



6/22

מבחן זני כנות של עגבנייה לעמידות בפני פוזריום סולני ונמטודת עפצים

צוות המחקר: יובל קיי, שמעון פיבוניה, מילי זננבר

תקציר

בעשור האחרון ובייחוד לאחר הפסקת השימוש במתיל ברומיד לחיטוי הקרקע, חלה עלייה בשכיחות וברמת הנזקים הנצפית ממחלות הנובעות מפתוגנים שוכני קרקע פטריות, חיידקים ונגיפים חדשים. בשנת 2014 זוהה נגיף חדש, tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), שהתפשט במהירות בישראל ולאחר מכן למדינות רבות באזור ובעולם כולו. במקביל לזיהוי הנגיף החדש החלה תופעה של התמוטטות של צמחי עגבניות ועגבניות צ'רי רבים כתוצאה ממחלה הנגרמת ע"י הפטרייה פוזריום סולני (*Fusarium solani*), שהפך ממזיק חלש יחסית למזיק אלים במיוחד. השילוב של הנגיף ToBRFV והפטרייה מהווה אתגר משמעותי בהגנת הצומח של צמחי עגבנייה. במסגרת פרויקט זה שהתבצע בשלוש שנים האחרונות במכון וולקני, בתחנת הניסיונות במ"פ רמת הנגב ובתנאי שדה בחלקות חקלאיות בפתחת ניצנה, אותרו ואופיינו מספר כנות שנמצאו סבילות יותר לשילוב הפתוגנים. בניסוי זה שמתבצע בתחנת הניסיונות אנו מבקשים לבדוק את ההתמודדות של הכנות שאותרו בשנים האחרונות כסבילות לשילוב הפתוגנים פוזריום סולני ו ToBRFV עם נגיעות גבוה של נמטודות עפצים (*Meloidogyne javanica*). בניסוי נבדקת ההשפעה של זן הכנה על מדדי יבול, איכות פרי וצימוח של הזן הרוכב שירן (הזרע), על רקע הנמטודות. בעזרת ניסוי זה אנו מקווים לתת מענה מהיר לדרישת ענף העגבניות לזני כנות עמידים/סבילים בפני השילוב של ההדבקה ToBRFV, פוזריום סולני, ונמטודות.

מבוא:

בשנת 2014 זוהה נגיף חדש ממשפחת הטובמווירוס במספר מבנים במושב אוהד בשני זני עגבנייה (מוזה ואיקרם). באותה תקופה זוהה נגיף דומה גם בירדן (Salem 2016). לאחר בדיקות מקיפות זוהה הנגיף כ- tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV), ונמצא כי העמידות לנגיפים מסוג TM2 נשברה (Luria 2017). עמידות זו סיפקה הגנה לצמחי העגבנייה בישראל ובעולם כולו למשך יותר מ 30 שנה, ואפשרה לחקלאים לגדל עגבניות ללא החשש מהפגיעה של נגיפים מקבוצת הטובמווירוס. הנגיף ToBRFV התפשט במהירות בישראל (גנץ וחוב' 2015, Smith 2019), ולאחר מכן למדינות רבות באזור (Menzel 2019, Panno 2019) ובעולם כולו (Camacho-Beltrán 2019, Ling 2019) ומהווה אתגר משמעותי בהגנת הצומח של צמחי עגבנייה.

בעשור האחרון ובייחוד לאחר הפסקת השימוש במתיל ברומיד לחיטוי הקרקע, חלה עלייה בשכיחות וברמת הנזקים הנצפית ממחלות הנובעות מפתוגנים שוכני קרקע פטריות, חיידקים ונגיפים חדשים. גידול עגבניות ועגבניית צ'רי בפרט הוא ענף החקלאות המרכזי באזור פיתחת ניצנה. בעונת הגידול 2015-

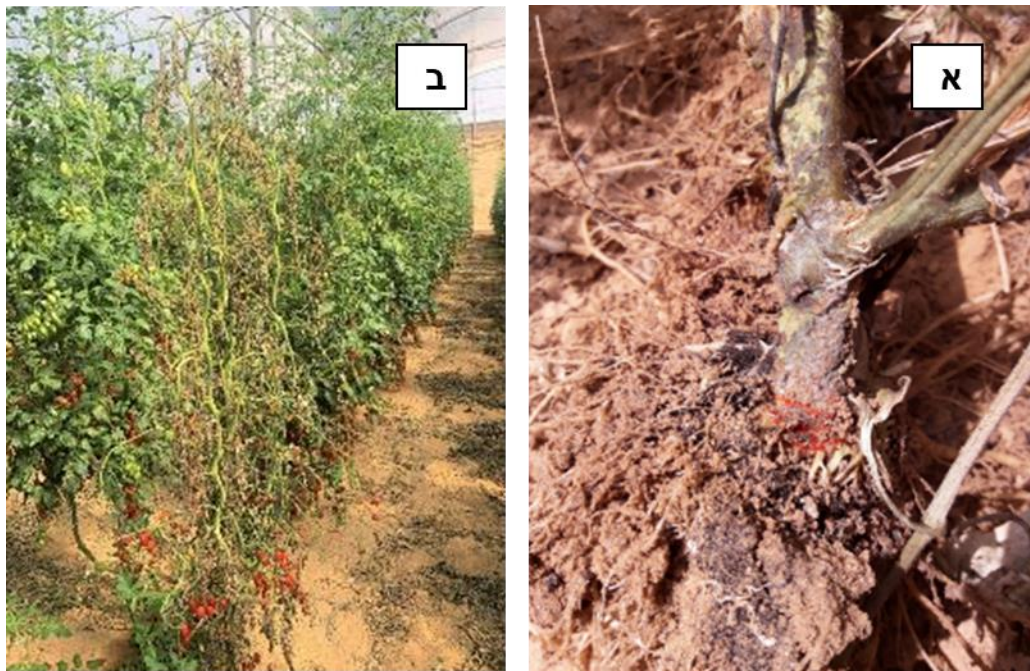
16 במספר מושבים בפיתחת ניצנה ובחבל הבשור, במקביל לזיהוי הנגיף החדש החלה תופעה של התמוטטות של צמחי עגבניות צ'רי רבים כתוצאה ממחלה הנגרמת ע"י הפטרייה פוזריום סולני (*Fusarium solani*). בצמחים המודבקים ניתן להבחין הצהבת עלים, בפגיעה בגבעול התחתון ובהחמה כהה של רקמות ההובלה. בצוואר השורש של הצמחים המתמוטטים ניתן לזהות גם כמות גדולה של צברי נבגים אדומים (איור 1א). פגיעה זו ברקמות ההובלה גורמת לנבילה שמתחילה מהעלים הבוגרים ולבסוף גורמת לקריסת הצמח כולו (1ב), בעיקר בעונות החמות, ולאבוד כל היבול הנמצא על הצמח. חיטויי קרקע, וביחוד כזה שמבוצע מחוץ לחודשי הקיץ לא פותר תופעה זו. הפטרייה פוזריום סולני מוכרת כפתוגן נפוץ אך חלש יחסית שאינו גורם לנזק המשמעותי הנצפה. במחקר בודקים פרנקל ואחרים (2019) את ההשערה כי שילוב של הדבקה בנגיף ToBRFV ופוזריום סולני גורמים לעוצמת מחלה גבוהה. במחקר נמצא כי חומרת המחלה אכן הייתה גבוהה יותר בהדבקה משולבת מאשר בזמן הדבקה בנגיף או בפטרייה בלבד (איור 2, פרנקל ואחרים 2019) בניסויי עציצים בתנאים מבוקרים ההרכבה על הכנות הנפוצות כיום בשוק לא מנעה את תמותת הצמחים, בנוסף לכך נמצאו הבדלים משמעותיים ברמת הרגישות של הכנות השונות לתופעה זו (איור 3, פרנקל 2019).

