

מחקרים לשיפור ההדברה המשולבת וגידול תפוח בממשק ידידותי

חיים ראובני, דב אופנהיים וזאב פרקש

תקציר

ממשק גידול תפוח ידידותי מיושם בהצלחה במטעי מודל בשטח כולל של כ- 1000 דונם. במטעים אלו נעשה שימוש רב-שנתי באמצעים בררניים שאינם פוגעים באויבים טבעיים במטרה לייצב ממשק הדברה יעיל לטווח ארוך שאינו תלוי רק בתכשירים. תהליך זה דורש סבלנות וסובלנות להופעתם של המזיקים במטע ולמעשה מגלם בתוכו גישה לשינוי התרבות החקלאית. הבסיס העיקרי להצלחת הממשק היא שימוש באמצעים יעילים לטווח ארוך שהסיכוי להתפתחות עמידות כנגדם נמוך. ברשימת האמצעים המתאימים לממשק זה נכללים אמצעים המשפיעים על התנהגות החרק (כגון: שיטת "בלבול הזכרים", פיזור זכרים מעוקרים, שימוש במלכודות ופיתיונות ללכידה המונית ועוד) ואויבים טבעיים. שימור וייצוב הממשק הידידותי תלוי ראש ובראשונה במאמצי הניטור וברמת הסובלנות שמקדיש המגדל לנזק. בעיקר חשוב הדבר בשנים הראשונות כאשר משתנה פאונת המזיקים והמועילים כתוצאה משינוי ממשק ההדברה. גם במקרה זה קיימת חשיבות רבה לניטור קפדני ומקצועי שיעקוב אחר השינויים המתרחשים במטע ויגיב להם בתזמון נכון ובאמצעים מתאימים.

מבוא

בשנים האחרונות מיושם במטעי מודל בתפוח בגליל ובגולן ממשק הדברה חדש בו נעשה שימוש מוגבל בתכשירים על בסיס ממצאי ניטור קפדניים, הדברה במוקדי נגיעות בלבד והתייחסות למידת בררנות התכשירים לאויבים טבעיים. במטעים אלו הופסק לחלוטין השימוש בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון (כגון: זרחנים אורגנים, קרבמטים, פירטורואידים ותכשירי גופרית), הפוגעים באויבים טבעיים ורעילים לאדם ולסביבה. על רקע האווירה הכימית הידידותית שנוצרה התפתחו אויבים טבעיים מקומיים ובעיקר האקרית הטורפת *Typhlodromus athiasae* הידועה כאויב טבעי חשוב של האקרית האירופית *Panonychus ulmi*. במקביל, הופחת מאוד השימוש בתכשירים, בין היתר, כיוון שלא ננקטו פעולות הדברה באופן גורף על כל השטח אלא במוקדי הנגיעות בלבד. כדי לייצב את הממשק הנוכחי ולשמור על יעילותו לטווח ארוך צריך לנקוט באופן קבוע באמצעים המגבילים את התפתחותם של מזיקי המפתח (כגון: זבוב הפירות היס-תיכוני ועש התפוח) ולבצע ניטור קפדני לזיהוי הופעת מזיקים במוקדים עוד לפני התפשטותם במטע. כמו כן, צריך להתייחס לאפשרות של הופעת מזיקים משניים היכולים להתפתח על רקע הפחתת השימוש בתכשירים (כגון: סס הנמר ועש האשכול).

במקביל ליישום הממשק הידידותי מתבצע מחקר שמטרתו להציע פתרונות בררניים למזיקים וותיקים וחדשים, המתפתחים במטע על רקע השינויים בממשק ההדברה. כמו כן, נבחנת מידת בררנותם של תכשירים לאויבים טבעיים מקומיים חשובים במטרה לייצר "סל תכשירים" שאינו פוגע במועילים. בעבודה הנוכחית מפורטים תוצאות רב-שנתיות של הנזק בפרי במטעי המודל והצעות לשיפור ההדברה של מזיקי המפתח ומזיקים חשובים אחרים במטע התפוח.

