

מחקרים לשיפור ההדברה המשולבת במטעי תפוח

חיים ראובני, דב אופנהיים, שלהבת בלנק, זאב פרקש ועמירם לוי-שקד

תקציר

במחקר זה נבדקה האפשרות ליישם בחלקת מודל במטע תפוח ממשק רב-שנתי של הדברה משולבת שיבוסס על שימוש באמצעים בררניים בלבד. המטרה העיקרית היא לפתח ממשק יעיל לטווח ארוך שיהיה מבוסס על מגוון אמצעים כדי למנוע מצב של שימוש בתכשירים מפירי איזון במקרים בהם יש התפרצות באוכלוסיית המזיקים. לצורך זה נעשה מעקב מפורט אחר התפתחות פאונת המזיקים והמועילים ונבדקה יעילותם של אמצעים בררניים להדברת זבוב הפירות ועש התפוח.

בניסויים להדברת הזבוב הפירות עם תחנות האכלה "ביופיד" וטיפול "סקסס" בכתמים ללא ריסוסי מלתיון מהאוויר בהשוואה לטיפול המשקי הכולל ריסוסים מהאוויר ותגבור עם זרחנים אורגנים מהקרקע, נמצא בקטיף הראשון בזן זהוב נזק של 1.4%, 0%, ו- 0.5% בטיפולים "ביופיד", "סקסס" ו"משקי", בהתאמה. בקטיף השני בזן זהוב היה נזק של 2.9%, 0.5% ו- 0%, בהתאמה. באופן כללי נראה שלא ניתן לקבל הדברה יעילה בשיטות לעיל ללא שילוב גורמים נוספים, כגון, סילוק מהמטע של פירות נגועים לאחר הקטיף של כל זן וזן.

בניסויים להדברת עש התפוח עם תכשיר ביולוגי (Carpovirusine) וקליפסו OD (מקבוצת הניאוניקוטנואידים) בהשוואה לטיפול המשקי עם כותניון התקבל בקטיף הראשון בזן זהוב נזק של 0.5%, 1.5% ו- 0.2%, בהתאמה ובקטיף השני נמצא נזק של 2.6%, 3.6% ו- 0%, בהתאמה. בנוסף, היתה הצלחה בויסות אוכלוסיות האקריות המזיקות על ידי אקריות טורפות ללא שימוש בקוטלי אקריות.

מבוא

במטעי התפוח בממשק של הדברה משולבת נעשה שימוש בזרחנים אורגנים ובתכשירים אחרים מפירי איזון להדברת מזיקי המפתח, זבוב הפירות ועש התפוח, ובמקרים בהם יש התפרצות של אוכלוסיות מזיקים חשובים אחרים (כגון; סס הנמר, כנימת הדם, הפרלטוריה של הזית). עד כה, ההצלחה העיקרית בממשק ההדברה המשולבת היא בהקטנת השימוש בזרחנים אורגנים להדברת עש התפוח כתוצאה משימוש בשיטת "בלבול הזכרים". במטעים בהם מיישמים את השיטה באופן רב-שנתי ניתן לשמור על רמה נמוכה של אוכלוסיית המזיק, ונדרשים רק שני ריסוסים עם זרחנים אורגנים לתגבור ההדברה בדור הראשון. בהמשך העונה נעשה, כאמור, שימוש נוסף בזרחנים אורגנים בעיקר להדברת זבוב הפירות וכנימת הדם. השימוש בזרחנים אורגנים ובתכשירים אחרים מפירי איזון (כגון; קרבמטים ופירטרואידים) מגביל את האפשרות לפיתוח ההדברה המשולבת ומשפיע לרעה על התפתחות פאונת המועילים במטע. במחקר הנוכחי נבדקה האפשרות לשפר את ממשק ההדברה המשולבת במטעי התפוח על ידי שימוש באמצעים בררניים בלבד שיעודדו, בין השאר, את התפתחותם של אויבים טבעיים מקומיים.

