



# נגיף נימור ומוזאיקה ירוקה של המלפפון בדלועיים (CGMMV)

נטע מור, סבטלנה דוברינין, תמר אלון ושמשון עומר - שה"מ, משרד החקלאות  
ד"ר אביב דומברובסקי - מנהל המחקר החקלאי מכון וולקני

## רקע

נגיף נימור ומוזאיקה ירוקה של המלפפון - *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) זוהה לראשונה בישראל בשנת 1990 באזור נווה יער, כשהוא אינו גורם לתסמיני מחלה משמעותיים בצמחיית הבר (ירוקת החמור) ובגידולי מלון באזור. CGMMV, בדומה ל- *Tobacco mosaic virus* (TMV) (הנגיף הראשון בעולם שזוהה כפוגע בעיקר בצמחים ממשפחת הסולניים), משתייך לסוג ה- *Tobamovirus* ובעל מבנה חלקיק נגיפי ייחודי בצורת מקלון קשיח. נגיפים מסוג זה ידועים ביציבותם הרבה ועשויים להשתמר תקופות ממושכות בקרקעות, בשאריות צמחים ועל קליפת הזרע. במהלך שנות ה-2000 החלו להופיע תסמיני מחלה קשים בצמחי דלועיים שונים, במלפפון, במלון ובאבטיח, אשר זוהו כ- CGMMV. כיום הנגיף מצוי בכל רחבי ישראל: בגידול מלפפון בעמק חפר ובשאר אזורי הארץ, בגידול מלון בעיקר באזור הערבה, ובשנים מסוימות גם באזורי גידול אבטיח.

## תסמיני המחלה והנזק

במלפפון גורם הנגיף למוזאיקה על העלים ולנימור קל על הפירות (תמונות 1 ו-2). לעתים תסמיני המחלה בפירות המלפפון חמורים יותר ומתבטאים בנימור חזק. בעונות גידול חמות נוטים צמחי מלפפון להתמוטט בעקבות נגיעות בנגיף (תמונה 3). תופעה זו יוחסה לכמות הגדולה של הנגיף החוסם את צינורות ההובלה, אולם בשנים האחרונות נבחנת מעורבות מחלת הפיתיוס בשילוב CGMMV בהתמוטטות הצמחים. במלון בתחילת הגידול נראית מוזאיקה על העלים (תמונה 4); בהמשך הגידול נעלמים תסמיני המחלה; ולבסוף מתקבלים פגיעה ברישות ונימור על הפירות (תמונה 5) הפוגעים בשיווקם. באבטיח נגוע בנגיף לא נצפים תסמיני מחלה ברורים על גבי העלים, אך מופיעות החמות על הגבעולים ועל עוקצי הפירות (תמונה 6 ו-7). תסמין זה משמש לזיהוי הנגיף לפני שיווק האבטיחים. כאשר בוצעים פרי אבטיח נגוע, ניתן לזהות התמוטטות של ציפת הפרי וריקבון של בשר הפרי (תמונה 7); תסמינים הגורמים, כמוכן, לפגיעה ביכולת השיווק.



תמונה 2. נימור בפרי מלפפון



תמונה 1. מוזאיקה ונימור על העלים במלפפון



תמונה 4. מוזאיקה בעלה מלון



תמונה 3. התמוטטות צמחי מלפפון כתוצאה מפגיעת הנגיף



תמונה 6. החמה על עוקץ פרי אבטיח



תמונה 5. מוזאיקה ונימור בפרי מלון



תמונה 8. נימור בעלה אבטיח



תמונה 7. התמוטטות ציפת הפרי והחמה בגבעול אבטיח

## דרכי העברה

### **מוקדי המידבק הראשוניים בחלקה נובעים משני גורמים עיקריים:**

- שימוש בחומר ריבוי מאולח בנגיף - נוכחות הנגיף על קליפת הזרע וברקמות פנימיות של הזרע עלולה לגרום להדבקה של הנבט. משום שקיים קושי לחטא את הזרעים באופן מושלם, מומלץ להשתמש במכסות זרעים שנבדקו בבדיקת מעבדה רשמית ונמצאו חופשיות מ-CGMMV.
- נוכחות של הנגיף בקרקעות ממחזור גידול קודם נגוע - תהליך השתילה מלווה בפציעות, ולו מזעריות, של השתילים, המאפשרות את הדבקתם בנגיף. בשתילה בקרקע מאולחת בנגיף הייתה הדבקה ממוצעת של כ- 1% מהשתילים בקרקע קלה; ושל כ- 2% מהשתילים בקרקע כבדה.
- מוקדי המידבק הראשוניים משמשים כ"מקור מידבק ראשוני" של הנגיף בחלקת הגידול, ומשם הנגיף מופץ באופן משני אל מרבית הצמחים במבנה, בעיקר במהלך הפעולות האגרוטכניות המתבצעות בתחילת הגידול, כמו זירוד והדליה, ובפעולות מאוחרות יותר כדוגמת הקטיף.

### **גורמים בהפצה משנית**

- הנגיף מועבר באופן מכני ביעילות רבה הן במגע יד או כפפות והן בכלי עבודה, כמו סכינים ומזמרות, והוא אף משתמר על חוטי ההדליה.
- בחינה של הפצת הנגיף בזמן ובמרחב מציגה התקדמות לאורך השורה החל ממוקדי המידבק הראשוניים. הדבר מסביר את החשיבות שיש להפצת הנגיף במהלך הפעולות האגרוטכניות.
- חרקים מאביקים - לאחרונה נמצא כי מתקיימת הפצה של CGMMV באמצעות דבורי דבש המשמשות להאבקה במלונים ובאבטיחים.