מטרת המחקר

מטרת המחקר העיקרית היא לפתח ממשק הדברה ידידותי במטעי התפוח שיהיה יציב ויעיל לטווח ארוך.

חומרים ושיטות

המחקר בוצע במטעי מודל מסחריים בתפוח (טבלה 1) המקיימים ממשק רב-שנתי ללא שימוש בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון. ממשק ההדברה במטעי המודל מבוסס על ניטור קפדני והדברה במוקדי נגיעות בלבד (טבלה 2), תוך שימוש באמצעים בררניים שאינם פוגעים באויבים טבעיים מקומיים חשובים (טבלה 3) ולפי הידע בחזית המחקר.

מסגרת העבודה כוללת, כאמור, ניטור קפדני ביחס של אתר אחד לכל שלושה דונם בכל זן. במקרים שנמצא נגיעות באתר מסוים מרחיבים את הבדיקה כדי לקבוע את גבולות המוקד המיועד להדברה. הגישה המקובלת במודל זה היא לאסוף גם מידע היכן **לא צריך** לנקוט בפעולות הדברה. שכן, בממשק השגרתי הקיים כיום, ההחלטה היכן לרסס קלה יותר ולרוב מתבצעת ההדברה באופן גורף על כל השטח. ריסוס במוקדי נגיעות, כפי שקיים בממשק הידידותי, תורם להפחתת מספר הריסוסים ומייצר סביבה מתאימה יותר להתפתחות אויבים טבעיים. יעילות הטיפול והצלחת הממשק נקבעה לפי רמת האוכלוסייה במשך העונה ושיעור הנזק בפרי במשך העונה ובקטיף.

טבלה 1. היקף השטח (דונם) במטעי המודל לגידול תפוח בממשק ידידותי.

המקום / השנה	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ח. מתתיהו	40	40	60	60	140	140
רמת מגשימים	-	40	50	145	340	340
אלרום	-	70	70	70	370	370
מלכיה	-	-	-	-	60	135
ס"ה דונם	40	150	180	275	910	985

טבלה 2. פרוט תוכנית הטיפוליים העיקריים להדברת פגעים במטעי תפוח בממשק ידידותי.

שיטות ותנאים לתגבור ההדברה	הטיפול העיקרי	הפגע
(1) במציאת נגיעות בפרי, ריסוס לכיסוי כל הנוף במוקדי הנגיעות. (2) יישום קטיפ מלא בכל זן וזן.	מתקני משיכה וקטילה.	זבוב הפירות הים-תיכוני
(1) אם נמצאה נגיעות בקטיפ אשתקד מוסיפים שני ריסוסים בדור ראשון. (2) לכידת זחל חמישי בחגורות קרטון. (3) משיבי רוח לשיפור הבלבול.	בלבול זכרים.	עש התפוח
אם נמצאה נגיעות בקטיפ אשתקד, מיישמים בקביעות את שיטת הבלבול מדור ראשון. היישום בכל הפונדקאים באותו תא שטח.	בלבול זכרים.	עש האשכול
מרססים במוקדי הנגיעות אם נמצא נזק או בוגרים. נמצא עדיין בתהליך מו"פ.	ריסוס כל הנוף	חדקונית, רינכית הורדניים
בנימת דם - שימוש בתכשירים בררניים לצרעה הטפילית <i>A. mali</i> . נמצא עדיין בתהליך מו"פ.	הגמעה במוקדי נגיעות.	חרקים מוצצים : כנימת דם, פרלטוריה, עשי מנהרות, ציקדות.
	אקריות טורפות מקומיות.	אקריות
בנגיעות גבוהה מ 1%, מרססים מהופעת עלי דגל שלושה ריסוסים במרווח שלושה שבועות.	בנגיעות נמוכה מ 1% הוצאה ידנית מהמחילה.	סס הנמר
כיסוח עשבים מתחת לעצים ובמרווח השורה.	ללא קוטלי עשבים.	עשבים רעים
	ללא תכשירים מכילי גופרית.	מחלות
	ללא סוויין.	דילול

טבלה 3. ברונות תכשירים לאויבים טבעיים.

