

זבוב הפירות היס-תיכוני: יעילות תכשירים להדברת הזבוב כתחליף לזרחנים האורגניים

חיים ראובני, עמירם לוי-שקד וזאב פרקש

תקציר

בשנים האחרונות יש עלייה ברמת האוכלוסייה של זבוב הפירות היס-תיכוני במלכודות הניטור וכתוצאה מכך עלייה במספר הריסוסים ממטוס עם מלתיון ופיתיון ובריסוסי תגבור עם זרחנים אורגניים מהקרקה. במחקר זה נבדקה יעילותם של תכשירים מלבינים, המומלצים לריסוס הנוף כהגנה ממכות שמש בפרי, להגנת הפרי מעקיצות הזבוב בזני הגאלה והזהוב. נמצא שהתכשירים סראונד וצח-פרי הפחיתו את הנזק מזבוב הפירות היס-תיכוני וגם את הנזק ממכות השמש. באופן כללי, נראה שניתן לשלב אותם להדברת הזפי"ת כתחליף לזרחנים אורגניים. כיסוי הפירות בתכשירים אלו לא מנע את התפתחות הצבע האדום בגאלה אך, בשני הזנים נותרה שכבה לבנה על הפירות בקטיפי שהצטברה בעיקר בפיטם ובשקע העוקץ. רוב החומר השכבתי ירד במערך הטבילה בבית האריזה. כשלב מקדים לפני הרחבת השימוש בתכשירים אלו במטע צריך לבדוק את השפעתם על הופעת פגעים אחרים במטע ועל התפתחותם של אויבים טבעיים.

מבוא

זבוב הפירות היס-תיכוני (להלן "זפי"ת") (*Ceratitis capitata* (Wiedemann)) הוא מזיק מפתח רב פונדקאים. בשנים האחרונות יש עלייה במספר הריסוסים בנפח נמוך ממטוס (מלתיון בשילוב פיתיון) ובריסוסי תגבור בנפח מלא מהקרקה עם זרחנים אורגניים בעקבות עלייה ברמת אוכלוסיית הזבוב במלכודות הניטור. עלייה בריסוסים ושימוש בזרחנים אורגניים משפיעה לרעה על ממשק ההדברה המשולבת במטע ועל הסביבה. במחקר הנוכחי נבדקה יעילותם של תכשירים מלבינים, המומלצים לשימוש במטעי התפוח להגנת הפרי מנזקי קרינה, כאמצעי להגביל את עקיצות הזפי"ת בפרי וכתחליף לריסוסי התגבור עם זרחנים אורגניים.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו במטע תפוח מסחרי בחוות מתתיהו בעונות 2008 ו-2009 על רקע שימוש במתקני משיכה וקטילה מסוג "פרוטקט06" (15 מתקנים לדונם) וללא הריסוס האזורי השגרתי ממטוס. בעונת 2008 נבדק התכשיר סראונד בזן זהוב בהשוואה לביקורת ללא ריסוס ובעונת 2009 נבדקו התכשירים סראונד וצח-פרי בזנים גאלה וזהוב בהשוואה לביקורת ללא ריסוס. התכשיר סראונד (חברת לוכסמבורג תעשיות בע"מ) הוא מינרל חרסיתי (קאולין) אינרטי היוצר שכבה לבנה על הנוף ומגן על הפרי ממכות שמש. התכשיר צח-פרי (חברת אגריקה-כצט בע"מ) מכיל אבץ וחומרים דוחי קרינה בלתי פעילים וגם הוא יוצר על הנוף שכבה לבנה להגנה ממכות שמש. הניסויים נערכו בשש חזרות בבלוקים באקראי ובכל חזרה היו 8-10 עצים (תמונה 1). בעונת 2008 ניתנו שלושה ריסוסים עם סראונד בריכוז של 2% (ס"ה 6%) במרווח של יום החל מתאריך 3/8. בעונת 2009 ניתנו עם סראונד וצח-פרי שני ריסוסים במרווח של יום החל מתאריך 7/7. עם סראונד ניתנו ריסוסים בריכוזים של 3% ו-5% (ס"ה 6% ו-10%) ועם צח-פרי בריכוז של 6%

