

## פרויקט הגנת הצומח – ריכוז דו"חות חוקרים 2014

מס' התכנית	שם החוקר	שם התכנית	עמוד
.1	מרי דפני ילין	<a href="#">דמטופורה - 2 תכניות</a>	2
.2	דני שטיינברג	ריקבון בית הזרעים – פונדקאי (הוגש דו"ח למדע"ר)	-
.3	דני שטיינברג	חרכון – ניסויי חומרים ושילובים (הוגש כקובץ pdf)	-
.4	גל ספיר	<a href="#">חרכון – שימוש בבומבוס להפצת חומר ביולוגי</a>	9
.5	משה ראובני	<a href="#">ריקבונות בפניק לידי</a>	13
.6	משה ראובני	גרב – מערכת תומכת החלטה וחומרים	-
.7	ליאורה שאלתיאל	פסילה - כנות עמידות (הוגש דו"ח למדע"ר)	-
.8	ליאורה שאלתיאל	פסילה - פיתוח ממשק IPM (אויבים טבעיים וחומרים)	-
.9	חיים ראובני	קפנודיס - אמצעי מניעה והדברה (הוגש כקובץ pdf)	-
.10	חיים ראובני	צרעת השקד - שיפור ממשק הדברה (הוגש כקובץ pdf)	-
.11	חיים ראובני	מעבדת שרות ויישום ממשקי הדברה - חדקונית, סס, אנרסיה, עש אשכול (הוגש כקובץ pdf)	-
.12	תייסיר מרעי, שחאדי נסראללה ופאיז ספאדי	<a href="#">מיזם להחדרת משטר IPM למגזר הדרוזי</a>	51
.13	חיים ראובני	אפ-מד - משטר השקיה ודישון להתמודדות בכנימה (הוגש כקובץ pdf)	-
.14	ליאורה שאלתיאל, מרים זילברשטיין ואחרים	<a href="#">הטמעת ממשק תפוח ידיות</a>	56
.15	רקפת שרון	<a href="#">כחליל הרימון - פיתוח אתרי הטלה</a>	65

## תכנית מס': 1 א'

**שם התכנית: מניעת התפשטות דמטופורה בתפוח על ידי שימוש בחומרי הדברה ואמצעים אחרים.**

### שם החוקר : מרי דפני ילין

**רקע:** מחלת ריקבון השורשים הלבן נגרמת ע"י הפטרייה *Rosellinia necatrix* (מופע אל מיני: *Dematophora necatrix*), השייכת לתת מערכה: *Ascomicotina* ותוקפת עצי פרי וצמחי נוי ברחבי העולם, בניהם כ 170 מינים מ 30 משפחות שונות. מרגע שהפטרייה מצויה בקרקע המטע היא יכולה לשרוד במשך שנים רבות. טיפולים היכולים למנוע את התפשטות המחלה הינם טיפולים אשר ניתנים לעצים בריאים או חלשים בגבולות השטח הנגוע כגון: חיטוי הקרקע בחיפוי סולרי, יישום קוטלי פטריות בהגמעה או הזרקה, ואידוי הקרקע (fumigation). טיפולי קרקע מחטאים את השכבה העליונה של הקרקע (כ 30 עד 70 ס"מ עומק), אך עם זאת, דמטופורה יכולה לשרוד גם בעומק רב יותר, דבר המאיים על הישנות המחלה. קוטלי פטריות רבים כגון: *Phenylpyrolle*, *Carbendazin*, *Imidazole*, *Prochloraz*, *Fluazinam*, ידועים בעולם כיעילים כנגד הפטרייה, אך בארץ טרם נבחנו בצורה מסודרת. בדו"ח זה מסוכמים ניסויי תכשירי ההדברה שנעשו בצפון הארץ בשנת 2014, לעיכוב פטריית *R. necatrix*. המחקר נערך בשתילים אשר נשתלו בשטח נגוע באופן טבעי, ובעצים בוגרים אשר נמצאים בסמוך לאיזורים נגועים בפטרייה.

### מטרות המחקר:

- 1) בחינת יעילות תכשירי הדברה כנגד התפשטות תפטיר הפטרייה *R. necatrix* במעבדה – במצע גידול מלאכותי PDA, ובעציצים.
- 2) בחינת יעילות טיפול בקרקע נגועה באופן טבעי.

### מהלך המחקר:

#### 1. בחינת יעילות חומרי הדברה כנגד התפשטות תפטיר הפטרייה *R. necatrix* במעבדה:

1.1 **בצלחות PDA:** בניסוי זה בחנו את השפעת השימוש בחומרי הדברה על גדילת תפטיר הפטרייה *R. necatrix* במרכז כל צלחת פטרי המכילה חומרי הדברה בריכוזים שונים הנחנו 2 דיסקיות תפטיר הפטרייה בקוטר של 4 מ"מ. לכל טיפול שמשו שלוש צלחות, אשר הודגרו בחושך בטמפרטורה של 25°C. קוטר הפטרייה נמדד בתום 8 ימי הניסוי. אחוז עיכוב גדילה של *R. necatrix* על ידי פונגיצידיים שונים נבחן שמונה ימים לאחר אילוח כאשר התפטיר כיסה את רוב הצלחת. בניסוי היו שלוש חזרות כאשר כל חזרה הינה ממוצע של שתי מושבות על צלחת אחת. ריכוז החומרים ב PPM נקבע על פי המלצת החברה המסחרית ליישום בשטח כפי שידוע ממחלות קרקע דומות, ובשני מהולים עשורניים.

#### 1.2 **בחינת יעילות חומרי הדברה על מניעת הדבקת שתילי תפוח *R. necatrix* בעציצים:** בניסוי זה בחנו את השפעת

השימוש בתכשירי הדברה על שתילי תפוח צעירים (כנת חשבי) אשר נשתלו בעציצים עם קרקע מאולחת ב *R. necatrix*. לצורך אילוח הקרקע, ראשית אולחו גרגירי חיטה סטרילים בפטרייה למשך שבועיים עד להתבססות (תפטיר לבן המכסה את כל הגרגירים). אילוח כל עציץ בנפח של 8 ליטר התבצע על ידי הטמנת מספר גרגירי חיטה מאולחים ליד צוואר השורש. ארבעה ימים מתום אילוח הקרקע, נשתלו כנות התפוח. עציצים מאולחים,

חמישה לטיפול, הוגמנו פעמים בחומרי הדברה: 1) ביום השתילה, ו 2) לאחר שבועיים וחצי. תכשירים המכילים Fluazinam, Prochloraz, ו Thiophosphate methyl הוגמנו בריכוז חומר פעיל של 31, 27.9 ו 86.8 גרם לליטר בהתאמה. כל תכשיר הוגמנו גם במינון כפול וגם בחצי מינון. לביקורת שימשו עציצים שאינם מאולחים, ועציצים מאולחים אשר לא הוגמנו בתכשירי הדברה כלל. עציצי הביקורת הוגמנו ב 20 ליטר מים ביום השתילה ולאחר שבועיים וחצי. העציצים הועמדו מוגבהים במעצרות כך שלא יגיעו מי הנגר של עציץ אחד למשנהו מחד, ולא למטע הסמוך מאידך.

2. **בחינת יעילות תכשירי הדברה לעיכוב *R. necatrix* בשטח נגוע באופן טבעי בשתילים צעירים:** ניסוי זה הועמד פעמים - בשנת 2013 ו 2014. בכל שנה ניטעו שתילי תפוח (כנת חשבי) חדשים באביב על חלקה נגועה ב *R. necatrix* הניסוי התבצע בנטועה (מול הישוב מתת), ובישוב מסעדה. בשנת 2013 ניתנו בשתי חלקות הניסוי שניים או ארבעה יישומים באביב ואילו יישום נוסף ניתן בסתיו לקראת שלכת. בשנת 2014 כל התכשירים נבחנו בשני יישומים אביביים וביישום אחד סתווי (טבלה 1). בנטועה נבדקו התכשירים המכילים את החומרים הפעילים: Dimethomorph 200g/l+ Fluazunam 200g/l, Prochloraz, Thiophanate Methyl. בתכשירים המכילים את החומרים הפעילים: Carbendazim ו Fluazinam. בתום השנה הראשונה הוצאו כל השתילים ונשתלו חדשים באותם הבורות ביום מתן היישום הראשון. הטיפולים ב 2014, ניתנו על רקע הטיפולים ב 2013 כפי שמצוין בטבלה 1. התכשירים ניתנו לכל עץ בנפח של ליטר וחצי מים, ולאחריו הושקתה החלקה להצנעת התכשירים. הניסויים נערכו במתכונת של בלוקים באקראי, כאשר בכל בלוק 3 או 4 עצים בחזרה, בנטועה או במסעדה בהתאמה. כל כשבועיים נבחנו הצמחים למידת חיוניותם: ציון 3 קיבל עץ אשר הראה צימוח יפה, ציון 2 או 1 קיבל צמח אשר החל לאבד ממידת חיוניותו, וציון 0 קיבל צמח אשר קמל, ושורשיו הוצאו לבדיקת נוכחות הפטרייה.

**טבלה מספר 1:** פרוט הטיפולים שניתנו על נטיעות צעירות בחלקות נטועה ומסעדה.

2014			2013			שנת הניסוי
מספר יישומים (תאריכי יישום)	ריכוז ח"פ	טיפולים (מינון לעץ)	מספר יישומים (תאריכי יישום)	ריכוז ח"פ	טיפולים (מינון לעץ)	מקום הניסוי
(24/9, 12/5, 8/4) 3	4.6 g/L	Thiophanate Methyl	(11/11, 12/4, 11/3) 3	4.6 g/L	Thiophanate Methyl	נטועה
(24/9, 12/5, 8/4) 3	3 ml/L	Prochloraz	(11/11, 12/4, 11/3) 3	3 ml/L	Prochloraz	
(24/9, 12/5, 8/4) 3	1.34 g/L each	Dimethomorph + Fluazunam	,12/4, 29/3, 11/3) 5 (11/11, 26/4	3 g/L	Prochloraz	
(18/9, 30/4, 9/4) 3	1.65 g/L	Carbendazim	,25/4, 4/4, 12/3) 5 (11/11, 16/5	1.65 g/L	Carbendazim	מסעדה
(18/9, 30/4, 9/4) 3	1.65 g/L	Carbendazim	(11/11, 16/5, 12/3) 3	1.65 g/L	Carbendazim	
(18/9, 30/4, 9/4) 3	3.35 g/L	Fluazinam	(11/10, 16/5, 12/3) 3	3.35 g/L	Fluazinam	
0		ביקורת	0		ביקורת	מסעדה/נטועה

2.1 **בחינת יעילות תכשירי הדברה על עצים בוגרים בשלושה שטחים נגועים באופן טבעי. החלקות הינן:**  
**במטולה:** במהלך 2014 ניתנו 3 יישומים: באביב - 22/5/14, 29/4/14, ובסתיו - 23/9/14. התכשירים Thiophanate Methyl ו Prochloraz ניתנו בריכוז של 4.7g/L ו 3.02g/L בהתאמה (10 גרם/מ"ל תכשיר לעץ). Fluazinam ו Carbendazim ניתנו בריכוז של 1.65 ו 4.7 גרם חומר פעיל לליטר בהתאמה. התכשירים ניתנו בנפח של 1.5 ליטר מים לעץ בזמן ההגמעה, ומיד לאחריה המטע הושקע להצנעה טובה יותר של התכשירים. הניסוי תוכנן באקראיות גמורה והעצים מוספרו על פי מרחקם מהכתם הנגוע (טבלא מס' 2).

**טבלה מספר 2: פרוט הטיפולים שניתנו במטע בוגר הנמצאים על שולי כתם.**

חלקה	תכשיר	חומר פעיל	ריכוז ח"פ	יישום 1	יישום 2	יישום 3	יישום 4	ניטור אחרון
מטולה	טופז	Thiophanate Methyl	4.7 g/l	28/6/12	26/7/12	12/12/12	7/3/13	9/11/14
	מיראזי	Prochloraz	3.02 g/l					
	בויסטין	Carbendazim	1.65 g/l					
		Fluazinam	4.7 g/l					

#### תוצאות:

1. **בחינת יעילות חומרי הדברה כנגד התפשטות תפטיר הפטרייה דמטופורה במעבדה:**

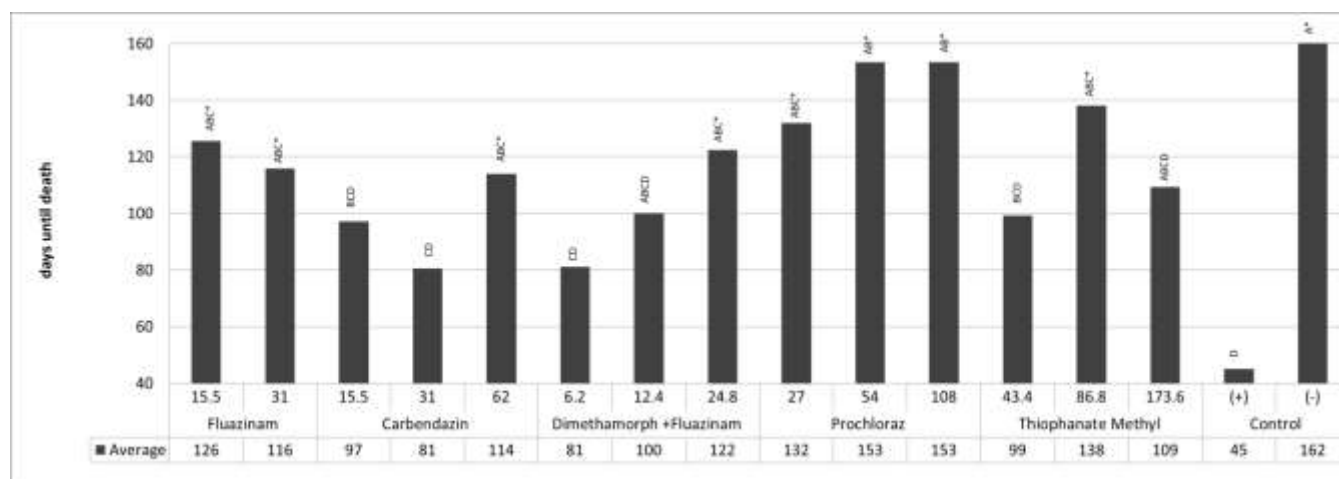
1.1 **בחינת יעילות תכשירי הדברה כנגד התפשטות התפטיר בצלחות PDA:** בניסוי אשר נערך על צלחות PDA המכילות קוטלי פטריות (טבלה 3) ניתן לראות כי החומרים הפעילים Carbendazin, Azoxystrobin, Thiophanate Methyl, Fludioxonil, Fluazinam, Prochloraz מעכבים את גדילת התפטיר באופן מובהק בריכוז המוממלץ לצרכן ליישום בשדה (כפי הנהוג לטפל בפטריות קרקע מזיקות אחרות). עיכוב זה נראה גם במיהול של 1:10. יחד עם זאת במיהול של 1:100 רק החומרים Fluazinam ו Azoxystrobin הצליחו לעכב את צמיחת התפטיר באופן מובהק (על פי המבחן הסטטיסטי HSD) ב 97% ו 60% בהתאמה. קוטלי הפטריות המכילים את החומר הפעיל potassium phosphite ו captan לא עיכבו באופן מובהק את גדילת התפטיר על הצלחות בכל המינונים שיושמו בניסוי זה.

**טבלה מס' 3: אחוז עיכוב גדילה של *R. necatrix* בצלחות PDA על ידי פונגיצידיים.** העיכוב נבחן שמונה ימים לאחר אילוח כאשר התפטיר בביקורת כיסה את רוב צלחת הפטרי (0% עיכוב). ריכוז התכשירים נקבע על המלצת החברה המסחרית ליישום בשטח, ובשני מיהולים עשורניים. אותיות שונות מציינות הבדל מובהק ( $p < 0.05$ ) בין הטיפולים לביקורת לפי מבחן סטטיסטי HSD.

Active ingredient concentration (ppm)	Fungicide	dilution					
		1:1		1:10		1:100	
Azoxystrobin (15.5)	<b>Rockstar</b>	100	a	98	a	60	b
Carbendazin (31)	<b>Bevistin</b>	100	a	100	a	59	bc
Potassium Phosphite (1950)	<b>Cordon</b>	52	ab	5	c	5	cd
Captan (124)	<b>Marpan</b>	52	ab	-16	c	-15	d
Prochloraz (54)	<b>Mirage</b>	100	a	40	b	-9	cd
Fluazinam (75)	<b>Ohio</b>	83	a	99	a	97	a
Fludioxonil (26)	<b>Scholar</b>	100	a	94	a	27	bc
Thiophanate Methyl (86.8)	<b>Topaz</b>	100	a	100	a	-3	cd

## 1.2 בחינת יעילות חומרי הדברה כנגד התפשטות תפטיר הפטרייה דמטופורה בעציצים:

בתוצאות ניסוי ההדברה בעציצים, ללא קוטלי פטריות, מתו 100% מהשתילים  $45 \pm 2$  יום במוצע לאחר האילוח ב *R. necatrix*. שלושה חודשים לאחר האילוח (26/8/13), בטיפולים בהם יוּשְמוּ תכשירי ההדברה, התקבלה דחייה מובהקת בתמותת השתילים בכל הטיפולים, אך כאשר בוחנים הבדלים בין הטיפולים לביקורת לאחר 160 יום, ניתן לראות כי המינון הנמוך (0.5 מהמינון המומלץ) היה פחות יעיל ביחס למינונים הגבוהים יותר, פרט לתכשיר Prochloraz אשר הראה יעילות מובהקת גם במינון הנמוך (גרף 1).



גרף מס' 1: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעציצים המאולחים באופן מלאכותי. שתילי כנת חשבי אולחו באופן מלאכותי ב *R. necatrix*. לביקורת שימשו עציצים אשר לא אולחו בפטרייה (control -) ועציצים מאולחים אשר לא טופלו בקוטלי פטריות (control +). בגרפים מצוינים מספר הימים הממוצע אשר השתילים היו חיוניים.

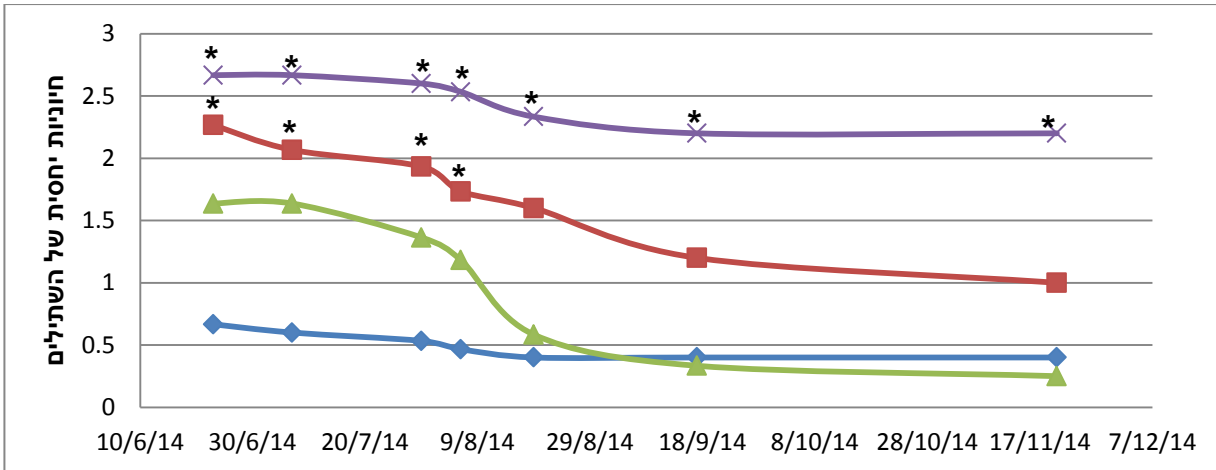
## 1. בחינת יעילות תכשירי הדברה בשטח הנגוע באופן טבעי:

טבלה מספר 4 מרכזת את תוצאות שני הניסויים שנערכו בשנת 2013 ו 2014. ניתן לראות כי בחלקת הניסוי של חברת אגן במסעדה, Fluazinam הראה יעילות רבה יותר ביחס ל Carbendazim ועיכב באופן מובהק את התפתחות המחלה ביחס לביקורת ב 2013 ו 2014. בחלקת הניסוי של חברת מכתשים בשנה הראשונה שלושה או חמישה יישומים של Prochloraz ושלושה יישומים של Thiophanate Methyl הראו יעילות מובהקת בהשוואה לביקורת, ואילו ב 2014 רק התכשיר Dimethomorph + Fluazinam הראה יעילות בעיכוב המחלה בסוף העונה, בהשוואה לביקורת.

טבלה מספר 4: סיכום יעילות התכשירים בשנים 2013 ו 2014, על פי % הצמחים החיים בתום הניסוי. (\*) טיפולים יעילים באופן מובהק ביחס לביקורת (HSD,  $p<0.05$ ). בסוגריים מצוינים מספר הטיפולים בכל תכשיר.

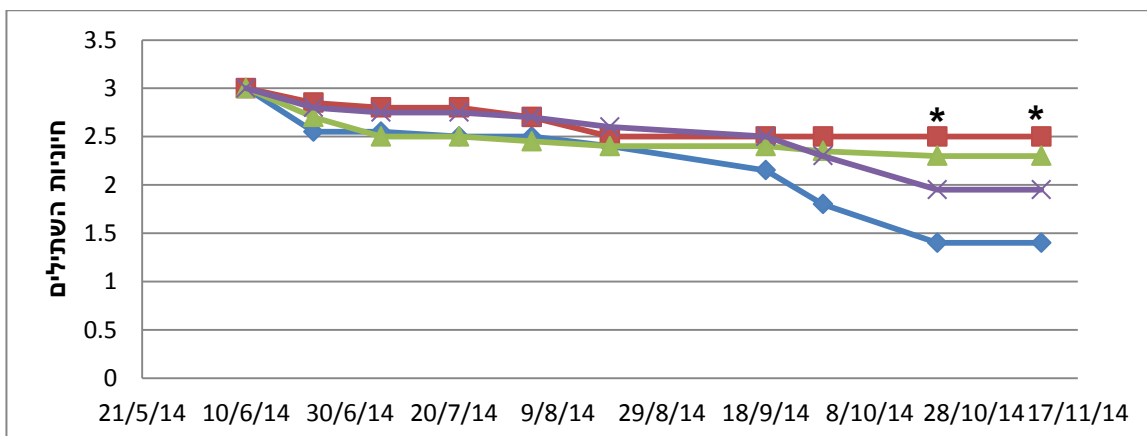
מסעדה				נטועה			
vitality 10/11/1 4	2014	vitality 29/11/1 3	2013	vitality 20/11/1 4	2014	vitalit y 11/9/1 3	2013
40%	control	35%	control	13.3%	Control	6.3%	control
79%	Carbendazi m (3)	35%	Carbendazi m (3)	33.3%	Prochloraz (3)	*80%	Prochloraz (3)
65%	Carbendazi m (3)	45%	Carbendazi m (3)	73.3%*	Dimethomor ph + Fluazunam (3)	73.3% *	Prochloraz (5)
*80%	Fluazinam (3)	*70%	Fluazinam (3)	8.3%	Thiophanate Methyl (3)	*91%	Thiophanat e Methyl (3)

2.1 בניסוי שנערך בנטועה (גרף 3) ניתן לראות כי שתילי הביקורת בניסוי זה לא התעוררו יפה, והראו חיוניות נמוכה כבר בתחילת הניסוי. בראשית הקיץ, בתאריך 23/6/14, ניתן היה לראות הבדלים מובהקים בין הטיפולים 1.34g/L Dimethomorph + 1.34 ו 3ml/L Prochloraze ל g/L Fluazunam ביחס לביקורת שאינה מטופלת כלל (HSD,  $p<0.05$ ). השתילים המטופלים התעוררו יפה ונראו חיוניים גם בהמשך הקיץ באופן מובהק ביחס לביקורת (HSD,  $p<0.05$ ). שתילים שקיבלו Dimethomorph + Fluazunam היו חיוניים באופן מובהק עד 20/11/14, ואילו Prochloraz רק עד 6/8/14. בתום הניסוי – לקראת השלכת, ניתן לראות כי כנות תפוח על כנת חשבי אשר לא קיבל טיפול כלל (ביקורת) בתאריך 20/11/14 נפגע בשיעור של 87% מהשתילים ואילו בטיפול המצטיין שיעור התמותה היה נמוך באופן מובהק מהביקורת (HSD,  $p<0.05$ ) עם 27% תמותה בלבד. עצים אשר טופלו ב 4.6 g/l Thiophanate Methyl התעוררו יפה, והראו הבדל מובהק ביחס לביקורת (LSD,  $p<0.05$ ), רק בשלבים מוקדמים של הניסוי בתאריך ה 23/6/14.



גרף מס' 3: חיוניות יחסית של השתילים במטע נטוע במהלך כשבעה חודשים מהנטיעה באפריל ועד לסוף נובמבר. מדדי החיוניות נקבעו על פי סקאלה איכותית: ציון 3 קיבל עץ אשר הראה צימוח יפה, ציון 2 או 1 קיבל צמח אשר החל לאבד ממידת חיוניותו, וציון 0 קיבל צמח אשר קמל, ושורשיו הוצאו לבדיקת נוכחות הפטרייה. כל דגימה מהווה ממוצע של ערכי החיוניות ל 15 שתילים לטיפול. הטיפולים: ביקורת (◆) 3ml/L Prochloraz, (▲) 4.6 g/l Thiophanate Methyl, (■) 1.34g/L Dimethomorph + 1.34 g/L Fluazunam (X). כל תכשיר קיבל 3 יישומים. (\*) מסמלת הבדל מובהק בין הטיפולים לביקורת (HSD,  $p < 0.05$ ).

בניסוי שנערך בחלקת ניסוי במסעדה (גרף 4), ניתן לראות כי התעוררות השתילים הייתה תקינה וב 10/6/14 כל השתילים נראו חיוניים והתעוררו יפה. עד אוגוסט לא נראו הבדלים בין הטיפולים, ורק שתילים בודדים התמוטטו. בתום הניסוי, בשתילי הביקורת היתה 60% תמותה, ואילו בטיפולים עם 3.35 g/L Fluazinam ו 1.65 g/L Carbendazim מתו רק כ 20% מהשתילים. טיפולים בתכשיר המכיל Fluazinam הראו שונות מובהקת ביחס לביקורת (HSD,  $p < 0.05$ ) בבדיקות שנעשו בתום העונה, ב 21/10/14 וב 10/11/14.



גרף מס' 4: חיוניות יחסית של השתילים במטע מסעדה במהלך כשבעה חודשים מהנטיעה באפריל ועד לסוף נובמבר. מדדי החיוניות נקבעו על פי סקאלה איכותית: ציון 3 קיבל עץ אשר הראה צימוח יפה, ציון 2 או 1 קיבל צמח אשר החל לאבד ממידת חיוניותו, וציון 0 קיבל צמח אשר קמל, ושורשיו הוצאו לבדיקת נוכחות הפטרייה. כל דגימה מהווה ממוצע של ערכי החיוניות ל 20 שתילים לטיפול. הטיפולים: ביקורת (◆) 3.35 g/L Fluazinam, (▲) 1.65 g/L Carbendazim שלוש יישומים 2013, על רקע של חמישה יישומים בשנת 2014, (■) 1.65 g/L Carbendazim שלוש יישומים 2014, על רקע של שלושה יישומים בשנת 2013 (X). (\*) מסמלת הבדל מובהק בין הטיפולים (HSD,  $p < 0.05$ ).

2. בחינת יעילות תכשירי הדברה על עצי אפרסק כנה GN בוגרים (שנת נטיעה 2006) בשטח נגועים באופן טבעי: מכיוון שהשיטות לאבחון מוקדם לא חזו בצלחה את רמת הנגיעות בחלקות הניסוי, הניסוי הועמד באקראיות גמורה ללא קשר לרמת הנגיעות היחסית, ובחירת החלקות נעשתה על סמך החלפת העצים שהתמוטטו בשטח. תוצאות הניסוי בתום שנת הניסוי הראשונה ב 10/11/14, הראו כי הטיפול Carbendazim בעצים הבוגרים, Fluazinam ו Prochloraze בעצים הצעירים, מנעו ב 100% את תמותת העצים. יחד עם זאת לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים לביקורת באחוז העצים החיים ובמדדי החיוניות של העצים הבוגרים והצעירים ( $p < 0.05$ , LSD).