מקרא לדרוג רמת הפגיעה: 1 - לא פוגע harmless פחות מ- 30% תמותה, 2 - פגיעה מועטה slightly harmful 31-79% תמותה, 3 - פגיעה בנונית moderately harmful 80-98% תמותה, 4 - פוגע harmful 99-100% תמותה.

הקבוצה	התכשיר	אקרית טורפת <i>Thyphlodromus athiasae</i>	פשפש <i>Anthocoris nemoralis</i>	מושית השבע <i>Coccinella septempunctata</i>	צרעה טפילית <i>Aphelinus mali</i>
זרחנים אורגנים	כותניון	2	3		1
	פירינקס	2	3		3
	אימדן	1			
	בזדין		4		
פירתרואידים	טלסטאר	2	4	3	4
	רופסט		3		1
ניאוניקוטנואידים	ביסקיה		4		
	קליפסו	1			1
	מוספילן	1	3		2
	איפון	1			3
	קלאץ'				4
	קוהינור				4
מקור ביולוגי	טרייסר		1		4
	ספרטה			3	4
אמיטראז	מייטק		1		
אבמקטין / אמהמקטין	ורטימק		2	2	2
	פרוקליים	1	1		1
	מילבנוק			1	
מווסתי גידול (חרקים (מגח"ם)	אינסיגר				1
נגזרות של חומצת טטרוניק	אנוידור	1	1	1	1
	מובנטו	1			1
מפריע לזרימת יוני סידן	קורגן	1	1		1
חוסם תעלות נתרן	אוואנט		1		2
	קורמורן				2
שילוב תכשירים	רימונפסט				4
	אניברס	1			
	ספיידר	1			
מחלות / הזנה	אקסמייט	1			
	מיקרוטיול				2
	סקולר				2
	אביר				2
	קרטן				2
	קוצייד				2

תוצאות ודיון

בטבלה 4 מפורטות תוצאות הנזק בפרי בקטיף במטעי המודל לגידול תפוח בממשק ידידותי. התוצאות מתייחסות למזיקי הפרי העיקריים בזנים החשובים במטע וסקירה זאת תתמקד בתוצאות שהתקבלו ובפתרונות המוצעים כדי לשפר את ההדברה עם אמצעים בררניים ויעילים לטווח ארוך, לפי הגישה של גידול תפוח בממשק ידידותי.