## טווח פונדקאים

הנגיף תוקף צמחי תרבות וגידולים מסחריים של מלפפון, אבטיח ומלון. עם זאת, הוא עלול להישמר גם בצמחיית הבר סביב חלקות הגידול בצמחים כמו ירוקת החמור, מגוון מינים של ירבוזים, בר-גביע, ויתניה משכרת ולשישית הצבעים.

## דרכי ההתמודדות עם הנגיף

### **מניעת הדבקה ראשונית**

- בדיקת זרעים - קיים פרוטוקול לבחינת נגיעות הזרעים במעבדות מוסמכות. בארץ הנגיף אינו נחשב פגע הסגר, ולכן ביצוע הבדיקות אינו מחויב לפי חוק. **על המגדלים לדרוש מחברות הזרעים והמשתלות לבצע בדיקה נוספת של הזרעים ולא להסתפק באישורי הבריאות המוצגים ע"י חברות הזרעים** (שאינם בהכרח בדיקות מעבדה אלא רק אישור לכך שהצמחים גדלו באזור נקי מהנגיף). כמו כן, יש להימנע משתילת זנים חדשים ממקור שאינו בטוח.
- חיטוי זרעים - כיום לא קיים חיטוי זרעים בעל יעילות של 100% כנגד CGMMV, לכן יש **צורך באיתור ובפסילה של מכסות זרעים מאולחות בנגיף**.
- סניטציה - יש לעקור ולסלק מהחממה את שאריות הגידול הקודם (כולל פירות, עלים, גבעולים ושורשים) כדי לצמצם את האילוח של הקרקע בנגיף. לא מומלץ לתחח חומר צמחי ממחזור גידול קודם נגוע אל הקרקע, אם הגידול העוקב שייך למשפחת הדלועיים.

- הנגיף מצוי גם על חלקי המבנה השונים, לכן במעבר מגידול לגידול מומלץ לרסס את המבנה, את חוטי ההדליה ואת מערכת הטפטוף בסודיום היפו כלוריד (אקונומיקה) בריכוז 0.5%-1% חומר פעיל, TSP בריכוז 1% או בתכשירי כלור מיוצב - קלורבק בריכוז של 0.25%, טהרן או כלורן בריכוז של 0.2% (200 גרם ב-100 ליטר מים). מומלץ להחליף את חוטי ההדליה, כיוון שהם עלולים לשמר את הנגיף.
- חיטוי קרקע - חיטויי הקרקע הנפוצים בגידולים השונים אינם יעילים כנגד הנגיף. במהלך השנתיים האחרונות אנו בוחנים את תכשירי הכלור המיוצב ותכשירים אחרים להפחתת הנגיעות מהקרקע. התוצאות שהתקבלו עד כה אינן עקביות ומחייבות המשך בדיקה. במקרה שמחליטים להשתמש בתכשירי הכלור המיוצב, להלן המינונים ביישום דרך מערכת הטפטוף או בהגמעה לטפטפת: קלורבק או כלורן במינון של 5 גרם בליטר מים, וטהרן במינון של 2 גרם לטפטפת.
- טיפול קרקע - ביצוע של מחזור זרעים או הפסקה בין גידול לגידול לתקופה של כ-2-3 חודשים, במקביל לייבוש החלקה, עשויים לצמצם את נוכחותו של הנגיף בקרקע. בערבה נמצא שחיטוי סולרי במהלך חודשי הקיץ לתקופה של חודשיים ויותר מנטרל את יכולת ההדבקה של הנגיף.
- הרכבות - צמחים המורכבים על כנות עמידות או סבילות לנגיף יצמצמו את ההדבקה דרך הקרקע. בנוסף, בצמחים המורכבים על כנות (עמידות, סבילות או רגישות) מערכת הובלת המים יעילה יותר ויכולת הצימוח מוגברת. בגידול מלפפון נמנעת בעונות החמות התמוטטות נרחבת של צמחים נגועים בנגיף. במלון מושגת הפחתה או דחייה של תסמיני המחלה המופיעים על הפירות.
- "שתילה מוקפדת" - הנחת השתילים ישירות בגומות שתילה שהוכנו מראש על ידי פועל אחד, והידוקם לקרקע על ידי פועל אחר. שיטה זו של שתילה תצמצם את המגע עם השתילים ואת הפציעה של השורשים, ובכך עשויה להפחית את הנגיעות הראשונית שמקורה בקרקע.

#### **מניעת הדבקה משנית**

- דחיית הפעולות האגרוטכניות או כל מגע אחר בשתילים, ככל הניתן, בתקופה שלאחר השתילה.
- איתור והרחקה של צמחים החשודים כנגועים (מוקדי מידבק ראשוניים) במהלך החודש הראשון של הגידול.
- ניווד של העובדים מחלקות צעירות ונקיות (שהנגיעות בנגיף בהן נמוכה) לחלקות בוגרות (נגיעות גבוהה בנגיף) - ולא להיפך.
- שימוש בכפפות חד-פעמיות, החלפתן או טבילתן בסודיום היפו כלוריד (אקונומיקה) בריכוז של 0.3% חומר פעיל, בתדירות גבוהה.
- חיטוי כלי העבודה (סכינים, מזמרות) וטבילתם בסודיום היפו כלוריד (אקונומיקה) בריכוז של 0.3% חומר פעיל, במעבר מצמח לצמח במהלך הפעולות האגרוטכניות.

לסיכום, נגיף CGMMV תוקף מלפפונים, מלונים ואבטיחים ועלול להסב נזק קשה לחלקות עד כדי אובדן מוחלט של היבול. נקיטת האמצעים המוצגים בדפון זה עשויה להפחית את הנגיעות או לדחותה, ובכך להפחית את הנזק.