בתצפיות שנעשו בקיץ 2019 ובקיץ 2020, של הזן הרוכב לובלו המורכב על מספר כנות מסחריות, בחלקה חקלאיות הסובלת מפגיעה של פוזריום סולני והנגיף ToBRFV, מצאנו כנה (איתן 15720) והכנה אמפרדור שהעניקו סבילות לצמחים, שהתמוטטו ברמה נמוכה יותר (איור 4) ולא נמצאו כמעט החמות באזור הכנה של צוואר השורש.

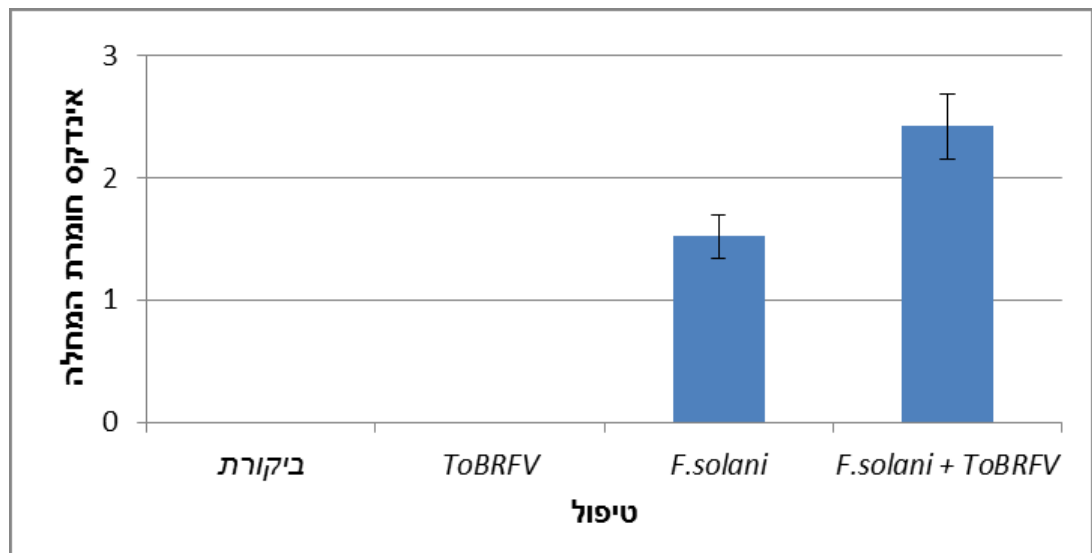
בניסוי זה ביקשנו לאפיין זני כנה של עגבניית צ'רי בעונת סתיו-אביב 2021-2022 בחממה בתחנת הניסיונות במו"פ רמת הנגב, למרות שעונה זו אינה מאופיינת בפגיעה המשולבת של הפתוגנים ToBRFV ופוזריום סולני. במסגרת ניסוי זה אנו מבקשים לבדוק את ההתמודדות של הכנות שאותרו בשנים האחרונות כסבילות לשילוב הפתוגנים פוזריום סולני ו-ToBRFV עם נגיעות גבוהה של נמטודות. בניסוי מאופיינים מדדים חשובים של נגיעות הנמטודות והשפעתן על מדדי צימוח, יבול ואיכות פרי של הזן הרוכב שירן, המורכב על מספר זני כנות (טבלה 1). בעזרת ניסוי זה אנו מקווים לתת מענה מהיר לדרישת ענף העגבניות לזני כנות עמידים/סבילים בפני השילוב של ההדבקה בנגיף ToBRFV ופוזריום סולני ובנוסף לכך מאפשרים התפתחות על רקע נגיעות של נמטודות עפצים.

מטרות המחקר

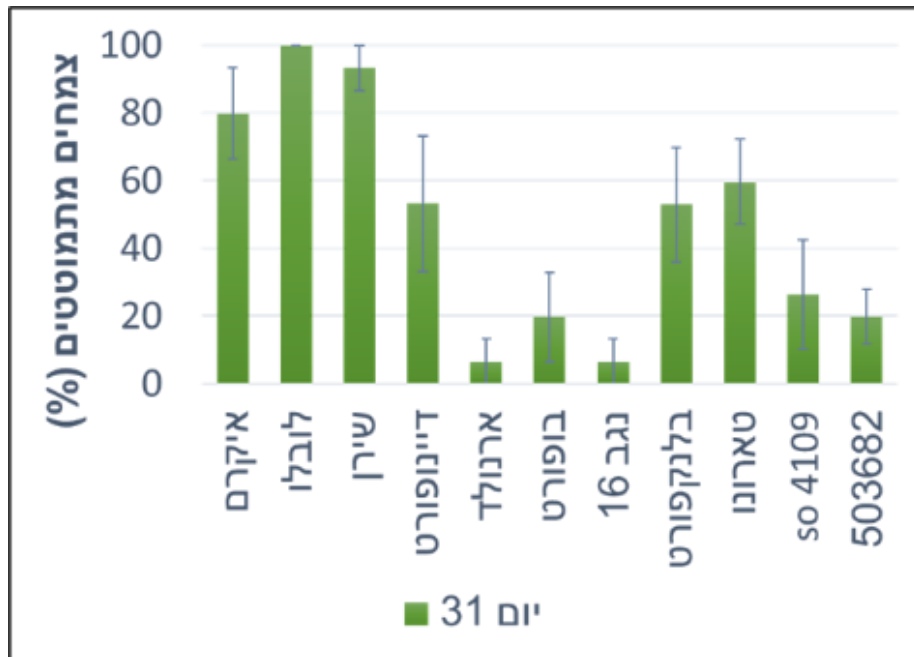
המטרה העיקרית של המחקר הינה לאפיין את ההתמודדות של הכנות שאותרו בשנים האחרונות כסבילות לשילוב הפתוגנים פוזריום סולני ו-ToBRFV עם נגיעות גבוהה של נמטודות. בעזרת ניסוי זה אנו מקווים לתת מענה מהיר לדרישת ענף העגבניות לזני כנות עמידים/סבילים בפני השילוב של ההדבקה בנגיף ToBRFV ובפוזריום סולני, ובנוסף לכך מאפשרים התפתחות על רקע נגיעות של נמטודות עפצים.



