

מחקרים לשיפור ההדברה של צרעת השקד

חיים ראובני וזאב פרקש

תקציר

במחקר זה נערכו ניסויים לשיפור ההדברה של צרעת השקד בחלקות מודל מסחריות. נמצא שהתכשיר "איפון" מקבוצת הניאוניקוטנואידים יעיל להדברת צרעת השקד ויכול להחליף את התכשירים המקובלים בטיפול המשקי מקבוצת הזרחנים האורגנים והפירותרואידים. כמו כן, נמצא שניתן להפחית את מספר הריסוסים בזנים הפחות רגישים. ריסוס בנפח נמוך לא תרם לשיפור ההדברה בצמרת העץ ועל רקע הצורך להעלות את ריכוז התכשיר כדי לקבל הדברה יעילה קיים ספק בכדאיות הכנסת הכלי לשימוש במטע. כדי לקדם את ממשק ההדברה המשולבת נדרש מהמגדלים לאמץ בהדרגה את שיטות ההדברה החדשות והמחקר העתידי נדרש להמשיך ולפתח אמצעים לשיפור הניטור וההדברה של צרעת השקד ומזיקים חשובים נוספים בגידול זה.

מבוא

צרעת השקד *Eurytoma amygdali* Enderlein היא מזיק מפתח במטעי השקדים בארץ. הצרעה מטילה ביצים בתוך השקד בתקופת החנטה והזחל מתפתח בתוך הגלעין במשך כל מחזור החיים עד המעבר לבוגר בעונה העוקבת. שקדים המאוכלסים בצרעה נשארים כמומיות על העצים, היבול באותה העונה פוחת והדור הבא של הצרעות מתחדש באותו המטע משקדים שנשארו כמומיות על העצים. כיום, מבוסס ממשק ההדברה על שימוש בתכשירים סיסטמיים מקבוצת הזרחנים האורגנים במסגרת המחקר לפיתוח ממשק של הדברה משולבת ודחיקת תכשירים שאינם ברנניים ממטעי השקד מצאנו בעבר שניתן להחליף את הזרחנים האורגנים עם התכשיר "איפון" מקבוצת הניאוניקוטנואידים. כמו כן, נמצא שיש הבדלים ברמת הרגישות לצרעה בזני השקד השונים וייתכן שניתן להפחית את מספר הריסוסים בזנים הפחות רגישים. במחקר הנוכחי נבדקה יעילות התכשיר "איפון" בחלקות מודל מסחריות תוך התייחסות להבדלים ברגישות הזנים. וכן, נבדקה יעילות ההדברה של הצרעה בנפח נמוך תוך חיסכון של כ- 30% תרסיס לדונם.

מטרות המחקר

- 1) קביעת יעילות ההדברה של צרעת השקד עם התכשיר "איפון" בהשוואה לטיפול המשקי עם זרחנים אורגנים, בחלקות מודל מסחריות.
- 2) בחינת האפשרות להפחית את מספר הריסוסים להדברת צרעת השקד בזנים הפחות רגישים.
- 3) קביעת יעילות ההדברה של צרעת השקד בריסוס בנפח נמוך בהשוואה לטיפול המשקי.

חומרים ושיטות

הניסויים לבדיקת יעילות ההדברה של צרעת השקד, תוך הפחתת הריסוסים בזנים הפחות רגישים, נערכו בחלקות מודל במטעי שקד מסחריים של קבוץ לביא בזנים, 54 (כוכב), 53 (כוכבא) ואום-אל-פחם (אא"פ) ובמטע של עפר חקלאי ממושב ארבל בזנים אא"פ, 53 ושפע. בכל מטע נבחרו חלקות שבהן רוססו ארבע-חמש שורות ברצף במבנה של שש עד שמונה חזרות, לפי הטיפולים להלן:

מטע לביא - טיפול 1) טיפול משקי - שני ריסוסים עם מטאסיסטוקס 0.1% בזן 54, הריסוס הראשון במועד 50% גיחת צרעות והשני לאחר 12 ימים, טיפול 2) שני ריסוסים עם איפון 0.05% בזן 54 באותם מועדים של טיפול 1, טיפול 3) ריסוס בודד עם מטאסיסטוקס 0.1% ביתר הזנים בחלקה (ראה פרוט הזנים לעיל), במועד 50% גיחת צרעות, טיפול 4) ריסוס בודד עם איפון 0.05% ביתר הזנים בחלקה, במועד 50% גיחת צרעות, טיפול 5) ריסוס בודד עם פרוטאוס 0.1% ביתר הזנים בחלקה, במועד 50% גיחת צרעות, 6) ביקורת ללא ריסוס.

מטע עפר חקלאי - טיפול 1) טיפול משקי - שני ריסוסים עם מטאסיסטוקס 0.1%, הריסוס הראשון במועד 50% גיחת צרעות והשני לאחר 12 ימים, טיפול 2) ריסוס בודד עם מטאסיסטוקס 0.1%, במועד 50% גיחת צרעות.

לקביעת יעילות הטיפולים נערכה בקטיף דגימה של פרי בענפים שסומנו מראש בתקופת החנטה בשני עצים שנבחרו באקראי בשורה המרכזית בכל חזרה. כל השקדים שנראו נגועים בצרעה לפי סימני נזק חיצוניים נפתחו לבדיקת נוכחות זחל בגלעין. שיעור הנגיעות נקבע רק אם נמצאה נוכחות זחל בגלעין מתוך סך כל השקדים בענף המסומן.

הניסויים לקביעת יעילות ההדברה של צרעת השקד בריסוס בנפח נמוך נערכו במטע של עופר חקלאי בזנים 54 ואא"פ. הטיפולים בנפח נמוך בוצעו עם מרסס "אוהד" של "האחים רז" בנפח תרסיס של 50 ליטר לדונם בהשוואה למרסס "ספידט" המקובל בטיפול המשקי בנפח של 150 ליטר לדונם. לצורך הניסוי נבחרו שלוש שורות הכוללות את הזן אא"פ והשורה המרכזית 54 וכן, שתי שורות גבול אחת מכל צד של שורות הניסוי. בכל טיפול רוססו שלושה עצים ברצף בשש-שמונה חזרות במבנה של בלוקים באקראי והדגימה בוצעה בעץ המרכזי בכל חזרה. חלק מהטיפולים עם מרסס "אוהד" ניתנו בריכוז כפול בהשוואה לריכוז רגיל ובהשוואה לטיפול המשקי. בכל הטיפולים ניתנו שני ריסוסים, הראשון במועד 50% גיחת צרעות והשני לאחר 12 ימים. לא ניתנו ריסוסים נוספים עם קוטלי חרקים בשורות הניסוי ובשורות הגבול עד תום גיחת הצרעה במטע. בהמשך העונה ניתנו ריסוסים להדברת מזיקים כמקובל בשגרת המטע ובכל המקרים רוסס אותו התכשיר על כל שורות הניסוי.

פרוט הטיפולים: טיפול 1) טיפול משקי עם "ספידט" - שני ריסוסים עם מטאסיסטוקס 0.1%, טיפול 2) עם מרסס "אוהד" - שני ריסוסים עם מטאסיסטוקס 0.1%, טיפול 3) עם מרסס "אוהד" - שני ריסוסים עם מטאסיסטוקס 0.2%, טיפול 4) עם מרסס "אוהד" - שני ריסוסים עם איפון 0.05%, טיפול 5) עם מרסס "אוהד" - שני ריסוסים עם איפון 0.1%, טיפול 6) ביקורת ללא ריסוס בענפים מכויסים (ראה פרוט בהמשך).

לקביעת יעילות הטיפולים נערכה בקטיף דגימה של פרי בעשרה ענפים שסומנו מראש בכל חזרה, במרכז ובצמרת עץ הדגימה. שיעור הנגיעות נקבע לפי נוכחות זחל של צרעה בגלעין מתוך סך כל השקדים בענף המסומן. כביקורת כויסו במועד הריסוס עשרה ענפים בעץ הדגימה בכל חזרה עם

שקיות ניילון נושם. הכיס הונח על ענפים במרכז העץ בלבד (לא כויסו ענפי ביקורת בצמרת העץ) והוסר מיד לאחר הריסוס.