מטרות המחקר

מטרת המחקר העיקרית היא לשפר את ממשק ההדברה המשולבת במטעי התפוח על ידי שימוש באמצעים ברנניים מגוונים שיהיו יעילים לטווח ארוך. כדי להשיג מטרה זאת נקבעו מטרות הביניים הבאות:

1. קביעת יעילותם של אמצעים ברנניים להדברת זבוב הפירות.
2. קביעת יעילותם של אמצעים ברנניים להדברת עש התפוח.
3. קביעת יעילות ההדברה של אקריות מזיקות עם אויבים טבעיים מקומיים.

חומרים ושיטות

המחקר בוצע במטע תפוח בחוות מתתיהו בחלקה בגודל של כ- 40 דונם שפוצלה, בהתייחס לכל מזיק בנפרד, לטיפולים הבאים: (1) הדברת זבוב הפירות עם תחנות האכלה "ביופיד" במינון של 15 מתקנים לדונם; (2) הדברת זבוב הפירות עם "סקסס" בכתמים על צד אחד של העצים במינון של 100 סמ"ק לדונם; (3) הדברת עש התפוח בשיטת "בלבול הזכרים" עם נדיפיות "אל עש" במינון של 50 לדונם ושלושה ריסוסי תגבור בדור הראשון, במרווח של שבוע, עם תכשיר ביולוגי Carpovirusine; (4) הדברת עש התפוח בשיטת "בלבול הזכרים" עם נדיפיות "אל עש" במינון של 50 לדונם ושני ריסוסי תגבור בדור הראשון, במרווח של שבועיים, עם התכשיר קליפסו OD (מקבוצת הניאונקוטואידים); (5) ויסות אוכלוסיית האקרית האירופית על ידי האקרית הטורפת המקומית *Typlodromus athaisae*. בחלקת הניסוי ובגבולות ברוחב של 100 מטר מכל צד לא ניתן ריסוס אזורי עם מטוס להדברת זבוב הפירות.

כביקורת היתה חלקה בטיפול משקי בגודל של כ- 20 דונם בה התבססה הדברת זבוב הפירות על ריסוס אזורי ממטוס עם מלתיון בשילוב פיתיון בומינל ותגבור עם זרחנים אורגנים מהקרקה. הדברת עש התפוח היתה בשיטת "בלבול הזכרים" ושני ריסוסים עם כותניון (מקבוצת הזרחנים האורגנים) לתגבור ההדברה בדור הראשון. הדברת האקרית האירופית התבססה על שימוש בקוטלי אקריות, כמקובל בשגרת המטע.

הטיפולים להדברת הזבוב החלו בראשית חודש יוני. הטיפולים להדברת עש התפוח החלו בראשית אפריל (תליית נדיפיות ל"בלבול") והריסוסים החלו בשלב של הצטברות 100 ימי מעלה. יעילות הטיפולים להדברת זבוב הפירות ועש התפוח נקבעה לפי רמת הלכידה במלכודות והנזק בפרי במהלך העונה ובקטיף. לניטור הזבוב בטיפול "ביופיד" הוצבו בהיקף החלקה חמש מלכודות שטיינר עם פיתיון טרימדלור. בטיפול "סקסס בכתמים" הוצבה מלכודת אחת בלבד ובטיפול המשקי וביתר החלקות בחווה הוצבו המלכודות הקבועות כמקובל בשגרה ביחס של מלכודת אחת ל- 50 דונם. המעקב אחר התפתחות אוכלוסיות האקריות נעשה באופן פרטני על ידי הברשה של עלים במכונה להברשת אקריות. לצורך זה נאספו אחת לשבוע מכל אתר דגימה 21 עלים והועברו להברשה וספירה במעבדה. כל אתר מורכב משלושה עצים סמוכים, ובסך הכל היו 20 אתרי דגימה (1 אתר ל- 2 דונם).