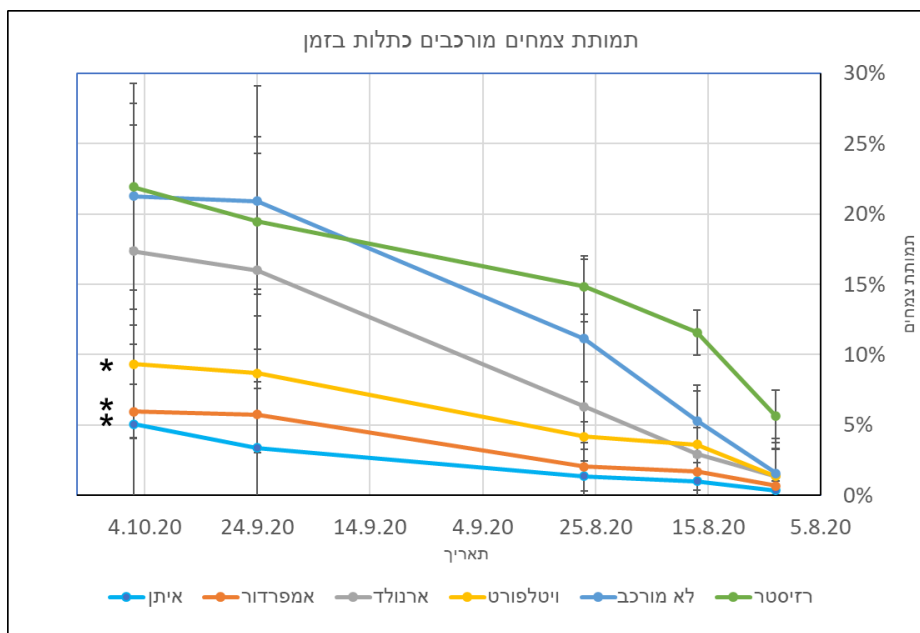
איור 1: א. צברי נבגים אדומים בצוואר השורש של צמח עגבניית צ'רי שהתמוטט כתוצאה מפגיעת הפטרייה פוזריום סולני (*Fusarium solani*). ב. צמח שלם הסובל מנבילה כתוצאה מפגיעת הפטרייה פוזריום סולני (*Fusarium solani*).



איור 2: השפעת הדבקה משולבת של פוזריום סולני (*F. solani*) והנגיף ה *ToBRFV* על חומרת המחלה בצמחי עגבניות צ'רי מזן שירן. הסימון המאונך לעמודות מסמן את שגיאת התקן. (פרנקל ואחרים 2019).



איור 3: ניסוי עציצים לבחינת רגישות כנות עגבנייה (המפורטות) לפוזריום סולני (*F. solani*). השפעת ההדבקה של פוזריום סולני על התמוטטות הצמחים. הסימון המאוּנך לעמודות מסמן את שגיאת התקן (דו"ח לחקלאים פרנקל ואחרים 2019/5).



איור 4: ניסוי התמוטטות של זני כנות עגבנייה שעליהן הורכב הזן לובלו (כ.צ.ט) בחלקה חקלאית הסובלת מפגיעה של פוזריום סולני והנגיף ToBRFV בעונת הקיץ 2020 (שתילה 22/05/20) בבית רשת בקדש ברנע. הסימון "*" מייצג מובהקות במבחן סטטיסטי שבוצע ($p < 0.05$) (Student t-test).

בסבילות ביחס לכנה רזיסטאר ולצמחים שאינם מורכבים. ההבדלים האחרים המוצגים בין הטיפולים השונים לא נמצאו מובהקים סטטיסטית.

שיטות וחומרים:

ניסוי זה בוצע בחלקת ניסוי בתחנת הניסיונות במו"פ רמת הנגב. בניסוי זה נשתלו צמחי עגבניית צ'רי מזן רוכב שירן (הזרע) המורכב על גבי זני כנה שונים (טבלה 1) בתאריך 17/08/21 בחממה מחופה פלסטיק, על קרקע חולית (דיונה) מועשרת בקומפוסט בשיעור של 5 קוב"ד' שלא חוטאה כנגד נמטודות ופתוגנים שוכני קרקע (איור 5). בחלקה זו מצאנו בעונה הקודמת אילוח נמטודות ברמה גבוהה. בנוסף לכך שמרנו על רמה גבוהה של נמטודות באמצעות גידול צמחי עגבנייה בין עונות הגידול. החלקה הושקתה במים "מתוקים"; מי מתפיל מהולים במים מליחים לקבלת EC-1.5. הניסוי נשתל ב-4 חזרות לטיפול, בבולקים באקראי, 14 מ"ר לכל חזרה, מתוכם 10 מ"ר המשמשים כחלקת הדיגום לצורך הערכה כמותית ואיכותית של היבול. עומד השתילה היה 2000 צמחים לדונם, אשר עוצבו ל-2 ענפים כמקובל בזני צ'רי (איור 5). שיעור ההשקיה היה מיום השתילה 3 קוב"ד/יום בשלושה פולסים למשך שבועיים משתילה. לאחר מכן בוצע עדכון של שיעור ההשקיה אחת לשבוע לפי שיעור של 75% פנמן יומי בהשקיית מים ב EC-1.5. בחודשים החמים, ההשקיה חולקה באופן כזה שקוב אחד לדונם ניתן בלילה, כטיפול למניעת שחור פיטם. ניטור מי ההשקיה ומי המשאב בוצעו לאורך כל תקופת הגידול, בתדירות של אחת לשבוע לפחות, כאשר בוצע עדכון של שיעור ההשקיה אחת לשבוע (איור 6-7).

