาพของมะเขือส้ม โดยเสียบยอดบนต้นตอมะเขือ 3 ชนิด ได้แก่ มะเขือยาวเขียว มะเขือยาวม่วง มะเขือกลมม่วง และต้นตอมะเขือเทศ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ TM01 และพันธุ์ CL พบว่า ผลผลิตบนต้นตอมะเขือยาวเขียวให้ผลผลิตสูงสุด 5,864 กก./ไร่ และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยสุด 11.1 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ภาวิณีและบุญส่ง (2554) รายงานผลของของต้นตอมะเขือเทศที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศสีดา โดยใช้มะเขือเทศ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ CNK10-3 และสีดาทิพย์ 4 ต่อยอดบนต้นตอมะเขือพวง, มะเขือพันธุ์ EG203 และมะเขือเทศพันธุ์ H7996 เปรียบเทียบกับพันธุ์ปกติไม่ต่อยอด พบว่า มะเขือเทศสีดาทิพย์ 4 บนต้นตอมะเขือ EG203 มีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการต่อยอดบนมะเขือพวง มะเขือเทศ H7996 และมะเขือเทศไม่ต่อยอด เนื่องจากต้นตอ EG203 มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายจากโรคเหี่ยวเขียวในแปลงสูงกว่า มะเขือเทศ H7996 และมะเขือเทศไม่ต่อยอด แสดงให้เห็นว่า ต้นตอมะเขือสามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวและมีผลผลิตสูงกว่าต้นตอมะเขือเทศและมะเขือเทศไม่ต่อยอด

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ดำเนินการโครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศตั้งแต่ปี พ.ศ.2555 จากการทดลองสำรวจและรวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือระหว่างปี พ.ศ. 2555 – 2557 ได้ทำการรวบรวม คัดเลือกต้นที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเก็บเมล็ดพันธุ์ใช้เองซ้ำหลายรอบ เพื่อได้พันธุ์บริสุทธิ์รวบรวมไว้เป็นเชื้อพันธุกรรมพร้อมฐานข้อมูลพันธุ์ สำหรับคัดเลือกมาใช้ปรับปรุงพันธุ์ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ด้านต่างๆ หลายพันธุ์มีลักษณะต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวในสภาพแปลง เหมาะสำหรับนำมาใช้เป็นพันธุ์ต้นตอ ดังนั้น จึงได้นำพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้มาทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์ต้นตอต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์ ได้แก่ มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ เชื้อโรคเหี่ยวเขียว ถาดเพาะกล้า กระถางพลาสติกขนาด 4 นิ้ว อาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ

- วิธีการ

7.1 การเตรียมต้นมะเขือเทศ

คัดเลือกมะเขือเทศจากงานวิจัยการสำรวจและรวบรวมมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ โดยคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคในสภาพแปลงและมีการเจริญเติบโตดี นำมาเพาะกล้าจำนวน 20 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ เพาะเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในกระบะเพาะ เมื่อมีใบจริง 1 คู่ ย้ายปลูกต้นมะเขือเทศลงกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว โดยใช้มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ส่วนพันธุ์ต้านทานใช้

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ H7996 และ BWR#1405 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกมะเขือเทศในเรือนปลูกพืชทดลองให้มีอายุ 30 วัน โดยใช้ต้นมะเขือเทศในการทดสอบจำนวน 20 ต้น/พันธุ์

7.2 การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

นำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เก็บรักษาไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร นำมากระตุ้นให้มีชีวิตโดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 96 ชั่วโมง นำโคโลนีที่เจริญบนอาหาร PSA มาเลี้ยงในอาหาร Kelmen's TZC agar ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง คัดเลือกเฉพาะโคโลนีเดี่ยวสีขาวตรงกลางโคโลนีเป็นสีชมพู รูปร่างไม่แน่นอนซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่รุนแรง มาเลี้ยงในอาหารเหลว 523 บนเครื่องเขย่าที่มีความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำสารละลายเชื้อ 100 µl มาเกลี่ยลงบนอาหารแข็ง 523 บ่มที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ละลายเชื้อด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับความเข้มข้นของเชื้อโดยการวัดค่าความขุ่นโดยใช้เครื่องspectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้ได้ค่า OD เท่ากับ 0.3 มีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 10^8 cfu/ml

