

## ממשק הדברה לפסילת האגס - 2002

חיים ראובני, ויקי סורוקר, דוביק אופנהיים, מרים זילברשטיין  
ריקה קדושים, מרטין ברקלי, ארנה אקוניס וחנוך סייף

### מבוא

ממשק ההדברה הותיק לפסילת האגס (*Cacopsylla bidens* (Sulc)) כלל בעבר טיפולים מוקדמים בשמן עם קוטלי חרקים לפני התעוררות העצים וטיפולים אביביים במייטק בתקופת הפריחה. טיפולים אלו תרמו להפחתת האוכלוסייה באביב ובתחילת הקיץ. בניסויים שנערכו ב-2001 נמצא שניתן לוותר על הטיפול המוקדם בשמן עם קוטלי חרקים, ולהתחיל את ההדברה עם מייטק בתקופת הפריחה. כמו כן, נמצא שטיפול בקאולין לפני התעוררות העצים היה יעיל ושמר על רמת אוכלוסייה נמוכה יחסית עד סוף האביב, ויכול לשמש כתחליף הן לטיפול בשמן עם קוטלי חרקים והן לטיפולים במייטק באביב. בשנים האחרונות נבדקה יעילותם של תכשירים רבים ולא נמצאו תחליפים יעילים לתכשירי אמטראז ואבמקטין. ייתכן שהדבר נובע מהתפתחות של עמידות, ולא מן הנמנע שתפתח בעתיד עמידות גם לתכשירי אמטראז ואבמקטין. לפיכך, יש חשיבות רבה לפיתוח ממשק הדברה בו יעשה שימוש מינימאלי בתכשירים אלו, ובהתאם לזאת נבדקה שוב בעבודה הנוכחית האפשרות לשילוב של קאולין בממשק ההדברה.

באופן כללי יש קשיים גדולים יותר להדביר את אוכלוסיית הקיץ מאשר את אוכלוסיית האביב, וזאת גם אם מפחיתים מאוד את רמת האוכלוסייה באביב. ניתן למנות מספר סיבות אפשריות לכך: (1) האוכלוסייה רב-גילית; (2) שיעור הפוריות גבוה; (3) התכשירים לא יעילים לכל דרגות ההתפתחות; (4) הצימוח הצעיר המתפתח במרווחי ההדברה אינו מכוסה בתרסיס. בנוסף, ידועה רגישות הפירות והעלים לצריבות של תכשירי הדברה, דבר המגביל גם הוא במידה מסוימת את אפשרויות ההדברה בקיץ. אחת הדרכים לפתור את הבעיות הקשורות לאי-כסוי בתרסיס של הצימוח הצעיר ולמניעת הצריבות בעלווה ובפרי היא על ידי שימוש בתכשירים סיסטמיים הניתנים בהגמעה דרך הקרקע או ישירות לגזע העץ. הצלחה בהדברה בשיטה זו היא פתרון גם לבעיית הצריבות מתכשירי הדברה בפרי.

גורם חשוב נוסף בממשק הדברת הפסילה הוא הנזק הנגרם לפירות מטל הדבש והתפתחות הפייחת. לפי עדויות של מגדלים יש הצלחה בייבוש טל הדבש על ידי שימוש בתכשירים שונים (כגון; דשנים, שמנים וסבונים) ונמצא ראוי לבדוק גם את הנושא הזה בהרחבה.

במחקר הנוכחי נבדקה יעילות ההדברה של הפסילה באביב, עם ובלי טיפולים מוקדמים בחורף (בשמן עם קוטלי חרקים ובקאולין), ונבדקה גם יעילותם של תכשירים חדשים להדברת האוכלוסייה בחורף ובאביב. בנוסף, נערכו ניסויים לבדיקת השפעתם של שמנים וסבונים על התפתחות האוכלוסייה וטל הדבש, ונבדקה יעילותם של תכשירים חדשים ותכשירים סיסטמיים להדברת האוכלוסייה בקיץ.