תוצאות ודיון

לא נמצאו הבדלים בשיעור הנזק בפרי בקטיף מצרעת השקד בזן 54 בטיפול המשקי עם מטאסיסטוקס בהשוואה לטיפול עם איפון (1.3% ו- 0.9% פרי נגוע בצרעה, בהתאמה) (טבלה 1). תוצאה דומה קיבלנו עם התכשיר איפון גם בעבר. התוצאה בעבודה הנוכחית, בניסויים בחלקות מודל, מאשרת את האפשרות לעשות עם התכשיר איפון שימוש כתחליף לריסוסים עם זרחנים אורגניים להדברת הצרעה במטעי השקד.

הזן 54 מוכר כזן רגיש לצרעת השקד ובשלב זה נדרשים לפחות שני ריסוסים לקבלת הדברה יעילה של המזיק. אם כן, התוצאה של כ- 1% נזק אינה טובה מספיק ונדרש למצוא אמצעים נוספים לשיפור ההדברה כדי להגיע לנזק נמוך מזה בעתיד (ראה בהמשך התייחסות לאפשרויות נוספות לשיפור ההדברה).

בהתייחס ליתר הזנים שקיבלו ריסוס בודד, נמצא בזנים אא"פ, 53 ושפע נזק נמוך בפרי בקטיף (טבלאות 1-2). הזן אא"פ הוא הזן העיקרי במטע (מעל 60%) והאפשרות להפחית את מספר הריסוסים בזן זה היא התקדמות משמעותית בפיתוח ממשק ההדברה המשולבת לצרעת השקד.

על רקע תוצאות אלו והתוצאות בעבר מוצע להרחיב בהדרגה את השימוש בתכשיר איפון להדברת צרעת השקד במטעים מסחריים כתחליף לזרחנים האורגניים והפירותאידים. כמו כן, במסגרת ממשק זה מוצע לבחון בהדרגה את האפשרות ליישם שני ריסוסים בזן 54 וריסוס בודד ביתר הזנים במטע.

המחקר העתידי צריך להתמקד בבחינת דרכים לשיפור תזמון ההדברה כך, שתבוצע עוד בטרם חדרו זחלי הצרעה לגלעין. כמו כן, לפתח אמצעים לשיפור וגיוון ההדברה כך, שלא תתבסס רק על תכשירים. בין האפשרויות הקיימות צריך לבחון את התרומה של טיפולי סניטציה לאחר קטיף כאמצעי להפחית את אוכלוסיית הצרעה במטע המקומי. לכאורה, פעולת הסניטציה נחשבת כעתירת עבודה שכן, מומיות השקדים הנגועים לא יורדים מהעץ בניעור ויש צורך לקטוף כל שקד ושקד ולסלקו מהמטע. יחד עם זאת, אם טיפול הסניטציה יהיה יעיל ויתרום להפחתה באוכלוסיית הצרעה בעונה העוקבת תופחת בעתיד העבודה הנדרשת לאיסוף וסילוק השקדים הנגועים מהמטע. במקביל, צריך לבחון, במחקר העתידי, את האפשרות לניתוק מומיות השקדים הנגועים מהעץ באמצעים כימיים הורמונליים או אחרים. פעולה זאת תקל על תהליך הסניטציה וכל שיידרש הוא לאסוף את השקדים מהקרע. גם לתהליך זה ניתן יהיה להתאים בעתיד מיכון ובכך להפחית באופן משמעותי את מספר ימי העבודה והמאמץ הנדרש לפעולות סניטציה.

