

מחקרים לשיפור ההדברה של זבוב הפירות היס-תיכוני

חיים ראובני, לוטם אזולאי וזאב פרקש

תקציר

במחקר זה נבדקה יעילותם של מתקני משיכה וקטילה להדברת זבוב הפירות היס-תיכוני במטע וכושר הלכידה של המתקנים. בדומה לתוצאות שהתקבלו בעבר נמצא: (1) הנזק בפרי מופיע במוקדים. (2) בנוסף למתקנים נדרש לרסס עם קוטלי חרקים לתגבור ההדברה מהקרקה, (3) בממוצע נלכדים במתקנים במטעי התפוח כ- 200 בוגרים של הזפי"ת לדונם בעונה. על רקע תוצאות אלו נדרש המחקר העתידי לענות על מספר שאלות ונושאים, כגון: (1) מהם הגורמים להופעת הזפי"ת במוקדים? (2) האם ניתן לאפיין את המוקדים וליצור מוקדי משיכה מלאכותיים מחוץ למטע? (3) האם ניתן לצמצם את השימוש בקוטלי חרקים על ידי ריסוס במוקדי הנגיעות בלבד? (4) מהי התרומה היחסית של מתקני המשיכה והקטילה בממשק הדברת הזפי"ת? (5) האם מספר הפרטים הנכנסים למתקן הוא מדד ללכידה המונית? והאם יש לכך ביטוי בהפחתת האוכלוסיה והפחתת אמצעי ההדברה בעונות העוקבות? (6) האם ניתן לעשות שימוש במתקנים למשיכה של הזפי"ת אל מחוץ למטע? (7) מהי יעילותם של התכשירים לתגבור ההדברה לקטילת הבוגרים לפני שנגרם נזק בפרי ולקטילת הרימות בתוך הפרי? (8) פיתוח "סל תכשירים" בררני להדברה יעילה של הזפי"ת מבלי לפגוע בפעילותם של אויבים טבעיים.

מבוא

זבוב הפירות היס-תיכוני (להלן "זפי"ת") (*Ceratitis capitata* (Wiedemann)) הוא מזיק מפתח רב פונדקאים. הטיפול המסורתי בעבר התבסס על ריסוס אזורי בנפח נמוך ממטוס עם מלתיון טכני בשילוב פיתיון וריסוסים עם זרחנים אורגניים מהקרקה לתגבור ההדברה לקראת הבשלת הפרי. לאחרונה נפוץ השימוש במתקנים למשיכה וקטילה של בוגרים, כתחליף לריסוס האזורי ממטוס ונעשה שימוש בתכשירים בררניים לתגבור ההדברה כתחליף לזרחנים האורגניים. בעבודה הנוכחית נבדק במטעי התפוח יעילותם של המתקנים המקובלים בשימוש מסחרי להדברת הזפי"ת וכושר המשיכה של הזוויגים. כמו כן, נבדקה האפשרות לתזמן את ריסוסי התגבור באופן ממוקד באתרים הנגועים ולפי מרחק הזן ממועד הקטיף ולא באופן גורף בכל המטע. מלבד החיסכון שמתקבל בשימוש בתכשירים בשיטת הריסוס במוקדים חשוב הדבר לצמצום הפגיעה בפעילות של אויבים טבעיים ובעיקר של הצרעה הטפילית *Aphelinus mali* המוכרת באויב טבעי חשוב של כנימת הדם.

חומרים ושיטות

יעילות הדברת הזפי"ת עם מתקני משיכה וקטילה

הניסויים נערכו במטעי תפוח מסחריים של חוות מתתיהו, אלרום ומלכיה בחלקות שבהם לא היה ריסוס ממטוס להדברת הזפי"ת. נערך מעקב אחר יעילות הדברת הזפי"ת עם מתקני "סרהטראפ" במינון 10/ד' (מטע חוות מתתיהו) ומתקני "ביופיד" במינון 15/ד' (מטעי מלכיה ואלרום). המתקנים הוצבו במטעים בתחילת חודש מאי בחובו של העץ, בגובה של כמטר וחצי מעל הקרקע ובמבנה של סגול. יעילות הטיפולים נקבעה לפי רמת הנזק מזפי"ת בפרי, בזנים העיקריים, במחצית העונה ובקטיף. במחצית העונה נבדקו על העץ כ- 150 פירות במספר אתרי דגימה אקראיים בכל זן (מעל 900 פירות לזן).

במועד הקטיף נקטפו ונבדקו מכל אתר כ- 300 פירות (מעל 700 פירות לזן), מחציתם מצמרת העץ ומחציתם ממרכז העץ.