טבלה מספר 4: בחינת יעילות תכשירי הדברה על עצי נקטרינה בוגרים בשטח נגועים באופן טבעי. בעצים הבוגרים כל חזרה מורכבת מאחד או שני עצים המצויים בסמיכות לעץ צעיר אחד אשר נשתל במקום עץ בוגר.

טיפול	% עצים בוגרים (n)	חיוניות ממוצעת עצים בוגרים	% עצים צעירים (n)	חיוניות ממוצעת עצים צעירים
ביקורת	(4) 87.5%	2.6	(4) 75%	2.25
Fluazinam	(5) 80%	2.4	(4) 100%	3.0
Carbendazim	(5) 100%	3.0	(5) 60%	1.8
Thiophanate Methyl	(4) 75%	2.25	(4) 50%	1.5
Prochloraze	(5) 90%	2.7	(4) 100%	3.0

#### לסיכום:

בשנת 2013 לא נמצא הבדל מובהק באם הטיפולים ניתנו שלוש או חמש פעמים במהלך העונה, ולכן ב 2014 כל הטיפולים ניתנו בשלושה יישומים בלבד. בשנת 2014 בנטועה נראה כי עד יולי הטיפולים Prochloraz ו Dimethomorph + Fluazinam היו יעילים במידה דומה בעיכוב הפטרייה אך לאחר מכן ההבדלים בין הטיפול במיראז' לביקורת הלכו ונמוגו, והתכשיר Dimethomorph + Fluazinam עדיין הראה יעילות מובהקת גם בתום הניסוי בחודש נובמבר. ייתכן כי היעילות הגבוהה בשימוש בתכשיר Dimethomorph + Fluazinam היא גם בשל הבדלים בטיפול שניתן בשנה הקודמת (2013). בחלקת הניסוי במסעדה התמותה בביקורת הייתה נמוכה יותר ביחס לחלקת הניסוי בנטועה, אך יחד עם זאת התכשיר Fluazinam הראה עיכוב משמעותי במהלך שנות הניסוי העוקבות.

בניסוי במטולה, במטע בן שנתיים בחנו את יעילות מתן תכשירי הדברה, למניעת התמוטטות עצים, הנמצאים בסמיכות לנקודות נגועות. בניסוי זה לא הצלחנו לראות הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים לבין הביקורת. יש לציין כי גם בניסויים דומים שנערכו במרגליות ובברכת רם בשנת 2012-13, על עצי תפוח, לא הצלחנו לחשוף הבדלים מובהקים גם כעבור שנתיים, ושתי החלקות נעקרו על ידי החקלאים לפני תום השנה השנייה של הניסוי.



המלצות להמשך המחקר לשנה הקרובה הן: (1) המשך טיפול בחלקות הצעירות שנה נוספת הכוללת נטיעה, ויישום תכשירים בתדירות גבוהה יותר. (2) המשך טיפול ומעקב אחר חלקת הניסוי במטולה.

#### תכנית מס': 1 ב'.

שם התכנית: איתור מיני פרי וכנות סבילות לריקבון השורשים הלבן.

שם החוקר: ד"ר מרי דפני-ילין.

**מבוא ותאור הבעיה:** מחלת ריקבון השורשים הלבן נגרמת על ידי *Dematophora necatrix* Hartig שהיא הצורה האל מינית של *Rosellinia necatrix* Parill (שייכת לתת מערכה: Ascomycotina). במחלה זו מתכסים השורשים בתפטיר לבן ונרקבים, העלים מצהיבים ונושרים והעץ נובל ומת תוך זמן קצר מרגע הופעת הסימפטומים. המחלה תוקפת כ 170 מינים מ-30 משפחות שונות, ביניהם עצים נשירים (תפוח, אגס, שזיף ושקדים), זיתים, חלק מכנות הדר וכנות ענבים, אבוקדו, מנגו, מקדמיה, גידולי שדה ועשבים. בעצים צעירים תוקפת הפטרייה את צוואר השורש ואת השורשים הראשיים של העץ, העץ מתנוון במהירות בעוד כל העלים והפרות נשארים תלויים עליו. עץ נגוע מקדים לבלבב באביב ומת בתחילת הקיץ. עץ שנפגע לא ניתן לריפוי ויש לעקרו.

טיפול קרקע בעזרת חיטוי סולרי ושימוש בתכשירים כימיים מחטאים את השכבה העליונה של הקרקע (כ 30-70 ס"מ), אך עם זאת *R. necatrix* יכולה לשרוד גם בעומק רב יותר, מה שמאיים על הישנות המחלה. במקביל להדברה יש מקום לבחון אפשרות לשנות את הגידול מתפוח למינים בהם יש עמידות למחלה. כנות גפן Ruggeri, SO4, 1613, Salt creek, Pulsen, 41B וריכטר 110 מתו לאחר 24-56 יום בעציצים מאולחים באופן מלאכותי (לעומת 15 יום עד לתמותת עצי שקד), אך לא נדבקו בקרקע מאולחת באופן טבעי (Sztejnberg and Madar 1998). בנוסף, Mansoori and Dorostkr 2008 בחנו זנים אירניים (השייכים ל *vinifera*), גפן אמריקאית והיברידי ומצאו כי לאחר אילוח מלאכותי שניים מהזנים הראו עמידות בעוד שאר הגפנים שנבדקו נמצאו רגישות. עד היום באזור ההר לא נמצאו דיווחים על מקרי *R. necatrix* בקרב מגדלי הכרמים כולל גפנים הנטועות בין וסביב חלקות מטע – מה שרומז כי גפנים סבילות באופן חלקי או מלא למחלה ויכולות לגדול בקרקעות מאולחות *R. necatrix*, מבלי להיפגע. עם זאת רוב כנות הגפנים הנמצאות היום בשימוש חקלאי שונות מאלו שהיו לפני 30 שנה ויש לבחון את עמידותן. בנוסף, Sztejnberg et al., 1983, עקבו אחרי צמחי פסיפלורה, אפרסמון ופקאן אשר גדלו על קרקע נגועה במשך 6 שנים מבלי להראות סימפטומים של המחלה. הכנות המצויות בארץ כיום שונות מאלו שהיו בשימוש לפני כ 30 שנה ויש לבחון האם העמידות עדין קימת, ולעקוב אחרי הביצועיים של העצים לתווך ארוך. בנוסף, לא ידוע כיום על כנות תפוח זמינות עמידות לדמטופורה.

סקר נגיעות שנערך על ידינו (דפני ילין וחובריה, 2013) מצא כי המחלה נפוצה באזורים בהם האדמה אינה מקומית והובאה ממקומות אחרים כגון במטולה ובכפרים הדרוזים. או באזורים הנושקים לחורש ים תיכוני כגון גוש חלב, סאסא, מתת, מנרה, מרגליות, ומרום גולן. בניסוי

הכנות רצינו לבחון גם מה מידות רגישות עצי החורש למחלה בשתילים אשר נשתלים בקרקע הנגועה באופן מלאכותי או באופן טבעי במטע נגוע.

**מטרת המחקר:** לבחון רגישות של כנות עצי פרי כגון אפרסמון, גפן, גלעיניים ותפוח על שטחים נגועים באופן חמור ב- *R. necatrix*. וכן לבחון את רגישות מינים הגדלים ביער לפטרייה.

**מטרות משנה:** א. בחינה של עמידות כנות ומינים שונים ל- *R. necatrix* בקרקע מאולחת בעציצים, ב. בחינה של כנות ומינים בקרקע מאולחת באופן טבעי במטע מסחרי.

#### מהלך המחקר ושיטות העבודה:

#### א. בחינת רגישותן של כנות שונות לקרקע מאולחת *R. necatrix* באופן מלאכותי בעציצים.

גרגירי חיטה מעוקרים הודבקו בתבדיד נקי של *R. necatrix* מצלחת PDA. לאחר התבססות הפטרייה, עורבבו כ- 40 גרם גרגירי החיטה ב- 10 ליטר קרקע כבדה מאזור הישוב מרגליות (בו נמצאו חלקות נגועות ב- *R. necatrix*). כל השתילים הועמדו בקרקע מנוקזת היטב. המינים אשר שימשו לניסוי זה היו: (1) כנות גפנים: SO4, 101\14, 3309, סלט קריק ופולסון, איזבלה, ורוג'רי, (2) אלה ארצישראלית, (3) מיני אלונים: מצוי ותולע, (4) כנות אפרסמון: לוטוס וירג'יניאנה (5) כנות תפוח חשבי (טבלה 1). כל שבוע נבחנו העציצים למידת חיוניותם ונמדד הזמן עד לתמותת כל צמח. בתום הניסוי נספרו מספר השתילים החיים מסה"כ השתילים. בכל עציץ נשתל שתיל אחד המהווה חזרה. מספר החזרות לעציצי הביקורת (שאינם מודבקים) ועציצים מטופלים מצוין בטבלה 1. הניסוי הועמד באקראיות בחוות מתיתיהו. עבודת מעבדה תומכת התבצעה במכון לחקר הגולן, קצרין. הניסוי נמשך כשלושה חודשים.

#### ב. בחינת רגישותן של מינים וכנות שונות לקרקע מאולחת באופן טבעי במטע.

ניסוי זה נערך בשתי חלקות במקביל: (1) בקרקע בה מחולל המחלה שנמצא הינו *R. necatrix* נשתלו מינים וכנות שונות. בכל חלקה נשתלה כל כנה ב- 5 חזרות, הניסוי הועמד בבולקים באקראי. לביקורת שימשו שתילי תפוח על כנות חשבי. כל שבוע נבחנו השתילים למידת חיוניותם ונמדד זמן ההישרדות של כל צמח. הניסוי נשתל ב- 2012 והתצפיות בוצעו במשך שלוש שנים בשתי חלקות שונות בכפר מסעדה ברמת הגולן, ומושבה מטולה באצבע הגליל. בכל שנה נגזמה החלקה והגזם נשקל.

#### תוצאות:

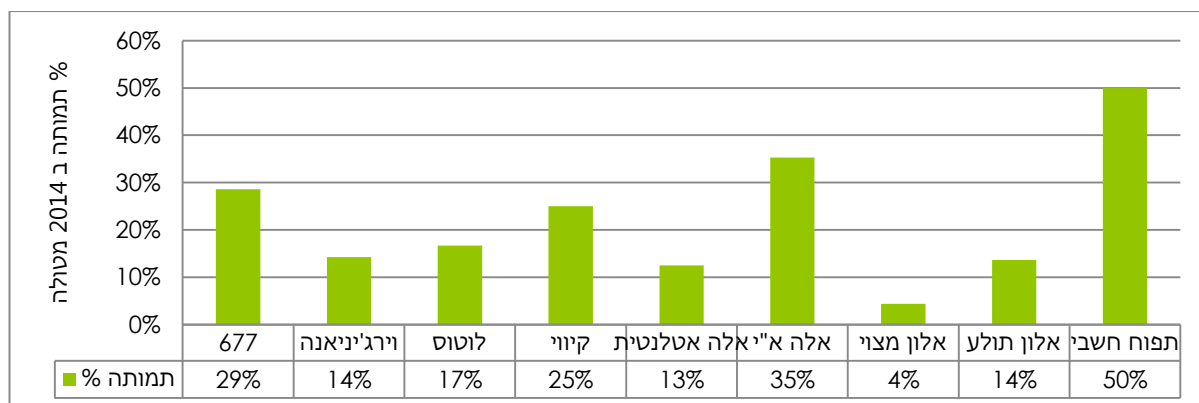
#### א. בחינת רגישותן של כנות שונות לקרקע מאולחת *R. necatrix* באופן מלאכותי בעציצים: בטבלה

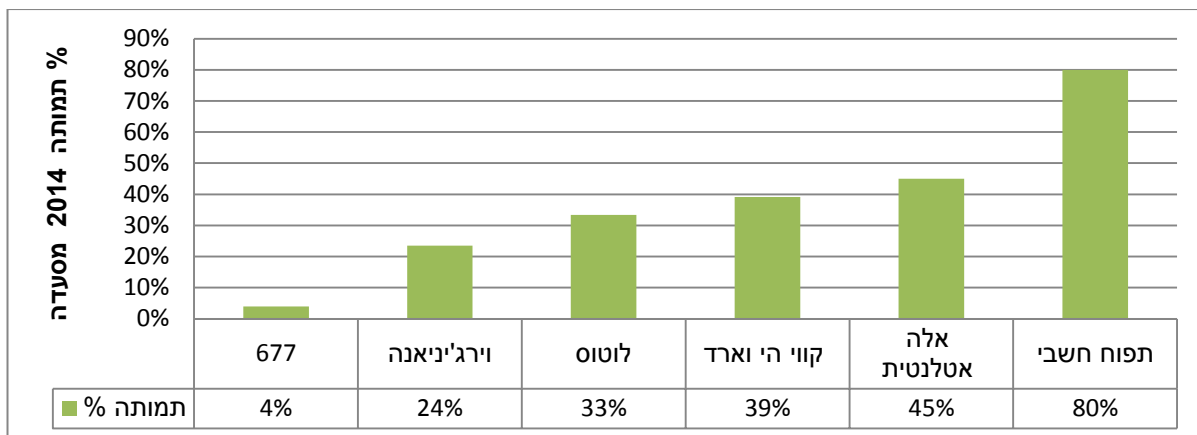
מס' 1 ניתן לראות כי מבין מיני הבר שנבחנו אלון ואלה מתו כעבור כ- 45 ו- 63 יום בהתאמה, ב- 80% מהשתילים. שתילי גפן מתו בשיעור נמוך יותר של כ- 50% פרט לכנה פולסון שהראתה רגישות גבוהה יותר של 80% נגיעות. כנות האפרסמון לא נפגעו כלל במהלך 90 ימי הניסוי.

**טבלה מס' 1: סיכום תמותת כנות כל השתילים המאולחים באופן מלאכותי בפטריית *R. necatrix*.** מספר הימים במוצע לתמותה מלאה נבחן מבין השתילים שקמלו בלבד. לביקורת נשתלו שתילים בקרקע שלא אולחה *R. necatrix*. הניסוי נמשך שלושה חודשים בקיץ 2012.

ממוצע ימים לתמותה	תמותה מתוך סה"כ שתילים לאחר 91 יום	תמותה מתוך סה"כ (ביקורת)	כנה	מין
63.4	5/6	0/3		אלה ארץ ישראלית
47.75	4/5	0/3		אלון מצוי
45	4/5	1/3		אלון תולע
	0/5	0/2	וירג'יניאנה	אפרסמון
	0/4	0/3	לוטוס	
60	2/5	0/3	3309	גפן
57	1/5	0/3	101/14	
59.5	2/5	0/3	SO4	
62	2/4	1/3	איזבלה	
71	2/5	0/3	סלט קריק	
65.25	4/5	0/3	פולסון	
64	2/5	0/4	רוגירי	
85	1/4	0/2	חשבי	

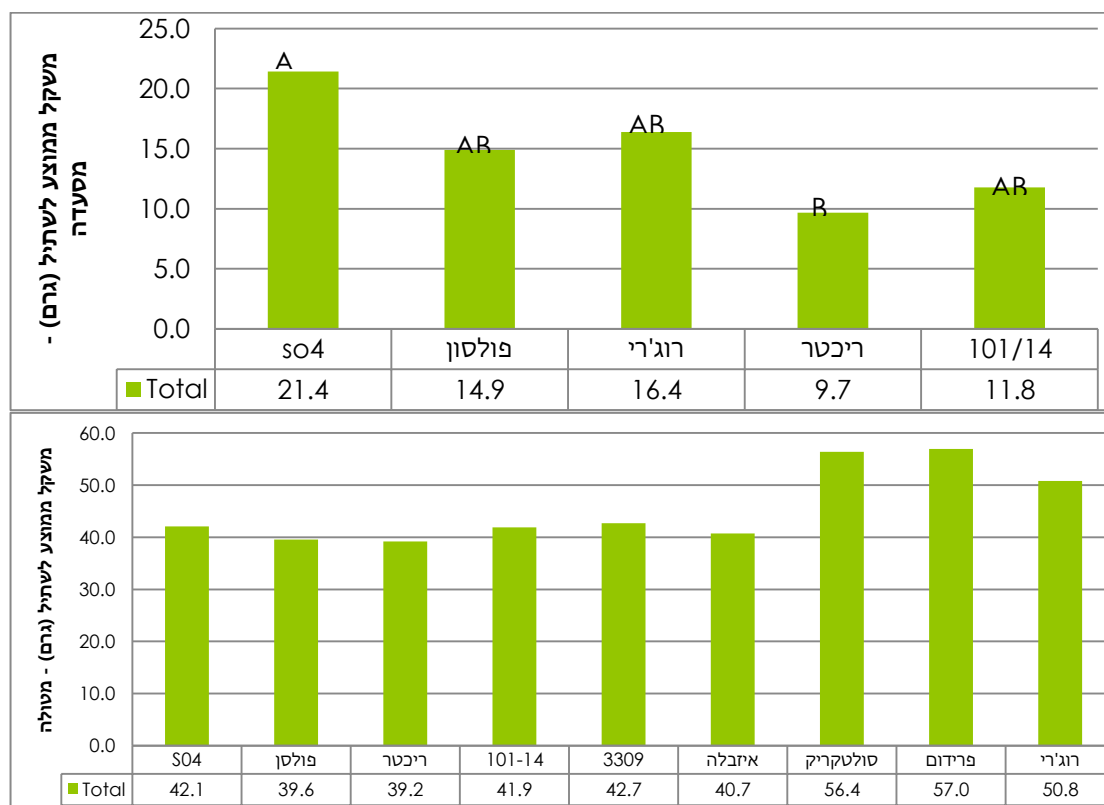
ב. **בחינת רגישותן של מינים וכנות שונות לקרקע מאולחת באופן טבעי במטע:** במינים וכנות אשר נשתלו בשטח הנגוע באופן טבעי ניתן לראות כי כעבור שנתיים, תפוח על כנת חשבי היה הרגיש ביותר מבין המינים שנבחנו עם 50% ו 80% תמותה במטולה ובמסעדה בהתאמה. אלונים נפגעו בשיעור של 4-14% ואילו האלות נפגעו בשיעור של 13-45%. כנות האפרסמון לוטוס וירג'יניאנה נפגעו בשיעור של שליש ורבע מהשתילים בהתאמה בחלקת מסעדה, ושל כ 15% במטולה. מכנת האפרסק 677 מתו 29% או 4% מהשתילים במטולה או במסעדה בהתאמה. יש לציין כי על אף התמותה, שתילי 677 אשר שרדו את השנה הראשונה בשתי החלקות התפתחו יפה במהלך שלושת שנות הניסוי.





**תמונה מס' 1:** שיעור תמותה של מינים שונים שנבחנו בשתי חלקות נגועות ב *R. necatrix* באופן טבעי. לעומת רגישותו של תפוח על כנת חשבי.

משקל הגזם בתום שנת 2014 מוצג בתמונה מס' 2. במטולה לא ניתן להבחין בהבדל מובהק במשקל הגזם של הכנות אשר נטעו בקרקע נגועה ב *R. necatrix*, אך במסעדה נראה יתרון לכנה SO4 על פני ריכטר.



**תמונה מס' 2:** משקל גזם ממוצע לשתיל, השתילים נגזמו בחורף 2014. אותיות שונות מראות הבדל סטטיסטי בין הטיפולים בחלקת מסעדה (HSD,  $p < 0.05$ ). במטולה אין הבדל מובהק בין משקלי הגזם (HSD,  $p < 0.05$ ).

## לסיכום:

עצי החורש בישראל אינם נפגעים באופן טבעי מ *R. necatrix*. בניסוי המוצג בדו"ח זה, בין מיני החורש ניתן לראות כי האלוניים רגישים יותר להדבקות במחלה ביחס לאלות, שכן אחוזים רבים יותר השטח הטבעי, ואילו בעציצים התמותה שלהם הייתה מהירה יותר על פי רוב. תוצאות אלו מצויות בהתאמה לידוע מברזיל (שטינברג א. ידע אישי) ויפן (דפני ילין מ. ידע אישי) כי לאחר ביעור יערות, מטעים אשר גדלו על שטחים אלו רגישים להדבקות מן המחלה. תפוח על גבי כנת חשבי לא נפגע בניסוי העציצים כנראה בשל בית שורשים מפותח יחסית לשער המינים והכנות שנשתלו. יש לציין כי בניסיונות מקבילים שתילי התפוח המורכבים על כנת חשבי מתו כעבור 45 ימים בממוצע. בניסויי השטח החקלאי, תפוח על כנת חשבי היה המין הרגישים ביותר שנבחן. כנות האפרסמון לא נפגעו כלל בעציצים, אך בניסיונות השטח כן נפגעו. עבודה זו בהתאמה לעבודה של Sztejnberg and Madar (1980), בה הראו כי צמחי אפרסמון גדלו במשך 4 שנים מבלי להראות כל סימפטומים בשטח הנגוע באופן טבעי. שתילי הגפן והאפרסק (על כנת 677), אשר לא התמוטטו, התפתחו יפה בחלקות הנגועות.

## מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

המשך מעקב אחר הנגיעות בחלקות החקלאיות הנגועות באופן טבעי, ושימוש בכנת 677 לניסוי תכשירים, לבחינת יכולת עיכוב תמותת השתילים.

## תכנית מס' 2 :

שם התכנית: ריקבון בית הזרעים – פונדקאי

שם החוקר: דני שטיינברג

## תכנית מס' 3 :

שם התכנית: חירכון – ניסויי חומרים ושילובים

שם החוקר: דני שטיינברג

(הוגש כקובץ pdf)

## תכנית מס' 4 :

שם התכנית: יישום חומר נגד חירכון ע"י דבורי בומבוס

שם החוקר: גל ספיר

ניסוי יישום החומר הביולוגי "Blossom Protect" ע"י דבורי בומבוס

## רקע

החומרים הכימיים/אנטיביוטיים כנגד החרכון הולכים ומתמעטים כתוצאה מפיתוח עמידות ובעיות רישוי. כחלק מהניסיונות למצוא חומרים חדשים כנגד החיידקים הגורמים למחלת החרכון התחיל לאחרונה יבוא של החומר הביולוגי "Blossom Protect". חומר זה מכיל נבגים של שמר אשר אמור להתחרות עם חיידקי הארוויניה על מיקום בצלקת הפרח. עם השמר יצליח להתבסס בצלקת לפני חיידקי הארוויניה הוא ימנע את התרבותם ובכך את חדירתם לתוך העץ ויעצור הדבקות חוזרות של חיידק בחלקי העץ השונים. חומר זה נמצא בימים אלו בניסויים מסודרים של יישומו בריסוס בהשוואה לטיפול המסחרי הקיים בשוק ו/או תכשירים אחרים המוצעים.

כפי שהוזכר להלן, אתר המטרה של החומר המיושם כנגד חיידקי הארוויניה הוא צלקות הפרחים, המהוות מצע לריבויים ונקודת "זינוק" אל עבר הצופנים המהווים פתח טבעי בעץ דרכו חודרים החיידקים. מאחר והדבורים (המהוות גם גורם המעביר את החיידקים) נעות בין הפרחים במהלך שיחורן אחרי מזון, הן יכולות לשמש כמעבירות של תרופה/חומר כימי/ביולוגי אל הצלקות. אפליקציות כאלו כבר קיימות במספר גידולים כמו הדברת עובש אפור בתות שדה.

חברת "שרותי האבקה יד-מרדכי" ייבאה לאחרונה כוורות בעלות מבנה ייחודי (תמונה 1) לגידול דבורי בומבוס המכילות בתוכן מעין מסלול חד-כיווני במעבר הדבורים החוצה. מעבר זה נועד במיוחד למטרה זאת – העברת חומרים (בעיקר חומרי הדברה) מן הכוורת אל הגידול בו מוצבות הכוורות. אי לכך ובהתאם לזאת ניתן השם המסחרי לכוורות אלו – "Flying Doctors".



תמונה 1 – תמונת על של כוורת FD.

ליישום ע"י דבורים יכולות להיות מספר יתרונות בהם הפחתת החומר המיושם, דיוק היישום למטרה (פרחים) ויישום מתמשך לאורך תקופת הפריחה על כל פרח שנפתח.

#### המטרה

בחינת יישום החומר "Blossom Protect" ע"י דבורי בומבוס למניעת הדבקה במחלת החרכון.

#### חומרים ושיטות

מיקום : מטע דישון חלקת נסיונות חרכון.

טיפולים :

1. בומבוס – עצים מכוסים ברשת, כוורות בומבוס עם "Blossom Protect".

2. בקורת - עצים מכוסים ברשת, כוורות בומבוס ללא חומר.

אופן הביצוע :

הניסוי יבוצע במתכונת של בלוקים באקראי, כל חזרה 5 עצים, 4 חזרות, סה"כ 40 עצים. (10 רשתות שכל אחת מהם יכולה לכסות 5 עצים).

בכל חזרה כוורת אחת של דבורי בומבוס – סה"כ 10 כוורות.

בכל חזרה תבוצע הדבקה מלאכותית של מספר תפרחות בתחילת הפריחה על מנת להבטיח כמות מידבק התחלתי אשר יועבר ע"י הדבורים לשאר התפרחות.

כיסוי העצים יעשה לפני תחילת הפריחה וכוורות הדבורים יוצבו ב 5% פריחה (תמונה 2).



תמונה 2 : 5 עצים בכל טיפול מכוסים ברשת. בכל רשת כוורת FD אחת.

בכוורות דבורי הבומבוס + "Blossom Protect" ייושם 20 סמ"ק (מקסימום אפשרי) של החומר. החומר יחודש בכל שלושה ימים או על פי הצורך.

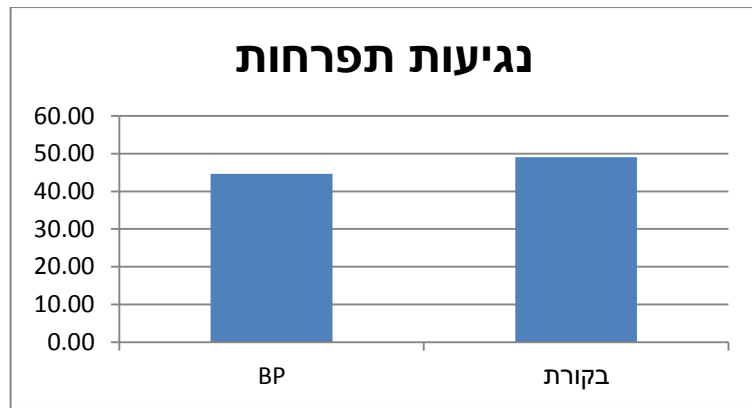
#### המדדים שנבדקו

1. פעילות דבורים – ספירת פעילות הדבורים. תבוצע ספירה מדגמית של פעילות הבומבוסים על העצים בשעה קבועה בכל אחת מהחזרות על עצים בעלי עוצמת פריחה שווה.
2. המצאות השמר (בסיס החומר הביולוגי) :
  - א. ייקטפו פרחים לבחינת כמות השמר על הצלקות.
  - ב. ייקטפו פרחים בתקופת הפריחה לבחינת המצאות חיידקי החרכון.
  3. כשבועיים לאחר סיום הפריחה תבוצע ספירה של מספר התפרחות הנגועות.

#### תוצאות

1. פיזור החומר ע"י הדבורים : כבר מתחילת הניסוי היה ברור כי הפורמולציה של החומר, אשר עקב מחסור שלו בארץ הגיע רק בסמוך לתחילת הניסוי אינה אופטימלית בגלל צורתו הגרגרית. אי לכך בוצעו מספר ניסיונות של טחינת החומר. למרות פעילות הדבורים שהייתה טובה (נצפו 10-20 דבורים משחרות בימי שיא הפריחה), לא התרוקן החומר מן הכוורת. כמו כן נצפתה תופעה של הרטבת החומר ו**גיושו**.
2. למרות מספר ניסיונות לא הצלחנו לאתר שמרים על צלקות פרחים שנלקחו לבדיקת מעבדה.
3. מתוצאות הדבקת התפרחות לא נמצא הבדל בין חלקות הטיפול לביקורת (איור 1).





