

הדברה משולבת ידידותית במטעי מודל בשקד

חיים ראובני, לוטס אזולאי, זאב פרקש

תקציר

במסגרת המחקר לפיתוח הדברה משולבת ידידותית במטעי השקד, הוקמו חלקות מודל מסחריות שבהן מיישמים את הידע הקיים בחזית המחקר להפחתת השימוש בתכשירים, תוך שילוב אמצעים טבעיים ואגרו-טכניים. כחלק מהאסטרטגיה של שיטת ההדברה הידידותית הופסק השימוש בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון ונבחנה יעילותם של אמצעים חליפיים בררניים. בשלב ראשון מתמקד המחקר ביישום אמצעים בררניים להפחתת ברמת האוכלוסייה של מזיקי הפרי הישירים (צרעת השקד ועש החרוב) ובהמשך יעסוק בפיתוח אמצעים ידידותיים ליתר הפגעים בשקד.

מבוא

במטעי השקד מתקיים לאחרונה תהליך יישום ופיתוח של ממשק הדברה ידידותי המתאים לגישת החקלאות המודרנית. בשלב ראשון מתמקד המחקר בפיתוח אמצעים יעילים ובררניים לשמירה על רמה נמוכה של מזיקי המפתח הגורמים לנזק ישיר בפרי: **צרעת השקד** (*Eurytoma amygdali*) **ועש החרוב** (*Apomyelois ceratoniae*). בהמשך יעסוק המחקר בפיתוח אמצעים ידידותיים להדברת יתר הפגעים. תהליך הפיתוח כולל יישום אמצעים ידידותיים ויעילים לטווח ארוך המבוססים על אמצעים טבעיים, אגרו-טכניים ותכשירים צרי טווח שאינם פוגעים במועילים, באדם ובסביבה. במקביל לפעולות המחקריות הוקמו מטעי מודל מסחריים ליישום הידע שהצטבר בחזית המחקר. כחלק מתהליך הפיתוח נקבע שלא יעשה בחלקות המודל שימוש בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון, כגון: זרחנים אורגניים, קרבמטים, פירטרואידיים ותכשירים המכילים גופרית. כמו כן, תבוצע הדברה של מזיקים במוקדי נגיעות בלבד ולא באופן גורף על כל השטח. גישה זאת מתבססת על האפשרות שיישום רב-שנתי של אמצעים ידידותיים יתרום לשינויים בפאונה של המזיקים והמועילים במטע ויביא להפחתה בשימוש בתכשירי הדברה.

חומרים ושיטות

חלקות מודל מסחריות הוקמו במטעי השקד של לביא, מלכיה ומשמר העמק. בכל מטע נבחרה חלקת מודל בגודל של כ- 50 דונם בה נוקטים בשיטת ההדברה המשולבת הידידותית (טבלה 1), בהשוואה לחלקה בגודל דומה בטיפול משקי שגרת. פעולות הניטור וההדברה בחלקות המודל הן באחריות המגדל. נערך מעקב אחר יעילות ההדברה של צרעת השקד, עש החרוב ועש המשמש על רקע הטיפולים שניתנו לפי הפרוט בטבלה 1 (למעט, טיפולי סניטציה שטרם נכנסו לשגרה הטיפולים במטע). לצורך המעקב נקבעו ששה אתרים בכל זן בחלקת המודל ובחלקה בטיפול המשקי (להלן "אתר דגימה"). כדי לעקוב אחר רמת האוכלוסייה והנזק מצרעת השקד סומנו במועד הפריחה ששה ענפים בכל אתר דגימה. כך ניתן היה לעקוב אחר הנזק בפרי לפני שהתרחשה הנגיעות. עם הופעת סימני הנגיעות של מומיות האופייניות לצרעת השקד (שקדים מצומקים בגוון חום) נערכה ספירה של סך המומיות ביחס לכלל השקדים בענף. המומיות הוסרו ונבדקה נוכחות זחל צרעה בתוכם. כדי לעקוב אחר רמת האוכלוסייה והנזק של עש החרוב ועש המשמש נאספו מכל אתר דגימה 1 ק"ג שקדים במהלך הניעור. כך, ניתן היה לקבל מגוון של שקדים מכל חלקי העץ.