(ס"ה 12%). בכל המקרים נעשה הריסוס עם מרסס ספידט בנפח תרסיס עד נגירה. הריסוסים ניתנו במרווח של יום כדי לתת הזדמנות לתרסיס להתייבש ולבנות שכבות של התכשיר בריכוז המטרה הסופי על נוף העץ. כמו כן, בניסויים בעונת 2009 ניתנו שני הריסוסים בכיווני נסיעה מנוגדים וזאת, כדי לשפר את כיסוי נוף העץ בתרסיס. בנוסף לבדיקת ההשפעה של התכשירים על רמת הנזק מזפי"ת בפרי נבדקה גם השפעתם להפחתת הנזק ממכות שמש, שזהו ייעודם העיקרי. כדי לבדוד את שורת הניסוי מרחף תכשירי ההדברה שבהם נעשה שימוש בשגרת המטע לא רוססו שתי שורות גבול משני צידי שורות הניסוי.

במועד הקטיף נקטפו משני העצים המרכזיים כ- 175 פירות (מחציתם ממרכז העץ ומחציתם מהצמרת) בכל חזרה ונבדקו לנוכחות זפי"ת על שולחן המיון בשדה. הפירות ממרכז העץ ומהצמרת נבדקו בנפרד ונתוני הנזק מתייחסים לפירות שבהם נמצאו סימני עקיצה חיצוניים של זפי"ת. בכל המקרים שבהם שנמצאו סימני עקיצה חיצוניים נבדק תוכן הפרי למציאת ביצים ורימות של זפי"ת. רימות הזפי"ת הן לבנות-שקופות וללא ראש מוגדר וזוג פתחי הנשימה האחוריים הם בצורת סהר (תמונה 2).

לקביעת ההבדלים במוצעים של הטיפולים השונים נערך מבחן שונות מסוג Tukey בתוכנת JUMPIN, לפי רמת מובהקות $P < 0.05$. נתוני הנזק באחוזים עברו טרנספורמציה של שורש היחס בין מספר הפירות עם נזק לבין מספר הפירות בדגימה.

תמונה 1. תאור הניסוי עם סראונד בחלקות התפוח במטע של חוות מתתיהו.

למעלה – ניתן להבחין בשורת הניסוי בחזרות המטופלות בסראונד ובביקורת לא מטופלת. כיסוי התרסיס בצמרת העץ אינו מלא. **באמצע ולמטה** – ניתן לראות את רמת הכיסוי של התרסיס בעלווה ובפרי במרכז העץ.



תמונה 2. תאור רימה של זבוב הפירות הים-תיכוני.

רימה מפותחת לבנה-שקופה, החלק הקדמי הוא כהה ללא ראש מוגדר וניתן להבחין באברי היניקה הפנימיים. בחלק האחורי ניתן להבחין בזוג פתחי הנשימה (למטה בהגדלה).



תוצאות ודיון

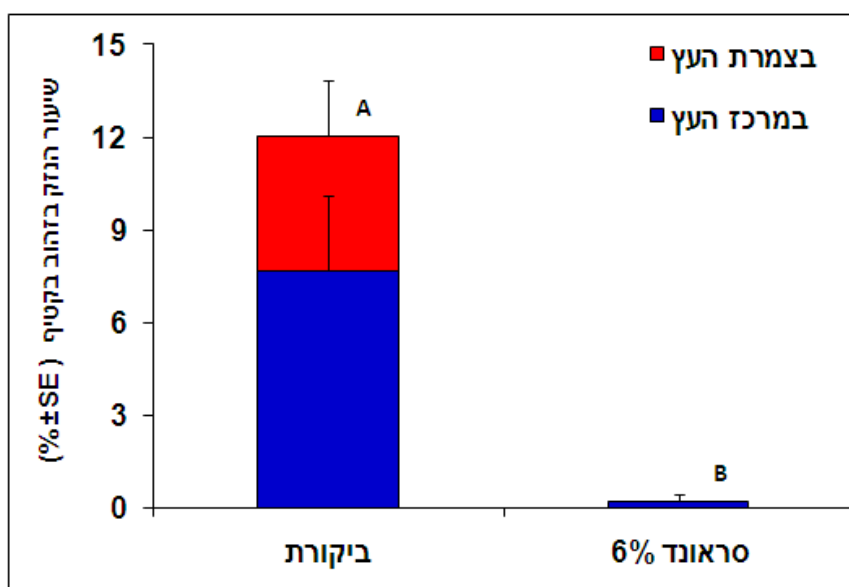
תוצאות הנזק בפרי בטיפולים עם התכשירים המלבינים מתוארות באיורים 1-2. בכל המקרים נמצא שהנזק בפרי בקטיף היה נמוך יותר בטיפול עם, סראונד וצח-פרי, בהשוואה לביקורת ללא טיפול. בעונת 2008, במועד הקטיף השני של הזהוב (18/9) נמצא בטיפול עם סראונד נזק מזפי"ת בשיעור ממוצע של 0.2% לעומת 11.5% בביקורת (איור 1). הנזק בפרי במרכז העץ היה גבוה יותר לעומת הנזק בפרי מצמרת העץ. בביקורת נמצא בצמרת העץ נזק של 7.7% לעומת 4.4% במרכז העץ ובטיפול עם סראונד 0% לעומת 0.2% בפרי מצמרת העץ ומרכז העץ, בהתאמה. הדבר מלמד על העדפות הזפי"ת להטיל ביצים בפירות במרכז העץ ולא דווקא בצמרת העץ. מידע זה חשוב שכן, בשל מגבלות המרסס הפרי בצמרת העץ היה מכוסה בתרסיס פחות טוב בהשוואה לפרי במרכז העץ (תמונה 1, למעלה). בקטיף הראשון של הזהוב בתאריך 2/9 בעונת 2008 לא היה כלל נזק מזפי"ת בפרי בשני הטיפולים (לא מוצג). בהקשר זה ראה התייחסות בהמשך לגבי יעילותם של מתקני המשיכה והקטילה להגן על הפירות מנזקי זפי"ת.

