

הדברה משולבת לבקרת מחלת הקימחוניית בפלפל

חוקרים שותפים :

יואל מסיקה - שה"מ לשכת הדרכה נגב
יגאל אלעד, יהודה ניצני, דליה רב דוד - המחלקה לפתולוגיה של צמחים, מינהל המחקר החקלאי.
אברהם שטיינברג, מיכל ברנד - המחלקה למחלות צמחים ומיקרוביולוגיה הפקולטה לחקלאות, רחובות;
חנה יחזקאל, דוד שמואל, מירי טרגרמן, יפת אהרון - מו"פ דרום;
אלק סלפוי, אהוד זיין, לבנה קורדובה, מרסל פוקס - המחלקה לפיזיקה סביבתית, מינהל המחקר החקלאי.

הקדמה:

מחלת הקימחוניית בפלפל הנגרמת ע"י הפטרייה *Leveillula taurica* הנה אחת מהמחלות הקשות התוקפות את גידול הפלפל במשך כל עונות השנה. הפטרייה חודרת מבעד לפיוניות אל תוך רקמת הצמח (תאי המזופיל). על פני צדו העליון של עלה הפלפל נראים כתמים כלורוטיים צהבהבים, ההופכים להיות חומים בחלקם, ובצדו התחתון של העלה נראים כתמים לבנים צמריריים המכילים את יחידות הריבוי האל מיניות של הפטרייה (נושאי נבגים ונבגים). לעיתים הפטרייה מנביגה גם בצדו העליון של העלה. מושבה מזדקנת של הפטרייה מאפירה, במקרה של התקפה מתקדמת יתכסה כל העלה בקימחוניית לבנה. המחלה עשויה לגרום לנשירת עלים ופרחים של הפלפל. המחלה גורמת לנזקים חמורים לגידול אשר עשויים להגיע לכדי נשירת עלים מוחלטת ואבדן יכול הפלפל וזאת למרות השימוש התכוף בפונגיצידיים. מקור הנבגים עשוי להיות בגידול עצמו, בחלקות פלפל שכנות ואף באחרים ומצמחים שונים שאינם גידולים חקלאיים ואשר נתקפים על ידי גורם מחלת הקימחוניית. נביטת הנבגים עשויה להתרחש תוך שעתיים עד לשעות ספורות ולאחר מכן מתרחשת חדירת נחשון הנביטה דרך הפיוניות. צמחים הופכים רגישים יותר למחלה עם הזדקנותם. סימפטומים נראים בדרך כלל על צמחי פלפל לאחר הופעת הפרחים. מידת הרגישות לקימחוניית משתנה בין הזנים ותנאי הגידול.

במחקר שנערך ב - 3 השנים האחרונות בחוות הבשור ובמרכז וולקני ועסק בלימוד אספקטים שונים של מחלת הקימחוניית בחממות, נימצא שהטמפרטורות במהלך הגידול השפיעה באופן משמעותי על חומרת המחלה. נימצא שחימום לטמפרטורת לילה מינימלית של מעל 18 מ"צ הביא לפחיתה בחומרת המחלה בהשוואה לחימום המקובל כיום בקרב המגדלים (15 מ"צ). בנוסף נימצא כי העלאת הטמפרטורה היומית (ע"י סגירת וילונות הצד) לרמות של 25-30 מ"צ הביאה להפחתה ניכרת בחומרת המחלה בהשוואה לחממות בהן הטמפרטורה היומית הייתה בסביבות 20 מ"צ (וילונות הצד של החממה נותרו פתוחים). נימצא הבדל ברגישות זנים לקימחוניית ואובחנו תכשירים בעלי יעילות שונה בהדברת המחלה (בהתאם לעוצמת המחלה ולמשטר הטמפרטורה בחממה).

מטרת הניסוי בעונת 2000/2001 הייתה לבדוק ולאמת תוצאות מניסויים קודמים ולשלב משטרי ריסוסים שונים עם משטר אקלים מתאים לקבלת הדברת קימחוניית מרבית.