איור 1 : ממוצע אחוז נגיעות תפרחות בטיפול לעומת הביקורת.

#### מסקנות להמשך

1. לנסות לבחון שיפור של הפורמולציה כך שתתאים לפיזור עיי דבורים.
2. לבחון את הצלחת יישום החומר בריסוס הקונבנציונלי.

מבוא ותיאור הבעיה:

הפטרייה *Alternaria alternata* apple pathotype (לשעבר *A. mali*) הגורמת למחלת כתמי העלים ונשירתם בזני תפוח מזן Golden Delicious ובזן Cripps Pink (Pink lady) ידועה בעולם מזה שנים רבות והיא גורמת נזקים קשים בעולם (Filajdic and Sutton, 1992). בישראל הופיעה המחלה בעבר על העלים בזני זהוב בעיקר. נזקיה בארץ בעבר לא היו כה חמורים. ברם, בשנים האחרונות נצפתה עליה מדאיגה בחומרת המחלה על העלים בזנים אלו הגדלים בעיקר בצפון הארץ (גליל-גולן) ובעיקר נצפתה רמת נגיעות גבוהה על הפרי של הזן פינק לידי שהגיעה בחלקות מסוימות עד לכ- 80% פגיעה וריקבונות חיצוניים על גוף הפרי, או באזור ההסתדקויות הנוצרות סביב הפיטם (תמונה 1) ונגרמות מסיבה פיזיולוגית במהלך התפתחות הפרי וגדילתו (Stern et al, 2010; Stern et al 2009). נגיעות זו על הפרי ברמה כה גבוהה לא דווחה כמעט באזורים אחרים בעולם בהם עיקר הבעיה היא בנשירת העלים כתוצאה מהדבקה. בשנים האחרונות התחלנו במחקר מעמיק של תופעת הריקבון החיצוני על פירות פינק לידי לצורך התמודדות נכונה עם המחלה ופיתוח ממשק הדברה מיטבי. מצאנו כי השלב הרגיש ביותר לפרי להדבקה ולהתפתחות ריקבון הוא החל מכ- 105 ימים לאחר נשירת עלי כותרת (אמצע חודש אוגוסט בממוצע). כהשלמה לממצאים אלה הראו ניסויי שדה של מספר משתנה של ריסוסים ומועדים, שבוצעו בשנים שעבר, כי המועד היעיל ביותר לריסוסים הינו כשהפרי רגיש, משמע החל מאמצע אוגוסט (לפני הופעת הסדקים בפרי) (גור, ל., וחובריו, 2013). בשנה זו עסקנו בהמשך פיתוח ממשק ההדברה תוך בחינת קוטלי פטריות יעילים כנגד הפטרייה במטע בניסויים ובמודלים בהסתמך על תוצאות שנים קודמות. הניסויים בחנו גם מספר ריסוסים שונים וכן שילוב של ריסוסי מווסת צמיחה (סופרלון) להפחתת הסדקים באזור פיטם הפרי עם ריסוסי פונגיצידיים וכן שימוש באמצעים אגרוטכניים (רשת צל) בנוסף לשני אלה. תצפיות הראו כי פירות שהיו חשופים לקרינה, או גדלו בצמרות העצים היו נגועים הרבה יותר מאשר התפוחים באזור המוצל של העץ. ממצאים אלו הובילו לשימוש ברשת צל (20%) מעל העצים בנוסף לריסוסי מווסת הצמיחה וקוטלי פטריות במטע מסחרי ושילוב זה שיפר מאוד את יעילות ההדברה (ליאור גור, 2013). על מנת להגדיל את סל התכשירים למגדל, נבחנה יעילותם של פונגיצידיים נוספים כנגד המחלה.





**תמונה 1.** פיטם תפוחי פינק ליידי עם סידוק, נגיעות וריקבון ברמות שונות.

**מטרות העבודה:**

1. המשך פיתוח אמצעי הדברה יעילים למניעת המחלה.
2. בחינת ממשק הדברה בחלקות מודל חצי מסחרית ומסחרית.
3. בחינת ממשק הדברה משולב הכולל ריסוס קוטלי פטריות, ריסוס מווסתי צמיחה ושימוש ברשת צל.

**שיטות וחומרים:**

**ניסויי שדה:**

בשנת 2013 בוצעו שלושה ניסויי שדה ושלושה מודלים, ובשנת 2014 בוצעו שני ניסויי שדה ושלושה מודלים.

**ניסוי 1: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע אורטל – דלאווה א' - 2013**

חלקה: 22 שורות: 7 ו-8 (40 עצים לשורה)

שיטת ריסוס : מרסס רובים דגניה עד נגירה.  
מתכונת הניסוי : בלוקים באקראי, 10 טיפולים, 4 חזרות לכל טיפול, 2 עצים לחזרה.

### הטיפולים :

כל טיפול רוסס 5 פעמים החל מה-15.8.2013 במרווחים של 14 ימים

1. אורטיבה-טופ 0.05% (OR)
2. אלטרנרציה : אורפאן 0.3%, אורטיבה-טופ 0.05%, סקור 0.02%+מרפאן 0.25% (2X) - (Alt.)
3. קוסמוס 0.3% (CS)
4. הרקולס 0.4% (HR)
5. קומודור 0.3% (CM)
6. קומודור 0.15% (CM)
7. לונה אקספריאנס 0.05% (LX)
8. לונה טרנקיליטי 0.12% (LT)
9. נתיבו 0.015% (NT)
10. ביקורת- ללא ריסוס – (Control)

### הערכת נגיעות בפרי :

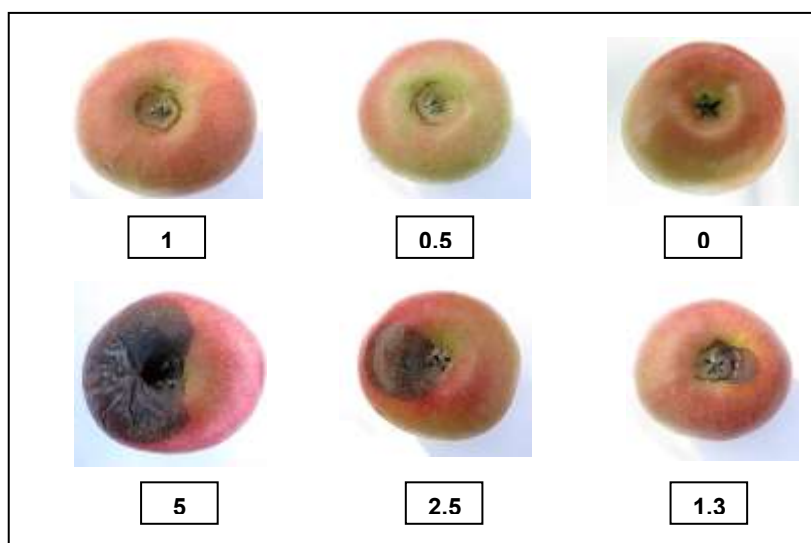
מועד הערכה : 27.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

### אופן הערכה :

בכל טיפול הוערכו כל החזרות (בכל חזרה מכלול שני עצים) , בכל עץ 40 פירות -20 מכל צד של העץ (160 פירות לטיפול), מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.

### המשתנה הנבדק :

לכל פרי בוצעה הערכת נגיעות על גוף הפרי בה הוערך קוטר הריקבונות על גוף הפרי (במ"מ) והערכת נגיעות באזור הפיטם בה הוערכה חומרת הסדקים סביב הפיטם כאשר לא הופיע ריקבון ( בסקאלה של 0-1), או דרגת כיסוי הריקבון בחצי התחתון של הפרי (בסקאלה של 1-10) כאשר הופיע ריקבון באזור הפיטם בנוסף לסדקים (ראה תמונה 2).



**תמונה 2.** אינדקס לקביעת דרגת סדקים סביב הפיטם (0-1) ודרגת ריקבון באזור הפיטם ע"פ שטח כיסוי (1-10).

ניתוח סטטיסטי :

בוצע ניתוח שונות (ANOVA) של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של LSD לבחינת מובהקות סטטיסטית ( $P < 0.05$ ) בין ממוצעי הטיפולים עבור אחוז הפירות עם היסדקויות ואחוז הפירות עם ריקבון בפיטם, כמו כן לחומרת הסדקים וחומרת הריקבון בפיטם ולאחוז הפירות עם ריקבון על גוף הפרי וחומרת ריקבון זה.

תוצאות ניסוי 1: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע אורטל – דלאווה

א' - 2013 :

ניסוי זה במטע אורטל בחן את יעילות הפונגיצידיים השונים, כולל ריסוס אלטרנציה להדברת הפטרייה. בחלקה זו לא רוסס סופרלון, וניתן לראות זאת בתוצאות (טבלה 1 ואיור 1), באחוז הסדקים הגבוה שנע בין 32% ל-47%. בנוסף ניתן לראות בתוצאות כי הפונגיצידיים הפחיתו מספרית את אחוז הפירות עם ריקבונות סביב הפיטם (Calyx Rot) (טבלה 1 ואיור 2). החומרים היעילים להפחתת הרקבונות בפיטם לטווח של מתחת ל-8% הינם לונה טרנקיליטי (4.4% ריקבון), לונה אקספריאנס (6.25% ריקבון) וטיפול אלטרנציה (7.5%), בהשוואה ל- 21% ריקבונות בפיטם בעצי הביקורת (טבלה 1 ואיור 2). לעומת זו, רוב החומרים משפיעים בצורה חיובית על הפחתת הריקבונות בגוף הפרי בהשוואה לעצי הביקורת הלא מרוססים (טבלה 2). החומרים לונה טרנקיליטי ואורטיבה-טופ נמצאו היעילים ביותר להפחתת ריקבונות בגוף הפרי בשני המדדים, שכיחות (איור 3) וחומרה (איור 4). בריסוס באורטיבה-טופ נמצאו פחות מ-3% מהפירות עם ריקבון על גוף הפרי, בהשוואה ל 13% בביקורת הלא מרוססת (טבלה 2).

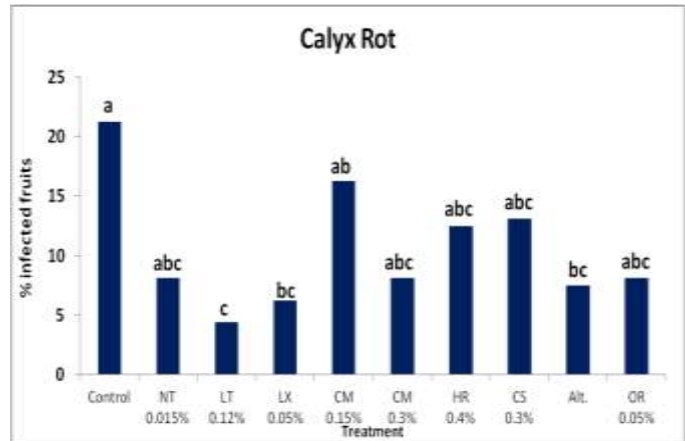
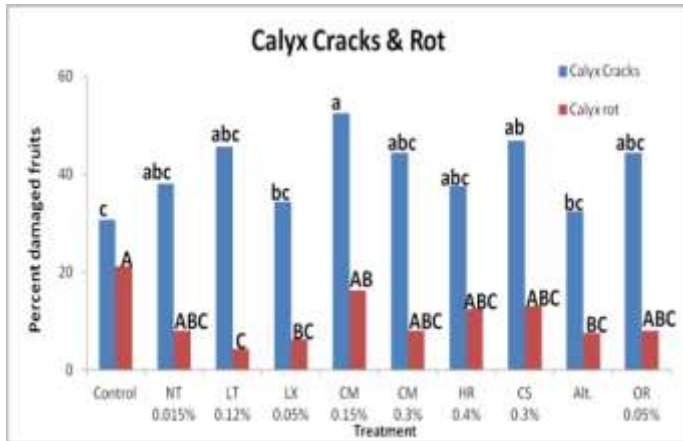
**טבלה 1.** תוצאות ניסוי 1 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע אורטל. השפעת ריסוס קוטלי פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
ביקורת	30.63	C	21.25	A	48.13	AB	0.49	AB	1.14	A
נתיבו 0.015%	38.13	ABC	8.13	ABC	53.75	AB	0.41	B	1.19	A
לונה טרנקיליטי 0.12%	45.63	ABC	4.38	C	50	AB	0.51	AB	1.13	A
לונה אקספריאנס 0.05%	34.38	BC	6.25	BC	59.38	A	0.49	AB	1.26	A
קומודור 0.15%	52.5	A	16.25	AB	31.25	B	0.61	A	1.26	A
קומודור 0.3%	44.38	ABC	8.13	ABC	47.5	AB	0.52	AB	1.2	A
הרקולס 0.4%	37.5	ABC	12.5	ABC	50	AB	0.56	AB	1.14	A

קוסמוס 0.3%	46.88	AB	13.13	ABC	40	AB	0.58	A	1.16	A
אלטרנרציה	32.5	BC	7.5	BC	60	A	0.46	AB	1.28	A
אורטיבה-טופ 0.05%	44.38	ABC	8.13	ABC	47.5	AB	0.05	AB	1.21	A

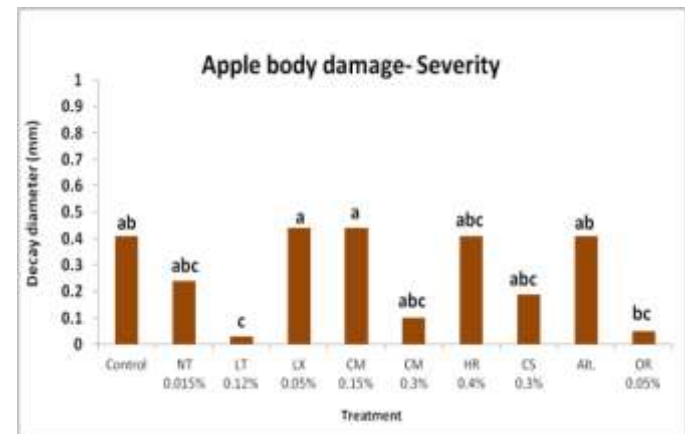
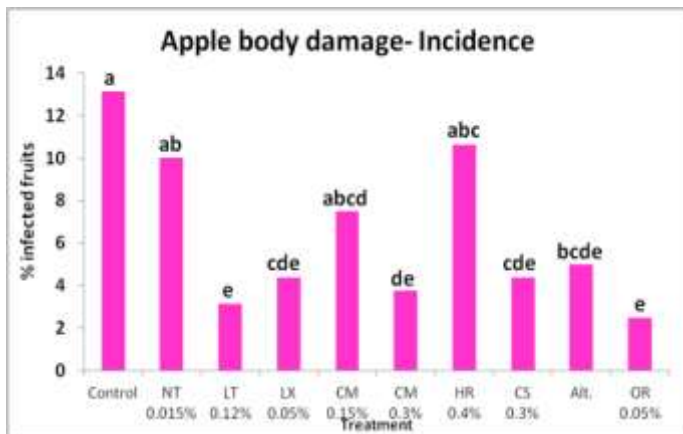
**טבלה 2.** תוצאות ניסוי 1 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע אורטל. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
	ביקורת	13.13	A	0.41
נתיבו 0.015%	10	AB	0.24	ABC
לונה טרנקיליטי 0.12%	3.13	E	0.03	C
לונה אקספריאנס 0.05%	4.38	CDE	0.44	A
קומודור 0.15%	7.5	ABCD	0.44	A
קומודור 0.3%	3.75	DE	0.1	ABC
הרקולס 0.4%	10.63	ABC	0.41	ABC
קוסמוס 0.3%	4.38	CDE	0.19	ABC
אלטרנרציה	5	BCDE	0.41	AB
אורטיבה-טופ 0.05%	2.5	E	0.05	BC



**איור 1.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הנגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**איור 2.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 3.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**איור 4.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 2: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע אורטל – דלאווה ב' - 2013**

חלקה: 2 שורות: 3 ו-4 (60 עצים לשורה)

שיטת ריסוס: מרסס רובים דגניה עד נגירה.

מתכונת הניסוי: בלוקים באקראי, 10 טיפולים, 4 חזרות לכל טיפול, 2 עצים לחזרה.

**הטיפולים:**

כל טיפול רוסס 5 פעמים החל מה-14.8.2013 במרווחים של 14 ימים.

1. אורטיבה-טופ 0.05% (OR)

2. אורטיבה-טופ 0.025% (OR)

3. אורפאן 0.3% (OP)

4. אורפאן 0.15% - (OP)
5. נחושת נוזלית 0.6% - (LCu)
6. נחושת נוזלית 0.3% - (LCu)
7. נחושת נוזלית 0.15% - (LCu)
8. קומודור 0.3% - (CM)
9. קומודור 0.15% - (CM)
10. ביקורת- ללא ריסוס - (Control)

הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 22.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה) בדומה למתואר בניסוי 1

ניתוח סטטיסטי:

בדומה למתואר בניסוי 1.

תוצאות ניסוי 2: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע אורטל – דלאווה

א' - 2013:

ניסוי זה במטע אורטל בחן את יעילות הפונגיצידיים השונים בהדברת הפטרייה. בחלקה זו לא רוסס סופרלון, וניתן לראות זאת בתוצאות (טבלה 3 ואיור 5), באחוז הסדקים הגבוה שנע בין 28% ל-44%. התוצאות משקפות יפה את השפעת הטיפול על הפחתת הרקבנות בפיטם בהשוואה לביקורת הלא מרוססת. העצים שרוססו באורטיבה טופ (0.05%-ו-0.025%), באורפאן (0.3%), בנחושת נוזלית (0.3%-ו-0.15%) ובקומודור (0.3%) הפחיתו את כמות הרקבנות בפיטם ל-5% ומטה, בניגוד ל-14% בביקורת הלא מרוססת (טבלה 3, איור 6). ונצפתה הפחתה בחומרת הרקבנות בגוף הפרי ברוב הטיפולים בהשוואה לביקורת שלא רוססה (טבלה 4, איור 7 ו-8).

**טבלה 3.** תוצאות ניסוי 2 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע אורטל. השפעת ריסוס קוטלי פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

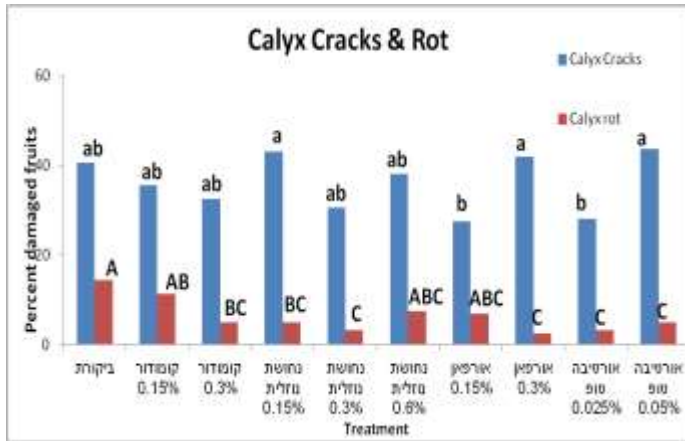
Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
ביקורת	40.63	ab	14.38	a	45	c	0.32	ab	1.12	a
קומודור 0.15%	35.63	ab	11.25	ab	53.13	abc	0.37	a	1.21	a
קומודור 0.3%	32.5	ab	5	bc	62.5	ab	0.35	ab	1.13	a
נחושת נוזלית 0.15%	43.13	a	5	bc	51.88	bc	0.31	ab	1.14	a
נחושת נוזלית	30.63	ab	3.13	c	66.25	ab	0.31	ab	1.38	a



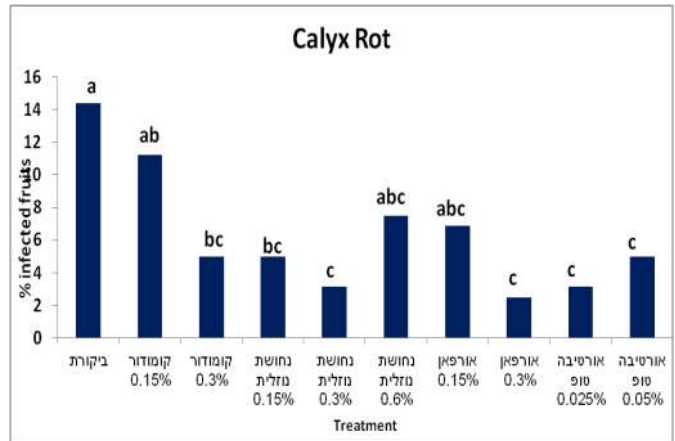
0.3%										
נחושת נוזלית 0.6%	38.13	ab	7.5	abc	54.38	abc	0.32	ab	1.17	a
אורפאן 0.15%	27.5	b	6.88	abc	65.63	ab	0.33	ab	1.16	a
אורפאן 0.3%	41.88	a	2.5	c	55.63	abc	0.29	ab	1.73	a
אורטיבה טופ 0.025%	28.13	b	3.13	c	68.75	a	0.25	b	1.12	a
אורטיבה טופ 0.05%	44.38	a	5	c	50.63	bc	0.33	ab	1.18	a

**טבלה 4.** תוצאות ניסוי 2 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע אורטל. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

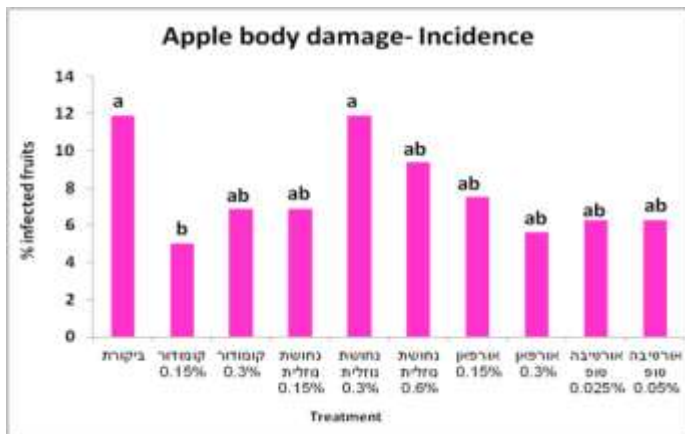
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
ביקורת	11.88	a	0.81	a
קומודור 0.15%	5	b	0.2	b
קומודור 0.3%	6.88	ab	0.54	ab
נחושת נוזלית 0.15%	6.88	ab	0.18	b
נחושת נוזלית 0.3%	11.88	a	0.49	ab
נחושת נוזלית 0.6%	9.38	ab	0.32	b
אורפאן 0.15%	7.5	ab	0.34	b
אורפאן 0.3%	5.63	ab	0.14	b
אורטיבה טופ 0.025%	6.25	ab	0.44	ab
אורטיבה טופ 0.05%	6.25	ab	0.19	b



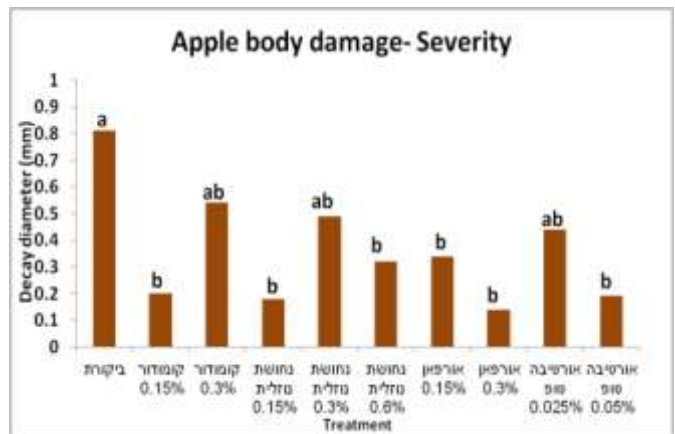
**איור 5.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הנגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 6.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 7.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 8.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 3: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע מרום גולן – 2014:**

חלקה: 160א'

שורות: 10 (80 עצים לשורה)

שיטת ריסוס: מרסס רובים דגניה עד נגירה

**מתכונת הניסוי:**

בלוקים באקראי, 7 טיפולים, 4 חזרות לכל טיפול, 2 עצים לחזרה

הטיפולים:

כל טיפול רוסס 5 ריסוסים החל מה-10.8.2014, כל 14 ימים

1. קומודור 0.3%
2. קוסמוס 0.3%
3. נתיבו 0.015%
4. לונה אקספריאנס 0.035%
5. לונה אקספריאנס 0.05%
6. אורטיבה-טופ 0.05%
7. ביקורת- ללא ריסוס

הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 27.10.14 (יום לפני תחילת הקטיף המסחרי בחלקה)  
 בכל טיפול הוערכו כל החזרות (בכל חזרה מכלול שני עצים), בכל עץ 50 פירות -25 מכל צד של העץ (200 פירות לטיפול), מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.

המשתנה הנבדק:

לכל פרי בוצעה הערכת נגיעות על גוף הפרי בה הוערך קוטר הריקבונות על גוף הפרי (במ"מ) והערכת נגיעות באזור הפיטם בה הוערכה חומרת הסדקים סביב הפיטם כאשר לא הופיע ריקבון (בסקאלה של 0-1), או דרגת כיסוי הריקבון בחצי התחתון של הפרי (בסקאלה של 1.1-10) כאשר הופיע ריקבון באזור הפיטם בנוסף לסדקים (ראה תמונה 2).

ניתוח סטטיסטי:

בוצע ניתוח שונות (ANOVA) של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של LSD לבחינת מובהקות סטטיסטית ( $P < 0.05$ ) בין ממוצעי הטיפולים עבור אחוז הפירות עם היסדקויות ואחוז הפירות עם ריקבון בפיטם, כמו כן לחומרת הסדקים וחומרת הריקבון בפיטם ולאחוז הפירות עם ריקבון על גוף הפרי וחומרת ריקבון זה.

**תוצאות ניסוי 3: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע מרום גולן – 2014:**

ניסוי זה במטע מרום גולן בחן את יעילות הפונגיצידיים השונים בהדברת הפטרייה. בכל חלקה זו רוסס סופרלון 0.1% בתאריכים הרלוונטיים. התוצאות משקפות יפה את יעילות הטיפולים בהפחתת הרקבונות בפיטם בהשוואה לביקורת הלא מרוססת. העצים שרוססו בקומודור (0.3%), בקוסמוס (0.3%), בנתיבו (0.015%), בלונה אקספריאנס (0.035% ו-0.05%) ובאורטיבה טופ (0.05%), הפחיתו את כמות הרקבונות בפיטם ב-50% ויותר מאשר אחוז הרקבונות בביקורת הלא מרוססת (טבלה 5, איור 10) והתכשירים נתיבו, לונה אקספריאנס (0.05%) ואורטיבה טופ גם הפחיתו את חומרת הרקבונות בפיטם בצורה משמעותית (טבלה 5). בנוסף, טיפולי לונה אקספריאנס ואורטיבה טופ הפחיתו משמעותית את חומרת הסדקים. ניתן לראות את השפעת הפונגיצידיים באחוז הפירות הבריאים (ללא סדקים ורקבונות) שנע בטיפולים השונים בין 14% ל-26% באורטיבה טופ, בהשוואה ל-1% בביקורת הלא מרוססת (טבלה 5). שכיחות הרקבונות על גוף

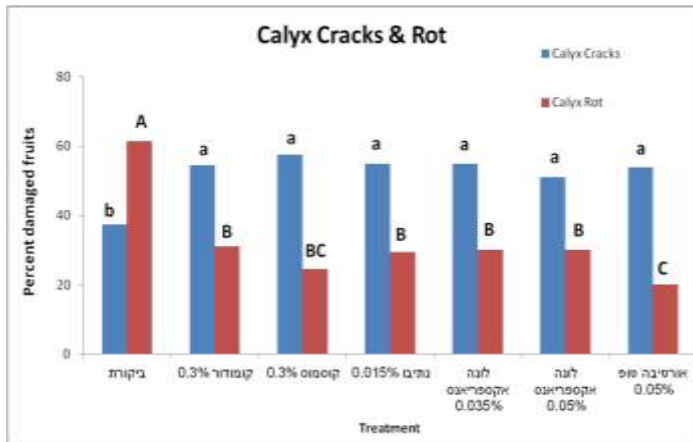
הפרי הופחתה בצורה ניכרת רק על ידי אורטיבה טופ ל-0%, בהשוואה ל-2.5% בביקורת הלא מטופלת (טבלה 6, איור 11).