הדישון ניתן כדשן נוזלי מסוג "שפר" 6:6:6 (70 ח"מ) כחודש מיום השתילה ואחר כך דשן מסוג "שפר" 4:2:6 (+6), במינון של 60-150 ח"מ במי הטפטפת בהתאם; לתוצאות ניטור מי המשאב ומראה הצמחים. בנוסף מכיל הדשן מגנזיום 1% ויסודות קורט: 600 מ"ג/ק"ג ברזל (Fe), 300 מ"ג/ק"ג מנגאן (Mn), 22 מ"ג/ק"ג אבץ (Zn), 16 מ"ג/ק"ג נחושת (Cu), מוליבדן (Mo) בסוף חודש נובמבר הוגמעו ברזל מנגן בחלקת הניסוי (קורטין מנגן 2 ליטר/דונם, סקווסטרן Fe 0.5 138 ק"ג/דונם).

בניסוי נצפו השפעות הנגיף ToBRFV כהחלשות הצמחים, גבעולים דקים וקודקודים ממקורזלים ומעוכבים, עם זאת לא בוצעו בדיקות אליזה (enzyme-linked immunosorbent assay -ELISA) לנוכחות הווירוס. עונה זו התאפיינה בטמפרטורות גבוהות יחסית לעונת החורף שאולי גרמו לתנאים עדיפים לנגיף ToBRFV ולנמטודות שנמצאו ברמה גבוהה מאוד. לאורך הניסוי מתבצעות הערכות נגיעות של נמטודות במספר צמחים מכל זן כנה. בתאריכים 29/9/21, 23/11/21 ו-30/3/22 התבצעו הערכות נגיעות ונמצא נגיעות נמטודות גבוהה בכל הזנים, בעיקר בבדיקות השנייה והשלישית (איור 8-9).

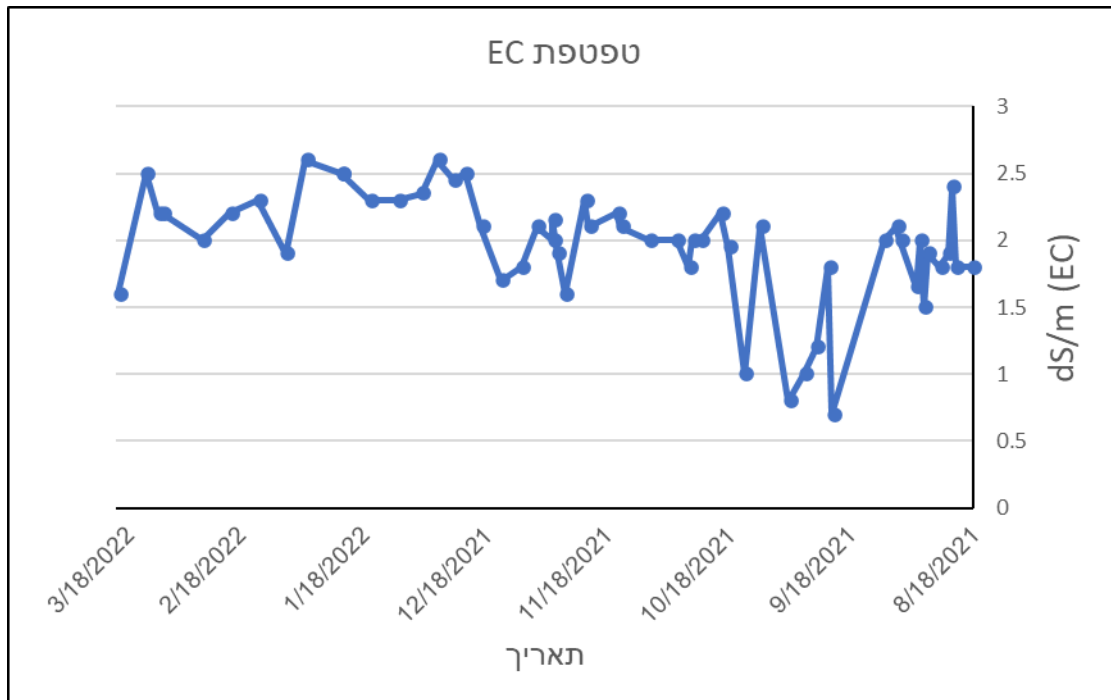
בניסוי זה הקטיף החל בתאריך 11/10/21, ומתבצע אחת לשבוע או אחת לשבועיים לפי הצורך. בתום כל קטיף הפרי ממוין ונשקל לפי הקטגוריות הבאות: (1) פרי באיכות סוג א' (אשכולות/בודדים) (2) פרי סוג ב': פירות ירוקים, פירות סדוקים ופירות עם שחור פיטם.

חברה	זן כנה	חברה	זן רוכב	
הזרע	לא מורכב	הזרע	שירן	1
סולי	איתן	הזרע	שירן	2
סינג'נטה	ארנולד	הזרע	שירן	3
באייר	וייטלפורט	הזרע	שירן	4
ירוק 200	אמפרדור	הזרע	שירן	5
סינג'נטה	אאורטה	הזרע	שירן	6
הזרע	RS05	הזרע	שירן	7
הזרע	פרוטקטור	הזרע	שירן	8

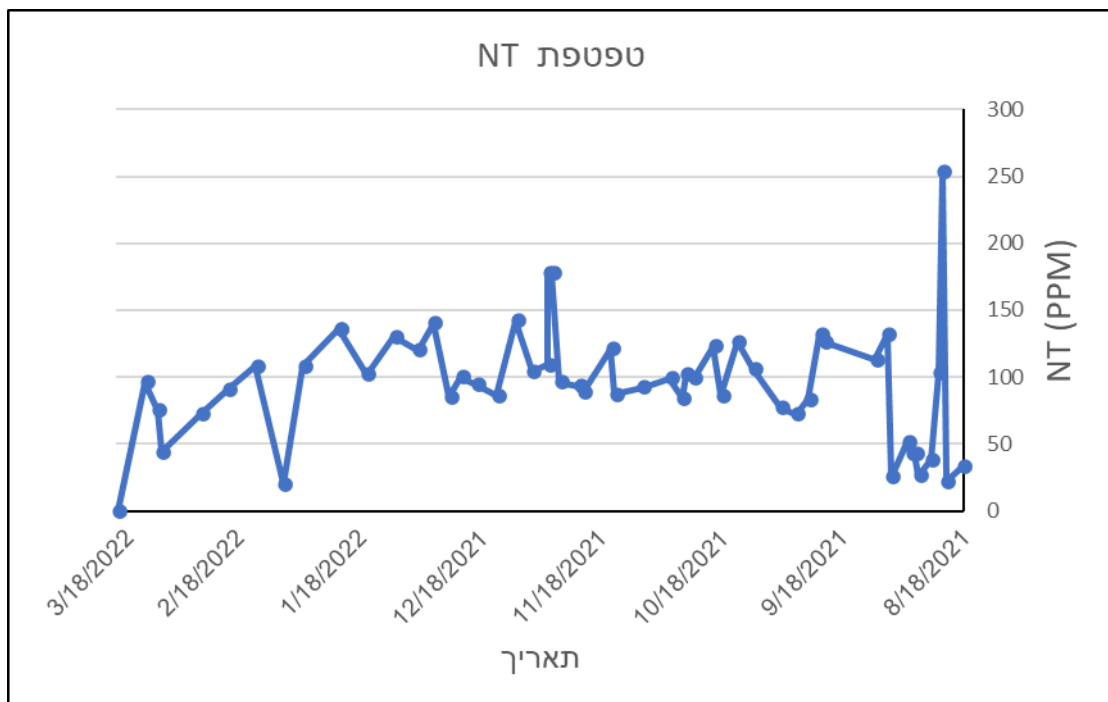
טבלה 1: רשימת הזנים שהשתתפו בניסוי סתיו-חורף 2021-2022 במ"פ רמת הנגב.