מהלך הניסוי:

הניסוי נערך ב- 8 חממות של כ ¼ דונם כל אחת ("פרויקט 16") בהן נשתלו צמחי הפלפל מהזן סליקה בחודש ספטמבר וגידול הפלפל נערך עד הקיץ. במהלך הגידול קוימו שני משטרי אקלים ובחממות כל משטר אקלים בוצעו שלושה טיפולי משנה של ריסוסים. כל משטר חימום היה בארבעה מבנים.

משטרי החימום היו כדלקמן: א) טיפול "חם" - טמפרטורת יומית של 25 - 30 מ"צ על ידי סגירת וילונות צד (בכל העונה, החל מכחודשיים לאחר השתילה עם הופעת סמפטומים ראשוניים) וחימום לילה ל- 18 מ"צ בחודשי החורף (ינואר - מרץ); ב) טיפול "קר" - טמפרטורה יומית של 20-23 מ"צ

על ידי השארת וילונות צד פתוחים ואוורור החממה (בכל העונה) וחימום לילה ל- 15 מ"צ בחודשי החורף (ינואר – מרץ).

בכל החממות בוצעו טיפולי משנה - כל חממה חולקה באופן אקראי לשלושה אזורים בהם בוצעו שלושה משטרי ריסוסים שניתנו אחת לשבוע במהלך כל תקופת הגידול (עד חודש מרץ). משטרי הריסוסים היו:

1) היקש לא מרוסס; 2) משטר ריסוסים הכולל ריסוס לחילופין של תכשירים ידידותיים: הליוגופרית, נימגרד, טריכודקס, AQ10; 3) משטר ריסוסים הכולל ריסוס לחילופין של תכשירים כימיים: הליוגופרית + דורדו, הליוגופרית + פולאר, הליוגופרית + סיסטאן, הליוגופרית + עמיסטאר.

חומרת המחלה נבדקה אחת לשלושה שבועות על פי מידת כיסוי העלים בסימפטומים של המחלה (שהם נושאי נבגים ונבגים) ולפי מספר העלים הנושרים לצמח. החישוב המשוקלל של חומרת המחלה בוצע לפי הנוסחה: $C = 100 \cdot \frac{A}{B} + (1 - \frac{A}{B}) \cdot C$ בה $A =$ מספר העלים הנושרים, $B =$ מספר העלים שעל הצמח,

$C =$ % כיסוי המחלה ע"פ העלים שנותרו על הצמח. בנוסף למדדי נבחנו בניסוי זה גם מדדי גידול ב- 16.1.2001 וב- 14.2.2001 נספרו הפרחים. במועד השני נבדקו גם גובה הצמחים ומספר המפרקים.

תוצאות דיון ומסקנות:

השפעת משטרי טמפרטורה יומיים על התפתחות מחלת הקימחוניית

התפתחות המחלה בחלקות ההיקש שלא רוססו בתכשירי הדברה עד להפעלת טיפולי האקלים הייתה דומה בחממות השונות והגיה לחומרה של 19%-23%. ממועד תחילת הפעלת טיפולי האקלים על ידי סגירת יריעות צד ניתן לראות בברור כי שיעור מחלת הקימחוניית בצמחים הלא מרוססים שגדלו בחממות החמות יותר היה נמוך באופן במידה רבה והגיע לערכי מחלה מקסימליים של 32% כיסוי עלים ו 35% כלל מחלה. חומרת המחלה בצמחים לא מרוססים שגדלו בחממות הטמפרטורה היומית הנמוכה הגיעה לערכי מקסימום של 88% כיסוי עלים ו 91% כלל מחלה (צירור 1).

נראה שהגורם שהביא להפחתה ניכרת בשיעור המחלה היה טמפי' יום גבוהה זאת משום שהפחיתה בשיעור התפתחות המחלה בחממות ה"חמות" לעומת העלייה החדה בחממות ה"קרורות" התרחשה בתקופה בה עדיין לא היה חימום לילה בחממות. בנוסף נראה שגם לטמפרטורות לילה גבוהות הייתה תרומה בהפחתת המחלה בין החודשים ינואר – מרץ בהם הפרשי הטמפרטורה היומית בין החממות ה"חמות" לחממות ה"קרורות" היה קטן יחסית בגלל מספר רב של ימים מעוננים.