תוצאות

במחקר זה נבדקה יעילותם של טיפולים חליפיים, לטיפול המשקי המקובל להדברת זבוב הפירות ממטוס, עם תחנות האכלה "ביופיד" וטיפול ב"סקסס" בכתמים בחלקות בהן לא היה ריסוס ממטוס. בטיפול המשקי ניתנו מעל 20 ריסוסים בעונה בנפח נמוך ממטוס, במרווחים של שבוע החל מחודש מאי ועד סוף חודש ספטמבר, עם מלתיון בשילוב פתיון בומינל. בטיפול "סקסס" ניתנו כ- 12 ריסוסים במרווחים של שבוע בתקופה 21/6-24/9. תחנות האכלה "ביופיד" הוצבו במטע בתחילת חודש יוני ובחלק מהתחנות התייבש הנוזל בסוף חודש אוגוסט. תוצאות הנזק בפרי בקטיף מתוארות באיור 1. בטיפול עם תחנות האכלה "ביופיד" נמצא נזק בפרי בקטיף הראשון בזן זהוב בשיעור של 1.4% ובקטיף השני (לאחר כ- 20 ימים) נזק כפול בשיעור של 2.9%. בטיפול עם "סקסס" בכתמים ובטיפול המשקי נמצא נזק נמוך יותר בשיעור 0% - 0.5% (איור 1). בקטיף הראשון של הזן המוקדם (רויאל גלה) היה שיעור הנזק בפרי בקטיף בטיפול "ביופיד" 1.3% לעומת 0.8% בטיפול עם "סקסס" ובטיפול המשקי. בקטיף הראשון של הזן המאוחר (גרניסמיט) נמצא בטיפול "ביופיד" נזק בפרי בשיעור 6.9% לעומת 1.7% ו- 0.2% בטיפול "סקסס" והטיפול המשקי, בהתאמה. בחלק מהמקרים היתה שונות גבוהה יחסית בממוצע הנזק והדבר נובע מהבדלים ברמת הנזק באתרי הבדיקה השונים.

רמת הלכידה של הזבוב בטיפולים "ביופיד" ו"סקסס" היתה נמוכה יחסית עד מחצית ספטמבר ועלתה באופן משמעותי לאחר הקטיף, בחודשים ספטמבר-נובמבר (איור 2). בטיפול המשקי היתה לכידה רצופה וגבוהה יחסית במשך כל העונה, החל מחודש יוני ועד תום הקטיף בחודש ספטמבר. בטיפול זה לא נבדקו המלכודות לאחר חודש ספטמבר.

בניסויים להדברת עש התפוח נבדקה יעילות הטיפולים עם התכשיר הביולוגי המכיל וירוס (Carpovirusine) והתכשיר "קליפסו OD" (מקבוצת הניאוניקוטנואידים) הנחשבים כבררניים יחסית בהשוואה לטיפול המשקי עם כותניון (זרחן אורגני), על רקע ממשק של "בלבול זכריים". תוצאות הנזק בפרי בקטיף מתוארות באיור 3. בטיפול עם תכשיר הוירוס נמצא בקטיף הראשון של הזן המקדים, רויאל גלה, נזק של 3.2% לעומת 0% ו- 0.4% בטיפול עם קליפסו OD ובטיפול המשקי עם כותניון, בהתאמה. בקטיף הראשון בזנים זהוב וגרניסמיט היה הנזק בטיפול עם קליפסו OD גבוה מזה שנמצא בטיפול הוירוס ובטיפול המשקי. לאחר שנמצא נזק בקטיף הראשון ניתנו שני ריסוסים נוספים עם תכשיר הוירוס וקליפסו OD במטרה להפחית את רמת האוכלוסייה בדור השלישי. הדבר לא הפחית את הנזק בקטיף השני בזן זהוב בו נמצא נזק של מעל 2.5% בשני הטיפולים לעומת 0% נזק בטיפול המשקי שכלל שני ריסוסים עם כותניון בדור הראשון בלבד.

