

בחינת ממשק כולל להדברת תריפס הטבק בגידול בצל באזור הבשור וצמצום הפגיעה מהלבנת קש

שותפים: איתי אופטובסקי (מו"פ דרום), אורן בוקשטב (יח"ם), דוד בן-יקיר (מנהל המחקר החקלאי), אלי מרגלית (שה"ם)

1. רקע, תיאור הבעיה ומטרות המחקר

בצל יבש (*Allium cepa*) הינו גידול חשוב בישראל המשמש בעיקר לצריכה מקומית (22,800 דונם מייצרים 82,000 טון בצל בשווי 192 מיליון ש"ח). עיקר הגידול הוא הבצל הקיצי הנזרע בינואר-פברואר ונאסף ביולי-אוגוסט. כאשר הבצלים מתפתחים כראוי, העלווה צונחת וצוואר הבצל נסגר, בשלב זה המוטמעים מהעלים עוברים לבצל ומאפשרים את גדילתו הסופית ואגירת נוטריינטים עד לעונת הגידול הבאה. אם שלב זה מתקיים כראוי נמנעת חדירת פתוגנים לבצל והבצל יכול להישמר תקופה ארוכה באחסון. בסוף שנות ה-90 של המאה העשרים נצפתה בברזיל וארה"ב תופעה של הופעת כתמים לבנים עגולים על עלי הבצל. הכתמים מופיעים בתחתית העלים ונובעים מהרס רקמות וכלורופיל. בהמשך הכתמים גדלים וגורמים להתייבשות עלי הבצל לפני צניחתם והתפתחות הבצל נעצרת. התופעה גורמת לפגיעה ביבול, קבלת בצלים קטנים, ואי סגירת צוואר הבצל אשר משפיעה על התייבשות העלים ואינה מאפשרת את קליטת התכשיר מונע הבלבול המוסף ועקב כך מתקצר זמן האחסון של הבצלים. תופעה זו מכונה "הלבנת קש" והיא גורמת לנזקים כלכליים קשים בגידול בצל בארץ. בישראל זוהתה התופעה לראשונה בשנת 1994. בקיץ 2011 היתה בישראל התפרצות קשה של "הלבנת קש" שגרמה לפחיתה של כ-30% מכלל היבול לאותה שנה. בקיצים האחרונים (2013 ו-2014) המשיכה התופעה להיות בעיה קשה למגדלים בישראל. נמצא כי "הלבנת הקש" נגרמת על ידי וירוס מסוג טוספו (*Tospovirus*) שבהמשך הוגדר כוירוס הניקוד הצהוב של האיריס (*IYSV*). הוירוס התגלה בישראל, נמצא בבצל ובליזיאנטוס ומועבר על ידי תריפס הטבק (*Frakliniella fusca*) ותריפס הבצל (*Thrips tabaci*) (*Thysanoptera*). משך הגידול הארוך של הבצל הכולל את תקופת השיא באוכלוסיית התריפסים, גורם למגדלים לבצע טיפולי הדברה רבים אשר מביאים להתפתחות מהירה של עמידות לתכשירים באוכלוסיית התריפסים. במחקר מקיף של שדות ברחבי הארץ, נמצא כי תכשירים שונים (מובנטו, מובנטו + טוקתיון, ספרטה ודיקרזול) צמצמו את אוכלוסיית התריפסים. אולם, בניגוד למצופה, צמצום אוכלוסיית התריפס לא השפיע באופן מובהק על צמצום הנזק מ"הלבנת הקש", התפתחות הבצל ורמת היבול. כמו כן, הופעת "הלבנת הקש" מותנית בגורמים נוספים, בהם מצב חיות הצמח, עקות סביבתיות כיובש, או מחלות צמחים ככשותית וסטמפיליום המופיעות בתנאים לחים. עבודה זו תתרכז בהבנת הקשר בין התריפס להופעת "הלבנת הקש" ובחינת ממשק כולל להדברת אוכלוסייתו. מטרות המחקר:

- בחינת טיפול מקדים להופעת אוכלוסיית התריפס באמצעות כיסוי יריעות אגריל או תכשירים כימיים והשפעתם על מידת הנגיעות בתריפס, חיות הבצל, מידת הנגיעות בוירוס ה-IYSV ושכיחות הופעת "הלבנת הקש".
- בחינת השפעת שיטת ההשקיה (השקיה עילית או טפטוף) על מידת הנגיעות בתריפס, חיות הבצל, מידת הנגיעות בוירוס ה-IYSV ושכיחות הופעת "הלבנת הקש".
- בחינת שימוש בזנים עמידים לתריפס והשפעתם על מידת הנגיעות בתריפס, חיות הבצל, מידת הנגיעות בוירוס ה-IYSV ושכיחות הופעת "הלבנת הקש".
- מציאת פרק הזמן שבו גידול הבצל רגיש ביותר להעברת וירוס ה-IYSV על ידי אוכלוסיית התריפס.