**טבלה 5.** תוצאות ניסוי 3 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע מרום גולן. השפעת ריסוס קוטלי פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

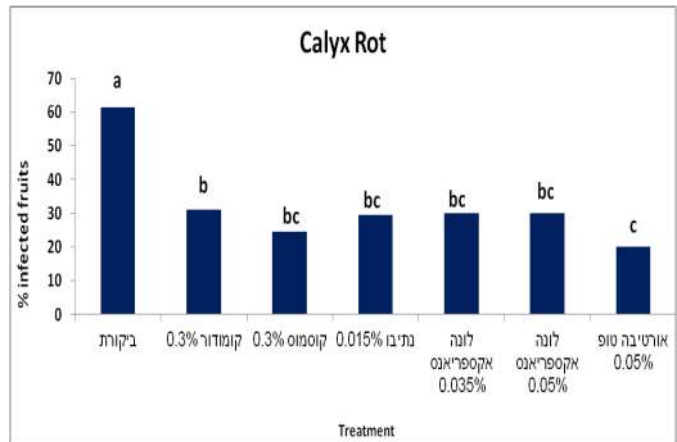
Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
ביקורת	37.50	B	61.50	A	1.00	B	0.62	A	1.40	AB
קומודור 0.3%	54.50	A	31.00	B	14.50	A	0.53	ABC	1.30	B
קוסמוס 0.3%	57.50	A	24.50	BC	18.00	A	0.56	AB	1.61	A
נתיבו 0.015%	55.00	A	29.50	BC	15.50	A	0.52	ABC	1.31	B
לונה אקספריאנס 0.035%	55.00	A	30.00	BC	15.00	A	0.51	BC	1.51	AB
לונה אקספריאנס 0.05%	51.00	A	30.00	BC	19.00	A	0.50	BC	1.28	B
אורטיבה טופ 0.05%	54.00	A	20.00	C	26.00	A	0.44	C	1.27	B

**טבלה 6.** תוצאות ניסוי 3 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע מרום גולן. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

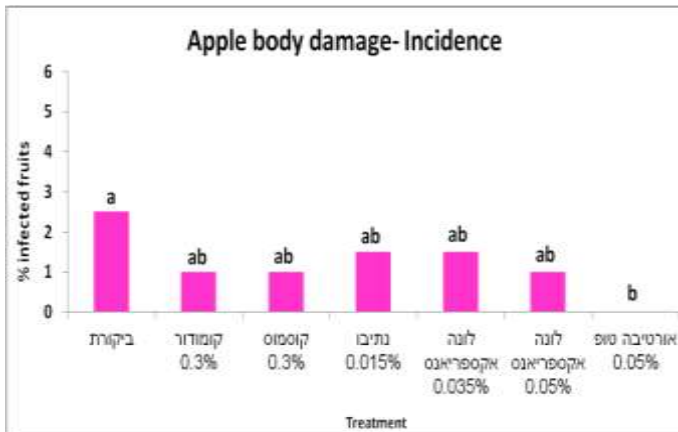
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
ביקורת	2.50	A	0.35	A
קומודור 0.3%	1.00	AB	0.11	A
קוסמוס 0.3%	1.00	AB	0.18	A
נתיבו 0.015%	1.50	AB	0.25	A
לונה אקספריאנס 0.035%	1.50	AB	0.31	A
לונה אקספריאנס 0.05%	1.00	AB	0.25	A
אורטיבה טופ 0.05%	0.00	B	0.00	A



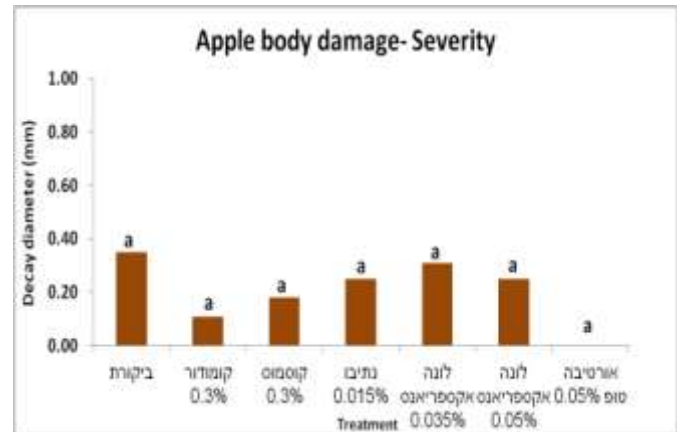
**איור 9.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הנגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 10.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 11.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 12.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 4: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע מרום גולן – 2014:**

חלקה: 160א'

שורות: 9 (86 עצים לשורה)

שיטת ריסוס: מרסס רובים דגניה עד נגירה

מתכונת הניסוי:

בלוקים באקראי, 8 טיפולים, 4 חזרות לכל טיפול, 2 עצים לחזרה

הטיפולים :

כל טיפול רוסס 5 ריסוסים החל מה-10.8.2014, כל 14 ימים

1. 651 (גאוס אקסטרה) 0.1%
2. 651 (גאוס אקסטרה) 0.2%
3. 651 (גאוס אקסטרה) 0.3%
4. פוסיטיל אלומיניום (גאוס) 0.2%
5. פולפאן 0.09%
6. אורפאן 0.3%
7. אורטיבה-טופ 0.05%
8. ביקורת- ללא ריסוס

#### הערכת נגיעות בפרי :

מועד הערכה : 27.10.14 (יום לפני תחילת הקטיף המסחרי בחלקה)  
בכל טיפול הוערכו כל החזרות (בכל חזרה מכלול שני עצים) , בכל עץ 50 פירות -25 מכל צד של העץ (200 פירות לטיפול), מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש. (בדומה למתואר בניסוי 1)

#### ניתוח סטטיסטי :

בדומה למתואר בניסוי 1.

#### תוצאות ניסוי 4: בחינת יעילות תכשירי הדברה בעזרת קוטלי פטריות - מטע מרום גולן -2014:

ניסוי זה במטע מרום גולן בחן את יעילות הפונגיצידיים השונים, בהשוואה לסטנדרד אורטיבה טופ ולביקורת לא מרוססת. כל החלקה רוססה בסופרלון ואי לכך אחוז הסדקים הגבוה שנע בין 30% ל-57%, מפתיע (טבלה 7 ואיור 13). בנוסף ניתן לראות בתוצאות כי כל הפונגיצידיים נמצאו יעילים בהפחתת אחוז הרקבונות בפיטם (Calyx Rot), כשהמשמעותיים ביותר מבין כל הטיפולים היו אורפאן (27.5%), פוסיטיל אלומיניום (25%) ואורטיבה טופ (16%) בהשוואה ל 66.5% רקבונות בעצי הביקורת הלא מטופלים (טבלה 7 ואיור 14). 651 (גאוס אקסטרה) בריכוזיו השונים גם הפחית את הנגיעות בצורה משמעותית, אך נצפתה תגובת inverse dose response לריכוזים השונים (טבלה 7 ואיור 13). בטיפולים אורפאן, פוסיטיל אלומיניום ואורטיבה טופ, בנוסף ל 651 בריכוז 0.1%, נמצא אחוז הפירות הבריאים הגבוה ביותר, שנע בין 19-26%, בהשוואה ל 4% בלבד בביקורת (טבלה 7). בנוסף הפחיתו רוב הטיפולים את קוטר הרקבונות בפיטם ואת חומרת הסדקים (טבלה 7). כל הטיפולים הנבדקים השפיעו בצורה חיובית על הפחתת הריקבונות בגוף הפרי ל-1% ומטה, ובנוסף הפחתת קוטר הרקבונות בגוף הפרי בהשוואה לעצי הביקורת הלא מרוססים (טבלה 8 ואיורים 15, 16).

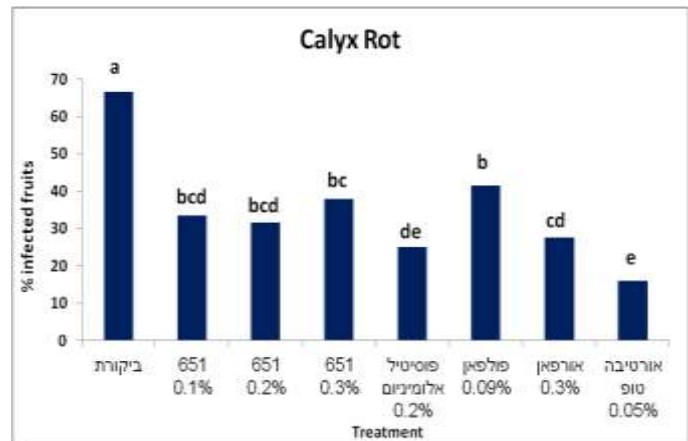
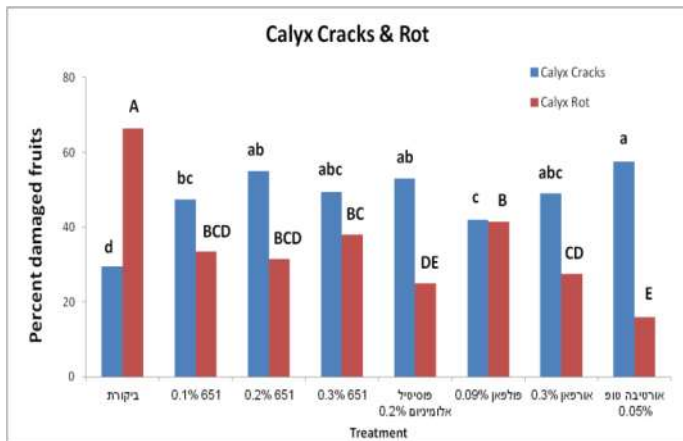
**טבלה 7.** תוצאות ניסוי 4 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע מרום גולן. השפעת ריסוס קוטלי פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
ביקורת	29.5		66.5				0.6		1.8	
	0	D	0	A	4.00	E	6	A	1	A
651 0.1%	47.5		33.5	BC	19.0	ABC	0.5		1.3	B
	0	BC	0	D	0	D	1	D	5	C
651 0.2%	55.0		31.5	BC	13.5		0.5	BC	1.3	B
	0	AB	0	D	0	CD	6	D	6	C
651 0.3%	49.5	AB	38.0		12.5		0.6		1.3	B
	0	C	0	BC	0	D	1	AB	8	C
פוסטיל אלומיניום 0.2%	53.0		25.0		22.0		0.5		1.4	B
	0	AB	0	DE	0	ABC	2	D	3	C
פולפאן 0.09%	42.0		41.5		16.5		0.5		1.3	B
	0	C	0	B	0	BCD	9	BC	9	C
אורפאן 0.3%	49.0	AB	27.5		23.5		0.5	BC	1.5	
	0	C	0	CD	0	AB	6	D	8	AB
אורטיבה טופ 0.05%	57.5		16.0		26.5		0.5		1.2	
	0	A	0	E	0	A	2	CD	2	C

**טבלה 8.** תוצאות ניסוי 4 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע מרום גולן. השפעת ריסוס קוטל פטריות על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

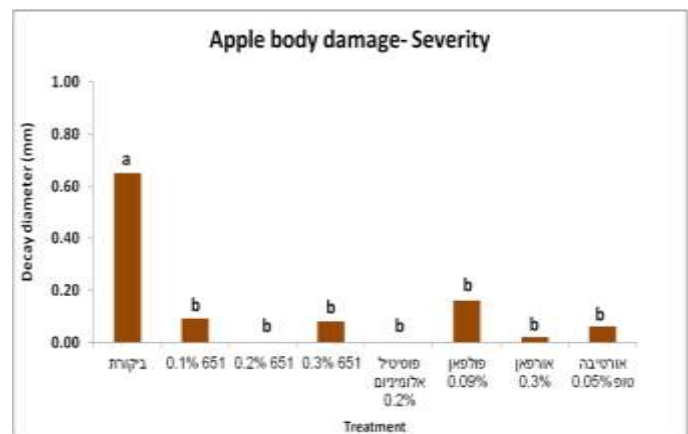
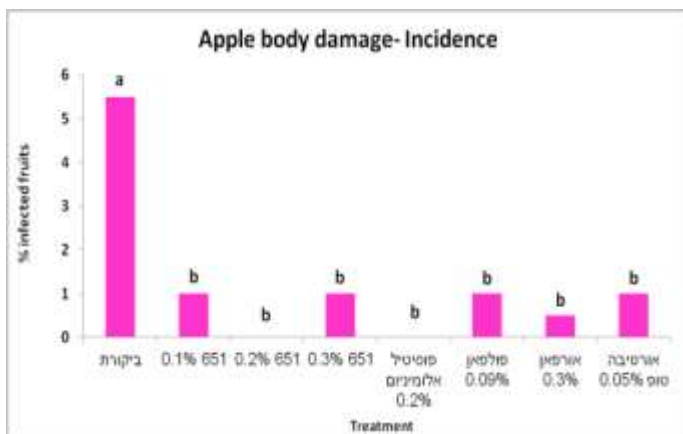
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
ביקורת	5.50	A	0.65	A
651 0.1%	1.00	B	0.09	B
651 0.2%	0.00	B	0.00	B

651 0.3%	1.00	B	0.08	B
פוסטיל אלומיניום 0.2%	0.00	B	0.00	B
פולפאן 0.09%	1.00	B	0.16	B
אורפאן 0.3%	0.50	B	0.02	B
אורטיבה טופ 0.05%	1.00	B	0.06	B



**איור 13.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הנגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**איור 14.** השפעת ריסוס קוטלי פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 15.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על שכחות הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**איור 16.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**ניסוי 5: מודל חצי מסחרי - בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטל פטריות ומווסת צמיחה - חוות**

**מתתיהו - 2013**

מרכז מטע: יובל עוגני

חלקה: פינק ליידי

שורות: 17,18

שיטת ריסוס: מרסס מפוח בטרקטור

נפח ריסוס: 150 ליטר לדונם

**מתכונת המודל:**

5 טיפולים, בכל טיפול רוססו 16 עצים ברצף בשתי שורות (8 עצים בכל שורה). בכל טיפול סומנו מראש עץ ראשון ואחרון (בצבע הרלוונטי) בכל שורה.

**הטיפולים:**

1. סופרלון 0.1% (ש"פ +21, 35, 50) + אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 12/8/13
2. סופרלון 0.1% (ש"פ +21, 35, 50 ימים)
3. אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 12/8/13
4. אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 29/8/13
5. ביקורת- לא מרוסס

**הערכת נגיעות בפרי:**

מועד הערכה: 24.10.12 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

**המשתנה הנבדק:** בגוף הפרי: סכום קוטר הריקבונות על גוף הפרי (מ"מ).

בפיטם: 0-1=דרגת הסדקים (ללא ריקבון), 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון).

**אופן הערכה:** בכל טיפול הוערכו 4 עצים (2 עצים בכל שורה), בכל עץ 50 פירות -25 מכל צד של

העץ (200 פירות לטיפול) - בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.

**ניתוח סטטיסטי:** בדומה למפורט בניסוי 1.

**תוצאות ניסוי 5: בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטל פטריות ומווסת צמיחה - חוות מתתיהו -**

**2013**

בניסוי זה על מספר עצים גדול יותר זה בחנו ברמה חצי מסחרית (ריסוס בטרקטור) את יעילות שילוב ריסוסי הפונגיצידי (אורטיבה טופ-Or) להדברת הפטרייה עם ריסוסי מווסת הצמיחה (סופרלון-GR) להפחתת ההיסדקויות באזור פיטם הפרי. הטיפולים בהם רוססו אורטיבה-טופ4X, או אורטיבה-טופ4X וסופרלון היו יעילים בהפחתת אחוז הפירות עם ריקבון בפיטם ל 17% ו- 27%

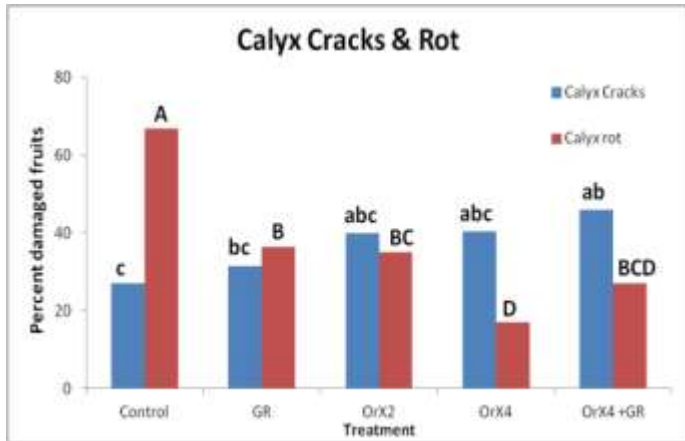
בהתאמה (טבלה 9 ואיור 18). ניתן גם לראות (טבלה 10 ואיור 19) כי כל הטיפולים הפחיתו באופן ניכר את אחוז הפירות עם ריקבונות על גוף הפרי (Body Rot) בהשוואה לביקורת הלא מטופלת, כאשר הטיפול באורטיבה-טופ נמצא היעיל ביותר, בהשוואה ל 60% בביקורת הלא מרוססת. כמו כן הפחיתו הטיפולים באופן דומה את קוטר הריקבון על הגוף באופן מובהק מממוצע של 4.5 מ"מ בעצי הביקורת, לפחות ממ"מ אחד בטיפולי האורטיבה-טופ (טבלה 10 ואיור 20). תוצאות אלה דומות לתוצאות של שנה שעברה.

**טבלה 9.** תוצאות מודל 1 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, חוות מתתיהו. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות באזור הפיטם. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

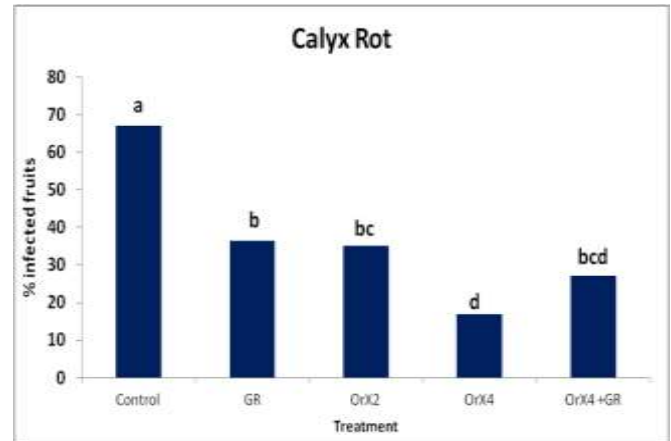
Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
Control	27	c	67	a	6	b	0.65	a	1.67	A
GR	31.5	bc	36.5	b	32	a	0.45	b	1.36	A
OrX2	40	abc	35	bc	25	a	0.47	b	1.32	A
OrX4	40.5	abc	17	d	42.5	a	0.39	b	1.38	A
OrX4 +GR	46	ab	27	bcd	27	a	0.42	b	1.32	A

**טבלה 10.** תוצאות מודל 1 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, חוות מתתיהו. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

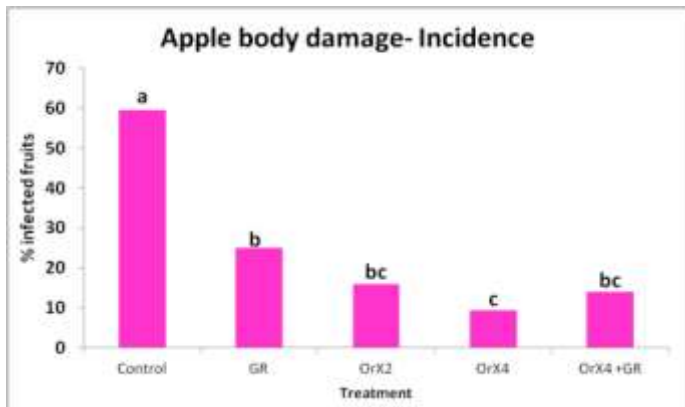
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
Control	59.5	a	4.54	A
GR	25	b	1.62	b
OrX2	16	bc	0.56	b
OrX4	9.5	c	0.45	b
OrX4 +GR	14	bc	0.63	b



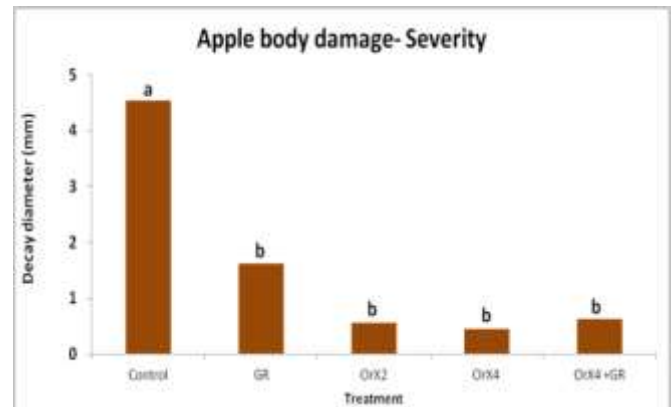
**איור 17.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על חומרת הנגיעות באזור הפיטס. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 18.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על הריקבון באזור הפיטס. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 19.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על שכיחות הריקבון בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 20.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על חומרת הריקבון בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 6: מודל חצי מסחרי - בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטל פטריות ומווסת צמיחה - חוות**

**מתתיהו - 2014**

מרכז מטע: יובל עוגני

חלקה: פינק לידי

שורות: 23, 24 (משטר ריסוסים); 26, 27 (טיפול אלטרנציה)

שיטת ריסוס: מרסס מפוח בטרקטור

נפח ריסוס: 150 ליטר לדונם

### מתכונת המודל:

5 טיפולים, בכל טיפול מלבד טיפול אלטרנציה רוססו 20 עצים ברצף בשתי שורות (10 עצים בכל שורה), ובטיפול אלטרנציה רוססו שתי שורות ברצף. בכל טיפול סומנו מראש עץ ראשון ואחרון (בצבע הרלוונטי) בכל שורה.

### הטיפולים:

כל הטיפולים רוססו בסופרלון 0.1% (ש"פ +21, 35, 50)

1. אורטיבה טופ 0.05% 5X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
2. אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
3. אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
4. ביקורת- לא מרוסס כלל (מלבד סופרלון)
5. אלטרנציה 4X: אורטיבה טופ 0.05% - אורפאן 0.3% - אורטיבה טופ 0.05% - אורפאן 0.3% - 4 ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14

### הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 26.10.12 (שבוע לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק: בגוף הפרי: סכום קוטר הרקבונות על גוף הפרי (מ"מ).

בפיטם: 0-1=דרגת הסדקים (ללא ריקבון), 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון).

אופן הערכה: בכל טיפול הוערכו 4 עצים (2 עצים בכל שורה), בכל עץ 50 פירות -25 מכל צד של העץ (200 פירות לטיפול)- בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.

ניתוח סטטיסטי: בדומה למפורט בניסוי 1.

### תוצאות ניסוי 6: בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטל פטריות ומווסת צמיחה - חוות מתתיהו -

**2014**

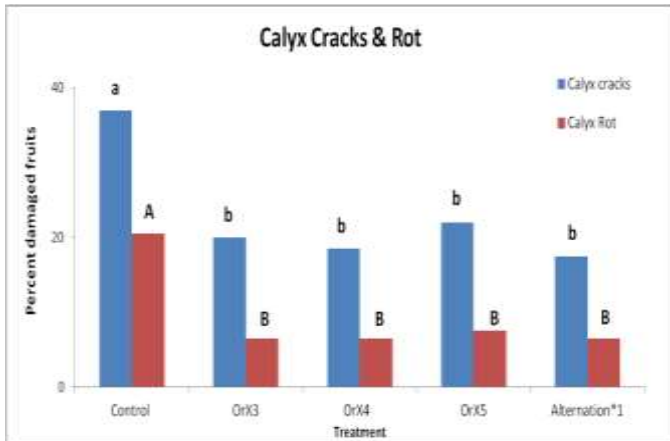
בניסוי זה על מספר עצים גדול וברמה חצי מסחרית (ריסוס בטרקטור) נבחנה יעילות ריסוסי הפונגיציד (אורטיבה טופ-Or) וריסוס אלטרנציה (אורטיבה טופ - אורפאן - אורטיבה טופ - אורפאן) להדברת הפטרייה עם ריסוסי מווסת הצמיחה (סופרלון-GR) להפחתת ההיסדקויות באזור פיטם הפרי. כל הטיפולים נמצאו יעילים בצורה מובהקת בהפחתת אחוז הפירות עם ריקבון בפיטם ל 6.5-7.5% בהשוואה ל 20.5% בביקורת הלא מרוססת (טבלה 11 ואיור 22). ניתן לראות (טבלה 12 ואיור 23) כי כל טיפולי אורטיבה טופ הפחיתו באופן משמעותי את אחוז הפירות עם רקבונות על גוף הפרי (Body Rot) לפחות מ 3% בהשוואה ל 10.5% בביקורת הלא מטופלת, כאשר טיפול האלטרנציה הפחית את אחוז הרקבונות ל 5.5%. כמו כן הפחיתו הטיפולים באופן דומה את קוטר הריקבון על גוף הפרי באופן מובהק מממוצע של 0.5 מ"מ בעצי הביקורת, לפחות מ 0.2 מ"מ בטיפולים השונים (טבלה 12 ואיור 24). תוצאות אלה דומות לתוצאות של שנה שעברה ומראות כי בתנאי ניסוי זה ניתן להפחית את מס' הריסוסים הנדרש.

**טבלה 11.** תוצאות מודל 2 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, חוות מתתיהו. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות באזור הפיטם. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

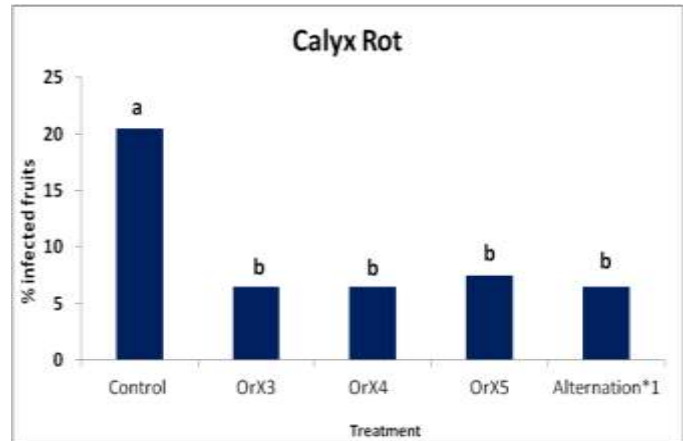
Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
	Control	37.00	A	20.50	A	42.50	B	0.51	A	1.35
OrX3	20.00	B	6.50	B	73.50	A	0.35	A	1.54	A
OrX4	18.50	B	6.50	B	75.00	A	0.46	A	1.44	A
OrX5	22.00	B	7.50	B	70.50	A	0.42	A	1.48	A
Alternation* <sup>1</sup>	17.50	B	6.50	B	76.00	A	0.34	A	1.65	A

**טבלה 12.** תוצאות מודל 2 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, חוות מתתיהו. השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על נגיעות בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, GR=סופרלון. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

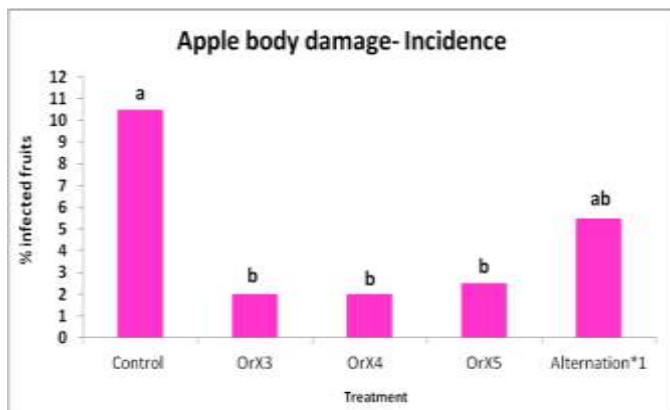
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
	Control	10.50	A	0.51
OrX3	2.00	B	0.06	B
OrX4	2.00	B	0.07	B
OrX5	2.50	B	0.07	B
Alternation* <sup>1</sup>	5.50	AB	0.17	B



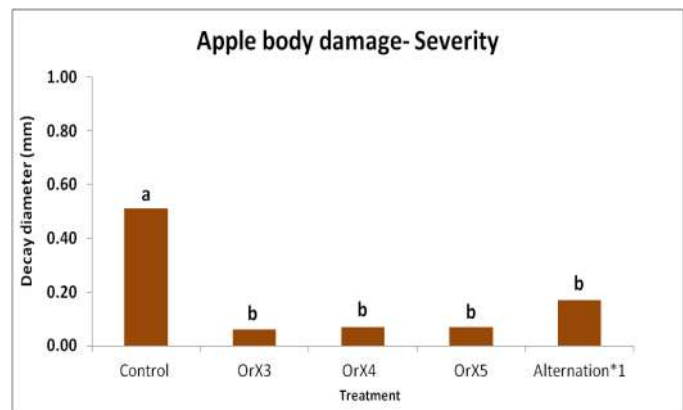
**איור 21.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על חומרת הנגיעות באזור הפיטס. Or=אורטיבה-טופ. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 22.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על הריקבון באזור הפיטס. Or=אורטיבה-טופ. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 23.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על שכיחות הריקבון בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 24.** השפעת ריסוס קוטל פטריות וריסוס מווסת צמיחה על חומרת הריקבון בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 7 - מודל חצי מסחרי: בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטלי פטריות - אלוני הבשן - 2013**

חלקה: אמיר צגי

שורות: 16-17, 25-26, 30-31, 36-37

שיטת ריסוס: מרסס מפוח בטרקטור

נפח ריסוס: 150 ליטר לדונם

### מתכונת המודל:

5 טיפולים, בכל טיפול 2 שורות (45 עצים לכל שורה כשמתוכם 6 עצים בכל קצה שורה משמשים כביקורת לא מרוססת). בכל טיפול סומנו מראש עץ ראשון ואחרון (בצבע הרלוונטי) בכל שורה.

