

שיפור ממשק ההדברה של תריפסים בגלעיניים

חיים ראובני, דוד בן-יקיר, דב אופנהיים, שלהבת בלנק, עמירם לוי-שקד וזאב פרקש

תקציר

נזקי חספוס וצלקות בפרי הנגרמים מתריפסים בנקטרינה ושזיף מפחיתים את ערכם בשוק המקומי ומונעים יצוא הפרי. כדי להפחית את הנזק ולשפר את ממשק ההדברה אופיינו הצלקות הנגרמות על ידי תריפסים ונבחנו מועדי הדברה שונים. לצורך אפיון נזקי התריפס אולחו פירות בצורה מבוקרת על עצים בתוך מנהרות רשת. לצורך שיפור ההדברה נערכו ריסוסים במועדים שונים ונבדקה תנועת תריפסים מחוץ אל תוך המטע בעזרת מלכודות עמוד. הנזק מתריפס אופיין כחספוס שטחי, מרושת וללא גבולות ברורים. לעומתו נזקי שפשוף מאופיינים כצלקות עמוקות יחסית, עם גבולות ברורים וכיוון מוגדר. בניסויים לקביעת עיתוי ההדברה לא נמצאה השפעה של הטיפולים על רמת הנזק מתריפס. נראה שהתריפס אינו מגיע אל דרגות המטרה להדברה החבויות בצמח. במלכודות לא זוהתה מגמה ברורה לכיוון תנועת התריפסים ולא התגלו מוקדי אילוח בתחילת העונה. בהנחה שהתריפס אינו מגיע אל דרגות המטרה להדברה, צריך לבחון את יעילותם של תכשירים סיסטמיים ותכשירים בעלי לחץ אדים גבוה. בנוסף, לבדוק את יעילותם של אויבים טבעיים בפיזורם יזומים.

מבוא

תריפסים גורמים לנזקי חספוס ועיוותים בפירות הנקטרינה והשזיף בארץ. לא ידוע באיזה שלב נגרם הנזק לפירות ומהם הסימנים האופייניים המוגדרים כנזקי תריפס. ממשק ההדברה של התריפסים מבוסס על טיפולים מונעים בתקופת הפריחה והחנטה, בהנחה שהפירות הצעירים רגישים יותר לנזק. למרות טיפולים אלו יש דיווחים על נזקי חספוס בפירות בקטיף. לא ברור האם הנזק נגרם כתוצאה מאי יעילותם של תכשירי ההדברה או כתוצאה מתזמון שגוי של הריסוסים. במחקר הנוכחי נערכו ניסויים לאפיון הנזק והמועד בו רגישים הפירות לנזקי תריפסים בנקטרינה ושזיף. בנוסף, נבדק עיתוי ההדברה האופטימאלי במועדים שונים בעונה משלב התעוררות העצים ועד סמוך לקטיף.

מטרות המחקר

- 1) אפיון הנזק הנגרם על ידי התריפסים וקביעת המועד בו רגישים הפירות לנזק.
- 2) קביעת המועד האופטימאלי להדברה בעונה.
- 3) זיהוי מוקדי אילוח בתחילת העונה ותנועת תריפסים מחוץ אל תוך המטע.

פירוט הניסויים

א. איפיון הנזק הנגרם על ידי התריפסים וקביעת המועד בו רגישים הפירות לנזק

כדי לאפיין את הנזק הנגרם על ידי תריפסים ולקבוע את המועד בו רגישים הפירות לנזק בוצע אילוח מבוקר של תריפסים במועדים שונים על עצי נקטרינה מזן ארקטיק סנו בחוות מתתיהו. כדי להקטין את האפשרות לאילוח טבעי של תריפסים כוסו כל שני עצים (לפני מועד ההתעוררות) במנהרת רשת חרקים (ביונט) ובתוספת של חיפוי הקרקע עם יריעת פלריג (סולריג סופר סילבר 100). בכל עץ סומנו כ- 100 ענפים עם פירות ומתוכם כוּסו עם שקיות בד מאווררות 80 ענפים בהתאם לטיפולים הבאים: (1) אילוח בחנטה; (2) אילוח באמצע העונה; (3) אילוח חודש לפני הקטיף (רק עם תריפס הבצל); (4) מכויס ללא אילוח; (5) לא מכויס ולא מאולח. בכל מנהרה אולח בנפרד עץ אחד עם תריפס קליפורני (*Frankliniella occidentalis*) ועץ שני עם תריפס הבצל (*Thrips tabaci*). שני המינים נחשבים כמזיקים ונמצאים כל העונה במטע. מקור התריפסים לאילוח היה מגידול המעבדה של המחלקה לאנטומולוגיה במינהל המחקר החקלאי. לכל ענף מכויס הוכנסו עשר נקבות תריפס למשך 30 יום (משך התפתחות דור). לאחר 30 יום הוסרו שקיות הבד, הענפים רוסו בטרייסר-סופר 0.04% וכויסו מחדש בשקיות נייר. מטרת הריסוס היתה לקטול את הפרטים שהתפתחו בתקופה זאת ולהקטין את האפשרות שייגרם נזק לפרי מעבר לתקופת האילוח. כדי לאפיין את הנזק הנגרם על ידי התריפסים נבדקו בקטיף כל הפירות בענפים המסומנים.