זנב הפירות הים-תיכוני (זפי"ת) – באופן כללי, תוצאות הנזק מזפי"ת בעונת 2012 היו נמוכות (פחות מ- 0.3%) בכל המטעים וזאת, על רקע שימוש באמצעים מגוונים, כמפורט להלן: במטע רמת מגשימים מיישמים את שיטת פיזור הזכרים המעוקרים (SIT) ובנוסף נעשה שימוש במתקני משיכה וקטילה וסניטציה של פרי לאחר קטיף. במטע אלרום נעשה שימוש במתקני משיכה וקטילה וניתנים ריסוסי תגבור מהקרקה עם תכשירי ספינוזאד. בחוות מתתיהו ובמלכיה ניתנו בעונה זאת שמונה ריסוסי מניעה עם סקסס ממטוס בנפח נמוך, במרווחים של שבוע החל מחודש יוני. וזאת, ללא התחשבות בתוצאות הלכידה במלכודות שטיינר טעונות עם טרימדלור. בהמשך ניתנו בממוצע שני ריסוסים לתגבור ההדברה מהקרקה עם תכשירי ספינוזאד. הרקע לריסוס המונע ממטוס מתבסס על תוצאות העבר שבהם נמצא שעל ידי שימוש במתקנים נוצרים מוקדי נגיעות רבים ונבדקה לכן האפשרות להקטין את מוקדי הנגיעות על ידי ריסוס הפיתיון ממטוס. בשלב זה לא ניתן לקבוע אם פחתו מוקדי הנגיעות ויש צורך לבחון את השיטה במשך מספר עונות. כמו כן, הסיבה לריסוסים המונעים ללא התחשבות בתוצאות הלכידה נובעת גם היא מתוצאות המחקר בעבר בו נמצאה מגמה רב-שנתית ורציפה של לכידות החל ממחצית מאי והיתה נוכחות בוגרים בכל חודשי האביב והקיץ. למעשה, נלמד מכך שאי-לכידה אינו מצביע על אי-נוכחות בוגרים במטע ולפיכך לא נמצא טעם לשימוש במלכודות כאמצעי לתזמון ההדברה. כאמור, לא ניתן לקבוע אם השיטה של ריסוסי פיתיון מונעים בחודשים יוני-יולי ובהמשך ריסוס במוקדים מהקרקה היא שיטה טובה ויש איפה צורך לבחון אותה על שטח גדול יותר במשך מספר עונות. יחד עם זאת, העובדה שהתקבלה נגיעות נמוכה מזפי"ת בפרי בקטיף, הן בחוות מתתיהו והן במלכיה, מעידה שניתן להדביר את הזפי"ת ביעילות גם ללא מתקני משיכה וקטילה הנפוצים מאוד בשימוש במטעים מסחריים. נציין, שתוצאות המחקר בעבר הראו שהלכידה במתקנים אינה מבטאת לכידה המונית ואינה נותנת לכן פתרון להפחתת אוכלוסיית הזפי"ת. כמו כן, בכל המקרים שבהם נעשה שימוש במתקנים היה צורך בשניים עד ארבעה ריסוסים לתגבור ההדברה מהקרקה. ייתכן מאוד שניתן לקבל הדברה יעילה עם ריסוסים אלו בלבד גם ללא שימוש במתקנים. בנוסף, נמצא בעבר שהפרי הלא מסחרי שנשאר על העץ לאחר הקטיף הוא מוקד להתרבות אוכלוסיית הזפי"ת במשך העונה במטע ויש הכרח להורידו עוד בטרם התרחשה הנגיעות. משמעות הדבר הוא **יישום קטיף מלא בכל זן וזן**. לא בטוח כלל שסניטציה של פרי, שמשמעותה הוא הורדת הפרי לאחר חדירת הזבוב, תורמת להפחתה באוכלוסייה ומן הראוי לבחון את התרומה של השיטה, כמו גם שיטות אחרות המקובלות כיום במטע המסחרי (כגון: מתקני משיכה וקטילה, סניטציה, יישום קטיף מלא, SIT, ריסוסי תגבור מהקרקה). לא ברור כלל מה התרומה של כל שיטה להפחתת הנגיעות מזפי"ת? איזה שיטה יעילה ביותר? מה החשיבות לפעילות הדברה אזורית? ועוד. מן הראוי לקיים מחקר מסודר שיציע תשובות לשאלות אלו ואחרות ויגבש אסטרטגיה מושכלת ומוכחת להדברת הזפי"ת באמצעים בררניים ויעילים לטווח ארוך.

טבלה 4: שיעור הנזק ($\% \pm SD$) בפירות בקטיף במטעי המודל לגידול תפוח בממשק ידידותי, בעונות 2008-2012.