7.3 การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มะเขือเทศต่อโรคเหี่ยวเขียว

โดยนำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เตรียมไว้ข้างต้น มาปลูกเชื้อลงบนต้นมะเขือเทศที่เตรียมไว้ โดยก่อนปลูกเชื้องดการให้น้ำมะเขือเทศเป็นเวลา 1 วัน ปลูกเชื้อลงบนมะเขือเทศโดยใช้มีดหรือคัตเตอร์ที่สะอาดตัดส่วนรากห่างจากต้น 1-2 เซนติเมตร ราดด้วยสารละลายเชื้อที่เตรียมทันที โดยใช้อัตราส่วนสารละลายต่อดินในกระถาง 1: 10(v/v)(~ 20 มิลลิลิตร/ต้น)

การบันทึกผล ตรวจผลการทดลองหลังการปลูกเชื้อทุก 7 วัน โดยนับจำนวนต้นที่เกิดโรคหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 28 วัน คำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และจัดระดับการตอบสนองต่อโรค 4 ระดับ (ศศิธรและศักดิ์, 2538; บุญส่งและคณะ, 2554) คือ

Resistant (R) = ต้านทาน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0-20 เปอร์เซ็นต์

Moderate resistant (MR) = ต้านทานปานกลาง เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 21-40 เปอร์เซ็นต์

Moderate susceptible (MS) = อ่อนแอปานกลาง เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 41-60 เปอร์เซ็นต์

Susceptible (S) = อ่อนแอ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 61-100 เปอร์เซ็นต์

7.4 การเก็บเมล็ดพันธุ์

คัดเลือกต้นมะเขือเทศที่แสดงความทนทานหรือต้านทาน ย้ายปลูกในถุงดำ คลุมดอกให้ผสมตัวเอง เก็บผลมะเขือเทศเมื่อสุกเต็มที่แล้ว บ่มในที่ร่มประมาณ 3 วันหลังจากนั้นนำไปทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์เพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์ให้พร้อมสำหรับปลูกในชั่ว(รุ่น) ต่อไป โดยเก็บสำรองเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งไว้ และอีกส่วนหนึ่งนำมาเพาะกล้า

กรมวิชาการเกษตร

ในโรงเรือนและทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียวตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว คัดเลือกต้นที่ต้านทานไว้และทำการผสมตัวเอง (S_2 ถึง S_6)

- เวลาและสถานที่ ปี 2559 สิ้นสุด ปี 2563 รวม 5 ปี

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศ ดำเนินงานโดยเพาะกล้ามะเขือเทศจำนวน 20 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ย้ายปลูกในกระถางพลาสติกขนาด 4 นิ้ว เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันหลังงอก ปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ให้แก่ต้นกล้า ก่อนปลูกเชื้อเตรียมต้นกล้าโดยใช้ใบมีดตัดลงไปบนวัสดุปลูกของกระถางต้นกล้า ให้ห่างจากโคนต้น 2 เซนติเมตร หลังจากนั้นราดเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเขียวปริมาณ 20 มิลลิลิตร ลงไปบนวัสดุปลูก และใช้กรรไกรจุ่มเชื้อ ตัดใบล่างของมะเขือเทศออก 2 ใบ ดูแลรดน้ำ และสังเกตอาการของโรคภายหลังการปลูกเชื้อ บันทึกข้อมูลจำนวนต้นมะเขือเทศที่แสดงอาการหรือไม่แสดงอาการของโรคทุก 7 วัน จนกระทั่งครบ 28 วัน พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีการตอบสนองต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว ดังตารางที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศสายพันธุ์ต่างๆ หลังปลูกเชื้อ 1 เดือน

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	002-3	30	30	0	100	S
2	007	30	29	1	97	S
3	009-10	30	30	0	100	S
4	010	30	26	4	87	MS
5	012-2	30	30	0	100	S
6	014-1-4	30	30	0	100	S
7	165-6	31	31	0	100	S
8	171-5	15	15	0	100	S
9	173-10	30	30	0	100	S
10	176	15	15	0	100	S
11	281-1	30	30	0	100	S
12	296	30	26	4	87	S
13	300	12	12	0	100	S
14	333	31	31	0	100	S
15	336	29	29	0	100	S
16	340	30	30	0	100	S
17	345	31	31	0	100	S
18	348	30	30	0	100	S
19	357	10	10	0	100	S
20	399	30	27	3	90	S
21	BWR#1405	29	24	5	83	S
22	H 7996	25	2	23	8	R