טבלה 1. פרוט הטיפולים לפיתוח ממשק הדברה משולבת ידידותית במטעי מודל בשקד.

הפגע	טיפולים במטעי מודל בטווח הקצר	טיפולים במטעי מודל אורגני	תוכנית מו"פ לטווח ארוך
צרעת השקד	1. סניטציה - איסוף וסילוק מומיות. 2. ריסוס עם תכשירים סיסטמיים צרי טווח, בתקופת גיחת הבוגרים.	1. סניטציה - איסוף וסילוק מומיות.	1. קביעת תרומת הסניטציה. 2. פיתוח זנים עמידים. 3. ברור גורמי העמידות. 4. זיהוי גורמי משיכה בין זוויגים. 5. ברור הסיבות לתמותת הדרבן.
עש החרוב	1. סניטציה – איסוף וסילוק פרי מהעץ ומהקרקע. 2. ריסוסים במועדים המקובלים עם תכשירים בררניים צרי טווח.	1. סניטציה – איסוף וסילוק פרי מהעץ ומהקרקע.	1. קביעת תרומת הסניטציה. 2. פיתוח אמצעי ניטור לשיפור תזמון ההדברה. 3. פיתוח שיטת בלבול הזכרים. 4. בחינת רגישות זנים. 5. קביעת התרומה של צרעות טפיליות.
עש המשמש (Anarsia)	בלבול זכרים במינון 40 פצעים לדונם. תליית הפצעים בצמרת העץ מיד עם לכידת בוגרים ראשונים במלכודות.	בלבול זכרים במינון 40 פצעים לדונם.	הפחתת מינון הנדיפיות לדונם על רקע הפחתה ברמת האוכלוסייה.
חרקים מוצצים	ריסוס עם תכשירים בררניים, צרי טווח או טיפול בהגמעה, במוקדי נגיעות בלבד.	אויבים טבעיים.	ביסוס פאונה של אויבים טבעיים מקומיים.
קפנודיס	יטופל רק אם המזיק נוכח, יוחלט על טיפול בכל מטע לגופו של עניין.	יטופל רק אם המזיק נוכח, יוחלט על טיפול בכל מטע לגופו של עניין.	יישום אמצעים טבעיים ואגרו-טכניים ידועים.
אקריות	קוטלי אקריות, רק אם אין נוכחות של אויבים טבעיים יעילים.	אויבים טבעיים.	ביסוס פאונה של אויבים טבעיים מקומיים.
מחלות	כמקובל בשגרת המטע, ללא תכשירים מכילי גופרית.	שימוש בתכשירים בררניים לאויבים טבעיים.	שילוב חוקר פיטופתלוג.
עשבייה	כיסוח עשבים במרווח השורה לאחר התייבשות העשבייה.	כיסוח עשבים במרווח השורה לאחר התייבשות העשבייה.	1) פיתוח אמצעים חליפיים לקטילת עשבים בקו השורה ללא שימוש בתכשירים. 2) טיפוח עשבייה מועילה במרווח השורה.