חוות מתניהו						
2012	2011	2010	2009	2008	זן	המזיק
0.3 ±0.4 0.1 ±0.1 0.2 ±0.4	1.3 ±2.6 0.1 ±0.3 3.0 ±5.4	1.8 ±1.1 5.0 ±3.9 0.3 ±0.6	0.5 ±0.3 0.5 ±0.1 0	1.8 ±2.3 1.3 ±1.9 0	גלה זהוב גרניסמיט	זבוב הפירות הים-תיכוני
0.4 ±0.6 0.2 ±0.2 0.1 ±0.3	0 0 0	0 0 0	1.4 ±1.3 1.6 ±0.9 0	0.6 ±0.8 0 0	גלה זהוב גרניסמיט	עש התפוח
0.2 ±0.2 0.3 ±0.4 0.2 ±0.2	0.5 ±0.9 0.1 ±0.3 0	1.1 ±0.7 0 1.1 ±0.7	0 0 0	0 0 0	גלה זהוב גרניסמיט	עש האשכול
3.2 ±3.0 1.4 ±1.3 7.6 ±14.6	7.3 ±6.2 8.0 ±8.0 10.0 ±8.7	5.5 ±3.5 2.6 ±1.8 3.3 ±3.8	5.8 ±7.8 5.2 ±5.8 11.4 ±5.4	0.6 ±0.4 0.5 ±0.3 3.8 ±5.2	גלה זהוב גרניסמיט	חדקונית
אלרום						
0 0 0	0.2 ±0.6 1.2 ±2.3 0	1.0 ±0.5 3.8 ±1.5 0	0.5 ±0.2 0.5 ±0.2 0	- 0 0.5 ±0.2	גלה זהוב גרניסמיט	זבוב הפירות הים-תיכוני
6.9 ±3.5 8.7 ±7.8 1.9 ±2.7	3.4 ±5.3 1.3 ±2.3 0	1.0 ±0.6 0.5 ±0.5 0	1.7 ±1.1 1.0 ±0.6 0	- 0.5 ±0.3 1.6 ±0.7	גלה זהוב גרניסמיט	עש התפוח
0 0 0	0 0 0	1.7 ±1.3 0 0	0 0 0	- 0 0	גלה זהוב גרניסמיט	עש האשכול
0.2 ±0.5 0.1 ±0.4 0.2 ±0.5	3.3 ±1.8 6.0 ±3.3 8.2 ±3.5	0.9 ±0.7 1.4 ±0.7 1.7 ±1.7	2.1 ±2.2 2.8 ±5.0 0.6 ±0.4	- 3.2 ±4.4 0.5 ±0.2	גלה זהוב גרניסמיט	חדקונית
רמת מגשימים						
0 0.2 ±0.3	0.2 ±0.7 0	0 0.6 ±0.3	0 0	0.5 ±0.3 4.2 ±2.1	זהוב גרניסמיט	זבוב הפירות הים-תיכוני
0.9 ±2.3 2.4 ±5.5	0 0	0.7 ±0.4 0	0 0	0.6 ±0.6 0.8 ±0.4	זהוב גרניסמיט	עש התפוח
1.2 ±0.9 0.8 ±1.1	0 1.0 ±1.8	0 2.6 ±2.3	1.2 ±3.3 0.4 ±0.2	4.2 ±3.2 1.6 ±1.2	זהוב גרניסמיט	עש האשכול
0.2 ±0.4 0.3 ±0.3	4.5 ±4.3 10.0 ±6.9	2.4 ±2.7 0.6 ±0.3	1.0 ±2.9 3.2 ±3.0	0.7 ±0.3 0.9 ±0.8	זהוב גרניסמיט	חדקונית
מלכיה						
0.1 ±0.3 0	0.5 ±0.9 1.5 ±1.5	- -	- -	- -	זהוב גרניסמיט	זבוב הפירות הים-תיכוני
0 0	0 0	- -	- -	- -	זהוב גרניסמיט	עש התפוח
0.4 ±0.1 0	0.5 ±0.9 0.1 ±0.3	- -	- -	- -	זהוב גרניסמיט	עש האשכול
0.3 ±0.6 0	4.2 ±3.1 2.5 ±2.0	- -	- -	- -	זהוב גרניסמיט	חדקונית

עש התפוח – השיטה העיקרית להדברת עש התפוח היא "בלבול הזכרים". שיטה זאת הוכחה כיעילה ונמצא שביישום רב-שנתי היא תורמת להפחתה משמעותית ברמת האוכלוסיה. יחד עם זאת, בתוצאות בדיקת הנזק בפרי בקטיף (טבלה 4) ובבדיקות הפרי במשך העונה (לא מוצג) נמצא בכל המטעים (למעט מלכיה) נזק מעש התפוח בפרי. הסיבה העיקרית לכך היא שבחלק מהחלקות במטעי המודל נבדקה האפשרות לרסס תכשיר ביולוגי "קרפווירוסין" כתחליף לשיטת "בלבול הזכרים" והתקבלה נגיעות במוקדים על רקע חוסר יעילותו של התכשיר. בשלב זה לא נמצא שהריסוס עם "קרפווירוסין" הוא חלופה יעילה לשיטת "בלבול הזכרים" והשימוש העתידי בו יתמקד כאמצעי לתגבור ההדברה ולא כאמצעי הדברה עיקרי. יחד עם זאת, נציין שגם במטעים שבהם היתה הדברה בשיטת "בלבול הזכרים" (אלרום ורמת מגשימים) נמצאה נגיעות של עש התפוח בפרי והסיבות לכך שונות לכל מטע בנפרד, כמפורט להלן:

במטע אלרום קיימת אוכלוסיה גבוהה של עש התפוח כיוון ששיטת "בלבול הזכרים" מיושמת רק מעונת 2007 וטרם התקבלה ההפחתה הדרושה ברמת האוכלוסיה. נדגיש ששיטת "בלבול הזכרים" תורמת בעיקר לשמירה על רמת אוכלוסיה נמוכה ואינה שיטת הדברה בלעדית. במטעים עם אוכלוסיות גבוהות יש צורך בתגבור ההדברה עם קוטלי חרקים על רקע השימוש בשיטת "בלבול הזכרים" ורק לאחר שמתקבלת הפחתה משמעותית ברמת האוכלוסיה, שמתבטאת באי-לכידה במלכודות הניטור ואי-נגיעות בפרי במשך שתי עונות עוקבות, ניתן לבסס את ההדברה על יישום שיטת "בלבול הזכרים" בלבד וללא קוטלי חרקים. במטע אלרום, על רקע רמת האוכלוסיה הגבוהה, ניתנו מעל ששה ריסוסים עם תכשירים בררניים (כגון: קליפסו, ביסקיה וקורגן), בדורות הראשון והשני של עש התפוח ועד כה, טרם נרשמה הפחתה משמעותית באוכלוסיה. אחת הסיבות לכך היא יעילותם המוגבלת של תכשירים אלו. במקרים דומים בעבר, כאשר הריסוסים לתגבור ההדברה ניתנו עם תכשירים מקבוצת הזרחנים האורגניים היתה התרומה להפחתת האוכלוסיה גדולה יותר. בממשק הגידול הידידותי נמנעים מלרסס זרחנים אורגניים, בין היתר בגלל פגיעתם במועילים, ולפיכך נדרשים פעולות נוספות כדי להביא לפחיתה ברמת האוכלוסייה של עש התפוח. בהקשר זה, נזכיר שתי שיטות נוספות לתגבור ההדברה: האחת היא על ידי איסוף וסילוק פירות נגועים בעש התפוח והשנייה היא על ידי חיגור הענפים הראשיים בעץ עם רצועות קרטון גלי ללכידת הזחל החמישי. שתי השיטות הן עתירות עבודה אבל החלופה של שימוש בתכשירים רעילים היא גרועה יותר. לפי הגישה של פיתוח הממשק הידידותי רצוי להעדיף שיטות בררניות גם במחיר נזק מסוים בשלבי הפיתוח שכן, חלופות אחרות משפיעות, כאמור, על גורמים אחרים חשובים המתפתחים במטע ובעיקר אויבים טבעיים מקומיים. רצוי להדגיש שהשיטות אינן חלק מהממשק לעד אלא זמניות בלבד עד שמביאים לרמה נמוכה של המזיק. בהמשך, על רקע רמה נמוכה של אוכלוסיית עש התפוח, ניתן לנקוט בשיטת "בלבול הזכרים" בלבד ללא שימוש בקוטלי חרקים, כפי שקיים ביתר מטעי המודל.