## מטרות

1. קביעת יעילות ממשק ההדברה באביב ללא טיפולים מוקדמים בחורף.
2. בחינת השפעת השימוש במגח"ים בחורף על רמת האוכלוסייה באביב.
3. קביעת יעילותם של תכשירים שונים להדברת האוכלוסייה באביב.
4. בחינת יעילות השימוש בשמנים וסבונים להדברת האוכלוסייה והפחתת הנזק מטל דבש.
5. בחינת יעילותם של תכשירים חדשים ותכשירים סיסטמיים להדברת האוכלוסייה בקיץ.

## חומרים ושיטות

כל הניסויים נערכו במטעי אגס מסחריים במבנה של 4-6 חזרות בבלוקים באקראי. הטיפולים בניסויים לקביעת ממשק ההדברה רוססו עם מרסס מפוח, ואלו שבהם נבדקו שיטות הדברה ותכשירים חדשים רוססו עם מרסס רובים. בניסויים שבוצעו עם מרסס מפוח היו בכל חזרה 8-10 עצים ובניסויים שבוצעו עם מרסס רובים היו 3 עצים בחזרה. כל הניסויים נערכו תחת ממשק ההדברה השגרתי המקובל להדברת פגעים אחרים במטע, אך לא נעשה באתר הניסוי שימוש בחומרים הידועים כקוטלי פסילה. בכל המקרים בוצעו הריסוסים להדברת פגעים אחרים במטע, בו-זמנית על כל הטיפולים באתר הניסוי. תאור מפורט של הטיפולים ומועדי היישום בכל ניסוי מופיע בפרק "פרוט הניסויים והתוצאות".

**שיטות הניסוי:** אחת ל-10-12 ימים נבדקה רמת האוכלוסייה בעץ המרכזי בכל חזרה. בכל עץ נבדקה נוכחות הנימפות (כל הדרגות) ב-10 שושנות פרי ו-10 צימוחים צעירים שנבחרו באקראי הן בגובה העיניים והן בצמרת העץ (במטעים בהם גובה העצים היה מעל 3 מטר). שיעור הנגיעות המוצג בעבודה הנוכחית מתייחס למספר השושנות בהם נמצאו נימפות בבדיקה בגובה העיניים. התוצאות של הבדיקה בצמרת העץ אינן מוצגות. בניסויים לקביעת ממשק ההדברה נקבעה יעילות הטיפולים גם לפי שיעור הנגיעות בפרי בקטיף. לצורך זה נבדקה הנגיעות מטל דבש בכל הפירות בעץ המרכזי בכל חזרה במועד הקטיף. כל פרי שנמצא עליו כתם נגיעות של טל דבש נחשב כנגוע, ללא חשיבות לגודל הכתם.

**ניתוח סטטיסטי:** לקביעת ההבדלים בין הממוצעים בטיפולים השונים נערך מבחן Tukey בפרוצדורת GLM בתוכנת SAS. על התוצאות באחוזים נערכה טרנספורמציה מסוג arcsin לשורש היחס בין אברי העץ (שושנות או צימוחים) הנגועים בפסילה לבין כלל האברים שנבדקו. אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים, ברמת מובהקות  $P < 0.05$ .

