

## דו"ח מסכם

מספר מחקר : 91-02-0003

שם התחום : הגה"צ

שם התכנית : **פיתוח ממשק להדברה משולבת ידידותית במטעי מודל בשקד.**

שם החוקר : דר' רקפת שרון (2018-19) דר' חיים ראובני (2017)

סטטוס התכנית : סופית

מועד תחילה וסיום של המחקר : 2017-2019

## תקציר

כדי לפתח ממשק של הדברה משולבת נדרש, בשלב ראשון, למצוא פתרונות יעילים להדברת מזיקי המפתח, הגורמים לנזק ישיר בפרי. מזיקי המפתח העיקריים במטעי השקד הם: *Eurytoma amygdali*, *עש החרוב* *Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae*. בשנים האחרונות נוסף למזיקי המפתח גם *עש המשמש* *Anarsia*. *עש המשמש* גורם לנזק עקיף על ידי פגיעה בצימוח הצעיר ולנזק ישיר מנבירה בקליפה ובגלעין. במעבר להדברה ידידותית כנגד מזיקי המפתח, יכולים לגרום לעלית מזיקים משניים במטע כגון אקריות וציקדות. המעבר להדברה ידידותית אמור לעודד את פאונת האויבים הטבעיים.

על מנת לקדם את ענף השקד ליישום ממשק של הדברה משולבת, נבחרו חלקות מודל מסחריות. התצפיות בחלקות אלו מושוות לתצפיות בחלקות המטופלות על ידי אותו המגדל בממשק הקונבנציונאלי. הממשק הידידותי בחלקות המודל מבוסס על אמצעים טבעיים ואגרו-טכניים, תוך הפחתה בשימוש בתכשירים וכתחליף לתכשירים כימיים רחבי טווח. ב 2017 התצפיות נערכו במטעי שקד מסחריים ביישובים מלכיה, לביא ומשמר העמק. ב 2018-19 התצפיות נמשכו במלכיה ובלביא. בכל מטע נבחרה חלקת מודל של כ- 50 דונם ליישום אמצעי הדברה חליפיים בהשוואה לחלקה שכנה בטיפול משקי. בחלקות המודל ובחלקות

המשקיות הסמוכות מבוצע ניטור שבועי קפדני אחרי פאונת המזיקים והמועילים העיקריים במטע. ב 2019 נבנתה טבלת תכשירים מותאמת לחלקת המודל ולחלקה המשקית המבוססת על התכשירים המותרים לשימוש בשקד. הטבלה תופץ לכלל המגדלים.

במהלך המחקר נמצאו הבדלים משמעותיים בין השנים, כאשר ב 2018 המזיקים העיקריים היו עש החרוב וצרעת השקד, ואילו ב 2019 הנזק מעש החרוב היה משני לנזק מעש המשמש. לאור המגמה הנראית בגלעיניים, של עליה בנזק מעש המשמש, יש מקום להתייחס למזיק זה כמזיק מפתח, ולבחון תזמון היישום של תכשירים כנגד מזיק זה לא רק כחלק מהדברת עש החרוב.

האוכלוסייה של צרעת השקד הייתה גבוהה בחלקות המודל לעומת החלקות המשקיות ב 2018, אבל רמת האוכלוסייה הייתה נמוכה גם בחלקות המודל. ב-2019 לא נמצא הבדל בין חלקות המודל לבין החלקות המשקיות. המסקנה ממצאי התצפיות היא כי עם מזיק זה ניתן להתמודד באמצעים אגרו-טכניים (סניטציה) בשילוב עם הדברה ידידותית.

אוכלוסיית עש החרוב בשנים 2018-19 על העצים הייתה נמוכה יחסית לרמה שנמצאה לאחר הניעור ובזמן ההמתנה במתקן הפיצוח. שני האמצעים שנמצאו כבעלי פוטנציאל לטיפול לאחר הניעור היו פיזור הערמות במשטח היבש בגובה נמוך והדברה באיודי בערמות במכון הפיצוח. במחקר חוזק הצורך בניטור מצמרת העץ, בה נמצא עיקר הנזק.

באוכלוסיית עש המשמש לא נמצא הבדל בין החלקה המשקית לבין חלקת המודל. נמצא כי מזיקי המשנה נשארו בשליטה גם בחלקות המודל.

על פי התצפיות, לא נמצא הבדל משמעותי ברמת מזיקי המפתח בין חלקת המודל לבין החלקה המשקית. ב 2019 בחלקות המודל ניתנו פחות ריסוסים מבחלקות המשקיות, וכל הריסוסים שניתנו היו על פי הטבלה המומלצת. מומלץ לבחון דרכים לעודד את החקלאים לעבור לממשק הידידותי שנבדק.

### רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:

כדי לפתח ממשק של הדברה משולבת נדרש, בשלב ראשון, למצוא פתרונות יעילים להדברת מזיקי המפתח, הגורמים לנזק ישיר בפרי. מזיקי המפתח העיקריים במטעי השקד הם: **צרעת השקד** *Eurytoma amygdali*, **עש החרוב** *Apomyelois (=Ectomyelois) ceratoniae*. שני המזיקים גורמים לנזק ישיר בגלעין ולהפחתה ביבול. שני המזיקים עוברים את כל מחזור החיים במטע ורמת האוכלוסייה המתפתחת בעונה העוקבת מושפעת מרמת האוכלוסייה שהיתה בעונה הקודמת. **צרעת השקד** **ועש החרוב** חורפים במטע בשקדים שנשארו על העצים ועל הקרקע לאחר הקטיפה. הצרעה היא ספציפית לשקד ומקימה דור אחד בשנה. במחקר הקדמי הראינו שכ- 20% מהשקדים שנשארו במטע לאחר הקטיפה מאולחים בזחלים של עש החרוב וזה המקור להתפתחות האוכלוסייה במטע בעונה העוקבת (ראובני וחובריו 2015, 2016). מזיק זה הוא רב-פונדקאים ומקים 3-4 דורות בשנה.

השינוי בממשק ההדברה של עש החרוב ישפיע גם על ממשק ההדברה של **עש המשמש** *Anarsia lineatella*. עש המשמש גורם לנזק עקיף על ידי פגיעה בצימוח הצעיר וכאשר רמת האוכלוסייה גבוהה הוא נובר גם בקליפה ובגלעין. כיום, נוהגים להדביר את עש המשמש עם קוטלי חרקים רחבי טווח המכוונים להדברת עש החרוב. השיטות הנהוגות להדברתם כיום במטעי השקד הינן מניעתיות להדברת מזיקי המפתח בעזרת תכשירים רחבי טווח ומפרי איזון, מקבוצות הזרחנים האורגניים והפירטורואידים. לאחרונה נאסרו לשימוש חלק מהזרחנים האורגניים, ונוצר פער בין פעולות ההדברה לבין ההצלחות.

כדי לגשר על פער זה ולקדם את הענף ליישום גישות חדשות ומודרניות ולהפחתת השימוש בתכשירי הדברה, נבחרו חלקות מודל מסחריות, לבחינת יעילותם של אמצעי הדברה חליפיים ידידותיים לאדם לסביבה. התצפיות בחלקות אלו מושוות לתצפיות בחלקות המטופלות על ידי אותו המגדל בממשק הקונבנציונאלי. הממשק הידידותי בחלקות המודל מבוסס על אמצעים טבעיים ואגרו-טכניים, תוך הפחתה בשימוש בתכשירים וכתחליף לתכשירים כימיים רחבי טווח. עיקר המאמץ של ההדברה המשולבת הידידותית במטעי השקד הופנה לבדיקת יעילותם של אמצעים ושיטות להתמודדות עם מזיקי המפתח העיקריים: **צרעת השקד** **ועש החרוב** הגורמים לנזק ישיר בפרי. שני המזיקים עוברים את כל מחזור החיים במטע ורמת האוכלוסייה המתפתחת בעונה העוקבת מושפעת מרמת האוכלוסייה שהיתה בעונה הקודמת.