ב. קביעת המועד האופטימאלי להדברה בעונה

כדי לקבוע את המועד האופטימאלי להדברה בעונה נערכו ארבעה ניסויים דומים בשני זני שזיף (בלאק דיאמונד וקווין רוזה) בחוות המטעים שבעמק החולה ובשני זני נקטרינה (קווין גיאנט וארקטיק סנו) במטע של קיבוץ יפתח בעמק קדש ובחוות מתתיהו בהר. בכל ניסוי היו חמישה טיפולים כמפורט להלן: (1) שלושה ריסוסים עם קאולין 3%, במרווחים של יום אחד, לפני התעוררות העצים; (2) ריסוס מוקדם בשילוב טיפול משקי הכולל ריסוס ראשון בשלב פקע ורוד, ריסוס שני ב-30% פריחה והשלישי בשיא הפריחה; (3) טיפול משקי הכולל שני ריסוסים, הראשון ב-30% פריחה והשני בשיא הפריחה; (4) ריסוס כל שבוע החל משלב פקע ורוד ועד טרום הקטיף; (5) ביקורת ללא ריסוס.

בזן קווין גיאנט נעשו הריסוסים עם רופסט 0.06% מקבוצת הפירטרואידיים, בזן ארקטיק סנו ובשני זני השזיף נעשו הריסוסים עם טרייסר-סופר 0.04% ממשפחת ה-Spinosad. למעט בניסוי בזן ארקטיק סנו, בו נעשה הריסוס עם מרסס רובים, בכל יתר הניסויים נעשו הריסוסים עם מרסס מפוח מסחרי בנפח תרסיס עד נגירה (כ- 150 ליטר לדונם). הניסויים נערכו במבנה של בלוקים באקראי בשבע חזרות. בכל חזרה היו 5 עצים ומתוכם נדגם הפרי מהעץ המרכזי. יעילות הטיפולים נקבעה לפי הנזק בפרי בקטיף ששווה לקטגוריות הבאות: (1) צלקות שנגרמו מתריפסים; (2) צלקות שנגרמו משפופים; (3) צלקות וסימנים אחרים שנגרמו על ידי מזיקי פרי, ברד וכדומה. לא ניתנו באתרי הניסויים ריסוסים נוספים עם קוטלי חרקים.

ג. זיהוי מוקדי אילוח בתחילת העונה ותנועת תריפסים מחוץ אל תוך המטע

מלכודות עמוד בקוטר 10 ס"מ ובגובה של 300 ס"מ (בדומה לגובהם של העצים) הוצבו במטע שזיף בחוות המטעים שבעמק החולה ובמטע נקטרינה בחוות מתתיהו בהר. בכל עמוד נצבע פס כחול ברוחב 30 ס"מ בגובה 250 ס"מ מעל הקרקע. אל הפס הצבוע הוצמד שקף ועליו נמרח שכתב דבק מסוג רימיפוט. מלכודת העמוד הוצפנה ועל השקף סומנו הכיוונים במרחב (צפון, דרום, מזרח ומערב). בחוות מתתיהו הוצבו שש מלכודות בהיקף החלקה ושתיים במרכזה ובחוות המטעים הוצבו שמונה מלכודות בהיקף החלקה וארבע במרכזה. בתקופת הפריחה הוחלפו המלכודות אחת לשבוע ובהמשך העונה הוצבו המלכודות פעם בחודש למשך שבוע.