ผลการทดลองพบว่า ทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว โดยมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรคตั้งแต่ 87-100 % แต่พบว่าในสายพันธุ์ 007 010 296 และ 399 ยังคงเหลือต้นที่ไม่แสดงอาการของโรค หลังจากนั้นคัดต้นที่ไม่แสดงอาการเหี่ยว ย้ายปลูกในถุงดำขนาด 7x14 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษา เพื่อให้ต้นมะเขือเทศออกดอกและคลุมดอกเก็บ

กรมวิชาการเกษตร

เมล็ดพันธุ์ ซึ่งพบว่ามะเขือเทศต้นที่ไม่แสดงอาการบางต้นได้ตายลง เหลือต้นต้านทานจำนวน 2 ต้น คือ สายพันธุ์ 010 (ภาพที่ 1) และ 296 (ภาพที่ 2) ซึ่งผลสุกและเก็บเมล็ดใช้ทดสอบความต้านทานต่อไป

ภาพที่ 1 มะเขือเทศต้นต้านทานสายพันธุ์ 010

ภาพที่ 2 มะเขือเทศต้นต้านทานสายพันธุ์ 296

เพาะกล้ามะเขือเทศซึ่งเก็บเมล็ดจากต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเหี่ยวเขียว และคลุมดอกเก็บเมล็ดผสมตัวเอง รุ่นที่ 1 (S_1) จำนวน 12 สายพันธุ์ และพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ให้แก่ต้นกล้าตามวิธีข้างต้น (ภาพที่ 3 และ 4) บันทึกข้อมูลจำนวนต้นมะเขือเทศที่แสดงอาการหรือไม่แสดงอาการ

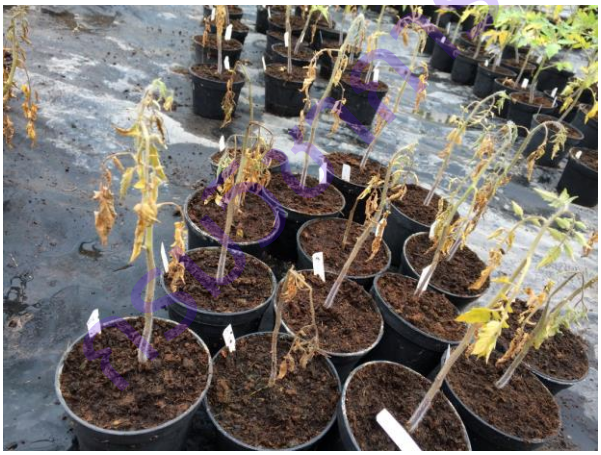
ของโรคทุก 7 วัน จนกระทั่งครบ 4 สัปดาห์ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีการตอบสนองต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศรุ่น S_1 หลังปลูกเชื้อ 1 เดือน

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	002-3S_1	30	30	0	100	S
2	007S_1	27	27	0	100	S
3	009-10S_1	30	30	0	100	S
4	010S_1	28	28	0	100	S
5	012-2S_1	30	29	1	96	S
6	014-1-4S_1	28	28	0	100	S
7	165-6S_1	30	29	1	96	S
8	171-5S_1	20	18	2	90	S
9	173-10S_1	30	30	0	100	S
10	333S_1	30	29	1	96	S
11	336S_1	29	28	1	96.5	S
12	340S_1	29	28	1	96.5	S
13	BWR#1405	30	8	22	26.6	MR
14	H 7996	30	15	15	50	MS

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ต้นกล้ามะเขือเทศรุ่น S_1



ภาพที่ 4 ต้นกล้ามะเขือเทศรุ่น S_1 ภายหลังการปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเขียว

ภายหลังจากปลูกเชื้อครบ 1 เดือนพบว่า ต้นต้านทานได้ตายลง ทำให้ไม่สามารถเก็บเมล็ดรุ่น S_2 ได้ ในเบื้องต้นจึงได้คัดเลือกมะเขือเทศสายพันธุ์ดี โดยเป็นมะเขือเทศผลใหญ่ 5 สายพันธุ์และมะเขือเทศผลเล็ก 5 สายพันธุ์ นำมาทดสอบความต้านทานต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียวตามวิธีการข้างต้น ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศสายพันธุ์ดีหลังปลูกเชื้อ 1เดือน

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	TRS1	20	17	3	85	S
2	TRS2	20	20	0	100	S
3	TRS3	20	20	0	100	S
4	TRS4	20	9	11	45	MR
5	TRS5	20	8	12	40	MR
6	TRB1	20	0	20	100	S
7	TRB2	20	0	20	100	S
8	TRB3	20	5	15	25	R
9	TRB4	20	5	15	25	R
10	TRB5	20	10	10	50	R
11	BWR#1405	20	11	9	55	MS
12	H 7996	20	12	8	60	MS
13	สีดาทิพย์	20	20	0	100	S

ภายหลังปลูกเชื้อ 1 เดือน ต้นมะเขือเทศบางส่วนได้ตายลง ต้นที่เหลือได้คลุมดอกและเก็บเมล็ดรุ่น S_1 ได้ดังนี้

TRS5 จำนวน 4 ต้น
TRB1 จำนวน 12 ต้น
TRB2 จำนวน 1 ต้น
TRB3 จำนวน 6 ต้น
TRB4 จำนวน 1 ต้น
TRB5 จำนวน 1 ต้น
BWR#1405 จำนวน 2 ต้น

เนื่องจากไม่สามารถเก็บเมล็ดรุ่น S_2 และเมล็ดรุ่น S_1 บางส่วนเก็บได้น้อยและบางต้นได้หมดไป ดังนั้นจึงนำเมล็ด S_1 จำนวน 2 เบอร์ ได้แก่ 010S_1 296-1S_1 และเมล็ด S_2 ที่ได้จากการทดลอง การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคเหี่ยวเขียวและการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน ซึ่งได้ดำเนินการทดลองในปี

กรมวิชาการเกษตร

2557-2558 จำนวน 5 เบอร์ ได้แก่ 034-3S_2 045-2S_2 045-3S_2 337S_2 และ 357-2S_2 นำมาปลูกเพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ โดยทุกเบอร์สามารถเก็บเมล็ดรุ่น S_2 และ S_3 ได้ (ภาพที่ 5) ซึ่งจะใช้ในการทดสอบโรคเหี่ยวเขียวต่อไป

ภาพที่ 5 มะเขือเทศต้นต้านทานรุ่น S_1 และ S_2 ปลูกเก็บเมล็ดในโรงเรือน

ดำเนินการเพาะกล้ามะเขือเทศรุ่น S_2 และ S_3 ซึ่งเป็นเมล็ดจากต้นที่ไม่แสดงอาการหลังการปลูกเชื้อจำนวน 13 สายพันธุ์ หลังจากเมล็ดงอกย้ายปลูกในกระถางตามวิธีการข้างต้น และเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันได้ปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเขียวให้แก่ต้นกล้า ผลการปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเขียวพบว่า สายพันธุ์มะเขือเทศแสดงอาการโรค ตั้งแต่ 3.2-100 เปอร์เซ็นต์ โดย $S_3$034-1 มีต้นแสดงอาการโรคน้อยที่สุด 3.2 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ $S_2$010-12 แสดงอาการโรคมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์สีดาทิพย์ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ก็เปอร์เซ็นต์เกิดโรคค่อนข้างต่ำ เช่นกัน (ตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์มะเขือเทศรุ่น S_2 และ S_3 ต่อโรคเหี่ยวเขียว หลังปลูกเชื้อ 1 เดือน