בכל המטעים נתנו הריסוסים לתגבור ההדברה רק כאשר נמצא נזק בפרי וללא התייחסות להופעת הזפי"ת במלכודות הניטור. הריסוסים בוצעו רק בזנים שהיו במרחק של ששה שבועות ממועד הקטיף ולא באופן גורף על כל הזנים בחלקה. ברוב המקרים נעשה הריסוס עם התכשיר "ספרטה". לרוב לא נעשה במטעים אלו שימוש נוסף בקוטלי חרקים (להדברת יתר המזיקים) עם תכשירים המוכרים כיעילים להדברת הזפי"ת. במטעי חוות מתתיהו ומלכיה נעשה שימוש בתכשיר "מוליט" להדברת סס הנמר ובמטע אלרום נעשה בנוסף גם שימוש בתכשירים "קורגן", "טיפיקי" ו"טאקומי" להדברת עש התפוח.

נושר המשיכה של המתקנים

נושר המשיכה של הזפי"ת למתקני "סרהטראפ" נבדק במטע של חוות מתתיהו בשני גידולים, נקטרינה ותפוח, הנמצאים בשכנות ונקטפים בחודשים אוגוסט-ספטמבר. לצורך זה הוצבו בכל גידול עשרה מתקני דגימה קבועים, בחלקות שבהם הוצבו מתקני סרהטראפ במינון של 10/ד'. מתקני הדגימה היו חלק מהמינון הכללי בחלקה ולא בנוסף. במתקני הדגימה הוכנסה רשת מעל הנוזל לצורך לכידת הזבובים. על הרשת הונח פלג רעלן DDVP בגודל חצי סמ"ר לקטילת הפרטים שנכנסו למתקן. המתקנים נבדקו אחת לשבועיים בחודשים יוני-נובמבר. כל הפרטים שנכנסו למתקני הדגימה נספרו ומוינו לפי: 1) זכרים ונקבות של זפי"ת, 2) כלל הזבובים האחרים, 3) כלל החרקים שאינם זבובים.

תוצאות ודין

יעילות הדברת הזפי"ת עם מתקני משיכה וקטילה

תוצאות הנזק בפרי במחצית העונה ובקטיף מתוארות בטבלה 1. שיעור הנזק בפרי בזנים השונים במחצית העונה היה נמוך בכל המטעים ובכל הטיפולים (0.2%-0). הנזק הגבוה ביותר בבדיקת הפרי בקטיף נמצא בזן גרניסמיט בטיפול עם מתקני סרהטראפ בחוות מתתיהו (0.8%). הנזק הנמוך ביותר (0.1%) נמצא בקטיף הזהוב בטיפול עם מתקני ביופיד במטע אלרום. טווח הנזק בפרי בקטיף בכל יתר הדגימות בכל המטעים היה 0.3%-0.6%. כמו כן, בכל המטעים נדרשו 2-3 ריסוסים לתגבור ההדברה מהקרע (טבלה 1). לפי נתונים אלו אין הבדל ביעילותם של מתקני המשיכה השונים ובכל המקרים נדרשים לפחות שני ריסוסים לתגבור ההדברה מהקרע. מידע זה מחזק תוצאות דומות שהתקבלו גם בניסויים שבצענו בעבר.

ברוב המקרים, גם בעבר וגם בעבודה הנוכחית, הנזק בפרי נמצא במוקדים. כך לדוגמא, הנזק בפרי בשיעור של 0.8% שנמצא בזן גרניסמיט בטיפול עם סרהטראפ במטע חוות מתתיהו הוא ממוצע בדיקה של 36 דגימות (18 אתרים) שמתוכם ב- 5 בלבד נמצא נזק (1.6, 1.8, 3.9, 9.6 ו- 11.4%). הנזק בפרי בשיעור של 0.5% שנמצא בזן גרניסמיט בטיפול עם ביופיד במטע מלכיה הוא ממוצע בדיקה של 10 דגימות (5 אתרים) שמתוכם רק באתר אחד נמצא נזק של 5.5%. נתונים אלו מתארים את הנזק בפרי בקטיף לאחר שנקטו פעולות לתגבור ההדברה מהקרע על רקע שימוש במתקני משיכה וקטילה. הם מובאים כאן כדי לדון בשאלה - מהו גודל השטח שצריך לרסס בעקבות מציאת נגיעות במוקדים במהלך העונה? אין כיום הנחיות ברורות המתייחסות להיקף השטח שאותו צריך לרסס במציאת נגיעות בפרי. לרוב, המגדלים מעדיפים לרסס באופן גורף את כל הזנים בכל החלקה שבה נמצא נזק ובמקרים רבים גם בחלקות שכנות. בעבודה הנוכחית נבדקה במטעי חוות מתתיהו ומלכיה האפשרות לרסס רק את הזנים הקרובים לקטיף ולהימנע מריסוס בזנים הרחוקים יותר מששה שבועות לקטיף ממועד מציאת הנזק בפרי. באופן כללי, נראה שגישה זאת נכונה אם כי, נדרש לאסוף נתונים נוספים כדי לענות באופן ברור על שאלה זאת.