בניסויים להדברת האקריות התקבלה הדברה יעילה יחסית של אוכלוסיית האקרית האירופית על ידי האקרית הטורפת המקומית *T. athaisae* ללא שימוש בקוטלי אקריות (איור 4). שיא האוכלוסייה של האקרית האירופית היה בחודש יוני, 12.7 אקריות לעלה לעומת 2.7 אקריות טורפות לעלה (יחס טורף:נטרף של 1:3.4). בטיפול המשקי ניתן טיפול עם אניברס להדברת האקרית האירופית בחודש מאי כאשר נמצאה רמה של מעל 0.7 אקריות לעלה. רמת האקרית הטורפת באותו הזמן היתה 0.3 אקריות לעלה (יחס טורף:נטרף של 1:2.3).

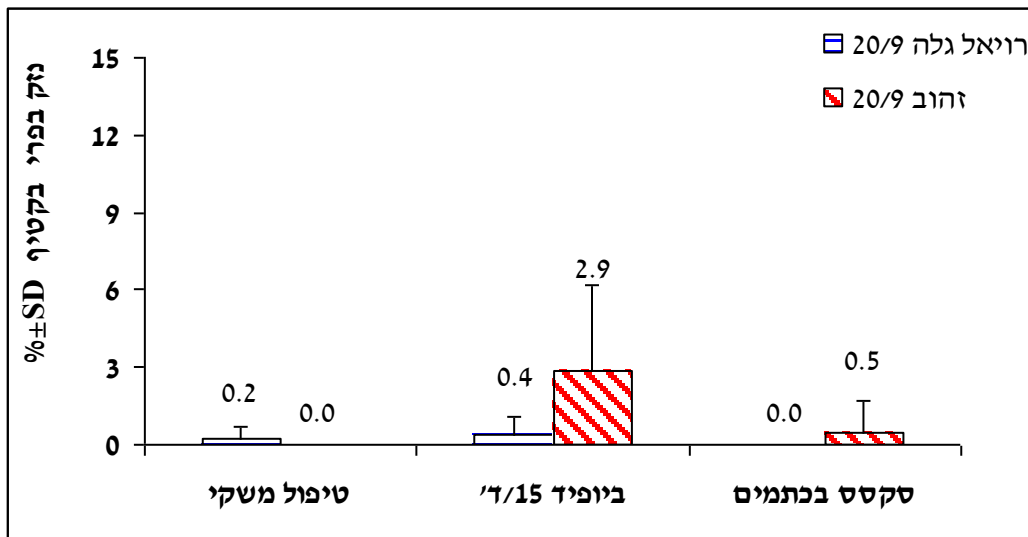
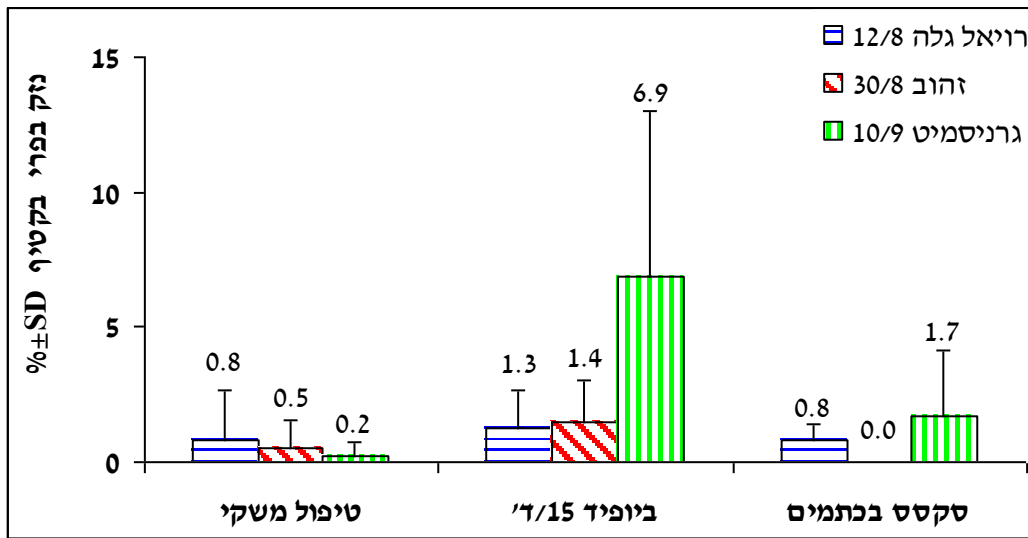
דיון וסיכום