תוצאות ודין

נתוני הנזק מצרעת השקד במטעי המודל מתוארים בטבלה 2. במטע מלכיה, נמצא בחלקת המודל נזק גדול יותר של צרעת השקד (למעט, בזן 53) בהשוואה לחלקה בטיפול המשקי. במטע זה נעשה בחלקת המודל שימוש בתכשיר איפון (מקבוצת הניאוניקוטנואידים) בהתאם למה שנקבע בתוכנית הטיפולים (טבלה 1). בטיפול המשקי נעשה הריסוס במטאסיסטוקס (מקבוצת הזרחנים האורגנים) המקובל בשימוש שגרתי. במטע לביא ניתנו שני ריסוסים בחלקת המודל, הראשון עם מטאסיסטוקס והשני עם איפון והנזק הגדול ביותר היה בזן 54 (2.6%). התכשיר מטאסיסטוקס, נאסר לשימוש בעתיד ונדרש למצוא חלופות יעילות להדברת הצרעה בכלל מטעי השקד. ייתכן שעל רקע השימוש בתכשירים ברנניים צרי טווח, יהיה צורך לתגבר את הדברת הצרעה באמצעים נוספים ובמקרה זה מוצע לעשות זאת על ידי סניטציה של מומיות. פעולת הסניטציה נחשבת כעתירת עבודה אך, אם היא תוכח כיעילה יופחתו ימי העבודה הנדרשים לבצועה בעונות העוקבות ותופחת רמת האוכלוסייה והנזק בפרי.

הנזק מעש החרוב ועש המשמש בפרי בקטיף מתואר באיור 1. במטעי המודל נעשה שימוש בתכשירים צרי טווח ולא נעשה שימוש בפירטורואידים הידועים כרחבי טווח (טבלה 3). ברוב המקרים הנזק מעש החרוב בגלעין היה גבוה יותר מהנזק בטיפול המשקי (איור 1). במטע לביא נמצא במודל נזק בשיעור של 5.9% לעומת 0.9% בטיפול המשקי (איור 1, תרשים עליון). במטע משמר העמק נמצא במודל נזק בשיעור של 3.2% לעומת 1.9% בטיפול המשקי (איור 1, תרשים אמצעי). במטע מלכיה נמצא במודל נזק בשיעור של 8.8% לעומת 1.2% בטיפול המשקי (איור 1, תרשים תחתון).

בדומה להתייחסות לעיל בנושא צרעת השקד, גם במקרה של עש החרוב, יהיה צורך לתגבר את ההדברה על רקע שימוש בתכשירים צרי טווח ומוצע לעשות זאת על ידי טיפול סניטציה הכולל איסוף שקדים מהעץ ומהקרקה לאחר הקטיף וסילוקם מהמטע. כדי לכמת את רמת הנגיעות של עש החרוב בפרי נאספו בחורף מדגמים בזן אום אל פחם, הן מהעצים והן מהקרקה. במטע לביא נמצא בדגימה מהעץ, מעל 5% פירות עם זחלים של עש חרוב בשומר ובגלעין ומעל 11% בפרי שנאסף מהקרקה (טבלה 4). במטע מלכיה נמצא, בפרי שנאסף מהעצים, נגיעות בשיעור של 9% (טבלה 4). סביר להניח שאיסוף הפירות הנגועים לאחר הקטיף ובמשך החורף יתרום להפחתת ברמת האוכלוסייה של עש החרוב בעונה העוקבת ולהפחתת הנזק בפרי.

במחקר העתידי של עש החרוב מתוכנן לפתח את שיטת "בלבול הזכרים" בתקווה שהיא תתרום להפחתת ברמת האוכלוסייה כפי שאנו מכירים ביעילותה לגבי עשים אחרים. כמו כן, לקבוע את יעילותן של צרעות טפיליות מקומיות ולפתח אמצעים לעידוד הופעתן.

בכל המקרים, הנזק מנבירה של זחלים בשומר היה גדול יותר מזה שנמצא בגלעין (איור 1) שכן, הנבירה בשומר נגרמת גם על ידי עש החרוב וגם על ידי עש המשמש. עש החרוב ממשיך ונובר לתוך הגלעין ועש המשמש אינו גורם לרוב נזק לגלעין. השיטה העיקרית שנמצאה יעילה להדברת עש המשמש במטעי המודל היא "בלבול הזכרים". מזיק זה גורם לנזק בעיקר בצימוח הצעיר. לרוב, הריסוסים להדברת עש החרוב יעילים גם להדברת עש המשמש וזאת הסיבה העיקרית שהמגדלים נמנעים להציב נדיפיות ל"בלבול זכרים". במטעי המודל נוקטים בשיטות ידידותיות עם תכשירים צרי טווח ויש הכרח לנקוט בשיטת "בלבול הזכרים" לשמירה על רמה נמוכה של עש המשמש כדי למנוע את התפרצות האוכלוסייה בעתיד.