תוצאות

א. איפיון הנזק הנגרם על ידי התריפסים וקביעת המועד בו רגישים הפירות לנזק

בניסויי האילוח המבוקר, עם שני מיני התריפסים, אופיינו נזקי התריפסים כצלקות מחוספסות, שטחיות, מרושתות וללא גבולות ברורים (תמונות 1A,B). וזאת, להבדיל מצלקות שנגרמו כתוצאה משפשופים (חיכוך פרי בענף או פרי בפרי) שהן עמוקות יותר, עם גבולות ברורים ובעלות כיוון מוגדר (תמונות 1C,D). הנזק שנגרם על ידי תריפס הבצל (*T. tabaci*) היה עדין יותר בהשוואה לזה שנוצר על ידי תריפס קליפורני (*F. occidentalis*) (תמונה 2). נזקי התריפס המתוארים לעיל נגרמו בעיקר באילוח שבוצע בשלב החנטה והתרכזו באזור הפיטם (תמונות 1A,B, 2). באילוח שבוצע באמצע העונה לא התגלו נזקים דומים, דבר המרמז על האפשרות שהפירות היו פחות רגישים לנזקי תריפס (איור 1). באילוח שבוצע כחודש לפני הקטיף נמצא נזק שונה שהתבטא בכתמים לבנים-כלורוטיים על הפירות. על הכתמים ניתן היה לזהות את סימני ההפרשה של התריפסים כנקודות שחורות מבריקות (תמונה 3). בהתאם, ניתן להפריד בין נזק שנגרם על ידי תריפסים מוקדם בעונה (תמונות 1A,B) לבין נזק שנגרם מאוחר בעונה (תמונה 3). ראוי לציין, שסימני נזק לבנים-כלורוטיים נמצאו גם בבדיקה של פירות שנבדקו חודש לאחר מועד האילוח שבוצע בתקופת החנטה (תמונה 2). כלומר, בשלבים ראשוניים של הנזק מזהים כתמים לבנים-כלורוטיים, ועם התפתחות התאים והמשך גידול הפרי בעונה האזור מגליד ונותרת צלקת מחוספסת. סביר להניח, שגם הסימנים המוגדרים כנזק מאוחר היו מגלידים ומשאיירים צלקת מחוספסת אם הפירות היו ממשיכים להתפתח.

ב. קביעת המועד האופטימאלי להדברה בעונה

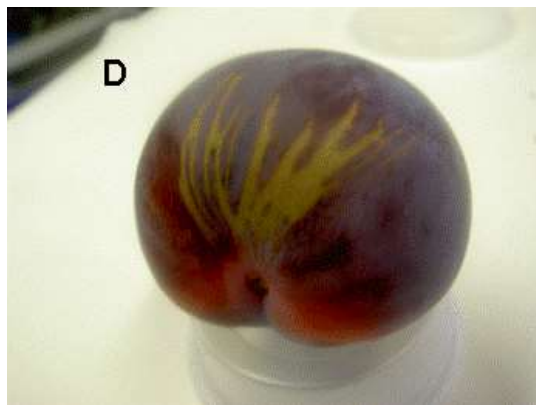
בניסויים לקביעת עיתוי ההדברה לא נמצאה השפעה של הריסוסים על רמת הנזק מתריפס, וזאת גם בטיפול בו ניתנו ריסוסים במרווח של שבוע במשך כל העונה (13 ו-24 ריסוסים בעונה בזן המקדים והמאוחר, בהתאמה). בכל הטיפולים רמת הנזק בפרי בקטיף היתה גבוהה יחסית (מעל 25%), דבר המעיד על כישלון ההדברה (איור 2). ניתן להעלות שתי השערות עיקריות לחוסר היעילות של הטיפולים השונים: 1) תכשירי ההדברה אינם יעילים (עמידות של תריפסים לתכשירי הדברה); 2) התרסיס לא הגיע אל דרגות המטרה להדברה החבויות בצמח. בניסויים מבוקרים במעבדה, בהם בדקנו את יעילות תכשירי ההדברה העיקריים שהיו בניסוי ("רופסט" ו"טרייסר-סופר") על פרטים שנאספו במטע (אוכלוסיית תריפסים מעורבת של מינים שונים), התקבלו שיעורי תמותה של 100% עם שני התכשירים (דבר השולל אפשרות

לעמידות). אולם, תוצאה זאת אינה מבטאת ישירות את יעילות התכשירים בשדה שכן התקבלה בריכוז שדה במערכת סגורה. יחד עם זאת, סביר להניח שגם אם יעילותם של התכשירים בשדה היא 50% היו מתקבלות תוצאות הדברה טובות יותר (נזק נמוך מ- 25%) לאחר מספר גדול של 13 עד 24 ריסוסים בעונה. נראה שהסיבה העיקרית לכישלון ההדברה קשורה לכך שהתרסיס לא הגיע אל דרגות המטרה (לרוות ובוגרים) החבויות בצמח.