מטרת המחקר העיקרית היתה לשפר את ממשק ההדברה המשולבת במטעי התפוח תוך שימוש במגוון אמצעים בררניים והפסקת השימוש בתכשירים מפירי איזון. כדי להשיג את מטרת המחקר נבדקה יעילותם של אמצעים בררניים שונים להדברת מזיקי המפתח, זבוב הפירות ועש התפוח, בחלקת מודל בה לא נעשה כלל שימוש בזרחנים אורגנים. באופן כללי, תוצאות ההדברה לפי המדד של נזק בפרי בקטיף מזבוב הפירות ועש התפוח היו טובות יותר בטיפול המשקי הכולל שימוש בזרחנים אורגנים בהשוואה לטיפולים שבהם לא נעשה שימוש בזרחנים אורגנים. יחד עם זאת, נראה שניתן להפחית בעתיד את הנזק בפרי בקטיף בטיפולים עם האמצעים הבררניים על ידי שילוב של גורמים נוספים, כגון; (1) הפחתת אוכלוסיית הזבוב על ידי סניטציה של פרי לאחר קטיף, (2) שימוש ברצועות קרטון ללכידת זחלי עש בדרגה חמישית, (3) טיפולים מוקדמים לזבוב הפירות ועש התפוח במוקדי נגיעות, (4) הקטנת האוכלוסיות בחלקות שכנות.

באופן כללי, לא ניתן לבסס את ההדברה המשולבת על שימוש בתכשירים כימיים בלבד בגלל הסכנה של התפתחות עמידות של המזיקים לתכשירי ההדברה. יחד עם זאת, לא ניתן לעשות שימוש בלעדי בתכשירים בררניים בלבד כיוון שבמקרים רבים יעילותם מוגבלת לטווח צר יחסית של מזיקים ובמקרים אחדים רק לדרגה מסוימת באורח חי המזיק. נראה, שבכדי לקבל הדברה יעילה צריך לשלב מספר גורמים בממשק ההדברה, כגון; אויבים טבעיים ואמצעים אחרים כמפורט בדוגמאות 1-5 לעיל. במצב הקיים נעשה שימוש בתכשירים מפירי איזון במקרים בהם יש כישלון בהדברה של מזיק מסוים, וזאת במטרה מוצדקת להפחית את אוכלוסיית המזיק ולהקטין את הנזק ליבול. שימוש בתכשירים מפירי איזון (בעיקר מקבוצות הזרחנים האורגנים, הקרבמטים והפירטרואידים) משפיע לרעה על התפתחות פאונת האויבים הטבעיים במטע והם אינם מהווים גורם חשוב בויסות אוכלוסיות המזיקים. אחת הדוגמאות הטובות לאפשרות של שילוב אויבים טבעיים בממשק ההדברה התקבלה, גם במחקר הנוכחי וגם בעבר, בהדברה של האקריות המזיקות במטעי התפוח על ידי האקרית הטורפת המקומית *T. athysae*. כאשר נעשה שימוש במטעי התפוח בתכשירים בררניים עולה רמת האוכלוסייה של האקרית הטורפת לרמה היכולה לווסת את עליית האוכלוסייה של האקריות המזיקות. במטעי התפוח מוכרים אויבים טבעיים נוספים כגון; חיפושיות, ארינמלים, פשפשים וצרעות טפיליות. רובם אינם ספציפיים למזיק מסוים ובשלב זה לא ידועה מידת יעילותם ותרומתם בויסות אוכלוסיות המזיקים. כדי ללמוד על מידת יעילותם צריך, בשלב ראשון, לעודד את הופעתם הקבועה במטע על ידי שימוש באמצעים בררניים. בהקשר זה, צריך לקבוע את מידת בררנותם של התכשירים לאויבים טבעיים וזאת על ידי בדיקה ספציפית לכל אויב טבעי בנפרד. כיוון שהדבר הוא עתיר עבודה ותלוי בגורמים סביבתיים נוספים המשפיעים על נוכחות האויבים הטבעיים מוצע בשלב זה למקד את הבדיקות לאויבים הטבעיים של המזיקים החשובים במטע התפוח, כגון; האקרית האירופית, כנימת הדם והפרלטוריה של הזית. לשני האחרונים ידועה במטע נוכחות של צרעות טפיליות וייתכן שניתן לעודד את הופעתן על ידי שימוש באמצעים בררניים.