בבדיקת יעילות ההדברה של צרעת השקד עם מרסס "אוהד" בנפח נמוך נמצא שהתכשירים איפון ומטאסיסטוקס (בריכוז כפול מריכוז שדה) היו יעילים (מובהק) בשני הזנים (54 ואא"פ) בהשוואה לביקורת ולא נבדלו ביעילותם מהטיפולים בנפח נמוך בריכוז שדה ומהטיפול המשקי עם מרסס "ספידט" (איור 1). תוצאה זאת מתייחסת לשקדים שנבדקו במרכז העץ ולא נמצאו הבדלים מובהקים בשקדים שנבדקו בצמרת העץ (איור 1, תרשים עליון).

להבדיל ממרסס ה"ספידט", מרסס "אוהד" מתנשא לגובה של חמישה מטרים דבר היכול לשפר את ההדברה בצמרת העץ. העובדה שלא נמצאו הבדלים בנגיעות בצמרת העץ מפחיתה מהכדאיות של מרסס זה. כמו כן, צריך להתייחס להבדלים הנדרשים בשינוי הריכוז כתוצאה מהשינוי בנפח

התרסיס. מבחינת הפיזור בשטח התקבל עם מרסס "אוהד" נפח תרסיס נמוך יותר לדונם (33% פחות) והדבר מיטיב עם הסביבה. אך, בהתייחס למזיק המטרה הנחשף לריכוז כפול של תכשיר אין כלל בטחון שהדבר רצוי שכן, חשיפה לריכוזים גבוהים יותר יכולה לזרז את התפתחות העמידות לתכשירים.

רצוי להתייחס גם להבדלים בשיעור הנזק בזן 54 לעומת אא"פ (איור 1) שכן, בדומה לתוצאות שקיבלנו בעבר הדבר מחזק את הטענה שיש הבדלים ברגישות זני השקד לצרעה וניתן אולי להפחית את מספר הריסוסים בהתאם.

עובדה חשובה נוספת הראויה להתייחסות היא הנגיעות שהתקבלה בביקורת בענפים מכויסים שלא קיבלו תרסיס (איור 1). לפי הניסיון שצברנו בעבר ענפים שאינם מקבלים תרסיס ישיר אינם מושפעים מהתכשירים הסיסטמיים ויכולים לשמש כביקורת טובה לצורך קביעת יעילות הטיפול. גם במחקר זה, כמו בעבר, נמצא חיזוק לטענה שגם כאשר עושים שימוש בתכשירים סיסטמיים בריסוס נדרשת הרטבה מלאה של הנוף והתכשירים הנמהלים במערכת ההובלה של העץ נמצאים רק בענפים שבהם הם נקלטו ואינם מועברים לענפים שלא נחשפו לתרסיס. נציין, שעדיף היה להשאיר עצי ביקורת שלמים כחלק ממסגרת הניסוי אך, מחשש לנזק גדול למגדל הועדפה השיטה של כיוס ענפים והיא עדיפה על חוסר ביקורת כלל.

סיכום

במחקר זה נערכו ניסויים לשיפור ההדברה של צרעת השקד בחלקות מודל מסחריות במטרה להכניס לשימוש תכשירים בררניים המתאימים לגישת ההדברה המשולבת. באופן כללי, נמצא שהתכשיר "איפון" מקבוצת הניאוניקוטנואידים יעיל להדברת צרעת השקד ויכול להחליף את התכשירים המקובלים בטיפול המשקי מקבוצת הזרחנים האורגנים והפירותרואידים. כמו כן, נמצא הבדל ברגישות זני השקד לצרעה וניתן להפחית את מספר הריסוסים בזנים הפחות רגישים. ריסוס בנפח נמוך לא תרם לשיפור ההדברה בצמרת העץ ועל רקע הצורך להעלות את ריכוז התכשיר כדי לקבל הדברה יעילה קיים ספק בכדאיות הכנסת הכלי לשימוש במטע. שכן, למרות ההפחתה בכמות התרסיס לדונם חשיפה ישירה של מזיק המטרה לריכוז גבוה יותר מגדילה את הסיכויים להתפתחות עמידות ולטווח ארוך הנזק עשוי להיות רב מהתועלת.