בעונת 2009 התקבל הנזק הנמוך ביותר (מובהק) בטיפול עם סראונד 10% (שני ריסוסים בריכוז 5% במרווח של יום). הנזק בזן גאלה בפרי שנדגם ממרכז העץ היה 0.2%, 0.7%, 1.6% ו- 4.2% בטיפולים סראונד 10%, צח-פרי 12%, סראונד 6% ובביקורת, בהתאמה (איור 2, למעלה). הנזק בזהוב בפרי שנדגם ממרכז העץ היה 0.4%, 1.6%, 0.9% ו- 4.8%, בהתאמה (איור 2, למטה). בשני הזנים הנזק בפרי מצמרת העץ היה נמוך יותר מהנזק בפרי ממרכז העץ. דבר המעיד, כאמור, על העדפת נקבות הזפי"ת את הפרי במרכז העץ ולא בצמרתו.

בולטת העובדה שבניסוי בעונת 2009 היה נזק גדול בביקורת וזאת למרות שהניסוי נערך בחלקה שבה היו מוצבים מתקני "פרוטקט06" כטיפול עיקרי להדברת הזפי"ת. נראה שהטיפול עם המתקנים בעונת 2009 נכשל ולא ברור מהי הסיבה לכך. נציין שמתקנים אלו לא נמצאו יעילים להדברת הזפי"ת גם בחלקות אחרות שבהן נבדקו בעונת 2009 (דיווח מפורט על יעילות מתקני משיכה וקטילה לזפי"ת מופיע בדו"ח נפרד לעונת 2009).

