



התרעה מפני מחלות נבילה בעגבניות

שלי גנץ – מנהלת תחום ירקות בבתי צמיחה וממ"ר עגבניות; נטע מור - ממ"ר הגנת הצומח בירקות; ליאור אברהם – מדריך גידול ירקות בנגב - שה"מ, משרד החקלאות; ד"ר עומר פרנקל, ד"ר אביב דומברובסקי – המחלקה לפתולוגיה של צמחים, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני; ד"ר יעל רקח ופרופ' יעקב קטן - הפקולטה למדעי החקלאות מזון ואיכות סביבה, האוניברסיטה העברית; ד"ר שמעון פיבניה – מו"פ ערבה תיכונה ורמת נגב

רקע

הופעה של טובמווירוס חדש: בחודשים ספטמבר-אוקטובר 2014 זוהה בישראל טובמווירוס חדש, השובר את העמידות המתקדמת מסוג $Tm-2^2$ בזני העילית של העגבניות. בשנת 2015 זוהה הנגיף החדש בירדן, ונקבע לו השם "נגיף הקמטים החומים של פרי העגבנייה" *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)*. לאחר כשנה וחצי מהזיהוי הראשון של ToBRFV הופץ הנגיף בארץ, והמחלה התבססה במרבית אזורי גידול העגבנייה במבנים, תוך שהיא מובילה להחלשת מערכות ההגנה של הצמחים הנגועים בנגיף.

התמוטטות צמחי עגבנייה: במהלך השנים 2015-2017 דווח מיישובי רמת נגב על מחלת נבילה, המתפשטת בחממות של צמחי עגבניות בוגרים (טיפוסי עגבנייה גדולה ושרי). לאחרונה החלה המחלה להופיע בשטחי עגבניות חממה בחבל הבשור וצפון הנגב. הסימפטומים כוללים הצהבת עלים, ריקבון יבש וחלילות של הגבעול, ריקבון שחור של צוואר השורש והתמוטטות הצמחים, המסבה נזק משמעותי ליבול. עם הופעת ההתמוטטות, ניתן לעתים לזהות בצוואר השורש של הצמחים הנגועים כמות גדולה של צברי נבגים אדומים. גידול צמחים מורכבים לא מנע את התופעה. בנוסף, דווח על נגיעות גם בשטחי גידול חדשים, ללא היסטוריה קודמת של גידול עגבניות.

בתבדידים, שנלקחו מצמחים חולים, נמצאו בבדיקות מעבדה כמה פתוגנים. אובחנה שכיחות גבוהה במיוחד של פוזריום סולני, וכן פיתיום, ריזוקטוניה, נמק הליבה ומיני פוזריום נוספים. לאבחון נכון של גורם המחלה יש חשיבות רבה במתן הטיפול המתאים.

פוזריום סולני

פוזריום סולני הוא רב-פונדקאי ונחשב עד לאחרונה כפתוגן משני בגידולים רבים, אך לאחרונה חלה עלייה משמעותית בנזקים הנגרמים על ידו.

תסמינים אופייניים:

(1) הצהבת עלים; (2) החמה בצינורות ההובלה והשחרה של צוואר השורש; (3) הופעת צברי נבגים אדומים או כתומים על פני צוואר השורש; (4) התמוטטות הצמחים.

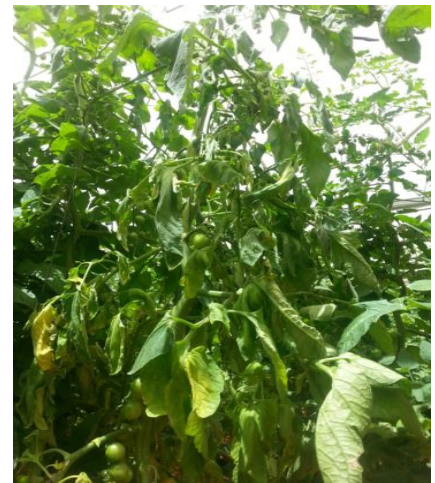
סימפטומים בשטח



A



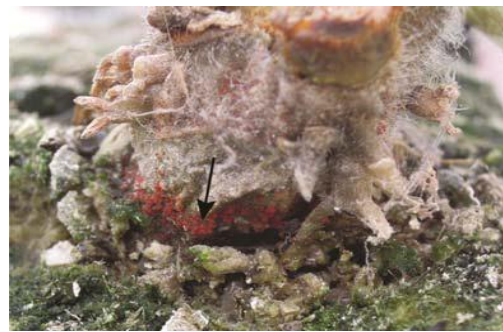
B



C



D



E

תמונה מספר 1. תסמיני המחלה המעורבים בהתמוטטות צמחי עגבנייה

A - התמוטטות נרחבת של צמחי עגבנייה; B - הצהבות והתייבשות של צמחים; C - מופע ראשוני של הצהבות; D - השחרה של הגבעול בחלק התחתון; E - צברי נבגים בצוואר השורש

בבדיקות מולקולריות ראשוניות זוהו תבדידים השייכים לקומפלקס המינים של פוזריום סולני *Fusarium solani*. תבדידים קרובים גנטית זוהו בעגבניות חממה ובעגבניות שרי, אך גם בעשבים רעים בחלקות הנגועות ובצמחי ספיח. בתנאי מעבדה בוצע והושלם בהצלחה מבחן קור, שהסתיים בנבילת צמחי עגבניות.