איור 5: חלקת הניסוי של הזן רוכב שירן המורכב על זני כנה שונים שהשתתפו בניסוי סתיו-חורף 2021-2022 במ"פ רמת הנגב.



איור מס' 6: מוליכות חשמלית של מי ההשקיה בניסוי (ds/m-EC) במהלך הניסוי



איור מס' 7: ריכוז חנקן (Total Nitrogen- NT -PPM) של מי ההשקיה במהלך הניסוי



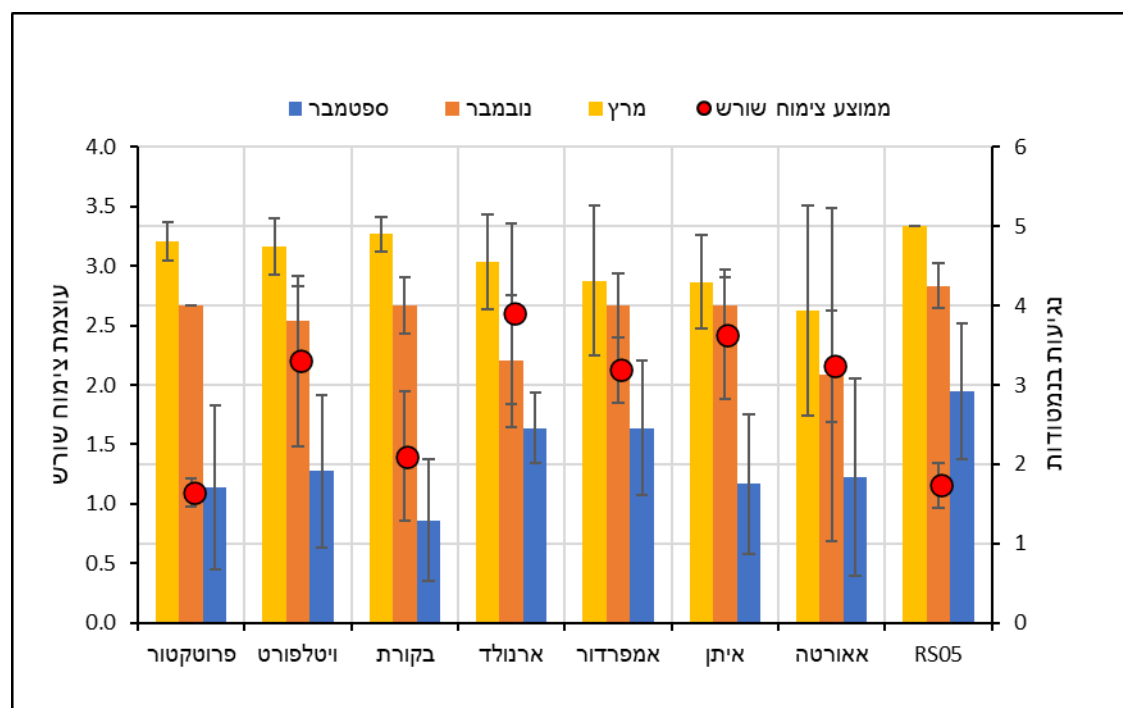
איור 8: תמונות מייצגות של הערכת נגיעות נמטודות במספר זני כנות עליהם מורכב הזן שירן (הזרע) בשני מועדים (29/9/2021 ו- 23/11/2021) בשתילת סתיו 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במר"פ רמת הנגב.



איור 9: תמונות מייצגות של הערכת נגיעות נמטודות בשני זני כנות במועד האביב (30/3/2022) בשתילת סתיו 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במר"פ רמת הנגב.