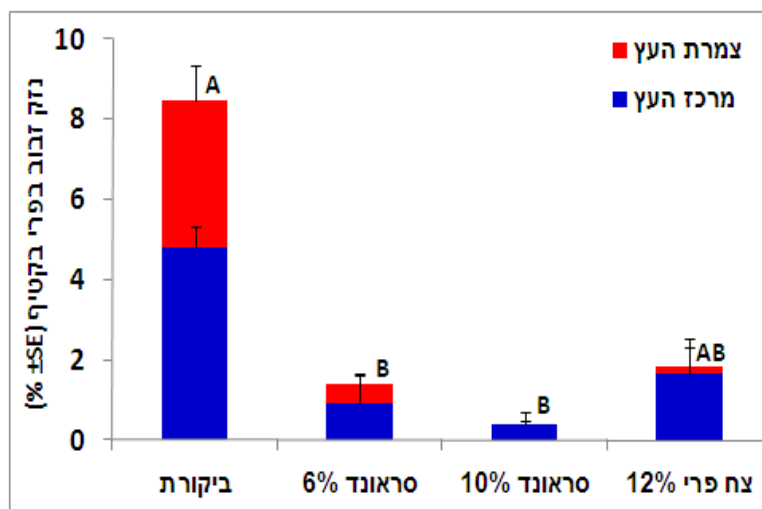
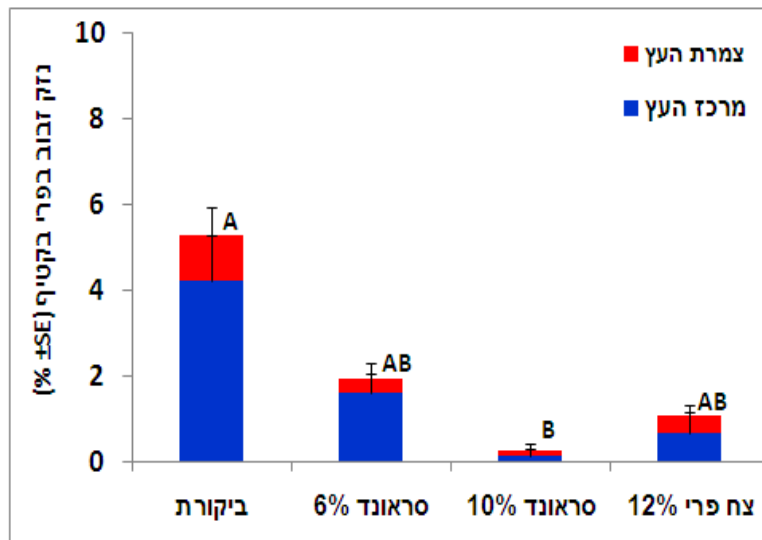
דווקא העובדה שהתפתחה בחלקת הניסוי בעונת 2009 נגיעות גבוהה של זפי"ת מבליטה את יעילות הטיפולים עם התכשירים המלבינים. סימני הנזק הראשונים מזפי"ת נמצאו בפירות הגאלה לפני הקטיף בניטור השגרתי של הפרי על העצים בתחילת יולי. בניסיון להקטין את הנזק רוססה כל החלקה בחודש יולי אחת לשבוע עם סקסס בכתמים מהקרקה ובחודש אוגוסט עם סקסס מהאוויר. ריסוסים אלו כללו גם את שורות הניסוי ולפי תוצאות הנגיעות הגבוהה יחסית בפרי בביקורת בהשוואה לטיפולים עם סראונד וצח-פרי נראה שריסוסי התגבור עם פיתיון היו נחותים בהשוואה לריסוסי החיפוי עם התכשירים המלבינים (איור 2). לפי מידע זה ריסוסי תגבור עם פיתיון אינם יעילים להדברת הזפי"ת לאחר שנמצא נגיעות בפירות ויש איפה צורך בריסוסי חיפוי. דבר דומה התקבל גם בניסוי בעונת 2008. בחלקה שטופלה עם מתקני "פרוטקט06" לא היה כלל נזק בקטיף הראשון של הזהוב (לא מוצג) וקביעת יעילות הטיפול עם סראונד בהשוואה לביקורת נערכה על פירות מהקטיף השני שהיו בדרגת הבשלה גבוהה יותר. הנזק בביקורת, כאמור, היה גבוה בהרבה בהשוואה לטיפול עם סראונד (איור 1). הדבר מלמד על שני דברים עיקריים: (1) מתקני המשיכה והקטילה מוגבלים ביעילותם ואינם יכולים לשמש אמצעי בלעדי להדברת הזפי"ת, (2) ריסוס חיפוי עם סראונד היה יעיל להפחתת הנזק מזפי"ת ויכול לשמש כתחליף לזרחנים אורגניים.

במטע המסחרי נהוג לרסס עם זרחנים אורגנים במקרים שבהם מזהים נגיעות בפרי לפני הקטיפ או כאשר רמת האוכלוסייה של הזפי"ת במלכודות גבוהה. במחקר הנוכחי נמצא שהתכשירים המלבינים יכולים לשמש כתחליף לזרחנים האורגנים. ראוי לציין, שסימני התרסיס עם סראונד נשארים על הפירות בעיקר בשקע העוקץ ובפיטם (תמונה 3) אך, רוב הסימנים יורדים בטבילת הפרי בבית האריזה. כמו כן, הריסוס בתכשירים המלבינים לא השפיע על התפתחות הצבע האדום בגאלה אך, יש מקום לבדוק את השפעתו על הזנים הצבעוניים האחרים (יונתן, סטרקינג) בנפרד. בבדיקת יעילות התכשירים להגנה ממכות שמש התקבל בזן גאלה נזק נמוך יחסית בטיפול סראונד 10% (איור 3, תרשים עליון) ובזן זהוב בטיפול עם צח-פרי 12% (איור 3, תרשים תחתון). בכל יתר הטיפולים היה הנזק גבוה יחסית בדומה לביקורת. כמו כן, הנזק ממכות שמש בפרי בצמרת העץ היה לרוב גבוה מהנזק בפרי ממרכז העץ. הפרי בצמרת העץ חשוף יותר לנזקי קרינה וכן, רמת הכיסוי בתרסיס בצמרת העץ היתה פחות טובה (תמונה 1). ראוי לציין, שבמחקר הנוכחי רוססו התכשירים רק פעם אחת בעונה ולפי ההמלצות לשימוש במסגרת ההגנה ממכות שמש מומלץ לרסס יותר מפעם אחת. ייתכן שמספר ריסוסים בעונה יתרום להפחתה משמעותית יותר בנזק ממכות שמש. נראה ששימוש בתכשירים המלבינים יכול להעלות את איכות הפרי כתוצאה מהפחתה במכות השמש ולשפר את הדברת הזפי"ת תוך הפחתת השימוש בזרחנים אורגנים.