### הטיפולים:

1. אורטיבה טופ 0.05% 5X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 21/8/13
2. אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 3/9/13
3. אורפאן 0.3% 5X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 21/8/13
4. אורפאן 0.3% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 3/9/13
5. ביקורת- לא מרוסס

### הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 28.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק: בגוף הפרי: סכום קוטר הריקבונות על גוף הפרי (מ"מ).

בפיטם: 0-1=דרגת הסדקים (ללא ריקבון), 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון). בדומה למפורט בניסוי 1.

אופן הערכה: בכל טיפול הוערכו 6 עצים (3 עצים מכל שורה), בכל עץ 40 פירות -20 מכל צד של העץ (240 פירות לטיפול)- בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.  
ניתוח סטטיסטי: בדומה למפורט בניסוי 1.

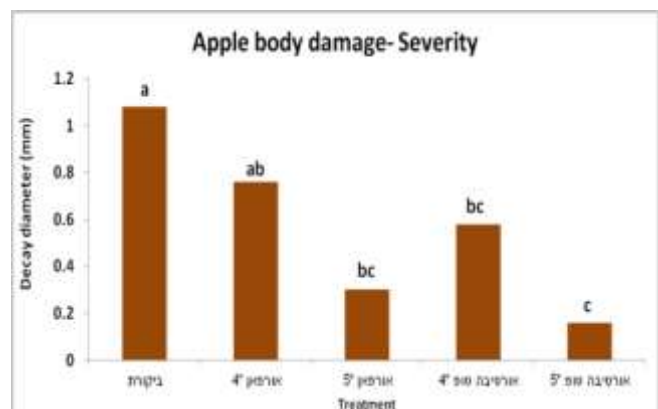
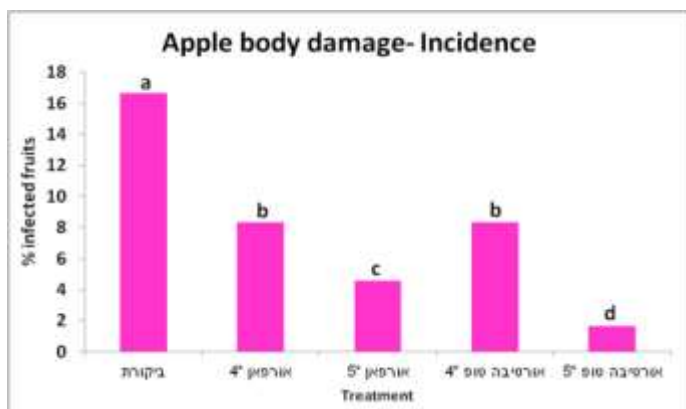
### תוצאות ניסוי 7 - מודל חצי מסחרי: בחינת יעילות הדברה בעזרת קוטלי פטריות - אלוני הבשן -

#### 2013

מודל זה באלוני הבשן בחן ברמה חצי מסחרית (ריסוס בטרקטור) את יעילותם של קוטלי פטריות שונים במספר ריסוסים שונה. לאור הקטיף המוקדם נבחנו אורפאן ואורטיבה טופ עם ארבעה וחמישה ריסוסים לכל חומר, בהשוואה לביקורת שלא רוססה כלל בחומרי הדברה או בסופרלון. התוצאות בחלקה זו הצביעו על אחוז נמוך, באופן יחסי, של פירות עם סדקים ורקבונות סביב הפיטם (פחות מ-10%). על אף שהפונגיצידיים הפחיתו במקצת את רמת הרקבונות לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הטיפולים (תוצאות לא מוצגות). ברם, לחומרים הנבדקים היתה השפעה מאד חיובית על הפחתת הרקבונות בגוף הפרי (טבלה 13 ואיור 25). ארבעת הריסוסים הן באורפאן והן באורטיבה טופ הפחיתו את הנגיעות ב-50% בהשוואה לביקורת הלא מרוססת, וכאשר הריסוס בוצע חמש פעמים, אחוז הנגיעות פחת באופן משמעותי עד כדי 4.6% ו-1.7% בעקבות ריסוס באורפאן ו-באורטיבה טופ, בהתאמה, בהשוואה ל-17% נגיעות בביקורת. כמו כן הפחיתו הטיפולים באופן דומה את קוטר הריקבון על גוף הפרי (טבלה 13 ואיור 26).

**13.** תוצאות מודל 3 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, חוות מתתיהו. השפעת ריסוס קוטלי פטריות על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
ביקורת	16.67	a	1.08	a
אורפאן 4*	8.33	b	0.76	ab
אורפאן 5*	4.58	c	0.3	bc
אורטיבה טופ 4*	8.33	b	0.58	bc
אורטיבה טופ 5*	1.67	d	0.16	c



**איור 25.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על שכילות הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

**איור 26.** השפעת ריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

### ניסוי 8: בחינת השפעת רשתות צל וריסוסי קוטל פטריות – מטע מרום גולן - 2013

חלקה: 160 ה' (חלקה א' – עם רשת, וחלקה ב' – ללא רשת)

שורות: 3, 4

שיטת ריסוס: מרסס רובים דגניה עד נגירה

העצים בחלקה רוססו בסופרלון (0.025%) - שלושה ריסוסים (שיא פריחה +21, 35, 50 ימים)

בתאריכים: 13.5.13, 15.5.13, 28.4.13



### מתכונת הניסוי:

בניסוי 10 טיפולים, בכל טיפול 4 חזרות, שני עצים לחזרה (8 עצים לטיפול).

### הטיפולים:

1. עם רשת - אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 17/8/13
2. עם רשת - אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
3. עם רשת - אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
4. עם רשת - אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
5. עם רשת - ביקורת- לא מרוסס כלל
6. ללא רשת - אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 17/8/13
7. ללא רשת - אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
8. ללא רשת - אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
9. ללא רשת - אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 15 ימים החל מ 31/8/13
10. ללא רשת - ביקורת- לא מרוסס כלל

### הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 29.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק: בגוף הפרי: סכום קוטר הריקבונות על גוף הפרי (מ"מ).

בפיטם: 1-0=דרגת הסדקים (ללא ריקבון), 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון). בדומה למפורט בניסוי 1.

### אופן הערכה:

בכל טיפול הוערכו ארבע חזרות עם 2 עצים צמודים לחזרה, 40 פירות לזוג עצים צמודים (20 מכל צד, סה"כ 160 פירות לטיפול). בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש. ניתוח סטטיסטי: בדומה למפורט בניסוי 1.

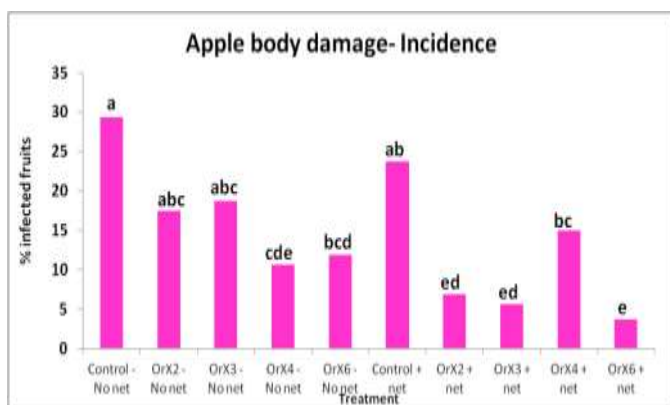
### תוצאות ניסוי 8: בחינת השפעת רשתות צל וריסוסי קוטל פטריות – מטע מרום גולן - 2013

ניסוי זה בחן השפעה משולבת של כיסוי העצים ברשת צל ומספר ריסוסים משתנה בקוטל הפטריות אורטיבה-טופ על רמת הנגיעות בפירות. עקב בעיה טכנית לא ניתן לנתח את התוצאות של השפעת רשת הצל בשילוב אורטיבה-טופ על רמת הריקבונות באזור הפיטם, בהשוואה לעצים הלא מרוססים, וללא רשת. ניתוח התוצאות של הריקבון על גוף הפרי מראה (טבלה 14 ואיורים 27 ו-28) כי בשילוב עם אורטיבה-טופ נמצא שיעור פירות עם ריקבון בגוף הפרי ברמה נמוכה יותר (של 15%-4), בהשוואה לעצים המרוססים ללא רשת צל, בהם אחוז הריקבונות בפירות המרוססים היה גבוה יותר. באופן כללי נמצא קשר חיובי בין מס הריסוסים ורמת הנגיעות (פרט למקרה בודד תחת רשת). שילוב ריסוס עם הרשת הפחית (לא מובהק) גם את חומרת הריקבון.

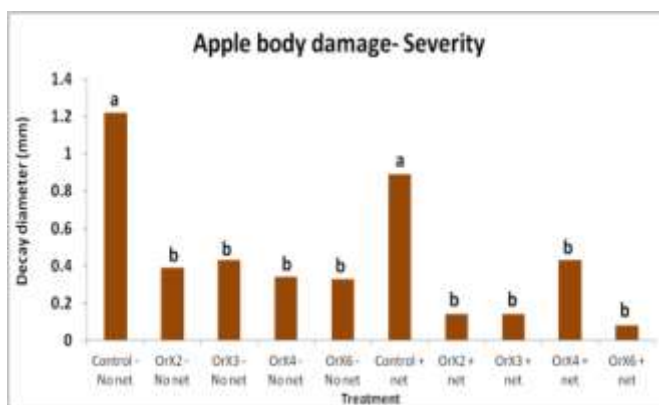
**טבלה 14.** תוצאות מודל 9 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי,

מטע מרום גולן. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בגוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
Control-No net	29.38	a	1.22	a
OrX2- No net	17.5	abc	0.39	b
OrX3- No net	18.75	abc	0.43	b
OrX4- No net	10.63	cde	0.34	b
OrX6- No net	11.88	bcd	0.33	b
Control+ net	23.75	ab	0.89	b
OrX2+ net	6.88	ed	0.14	b
OrX3+ net	5.63	ed	0.14	b
OrX4+ net	15	bc	0.43	b
OrX6+ net	3.75	e	0.08	b



**איור 27.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון על גוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.



**איור 28.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון על גוף הפרי. Or=אורטיבה-טופ, אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 9: מודל - חצי מסחרי: בחינת השפעת רשתות צל וריסוס קוטל פטריות ומווסת צמיחה –**

**מטע ברעם - 2013**

חלקה: נשרן עליון (חלקה 2, חלקה 3)

שורות: חלקה 2- שורות 201-204, חלקה 3 – שורות 301-304

שיטת ריסוס : מרסס מפוח בטרקטור

נפח ריסוס : 150 ליטר לדונם

כיסוי רשת צל במטע זה : 20% צל (עם אבק יכול להגיע ל 25%).

העצים בחלקה רוססו בסופרלון (0.1%) - שלושה ריסוסים (שיא פריחה +21, 35, 50 ימים)

בתאריכים : 1.5.13 , 17.5.13 ו-31.5.13

#### מתכונת המודל:

במודל 8 טיפולים , בכל טיפול 40 עצים (10 עצים בכל שורה). בכל טיפול סומנו מראש עץ ראשון ואחרון (בצבע הרלוונטי) בכל שורה.

#### הטיפולים:

1. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ

12/8/13

2. עם רשת-סופרלון 0.1%

3. עם רשת-ביקורת- לא מרוסס כלל

4. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ

12/8/13

5. ללא רשת-סופרלון 0.1%

6. ללא רשת-ביקורת- לא מרוסס כלל

הערה: ב-10.7.13 רוססה כל החלקה בטעות באורטיבה-טופ ע"י המגדל

הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 24.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק: בגוף הפרי: סכום קוטר הריקבונות על גוף הפרי (מ"מ).

בפיטם: 0-1=דרגת הסדקים (ללא ריקבון) , 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון). בדומה למפורט בניסוי 1.

#### אופן הערכה:

בכל טיפול הוערכו ארבע שורות עם 2 עצים לשורה, 30 פירות לעץ (15 מכל צד, סה"כ 240 פירות לטיפול). בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.

ניתוח סטטיסטי: בדומה למפורט בניסוי 1.

#### הערכת נגיעות על העלים

הטיפולים בהם נבדקו העלים:

1. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ

12/8/13

2. עם רשת-ביקורת- לא מרוסס כלל

3. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 6X ריסוסים כל 15 ימים החל מ

12/8/13

4. ללא רשת-ביקורת- לא מרוסס כלל

מאחר ולסופרלון אין השפעה כנגד הפטרייה על העלים, לא הוערכו טיפולי הסופרלון שניתן לבד.

הערכת נגיעות בעלים:

מועד הערכה: 24.10.13 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק: בעלים: אחוז כיסוי אלטרנריה על 5 עלים אמצעיים בשושנת עלים.

אופן הערכה:

בכל טיפול הוערכו ארבעה עצים עם 2 עצים לשורה, 10 ענפונים בגובה העיניים (5 מכל צד, סה"כ 200 עלים לטיפול), וחמישה עלים בכל ענפון.

ניתוח סטטיסטי: בוצע ניתוח של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של LSD לבחינת מובהקות סטטיסטית ( $P < 0.05$ ) בין ממוצעי הטיפולים עבור חומרת הנגיעות (אחוז שטח העלים הנגוע) וכן לשכיחות (אחוז העלים הנגוע).

### תוצאות ניסוי 9 - מודל חצי מסחרי: בחינת השפעת רשתות צל וריסוסי קוטל פטריות ומווסת

צמיחה – מטע ברעם - 2013

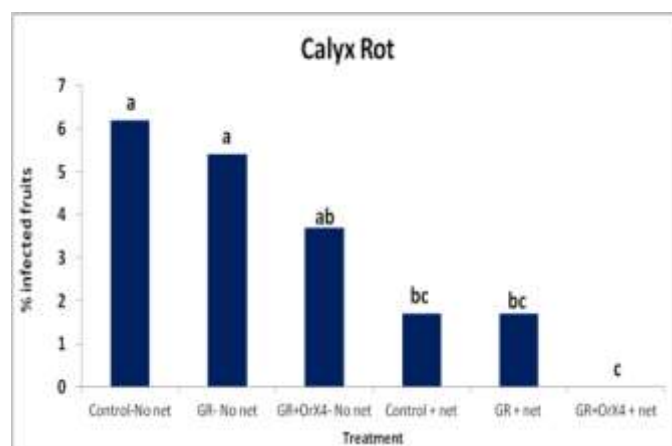
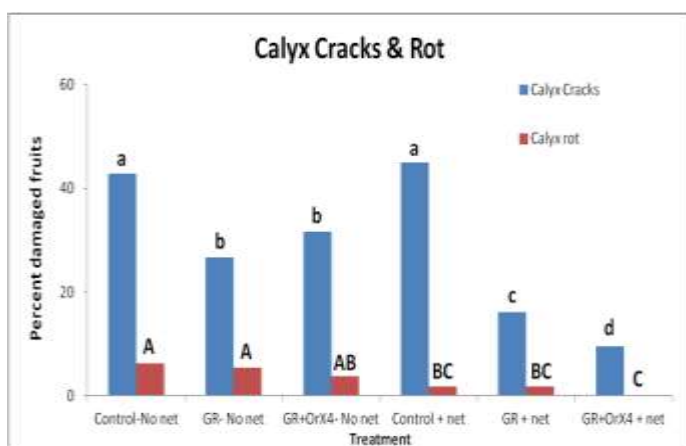
א. השפעה על נגיעות בפרי. ניסוי זה בחן השפעה משולבת של כיסוי העצים ברשת צל וריסוס בסופרלון לבד או בקוטל פטריות אורטיבה-טופ הכולל ריסוסי סופרלון על רמת הנגיעות בפירות. ניתן לראות (טבלה 15 ואיורים 29, 30) כי רשת הצל בשילוב סופרלון בלבד או בשילוב של קוטל פטריות וסופרלון הפחיתה את רמת ההיסדקויות והנגיעות באזור הפיטם בצורה משמעותית. ריסוס העצים באורטיבה-טופ הפחית את אחוז הפירות עם ריקבון בפיטם (Calyx Rot) בהשוואה לעצי הביקורת הלא מרוססים, אך בעצים שרוססו תחת רשת צל נראתה השפעה משולבת, ומנעה לחלוטין התפתחות ריקבון באזור הפיטם (טבלה 15 ואיור 30). רשת הצל ללא ריסוסים הפחיתה באופן משמעותי גם את אחוז הריקבון סביב הפיטם על הפרי, בהשוואה לעצים שלא כוסו ברשת צל. כמו כן, ניתן לראות (טבלה 16 ואיורים 31, 32) כי בעצים הלא מרוססים הפחיתה רשת הצל את אחוז הפירות עם ריקבון על גוף הפרי מ 5.4% ל 2.5%, בדומה לעצים מרוססים באורטיבה-טופ שלא כוסו ברשת צל, בהם עמד שיעור הפירות עם ריקבון על 2.5%. באופן דומה, אך משמעותי יותר, הפחיתה הרשת גם את חומרת הריקבון. בטיפול המשולב בו כוסו העצים ברשת ורוססו באורטיבה-טופ נצפו פחות מ 0.5% פירות עם ריקבון וקוטר הריקבון הממוצע עמד על 0.01 מ"מ בלבד, בהשוואה לעצי הביקורת הלא מרוססים. תוצאות אלו תואמות את התוצאות של שנה שעברה בניסוי דומה שנערך באותו מטע.

<p><b>טבלה 15.</b> תוצאות מודל 10 להדברת <i>Alternaria</i> בפרי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (<math>P=0.05</math>) ע"פ מבחן LSD.</p>
--

Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
Control-No net	42.9	a	6.2	a	50.8	d	0.27	a	1.17	a
GR- No net	26.7	b	5.4	a	67.9	c	0.23	ab	1.12	b
GR+OrX4- No net	31.7	b	3.7	ab	64.6	c	0.24	ab	1.21	a
Control + net	45	a	1.7	bc	53.3	d	0.29	a	1.1	b
GR + net	16.2	c	1.7	bc	82.1	b	0.17	bc	1.1	b
GR+OrX4 + net	9.6	d	0	c	90.4	a	0.15	c	0	b

**טבלה 16.** תוצאות מודל 10 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
Control-No net	5.4	a	0.64	A
GR- No net	5.4	ab	0.38	Ab
GR+OrX4- No net	2.5	bc	0.25	Bc
Control + net	2.5	ab	0.04	C
GR + net	0	d	0	C
GR+OrX4 + net	0.4	dc	0.01	C

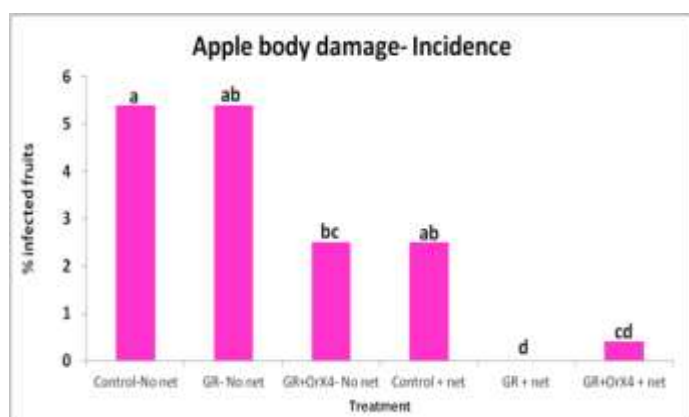


**איור 29.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל

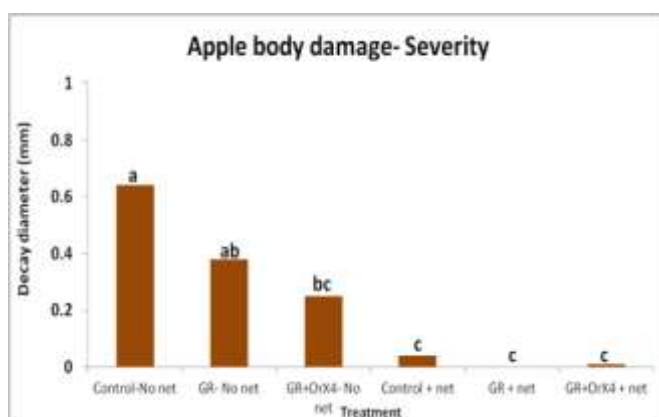
**איור 30.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל

סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.



**איור 31.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון על גוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

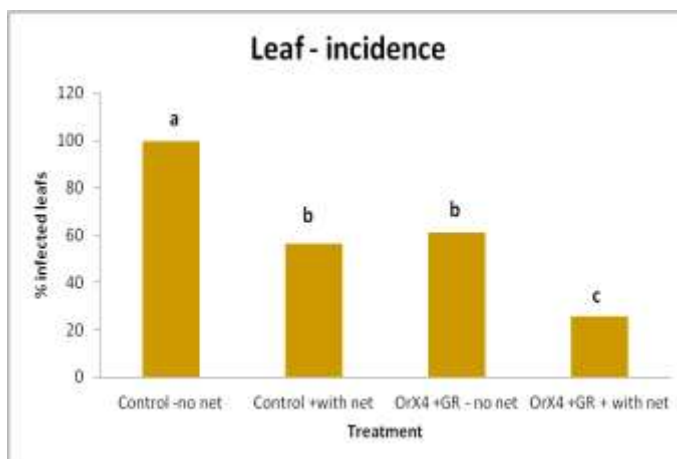
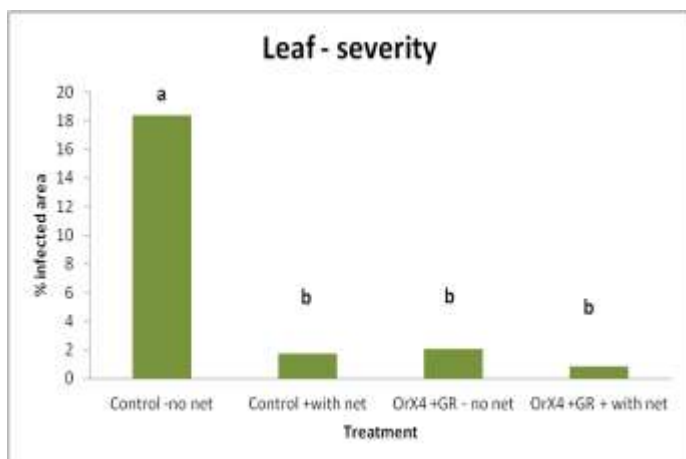


**איור 32.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון על גוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

ב. **השפעה על נגיעות העלים.** הערכת הנגיעות על העלים מראה בבירור כי רשת הצל בלבד הפחיתה את הנגיעות בעלים בצורה משמעותית הן בחומרה (Severity) והן בשכיחות (Incidence), בהשוואה לביקורת ללא רשת (טבלה 17 ואיור 33 ו-34). רשת הצל בלבד, ללא ריסוס חומרי הדברה, הפחיתה את אחוז שטח העלים הנגוע בכ-90% בהשוואה לביקורת הלא מרוססת ואת אחוז העלים הנגועים בכ-40% (טבלה 17). רמת הנגיעות של הטיפול הלא מרוסס מתחת לבית רשת היתה דומה לזו של הטיפול המרוסס ללא רשת (טבלה 17). ריסוס העצים באורטיבה-טופ הפחית את אחוז העלים הנגועים בצורה משמעותית, אך בעצים שרוססו תחת רשת צל נראתה השפעה משולבת, ללא הבדל מובהק בחומרת הנגיעות אך עם הבדל סטטיסטי מובהק בשכיחות (טבלה 17 ואיור 33 ו-34).

**טבלה 17.** תוצאות מודל 10 להדברת *Alternaria* בעלי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בעלים. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Severity (%)		Incidence (%)	
Control -no net	18.4	a	99.5	a
Control +with net	1.7	b	56.5	b
OrX4 +GR - no net	2.1	b	61.0	b
OrX4 +GR + with net	0.9	b	25.5	c



**איור 34.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות העלים בפטרייה. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**איור 33.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות העלים באלטרנריה. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

**ניסוי 10: מודל חצי מסחרי: בחינת השפעת רשתות צל וריסוסי קוטל פטריות ומוסת צמיחה – מטע ברעם - 2014**

חלקה: נשרן עליון (חלקה 2, חלקה 3)  
 שורות: חלקה 2- שורות 202-203, חלקה 3 – שורות 302-303  
 שיטת ריסוס: מרסס מפוח בטרקטור  
 נפח ריסוס: 150 ליטר לדונם  
 כיסוי רשת צל במטע זה: 20% צל (עם אבק יכול להגיע ל 25%).

העצים בחלקה רוססו בסופרלון (0.1%) - שני ריסוסים (שיא פריחה +21, 35 ימים) בתאריכים :  
19.5.14 ו-28.5.14

#### מתכונת המודל:

במודל 8 טיפולים, בכל טיפול 20 עצים (10 עצים בכל שורה). בכל טיפול סומנו מראש עץ ראשון ואחרון (בצבע הרלוונטי) בכל שורה.

#### הטיפולים:

1. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
2. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
3. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
4. עם רשת-ביקורת- לא מרוסס בקוטל פטריות (מלבד סופרלון (ש"פ +21, 35))
5. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
6. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
7. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
8. ללא רשת-ביקורת- לא מרוסס בקוטל פטריות (מלבד סופרלון (ש"פ +21, 35))

#### הערכת נגיעות בפרי:

מועד הערכה: 26.10.2014 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).  
המשתנה הנבדק: בגוף הפרי: סכום קוטר הריקבונות על גוף הפרי (מ"מ).  
בפיטם: 0-1=דרגת הסדקים (ללא ריקבון), 1-10 = רמת הריקבון באזור הפיטם (חלק משטח חצי פרי תחתון). בדומה למפורט בניסוי 1.

#### אופן הערכה:

בכל טיפול הוערכו שתי שורות עם 2 עצים לשורה, 50 פירות לעץ (25 מכל צד, סה"כ 200 פירות לטיפול). בכל עץ מגובה ברכיים עד 20 ס"מ מעל גובה הראש.  
ניתוח סטטיסטי: בוצע ניתוח סטטיסטי בדומה למפורט בניסוי 1.