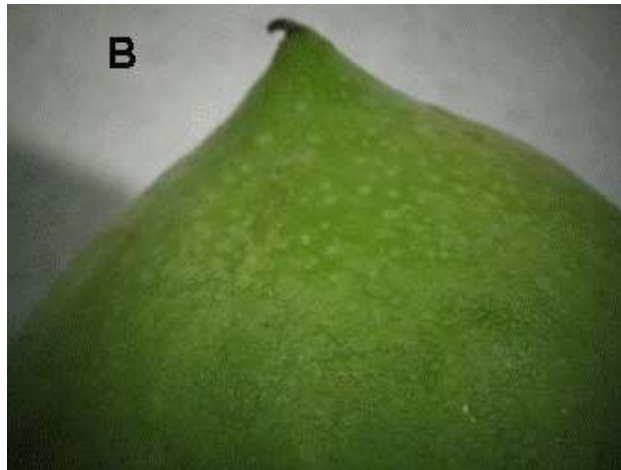
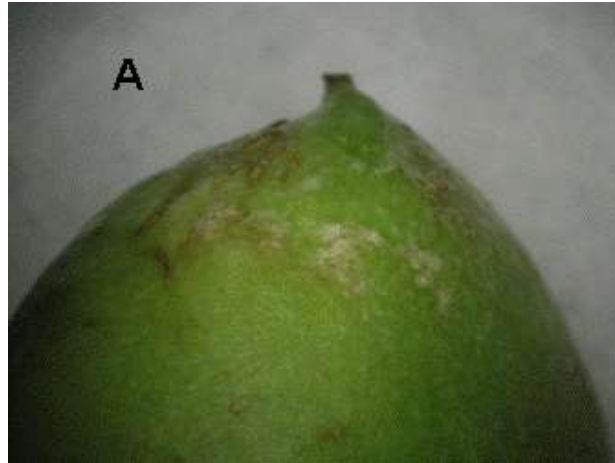
ג. זיהוי מוקדי אילוח בתחילת העונה ותנועת תריפסים מחוץ אל תוך המטע

בתוצאות שהתקבלו עם מלכודות עמוד שהוצבו בהיקף המטע ובמרכזו לא ניתן היה לזהות תנועה מגמתית של תריפסים אל תוך ומחוץ למטע. בהתייחס ללכידה במרחב ניתן היה לראות שבצדדים המזרחיים והדרומיים נלכדו כ- 1/3 מהפרטים גם בחוות מטעים (28.3% בדרום ו-29.3% במזרח) וגם בחוות מתתיהו (27.1% בדרום ו-33.3% במזרח). בשני האתרים היה שיא הלכידה במחצית מאי (איור 3). שיא הלכידה התקבל בתקופה בה הפירות צעירים יחסית (כחודש לאחר החנטה), ומבטא במידה מסוימת הופעה של דור חדש של בוגרים שהתפתח במטע בתקופת הפריחה. לא ברור במקרה זה מה היתה ההשפעה של הריסוסים השגרתיים שניתנו במטע להדברת התריפסים (כמקובל בתקופת הפריחה), כיוון שלא ידוע לנו מספרם ההתחלתי. אולם, העובדה שהתקבל שיא לכידה לאחר הפריחה והחנטה מרמז גם במקרה זה על אפשרות של כישלון ההדברה ומחזק את הטענה לעיל המתייחסת לאפשרות שהתרסיס לא הגיע אל דרגות המטרה החבויות בצמח.

תמונה 1: תאור הצלקות שנגרמו על ידי תריפסים בפירות נקטרינה (A, B) וצלקות שנגרמו משפשופים בנקטרינה (C) ושזיף (B).