במטעי השקדים קיים פיגור בפיתוח ממשק להדברה משולבת וכיום נעשה שימוש רב בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון. מחקר זה מציע גישה חדשה להתמודדות עם אחד ממזיקי המפתח בגידול השקד וטוב יעשו המגדלים אם יאמצו בהדרגה את השיטות החדשות המתייחסות לשינוי בתכשירים ולאפשרות להפחית את מספר הריסוסים בזנים הפחות רגישים. במחקר העתידי נדרש לבחון אמצעים נוספים לשיפור הניטור וההדברה של צרעת השקד שאינם מבוססים רק על תכשירים. יחד עם זאת, נדרש גם להמשיך ולבדוק את יעילותם של תכשירים בררניים נוספים. נציין, שגם במחקר זה וגם בעבר בדקנו מספר תכשירים נוספים בניסויי שדה (לא מוצג) ולא התקבלה כלל נגיעות של צרעת השקד, הן בטיפולים עם התכשירים השונים והן בביקורת ללא ריסוס. חוסר הנגיעות מלמד, בין היתר, על אפשרות של התחמקות של הפרי מהצרעה כתוצאה מהבדלים בקצב ההתפתחות. ייתכן שגיחת הצרעות היתה מאוחרת ביחס לשלב החנטה ושקדים גדולים יותר לא נפגעו. בניסויים בעבר הראינו שהשקד פחות רגיש לצרעה לאחר 14 ימים ממועד החנטה בהשוואה לחנטים צעירים יותר. אם כך הדבר ייתכן שצריך ללמוד גם את הנושא הזה כחלק מפיתוח ממשק ההדברה המשולבת לצרעה ולקבוע מהו גודל השקד הרגיש לנזק. ייתכן

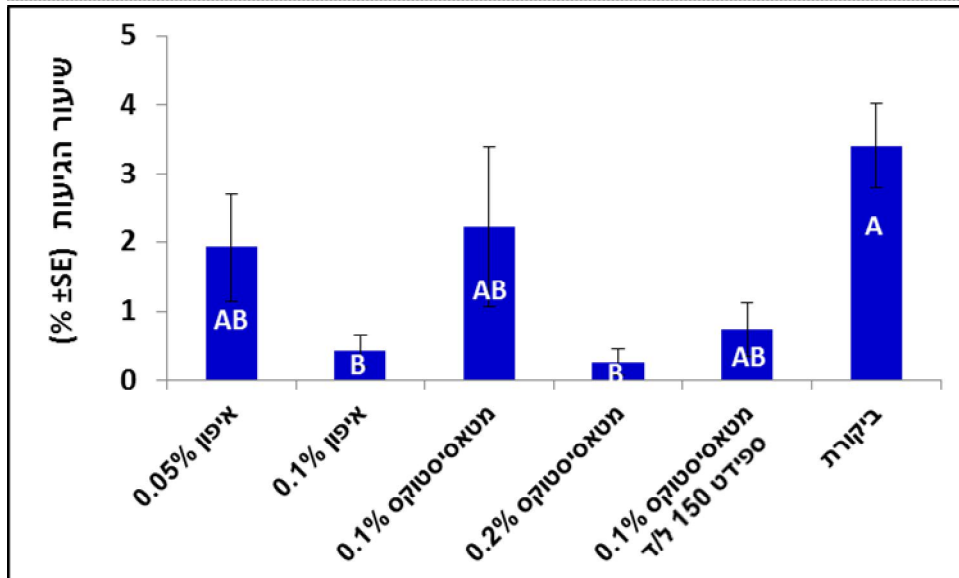
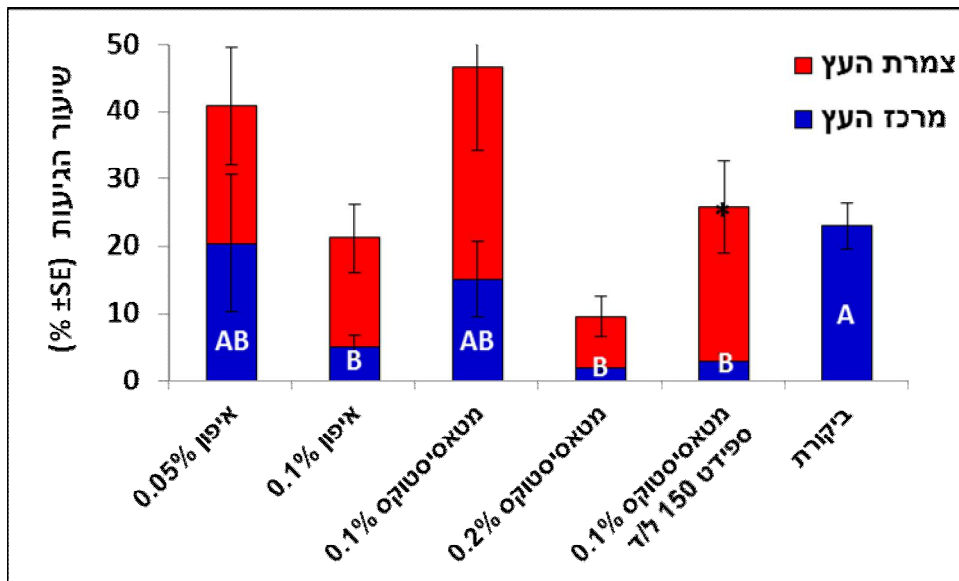
שכאשר יש הבדלים בקצב התפתחות הצרעה ומועד חנטת הפירות ניתן יהיה, להפחית את מספר הריסוסים באותה העונה או לבטלם כליל. מלבד הצורך בפיתוח אמצעים נוספים לקידום ההדברה המשולבת של צרעת השקד, נדרש לפתח אמצעים בררניים להדברת יתר המזיקים החשובים בגידול ובעיקר עש החרוב.