לפי גישת ההדברה המשולבת מתייחסים לכל מזיק ומזיק בנפרד ועל רקע השינוי שנעשה בממשק ההדברה של עש החרוב נדרש גם שינוי בממשק ההדברה של עש המשמש. במעבר להדברה ידידותית כנגד מזיקי המפתח, יכולים לעלות גם מזיקים משניים נוספים ולכן נדרש מעקב גם אחר מזיקים נוספים במטע: אקריות, ציקדות. המעבר להדברה ידידותית אמור לעודד את פאונת האויבים הטבעיים, ולכן נדרש מעקב גם אחר רמת אקריות טורפות, פשפים טורפים, ארינמל ומושיות.

### מהלך המחקר ושיטות העבודה

המחקר נערך במטעי מודל מסחריים בשיתוף המגדלים. ב 2017 במטעי שקד מסחריים ביישובים מלכיה, לביא ומשמר העמק. ב 2018-19 התצפיות נמשכו במלכיה ובלביא. בכל מטע נבחרה חלקת מודל של כ- 50 דונם ליישום אמצעי הדברה חליפיים בהשוואה לחלקה שכנה בטיפול משקי. בחלקת המודל במטע מלכיה נערכה בחודשי החורף

סניטציה כללית של פרי שנשאר על העצים ועל הקרקע לאחר הקטיף מעונה קודמת. פעולה זאת אמורה להרחיק את השקדים הנגועים בצרעת השקד ובעש החרוב. בחלקות המודל ובחלקות המשקיות הסמוכות מבוצע ניטור שבועי קפדני אחרי פאונת המזיקים והמועילים העיקריים במטע.

**ב 2017** בכל חלקות המודל יישמו את שיטת בלבול הזכרים להפחתת האוכלוסיות של עש המשמש, ובמטעים של משמר העמק ולביא הוצבו גם נדיפיות חדשות ניסיוניות לבלבול עש החרוב.

הנדיפיות לבלבול עש המשמש הוצבו בתחילת חודש אפריל והנדיפיות לבלבול עש החרוב הוצבו גם באפריל וגם ביוני. בנוסף, לצורך תגבור ההדברה ניתנו טיפולים עם קוטלי חרקים "רכים" צרי טווח כתחליף לתכשירים רחבי הטווח. בטיפול המשקי ניתנו טיפולים שגרתיים עם קוטלי חרקים הכוללים גם תכשירים רחבי טווח כמקובל בשגרת המטע. כדי לקבוע את יעילות ההדברה של צרעת השקד סומנו בכל טיפול 6 עצים בכל זן ובכל עץ סומנו 6 ענפים בתקופת החנטה.

לפני הקטיף נערכה ספירה של מספר הפירות הנגועים בצרעה (מומיות) בהשוואה לסך הפרי בענף. המומיות נאספו למעבדה כדי לבדוק נוכחות זחל צרעה בתוכן. כדי לקבוע את יעילות ההדברה של עש החרוב ועש המשמש, נאספו מכל אתר במועד הקטיף כ-1 ק"ג פרי שהועבר לבדיקת הנגיעות והנזק במעבדה. בנוסף, הוצבו בכל אתר מלכודות דלתא הטעונוות בפרומון המין לצורך מעקב אחר הופעת הבוגרים בחלקות המודל בהשוואה לחלקות בטיפול המשקי. המלכודות נבדקו אחת לשבוע והנדיפיות הוחלפו אחת לחודש.

תוצאות המחקר ב-2017 מסוכמות ב"דו"ח מקצועי לשנת 2017 מוגש למשרד החקלאות תמיכות".

## **שיטות העבודה בשנים 2018-19**

### **מזיקי המפתח-**

צרעת השקד : נבדקו דגימות שקדים לתזמון מועדי גיחת הצרעה לתזמון מועדי הריסוס. בתחילת העונה סומנו ענפים עם חנטים. בתחילת יוני נבדקו כל הפירות על הענפים המסומנים לנוכחות נזק וזחלים חיים של הצרעה.

עש החרוב : בתחילת העונה ומפתיחת השומר נלקחו מדגמים למעקב אחר פנולוגיית המזיק במטע. לאורך כל העונה בוצע ניטור מלכודות בחלקת המודל מול החלקה המשקית. בתקופת הניעור נלקחו מדגמי פרי למעקב אחרי המזיק. ב 2018 נבדקה יעילות טיפולים שונים במשטח הייבוש לאחר הניעור בניסוי במבנה של בלוקים באקראי עד ההעברה למתקן הפיצוח - לאחר הניעור הוצבו 3 חזרות לכל חלקת מקור, ובכל חזרה שלושה טיפולים : ריסוס ב BT, כיסוי ברשת וללא טיפול. נבדקו מכל חזרה בכל טיפול 30 שקדים בכל מועד. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. הנתונים הוצגו בדו"ח 2018.

ב 2019 נבדקה יעילות צורת הצבת הערמות במשטח היבוש (ערימה גבוהה לעומת ערמה שטוחה - נתונים לא מוצגים כיוון שלא נמצאו כמעט עשים) ונבדקה נוכחות העש בדגימות שנשמרו למשך כחודשיים לאחר הניעור.

### **מזיקים משניים -**

עש המשמש (אנרסיה) : ב-2018 לאורך כל העונה בוצע ניטור מלכודות בחלקת המודל מול החלקה המשקית. בתחילת העונה נבדקה נוכחות העש בצימוחים צעירים (נוכחות צימוחי דגל ונוכחות עש משמש בצימוחי הדגל). בכל שבוע נבדקה נוכחות עש המשמש במדגמים של הפרי שנלקחו למעקב אחר עש החרוב. מדגמי פרי שנלקחו למעקב בתקופת הניעור נבדקו לנוכחות גם לעש החרוב וגם עש המשמש.

ב 2019 נבדקו תכשירי בלבול כנגד עש המשמש של חברת רימי בלביא (רימי 60 8רימי 40 משופר) ותכשירים של חברת אגן ושל חברת מכתשים במלכיה. התצפית בוצעה בחלקת המודל והחלקה המשקית במטע לביא. חלקת המודל חולקה ל 3 מקטעים שווים של כ 15-25 דונם. בכל מקטע טיפול אחר - שני תכשירי בלבול וביקורת ללא בלבול. ביקורת נוספת הייתה בחלקה המשקית. מועדי היישום : אפריל 2019. בכל מקטע הוצבו 4 מלכודות ניטור זכרים שנבדקו אחת לשבוע. לניטור גודל האוכלוסייה בשקדים נבדקו אחת לשבועיים 4 עצים בכל טיפול (16 עצים סך הכל-

12 בחלקת המודל ו 4 בחלקה המשקית). מכל עץ נדגמו 5 שקדים מצמרת העץ ו 5 שקדים מחלקו התחתון של העץ (160 שקדים בכל מועד דגימה). הדגימות נבדקו לנוכחות העש תחת בינוקולר. מספר הזחלים נרשם וחושב אחוז הזחלים בשומר ואחוז הזחלים בגלעין.