במטע רמת מגשימים נמצאה באופן מפתיע נגיעות של עש התפוח במוקד של שורות בודדות וזאת על רקע יישום רב-שנתי של שיטת "בלבול הזכרים" וללא שימוש בקוטלי חרקים לתגבור ההדברה בדור הראשון. כלומר, במטע זה, ממשק ההדברה של עש התפוח מבוסס על הגישה המתאימה לממשק הידידותי שלפיה ניתן לבסס את הדברת עש התפוח על שיטת "בלבול הזכרים" בלבד כאשר ידועה רמה נמוכה של אוכלוסיה (אי-לכידה ואי-נזק בפרי במשך שתי עונות עוקבות). יחד עם זאת, צריך להסביר ולטפל בנגיעות שהתפתחה במוקד. לא ברורה בדיוק הסיבה להופעת הנזק מעש התפוח וייתכן שהדבר נובע מהיווצרות תא שטח ללא פרומון בהשפעת זרמי

אז או מסיבות אחרות הקשורות לאיכות המוצר. בכל מקרה ניתן לזהות נגיעות כזאת כבר במהלך העונה במסגרת בדיקות הפרי ולתגבר את ההדברה בהתאם. העובדה החשובה אליה צריך לשים לב בהקשר לתופעה זאת, שגם בממשק יעיל של "בלבול זכרים" יכולים לקבל נגיעות במוקדים ורצוי לטפל בהם מוקדם ככל האפשר. נציין, שקיימת חשיבות רבה לפריסה טובה של אתרי הניטור כדי להגדיל את הסיכויים לזיהוי נזק במוקדים. גם כאשר מתקבל נזק רצוי לנקוט פעולות הדברה במוקד בלבד באמצעים בררניים. במקרה זה, ניתן היה להרחיק מהמטע פירות נגועים ולהצמיד רצועות קרטון גלי לענפי העץ המרכזיים. כאשר מצמידים רצועות קרטון צריך להסירם ולהשמידם במרווחים של שבועיים עוד בטרם הזחלים מתגלמים ומגיחים כבוגרים. טוב יעשה אם תיבדק נוכחות הזחלים או הגלמים ברצועות לפני השמדתם וזאת, כדי לאמוד את מספר הפרטים שחדרו לרצועות ולקבל החלטה מתאימה להמשך יישום השיטה.

עש האשכול – מזיק זה הוא רב-פונדקאים ומופיע בקביעות בחלק ממטעי המודל בתפוח (טבלה 4). הסיבות להופעתו יכולות להיות כתוצאה מריבוי הכרמים הסמוכים למטעי התפוח וגם כתוצאה מהפחתה משמעותית בתכשירים במטעי המודל בתפוח. כפתרון למטעי המודל בממשק הידידותי הוחלט ליישם את שיטת "בלבול הזכרים" להדברת עש האשכול ולשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה החל מהופעת הבוגרים של הדור הראשון. בשלב זה נוקטים בשיטה זאת במטע רמת מגשימים בלבד והיא מיושמת גם במטעי דובדבן ואפרסק השכנים למטע התפוח. כדי להגדיל את סיכויי ההצלחה של ההדברה בשיטה זאת יש צורך ביישום השיטה גם בכרם השכן למטע התפוח שהוא פונדקאי עיקרי של המזיק. הגישה המקובלת בכרם היא לנקוט בשיטת "בלבול הזכרים" רק מהדור השני בהנחה שהדור הראשון המתפתח בכרם אינו גורם לנזק. הבעיה העיקרית בגישה זאת שהיא מתייחסת לשיטת "בלבול הזכרים" כאמצעי הדברה ולא כאמצעי עיקרי לשמירה על רמה נמוכה של האוכלוסייה. לפי הגישה של שיטת ההדברה המשולבת ובאופן פרטי בפיתוח ממשק ידידותי צריך לנקוט בשיטת "בלבול הזכרים" כאמצעי לשמור על רמת אוכלוסייה נמוכה ולא כאמצעי הדברה ולפיכך, צריך ליישמה החל מהופעת הבוגרים של הדור הראשון.