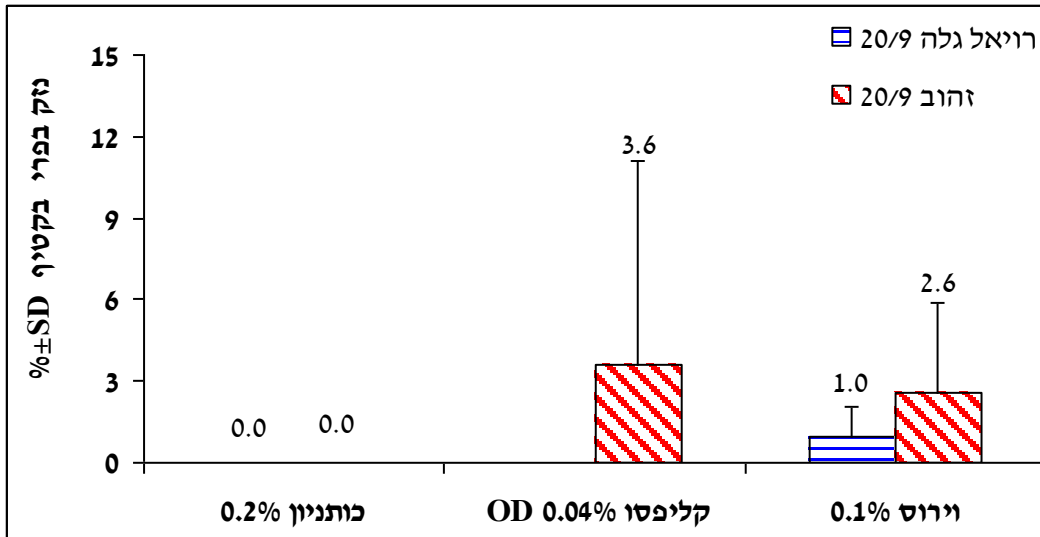
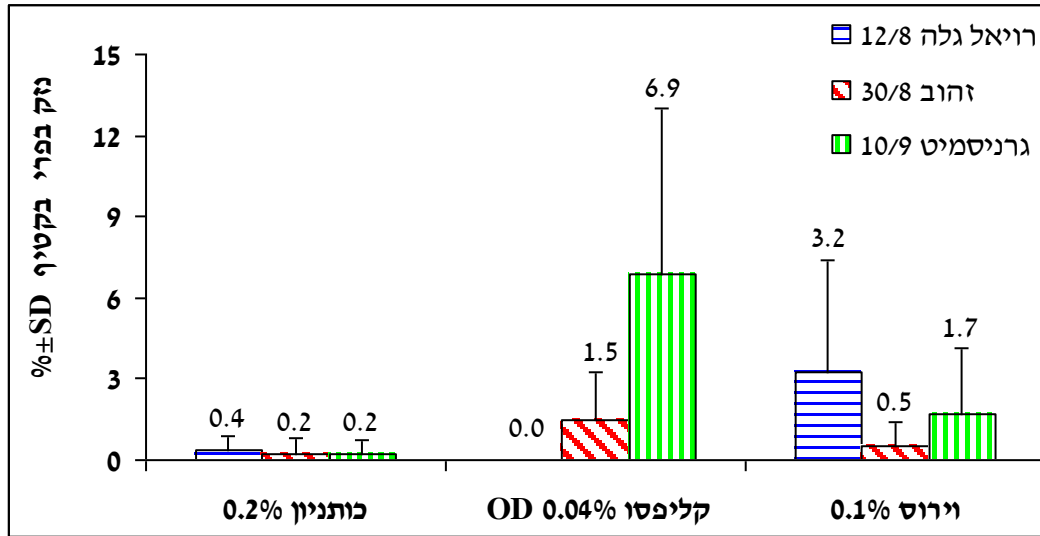
לסיכום, כדי להפחית את השימוש בתכשירי הדברה וליישם במטע ממשק קבוע המבוסס על שימוש באמצעים בררניים צריך לעשות שימוש במגוון אמצעים שאינם מבוססים רק על תכשירי הדברה. שימוש במגוון אמצעים יתרום ליציבות הממשק לטווח ארוך וימנע את הצורך בשימוש