**אקריות:** בכל שבוע נדגמו עצים מתחנות ניטור קבועות בחלקת המודל ועצים מתחנות ניטור בחלקה המשקית, בכל תחנה נבדקו 10 עלים באקראי ונספרו כל הנקבות הבוגרות.

**ציקדות:** מכל תחנה נדגמו 10 קודקודי צימוח ונספרו כל הנימפות של ציקדות. ב 2018 חלק מהציקדות הועברו להגדרה מולקולרית.

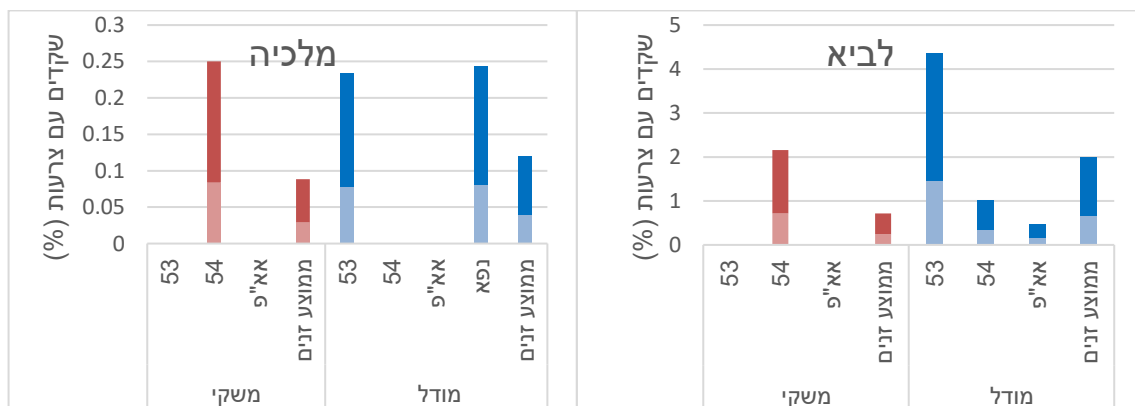
**אויבים טבעיים:** בבדיקות העלים וקודקודי הצימוח נספרו ארינמל, סטטורוס ומושיות אחרות וכן אקריות טורפות מכל הדרגות הנעות.

### תוצאות סופיות

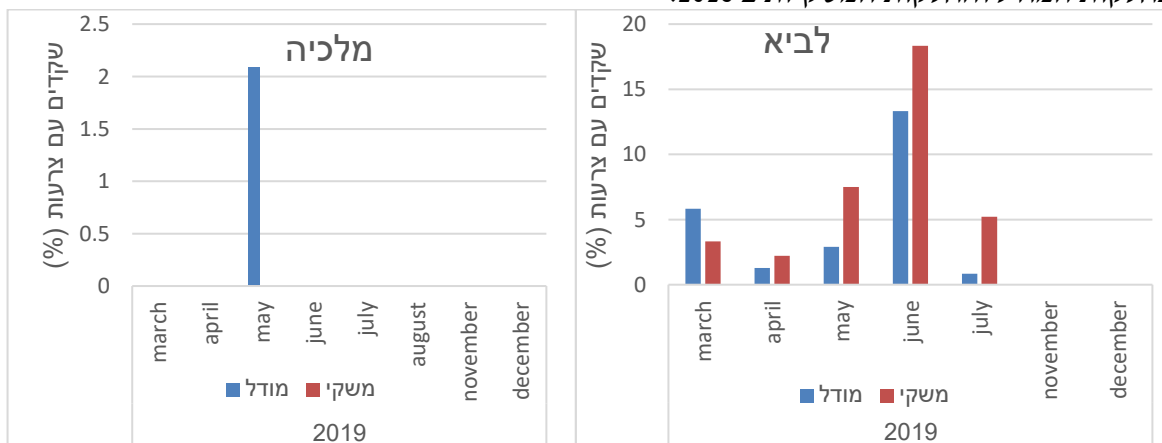
#### מזיקי המפתח-

**צרעת השקד:** ב 2018 (איור 1) נבדקו הפירות באמצע העונה לנוכחות צרעת השקד. בכל מטע מכל זן נבדקו 800-1,000 פירות בחלקת המודל ובחלקה המשקית. במלכיה הנזק נמוך מהנזק בלביא, ויתכן שהגורם לכך הינה הסניטציה שבוצעה בחלקת המודל במלכיה. הנזק בחלקות המודל גבוה מהנזק בחלקות המשקיות, אך ממוצע הנזק נמוך מ 1.5%.

ב 2019 (איור 2) נבדקו במהלך כל העונה שקדים בעצים מהזן אום אל פחם בלבד. במלכיה נמצאו צרעות רק בחודש מאי ורק בחלקת המודל. בלביא נמצאו צרעות במשך כל העונה. בשנה זו נמצאו יותר צרעות בחלקה המשקית מאשר בחלקת המודל.



איור 1: אחוז השקדים בהם נמצאה צרעת השקד (זחלים חיים בצבע בהיר, וסך הפרטים בצבע כהה) בלביא ובמלכיה בחלקות המודל והחלקות המשקיות ב 2018.



איור 2: אחוז השקדים בהם נמצאה צרעת השקד (זחלים חיים וסך הפרטים) בלביא ובמלכיה בחלקות המודל והחלקות המשקיות ב 2019.

עש החרוב: ב 2018 בתחילת העונה נבדקה נוכחות עש החרוב בשקדים שנותרו מהשנה הקודמת. בלביא נמצאו בממוצע יותר שקדים עם עש חרוב (29/100) לעומת מלכיה (14/100). במלכיה נערכה סניטציה בתום השנה הקודמת במחצית מחלקת המודל. במהלך העונה החל מפתחת השומר, נבדקה נוכחות עש החרוב בגרעין. נלקחו 100 שקדים מכל חלקת טיפול ונוכחות העש נבדקה תחת בינוקולר (טבלה 1). תאריך הבדיקה האחרון היה במועד הניעור, והשקדים נלקחו מהרשת. בשני המיקומים, רמת הנזק הייתה גבוהה יותר בחלקת המודל לעומת החלקה המשקית. בלביא, טיפול ה BT כתוספת לטיפול הבלבול הקטין את הנזק, ואילו במלכיה לא נראתה השפעה של טיפול זה, וכאשר ניתן טיפול BT ללא בלבול הנזק היה גבוה מהנזק בטיפול הבלבול. ניתן לראות, כי גם בלביא וגם במלכיה הנוכחות של העש בשקדים מהעץ הייתה נמוכה, ולאחר הניעור הכמות עלתה. אנו מניחים כי זה נובע ממיקום השקדים הנדגמים - כאשר הדגימה היא בגובה אדם רמת הנזק נמוכה, ואילו בצמרת העץ הנזק רב יותר.