השפעת משטרי הדברה על שיעור מחלת הקימחוניית

בחממות הקרות בהן התנאים להתפתחות המחלה היו מיטביים ולחץ המידבק היה גדול, משטר ההדברה הכימי הדביר בהצלחה רבה יותר את מחלת הקימחוניית בהשוואה למשטר ההדברה הידידותי. המשטר הידידותי הפחית את שיעור המחלה באופן מובהק ביחס לביקורת הלא מרוססת אולם במידה לא מספקת. הדברת הקימחוניית הייתה יעילה יותר בחממות החמות בהשוואה לחממות הקרות גם במשטר התכשירים הכימיים וגם במשטר התכשירים הידידותיים (צירור 1).

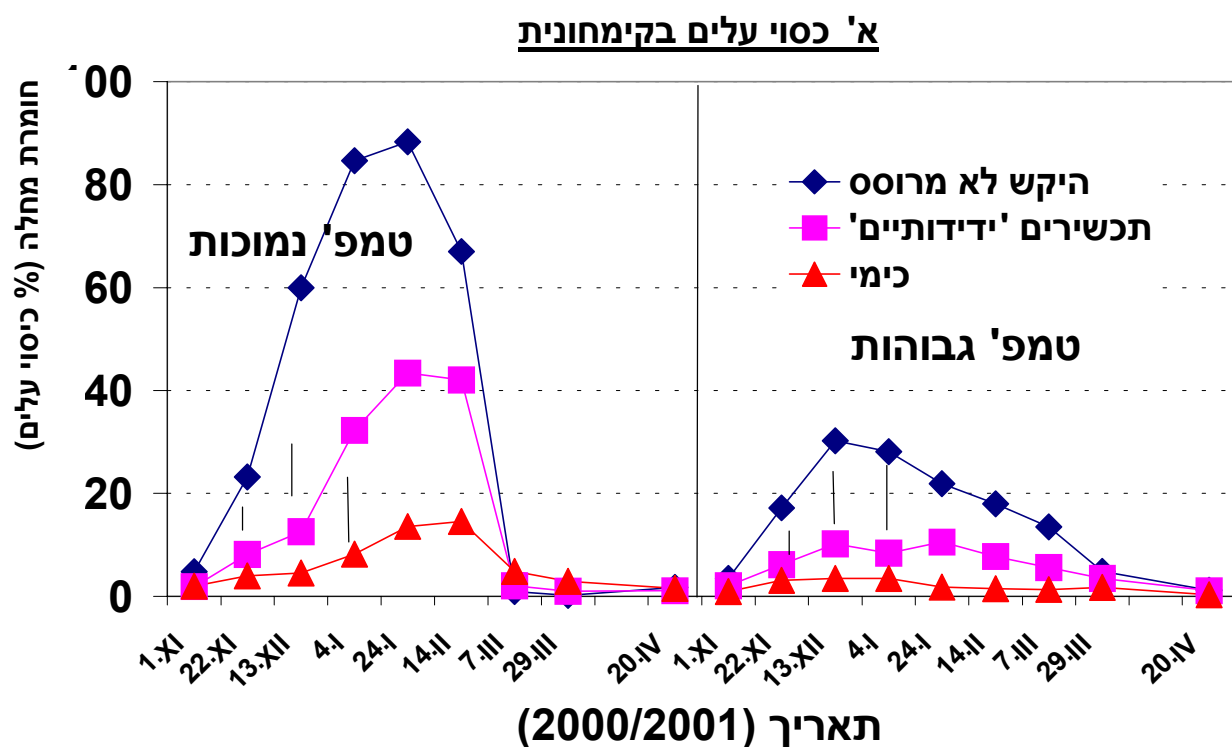
ניתן לייחס את ההבדלים ביעילות הטיפולים לכמה סיבות: א) תנאי מיקרו-אקלים של טמפרטורה גבוהה נחותים לפתוגן גורמים ללחץ מדבק נמוך יותר ביחס לחממות הקרות; ב) תנאים אלה וההופכים את הפטרייה מחוללת המחלה לרגישה יותר לפונגיצידיים; ג) הגברת יעילות ההדברה של המדבירים הביולוגיים בחממות החמות בגלל התקרבות לתנאים המיטביים לפעילותם; ג) העלאת הטמפרטורה הגבירה את כושר העמידות של הצמח כנגד הפתוגן - אנו הבחנו במהלך הגידול שצמחים שגדלו בחממות החמות צמחו מהר יותר (צירור 2).