2. מהלך המחקר ושיטות עבודה

עקב המועד המאוחר לקבלת האישור לתוכנית המחקר, לא הייתה יכולת להכנת שטח יעודי לניסוי. לכן, בשנה הראשונה נבחנה השפעת הטיפול המקדים על אוכלוסיות התריפס ולא נבחנה השפעת צורת ההשקיה

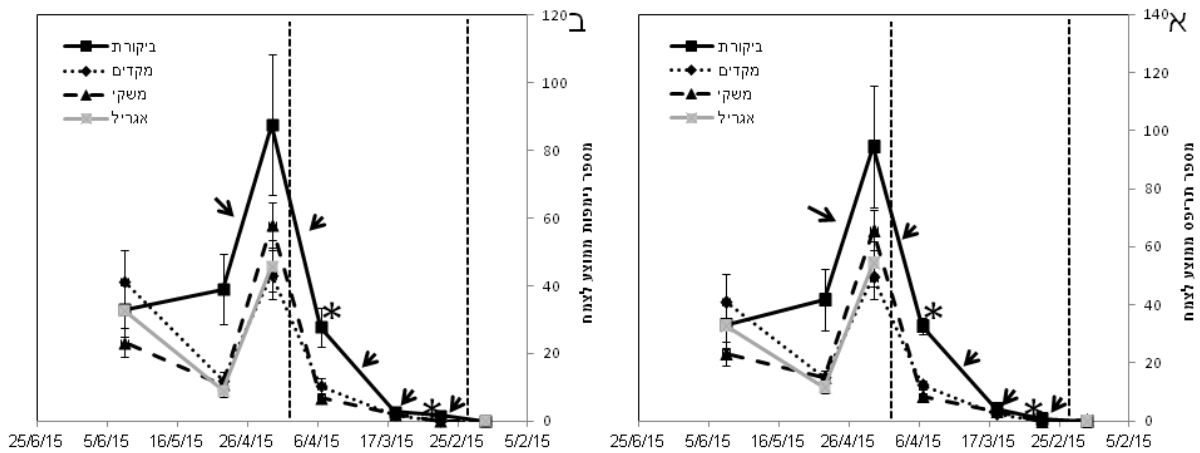
והזנים השונים של צמחי הבצל על אוכלוסיות התריפס כמתוכנן בתוכנית המקורית. הניסוי נערך אצל חקלאי מקיבוץ גבולות אשר זרע את הבצל (מזן אורלנדו) בתחילת ינואר ונבחנו השפעת הטיפולים הבאים: (1) ריסוס משקי, הכולל מספר תכשירים (ספרטה, דיקרזול ומובנטו) החל מהופעת חמישה תריפסים על הצמח. (2) הקדמת הריסוס להופעת עלה אמיתי שני (לפני הופעת תריפס על הצמח). (3) כיסוי באגריל (החל מהופעת העלה האמיתי השני למשך 40 יום) ולאחר הסרת הכיסוי המשך ריסוס על פי הטיפול המשקי. (4) ביקורת, ללא כל טיפול כנגד תריפס. המדדים שנבדקו הם: מידת הנגיעות בתריפס, מידת הנגיעות בוירוס IYSV והופעת הלבנת הקש. מכל טיפול היו חמש חזרות בשטח כולל של 4 דונם (שלוש ערוגות באורך 20 מ', מפוזרות בצורת בלוקים באקראי). על מנת למדוד מדידת נגיעות צמחי הבצל בתריפס, נאספו בכל חלקת ניסוי בצורה אקראית שלושה צמחי בצל מהערוגה האמצעית (על מנת לצמצם את השפעת השוליים), מידי שבועיים החל משלב 1-2 עלים עד לתאריך האסיף. התריפסים הופרדו מהצמחים בעזרת משפך ברלייזי, הוגדרו לרמת המין ונספרו. בנוסף, נספרו אויבים טבעיים של תריפס אשר הופיעו על צמחי הבצל. על מנת להעריך את נוכחות התריפס בסביבת השדה נעשה שימוש במלכודות דבק כיווניות אשר הוצבו מסביב לשדה בתחילת עונת הבצל, אמצע עונת הבצל וסיומה. המלכודות הוצבו לשבוע שבסיומו התריפסים הוגדרו ונספרו. בנוסף בכל חלקת ניסוי הוערכו אחוזי הצמחים שנפגעו ממחלות צמחים שונות (במטר אורך של ערוגה) ונבחרו אקראית חמישה צמחים וגובהם נמדד על מנת להעריך את חיוניות הצמח. מדידת נגיעות גידול הבצל ב-IYSV נעשתה על ידי ספירת צמחים בעלי מאפיינים חשודים במטר רבוע מכל טיפול. בנוסף, בכל חלקת ניסוי נבחנו שלושה עלים שהראו סימנים החשודים לנוכחות וירוס באמצעות בדיקת Elisa. הבדיקות התבצעו באמצע הגידול (לאחר הורדת האגריל, ב- 10.5.15) ולקראת סיום עונת הגידול (25.6.15). הבדיקה לנוכחות הוירוס התבצעה באמצעות חברת די-קו-פרו. בסיום הגידול התבצעה בדיקה של כמויות היבול. מכול חלקה נאספו הבצלים ממטר רץ של ערוגה (מרכז הערוגה האמצעית מכל חלקה). יבול הבצל הכללי נשקל וכמו כן נשקל היבול בחלוקה לגדלים השונים.