טבלה 1: ממוצע פרי פגוע מעש החרוב שנבדק במהלך העונה בחלקות הטיפול השונות בשתי חלקות המודל

מיקום	תאריך בדיקה	משקי	משקי+בלבול	מודל ללא בלבול	מודל+בלבול	מודל+בלבול BT+
לביא	3/7/18	0	0	3	0	0
	9/7/18	0	1	3	2	2
	25/7/18	3	2	24	12	12
מלכיה	10/7/18	0	0	0	0	0
	26/7/18	0	1	1	0	0
	8/8/18	9	16	6	28	10

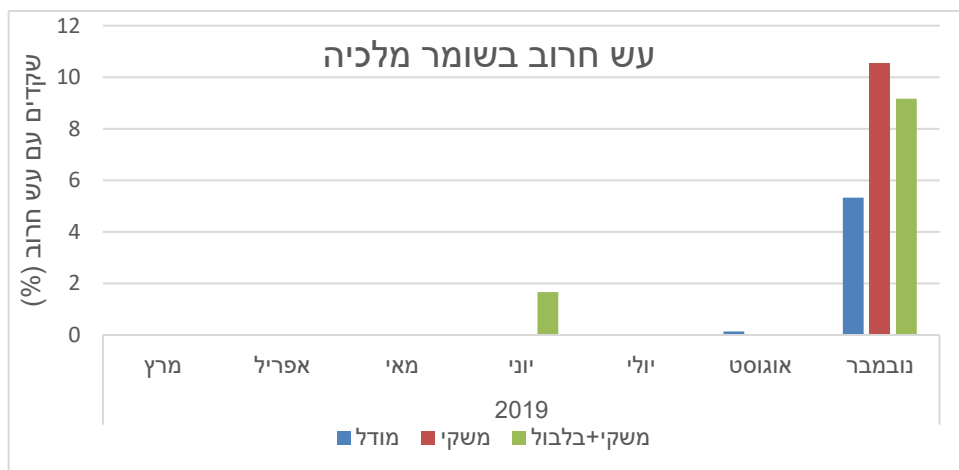
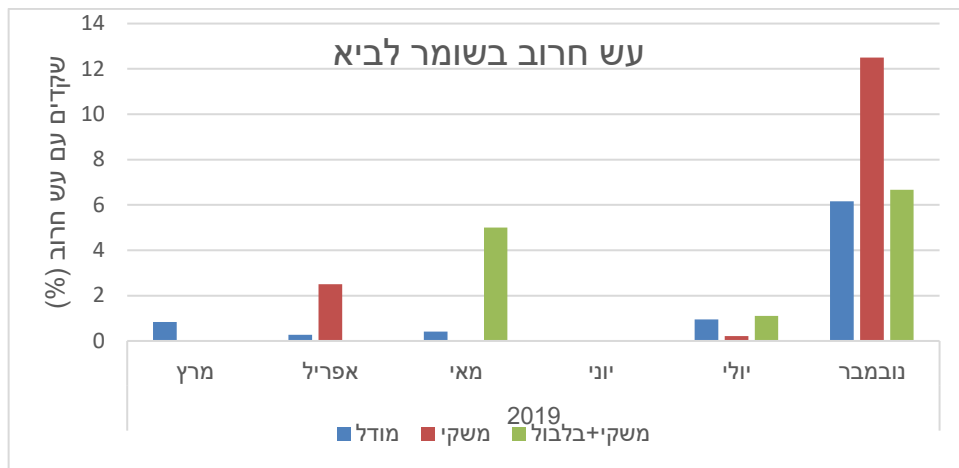
בשקדים מהעונה הנוכחית (2019) כמעט ולא נמצא נזק מעש חרוב. ב 2019 נבדקו בנפרד שקדים מהחלק העליון (צמרת) והתחתון של העץ. בצמרת נמצאו יותר שקדים עם עשים מאשר בחלק התחתון של העץ. בממוצע עונתי (טבלה 1), בלביא, בצמרת העץ לא נמצא הבדל באחוז הנזק לגלעין בין החלקה המשקית לבין חלקת המודל, ואילו בחלק התחתון של העץ נמצא נזק לגלעין מעש חרוב רק בחלקת המודל (אבל פחות מ-1%). במלכיה כמעט ולא נמצא נזק מעש חרוב.

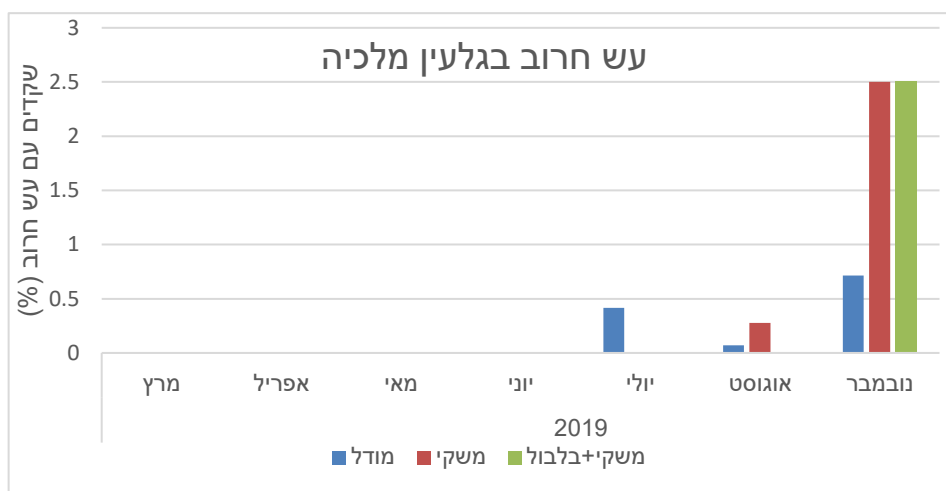
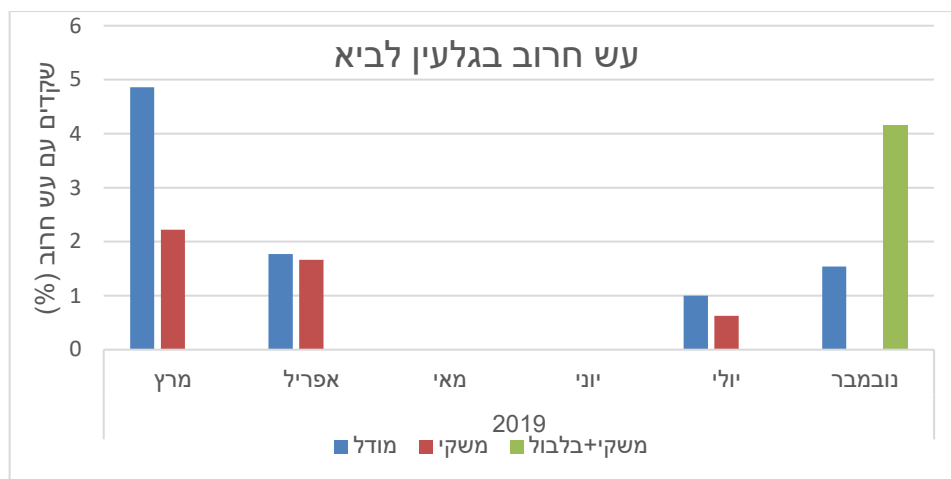
טבלה 1: אחוז פרי פגוע מעש החרוב הממוצע לעונה בצמרת ובחלק התחתון של העץ בשני המטעים.