#### הערכת נגיעות על העלים

#### העלים מכל הטיפולים נבדקו

1. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
2. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
3. עם רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
4. עם רשת-ביקורת- לא מרוסס בקוטל פטריות (מלבד סופרלון (ש"פ +21, 35))



5. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 4X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 3/8/14
6. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 3X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
7. ללא רשת-סופרלון 0.1% + אורטיבה טופ 0.05% 2X ריסוסים כל 14 ימים החל מ 17/8/14
8. ללא רשת-ביקורת- לא מרוסס בקוטל פטריות (מלבד סופרלון (ש"פ +21, 35))

#### הערכת נגיעות בעלים :

מועד הערכה : 26.10.14 (יום לפני הקטיף המסחרי בחלקה).

המשתנה הנבדק : בעלים : אחוז שטח עלה נגוע באלטרנריה על 5 עלים אמצעיים בשושנת עלים.

#### אופן הערכה :

בכל טיפול הוערכו ארבעה עצים עם 2 עצים לשורה, 10 ענפונים בגובה העיניים וחמישה עלים בכל ענפון (5 ענפונים מכל צד, סה"כ 200 עלים לטיפול),.

ניתוח סטטיסטי : בוצע ניתוח של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי רב תחומי של LSD לבחינת מובהקות סטטיסטית ( $P < 0.05$ ) בין ממוצעי הטיפולים עבור חומרת הנגיעות (אחוז שטח העלים הנגוע) וכן לשכיחות הנגיעות (אחוז העלים הנגוע).

#### תוצאות ניסוי 10- מודל חצי מסחרי : בחינת השפעת רשתות צל וריסוסי קוטל פטריות ומוסות

#### צמיחה – מטע ברעם-2014

א. השפעה על נגיעות בפרי. ניסוי זה בחן השפעה משולבת של כיסוי העצים ברשת צל וריסוס קוטל פטריות אורטיבה-טופ הכולל ריסוסי סופרלון על רמת הנגיעות בפירות. ניתן לראות (טבלה 18 ו-20 ואיורים 35, 37 ו-38) כי רשת הצל בשילוב סופרלון בלבד או בשילוב של קוטל פטריות וסופרלון הפחיתה את רמת ההיסדקויות והנגיעות באזור הפיטם בצורה משמעותית. רשת הצל הפחיתה משמעותית גם את אחוז הפירות עם ריקבון בפיטם (Calyx Rot) ל 3% ופחות, בהשוואה למוצע של 15% בטיפולים ללא רשת (טבלה 18 ו-20 ואיור 36) ובזו בעצם הגדילה משמעותית את ממוצע אחוז הפירות הבריאים בכמעט 50% (טבלה 20 ואיור 38). רשת הצל ללא ריסוסים הפחיתה באופן משמעותי גם את אחוז הריקבון סביב הפיטם, בהשוואה לעצים שלא כוסו ברשת צל (טבלה 18 ואיור 36). כמו כן, ניתן לראות כי רשת הצל הפחיתה את אחוז הפירות עם ריקבון על גוף הפרי לכמעט 0% (טבלה 19 ואיור 39), מממוצע של 4.63% ל 0.13% (טבלה 21). ניתוח של כלל הטיפולים לבחינת ההשפעה של רשת הצל מראה בבירור כי רשת הצל הפחיתה באופן משמעותי את התפתחות הריקבון סביב הפיטם ועל גוף הפרי (טבלה 20 ו-21). תוצאות אלו תואמות את התוצאות של שנה שעברה בניסוי דומה שנערך באותו מטע.

**טבלה 18.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן Duncan.

Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
	Control-No Net	41.00	AB	11.50	A	47.50	C	0.47	AB	1.45
OrX2-No Net	49.00	A	16.50	A	34.50	C	0.54	AB	1.34	AB
OrX3-No Net	52.00	A	18.00	A	30.00	C	0.56	A	1.33	AB
OrX4-No Net	41.50	AB	14.00	A	44.50	C	0.53	AB	1.39	A
Control+Net	20.50	CD	2.50	B	77.00	AB	0.29	D	1.11	B
OrX2+Net	12.00	D	1.50	B	86.50	A	0.34	CD	1.25	AB
OrX3+Net	31.50	BC	2.50	B	66.00	B	0.35	CD	1.23	AB
OrX4+Net	30.00	BC	3.00	B	67.00	B	0.44	BC	1.28	AB

**טבלה 19.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק ליידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן Duncan.

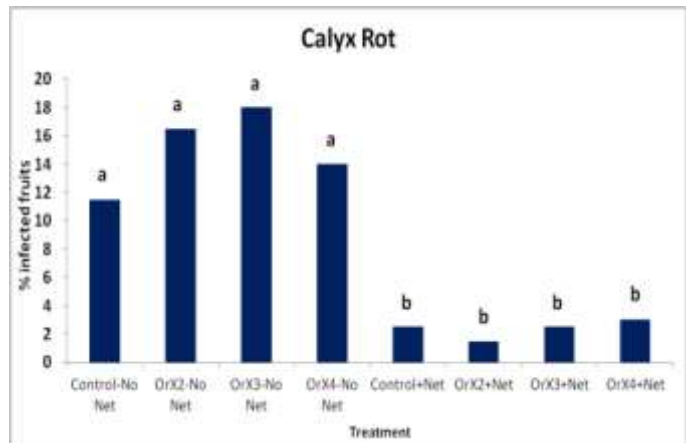
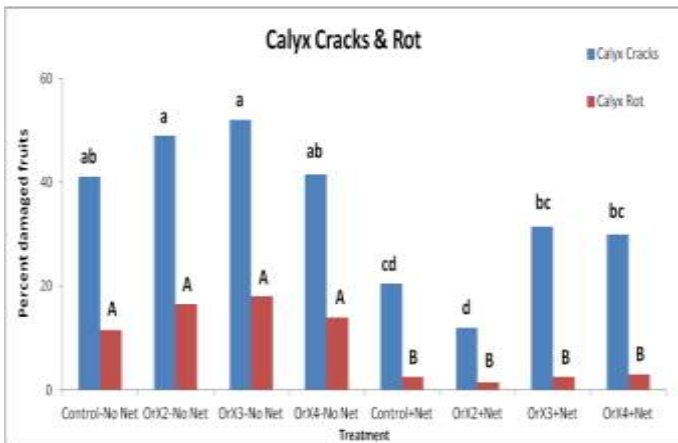
Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
	Control-No Net	5.50	A	0.31
OrX2-No Net	6.00	A	0.24	AB
OrX3-No Net	3.50	A	0.32	A
OrX4-No Net	3.50	A	0.25	AB
Control+Net	0.00	B	0.00	B
OrX2+Net	0.00	B	0.00	B
OrX3+Net	0.50	B	0.01	B
OrX4+Net	0.00	B	0.00	B

**טבלה 20.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Calyx Cracks (%)		Calyx Rot (%)		Healthy (%)		Cracks Severity		Rot Severity	
No Net	45.88	A	15.00	A	39.13	B	0.52	A	1.38	A
With Net	23.5	B	2.38	B	74.13	A	0.36	B	1.23	B

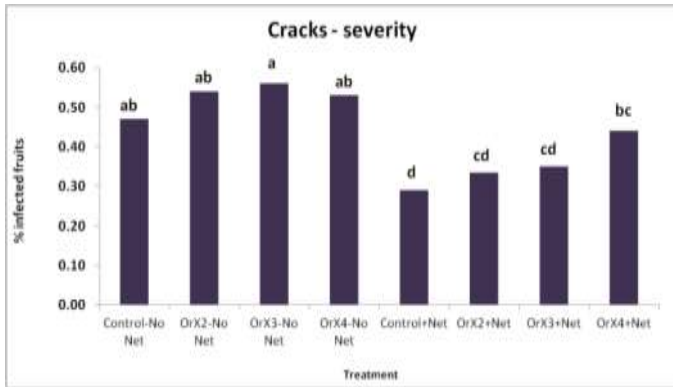
**טבלה 21.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בפרי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בגוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	Body Rot (%)		Rot Diameter (mm)	
No Net	4.63	A	0.28	A
With Net	0.13	B	0.00	B

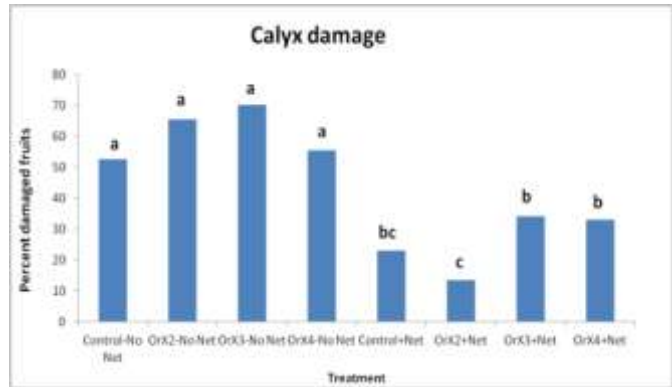


**איור 35.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן Duncan.

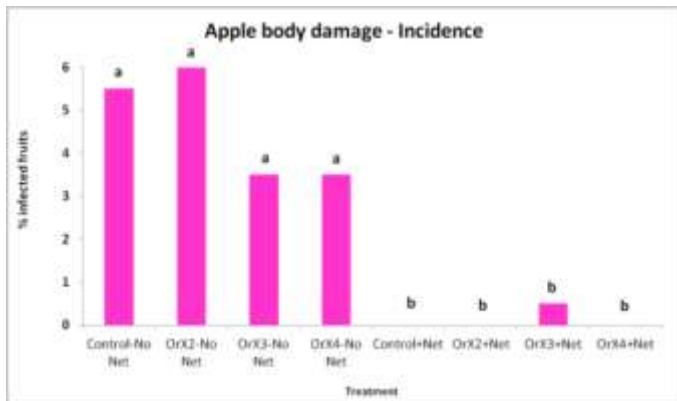
**איור 36.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על הריקבון באזור הפיטם. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן Duncan.



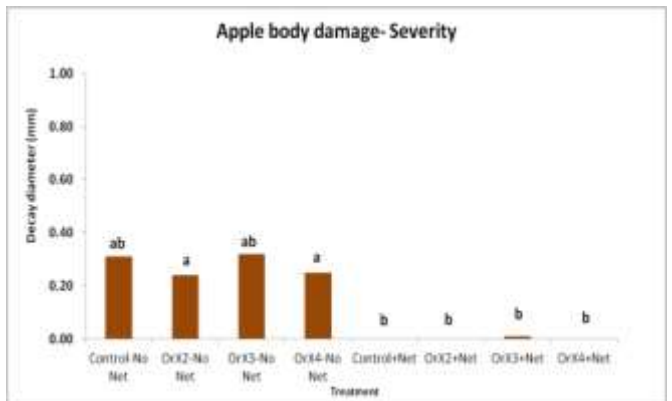
**איור 37.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על חומרת הסדקים בפיטם הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן Duncan.



**איור 38.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על שכיחות הנגיעות בפיטם הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן Duncan.



**איור 39.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על שכיחות הריקבון על גוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן Duncan.



**איור 40.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על חומרת הריקבון על גוף הפרי. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן Duncan.

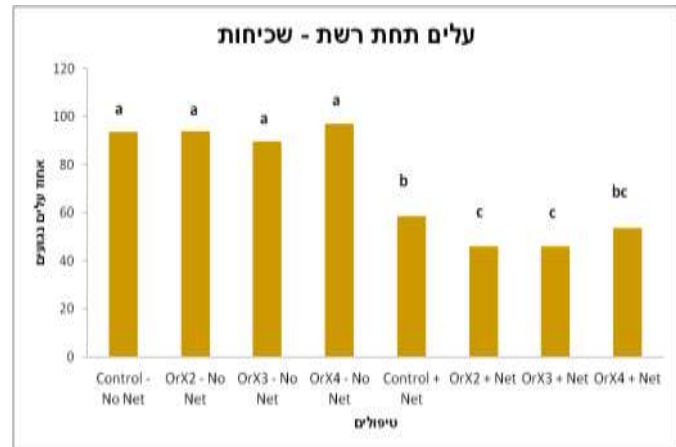
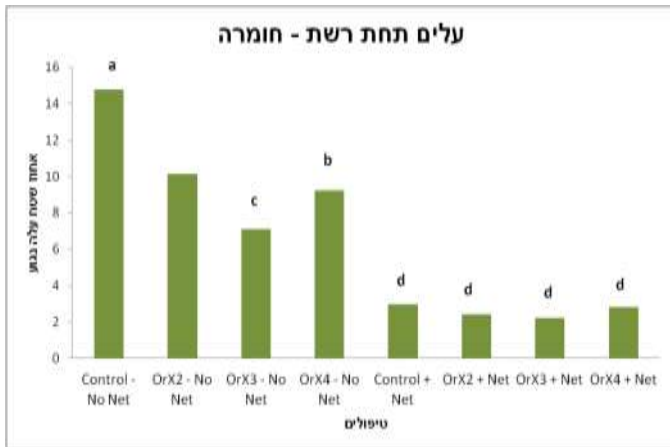
ב. **השפעה על נגיעות העלים.** הערכת הנגיעות על העלים מראה בבירור את יעילות רשת הצל בהפחתת נגיעות הפטרייה בעלים בצורה משמעותית הן בחומרה (Severity) והן בשכיחות (Incidence), בהשוואה לביקורת ללא רשת (טבלה 22 ו-23 ואיור 41 ו-42). רשת הצל בלבד, אפילו ללא ריסוס חומרי הדברה, הפחיתה את אחוז שטח העלים הנגוע מ 15% ל 3% בהשוואה לביקורת הלא מרוססת ואת אחוז העלים הנגועים מכ 90% לפחות מ 60% (טבלה 22 ואיור 41). רמת הנגיעות (חומרה) של הטיפול שלא רוסס מתחת לבית רשת הייתה פחותה בהרבה מזו של הטיפול המרוסס ללא רשת (טבלה 22 ואיור 42). בנוסף לבית הרשת, ריסוס העצים באורטיבה-טופ הפחית את שכיחות העלים הנגועים בצורה משמעותית, אך ללא הבדל מובהק בחומרת הנגיעות. בדומה לניתוח כללי של מכלול הטיפולים שנעשה על הפרי, ניתן לראות בבירור את ההשפעה החיובית והמשמעותית של בית הרשת על נגיעות העלים על פני ממוצע כלל הטיפולים הנבדקים (טבלה 23).

**טבלה 22.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בעלי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בעלים. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	חומרה Severity (%)		שכיחות Incidence (%)	
	Control - No Net	14.78	A	93.50
OrX2 - No Net	10.15	B	94.00	A
OrX3 - No Net	7.12	C	89.50	A
OrX4 - No Net	9.24	B	97.00	A
Control + Net	2.97	D	58.50	B
OrX2 + Net	2.42	D	46.00	C
OrX3 + Net	2.22	D	46.00	C
OrX4 + Net	2.81	D	53.50	BC

**טבלה 23.** תוצאות מודל 11 להדברת *Alternaria* בעלי תפוח פינק לידי, מטע ברעם. השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות בעלים. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק (P=0.05) ע"פ מבחן LSD.

Treatment	חומרה Severity (%)		שכיחות Incidence (%)	
	Without Net	10.32	A	92.80
With net	2.60	B	51.00	B



**איור 42.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות העלים באלטרנריה. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

**איור 41.** השפעת כיסוי ברשת צל וריסוס קוטל פטריות על נגיעות העלים בפטרייה. אותיות שונות מצביעות על הבדל סטטיסטי מובהק ( $P=0.05$ ) ע"פ מבחן LSD.

### מסקנות:

1. על מנת לפתח ממשק הדברה יעיל כנגד המחלה, נבחנו בשנה שעברה ובשנה זו שוב יעילותם של ריסוסי מווסת הצמיחה סופרלון, קוטל הפטריות אורטיבה-טופ וטיפול משולב הכולל רשתות צל בנוסף לריסוסים של סופרלון ואורטיבה-טופ. בוצעו ניסויי רשתות צל במטע מרום גולן, במטע ברעם ומודל מפוח בחוות מתתיהו. זה בנוסף למודל מפוח ממשק הדברה עם אורטיבה-טופ ואורפאן במטע אלוני הבשן. התוצאות מרוב המטעים היו דומות והראו כי ריסוסי אורטיבה-טופ היו יעילים בהפחתת הריקבונות הן באזור הפיטם והן על גוף הפרי בהשוואה לביקורת לא מרוססת, כמו כן בטיפולים בהם רוסס סופרלון (בשנת 2013) נראתה הפחתה בהיסדקויות באזור הפיטם ושילוב שני אלו עם רשתות צל הפחית משמעותית את הריקבונות הן על הפיטם והן על גוף הפרי. הודות לסופרלון פוחתות אפשרויות החדירה של הפטרייה לפרי ובכך מסייע הסופרלון גם בהפחתת הריקבונות, הן בפיטם והן על גוף הפרי. הרשתות מגינות על הפרי מפני מכות שמש ורמת קרינה גבוהה ולכן מפחיתות גם הן את אפשרויות החדירה של הפטרייה לתפוח. הניסוי והמודלים שבוצעו במהלך שנות המחקר הראו שוב את יעילות הריסוסים בתכשיר אורטיבה-טופ בהפחתת הריקבונות על הפירות. כמו כן נראה שריסוסי הסופרלון מפחיתים באופן ברור את ההיסדקויות באזור פיטם הפרי. תוצאות אלה חוזרות על עצמן זה ארבע שנים. נראה כי השילוב של ריסוסי קוטל פטריות יעיל, עם ריסוסי מווסת הצמיחה מסתמן כשילוב יעיל אשר נבחן גם ברמה מסחרית מלאה וניתן לשפרו ע"י

השילוב עם רשתות צל שונות, על מנת להפחית ככל האפשר את מספר הריסוסים ובו זמנית להפחית את רמת הנגיעות בפירות ככל שיותר.

2. בכדי להרחיב את "סל התכשירים" היעילים למגדל, בוצעו כל שנה שני ניסויים לבחינת יעילות תכשירים במטע אורטל (דלאווה אי' ודלאווה ב', 2013) ובמטע מרום גולן (2014). נראה כי התכשיר היעיל ביותר הוא אורטיבה-טופ, אך תכשירים נוספים נמצאו יעילים ויש לשקול את שילובם בממשק הדברה הכולל אלטרנציה על מנת להפחית את הסיכוי להתפתחות עמידות של הפטרייה לחומרים הפעילים של התכשיר. תכשירים אלו, מלבד אורטיבה, כוללים את אורפאן, לונה טרנקיליטי, לונה אקספריאנס, וקומודור. גם ריסוס אלטרנציה (0.3%, אורטיבה-טופ 0.05%, סקור +0.02% מרפאן 0.25% (2X)) נמצא יעיל ביותר הן בהפחתת הנגיעות בפייטם והן בגוף הפרי.

3. בניסויים בשנה זו ניתן לראות שגם ארבעה או גם פחות ריסוסים נמצאים כיעילים, מה שמחזק את המגמה של ביצוע פחות ריסוסים אך במועדים בהם הפרי רגיש. לאור זו, יש להמשיך ולבחון את כמות הריסוסים האופטימאלית עד לקבלת ממשק מיטבי עם מספר ריסוסים מינימאלי. זאת בשילוב עם רשת צל. בנוסף לזו ישנו קשר ישיר בין כמות הסדקים ופוטנציאל הנזק היכול להיגרם על ידי הפטרייה. לכן יש להמשיך ולבחון את שלל הפרמטרים האפשריים למניעת סדקים בכדי להפחית את כמות הריסוסים ולהציב מודל דינאמי, בו טווח ומספר הריסוסים יופחתו או יעלו, כתלות בכמות ורמת ההיסדקויות על הפרי.

### **סיכום:**

עבודה זו שנמשכה ארבע שנים, הביאה לפיתוח ממשק הדברה יעיל הכולל שילוב של קוטל פטריות יעיל במועדים הרגישים, מווסת צמיחה (סופרלון) במועד הנדרש וכן גידול תחת בית רשת. שילוב ממשק זה (הדברה משולבת של טיפול כימי ואגרוטכני) הביא להפחתה ניכרת בכמות ההסתדקויות וריקבון בפרי ובמקרים רבים אף למניעה מוחלטת של התפתחות ריקבון לטובת מגדלי התפוח בגליל ובגולן.

## **תכנית מס': 12**

**שם התכנית:** פיתוח ממשק להדברה משולבת במטעי הנשירים במגזר הכפרי

**שם החוקר:** תייסיר מרעי, שחאדי נסראללה ופאיז ספאדי

### **תקציר**

קיימת מודעות גדולה להפחתת השימוש בתכשירים הדברה כימיים בארץ ובעולם. במשך השנים האחרונות אנו פועלים בקרב אוכלוסיית החקלאים במטעי הדרוזים בצפון בכדי להחדיר את החשיבות להדברה משולבת לתודעת החקלאים באזור. בנוסף, קיימת חשיבות מיוחדת להחלפת ממשק ההדברה במטעי הנשירים במגזר הכפרי, המבוסס על שיטת ההדברה המונעת בה נעשה שימוש רב בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון, בשיטות ותכשירים ידידותיים, המבוססים על הדברה משולבת.

במסגרת הפרויקט, הוקמה חלקת מודל ליישום מבוקר של אמצעי ההדברה לפי ממצאי ניטור וספי פעולה תוך שימוש באמצעי הדברה בררניים. ריבוי החלקות, חוסר הסבלנות של החקלאים והירידה ברווחיות הענף, הינם גורמים מרכזיים אשר היה עלינו להתמודד מולם בכדי להגביר את המודעות. מכאן היה ברור לנו שיש צורך לטפח צוותי הדרכה ופיקוח מקומיים, שיעבדו בשיתוף פעולה עם המגדלים ויובילו את המגזר הכפרי לעידן חדש בכל הקשור ליישום חקלאות ידידותית לסביבה.

### **מבוא**

הנזק אשר נגרם בכל שנה בפרי התפוח במגזר הדרוזי בעיקר מזבוב הפירות היס-תיכוני ועש התפוח הינו גדול, ומאיים לעיתים על היבול בחלקה. לכן, חקלאי האזור עדיין נוקטים בשיטת ההדברה המונעת להדברת המזיקים. בשיטה זאת נעשה שימוש בתכשירים רחבי טווח ומפרי איזון בעיקר מקבוצת הזרחנים האורגניים. תיזמון שגוי של מועד ההדברה, מעבר אוכלוסיות מחלקות שכנות כתוצאה מהדברה מקומית ללא תיאום וללא שיתוף פעולה בין המגדלים באותו תא שטח וכן התפתחות עמידות של מזיקים לתכשירי ההדברה, הינם גורמים מרכזיים לנזק אשר הולך וגובר משנה לשנה.

בפרויקט שלנו ובדומה לשנים הקדמות, המשכנו בשימוש בשיטת ההדברה בדגש על יישום הדברה מבוקרת ומשולבת, תוך התייחסות למאפייני הגידול הכפרי הכולל יחידות פרטיות קטנות וריבוי מגדלים בתא שטח. לצורך זה נקבעו חלקות מודל במטעי תפוח מסחריים שבהם יושמה ההדברה בהתאם לתוצאות ניטור המזיקים, תוך שימוש בתכשירים בררניים המקובלים לפי גישת ההדברה המשולבת.

### **מטרות הפרויקט העיקריות :**

- 1) העלאת המודעות של החקלאים במגזר הדרוזי לסכנות הקיימות בהדברה מונעת.
- 2) הפחתת השימוש בתכשירי הדברה במטעי התפוח תוך פיתוח חלופה של ממשק להדברה מבוקרת ומשולבת של מזיקים.
- 3) הקמה וביסוס תשתית מקומית להדרכה ולפיקוח מזיקים.
- 4) הקמה וביסוס מערכת להטמעת הידע כאמצעי להגדלת מספר החקלאיים הנחשפים ונוקטים בשיטת ההדברה המשולבת.



## חומרים ושיטות

הפרויקט החל בתחילת העונה, בחודש מרץ 2014, בריסוסים נגד הגרב (טבלה 2). לצורך המחקר נבחרה חלקת מודל (35 דונם) המנוהלת על ידי מגדל יחיד. מיד בתהליך ההקמה הוצבו במטע נדיפיות צ'קמייט ל"בלבול זכרים" של עש התפוח במינון של 57 פצ'ים לדונם וכן, הוצבו שלוש מלכודות פרומון לניטור האוכלוסייה. לצורך ניטור של זבוב הפירות היס-תיכוני הוצבו בחלקה שתי מלכודות שטיינר טעונות עם טרימדלור. אחת לשבוע נעשה בחלקת המודל ניטור קפדני של כלל המזיקים בתפוח. במועד הקטיף נבדק הנזק בפרי בזנים העיקריים בחלקה - זהוב וסטרקינג. לצורך זה נקטפו כ- 75 פירות מ- 25 אתרים אקראיים בכל זן, ונבדק הנזק מפגעים שונים על שולחן המיון בשדה. לצורך ההשוואה הייתה חלקת ביקורת (15 דונם) בממשק הדברה שגרתית בה הוצבו מלכודות לניטור עש התפוח וזבוב הפירות היס-תיכוני ונבדקו מזיקי עלווה ופרי, אך לא הייתה התערבות בהחלטות ההדברה של המגדל. כמו כן, בחלקת הביקורת לא נבדק הנזק בפרי בקטיף.

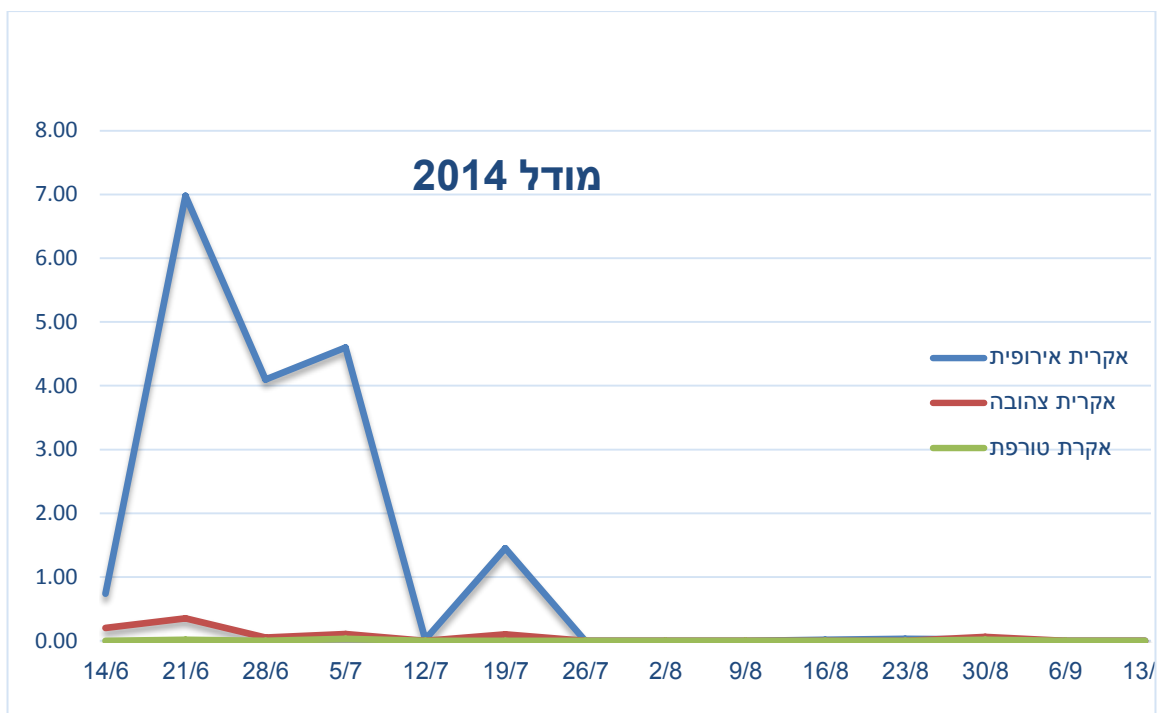
## תוצאות ודיון:

### אקריות:

תוצאות הדברת האקריות במטע המודל מוצגות באיור 1. למרות שהריסוס בחומרים מדכאי אקריות נעשה באיפוק רב, כמו בשנה שעברה, רואים שאוכלוסיית האקריות הטורפות לא התפתחה בכל החלקה. הריסוס בחומרי הדברה נגד האקריות נעשה באיחור, במטרה לתת לאקריות הטורפות להתפתח ובתקוה שידכאו אקריות מזיקות.