פרי נגוע עם צרעה (%)			
המקום	הזן	טיפול מודל	טיפול משקי
מלכיה	אא"פ	1.2	0.1
	נפ"א	4.2	
	53	0.2	1.7
	54	4.8	0.5
לביא	אא"פ	0.7	
	53	1.4	
	54	2.6	

טבלה 2. אחוז הנגיעות בפרי מצרעת השקד במטעי המודל, בעונת 2014.

במטע מלכיה נתנו בטיפול המודל שני ריסוסים עם איפון 0.05% ובטיפול המשקי עם מטאסיסטוקס 0.15%, בתאריכים 5/3 ו-19/3. כל הריסוסים בוצעו עם מרסס "אוהד" בנפח 80 ל"ד'. במטע לביא ניתן בטיפול המודל ריסוס עם מטאסיסטוקס 0.15% בתאריך 24/2 וריסוס עם איפון 0.05% תאריך 6/3. כל הריסוסים עם מרסס "ספידט" בנפח של 120 ל"ד'.

המקום	טיפול מודל	טיפול משקי
מלכיה	מוספילן 18/5	מפיסטו 18/5
	קורגן 30/7	אטלס 7/7
		טלסטאר 19/7
לביא	קורגן 16/6	טלסטאר 16/6
	קורגן 26/6	ביטרואיד 26/6
	קורגן 15/7	קרטה מקס 15/7
משמר העמק	קלאץ' 19/5	רופאסט 9/5
	קליפסו 30/6	טלסטאר 30/6
	קורגן 13/7	קרטה מקס 13/7