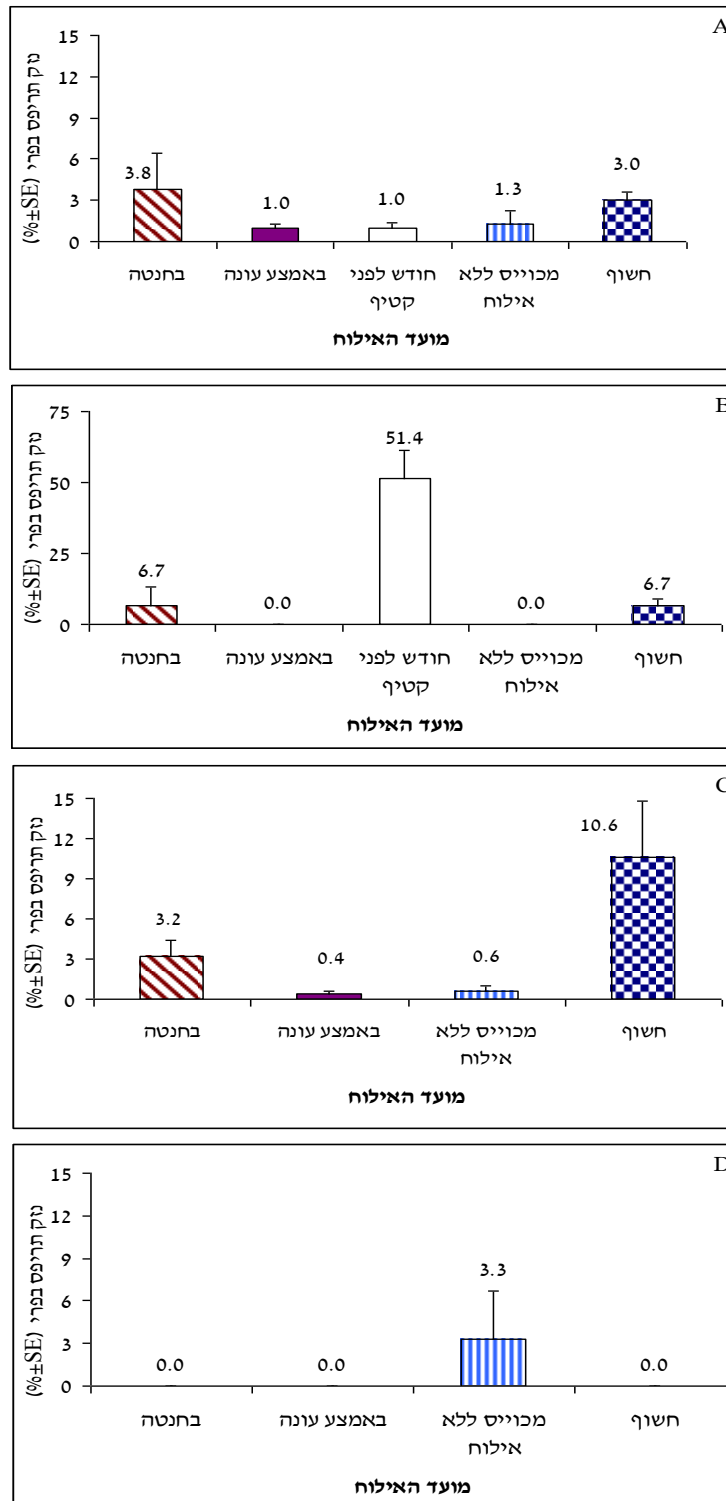


תמונה 2: תאור הצלקות שנגרמו על ידי תריפס קליפורני (A) ותריפס הבצל (B) באילוח מבוקר שבוצע במועד החנטה בפירות נקטרינה בזן ארקטיק סנו. (הצילום בוצע חודש לאחר האילוח בהגדלה פי-40 עם סטריאומיקרוסקופ).