טבלה 1. שיעור הנזק ($\pm SD$ %) מצרעת השקד בפרי בקטיף בטיפולים השונים בחלקות מודל במטע לביא, בעונת 2012.

שיעור הנזק ($\pm SD$ %)	מספר הפירות בדגימה	הזן	מספר הריסוסים	הטיפול
1.3 ± 2.0	2385	54	2	מטאסיסטוקס 0.1%
0	2580	אא"פ		
0.9 ± 0.2	3052	54	2	איפון 0.05%
0	3346	אא"פ		
0	2013	53	1	מטאסיסטוקס 0.1%
0	1999	אא"פ		
0.1 ± 0.1	2276	53	1	איפון 0.05%
0	2337	אא"פ		
0.6 ± 0.3	2713	53	1	פרותאוס 0.1%
0.2 ± 0.3	2991	אא"פ		
0.1	1295	53	0	ביקורת
0.1	1642	אא"פ		

טבלה 2. שיעור הנזק ($\pm SD$ %) מצרעת השקד בפרי בקטיף בטיפולים השונים בחלקות מודל במטע של עופר חקלאי, בעונת 2012.

שיעור הנזק ($\pm SD$ %)	מספר הפירות בדגימה	הזן	מספר הריסוסים	הטיפול
0	1565	53	2	מטאסיסטוקס 0.1%
0	771	שפע		
0	3841	אא"פ		
0	312	53	1	מטאסיסטוקס 0.1%
0.3 ± 0.5	1531	שפע		
0	3709	אא"פ		



איור 1. שיעור הנגיעות (% ±SE) מצרעת השקד בפרי בזנים 54 (למעלה) ואום אל פחס (למטה) בניסוי לבדיקת יעילות תכשירים עם מרסס "ספידט" בנפח 150 ליטר/ד' ומרסס "אוהד" בנפח 50 ל"ד, בעונת 2012.

כל הטיפולים בוצעו עם מרסס "אוהד" בנפח 50 ליטר לדונם למעט הטיפול שבוצע עם "ספידט", כמפורט באיור.

אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בממוצי הטיפולים השונים לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות $P < 0.05$.