תוצאות ודין

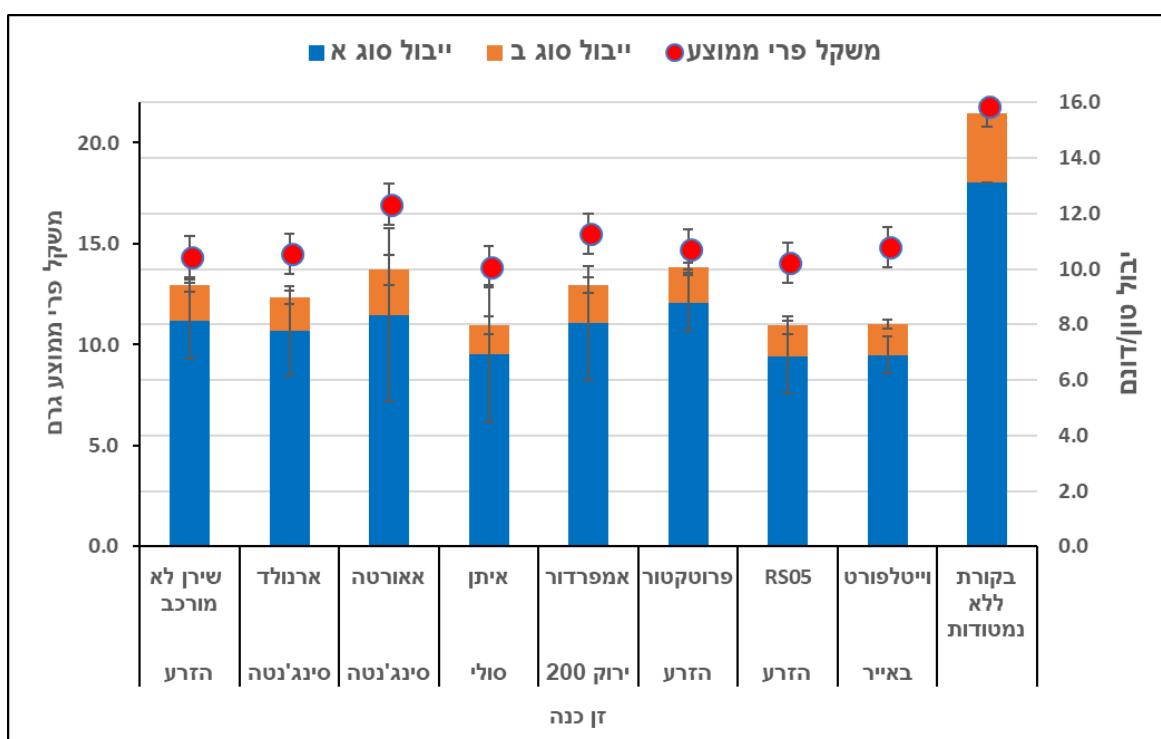
בתאריכים 29/9/21, 23/11/21 (לפני עונת החורף) וב- 30/3/22 (אחרי עונת החורף) התבצעו הערכות נגיעות בנמטודות בזני הכנה השונים. נמצאה נגיעות נמטודות גבוה בכל הזנים, בעיקר בבדיקה השנייה והשלישית (איור 8-9). ניתן היה להבחין שבכל הזנים נמצאה נגיעות בנמטודות שהלכה והתעצמה לאורך העונה והגיע לרמה גבוה מאוד בסוף העונה. הזן אאורטה נמצא בסוף העונה עם נגיעות נמוכה מעט ביחס לזנים אחרים, עם זאת שונות זו לא נמצאה מובהקת במבחן סטטיסטי Student T-test ביחס לביקורת של צמח לא מורכב (איור 10). למרות שרמת הנגיעות הייתה גבוהה בכל הזנים נמצאה שונות מסוימת ברמת צימוח השורש על רקע הנגיעות בנמטודות (איור 10). לדוגמה הזנים ארנולד, איתן וויטלפורט נמצאו כבעלי צימוח שורש חזק ביחס לביקורת של צמח לא מורכב מהזן שירן באופן מובהק (מבחן סטטיסטי Student T-test).



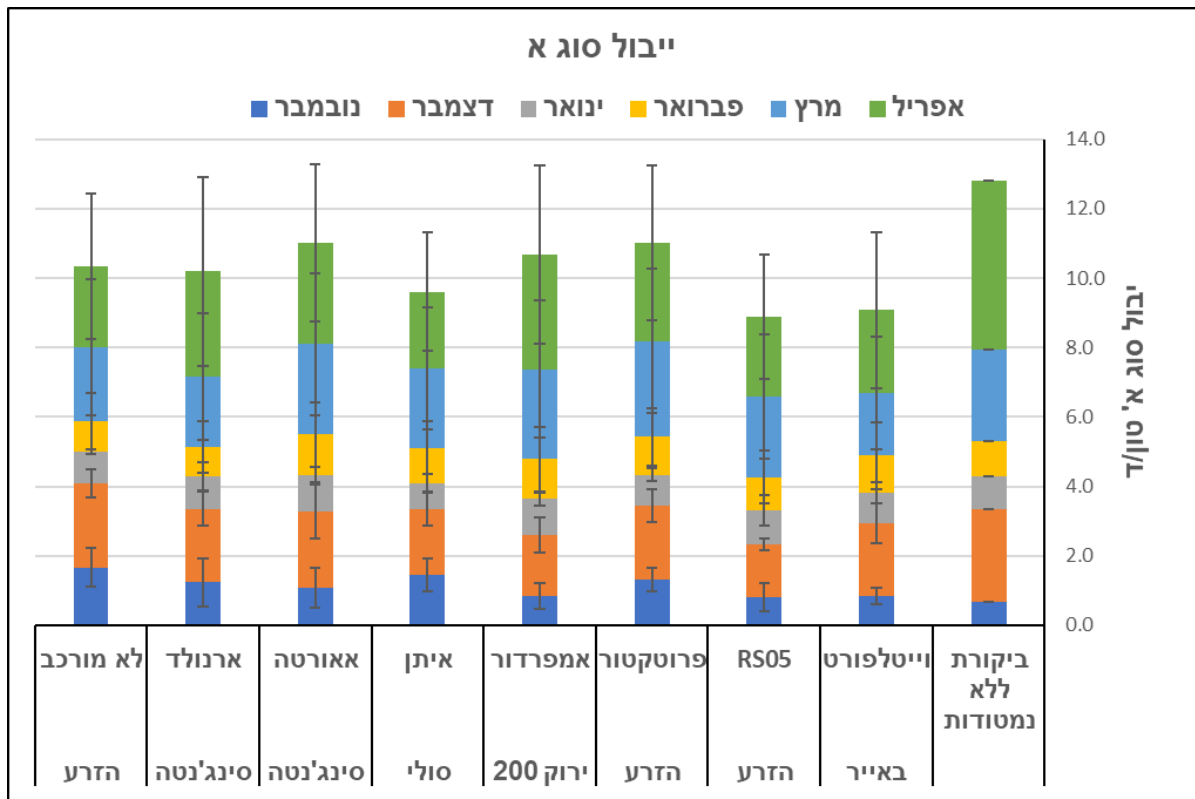
איור 10: תוצאות של הערכת נגיעות נמטודות והערכת צימוח השורש בזני הכנות השונים והביקורת בשלושה ממועדים (29/9/21, 23/11/21, 30/3/22) בשתילת סתיו 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במר"פ רמת הנגב. הסימון המאונך לעמודות מסמן את סטיית התקן (Standard Deviation, n=4).

המטרה העיקרית של ניסוי זה הייתה לבדוק האם תמצא כנה התאפשר רמה גבוה יותר של יבול ואיכות פרי על רקע הנגיעות הגבוה בנמטודות. איור 11 מציג את תוצאות משקל פרי ממוצע, יבול מסוג א' (קטיפ פרות אשכולות), ויבולי סוג ב' (פרות ירוקים, סדוקים, אחרים) בזני הכנות השונים עליהם מורכב הרכב שירן (הזרע) בגידול על רקע אילוח נמטודות עפצים (Meloidogyne) Root-knot nematodes.