3. תוצאות

התריפס העיקרי שהופיע בבצל היה תריפס הבצל *Thrips tabaci*. כמויות התריפס היו גדולות יותר בביקורת מאשר בטיפול הריסוס המשקי והמוקדם בתקופה שבו האגריל כיסה את הבצל (Repeated-Measure ANOVA; $F_{2,48}=5.7$, $p=0.006$) (איור 1א). לאחר הסרת כיסוי האגריל לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים (R-Measure ANOVA; $F_{3,54}=0.4$, $p=0.75$) (איור 1א). מספר נימפות התריפס גם כן היה גבוה בחלקות הביקורת בתקופת הכיסוי באגריל (Repeated-Measure ANOVA; $F_{2,48}=4.2$, $p=0.02$) (איור 1ב) אך דפוס זה לא נראה לאחר הסרת האגריל (Repeated-Measure ANOVA; $F_{3,54}=0.4$, $p=0.72$) (איור 1ב). על פי המלכודות הכיווניות, נראה כי בתקופה הראשונה (2.3.15) היו פחות תריפס בסביבת השדה ($n=153$) וכי רובו הגיע מהמלכודות המזרחיות, לעומת התקופה השניה (5.4.15), מספר תריפס כולל ($n=1294$) שבו רוב התריפס הגיע מהמלכודות המערביות (טבלה 1). כמו כן, נוכחות האויבים טבעיים בטיפולים השונים הראתה כי החל מתחילת אפריל היתה נוכחות של תריפס טורף (ככול הנראה ממין *Aeolothrips intermedius*) והתבססות של פשפשים טורפים ממין *Orius albidipenis*.

נבדק הקשר בין כמות הסימנים החשודים כוירוס לנוכחות הוירוס בבדיקות העלים, בין צפיפות התריפס וכמות הסימנים החשודים כוירוס ובין כמות התריפס ונוכחות הוירוס בדגימות עלים ונמצא כי ישנו קשר מובהק רק בין כמות התריפס לתוצאות בדיקת הוירוס במועד השני (בהתאמה - Regression analysis; $t_{1,18}=1.46, p=0.16$; $t_{1,18}=1.03, p=0.32$; $t_{1,18}=1.2, p=0.24$; $t_{1,18}=3.3, p=0.003$; $t_{1,18}=1.19, p=0.24$).

כמו כן נבדקה השפעת הטיפול על גובה הצמחים, נוכחות סטמפיליום, כמות סימנים החשודים כוירוס ונוכחות וירוס בדגימות עלים, ללא מציאת קשר מובהק. (בהתאמה - ANOVA; $F_{3,16}=2.72, p=0.08$; $F_{3,16}=0.96, p=0.43$; $F_{3,16}=0.84, p=0.49$; $F_{3,16}=0.63, p=0.6$; $F_{3,16}=1.67, p=0.2$).
ההשפעה של הגורמים הנ"ל נבדקה גם על כמות היבול וכמות היבול האיכותי (גודל בצל בינוני) ללא מציאת קשר מובהק.