איור 1. שיעור הנזק (% ± SE) מזבוב הפירות היס-תיכוני בפרי בקטיפ הזהוב בטיפול עם סראונד בניסוי בחוות מתתיהו, בעונת 2008.

הנתונים מתייחסים לפירות שנקטפו בקטיפ השני של הזהוב ב- 18/9. בכל טיפול היו שש חזרות (N=6) ובכל טיפול נבדקו בממוצע 175 פירות, מחציתם ממרכז העץ ומחציתם מצמרת העץ. בטיפול עם סראונד ניתנו שלושה ריסוסים בריכוז 2% (ס"ה 6%) במרווח של יום בתאריכים 3/8, 4/8, 5/8. אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים בממוצע הנזק בטיפולים השונים לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות $P < 0.05$.



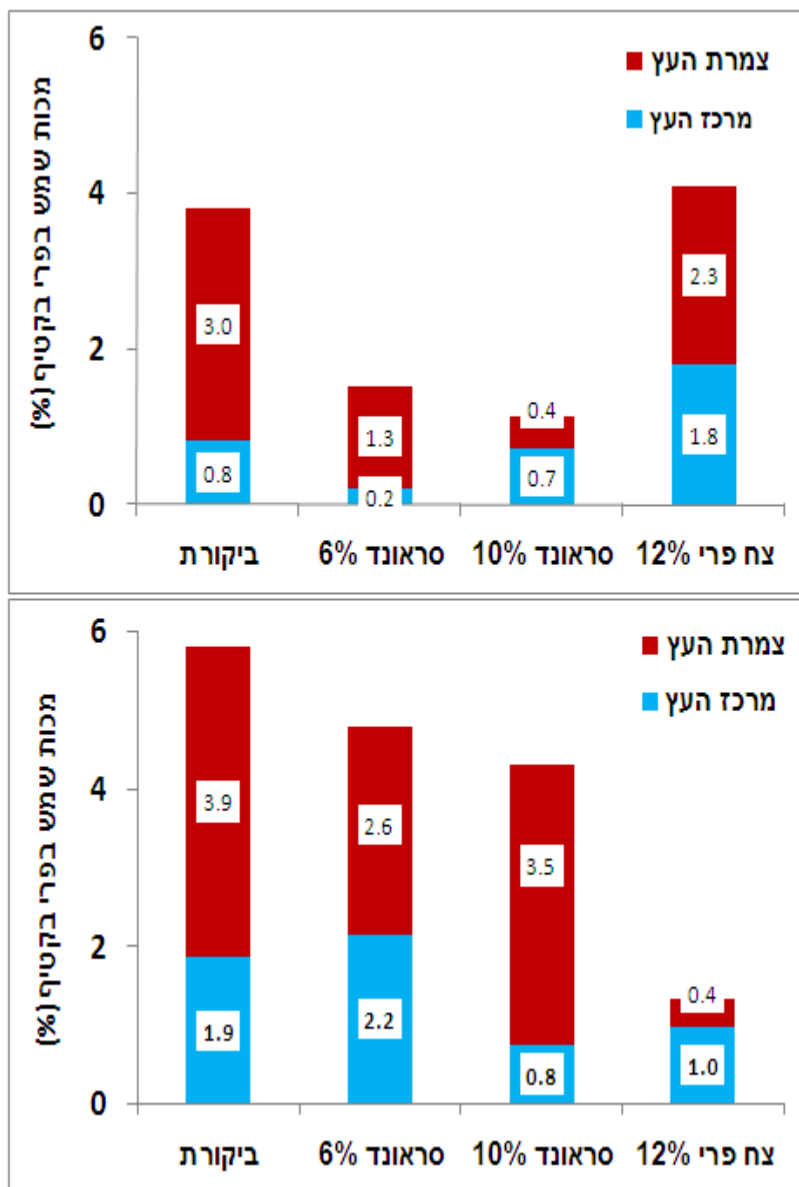
איור 2. שיעור הנזק ($\pm SE$) מזבוב הפירות הים-תיכוני בפרי בקטיף הגאלה (למעלה) ובקטיף הזהוב (למטה) בטיפולים השונים בניסוי בחוות מתתיהו, בעונת 2009.