משק	חלקה	חלק תחתון של העץ		צמרת	
		נזק עש חרוב בגלעין (%)	נזק עש חרוב השומר (%)	נזק עש חרוב בגלעין (%)	נזק עש חרוב השומר (%)
לביא	מודל	0.86	0.00	1.77	0.19
	משקי	0.00	0.00	1.95	0.00
מלכיה	מודל	0.00	0.00	0.16	0.00
	משקי	0.00	0.00	0.00	0.48

במהלך העונה (איור 3) ב 2019 כמעט ולא נמצא עש חרוב בשומר בחלקות. בגלעין נמצא עש חרוב בלביא בשקדים מהעונה הקודמת (מרץ-אפריל) ולאחר מכן, בשני המטעים לקראת הניעור (יולי-אוגוסט) ברמה נמוכה (פחות מ-1% בלביא ופחות מ-0.5% במלכיה).

במועד הניעור (איור 3), אם משווים את חלקת המודל לחלקה המשקית, שטופלה בבלבול זכרים כנגד עש החרוב, לא רואים הבדל ברור. כמו כן, הפחתת טיפול ה-BT בחלקת המודל לא השפיעה. יחד עם זאת, בשנה זו אוכלוסיית עש החרוב הייתה נמוכה באופן חריג לעומת שנים קודמות, ולכן קשה להסיק משנה זו מסקנות. לעומת זאת, בדגימות שנלקחו במועד הניעור ונבדקו כחודשיים-שלושה לאחר מכן נמצאה עליה משמעותית באוכלוסיית עש החרוב, גם בשומר וגם בגלעין. אחוז השקדים עם עש חרוב בשני המטעים היה נמוך יותר בשקדים מחלקת המודל לעומת חלקת הטיפול המשקי.

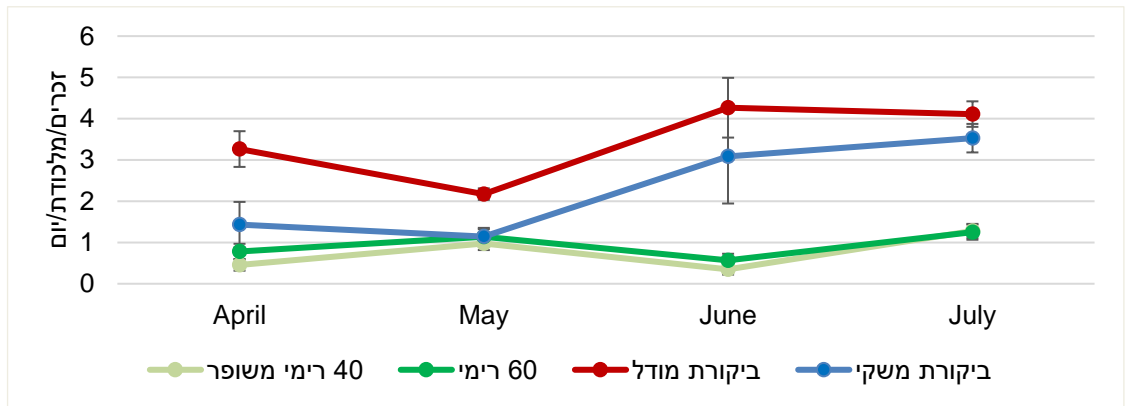
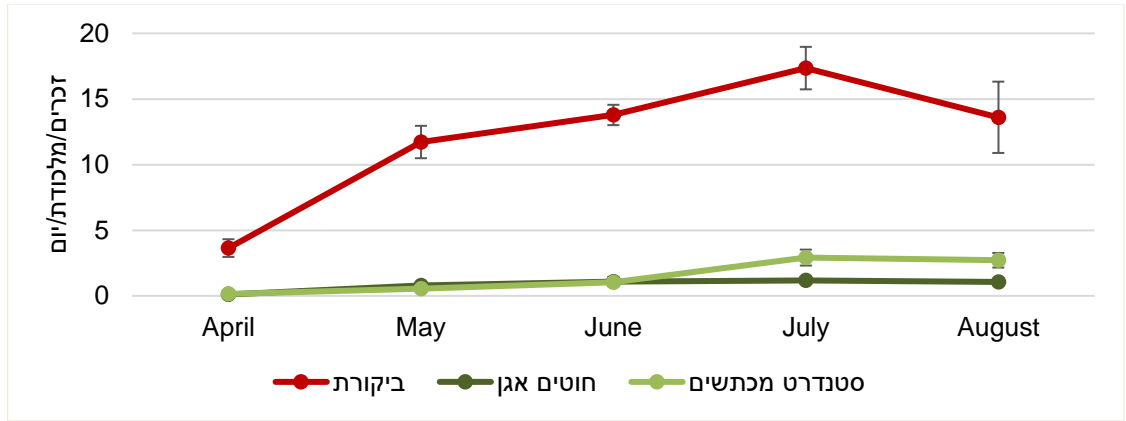




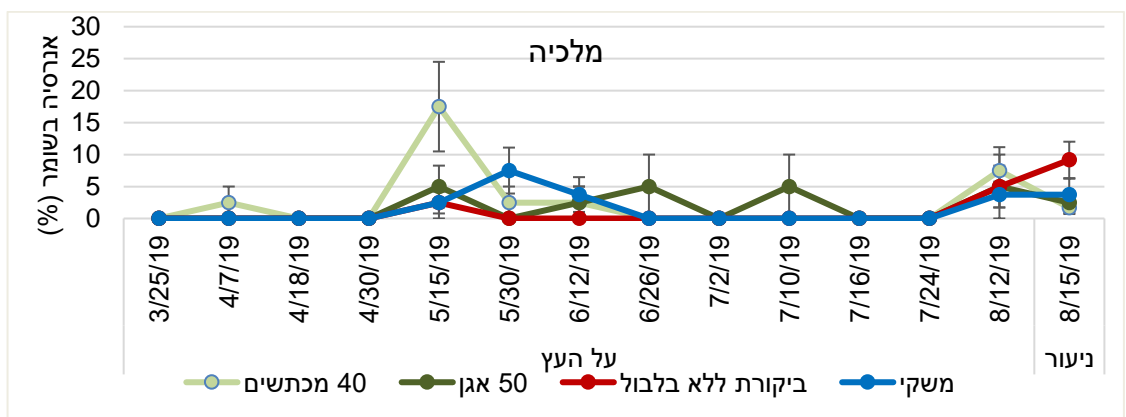
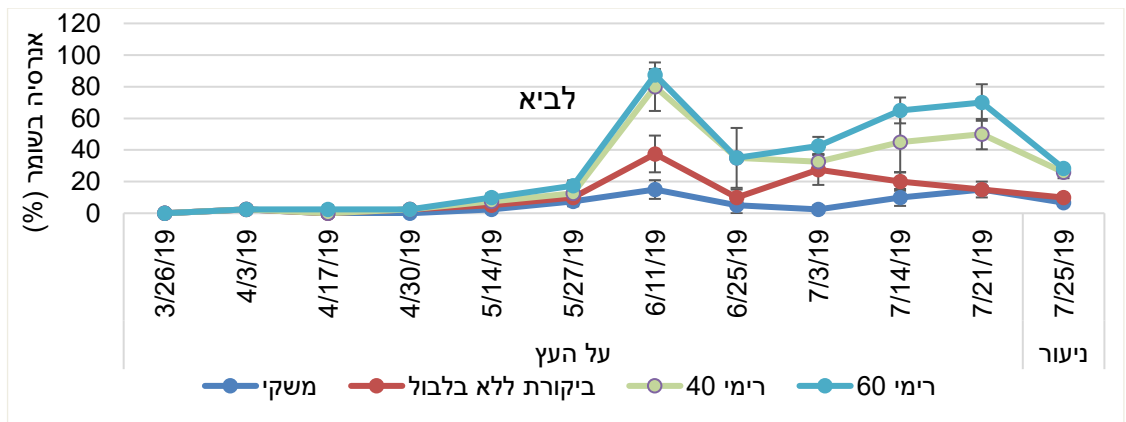
איור 3 : אחוז השקדים בהם נמצא עש חרוב (זחלים חיים וסך הפרטים) בלביא ובמלכיה בחלקות המודל והחלקות המשקיות במהלך העונה ולאחר הניעור ב 2019.