הופעת הנגיעות במוקדים מלמדת על העדפות הזפי"ת לאתרים מסוימים ועל פיזור לא אחיד של האוכלוסייה בתא השטח. לא ברור מהן הסיבות להופעת הזפי"ת במוקדים ואם ניתן היה לבדוק את הגורמים לכך ולאתר מראש את המוקדים ניתן היה לשפר את ממשק ההדברה על ידי טיפול מתאים במוקדים בלבד. יתרה מכך, ייתכן שניתן יהיה ליצור מוקדים מלאכותיים למשיכה ולהדברת הזפי"ת מחוץ למטע. המחקר העתידי צריך להתמקד בברור הסיבות להופעת מוקדי הנגיעות במטרה למנוע מראש את הנזק בפרי במוקדים. בנוסף, אם לא התקבלה הצלחה במניעת הנגיעות במוקדים נדרש לקבוע מהו גודל השטח אותו צריך לרסס סביב מוקד הנגיעות במטרה להגביל את התפשטות הנזק. מלבד שאלות אלו נדרש לברר מהי התרומה של מתקני המשיכה והקטילה לממשק ההדברה של הזפי"ת. כדי לענות על שאלה זאת צריך, בין היתר, לערוך השוואה עם מטעים שבהם אין כלל מתקנים. בנוסף, במסגרת מחקר שיבדוק את תרומתם של המתקנים, יהיה כדאי לבדוק אם ניתן לעשות בהם שימוש למשיכת הזפי"ת אל מחוץ לגבולות המטע. שכן, אם המתקנים הם גורם משיכה משמעותי של הזפי"ת מדוע להציבם בתוך החלקות ולא מחוצה להן, בשוליים או בשטחי בור סמוכים למטע?

טבלה 1. שיעור הנזק בפרי ($\pm SD$ %) מזבוב הפירות הים-תיכוני (זפי"ת) בטיפולים עם מתקנים למשיכה וקטילה במטעי תפוח, בעונת 2013.

| מספר ריסוסים להדברת הזפי"ת | בדיקת פרי בקטיף | | במחצית העונה | | הזן | הטיפול והמינון לדונם | המקום וגודל השטח (דונם) |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|----------|----------------------|-------------------------|
| | שיעור הנזק ($\pm SD$ %) | מספר הפירות שנבדקו | שיעור הנזק ($\pm SD$ %) | מספר הפירות שנבדקו | | | |
| 2 | 0.6 \pm 0.7 | 970 | 0 | 900 | גאלה | סרהטראפ | חוות |
| 2 | 0.3 \pm 0.6 | 2070 | 0 | 1200 | זהוב | 'ד/10 | מתתיהו (55 ד') |
| 2 | 0.8 \pm 2.5 | 2330 | 0.1 \pm 0.3 | 1050 | גרניסמיט | ביופיד | מלכיה (33 ד') |
| 3 | 0.3 \pm 0.9 | 690 | 0.2 \pm 0.5 | 900 | זהוב | 'ד/15 | אלרום (34 ד') |
| 2 | 0.5 \pm 1.7 | 795 | 0.1 \pm 0.3 | 900 | גרניסמיט | ביופיד | |
| 2 | 0.4 \pm 1.0 | 850 | 0 | 1650 | גאלה | זהוב | |
| 2 | 0.1 \pm 0.5 | 885 | 0 | 1800 | זהוב | 'ד/15 | |

הפירות במחצית העונה נבדקו בתחילת חודש יולי וכל זן נבדקו כ- 150 פירות על העץ, במספר אתרים אקראיים. בקטיף נקטפו מכל אתר מעל 150 פירות ונבדקו על שולחן המיון בשדה. הריסוסים להדברת הזפי"ת ניתנו לפי שיקולי המגדל בהתאם לרמת הלכידה במלכודות ושיעור הנזק בפרי, כפי שנמצא בשגרת הניטור המקובלת במטע. בכל המקרים נעשה שימוש בתכשיר "ספרטה" למעט, בטיפול "ביופיד" במטע מלכיה בו נעשה שימוש גם בתכשירים "רוגור" ו"סופרתיון".