איור 1: א) מספר פרטי התריפס הממוצע לצמח (בכל שלבי מחזור החיים) ב) ומספר פרטי נימפות התריפס לצמח בטיפולים השונים. החצים מציינים את זמני הריסוסים (ספרטה, דיקרזול ומובנטו). כוכביות מציינות את תאריכי הדיגום במלכודות כיווניות מסביב לשדה. קווים מקווקוים אנכיים מציינים את תאריך כיסוי החלקה באגריל ותאריך הסרת האגריל. קווי השגיאה מייצגים טעות תקן.

מספר תריפס בצד הדרומי של המלכודות	מספר תריפס בצד המזרחי של המלכודות	מספר תריפס בצד המערבי של המלכודות	מספר תריפס בצד הצפוני של המלכודות	מספר תריפס במלכודות דרומיות	מספר תריפס במלכודות מזרחיות	מספר תריפס במלכודות מערביות	מספר תריפס במלכודות צפוניות	מספר תריפס כולל	תאריך דיגום
39	46	33	37	24	69	30	32	155	2.3.15
377	326	203	388	249	251	447	347	1294	5.4.15

טבלה 1: סך לכידות תריפס במלכודות דבק. המלכודות הוצבו על עמוד בגובה מטר בארבעת פאות השדה. כמו כן כל מלכודת היתה מחולקת לכיווני צפון-דרום, על מנת לאפשר את זיהוי כיוון תנועת התריפס.

גובה צמחים (ס"מ)	יחס צמחים נגועים בוירוס IYSV (מ-20 צמחים שנבדקו ב-15.8)	יחס צמחים נגועים בוירוס IYSV (מ-15 צמחים שנבדקו ב-14.5)	מספר צמחים חשודים כנגועים בוירוס IYSV (במטר ערוגה)	סטמפיליום (צמחים נגועים במטר ערוגה)	הצהבה (הערכה 0-5)	טיפול
81.4 (± 1.69)	0.1	0.2	10.8 (± 2.26)	1.4 (± 0.74)	1 (± 0.27)	ביקורת
86.1 (± 1.18)	0.15	0.06	8 (± 0.7)	0.6 (± 0.6)	0.5 (± 0)	ריסוס משקי
87.1 (± 1.82)	0.05	0.26	7.2 (± 1.15)	0.6 (± 0.4)	0.5 (± 0)	הקדמת ריסוס
85 (± 1.21)	0.15	0.13	7.8 (± 1.93)	8.6 (± 5.91)	0.7 (± 0.12)	כיסוי באגריל

טבלה 2: מדדים שנבדקו בצמחים אקראים בכל טיפול ב-10.5.15. בסוגריים מופיעה שגיאת התקן.

4. פעילויות שנעשו במו"פ במהלך התקופה

במהלך התקופה התבצעו בחלקת הניסוי שני סיורי מגדלים שאורגנו על יד שה"מ בהם השתתפו כחמישה מגדלים.

5. מסקנות, בעיות והמלצות

ניתן לראות כי בחינת כמות נימפות התריפס מאפשרת לבחון את התבססות אוכלוסיית התריפס בשדות, בניגוד למלכודות הכיווניות אשר מספקות מידע על הגירה אל השדה. כל הטיפולים עזרו באותה מידה כנגד מניעת התבססות התריפס ונראה כי עיקר ההגירה אל השדה מתבצעת באפריל. לא ברור אם צמצום שכזה באוכלוסיית התריפס מספיק כדי למנוע את הופעת הלבנת הקש. נראה כי הטיפולים השונים אינם משפיעים על מידת הנגיעות בוירוס ה-IYSV ובמחלות אחרות (כסטמפיליום) ועל כמות היבול. אך יש לחזור על הניסוי ולנסות לשלב בתוכנית ההמשך על מנת לבדוק את ההשפעה על הלבנת הקש (שלא הילתה בעייתית בשטח הניסוי השנה) בשנה הבאה יתבצע התכנון המקורי של השנה הראשונה והוא בדיקת השפעת ההשקיה והזנים השונים על נוכחות התריפס והלבנת הקש.