## פרוט הניסויים והתוצאות

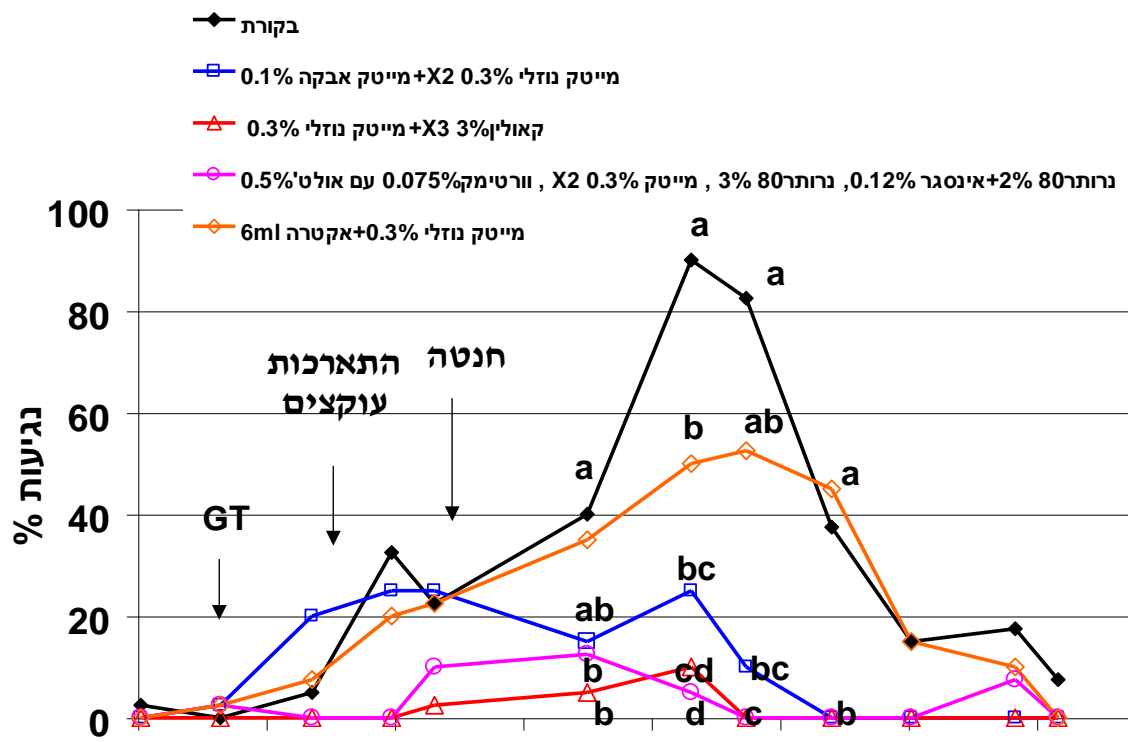
### **א. ממשק ההדברה לפסילת האגס - מהחורף ועד הקטיף.**

בניסויים אלו נבדקה יעילות הטיפול עם קאולין בהשוואה לטיפולים המשקיים כמפורט להלן: (1) 3 טיפולי קאולין לפני התעוררות העצים; (2) טיפול משקי וותיק עם שמן ואינסגר לפני התעוררות העצים ושני טיפולים עם מייטק בפריחה; (3) טיפול משקי חדש הכולל 2 טיפולי מייטק בפריחה, ללא טיפול חורפי עם שמן ואינסגר. כמו כן, נבדקה האפשרות לשלב של אקטרה בהגמעה (טיפול) (4) לאחר טפול ראשון עם מייטק בפריחה, וזאת כדי לבדוק את הפוטנציאל שיש לאקטרה,

כתכשיר סיסטמי, להגן על הצימוח הצעיר מפני אילוח בהמשך העונה. בביקורת לא בוצעו ריסוסים להדברת הפסילה עד מועד הקטיף. הניסויים נערכו בשלושה מטעים מסחריים של ברעם יראון ויפתח. מועד היישום של הטיפולים לעיל נקבע לפי השלבים הפנולוגיים של העץ כמקובל בטיפול השגרתי במטע. בהמשך העונה ניתנו טיפולי קיץ נוספים כאשר רמת הנגיעות בצימוח הצעיר (מספר הצימוחים עם נימפות) בממוצע לטיפול היתה מעל 10%. סף זה נקבע באופן שרירותי, כדי שתהיה נקודת התייחסות לביצוע הטיפולים בקיץ, והוא אינו מייצג סף פעולה להדברה של הפסילה במטע מסחרי. טיפולי הקיץ בניסוי זה היו כדלהלן: 1) על הטיפול עם קאולין (טיפול 1) ניתן בקיץ מייטק נוזלי בריכוז 0.3%, על הטיפול המשקי הוותיק (טיפול 2) הכולל טיפול עם שמן ואינסגר ניתן בקיץ וורטימק בריכוז 0.075% בתוספת אולטרפיין בריכוז 0.5% ועל הטיפול המשקי החדש (טיפול 3) עם מייטק נוזלי בפריחה ניתן בקיץ מייטק אבקה בריכוז 0.1%. בטיפול עם אקטרה בהגמעה (טיפול 4) לא תוכנן טיפול נוסף בקיץ, אם כי נוכח הכישלון בהדברה (להלן) ניתן טיפול הגמעה נוסף.