החדקונית, רינכית הורדניים – מזיק זה מופיע לאחרונה במטעי תפוח ודובדבן רבים וגורם נזק איכותי וכמותי ליבול. לדעתנו הופעתו אינה קשורה להפחתת השימוש בתכשירים כיוון שהוא נוכח גם במטעים שאינם בממשק גידול ידידותי. המזיק מקיים דור אחד בשנה ומופיע במטע בתחילת הפריחה. בשלב זה הופעתו היא במוקדים ולא ברור אם צריך לנקוט פעולות הדברה באופן גורף בכל המטע. בעונות 2010-2011 ריססו ברוב מטעי המודל שני ריסוסים בתקופת הפריחה להדברת החדקונית ובעונת 2012 היה בחלק מהמטעים ריסוס בודד (חוות מתתיהו ומלכיה) או שניים (מטע אלרום). לפי תוצאות הנזק בפרי בקטיף (טבלה 4) נראה שההדברה בכל המקרים אינה מספקת וקיים קושי לקבוע מהו ממשק ההדברה הנכון למזיק זה. כדי לשפר את ממשק ההדברה לחדקונית נדרש ללמוד את הביולוגיה והאקולוגיה של המזיק ולפתח ממשק ניטור והדברה יעילים.

סיכום

ממשק גידול תפוח ידידותי מיושם בהצלחה במטעי מודל בשטח כולל של כ- 1000 דונם. לפי עקרונות הממשק העיקריים מיישמים באופן רב-שנתי אמצעים בררניים להדברת המזיקים במטרה לעודד את הופעתם של אויבים טבעיים ולייצב ממשק הדברה יעיל לטווח ארוך שאינו

תלוי רק בתכשירים. תהליך זה דורש סבלנות וסובלנות להופעתם של המזיקים במטע ולמעשה מגלם בתוכו גישה לשינוי התרבות החקלאית. הבסיס העיקרי להצלחת הממשק היא שימוש באמצעים יעילים לטווח ארוך שהסיכוי להתפתחות עמידות כנגדם נמוך. כמובן, שתכשירי הדברה קונבנציונאליים אינם נכללים ברשימת אמצעים אלו מהסיבה הפשוטה של האפשרות לפיתוח עמידות כנגדם. ברשימת האמצעים המתאימים לממשק זה נכללים אמצעים המשפיעים על התנהגות החרק (כגון: שיטת "בלבול הזכרים", פיזור זכרים מעוקרים, שימוש במלכודות ופיתיונות ללכידה המונית ועוד) ואויבים טבעיים. בהתייחס לאויבים טבעיים ממוקד הדגש על עידוד הופעתם של אויבים טבעיים מקומיים. על אלו נמנים, במטעי התפוח, בעיקר האקרית הטורפת *T. athiasae* הידועה כאויב טבעי חשוב של האקרית האירופית *P. ulmi* והצרעה הטפילית *Aphelinus mali* המוכרת כאויב טבעי חשוב של כנימת הדם *Eriosoma lanigerum*. שני המזיקים מופיעים קבוע במטעי התפוח ונדרש לרוב לווסת את התפתחותם במשך העונה כדי למנוע נזק כלכלי. גם שני האויבים הטבעיים מופיעים בקביעות אם משתמשים במטע בתכשירים שאינם פוגעים בהתפתחותם. במחקר הנוכחי נבדקה מידת הבררנות של תכשירים לאויבים טבעיים אלו ואחרים (טבלה 3) ונעשה מאמץ רב לעודד את הופעתם במטע. במקביל נדרש המחקר לפתח שיטות יעילות להדברת מזיקים חשובים אחרים שטרם נקבע לגביהם פרוטוקול יעיל ויציב (כגון: זבוב הפירות היס-תיכוני והחדקוני רינכית הורדניים), וזאת, כדי להימנע מהצורך לעשות בעתיד שימוש באמצעים לא בררניים במקרים שבהם מתפרצות האוכלוסיות.

לסיכום, שימור וייצוב הממשק הידידותי תלוי ראש ובראשונה במאמצי הניטור וברמת הסובלנות שמקדיש המגדל לנזק. בעיקר חשוב הדבר בשנים הראשונות כאשר משתנה פאונת המזיקים והמועילים כתוצאה משינוי ממשק ההדברה. גם במקרה זה קיימת חשיבות רבה לניטור קפדני ומקצועי שיעקוב אחר השינויים המתרחשים במטע ויגיב להם בתזמון נכון ובאמצעים מתאימים.