בכל טיפול היו שש חזרות (N=6) ובכל טיפול נבדקו בממוצע 175 פירות מחציתם ממרכז העץ ומחציתם מצמרת העץ. בכל טיפול ניתנו שני ריסוסים במרווח של יום אחד בתאריכים 7/7-8/7. הריסוס בסראונד ניתן בריכוזים 3% ו-5% (ס"ה 6% ו-10%) והריסוס בצח-פרי בריכוז 6% (ס"ה 12%). קטיף הגאלה היה ב-12/8 וקטיף הזהוב ב-1/9. כל הטיפולים היו בחלקה בה היו מוצבים מתקני "פרוטקט06" ובנוסף ניתנו בחודש יולי ארבעה ריסוסים במרווח של שבוע עם סקסס בכתמים מהקרקע ובחודש אוגוסט ארבעה ריסוסים במרווח של שבוע עם סקסס ממטוס. אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים בממוצע הנזק בטיפולים השונים לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות $P < 0.05$.

תמונה 3. תאור הפירות שנדגמו בקטיף בטיפול עם סראונד ובביקורת.

למעלה - פירות הגאלה בקטיף בביקורת (מימין) ובטיפול עם סראונד (משמאל). ניתן להבחין שצבע האדום של הפרי לא נפגע כתוצאה מהריסוס עם סראונד. **באמצע** - פירות הזהוב בקטיף בביקורת (מימין) ובטיפול עם סראונד (משמאל). **למטה** - הצטברות התכשיר בשקע העוקץ ובפיטים.





איור 3. שיעור הנזק (%) ממכות שמש בפרי בקטיף הגאלה (למעלה) והזהוב (למטה) בניסויי לבדיקת יעילות תכשירים מלבינים להדברת זבוב הפירות היס-תיכוני בחוות מתתיהו, בעונת 2009.

סיכום

מטרת המחקר העיקרית היתה לקבוע את התרומה של התכשירים המלבינים להפחתת הנזק מזפי"ת בפרי וזאת כדי להפחית את השימוש בזרחנים אורגנים במטע. במחקרים שבצענו בעבר נמצא שעל עצי אגס שרוססו עם סראונד לפני ההתעוררות הטילה פסילת האגס פחות ביצים בהשוואה לעצים שלא רוססו. ייתכן שהפסילה לא זיהתה את הצמח הפונדקאי או שנדחתה על ידי התכשיר. על בסיס המחקר באגס נערכה במחקר הנוכחי בדיקה דומה כדי לבדוק את השפעה של סראונד ותכשירים מלבינים אחרים על נקבות הזפי"ת. נמצא שהתכשירים הפחיתו את הנזק מזפי"ת ואת הנזק ממכות השמש. כמו כן, לא היתה לתכשירים השפעה שלילית על התפתחות הצבע האדום בגאלה. עובדה זאת אינה מעידה על מידת השפעתם בזנים צבעוניים אחרים והדבר צריך להיבדק בנפרד. חסרונם העיקרי היה בהצטברות שכבת החומר על הפרי בקטיף בעיקר בפיטם ובשקע העוקץ, דבר היכול לפגוע בשיווק הפרי ישירות מהשדה. בנוסף, לא ידועה מהי השפעתם של התכשירים על הופעת פגעים אחרים במטע ואויבים טבעיים ומן הראוי לבדוק זאת בחלקות מודל לפני הרחבת השימוש במטע. ההישג העיקרי הוא ביכולתם לשמש כתחליף לריסוס עם זרחנים אורגנים ויש לזאת חשיבות רבה לשינוי בממשק ההדברה לזוב הפירות היס-תיכוני.