השפעת משטרי טמפרטורה וטיפול הדברה בריסוס על מדדים צמחיים

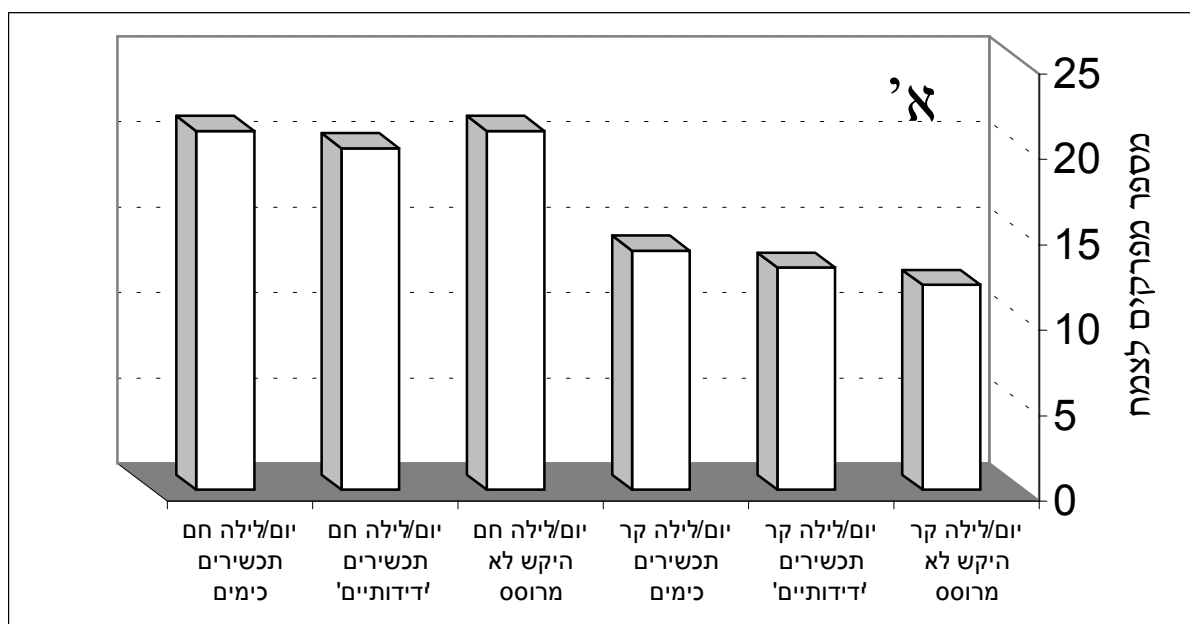
מספר הפרקים וגובה הצמחים הושפעו מטיפול הניסוי (ציור 2). הצמחים היו גבוהים ובעלי יותר מפרקים בחממות הטמפרטורה הגבוהה. כמו כן נראה שבטיפול ההיקש הלא מרוסס בחממות הטמפרטורה הנמוכה הופחת גובה הצמחים. ניתן לייחס ממצא זה להשפעת המחלה. מספר הפרחים שנמצאו על הצמחים באמצע חודש ינואר ובאמצע חודש פברואר הושפע מטיפול הניסוי והיה במתאם לחומרת המחלה בטיפולים. במשטר הטמפרטורה הגבוהה נמצאו הרבה יותר פרחים מאשר בטמפרטורות הנמוכות. בטמפרטורה הגבוהה נמצאו ינואר פחות פרחים בהיקש הלא מרוסס מאשר בטיפולים המרוססים. בטמפרטורה הנמוכה נספרו יותר פרחים בטיפול הריסוס הכימי (ציור 3). נראה שמספר הפרחים הושפע מהטמפרטורה בחממה ומחומרת הקימחוניית.