באופן כללי לא נמצאו אקריות טורפות, והיה צורך לווסת את אוכלוסיית האקרית האירופית עם קוטלי אקריות. במטע המודל ננקטו פעולות הדברה רק לאחר שנמצא ממוצע שמעל שש אקריות לעלה. בכל אופן נדרשו שני ריסוסים להביא להפחתה ברמת האוכלוסייה. נציין שהסיבה העיקרית שבמטע המודל ננקטו פעולות הדברה מאוחרות יותר הייתה לתת הזדמנות לעלייה באוכלוסיית האקרית הטורפת. ייתכן, שהסיבה העיקרית שהגבילה את התפתחות האקריות הטורפות היא שהתכשירים אשר משתמשים בהם לדיכוי האקריות פוגעות גם באוכלוסיית האקריות הטורפות.

יחד עם זאת, נלמדה בחלקת המודל האפשרות לגלות איפוק ביחס לעלייה של האקריות המזיקות ולא למהר לפעול להדברתן עם תכשירים. לפי הניסיון שהצטבר במטעי התפוח בממשק של הדברה משולבת, ניתן לתת לאקרית האירופית לעלות לרמה של עד עשר אקריות בוגרות לעלה, כדי לתת הזדמנות לאקריות הטורפות להתבסס. כשהאחרונות מגיעות לרמה של חצי טורפת לעלה (כל הדרגות הנעות), ניתן לצפות להצלחה בוויסות אוכלוסיית האקרית האירופית על ידי האקרית הטורפת בלבד, וללא שימוש בקוטלי אקריות.



איור 1. השינויים באוכלוסיית האקריות במטע המודל בממשק של הדברה משולבת (למעלה) ובמטע הביקורת (למטה), בעונת 2014.

**עש תפוח וזבוב פירות ים תיכוני**

בטבלה מס 1 אנו רואים שאין לכידות של זכרים בוגרים של עש התפוח במלכודות הניטור. ככל הנראה הצלחנו להשתלט על עש התפוח ע"י חמשה ריסוסים. בדרך כלל ובמטע רגיל אנו צריכים בממוצע עשרה ריסוסים לעונה.

זבוב		עש תפוח		
AVG	SUM	AVG	SUM	מלכודת מספר
9.4	122	0	0	1
0.8	11	0	0	2
		0	0	3

טבלה מספר 1: לכידות של עש תפוח ו זבוב במלכודות שונות במטע.

התוצאה מלמדת רק על כך ששיטת ה"בלבול" יעילה, שכן הזכרים לא מצאו את מלכודות הניטור. סביר להניח שיישום השיטה בעתיד, החל מהדור הראשון, יתרום להפחתה ברמת האוכלוסייה של עש התפוח ויביא להפחתה בשימוש בתכשירים להדברת מזיק זה.

בטבלה 2 מפורט הנזק שנמצא בפרי בקטיף במטע המודל. הנזק נבדק בשני הזנים העיקריים (זהוב וסטרקינג) ובכל זן נבדקו בממוצע 75 פירות ב- 25 אתרים אקראיים (סך כ- 1900 פירות לזן). הנזק הגבוה ביותר (0.61%) נגרם על ידי עש התפוח בזן זהוב. זבוב הפירות גרם נזק 3.41% ו 3.64% בסטארקינג וזהוב. נראית ירידה קטנה בנזק אשר נגרם השנה ע"י זבוב הפירות

ועש התפוח. ירידה זו מוסברת ע"י ריסוס מהאוויר נגד הזבוב, וגם ניתן לומר בזהירות שיש אפקט מצטבר של 3 שנים הפעלת תכנית ההדברה המשולבת.

### סטריקו

מודל	
3.41%	זבוב הפירות הים-תיכוני
0.57%	עש התפוח

### זהוב

מודל	
3.64%	זבוב הפירות הים-תיכוני
0.61%	עש התפוח

### טבלה מס. 2- בדיקות פרי בסוף העונה

#### סיכום

מטרת העבודה הנוכחית היתה ליישם ממשק של הדברה מבוקרת ומשולבת במטעי התפוח במגזר הכפרי הדרוזי, שבו מבוססת ההדברה כיום על ריסוסים מונעים של המגדל הבודד ללא התארגנות מסודרת. בעבודה זאת נבנתה תוכנית ליישום מבוקר של אמצעי ההדברה לפי ממצאי ניטור וספי פעולה, תוך שימוש באמצעי הדברה ברנניים. שיטה זאת נהוגה כיום, ברוב שטחי גידול התפוח, ועל בסיס הניסיון שהצטבר ניתן להעתיקה למגזר הכפרי.

הבעיה העיקרית המגבילה את פיתוח השיטה במגזר הכפרי היא ריבוי חלקות קטנות עם מספר מגדלים רב בתא שטח מסוים. כדי להצליח בשיטת ההדברה המשולבת קיים הכרח ליצר שיתוף פעולה של כלל המגדלים באותו תא שטח.

כמו כן, נדרש להקים במקום צוות הדרכה וצוות פקחים שיעבדו בשיתוף פעולה עם המגדלים. באחריות הפקחים להביא מידע על גורמי הנזק במטע ובאחריות המדריכים להציע דרכי טיפול המתאימות לגישת ההדברה המשולבת.

בנוסף, כדי להגדיל את מספר המגדלים הנחשפים ומיישמים את השיטה יש צורך

בפרסום והצגת הנושא בכנסים ומפגש מגדלים עם הצוות המקצועי.

3/21/2014	מודל	כל השורות	מרק בורדו	1.00%	4000	גרב תפוח
3/27/2014	מודל	כל השורות	אינדר	0.05%	4000	גרב תפוח + קמחון
			מרפאן	0.25%	4000	גרב תפוח
4/4/2014	מודל	כל השורות	סקוטר	0.02%	4000	גרב תפוח + קמחון
			טופז	0.05%	4000	גרב הגרעיניים

	גרב תפוח	4000	0.25%	מרפאן	כל השורות	מודל	4/11/2014
	גרב תפוח + קמחון	4000	0.08%	וקטרה			
	גרב תפוח	4000	0.15%	פולבן	כל השורות	מודל	4/17/2014
	גרב תפוח + קמחון	4000	0.04%	אטמי			
	עש תפוח	י50 יה לדונם		נדיפיות עש	כל השורות	מודל	4/17/2014
	עש תפוח	4500	0.20%	אמידן	כל השורות	מודל	4/23/2014
	גרב תפוח + קמחון	4500	0.02%	פלינט			
	גרב תפוח + קמחון	4500	0.02%	סקוטר	כל השורות	מודל	5/2/2014
יישום בהגמעה	כנימות, ציקדות	-	-	קונפידור	כל השורות	מודל	5/10/2014
	גרב תפוח + קמחון	6000	0.05%	אינדר	כל השורות	מודל	5/8/2014
	עש תפוח	6000		בסקאיה			
התחלת ריסוס מטוס							5/22/2014
	אקריות	7500	0.08%	פלקטרן	כל השורות	מודל	6/2/2014
	אקריות	7500	0.10%	אומייט	כל השורות	מודל	6/22/2014
	עש תפוח	7500	0.05%	מוספילן			
	אקריות	7500	0.15%	אקס מייט	כל השורות	מודל	7/8/2014
	עש תפוח	7500	0.20%	אמידן	כל השורות	מודל	7/30/2014

טבלה 3. פרוט תכשירי ההדברה שבהם נעשה שימוש בחלקות המודל במגזר הכפרי, בעונת 2014.

**שם התכנית: מיזם אזורי להדברה ידידותית לסביבה ולאדם בעמק החולה**

**שם החוקר:** ליאורה שאלתיאל-הרפז<sup>[1]</sup>, יגאל חן<sup>[1]</sup>, אלקנה בן-ישר<sup>[1]</sup>, שאול גרף<sup>[1]</sup>, שוש פלס<sup>[1]</sup>, אריאל קופרברג<sup>[1]</sup>, מרדכי טאקו<sup>[1]</sup>, ניצן רוטמן<sup>[2]</sup>, יעל גרינבלט<sup>[2]</sup>, דב אופנהיים<sup>[2]</sup>, סמדר אדלין-הררי<sup>[1]</sup>, משה שליט<sup>[3]</sup>, און רבינוביץ<sup>[2]</sup> ומרים זילברשטיין<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup> מו"פ צפון – מיג"ל

<sup>[2]</sup> שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ), משרד החקלאות ופיתוח הכפר

<sup>[3]</sup> יחידה סביבתית מועצה אזורית גליל עליון

**סיכום ארבע שנות עבודה בפרויקט הקדמי- פיתוח מודל עבודה, הישגים ומסקנות**

**מבוא**

הדברה משולבת (IPM – Integrated Pest Management) היא גישה לבקרת מזיקים, המשלבת כלים ביולוגיים, חקלאיים, פיזיקליים, גנטיים וכימיים בדרך שממזערת נזקים כלכליים ובריאותיים ומקטינה את הסיכונים לסביבה. ההדברה המשולבת קיימת כמושג אקדמי כבר יותר מ-50 שנה, ומייצגת מטרה ששואפים אליה בניהול אוכלוסיות מזיקים. אף על פי כן, אין הגדרה ברורה כיצד אפשר למעשה לממש אותה. בעבודה זו אנו מתארים ניסיון למימוש בפועל של הדברה משולבת בקנה מידה אזורי, בצפון עמק החולה ומציגים את מודל העבודה שלנו כדי שניתן יהיה להתאימו לאיזורים נוספים בארץ.

בעמק החולה חיים כ-70,000 נפש, ומבקרים בו תיירים רבים מן הארץ והעולם. האזור מתאפיין בחקלאות רב-ענפית הכוללת מגוון של גידולים השזורים זה בזה: מטעים, פרדסים, גידולי שדה וירקות, סך הכול כ-100,000 דונם. נוסף על השטחים החקלאיים, ישנן בעמק שמורות טבע המאופיינות בחי ובצומח ייחודיים. העמק הוא חלק משמעותי ביותר מאגן ההיקוות של הכינרת, וישנם נתונים על כך שחומרי ההדברה המיושמים בעמק ותוצרי הפירוק הרעילים שלהם מוצאים את דרכם לכנרת עם הגשמים (דובובסקי וחובי 2012). כדי לנהל את האזור החשוב הזה באופן שיאפשר קיום מיטבי לכל הגורמים האנושיים בו (חקלאים, תיירים ותושבים), יש צורך בגישה אקולוגית רחבת מבט. לשם כך הקמנו במו"פ צפון מיזם לחקלאות בת-קיימא בשיתוף עם מדריכי שה"מ והמועצות האזוריות גליל עליון ומבואות חרמון. האתגר שניצב בפנינו הוא התמודדות עם הסוגיות החקלאיות והסביבתיות הייחודיות לאזור בעזרת שילוב טכנולוגיות מתקדמות של איסוף מידע ועיבודו.

**מטרת המיזם** היא הפחתת השימוש בתכשירי הדברה רעילים לאדם ולחי על-ידי פיתוח ממשק של הדברה משולבת שיהיה ידידותי יותר לסביבה בכל הענפים החקלאיים בעמק החולה.

**מהלך המיזם**

המיזם מלכתחילה "עמד" על 3 רגליים- קריא 3 כיווני עבודה שפעלו בהם במקביל:

א. הכיוון החינוכי ; ב. הכיוון המקצועי וג. הכיוון המנהלי (בשיתוף החקלאים).

### א. הכיוון החינוכי

ההיגיון שעמד מאחורי כיוון פעולה זה מצוי בהבנה, שכדי שאנשים ישנו את דרך ההתנהלות שלהם, במערכת בה השימוש בתכשירי הדברה רעילים לאדם ולסביבה מותר ולכן אין אכיפה של הפסקת שימוש ומצד שני, אין סבסוד או תגמול לתוצרת בממשק מופחת רעלים, עליהם להבין את המשמעות של המשך ההתנהלות בממשק המקובל ולדעת על אפשרויות אלטרנטיביות. לפיכך החל משנת 2006 העברנו לחקלאים בשיתוף עם משרד החקלאות מחוז צפון, קורסי חורף מרוכזים בנושאי חקלאות וסביבה. בקורסים אלו החקלאים למדו על הסכנות הכרוכות בשימוש בחומרי הדברה ונחשפו לאלטרנטיבות העומדות בפניהם בתחום הגנת הצומח. בנוסף נלמדו בקורסים אלו גם נושאים נוספים הקשורים להשפעת החקלאות על הסביבה וכיצד ניתן להפחית את נזקה. קורסים אלו כללו 6-7 מפגשים בני 6 שעות כל אחד, שבהם מיטב המרצים בארץ הרצו בפני החקלאים במשך שעה וחצי כל אחד (פירוט תכניות הקורסים השונים מצורפות בנספח 1). הקורסים התקיימו במהלך החורף- בעונה שבה החקלאים יותר פנויים ונערכו במקום נעים ומסביר פנים וכללו ארוחות קלות. הקפדנו על עלות נמוכה ככל האפשר של הקורסים (350- ₪ למשתתף ב-2006 וב-2013 500 ₪ למשתתף), כדי שהגורם הכספי לא ימנע מהחקלאים להגיע.

מספר החקלאים שהגיעו לקורסים השונים עמד על 80-130 חקלאים בכל קורס. אנו מעריכים שכ-60% מהמשתתפים מהווים גרעין קבוע החוזר כל שנה לקורסים וכ-40% מתחלפים כל שנה כך שכ-400 איש השתתפו בקורסים שלנו במהלך השנים הללו.

### ב. הכיוון המקצועי

בכיוון זה חיפשנו מהם חסמי הידע וטכנולוגיה המונעים מהחקלאים לעבור לממשק ידידותי ועסקנו ביצירה של כלים מקצועיים חדשים ועיבוד של ידע קיים כך שיהיו נגישים לחקלאים לשיפור פעילותם בשטח.

1. **מערכת מקוונת לאיסוף נתוני פקחי מזיקים**- בשיתוף עם ד"ר אמוץ חצרוני וד"ר יפית כהן ממכון וולקני, עם ד"ר משה מירון ממיג"ל עם חברת Scan Task ועם פקחי מזיקים מהאזור עסקנו בפיתוח מערכת מידע מרחבי (ממ"ג או GIS) לצורך איסוף, אגירה והצגת מידע של פקחי מזיקים. מטרתה היה איסוף המידע המרחבי על מזיקים ורמת חומרתם בגידולים השונים כדי שהפקחים החקלאים והמדריכים יוכלו להיעזר במידע זה לקבלת החלטות הדברה מושכלות יותר.

המערכת מכילה מספר רכיבים :

1. מערכת אסוף וקליטת נתוני פגעים (רמת אוכלוסיית המזיק ורמת נגיעות) וטיפול הדברה.

2. מסד הנתונים, כלי ניהול ואחזור, וכלי הצגה מרחבית.

3. מנגנון הצגת הנגיעות וחלופות הטיפול לקראת החלטה.



הסטנדרטיות מתוך האתר של סקאנטאסק ( <http://www.pest-scout.com> ), הכוללות גרפים ומיפוי עפ"י חיתוכים נדרשים (לדוגמא איור 1). הכניסה לאתר המערכת AgriTask הוא <http://www.pest-scout.com/m/main> . בכניסה לאתר יש צורך בסיסמה כדי לשמור על פרטיות המגדלים.

**2.2. מידע זמין לגבי רעילות של תכשירי הדברה.** במערכת השיקולים המכוונת את החקלאי בבחירת תכשיר ההדברה עומדים בעיקר שיקולי יעילות ועלות, אנו ביקשנו להוסיף את שיקול הרעילות. את המידע על רעילותם של תכשירי הדברה ניתן למצוא על התוויות של כל תכשיר הדברה וגם באתר של השירותים להגנת הצומח. אך נתונים אלו אינם בולטים לעין ומחייבים את החקלאי לחפש באופן ספציפי מידע זה. כדי להקל על החקלאים ולהציף את הידע הרלוונטי בצורה נגישה ונוחה עבורם ערכנו חוברות הדרכה המתעדכנות כל שנה בהתאם לתקנות, המכילות מידע על תכשירי ההדברה המותרים לשימוש כנגד כל מזיק בכל גידול. בחוברות אלו הושם דגש על הרעילות של כל תכשיר כדי שמידע שכזה יהיה זמין לחקלאים בעת בחירת תכשיר וכן את המועד המוקדם ביותר בו מותר להיכנס לשטח לאחר הריסוס, מתוך מגמה להביא את החקלאי למודעות לבריאותו ובריאות עובדיו (דוגמא לחלק מחוברת כזו, באדיבות יעל גרינבלט בנספח 2). בנוסף הקמנו בסיס מידע זמין לחלופות לתכשירי הדברה בעלי רעילות נמוכה (באתר מו"פ צפון – [www.mop-zafon.org.il/hadbara/default.htm](http://www.mop-zafon.org.il/hadbara/default.htm)).

### ג. הכיוון המינהלי

**המיזם הוקם בשיתוף פעולה של מספר גופים:** מועצות אזוריות גליל עליון ומבואות חרמון, מו"פ צפון, נציגי המגדלים, משרד החקלאות, מדריכי שה"מ מכל הענפים. תמכו ביוזמה: המשרד להגנת הסביבה, רשות ניקוז כינרת, הקק"ל, רשות הטבע והגנים, והחברה להגנת הטבע.

במסגרת המיזם יצרנו תשתית ארגונית שכללה מדריכי שה"מ, חוקרים, פקחים ומגדלים, המאפשרת הדרכה צמודה לחקלאים, קבלת מידע, ניתוח מידע והמלצות אזוריות לפעילות תוך בחירה מושכלת בתכשירי הדברה רעילים פחות.

החל בשנת 2010 פעלנו בשטח של כ-6,000 דונם שכלל שלושה יישובים מהמגזר השיתופי והפרטי (שדה נחמיה, בית הלל וכפר בלום), בשנת 2011 הצטרפו מגדל פרטי (משק שי) עם מטעי הנשירים של הגושרים ופרדס קיבוץ דן. ב-2012 הצטרפו גם חקלאי מטולה בשטחים המצויים בעמק החולה, משק לוויט בשטחי כפר סאלד ומשק שי בשטחי גדע"ם, בסופו של דבר המיזם מקיף שטח של כ-7700 דונם שכללו פרדסים ומטעי נשירים

**לניהול מקצועי של המיזם הוקם צוות שכלל את מדריכי הגידול והגנת הצומח, פקחי המזיקים מטעם המיזם (ראו להלן), רכז הפרויקט והמנהלת המדעית.** צוות זה ניפגש אחת לכמה שבועות לעדכונים על המצב בשטח. החלטות ההדברה על בסיס שבועי נתקבלו בהתייעצות אינטרנטית שבועית עם קבלת נתוני הניטור מפקחי המיזם.



בכל ישוב היה קשר עם מרכז המטע והפרדס ופקחי המזיקים. בבית הילל נבחר איש קשר (דני שחר) שריכז את כל הפעולות הקשורות לסניטציה של המטעים ולטיפול במתקנים ללכידת הזבוב בתוך הישוב.

**שיתוף החקלאים** - חשוב להדגיש שכל המהלך לווה בשיתוף מלא של החקלאים. בכל ישוב בו החלנו לפעול ערכנו פגישת הקדמית עם החקלאים והתושבים כדי להסיר את חששות החקלאים מנזק ליבולים. הסברנו להם שיש בידנו מוצר ידידותי עם תוצאות מקצועיות טובות, יחד עם זאת, בתקופת המעבר בשנה הראשונה והשנייה ניתן פיקוח וניטור צמודים וכן צוות התערבות למתן גיבוי בעת הצורך. נשלחו דפוני מידע לגבי הטיפול במתקנים ללכידת זבוב הפירות הים תיכוני והסניטציה גם בחצרות הבתים וגם בשטחים החקלאיים. כל שבוע נשלח לחקלאים דיווח על מצב הזבוב בחלקותיהם. מספר פעמים בשנה נערכו פגישות איתם ובסוף כל שנה נערכה פגישת סיכום ולאורך כל המהלך, כל צוות המיזם היה זמין וקשוב לחקלאים כדי להתמודד עם כל בעיה שעלתה.

#### **פעולות הקשורות לניהול בפועל של המיזם:**

כבר מהתחלת המיזם הבנו שהמפתח להפחתת השימוש בתכשירי הדברה רעילים מצוי במעטפת מקצועית זמינה (בפיקוח מזיקים והדרכה מקצועיים ויעילים). בעקבות מיפוי השטחים זיהינו למי מהמגדלים אין פקחי מזיקים ואין הדרכה ציבורית (מטעם משרד החקלאות) או פרטית ודאגנו למלא חסרים אלו.

**הקצאת פקחי מזיקים** מטעם המיזם למגדלים לשם הגברת המודעות לצורך בפיקוח על מזיקים: החל משנת המיזם הראשונה מו"פ צפון הקצה לטובת המיזם 2 פקחי מזיקים. אחד שעבד אצל מגדלים שעד אותו יום עבדו ללא פקח. בשנה הראשונה מו"פ צפון מימן את העסקתו של פקח זה והחל משנת המיזם השנייה החקלאים שנוכחו בחשיבות העסקתו החלו להעסיק פקחי מזיקים באופן פרטי. בנוסף המו"פ מימן במסגרת המיזם, פקחית מזיקים במשרה מלאה, שעסקה בניטור פרי בכל שטחי המיזם כבסיס להחלטת הדברה בנושא זבוב הפירות הים תיכוני. בשונה מהשיטה הקודמת, שהייתה מקובלת באזור, בה החלטות ההדברה של ריסוס מהאוויר כנגד זבוב הפירות הים תיכוני התקבלו ע"ס ניטור במלכודות ללכידת זכרים. בשיטה הקודמת הסף לטיפול היה המצאות של זבוב אחד למלכודת כך שתדירות הטיפולים הגיעה גם ל-14-13 מחזורי טיפול בעונה. במסגרת המיזם ההחלטות על הדברה נעשו בשילוב של המידע מרמת הבוגרים במלכודות (זכרים ונקבות) ונגיעות בפרי, תוך שקלול מצב הבשלת הפרי וגם במקרים בהם ניתן טיפול הוא ניתן באופן מקומי במוקדי הנגיעות בלבד (לפעמים טופל עץ אחד בחלקה!).

בנוסף, מו"פ צפון מימן רכז לפרויקט בחצי מישרה, שתפקידו היה לשמש כמדריך הגנת הצומח בבית הילל, ולהיות בקשר רצוף עם המגדלים והפקחים בשדה נחמיה, וכפר בלום ועם שאר צוות המיזם.

המזיקים שהתמודדנו איתם באמצעים ידידותיים היו פריזבוב ים-תיכוני (*Ceratitis capitata*) – להלן הזבוב) ואחריו העשים (עש האשכול [*Lobesia botrana*] ואנרסיה [*Anarsia lineatella*]). התחלנו עם הזבוב, בשל היותו מזיק מפתח הפוגע בכל מטעי הפרי והבוסתנים באזור. כדי

להתמודד אתו נהוג היה לרסס מהאוויר בכל המרחב, בתערובת של פיתיון עם חומר הדברה מהזרחנים האורגניים (מלתיון) במינון נמוך, פעמים רבות במהלך העונה, או לרסס מהקרקה חומרים מקבוצת הזרחנים אורגניים (לבצייד או דיופן או רוגור) במינון גבוה.

#### **במסגרת המיזם קידמנו את הפעולות הבאות:**

1. תליית מתקני קטילה מסוג סרה-טראפ להדברת הזבוב בחצרות הבתים בשלושת יישובי המיזם, כדי למנוע התפתחות והתרבות אוכלוסיית הזבוב ביישובים שיסכנו את המטעים. המו"פ מימן את קניית המתקנים בשנת המיזם הראשונה והאחריות על מילויים עברה לידי רכז אחראי בכל ישוב, הממשיך בתפקידו עד היום.
2. תליית מתקני קטילה להדברת הזבוב ותליית מלכודות לניטור במטעים ובפרדסים בכל שטחי המיזם ומעקב שבועי אחר לכידות הבוגרים.
3. פעולות של סניטציה, קריא קטיף מלא של כל הפירות בכל זן. במידה ולא נמצאה נגיעות בזבוב המגדלים התבקשו לקטוף את כל הפרי שלא ניתן לשיווק ולהשליך אותו לקרקע כדי למנוע בניה של אוכלוסיית זבוב שתסכן את הגידולים השכנים. במידה ונמצאה נגיעות המגדלים התבקשו לאסוף את כל הפרי הנגוע לשקיות פלסטיק ולהציבן בשמש להשמדת הזבוב ואז לפנותן מהאיזור. פקחית המזיקים מטעם המיזם עקבה גם אחר פעולות הסניטציה והתריעה בפני מרכזי הגידול או איש הקשר של הישוב.
4. נעשה שימוש באמצעים המכילים פרומונים ל"בילבול זכרים" לעש האשכול ואנרסיה במספר חלקות בכל ישוב, בעקבות קניה מרוכזת דרך המיזם של אמצעים אלו במחיר מופחת מחברות השיווק.

#### **תוצאות**

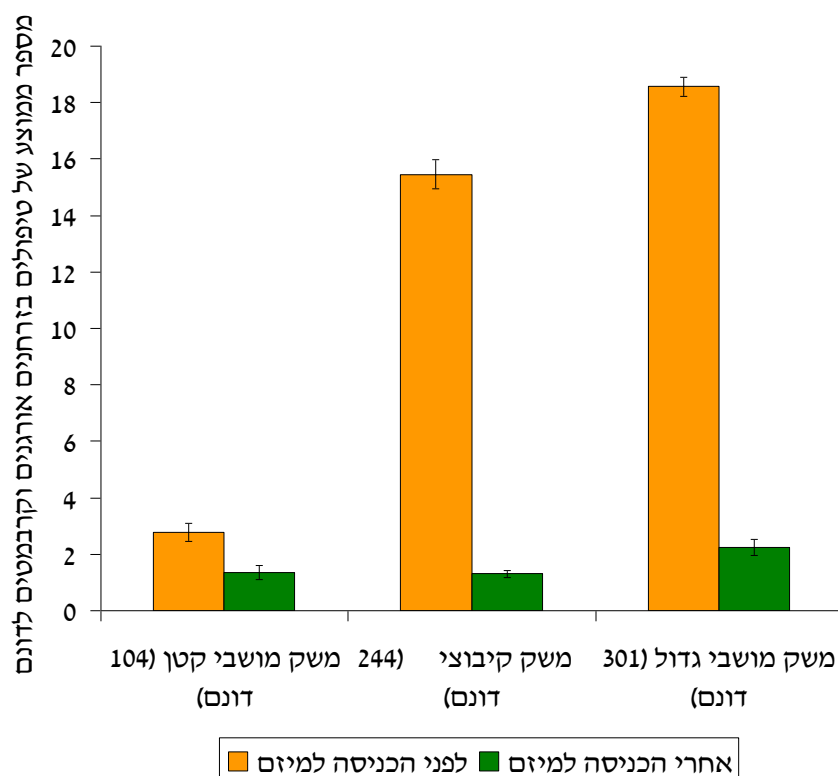
##### **השפעת השימוש במתקני לכידה וקטילת הזבוב בחצרות היישובים**

בתחילת המיזם בדקנו את יעילות המתקנים בחצרות היישובים ולא במטעים, מאחר שלא היה חשש לנזק כלכלי למגדלים. בחצרות המשק ביישובי המיזם הוצבו מלכודות שטיינר טעונות בפיתיון טרימדלור המושך זכרים (שהן אמצעי הניטור המקובל בארץ ובעולם לזבוב). בהשוואת לכידות זכרי הזבוב היה שיעור הלכידה נמוך פי עשרה לעומת יישובי הביקורת ( $78 \pm 19$ ,  $7 \pm 2.2$ ). ממוצע ושגיאת תקן למלכודת, בהתאמה, ( $F_{1,60}=13$   $P=0.006$ ). אחוז עצי השסק הנגועים בזבוב בחצר קיבוץ מהמיזם היה  $24 \pm 3\%$  לעומת  $86 \pm 4\%$  בקיבוץ ביקורת. כמות האויבים הטבעיים בפרדסי המיזם הייתה גבוהה כמעט פי שניים מזו שבפרדסי הביקורת ( $26.7 \pm 11.9$ ,  $46.9 \pm 13.2$ ). ממוצע ושגיאת תקן לדגימה.