בתכשירים מפירי איזון ורחבי טווח במקרים בהם מתפרצת אוכלוסיית המזיקים. בין האמצעים הבררניים הכלולים בממשק זה תופסים האויבים הטבעיים מקום חשוב וכדי לעודד את הופעתם צריך להימנע משימוש בתכשירים הפוגעים בהתפתחותם. בתהליך הפיתוח של ממשק זה צריך לקחת בחשבון שהתהליך הינו רב-שנתי ויישום אזורי יקצר את משך זמן הפיתוח.



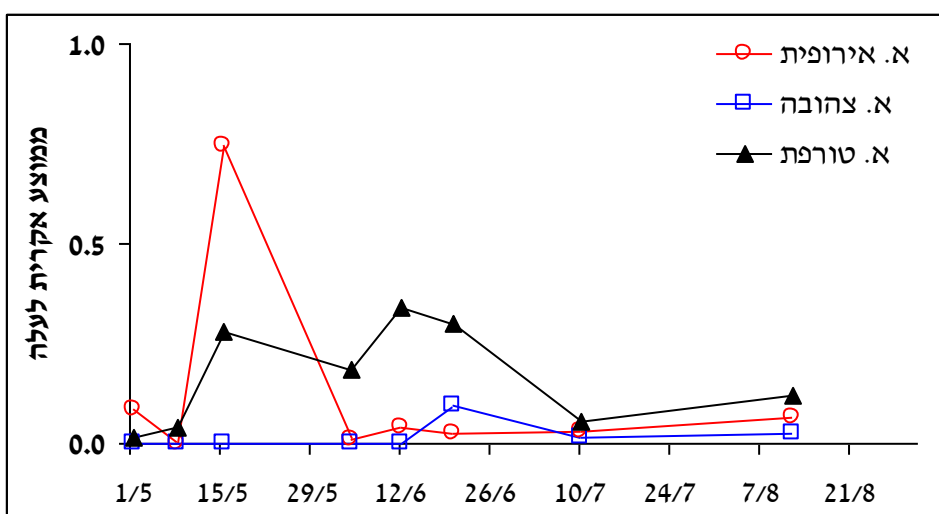
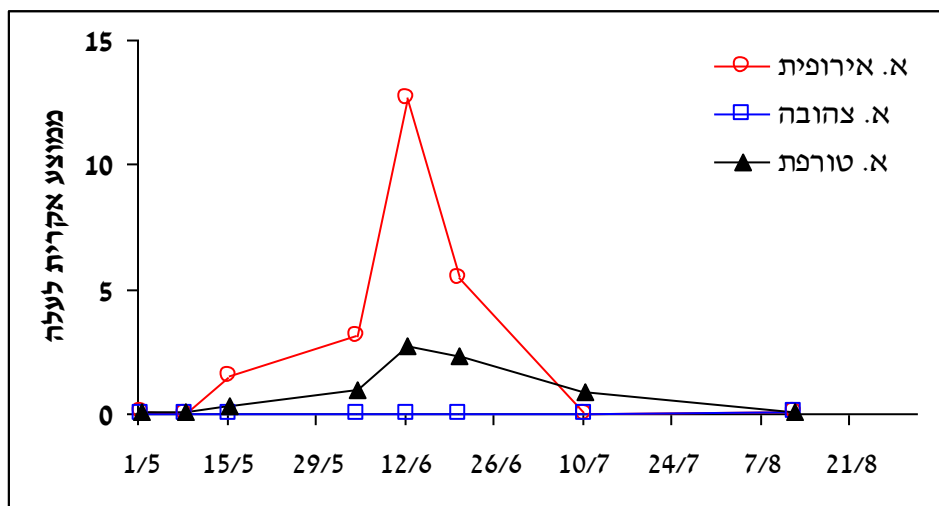
איור 1: שיעור הנזק בפרי בקטיף הראשון (למעלה) והשני (למטה) בטיפולים השונים להדברת זבוב הפירות בחוות מתתיהו, בעונת 2007.