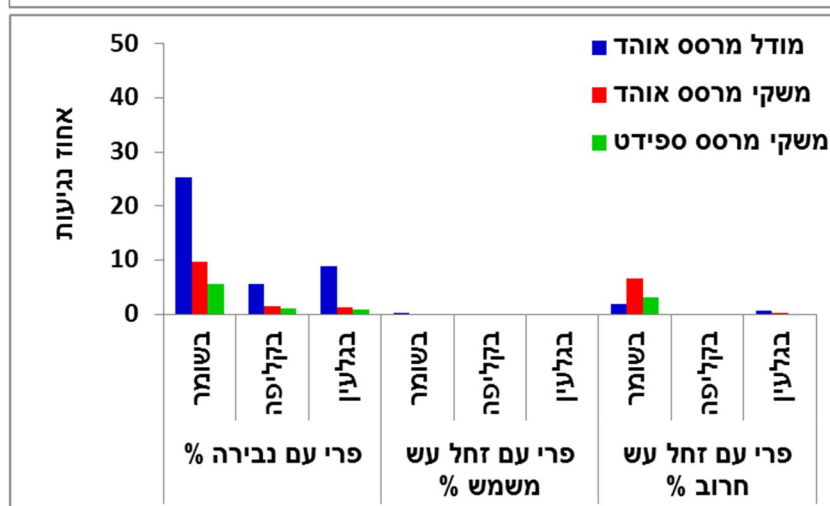
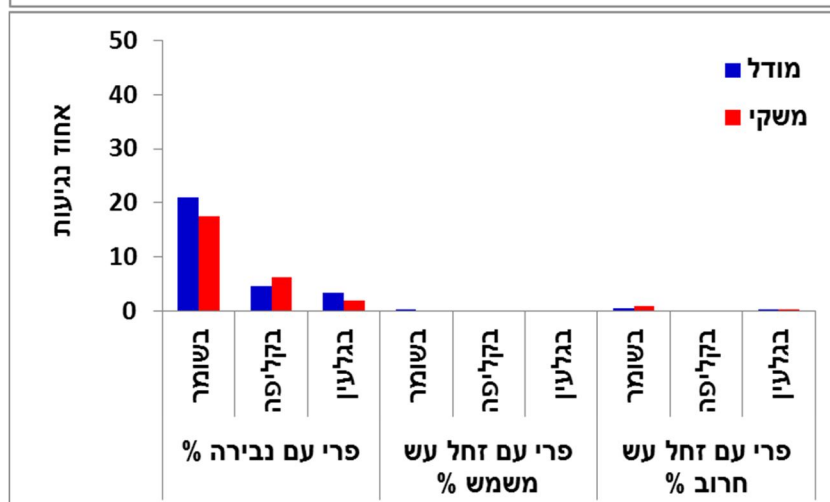
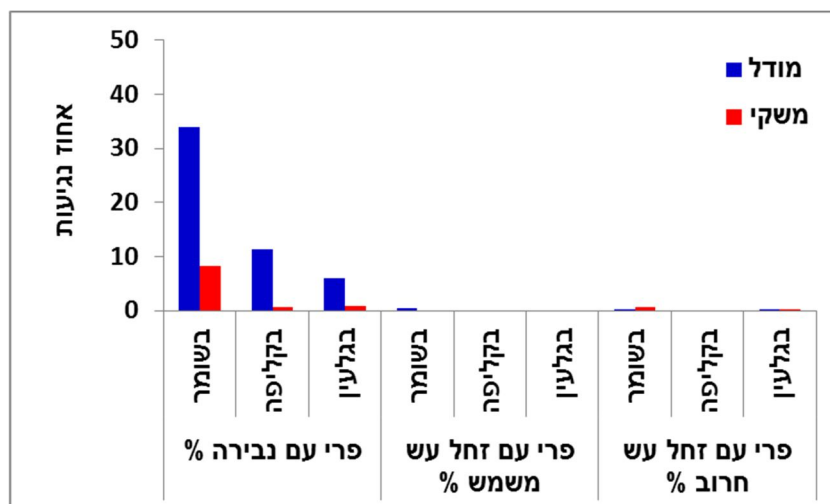
טבלה 3. פרוט הריסוסים עם קוטלי חרקים להדברת עש החרוב במטעי המודל בשקד, בעונת 2014.

בכל המטעים היו ריסוסים נוספים עם קוטלי חרקים לפני חודש מאי, בין היתר, להדברת צרעת השקד וציקדות.

פרי עם זחל עש חרוב (%)			
מקום	מיקום	מהעץ	מהקרקע
לביא	בשומר	3.5	9.0
	בקליפה	0.0	0.0
	בגלעין	2.1	2.3
מלכיה	בשומר	16.1	
	בקליפה	0.0	אין פרי
	בגלעין	3.5	

טבלה 4. אחוז הפירות הנגועים בעש החרוב שנשארו במטעי המודל לאחר הקטיף.

הנתונים הם ממוצע של פירות שנאספו מהעץ ומהקרקע ($N > 200$) משלושה אתרים בון אום אל פחם, בחודש דצמבר 2014.



איור 1. אחוז הנגיעות מעש החרוב ומעש המשמש בזן אום אל פחם במטעי המודל של לביא (למעלה), משמר העמק (באמצע) ומלכיה (למטה), בעונת 2014.

הנתונים הם ממוצע הנזק במדגם של מעל 1800 שקדים שנאספו במהלך הניעור ב-10 אתרים אקראיים בכל טיפול (מעל 180 פירות בכל אתר). במטע מלכיה נעשה בחלקת המודל שימוש במרסס "אוהד" בנפח של 80 ליטר לדונם. בטיפול המשקי נעשה באזורים מסוימים שימוש עם מרסס "אוהד" בנפח 60 לי"ד ובאזורים אחרים עם מרסס "ספידט", בנפח של 120 לי"ד.