#### מזיקי משנה-

עש המשמש (אגרסיה): באיור 4 ניתן לראות שמספר הזכרים שנלכדו היה נמוך בחלקות שקיבלו טיפול בלבול לעומת הביקורות, בכל התכשירים בשני המטעים. בדגימות שנלקחו מהעצים (איור 5) נמצאו במהלך העונה פחות שקדים עם עשים בביקורות לעומת טיפולי הבלבול. במועד הניעור, נמצאו במלכיה במובהק יותר שקדים עם עשים בטיפול הביקורת בחלקת המודל לעומת טיפולי הבלבול.



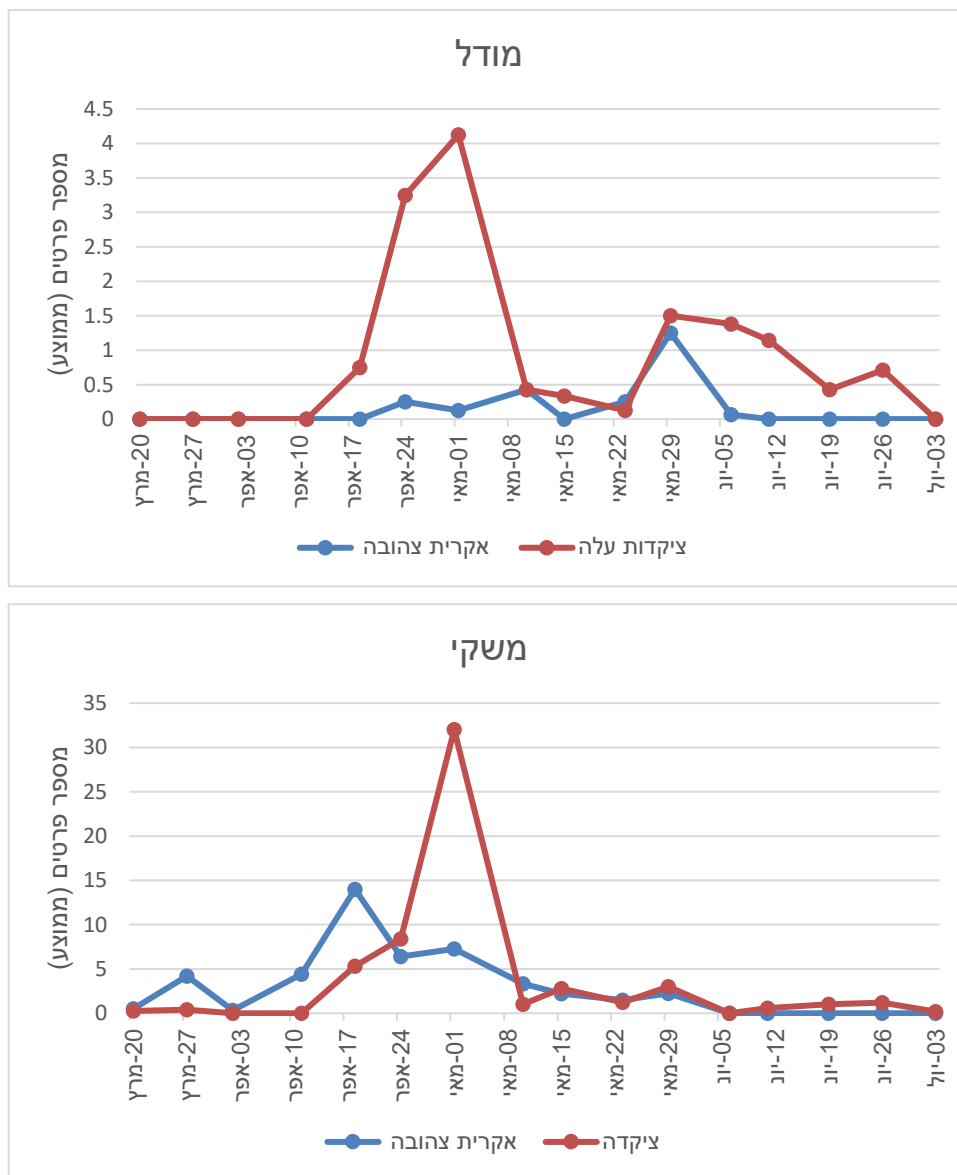
איור 4 : לכידות במלכודות זכרים (ממוצע  $\pm$  שגיאת תקן/מלכודת/יום) בחלקות הטיפול כנגד עש המשמש



איור 5 : אחוז השקדים בהם נמצא עש המשמש (זחלים חיים וסך הפרטים) בלביא ובמלכיה בחלקות הטיפול בחלקת המודל ובחלקה המשקית במהלך העונה ולאחר הניעור ב 2019.