(spp.). איור 11 מציג את תוצאות היבול מסוג א' ו- ב' המצטבר בכל העונה. מכיוון שפרות הזן שירן נקטפים כאשכול ניתן לראות רמה גבוהה יחסית של יבול סוג ב' הנובע בעיקר מפרות ירוקים הנמצאים בסוף האשכול בזמן הקטיף. ניתן להבחין שבעונה זו ממוצע יבול סוג א' בכל זני הכנות, על רקע אילוח גבוה של נמטודות, נע סביב 7-8 טון/דונם, ויבול כולל של 8-10 טון/דונם. יבול זה נמוך בהרבה ביחס לביקורת של צמחים שאינם נגועים בנמטודות שהגיעו ליבול סוג א' של 13 טון/דונם וליבול כולל של 9.4 טון/דונם. הבדלים ביבול בין הזנים השונים לזן הביקורת לא נמצאו מובהקים סטטיסטית (t -Student test). הדמיון ביבול של הזן הלא מורכב וכל הזנים המורכבים יכול לנבוע מכך שלכנות אין עמידות כנגד נגיעות נמטודות ברמה גבוהה מאוד ולכן נפגעו באופן דומה לביקורת. עם זאת חשוב לציין שמכיוון שבניסוי זה כל החלקה לא סבלה ממחלות קרקע כפוזריום סולני או פוזריום קראון רוט הזן הלא מורכב שהינו רגיש יותר למחלות אלו לא נפגע והיבול היה דומה לכל הזנים המורכבים (איור 11-12). באיור 11 מוצג גם המשקל הממוצע של פירות שנדגמו מהצמחים לאורך העונה. ניתן להבחין שהמשקל הממוצע של הפירות שגדלו על צמחים שסבלו מאילוח הנמטודות נע סביב 13-15 גר' לעומת 21 גר' בצמחים שלא סבלו מנמטודות.

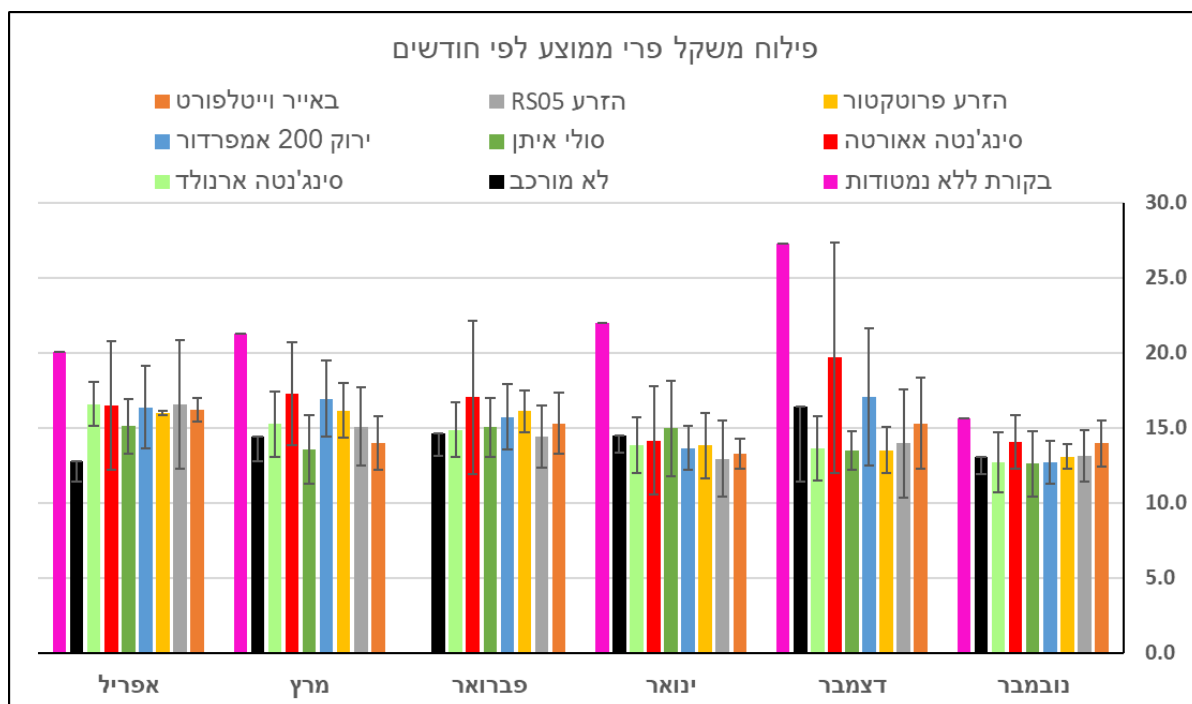


איור 11: תוצאות היבול (סוג א' וסוג ב') ומשקל הפרי הממוצע של הרכב מהזן שירן (הזרע) המורכב על זני כנות שונים, הזן שירן ללא הרכבה והזן בלנספורט (באיייר) ששימש כביקורת ללא נמטודות, בחלקה שנשתלה בקיץ 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במו"פ רמת הנגב. הסימון המאוּנן לעמודות או נקודות מסמן את סטיית התקן (Standard Deviation, n=4).



איור 12: תוצאות היבול המצטבר באיכות סוג א' לפי פילוח חודשי בזני הכנות השונים עליהם מורכב הרכב שירן, הזן שירן ללא הרכבה והזן בלנספורט (באייר) ששימש כביקורת ללא נמטודות, בחלקה שנשתלה בקיץ 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במו"פ רמת הנגב. הסימון המאוונן לעמודות או נקודות מסמן את סטיית התקן (Standard Deviation, n=4).

בפילוח חודשי של היבול ניתן לראות שרוב הזנים הניבו בארבעת החודשים הראשונים (נובמבר עד פברואר) יבול דומה של בערך 4.5 טון/דונם ויבול דומה של 4.5-5 טון לדונם בחודשי האביב (מרץ-אפריל). ניתן להסביר תוצאות אלו בטמפרטורות היחסית נוחות יותר בחודשי האביב. מבין כל הזנים שאולחו בנמטודות משקל פרי ממוצע יכול ללמד על יכולת הצמח להתמודד עם אילוח הנמטודות ולפתח פרי גדול וכבד יותר. באיור 11 ניתן להבחין שבזן אאורטה התקבל משקל פרי ממוצע גבוה יותר של 17 גר' לעומת 14-15 גר בזנים האחרים. עם זאת הבדל זה לא נמצא מובהק במבחן סטטיסטי (Student t-test). בנוסף לכך ניתן להבחין שסטיית התקן (Standard Deviation) גבוה יחסית. בפילוח חודשי של משקל פרי ממוצע בזנים השונים (איור 13) ניתן להבחין בחודשים נובמבר, דצמבר, פברואר ומרץ משקל הפרי הממוצע היה גבוה ביותר בזן אאורטה ביחס לזני הכנה האחרים שהיו מאולחים בנמטודות. עם זאת יש צורך לבצע ניסויים נוספים כדי לבדוק שוב תוצאה זו וכדי להבין את הסיבות הפיזיולוגיות למופע זה.