נושך המשיכה של המתקנים

נושך המשיכה של המתקנים נבדק לפי מספר הפרטים שנכנסו לעשרה מתקני דגימה קבועים בתוך כל חלקת טיפול. במתקני סרהטראפ שהוצבו במטע תפוח נלכדו בחודשים יוני-נובמבר 195 פרטים של זפי"ת לדונם ומתוכם 80% נקבות (איור 1, תרשים עליון). במטע שכן, בנקטרינה נלכדו 714 פרטים של זפי"ת לדונם (פי- 3.7 יותר) ומתוכם 88% נקבות. במטע הנקטרינה נלכדו פי-3 יותר זבובים אחרים שאינם

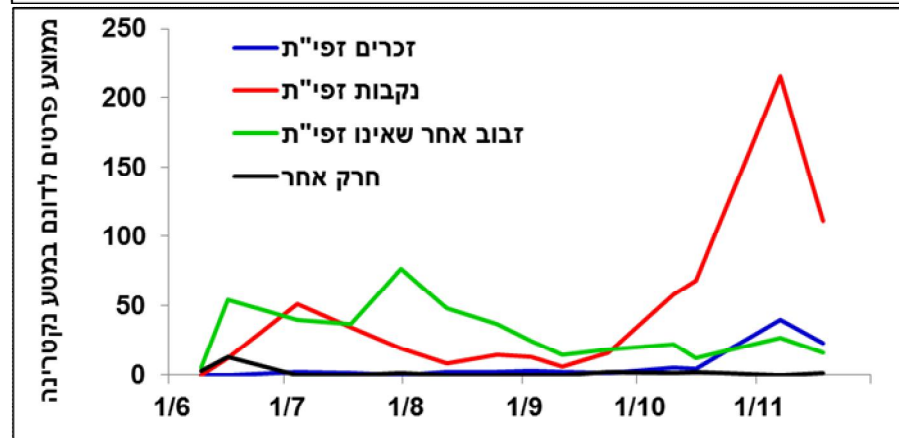
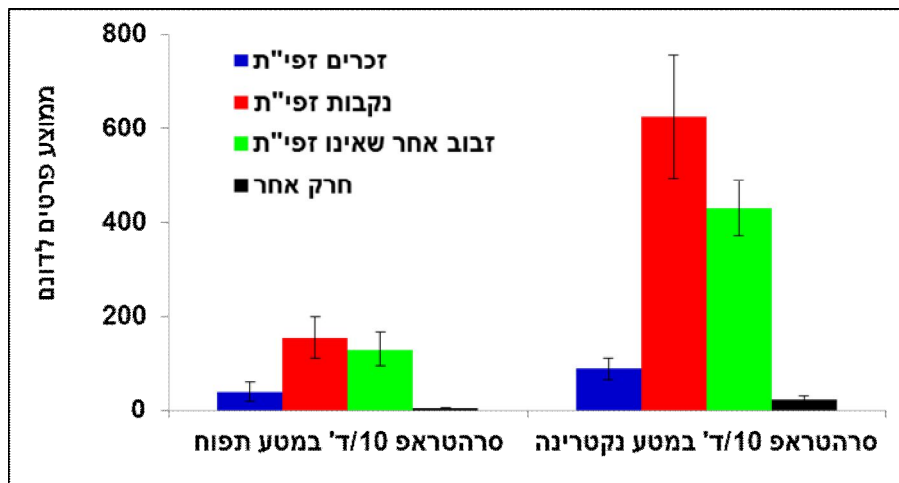
מטרה להדברה לעומת מספר הפרטים שלכדו במטע התפוח (431 ו- 131 פרטים לדונם בעונה, בהתאמה). מספר החרקים שאינם זבובים היה נמוך בשני הגידולים (23 ו- 5 פרטים לדונם בעונה, בהתאמה). בשני הגידולים נלכדו מעל 50% מהפרטים של זפי"ת בחודשים אוקטובר-נובמבר (איור 1, תרשים אמצעי ותחתון). ידוע שאוכלוסיית הזפי"ת המופיעה במלכודות הניטור השגרתיות במטע גבוהה יותר בחודשי הסתיו מהאוכלוסייה הנלכדת בקיץ וביטוי לכך התקבל גם במתקני המשיכה בעבודה הנוכחית וגם בבדיקות שבצענו עם מתקני משיכה בעבר.