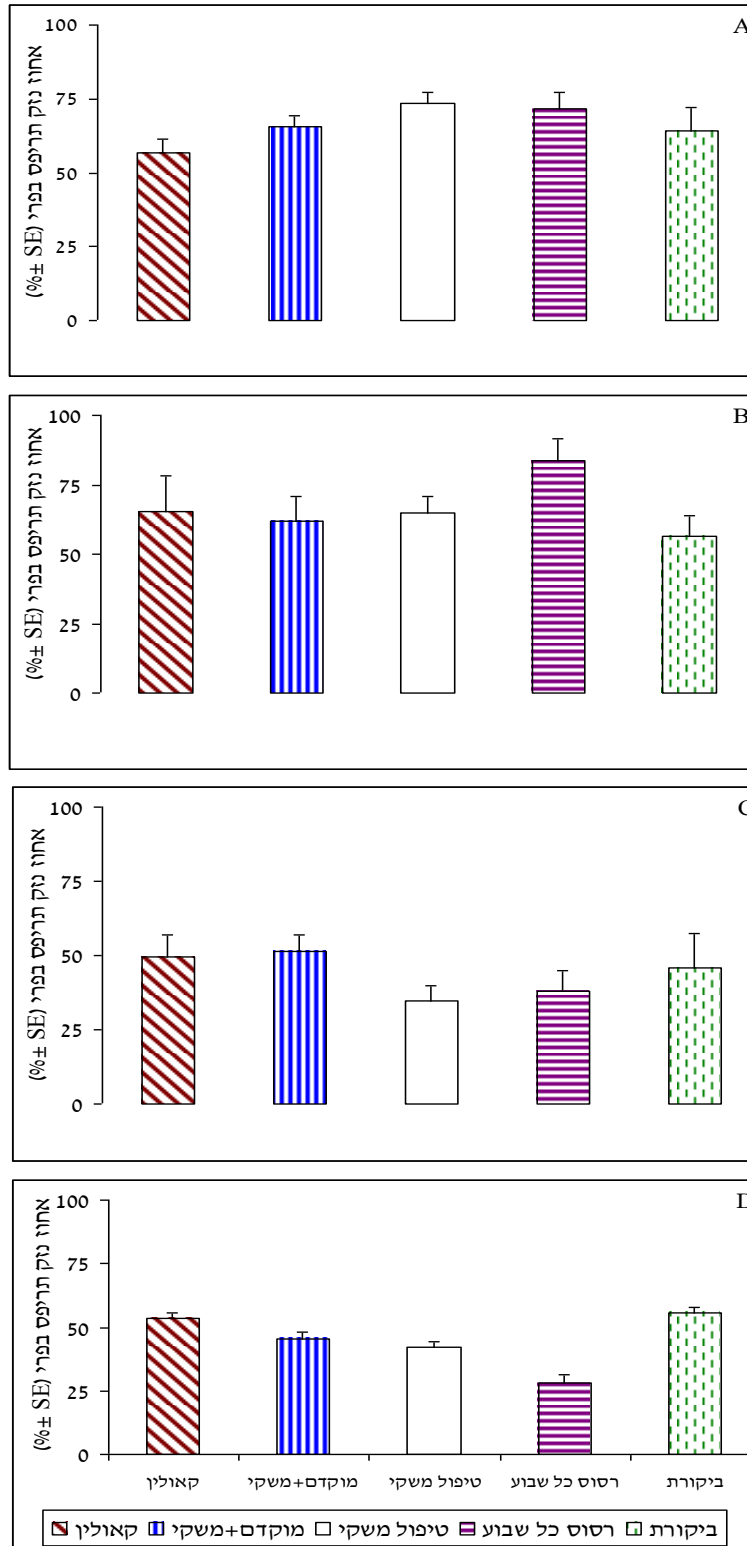


תמונה 3: תאור הצלקות שהוגדרו כ"נזק מאוחר" ונגרמו על ידי תריפס הבצל (*T. tabaci*) באילוח מבוקר שבוצע כחודש לפני הקטיף בפירות נקטרינה מזן ארקטיק סנו.