ลำดับที่	รุ่น	สายพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์เกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	S_2	010-1	27	24	3	88.8	S
2	S_2	010-12	20	20	0	100	S
3	S_2	296-2	16	5	11	31.3	MR
4	S_2	296-3	23	13	10	56.5	MR
5	S_3	034-2	31	1	30	3.2	R
6	S_3	034-5	27	6	21	22.2	MR
7	S_3	045-2-1	29	11	18	37.9	MR
8	S_3	045-2-14	28	8	20	28.6	MR
9	S_3	045-3-2	26	3	23	11.5	R
10	S_3	045-3-10	31	2	29	6.5	R
11	S_3	337-1	20	13	7	65	S
12	S_3	357-2-3	19	10	9	5.3	R
13	S_3	357-2-10	21	11	10	52.4	MS
14	-	H7996	24	9	15	37.5	MR
15	-	BWR#1405	37	16	21	43.2	MS
16	-	สีดาทิพย์	29	3	26	10.3	R

ปลูกเก็บเมล็ดมะเขือเทศที่คัดจากต้นต้านทานรุ่น S_2 และ S_3 เพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ด โดยปลูกในถุงดำขนาด 7x14 นิ้ว ปฏิบัติดูแลรักษาในโรงเรือน เพื่อให้ต้นมะเขือเทศออกดอกและคลุมดอกเก็บเมล็ดพันธุ์ โดยสามารถเก็บเมล็ดรุ่น S_3 และ S_4 ได้ รวมทั้งเมล็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ คือ H7996 (ต้านทาน) และ BW1405 (ต้านทาน) และ สีดาทิพย์ (อ่อนแอ) และได้นำเมล็ดรุ่น S_3 และ S_4 มาเพาะกล้าและทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว โดยใช้มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ ส่วนพันธุ์ต้านทานใช้พันธุ์ H7996 และ BWR#1405 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดสอบปฏิกิริยาต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว ดังแสดงในตารางที่ 5

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์มะเขือเทศรุ่น S_3 และ S_4 ต่อโรคเหี่ยวเขียว หลังปลูกเชื้อ 1 เดือน

ลำดับ	รุ่น	เบอร์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นไม่แสดงอาการโรค	เปอร์เซ็นต์เกิดโรค
1	S_3	010-1-4	30	29	1	96.7
2	S_3	296-2-2	27	19	8	63.3
3	S_3	296-3-2	30	22	8	73.3
4	S_4	034-2-2	29	1	28	3.33
5	S_4	034-5-1	30	2	28	6.67
6	S_4	045-14-4	30	16	14	53.3
7	S_4	045-3-1	30	11	19	36.7
8	S_4	045-10-1	29	0	29	0.00
9	S_4	337-1-1	30	30	0	100
10	S_4	357-10-2	30	23	7	76.7
11	S_4	357-2-12	30	12	18	40.0
12	-	H7996	30	4	26	13.3
13	-	BW1405	29	7	22	23.3
14	-	สีดาทิพย์	30	30	0	100

ได้เก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นมะเขือเทศที่มีความต้านทานในรุ่น S_4 และ S_5 และนำมาเพาะกล้าเพื่อทดสอบปฏิกิริยาต่อเชื้อโรคเหี่ยวเขียว และเก็บเมล็ดพันธุ์จากต้นต้านทานในรุ่น S_5 และ S_6 เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้ต้านทานโรคเหี่ยวเขียวต่อไป

การใช้ต้นตอเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวเขียว เป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคเหี่ยวเขียว เนื่องจากพันธุ์การค้าส่วนใหญ่ ไม่มีความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว ซึ่งการใช้ต้นตอมะเขือชนิดต่างๆ ให้ผลดีในการควบคุมโรคเหี่ยวเขียว ทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเกิดโรคน้อยลง แต่ต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิตมะเขือเทศ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงค่าความเข้ากันไม่ได้ (Grafting incompatibility, GI) ด้วย โดยการศึกษาของสุรพลและคณะ (2563) ทดสอบการเสียบยอดมะเขือเทศพันธุ์ Red pear บนต้นตอมะเขือพวง มะเขือเปราะ มะอึกไม่มีหนาม และมะอึกมีหนาม พบว่า การเจริญเติบโตบนต้นตอมะเขือพวงและมะเขือเปราะดีกว่ามะอึกทั้ง 2 ชนิด แต่ค่าความเข้ากันไม่ได้ของต้นตอชนิดต่างๆกับยอดมะเขือเทศไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุ และเพิ่มมากขึ้นหลังย้ายปลูก 14 สัปดาห์ สอดคล้องกับการศึกษาของ Oda *et al*. (2005) ได้ศึกษารอยต่อของท่อลำเลียงน้ำและอาหารบริเวณรอยต่อของยอดมะเขือเทศบนต้นตอ *Solanum* หลังจากนั้น 8 สัปดาห์