התמודדות עם התופעה

בדיקה ראשונית הראתה שטיפול בתכשיר סוויץ' הפחית את תמותת הצמחים ממחלה זו. טיפולי מריחה של סוויץ' על הגבעול בתערובת של התכשיר בטלק ובמים ליצירת משחה למריחה (בדומה לטיפול כנגד בוטריטיס) עשויה לעזור.

יש להיוועץ במדריכים לגבי אופן היישום.

בעתיד יש בכוונתנו לבחון חומרי הדברה נוספים, את אופן יישומם ואת תדירות הטיפולים שיינתנו.

כאמור, נמצאו בשטח כמה גורמי מחלה נוספים, הדורשים התייחסות.

פיתיום

נחשב לרוב כגורם תמותה של צמחים צעירים בשלב הנביטה או מיד לאחר השתילה. כשצמחים מאולחים בפיתיום סובלים מעקות הגורמות להיחלשותם, עלול הפיתיום להיות מעורב גם בתמותת צמחים בוגרים בקיץ ובחורף.

תסמינים אופייניים:

(1) סימני הנבילה (איבוד טורגור) מופיעים בבת-אחת ונראים בכל הצמח באופן אחיד; (2) מערכת השורשים רקובה וניתן להסיר את קליפת השורש ולהיוותר עם השדרה המרכזית; (3) בחתך של צוואר השורש ניתן לראות החמה חיוורת בצבע חום בהיר.

נראה כי טיפול ברדומיל גולד נוזלי יעיל למניעת תמותת צמחים מפיתיום, ובדרך כלל די ביישום אחד בלבד.

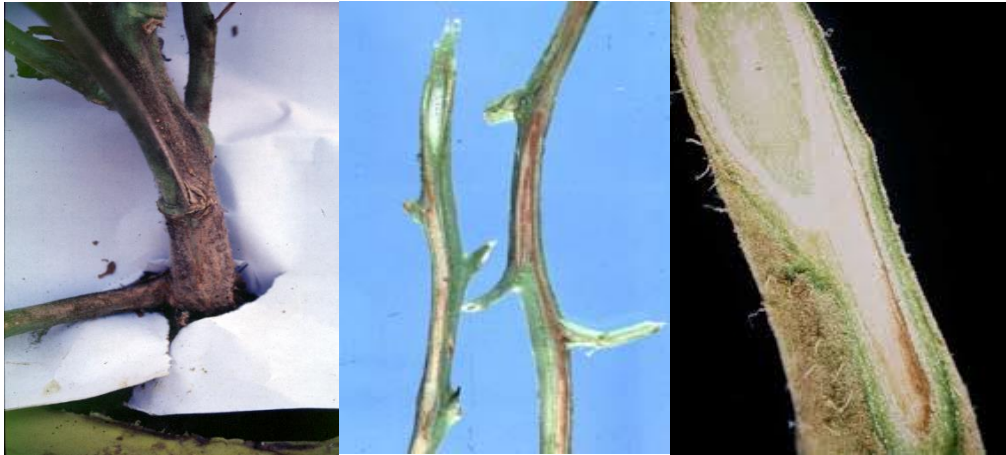
תמותת צמחים בחורף אינה נגרמת רק כתוצאה מנגיעות בפוזריום סולני; בחלק מהמקרים מעורב בכך גם פיתיום, ולכן צריך לאבחן במדויק את הגורם ולטפל בו בהתאם [נגד כל אחת מהמחלות הללו מומלץ טיפול אחר].

פוזריום ריקבון הכתר

תמותת צמחים עלולה להיגרם גם ממחלת פוזריום ריקבון הכתר (*Fusarium oxysporum*, f.sp. *radicis-lycopersici*, FORL), בזנים ללא עמידות ולא מורכבים. זוהי מחלת קרקע הגורמת לנבילת צמח העגבנייה ופעילה בדרך כלל בטמפרטורות קרקע נמוכות יחסית.

תסמינים אופייניים:

(1) נבילה של הצמח; (2) החמה בצינורות ההובלה; (3) ריקבון שורשים; (4) ריקבון חום בצוואר השורש, המלווה בהופעת תפטיר צמרירי המכיל נבגים בצבע ורדרד.