בטיפול המשקי ניתנו מעל 20 ריסוסים בעונה בנפח נמוך ממטוס במרווחים של שבוע החל מחודש מאי ועד סוף חודש ספטמבר, עם מלתיון בשילוב פתיון בומינל. בטיפול "סקסס בכתמים" ניתנו כ- 12 ריסוסים במרווחים של שבוע בתקופה 21/6-24/9. תחנות האכלה "ביופיד" הוצבו במטע בתחילת חודש יוני ובחלק מהתחנות התייבש הנוזל בסוף חודש אוגוסט. בכל זן ובכל טיפול נבדקו כ- 150 פירות ב- 6-8 אתרים במרכז החלקה. בכל אתר נקטפו פירות מגובה העיניים מ- 2-3 עצים סמוכים. כל פרי שנמצאו בו סימנים חיצוניים לעקיצת זבוב נבדק תוכנו הפנימי למציאת תא הטלה אופייני בחלקה הפנימי של הקליפה וסימני חדירה אופייניים בציפה.



איור 3: שיעור הנזק בפרי בקטיף הראשון (למעלה) והשני (למטה) בטיפולים השונים להדברת עש התפוח בחוות מתתיהו, בעונת 2007.

בטיפול המשקי ניתנו 2 ריסוסים עם כותניון 0.2% להדברת הדור הראשון בתאריכים 16/5, 29/4. בטיפול "קליפסו OD" ניתנו בדור הראשון 2 ריסוסים (15/5, 30/4) ובטיפול הוירוס ניתנו שלושה ריסוסים במרווח של שבוע. בתחילת הדור השלישי (5/8) ניתנו 2 ריסוסים נוספים במרווח של שבועיים עם קליפסו OD ועם תכשיר הוירוס. בכל זן ובכל טיפול נבדקו כ- 150 פירות ב- 6-8 אתרים במרכז החלקה. בכל אתר נקטפו פירות מגובה העיניים מ- 2-3 עצים סמוכים.



איור 4: מהלך השינויים באוכלוסיות האקריות במטע תפוח בטיפול לשיפור הדברה המשולבת (למעלה) ובטיפול המשקי (למטה) בחוות מתתיהו, בעונת 2007.

הנתונים של האקרית האירופית והאקרית הצהובה מתייחסים רק לנקבות בוגרות ושל האקרית הטורפת לכל הדרגות הנעות. בטיפול לשיפור ההדברה המשולבת (למעלה) לא נעשה שימוש בקוטלי אקריות ובטיפול המשקי (למטה) ניתן ריסוס להדברת האקרית האירופית עם אניברס ב- 27/5.