กรมวิชาการเกษตร

พบว่า ท่อลำเลียงของยอดมะเขือเทศบนต้นตอมะเขือเทศมีการเชื่อมต่อได้ตรง ส่วนในมะเขือและมะเขือพวง ท่อน้ำและอาหารมีการโค้งขึ้นไปเหนือรอยต่อ ทำให้การลำเลียงน้ำและอาหารได้ช้า มีผลให้การเจริญเติบโตลดลง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสำหรับใช้เป็นต้นตอ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกมะเขือเทศสำหรับใช้เป็นพันธุ์ต้นตอต้านทานโรคเหี่ยวเขียว สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะเขือเทศในชั่วที่ 4 (S_4) ที่มีความต้านทานสูงจำนวน 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ 034-2-2 โดยมีเปอร์เซ็นต์เกิดโรค 3.33 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ 034-5-1 มีเปอร์เซ็นต์เกิดโรค 6.67 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 สายพันธุ์ สามารถนำมาพัฒนาต่อเพื่อให้ได้มะเขือเทศพันธุ์ใหม่ต้านทานโรคเหี่ยวเขียว และใช้เป็นต้นตอสำหรับพันธุ์การค้าที่มีความอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเขียวได้

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การทดลองนี้สามารถคัดเลือกได้สายพันธุ์มะเขือเทศที่มีความต้านทานโรคเหี่ยวเขียว ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานโรคเหี่ยวเขียวได้ในอนาคต

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Academic Press, New York. 922 p.

Kunwar, S., M.L. Paret, S.M. Olson, L. Ritchie, and J.R. Ritch. 2015. Grafting using rootstocks with resistance to *Ralstonia solanacearum* against *Meloidogyne incognita* in tomato production. Plant disease: 119-124. http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-09-13-0936-RE.

Laeshita, P. and T. Arwiyanto. 2017. Resistance test of several tomato varieties to bacterial wilt diseases caused by *Ralstonia solanacearum*. J.P.T. Indonesia 21: 51-53.

Manickam, R., J.R. Chen, P. Sotelo-Cardona, L. Kenyon, and R. Srinivasan. 2021. Evaluation of different bacterial wilt resistant eggplant rootstocks for grafting tomato. Plant: 10,75 http://doi.org/10.3390/plants10010075.

Oda, M., M. Maruyama, and G. Mori. 2005. Water transfer at graft union of tomato plants grafted onto *Solanum* rootstocks. J. Japan Hort. Sci. 74 (6): 458-463.

บุญส่ง เอกพงษ์ และ จำนง สมกุล. 2550. อิทธิพลของต้นตอชนิดต่างๆต่อผลผลิตและคุณภาพมะเขือเทศส้ม. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาพืช. กรุงเทพฯ. น. 586-592.

กรมวิชาการเกษตร

บุญส่ง เอกพงษ์ กรุง สีตะธานี ยุวดี ชูประภาวรรณ รักเกียรติ แสนประเสริฐ วิทยา เศรษฐวิทยา และ ดวงหทัย สุขกิจ. 2554. การประเมินเชื้อพันธุกรรมมะเขือเทศในลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเขียวและโรคใบหงิกเหลือง. ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาพืช. กรุงเทพฯ. น. 429-436.

ภาวิณี ท้าวเพชร และ บุญส่ง เอกพงษ์. 2554. ผลของต้นตอมะเขือที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตมะเขือเทศสีดาในสภาพโรงเรือนในฤดูฝน. แก่นเกษตร. 39 (พิเศษ): 409-413.

ศศิธร วุฒิวณิชย์ และ ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2538. การทดสอบพันธุ์ต้านทานโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 29: 435-444.

สุรพล ฐิติธนากุล เยาวพรรณ สนธิกุล วชิรญาณ์ เกตุชู และสุชาติ เชิงทอง. 2563. อิทธิพลของต้นตอมะเขือเทศต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลมะเขือเทศพันธุ์ Red pear. แก่นเกษตร 48 (พิเศษ) 1: 1079-1086.

กรมวิชาการเกษตร