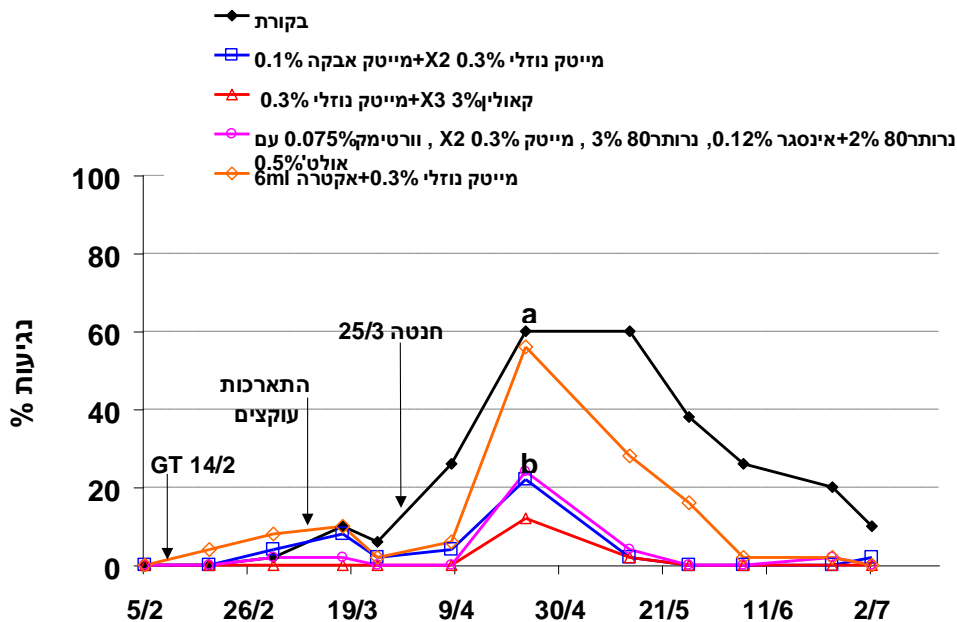
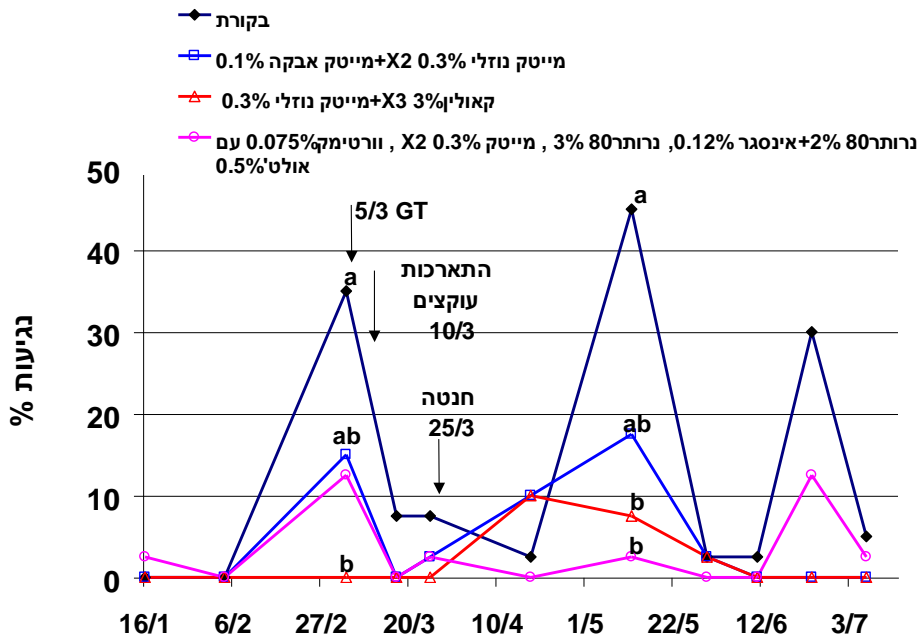
תוצאות הניסויים מתוארות באיורים 1 ו-2. על כל טיפולי החורף והאביב ניתנו גם 3 טיפולי קיץ עם החומרים המפורטים לעיל. כל טיפולי הקיץ ניתנו באותם המועדים, וניתן ללמוד מכך שלטיפולי החורף והאביב לא היתה השפעה על התפתחות האוכלוסייה בקיץ. באופן כללי מספר הטיפולים לפסילה במהלך העונה בניסויים אלו לא היה נמוך בהשוואה למספר הטיפולים הניתנים להדברת הפסילה בשגרת המטע. ההישג החשוב בניסויים אלו הוא שהטיפול עם קאולין מנע את הצורך בשימוש במייטק בתקופת הפריחה. לתוצאה זו חשיבות משלוש סיבות עיקריות; 1) הפחתת השימוש בקוטלי חרקים; 2) דחיית האפשרות להתפתחות עמידות לתכשירי אמטראז; 3) הימנעות מריסוס בתקופת הפריחה. תוצאות דומות התקבלו בניסויים עם קאולין אשתקד. ייתכן שיישום הקאולין בגושי מטע רציפים ישפיע באופן חיובי יותר על רמת האוכלוסייה (כתוצאה ממניעת המעבר של פרטים ממתע למטע), ואולי ניתן יהיה לדחות את טיפולי הקיץ למועד מאוחר יותר בעונה.