תמונה מספר 2. תסמיני מחלת ריקבון הכתר בעגבנייה; משמאל: תפטיר ורדרד בצוואר השורש; מימין: חתך ובו נראית החמה בצינורות ההובלה

טיפול בתכשיר דלסן/בויוסן עשוי לתרום להקטנת קצב התפשטות המחלה בשטח.

נמק הליבה - *Pseudomonas corrugate*

מחלה חיידקית, המופיעה בתנאים של לילות קרים ועודף חנקן. החיידקים חודרים דרך פתחי פצעים בצמח (כגון נקודות קיטום), ומשם מתקדמים לתוך הצמח. המחלה עלולה להגיע בזרעים ובשתילים לחממות.

תסמינים אופייניים

(1) כתמים נקרוטיים חומים על הגבעולים בסמוך לנקודת החדירה והתרככות הגבעול; (2) בחתך בגבעול יתגלה נמק בליבת הגבעול, אך לא בצינורות ההובלה; (3) הריקבון רך ורטוב ולעתיים מלווה בריח רע; (4) הצמח עשוי להיראות בטורגור מלא ולא נבול, אך עם התקדמות המחלה עלול בהדרגה להצהיב ולנבול.

טיפול בתכשיר נחושת עשוי לתרום להקטנת קצב התקדמות המחלה.



תמונה מספר 3. תסמינים של מחלת נמק הליבה בעגבנייה; מימין: חתך בגבעול; משמאל: תסמינים חיצוניים

הכנה לשתילה חדשה

1. **סניטציה כימית** - קטילת הגידול הקודם במתאם סודיום במינון של 15-20 ליטר.
 2. סניטציה - יש לעקור ולסלק מהחממה את שאריות הגידול הקודם (כולל פירות, עלים, גבעולים ושורשים) כדי למנוע אילוח של הקרקע בפתוגן. מומלץ לא לתחח חומר צמחי ממחזור הגידול הקודם אל הקרקע.
 3. ספיח - בתום הגידול הנגוע יש להשקות את החלקה ולהביא לנביטה, ולאחר מכן לרסס בקוטל עשבים. הפוזריום שורד גם בעשבים רעים.
 4. חיטוי קרקע
 - 4.1. מועד החיטוי: למועד החיטוי השפעה רבה על מידת יעילותו. אין לבצע חיטוי בתכשירי מתאם סודיום, כאשר טמפרטורת הקרקע נמוכה מ-15 מעלות. חיטוי קרקע, ובייחוד כאלה שאינם מבוצעים בחודשי הקיץ, לא יהיו יעילים.
 - 4.2. יישום החיטוי: תכשירי החיטוי הקיימים נעים בחזית ההרטבה ולכן מומלץ לבצע את החיטוי עם 2-3 שלוחות לערוגה. חיטויים המבוצעים בשלוחה אחת לערוגה, לא יספקו הגנה מלאה לשטח ולרוב לא יפתרו את הבעיה.
- בימים אלה אנו נערכים לבדיקת יעילותם של תכשירים שונים המיושמים בקרקע.
5. הקפדה על מחזור זרעים נאות ועל תוספת קומפוסט של כ-5 קוב אחת לשנתיים עשויה לשפר את ההתמודדות עם הנגעים שהוזכרו לעיל ולהקטין את התבססותם בחלקה.



ToBRFV5 מחליש את מערכות ההגנה של הצמח ומקשה עליו בהתמודדות עם הפתוגנים השונים. לפיכך, יש חשיבות לנקיטת פעולות בסיסיות לפני השתילה, אשר יסייעו להפחתת המדבק הנגיפי במבנה ובקרקע, במטרה לדחות ככל האפשר את מועד ההידבקות של הצמחים בנגיף לשלבים מאוחרים בגידול, כגון:

שימוש בחומר ריבוי (זרעים) נקי מטובמווירוסים לאחר בדיקת מעבדה מוסמכת.

שימוש בתכשירי כלור מיוצב (קלורבק, כלורן, טהרן) לפני השתילה על חוטי ההדליה ובחלל המבנה (1,000 ppm).

טיפול בקרקעות, שנצפתה בהן נגיעות רבה של הצמחים ב-ToBRFV במחזור הגידול הקודם (2,000 ppm), יום לפני השתילה עשוי להפחית את מוקדי המדבק הראשוני ובכך לתרום לצמצום ההפצה המשנית של הנגיף.

לסיכום

שני גורמים חדשים, ככל הנראה בשילוב עם וירוס הטובמו החדש - ToBRFV, המחליש את הצמח, מעורבים בתופעת ההתמוטטות בעגבניות בנגב: פוזריום סולני, פתוגן חלש בדרך כלל; ופיתיום, שעד כה לא תקף צמחי עגבניות מבוגרים. טיפולים כנגד שתי הפטריות הללו במהלך הגידול, בהיוועצות עם המדריכים, עשויים להפחית את התופעה עד למציאת פתרונות נוספים על ידי צוות המחקר וההדרכה.