##### **המצב אליו הגענו מבחינת הריסוסים בזרחנים אורגניים וקרובמטים**

משנת 2010 חלה הפסקה מלאה של ריסוסים בתכשירים מהאוויר כנגד הזבוב בכל שטחי המיזם.

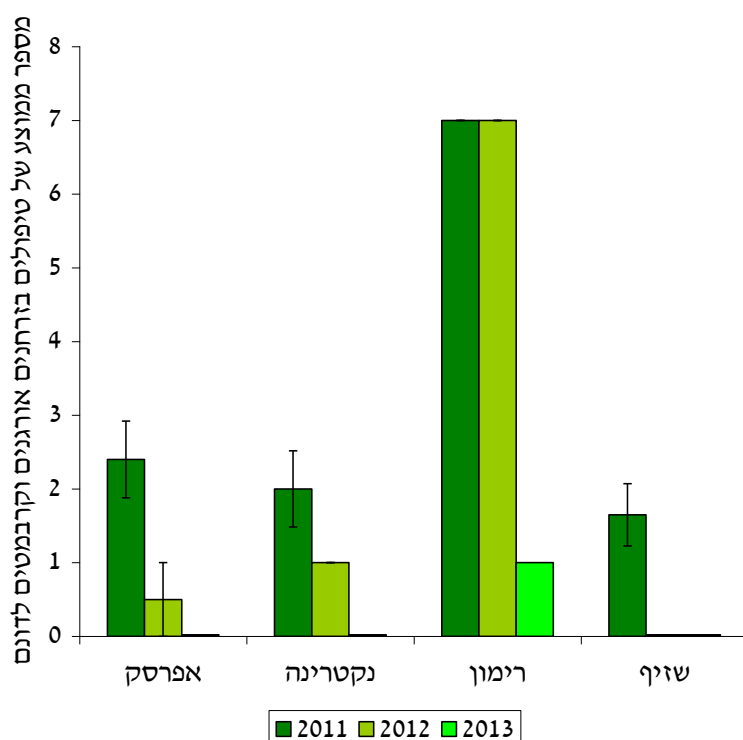
השוואה של מספר הריסוסים בחומרי הדברה מקבוצות הזרחנים האורגניים והקרמטים בכל הגידולים בשלושה משקים לפני כניסה למיזם ואחריה, מראה על ירידה שבין 51–92% במספר הריסוסים הממוצע לדונם (איור 2) בלי פגיעה באיכות היבול.



**איור 2** מספר ממוצע לדונם ( $\pm$  שגיאת תקן) של טיפולים בתכשירי הדברה מקבוצת הזרחנים האורגניים והקרמטים בשלושה משקים שהצטרפו למיזם, בשנה שלפני כניסתם למיזם (בשנת 2010 או 2009) ואחרי כניסתם (בשנת 2011 או 2010). הנתונים חושבו מבדיקת כל הטיפולים כנגד מזיקים שניתנו בכל אחת מהחלקות הן מהקרקע ע"י המגדלים, והן בטיפולים מהאוויר נגד זבוב הפירות הים תיכוני (שניתנו רק במשק הקיבוצי ובמשק המושבי הגדול)

מעקב אחר מספר הריסוסים בזרחנים אורגניים וקרמטים במהלך שלוש השנים מאז הכניסה למיזם, מצביעה על ירידה מתמדת ועקבית במספר הריסוסים בחומרים אלו עד הפסקה מוחלטת של השימוש בהם במספר גידולים. לדוגמא במשק קיבוצי שנכנס למיזם בשנת 2010 (איור 3)

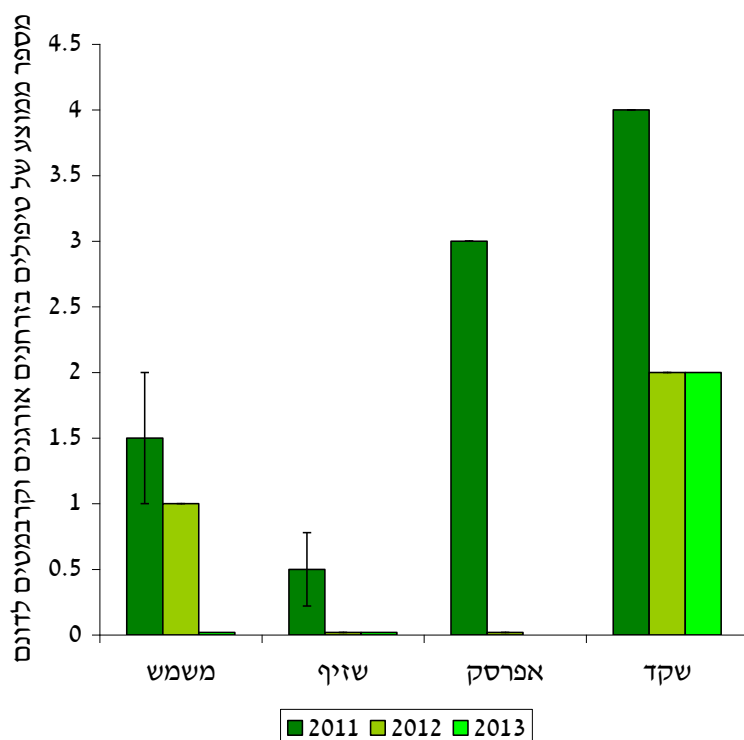
במשמש מספר הטיפולים בזרחנים אורגניים וקרבמטים בשנת 2011 עמד על ממוצע של 1.5 טיפולים לדונם. ב-2012 הממוצע ירד לטיפול אחד לדונם וב-2013 כבר לא טיפלו כלל בחומרים אלו במשמש במשק זה. בשזיף ובאפרסק במשק זה בשנת 2012 הפסיקו לחלוטין את השימוש בתכשירים מקבוצת הזרחנים האורגניים והקרבמטים והטיפולים במזיקים נעשה בתכשירים מהקבוצות שונות שדרגת רעילותם היא 4 (הכי פחות רעילים). בשקד בשנת 2011 מספר הטיפולים הממוצע בזרחנים אורגניים לדונם עמד על 4 ומספר זה פחת ב-50% בשנת 2012 ל-2 טיפולים לדונם. בשנת 2013 עדיין נעשו שני טיפולים במטה-סיסטוקס (OXYDEMETON-METHYL) כנגד צרעת השקד, אך החל מ-2014 השימוש בחומר זה נאסר וגם בגידול זה לא יעשה יותר שימוש בזרחנים אורגניים.



**איור 3:** מספר ממוצע לדונם ( $\pm$  שגיאת תקן) של טיפולים בתכשירי הדברה מקבוצת הזרחנים אורגניים והקרבמטים במשק קיבוצי שהצטרף למיזם בשנת 2010, מפורט לפי מספר טיפולים לכל גידול בשלוש השנים אחרי כניסתו למיזם. הנתונים חושבו מבדיקת כל הטיפולים כנגד מזיקים שניתנו בכל אחת מהחלקות של כל זן.

תמונה דומה התקבלה גם במגזר המושבי. לדוגמא, במשק מושבי גדול שנכנס למיזם בשנת 2011 (איור 4) נימצא כי בשזיף הופסקו הטיפולים בזרחנים אורגניים וקרבמטים כבר בשנת 2012 ובנקטרינה ובאפרסק חלה בשנה השנייה ירידה של כ-50% במספר הטיפולים בחומרים אלו, כאשר ב-2013 כבר לא נעשה בהם שימוש כלל. ברימון, שהיווה אבן נגף מרכזית במיזם כאשר בשנתיים הראשונות עדיין ניתנו כ-7 ריסוסים לדונם בזרחנים אורגניים וקרבמטים, במהלך העונה ב-2013 נעשתה פריצת דרך וניתן רק טיפול אחד בדיופאן.

**למרות ההפחתה המשמעותית בשימוש בזרחנים אורגניים וקרבמטים, לא נצפו נזקים לפרי בקטיף בכל המשקים שנכנסו למיזם.**



**איור 4:** מספר ממוצע לדונם ( $\pm$ שגיאת תקן) של טיפולים בתכשירי הדברה מקבוצת הזרחנים אורגניים והקרובמטים במשק מושבי גדול שהצטרף למיזם בשנת 2011, מפורט לפי מספר טיפולים לכל גידול בשלוש השנים החל מכניסתו למיזם. הנתונים חושבו מבדיקת כל הטיפולים כנגד מזיקים שניתנו בכל אחת מהחלקות של כל זן.

### מסקנות וסיכום

מצאנו שבשילוב של פעולות חינוך, התארגנות אזורית, שיתוף מדריכים ופקחים, ידע מדעי ואמצעים ידידותיים לסביבה, ניתן להפסיק את השימוש בזרחנים אורגניים ובקרובמטים מבלי לפגוע באיכות היבול וליישם הלכה למעשה הדברה משולבת בקנה מידה אזורי. להערכתנו בזכות שיתוף פעולה מעורר השתאות ומחויבות אמתית מצד המגדלים, הגענו לתוצאות מקצועיות שהיו מעל ומעבר לציפיות שלנו בתחילת הדרך. אנו מקוים להמשיך ולהרחיב את פעולתנו, בעזרת המודל שבנינו, בו המגדלים מקבלת מעטפת מקצועית אזורית הכוללת פיקוח, הדרכה ומחקר המנוהלים באופן אזורי, בשיתוף פעולה בין מו"פ צפון ומשרד החקלאות. אנו שואפים להגיע למצב שבכל אזור עמק החולה, הגליל והגולן, בכל הגידולים, ניתן יהיה לטפח חקלאות בת קיימא, הכוללת שימור קרקע, טיפול מושכל בעשבים רעים, מזיקים ומחלות, דישון מבוקר וטיפול מוסדר בפסולת חקלאית, שתפרנס בכבוד את החקלאים מבלי לפגוע באדם ובסביבה.

## תכנית מס': 15

### שם התכנית: הדברת כחליל הרימון

### שם החוקר: ד"ר רקפת שרון

#### רקע ותיאור הבעיה:

בשנים האחרונות דרישות השוק מכתובות מעבר לממשק ידדותי לסביבה בגידול הרימון. הסיבה העיקרית לעיכוב המהלך הוא העדר פתרונות הדברה מתאימים למספר מזיקי מפתח ובראשם כחליל הרימון (*Deudorix livia*). במחקרים קודמים שערכנו מצאנו כי ביצי הכחליל מוטלות החל מתחילת העונה. הטלות אלה הן בדרך כלל של ביצים בודדות, אך מאמצע העונה (יולי-אוגוסט) עולה האוכלוסייה וכמות הביצים המוטלות והזחלים הבוקעים גורמים לנזק משמעותי ליבול. בזן וונדרפול הנזק מגיע לשיא החל מאמצע אוגוסט ונמשך עד לקטיף. תופעה זו נבדקה במטעים בהם לא יושם ריסוס כלל ונמצאה נכונה גם לדרום (עד אזור חצור) וגם לצפון. באזור כפר מנחם ההטלות מתחילות מוקדם יותר. כחליל הרימון הוא מזיק מפתח בגידול הרימון, אך מעט מאוד ידוע על התנהגות ההטלה של הנקבה אף כי במחקרים קודמים מצאנו כי יש פירות המועדפים עליה להטלה על פני פירות אחרים.

הנחת המחקר שלנו היא כי נקבת כחליל הרימון, בהיותה פרפר יום, מתבססת על סמני ראייה לבחירת אתר ההטלה ואז מחליטה אם להטיל על פרי זה או אחר, על פי מדדים נוספים המצביעים על איכות האתר, כגון נדיפי הפרי, רמת חומציות, רמת סוכרים וכו'. המטרה בבסיס המחקר היא להסיט את מקום הטלת הביצים מפרי הרימון המיועד לשיווק לאתר חלופי וכך להקטין את הנזק ליבול ולפרי המשווק במטע הרימון.

בשנים הקודמות בדקנו מספר אפשרויות ליצר אתר הטלה חליפי. מצאנו כי נקבת הכחליל מעדיפה להטיל על רימונים צעירים וכי אתר הטלה מלאכותי, המבוסס על צבע בלבד, אינו יעיל דיו בהסטת ההטלה. גם במטע וגם במעבדה הנקבה העדיפה בהטלה הראשונה להטיל על רימון צעיר (ירוק) או על מיצוי מרימון בשלב התפתחות זה. ניסויים ראשוניים מצביעים על האפשרות להסיט את ההטלה באמצעות שימוש משולב של גורם הצבע ושל מיצוי מקליפת הרימון הצעיר. מהמחקרים שערכנו עולה כי אף שהרימון הירוק הצעיר מועדף כאתר הטלה ראשון, בהעדרו או כאשר הרימון הירוק עמוס בביצים, הנקבה מסיטה את ההטלה לרימונים בוגרים ומפזרת מספר ביצים דומה בכל אתר הטלה. בהתבסס על תוצאות אלו, ערכנו ב-2012 ניסוי הקדמי (במימון המדען הראשי) במטע בדרום (חצור) ובמטע בצפון ובו בדקנו את השפעת הפרקטיקה של השארת רימונים צעירים (ירוקים) מפריחות מאוחרות על העץ על רמת ההטלה על הפירות המיועדים לקטיף. במחקר זה נמצא, כי אכן, הנקבה מטילה את מרבית הביצים על הפירות הצעירים. בעצים בהם נותרו פירות צעירים על העץ נראתה פחות הטלה על הפירות הבוגרים המיועדים לשיווק מאשר בעצי הביקורת (ללא פירות צעירים מפריחות מאוחרות).

**מטרת המחקר:** יצירת אתר הטלה חליפי לרימונים עבור כחליל הרימון והטיית ההטלה מהפירות לקטיף לאתר זה במטע. המחקר מתמקד בבחינת דרכים ליישום הסטת ההטלה של הכחליל אל רימונים צעירים שאינם מיועדים לקטיף במטע ומניעת הפגיעה ברימונים המיועדים לשיווק.

## מהלך המחקר

המחקר נערך במטעי רימון מהזן וונדרפול, בשני אזורים: הרי ירושלים (צרעה), דרום (משמר הנגב).

בכל מטע נערך ניטור לנוכחות הכחליל החל מתחילת העונה.

### במטע בצרעה נערך ניסוי המתבסס על צמחי מלכודת.

עציצים בנפח של 25 ליטר כ"א עם שתילי רימונים מהזנים וונדרפול ועכו הוכנסו למקרר בטמפרטורה של 10 מעלות צלסיוס על מנת לעכב את התעוררות הפקעים והתפתחות פירות. השתילים הוצאו בהדרגה בחודשים מאי ויוני. עם הוצאתם החלו להתעורר פקעי פריחה. ביולי הועברו השתילים למטע בצרעה והוצבו בארבע מקבצים (חזרות) של שלושה שתילים/מקבץ. בממוצע בכל מקבץ היו כ- 25 פירות/ פרחים ביום ההצבה. נבדקו רימונים בשורות המטע מולן הוצב מקבץ שתילי רימון וכביקורת נבדקו רימונים בשורות ללא מקבץ שתילים. כל מקבץ הוצב מול שורה אחת. המרחק בין השורות מול מקבץ השתילים היה 4 שורות ללא מקבץ שתילים מולן כאשר השורה האמצעית שימשה כביקורת.

במהלך העונה, בכל חודש נספרו במדגם מהעצים בשורות המטע מספר החנטים והפירות מפריחות מאוחרות והפירות המיועדים לקטיף. בכל שורת טיפול ושורת ביקורת נדגמו 2 עצים בתחילת השורה, שני עצים באמצע השורה ושניים בסופה.

בכל אחת מהקטגוריות נספרו הפירות בהם נמצאו ביצים או זחלים ומספרם. כמו כן נבדקו מספר ההטלות על שתילי הרימונים שהוצבו מחוץ למטע כצמחי מלכודת.

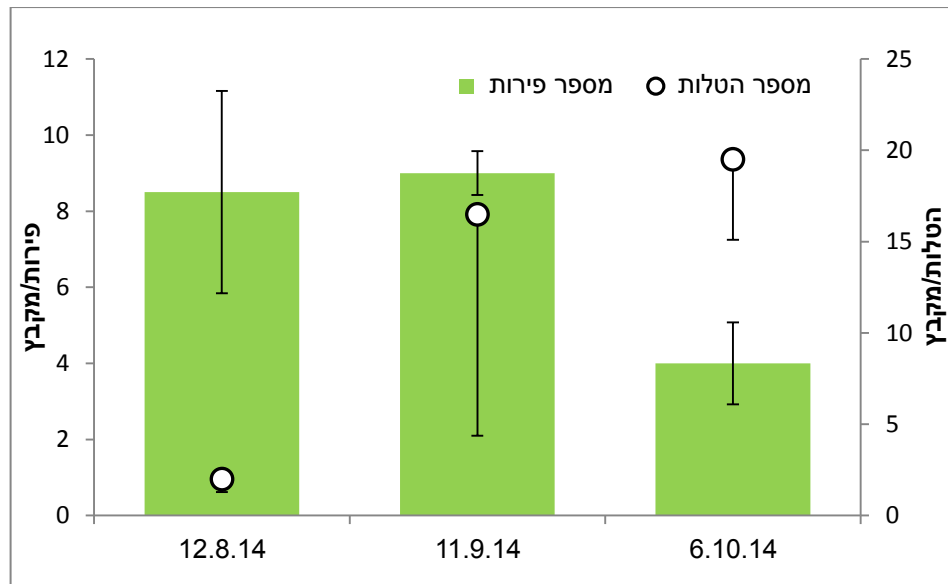
### תצפית במשמר הנגב על רקע יישום "דקו שילד"

"דקו שילד" הינו חומר בניסיון של חברת "סייפ-פק" המכיל צדפים טחונים ומטרתו להלבין את הפרי ועל ידי כך להקטין ואף למנוע חשיפת הפרי למכות שמש. הועלתה השערה כי יתכן שכחליל נמנע מהלהטיל על פירות המכוסים בשכבת "דקו שילד". התצפית במשמר הנגב נעשתה בשתי חלקות – אחת שטופלה ב"דקו שילד". החומר יושם במימונים שונים (2%, 4%, ו-8% ניסוי של דר' שמוליק עובדיה וחובריו) וחלקה נוספת ללא טיפול כנגד מכות שמש. בכל חלקה נבדקו 20 עצים, בכל עץ נבדקו 40 פירות לשיווק וכל הפירות שלא לשיווק ("ירוקים") באותו עץ. בכל אחת מהקטגוריות נספרו הפירות בהם נמצאו ביצים או זחלים ומספרם.

## תוצאות:

### ניסוי במטע צרעה

מספר ההטלות (ביצי כחליל שלמות ובקועות) על מקבץ צמחי המלכודת נבדק שלוש פעמים (אחת לחודש) עד למועד הקטיף באוקטובר. מספר הפירות במקבצים היה נמוך (איור 1) ונראתה שונות גדולה בין המקבצים. יחד עם זאת, למרות ירידה במספר הפירות לקראת הקטיף, עלה מספר ההטלות על הפירות של צמחי המלכודת.

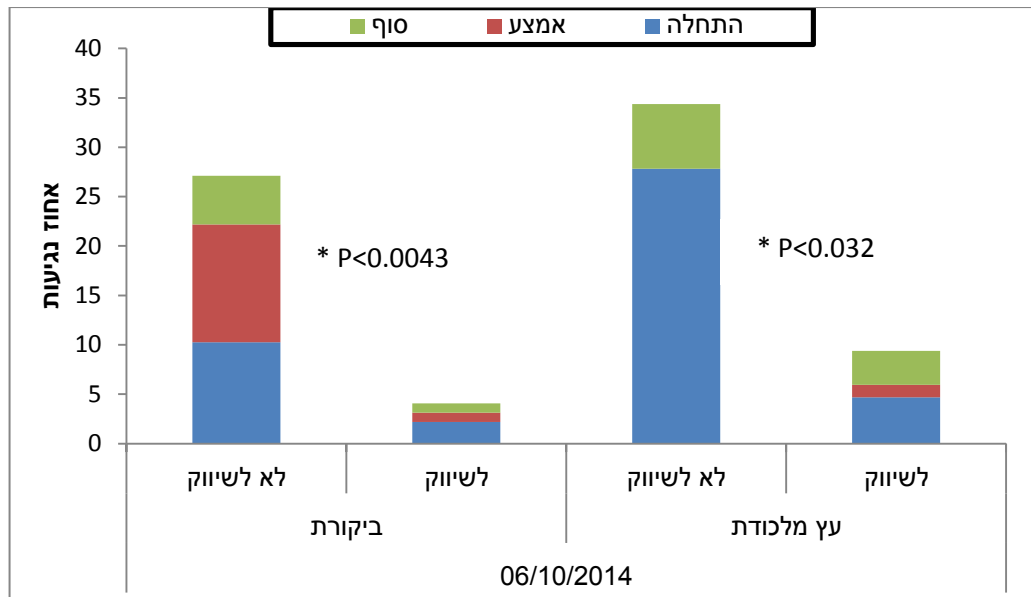


איור 1: ממוצע מספר הטלות (עיגול לבן), וממוצע מספר פירות צעירים (עמודה ירוקה) מארבעת המקבצים בשלושת תאריכי הבדיקה.

בבדיקת אחוזי הנגיעות הכללים בעצי המטע המסחרי רמת הפירות הנגועים בשורות מול מקבצי המלכודת לא נבדלה באופן מובהק מרמת הנגיעות בשורות הביקורת לאורך עונת הגידול ועד הקטיף. בשני התאריכים המוקדמים (12/8 ו- 11/9) נבדקו כלל הפירות ללא הבחנה בין פירות המיועדים לקטיף לפירות מפריחות מאוחרות – צעירים שאינם מיועדים לקטיף. בסמוך לקטיף, נבדקה הנגיעות על פי יעוד הפירות- מיועדים לשיווק לעומת צעירים שאינם מיועדים לשיווק (איור 2). רמת הפירות הנגועים לשיווק היתה נמוכה באופן מובהק מרמת הפירות הצעירים הנגועים הן בשורות הביקורת ( $P < 0.0043$ , F Ratio 9.045) והן בשורות מול מקבצי המלכודת ( $P < 0.032$ , F Ratio 3.61).

השפעת מיקום העץ (התחלה אמצע וסוף השורה) על רמת הנגיעות נמצאה רק בשורות מול מקבצי המלכודת בהם קיים הבדל מובהק בין הנגיעות בתחילת השורה לאמצע השורה, אך שני מיקומים אלו אינם נבדלים מרמת הנגיעות בסוף השורה (טבלה 1).





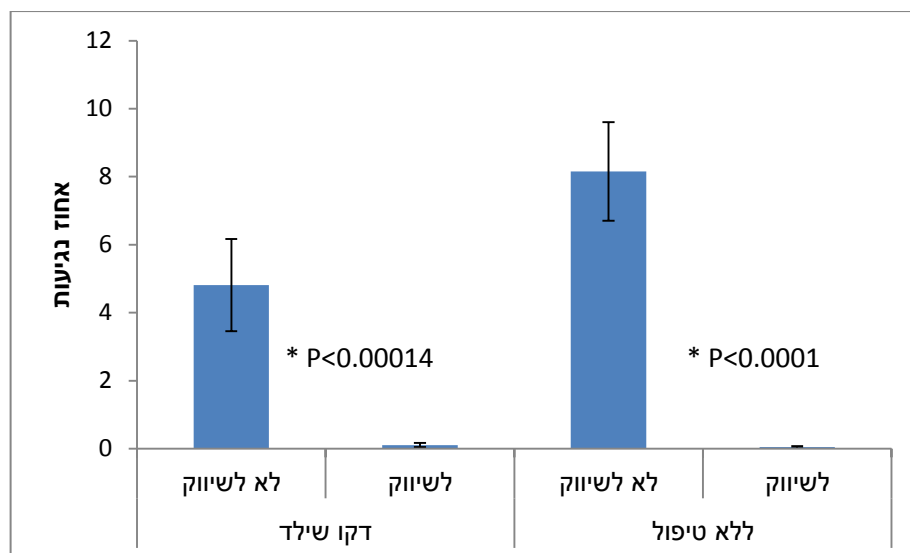
איור 2: אחוז הפירות לשיווק והפירות לא לשיווק הנגועים בשורות ביקורת ובשורות מול מקבצי המלכודת בתחילת, אמצע וסוף שורה. הבדיקה נערכה בסמוך לקטיף.

טבלה 1: ניתוח סטטיסטי (ANOVA) של השפעת מיקום העץ (התחלה, אמצע וסוף שורה) על רמת הפירות הנגועים מול מקבצי המלכודת ובביקורת.

מובהקות	עץ מלכודת		ביקורת	
	לא לשיווק	לשיווק	לא לשיווק	לשיווק
P Value	p>0.0072	p>0.06	p>0.52	p>0.07
F Ratio	4.02	NS	NS	NS
התחלה	A			
אמצע	B			
סוף	AB			

תצפית במשמר הנגב על רקע יישום "דקו שילד"

אחוז הפירות הצעירים ("לא לשיווק") הנגועים היה גבוה באופן מובהק מאחוז הפירות המיועדים לשיווק הנגועים בחלקת ה"דקו שילד" ( $P < 0.00014$ , F Ratio 12.039) ובחלקה ללא טיפול השונים של ה"דקו שילד". כמו כן לא נמצא הבדל באחוז הפירות הנגועים המיועדים לשיווק בין החלקה המטופלת ב"דקו שילד" לחלקה ללא טיפול. למרות המגמה הנראית באיור 4, לא נמצא הבדל גם בין אחוזי הנגיעות של הפירות הצעירים בין חלקת ה"דקו שילד" לרמתם בחלקה ללא טיפול.



איור 4: אחוז הפירות לשיווק והפירות שאינם לשיווק הנגועים בחלקה שטופלה ב"דקו שילד" לעומת חלקה ללא טיפול.

#### **סיכום, מסקנות והמלצות להמשך המחקר**

בשני המטעים נשמרה רמת נגיעות נמוכה בפרי המיועד לשיווק כאשר עיקר הנגיעות מרוכזת בפירות הצעירים מהפריחות המאוחרות. בשני המטעים לא ניתנו טיפולים כנגד כחליל הרימון פרט לשלושה ריסוסים בסוף העונה. צמחי המלכודת, האמורים לתת מענה בתקופות בהן קיים מיעוט פירות צעירים על העצים לקראת הקטיף, לא השפיעו על רמת הנגיעות במטע (רמת הנגיעות לא נבדלה בשורות מול המקבצים לעומת הביקורת). יחד עם זאת, ריכוז הנגיעות בעצים הסמוכים למקבצי המלכודת בתחילת השורה מצביע על אפשרות של "זליגת" כחלילים מהמקבצים אל שורת המטע ככל הנראה כתוצאה מכמות פריחות נמוכה בשתילים. השפעה זו יחד עם אחוזי ההטלה הגבוהים על פירות עצי המלכודת יכולה לרמוז מיקוד הכחלילים במקבצים אשר ניתן למקסם באמצעות שימוש בזני רימון בעלי יכולת ייצור גבוהה של פריחות מאוחרות. בהמשך יבחן השימוש בשתילי רימון מהזן עמק הידוע כבעל יכולת לפרוח לאורך כל העונה כצמחי מלכודת. יישום ה"דקו שילד" נעשה בחודש יוני על כל הפירות בחלקת הטיפול, ובשלב זה הפירות הצעירים ש"לא לשיווק" לא היו קיימים, כך שבזמן הבדיקה בספטמבר הפירות שנבדקו כצעירים לא קיבלו טיפול ולא היו מכוסים בחומר. יתכן שהמגמה שנראתה בה רמת הנגיעות בפירות שלא לשיווק היתה נמוכה יותר בחלקה שקיבלה טיפול ב"דקו שילד" לעומת החלקה ללא טיפול נגרמה כתוצאה מהפרעה מסוימת. אם יישום ה"דקו שילד" הפריע באופן מסוים לכחלילים, הדבר עשוי להביא לרמת נגיעות נמוכה יותר בפירות הצעירים שאינם מיועדים לקטיף.