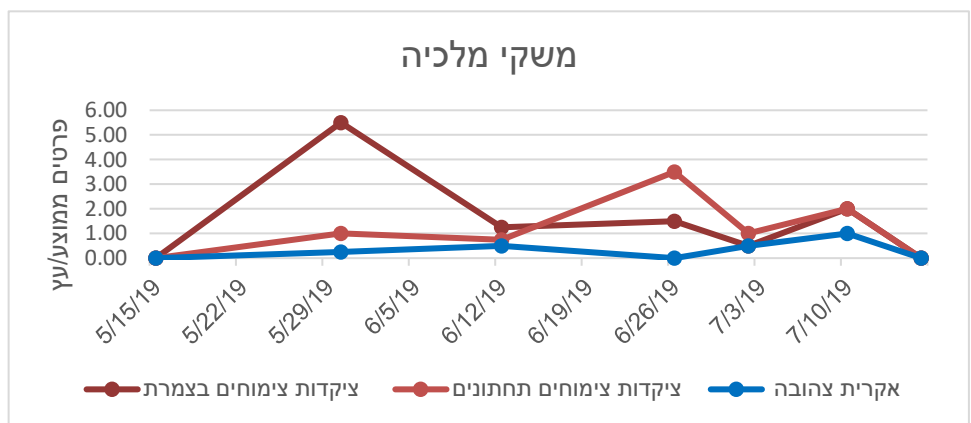
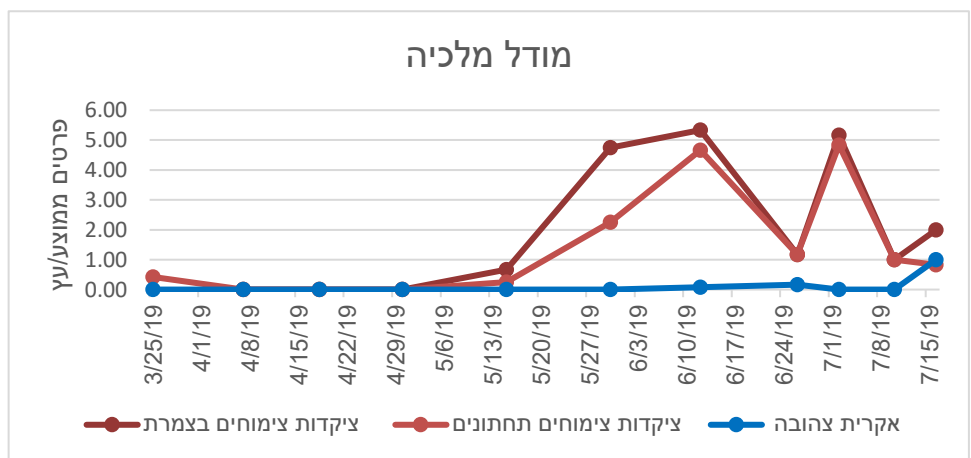
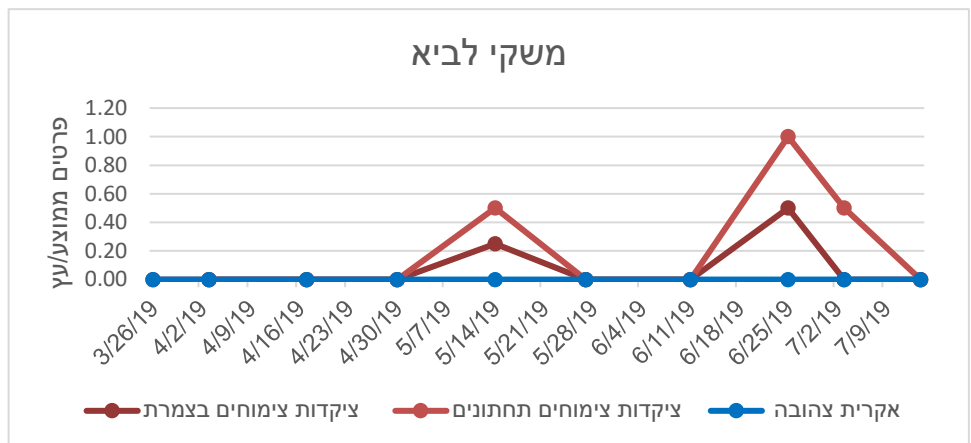
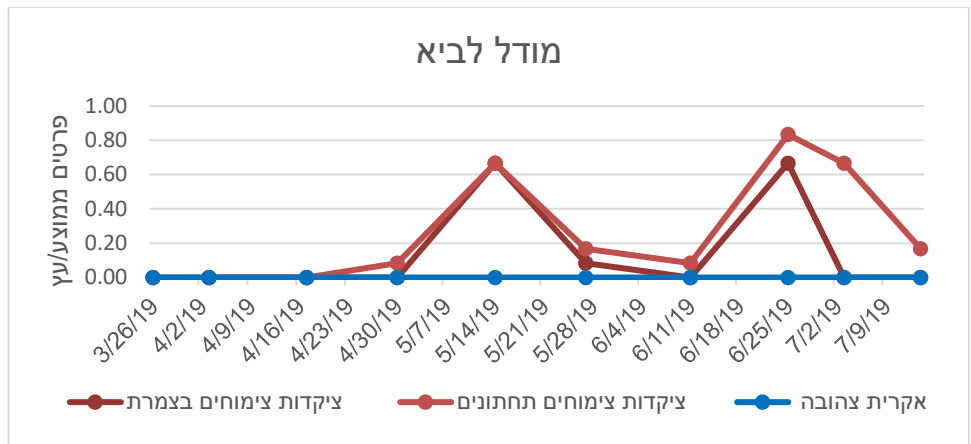


**אקריות וציקדות:** הנתונים מוצגים ל 2018 בחלקות בלביא בלבד (איור 6). בחלקת המודל מספר האקריות והציקדות נמוך יותר בסדר גודל ממספרם בחלקה המשקית. בשתי החלקות, שיא הציקדות הינו בסוף אפריל-תחילת מאי. בחלקת המודל, האקריות מתחילות להופיע בסוף אפריל ומגיעות לשיא בסוף מאי, ואילו בחלקה המשקית האקריות מופיעות כבר במרץ ומגיעות לשיא באמצע אפריל.



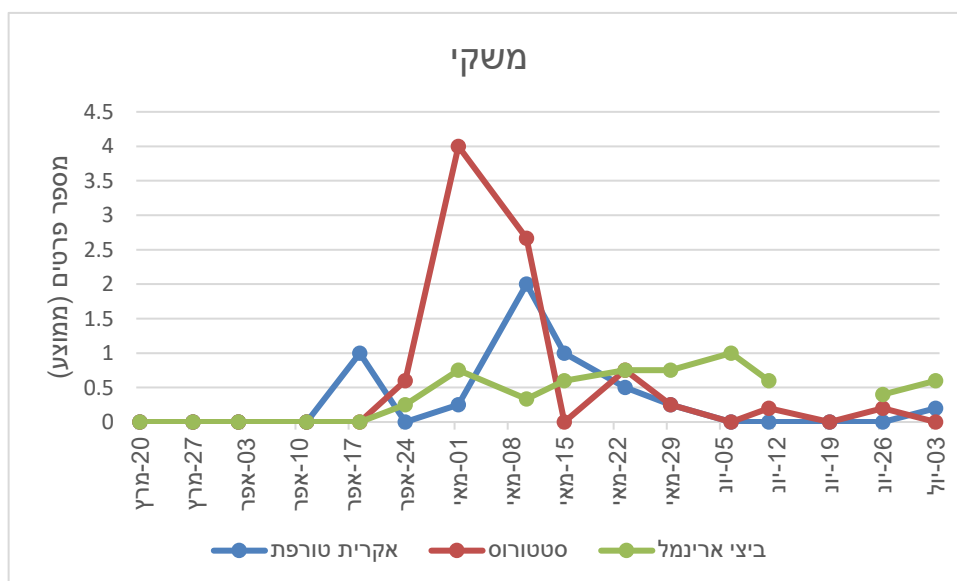
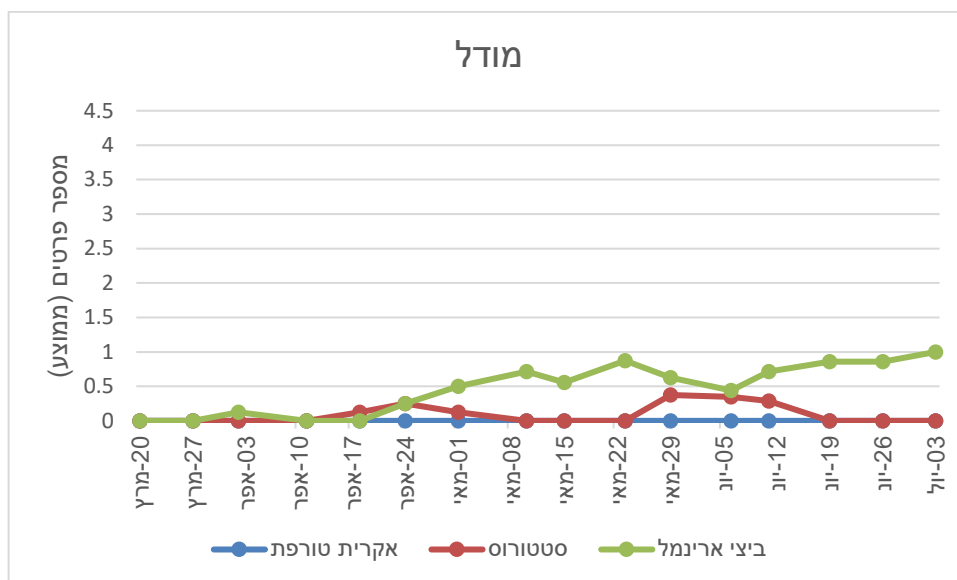
איור 6: מזיקי המשנה (אקריות וציקדות) בחלקת המודל ובחלקה המשקית בלביא במדידות שנעשו כל שבוע באביב ותחילת הקיץ (מרץ-יולי).