לא ברור אם ההבדלים במספר הפרטים של הזפי"ת שנלכדו במטע הנקטרינה בהשוואה למטע התפוח השכן הם כתוצאה מהבדלים ברגישות הגידולים למזיק או כתוצאה של השונות המאפיינת את פיזור האוכלוסייה של הזפי"ת (כמו גם אורגניזמים אחרים) בתא השטח. לפי הניסיון שצברנו במחקרים דומים בעבר נראה שההבדלים נובעים בעיקר מהבדלים בפיזור האוכלוסייה בתא השטח. בכל מקרה ראוי לבדוק את הגורמים להבדלים בפיזור האוכלוסייה בתא השטח במטרה, בין היתר, לעשות שימוש במידע לשיפור הניטור וההדברה. נושא זה נידון גם לעיל בהתייחס להופעת הנזק בפרי מזפי"ת במוקדים והחשיבות לאיתור הגורמים לכך.

סיכום

במחקר זה נבדקה יעילותם של מתקנים למשיכה וקטילה הנמצאים בשימוש מסחרי להדברת הזפי"ת במטע וכן, כושר המשיכה של המתקנים. בדומה לתוצאות של בדיקות דומות בעבר נמצא שלא ניתן להסתפק במתקנים בלבד ולרוב נדרשים לפחות שני ריסוסים לתגבור ההדברה עם קוטלי חרקים מהקרקע. התכשיר העיקרי שבו נעשה שימוש לתגבור ההדברה של הזפי"ת הוא "ספרטה" שנמנה על קבוצת התכשירים הפוגעים בצרעה הטפילית *Aphelinus mali* המוכרת באויב טבעי חשוב של כנימות הדם. אחת האפשרויות לצמצם את השימוש בתכשירים היא על ידי ריסוס במוקדי הנגיעות בלבד ולא באופן גורף בכל השטח. כדי לבצע זאת ביעילות צריך לנקוט בפעולות ניטור קפדניות שיקבעו מהו גודל השטח סביב מוקד הנגיעות שאותו צריך לרסס. בעבודה זאת היתה התייחסות לנושא זה בחלק מהמטעים שבהם ניתנו הריסוסים רק בזנים הקרובים לקטיף. זנים שהיו רחוקים כששה שבועות מהקטיף ונמצאו באותה חלקה שבה נמצא נזק בזנים הקרובים לקטיף, לא קיבלו ריסוסי תגבור. בבדיקת כושר המשיכה נמצא שלמתקני סרהטראפ נכנסו במטע התפוח כ- 200 בוגרים של זפי"ת לדונם בעונה ובמטע נקטרינה שכן כ- 700 פרטים לדונם בעונה. לא ידוע כמה פרטים נמצאים במטע במשך העונה ולא ברור אם ניתן ליחס לערכים אלו לכידה המונית. אם אכן קיימת לכידה המונית היא צריכה להתבטא בהפחתה ברמת האוכלוסייה בעונה העוקבת, על רקע שימוש רב-שנתי במתקנים בשטחי גידול רציפים. הפחתה ברמת האוכלוסייה צריכה להתבטא גם בהפחתה בפעולות ההדברה ובשימוש בקוטלי חרקים. עד כה לא ידוע אם מתקבל ביטוי להפחתה באוכלוסיית הזפי"ת במטעים שבהם נעשה שימוש רב-שנתי במתקנים.

לסיכום, על רקע הופעת הנזק של זפי"ת בפרי במוקדים וחוסר הידע לגבי התרומה היחסית של מתקני המשיכה והקטילה בממשק הדברת הזפי"ת נדרש לענות במחקר העתידי על שאלות אלו ונושאים אחרים, כגון: (1) מהם הגורמים להופעת הזפי"ת במוקדים? (2) האם ניתן ליצור מוקדי משיכה מלאכותיים מחוץ למטע? (3) האם ניתן לעשות שימוש במתקנים למשיכה של הזפי"ת אל מחוץ למטע? (4) מהי יעילותם של התכשירים לתגבור ההדברה לקטילת הבוגרים לפני שנגרם נזק בפרי ולקטילת הרימות בתוך הפרי? (5) פיתוח "סל תכשירים" בררני להדברה יעילה של הזפי"ת מבלי לפגוע בפעילותם של אויבים טבעיים.



איור 1. מספר הפרטים (ממוצע לדוגם) שנלכדו (למעלה) והשינויים ברמת הלכידה במשך העונה במתקני משיכה וקטילה מסוג "סרהטראפ" במטע תפוח (באמצע) ובמטע נקטרינה (למטה), בעונת 2013. הנתונים הם ממוצע של עשרה מתקני דגימה שהוצבו במטעים שכנים של תפוח ונקטרינה שטופלו עם מתקני סרהטראפ במינון של 10/ד' בחודשים יוני-נובמבר.