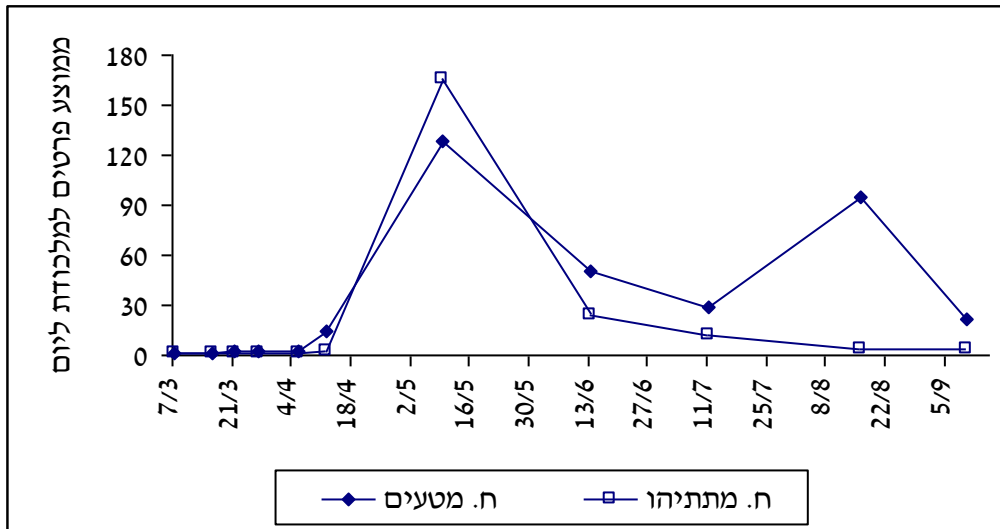




איור 1: שיעור הנזק (%±SE) שנגרם על ידי תריפס הבצל (*T. tabaci*) ותריפס קליפורני (*F. occidentalis*) באילוח מבוקר בפירות נקטרינה מזן ארקטיק סנו בחוות מתתיהו, בעונת 2007. A - נזק מוקדם של *T. tabaci*; B - נזק מאוחר של *T. tabaci*; C - נזק מוקדם של *F. occidentalis*; D - נזק מאוחר של *F. occidentalis*. בניסויים עם תריפס הבצל בוצע אילוח בכל המועדים המפורטים בתרשים והתוצאות מתייחסות למדגם של 17, 8, 14, 38, 14, ו-44 פירות בטיפולים בחנטה, באמצע העונה, חודש לפני קטיף, מכוייס ללא אילוח וחשוף, בהתאמה. בניסויים עם תריפס קליפורני לא בוצע אילוח חודש לפני הקטיף ומדגם הפירות היה 22, 15, 27 ו-53 בטיפולים בחנטה, באמצע העונה, מכוייס ללא אילוח וחשוף, בהתאמה).



איור 2: שיעור הנזק ($\% \pm SE$) שנגרם בפירות על ידי תריפסים בטיפולים השונים לקביעת עיתוי ההדברה האופטימאלי, בעונת 2007. A) - שזיף קווין רוזה; B) - שזיף בלק דיאמונד; C) - נקטרינה קווין גיאנט; D) - נקטרינה ארקטיק סנו. בכל זן נדגמו במועד הקטיף כ-200 פירות מהעצים המרכזיים בכל חזרה. הנזק מתייחס לנזק מוקדם שנגרם על ידי תריפסים לפי הבחנה שנעשתה בפרק שעסק באפיון הנזק באילוח מבוקר של פירות. לא נמצאו הבדלים בשיעור הנזק בפרי בטיפולים השונים, למעט בטיפול הביקורת לעומת ריסוס כל שבוע בזן ארקטיק סנו).



איור 3: מהלך השינויים באוכלוסיית התריפסים (ממוצע פרטים למלכודת ליום) במלכודות העמוד במטע בחוות המטעים בעמק החולה (N=12) ובמטע בחוות מתתיהו בהר (N=8), בעונת 2007. (התוצאות מתייחסות לכלל מיני התריפסים שנלכדו עם מלכודות עמוד כחולות בגובה 250 ס"מ מהקרקע).