איור 13: פילוח חודשי של משקל הפרי הממוצע של הרכב מהזן שירן (הזרע) המורכב על זני כנות שונים, הזן שירן ללא הרכבה והזן בלנספורט (באייר) ששימש כביקורת ללא נמטודות, בחלקה שנשתלה בקיץ 2021 (שתילה 17/08/21) בחממה במו"פ רמת הנגב. הסימון המאוּנך לעמודות מסמן את סטיית התקן (Standard Deviation, n=4).

טבלה 2: TSS ו-TA בזני הכנה השונים

חברת זרעים	זן כנה	TSS (%)	±ת.ו	TA (%)	±ת.ו
באייר	בלנספורט (ללא נמטודות)	5.10	0.00	0.43	0.00
באייר	וייטלפורט	6.13	0.17	0.53	0.03
הזרע	RS05	6.22	0.19	0.53	0.02
הזרע	פרוטקטור	6.18	0.17	0.52	0.02
ירוק 200	אמפרדור	5.90	0.09	0.50	0.01
סולי	איתן	6.16	0.19	0.53	0.03
סינג'נטה	אאורטה	5.91	0.10	0.48	0.02
סינג'נטה	ארנולד	6.09	0.07	0.50	0.02
הזרע	לא מורכב	6.86	0.11	0.54	0.03

בבדיקות מרכיבי הטעם; TSS (%) ו-TA (%) מצאנו שבכל זני הכנות שאולחו בנמטודות נמצאה עליה במדדים אלו ביחס לזן שלא אולח בנמטודות (טבלה 2). בנוסף לכך הזן הלא מורכב הראה את העלייה הגבוה ביותר בשני המדדים. עם זאת לא נמצאו הבדלים מובהקים בין זני הכנה השונים. כל הצמחים

המאולחים בנמטודות הניבו פירות קטנים יותר, מתוקים יותר ובעלי רמת TA גבוה יותר. תוצאות אלו עולות בכנה אחד עם ירידה בגודל הפרי שנגרמו מפגיעת הנמטודות בשורשים והקושי של הצמחים בפעילות שורש תקינה. תופעות אלו דומות לצמחים הנמצאים תחת עקת מליחות או מחסור במים.

סיכום ומסקנות

במסגרת ניסוי זה שמתבצע בתחנת הניסיונות של רמת הנגב בקשנו לבדוק את ההתמודדות של כנות, שאותרו בשנים האחרונות כסבילות לשילוב הפתוגנים פוזריום סולני ו ToBRFV, עם נגיעות גבוה מאוד של נמטודות עפצים (*Meloidogyne javanica*). בניסוי נבדקו ההשפעות של זן הכנה על מדדי יבול, איכות פרי וצימוח של הזן הרוכב שירן (הזרע) על רקע אילוח נמטודות. לסיכום בכל הצמחים שאולחו בנמטודות נמצאה ירידה ביבול ובמשקל פרי ממוצע ביחס לצמחים שלא אולחו. בנוסף לכך נמצאה עליה במרכיבי הטעם; TSS (%) ו- TA (%) בכל זני הכנות וזן הביקורת שאולחו בנמטודות. עם זאת לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית ביבול ובמשקל פרי ממוצע בין הזנים השונים לזן הביקורת הלא מורכב. הדמיון ביבול של הזן הלא מורכב וכל הזנים המורכבים יכול לנבוע מכך שלכנות אין עמידות כנגד נגיעות נמטודות ברמה גבוהה מאוד ולכן נפגעו באופן דומה לביקורת. יש לציין שבניסוי זה לא בוצע אילוח יזום של מחלות הקרקע הנפוצות באזור כפוזריום סולני או פוזריום קראון רוט. לכן יש לשער שעל רקע מחלות קרקע אלו הזן הלא מורכב שהינו רגיש יותר למחלות אלו לא היה שורד והזנים המורכבים היו מגיעים לתוצאות יבול גבוהות יותר.

כדי להבין טוב יותר את התרומה של כנות אלו לסבילות לנגיף ToBRFV ולפוזריום סולני על רקע נמטודות יש צורך לבצע ניסוי זה גם בעונת הקיץ, עונה בה פטוגנים אלו נפוצים וגורמים לפגיעה משמעותית ביבול. באמצעות ניסוי זה בקשנו לתת מענה מהיר לדרישת ענף העגבניות לזני כנות עמידים/סבילים בפני השילוב של ההדבקה ToBRFV, פוזריום סולני, ונמטודות.

ביבליוגרפיה

גנץ ש, מור נ, אילני ש, אברהם ל, זיגר ל ודומברובסקי א. 2015. התרעה מפני וירוסים TMV ו-ToMV בעגבניה. דפון התרעה, משרד החקלאות, שירות ההדרכה והמקצוע, אגף הירקות ותחום הגנת הצומח. פרנקל ואחרים 2019. דו"ח מדעי עבור הצעת המחקר: בחינת ההדבקה משולבת של פוזריום ונגיף ה ToBRFV כגורמים לנזקי התמוטטות נרחבים בעגבניות חממה

Camacho-Beltrán, E., et al. "Occurrence of Tomato brown rugose fruit virus Infecting Tomato Crops in Mexico." *Plant Disease* 103.6 (2019): 1440-1440.

Luria, Neta, et al. "A new Israeli Tobamovirus isolate infects tomato plants harboring Tm-22 resistance genes." *PloS one* 12.1 (2017): e0170429.

Ling, K-S., et al. "First report of Tomato brown rugose fruit virus infecting greenhouse tomato in the United States." *Plant Disease* 103.6 (2019): 1439.

Menzel, W., et al. "First report of Tomato brown rugose fruit virus infecting tomato in Germany." *New Disease Reports* 39.1 (2019): 2044-0588.

Panno, S., A. G. Caruso, and S. Davino. "First Report of Tomato Brown Rugose Fruit Virus on Tomato Crops in Italy." *Plant Disease* 103.6 (2019): 1443-1443.

Salem, N., et al. "A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan." Archives of virology 161.2 (2016): 503-506.

Smith, Elisheva, and Aviv Dombrovsky. "Aspects in Tobamovirus Management in Intensive Agriculture." Plant Pathology and Management of Plant Diseases. IntechOpen.(2019) ,