מנתוני היבול (בציור 4) ניתן לראות כי שיעור נגיעות גבוהה של צמחי הפלפל במחלת הקימחוניית בטיפול ההיקש הלא מרוסס והריסוסים בתכשירים ידידותיים בחממות הקרות הביאו לפחיתה ביבול הפירות. נראה שניתן ליחס אובדן יבול לשתי סיבות עיקריות: 1) אובדן כושר הטמעה של העלים כתוצאה מכיסוי עלים בקימחוניית וכתוצאה מנשירת עלים גבוהה יותר המתרחשת בצמחים הנגועים בשיעורים גבוהים של מחלה; 2) נשירת פרחים מצמחים הנגועים במחלה (ציור 3) (דבר שגרם לפחיתה ביצירת פירות חדשים. כמו כן עולה מנתוני היבול שברמות מחלה נמוכות (הטיפולים הכימיים) העלאת הטמפרטורה היומית גרמה לפחיתה יבולים, ביחס לחממות שלא חוממו ביום (ציור 4) אולם נתון זה ראוי שייבדק פעם נוספת.

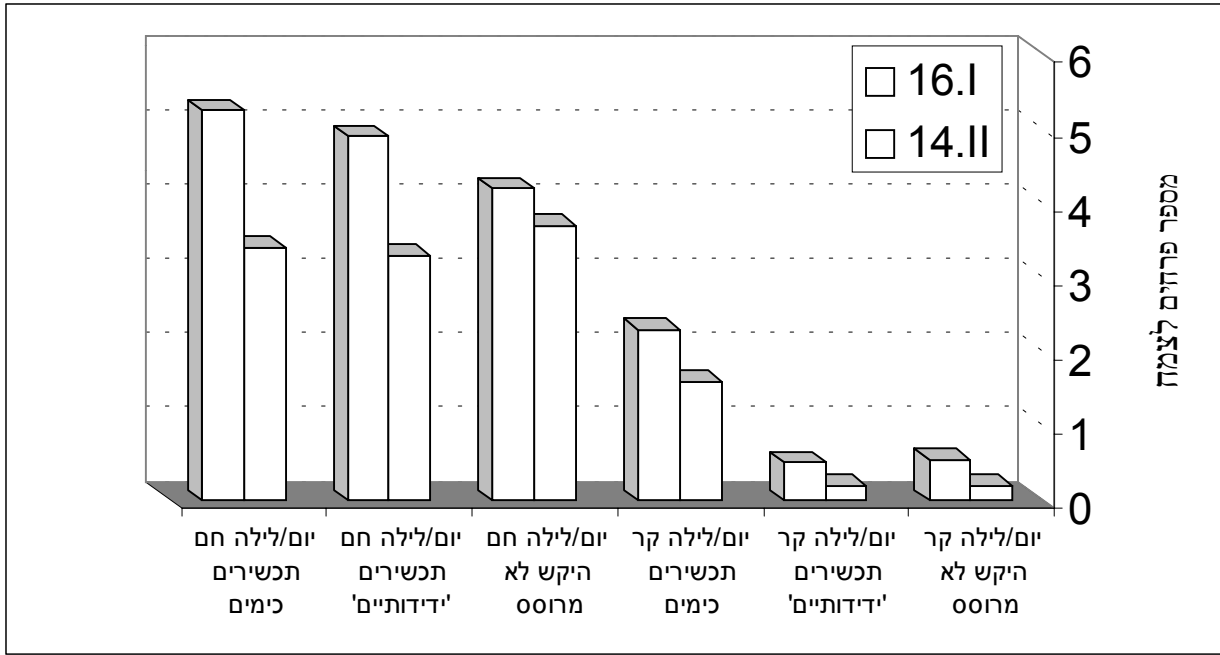
ציור 1: השפעת אהלים ותכשירים על הימחונות בפלפל



ציור 2: השפעת משטר טמפרטורה יממתי על מספר מפרקים (א) ועל גובה הצמחים (ב)



ציור 3: השפעת משטר טמפרטורה יממתי ונגיעות במחלת הקימחוניית על היוצרות פרחים בצמחי פלפל



ציור 4: השפעת משטר טמפרטורה יממתי ונגיעות במחלת הקימחוניית על היבול המצטבר המשווק (יצוא + שוק מקומי)