דיון וסיכום

אחת ממטרות המחקר היו לאפיין את הנזק שגורמים תריפסים בפירות במטעי הגלעיניים כאמצעי לקבוע, בין השאר, את יעילות ההדברה. לצורך זה בוצע אילוח מכוון בעצי נקטרינה של תריפס קליפורני (*F. occidentalis*) ותריפס הבצל (*T. tabaci*) (כל מין בנפרד) הנחשבים כמינים מזיקים בעצי פרי. סימני הנזק שנגרמו על ידי התריפסים בניסויים אלו היו ברורים והתאפיינו בצלקות מחוספסות, שטחיות, מרושתות וללא גבולות ברורים. כמו כן, ניתן היה לאפיין נזק שנגרם מוקדם בעונה ונזק שנגרם מאוחר בעונה. הנזק המאוחר מאופיין בכתמים לבנים-כלורוטיים עם סימני הפרשות התריפסים כנקודות מפוזרות שחורות ומבריקות. הכתמים הכלורוטיים נוצרים מפגיעה בתאים כתוצאה ממציצה של התריפסים בקליפת הפרי. למעשה, אם הפרי היה ממשיך להתפתח גם סימנים אלו היו מגלידים והיו מתקבלות צלקות מחוספסות, שכן סימנים כלורוטיים דומים ניתן היה למצוא באזור הפיטם גם בפירות שדגמנו חודש לאחר האילוח שבוצע בשלב החנטה. סימנים אלו הגלידו במהלך התפתחות התאים וגידול הפרי, ובקטיף היו באזור הפיטם של פירות אלו צלקות מחוספסות אותן הגדרנו כנזק מוקדם. לפי הסבר זה ניתן היה לצפות שיופיע נזק מוקדם או מאוחר בפירות בכל מועדי האילוח. אולם, העובדה היא שבפירות שאולחו באמצע העונה לא נמצאו צלקות. לא ברור במקרה זה אם הפירות בשלב זה אינם רגישים לנזק ויש מקום לבדוק זאת שוב.

נראה שהנזק המאופיין כנזק מאוחר יכול להופיע בכל שלב בהתפתחות הפרי אם קיימת נוכחות תריפסים. סביר להניח שהפירות רגישים לנזק בכל שלבי התפתחותם וההבדלים בנזק יתבטאו בעיקר במראה הצלקת. אם הנזק נגרם מוקדם יחסית והפירות ממשיכים לגדול, הצלקות יגלידו ויתקבל חספוס שטחי. אם הנזק נגרם מאוחר יותר והצלקת לא הגלידה, כתוצאה מהאטה בהתפתחות הפרי, יתקבלו סימנים כלורוטיים עם סימני ההפרשה של התריפסים ככתמים זעירים שחורים ומבריקים. בכל מקרה הנזק המשמעותי הגורם להפחתה בסיווג הפרי בבית האריזה הוא בעיקר הנזק המוקדם. במקרים רבים הנזק המאוחר משתלב בגוון הכללי של הפרי ואינו בהכרח מפחית מערכו המסחרי.

בניסויים לקביעת מועדי ההדברה האופטימאליים נמצא נזק מוקדם מתריפסים בכל הטיפולים, דבר המצביע על כשל בהדברה. ייתכן שתכשירי ההדברה לא היו יעילים או שהיישום היה לקוי. בבדיקה מבוקרת נמצא שתכשירי ההדברה היו יעילים יחסית ונראה שהסיבה העיקרית לכישלון ההדברה היא היישום, וייתכן שהתרסיס לא הגיע אל דרגות המטרה החבויות בצמח. כדי לבדוק אם אכן זאת הסיבה לכישלון ההדברה יש צורך לבדוק שיטות יישום אחרות וכן תכשירים בעלי כושר חדירה טוב יותר, כגון תכשירים סיסטמיים ובעלי לחץ אדם גבוה.

מתוצאות ניטור אוכלוסיית התריפסים במטע לא ניתן היה לזהות מוקדי אילוח בתחילת העונה ותנועה של תריפסים מחוץ אל תוך המטע ובשלב זה לא ניתן לעשות שימוש במלכודות כדי לשפר את תזמון ההדברה.

לסיכום, היכולת לזהות את סימני הנזק הנגרמים על ידי תריפסים, בפירות הגלעיניים, מאפשרת למקד את המשך המחקר לשיפור ההדברה. כיוון שהנזק המוגדר כנזק מסחרי המשפיע על סיווג הפרי בבית האריזה הוא הנזק המוקדם, צריך למקד את פעולות ההדברה לתחילת העונה מתקופת פריחה ועד זמן קצר לאחר החנטה. בהנחה שהתרסיס לא מגיע אל דרגות המטרה כדאי לבדוק את יעילותם של תכשירים סיסטמיים, תכשירים בעלי לחץ אדים גבוה וכן, את האפשרות להדברה ביולוגית על ידי פיזור יזומים של אויבים טבעיים. ראוי לציין, שלבד מנזקי החספוס שנמצאו בפירות בקטיף והוגדרו כנזקי תריפס היו גם נזקי חספוס שהוגדרו כשפופים (מעל 30%) כך, שגם אם תתקבל הדברה יעילה ויפחת הנזק הנגרם על ידי תריפסים צריך למצוא פתרונות להפחתת הנזק משפופים.