ב 2019 הנתונים מוצגים לשני המטעים- לביא ומלכיה (איור 7). נוכחות הציקדות נמדדה ב-5 צימוחים בצמרת העץ ו-5 בחלק התחתון של העץ. נוכחות אקריות נמדדה ב-10 עלים בעץ, כמו ב 2018. בשנה זו נוכחות הציקדות בלביא הייתה נמוכה לעומת שנת 2018. ב 2019 לא נמצאו בלביא אקריות כלל. במלכיה, בחלקת המודל נמצאו אקריות רק ביולי, ובחלקה המשקית נמצאו אקריות ממאי ועד יולי. בשני המטעים לא נמצא הבדל מובהק בין חלקת המודל לבין החלקה המשקית במספר הציקדות והאקריות לעץ. בניגוד להשערת המחקר, לא נמצאו יותר ציקדות בצימוחים בצמרת העץ לעומת צימוחים בחלק התחתון של העץ.



איור 7: מזיקי המשנה (אקריות וציקדות) בחלקת המודל ובחלקה המשקית בלביא ומלכיה.

**אויבים טבעיים:** בחלקה המשקית נמצאו אויבים טבעיים רבים יותר מאשר בחלקת המודל (איור 8). אקריות טורפות כמעט ולא נמצאו בחלקת המודל, וניתן להסביר זאת אולי ברמת האקריות הנמוכה שנמצאה בחלקת המודל. בחלקה המשקית, השיא של האקריות הטורפות היה בתחילת מאי, כשבועיים לאחר השיא של האקרית הצהובה בחלקה המשקית אבל פיק מוקדם יותר נראה יחד עם העלייה ברמת האקרית הצהובה. ביצי ארינמל החלו להופיע בסוף אפריל, ברמה קבועה יחסית עד סוף הדגימות בתחילת יולי. סטטורוס הופיע בשני גלים, בערך מאמצע אפריל.



איור 8: האויבים הטבעיים (אקרית טורפת, חיפושית סטטורוס וביצי ארינמל) בחלקת המודל ובחלקה המשקית בלביא, במדידות שנעשו כל שבוע באביב ותחילת הקיץ (מרץ-יולי).

## דיון וסיכום שאלות מנחות:

דיון וההתקדמות במחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון (כולל דו"ח חצי שנתי):

ב 2019 נבנתה טבלת תכשירים מותאמת לחלקת המודל ולחלקה המשקית, המבוססת על התכשירים המותרים לשימוש בשקד. הטבלה תופץ לכלל המגדלים.

במהלך המחקר נמצאו הבדלים משמעותיים בין השנים, כאשר ב 2018 המזיקים העיקריים היו עש החרוב וצרעת השקד, ואילו ב 2019 הנזק מעש החרוב היה משני לנזק מעש המשמש. במידה והמגמה הנראית בגלעיניים של עליה בנזק מעש המשמש תימשך, נראה כי יש מקום להתייחס למזיק זה כמזיק מפתח. מידע שחוזק במחקר הינו כי מקור הנזק מצרעת השקד ועש החרוב הוא בשקדים שנותרו מהעונה הקודמת ולא ירדו בניעור. במחקר המשך נבחנת השפעת סניטציה מוקדמת בעונה של הפרי מהעונה הקודמת על רמת האוכלוסייה של מזיקי המפתח.

האוכלוסייה של צרעת השקד הייתה גבוהה בחלקות המודל לעומת החלקות המשקיות ב 2018, אם כי הרמה הייתה נמוכה גם בחלקות המודל. ב 2019 לא נמצא הבדל בין חלקות המודל לבין החלקות המשקיות. המסקנה היא כי עם מזיק זה ניתן להתמודד באמצעים ידידותיים.

אוכלוסיית עש החרוב בשנים 19-2018 על העצים הייתה נמוכה יחסית לרמה שנמצאה לאחר הניעור ובזמן ההמתנה במתקן הפיצוח. ב 2019 נבחנה חשיבות מיקום הניטור בעץ, וחוזק הצורך בניטור מצמרת העץ בה נמצא עיקר הנזק. בנוסף לתצפיות, נערכו מספר ניסויים ממוקדים לבחון כלי ממשק נוספים לטיפולים לאחר ניעור. שני האמצעים שנמצאו כבעלי פוטנציאל היו פיזור הערמות לאחר הניעור בגובה נמוך, והדברה באידיוי בערמות במכון הפיצוח.

באוכלוסיית עש המשמש לא נמצא הבדל בין החלקה המשקית לבין חלקת המודל. הניסיונות להשתמש בשיטה של בלבול הזכרים כנגד עש המשמש לא הראו תוצאה מספיק משמעותית, והמסקנה היא כי יש להמשיך ולפתח שיטה זו בחלקות השקד. בנוסף, יש לבחון תזמון היישום של תכשירים כנגד מזיק זה, ולא רק כחלק מהדברת עש החרוב. נמצא כי מזיקי המשנה נשארו בשליטה גם בחלקות המודל.

הממצא המהותי ביותר בשנת 2019 הינו כי אין הבדל מהותי ברמת מזיקי המפתח בין חלקת המודל לחלקה המשקית. זאת למרות שבחלקות המודל ניתנו פחות ריסוסים, וב- 2019 כל הריסוסים שניתנו היו על פי הטבלה המומלצת.

**מומלץ לבחון דרכים לעודד את החקלאים לעבור לממשק הידידותי שנבדק.**

פעילויות שנעשו במו"פ במהלך תקופה (סיורים, ביקורים, הרצאות, כינוסים, פיתוחים חדשים וכו'):

בחלקות המודל נערכו סיורים מקצועיים יחד עם מגדלים ומדריכים במהלך כל אחת משנות המחקר.

נערכה הרצאה למגדלים בכנס ב- 2019 לסיכום פרויקטים שונים שנעשו ב- 2018 במטעי השקד.

נמסר דיווח לשולחן המגדלים בצורת הרצאה בתום כל שנה.

הופצה טבלה המדרגת את התכשירים המותרים לשימוש כנגד מזיקים בשקד על פי התאמה לממשק ידידותי.

פרסומים - עדיין אין

המלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר

א. העלייה של אוכלוסיית עש המשמש בשנה האחרונה מחייבת המשך מעקב אחר מזיק זה, ומציאת פתרונות להתמודדות בכלים ידידותיים.

ב. המשך בדיקת דרכים ליעול הסניטציה של שקדים שנותרו לאחר הניעור מהעונה הקודמת לצורך הוזלה לחקלאי ועידוד היישום ככלי להקטנת הנזק מצרעת השקד ועש החרוב.

ג. המשך בחינת אמצעים ידידותיים לצורך ייעול השימוש בהם ועידוד המגדלים למעבר לממשק ידידותי.

ד. בחינת כלים להתמודדות עם נזקי עש החרוב לאחר הניעור, בזמן ההמתנה לפיצוח.