הטיפולים באקטרה לא היו יעילים, וזאת גם לאחר שניתנו שני טיפולי הגמעה. תוצאות דומות התקבלו גם כאשר נבדק אקטרה לעומת תכשירים סיסטמיים אחרים בניסוי נפרד (ראה בהמשך). לא ברור אם התוצאה נובעת מיישום לקוי או מאי-יעילות התכשיר. יש חשיבות רבה במציאת תכשירים סיסטמיים הניתנים דרך הקרקע או ישירות לגזע העץ, הן כדי להגן מפני אילוח בצימוח הצעיר ערב הקטיף והן כדי להימנע מפעולות ריסוס העשויות לגרום לצריבות בפרי ובעלווה. רצוי להרחיב את הבדיקות למציאת תכשירים סיסטמיים ולקבוע, בין השאר, את המועדים ושיטות היישום האופטימליים. בבדיקה של רמת הנזק מטל הדבש בקטיף נמצא בניסויים אלו נזק של יותר מ-50% בבקורת, מעל 30% בטיפול עם אקטרה ופחות מ-3% בכל יתר הטיפולים.



איור 1: מהלך העונה בטיפולים השונים בניסוי במטע יפתח. (ענינים) במהלך העונה בטיפולים השונים בניסוי במטע יפתח.

בקורת ללא ריסוס כל העונה; 2 טיפולי הגמעה באקטרה ב- 18/4 ו- 22/5; 2 טיפולי מייטק נוזלי 0.3% בפריחה ו- 3 טיפולי מייטק אבקה 0.1% בקיץ; 0 טיפול עם שמן נרותר 80 בריכוז 3% בשילוב אינסגר 0.12% לפני התעוררות העצים ו- 3 טיפולים עם וורטימק 0.075% + אולטרפיין 0.5% בקיץ; 3 טיפולי קאולין 3% לפני התעוררות העצים ו- 3 טיפולי מייטק נוזלי 0.3% בקיץ. (אותיות לעזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).



איור 2: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות בגובה עינים) במהלך העונה בטיפולים השונים בניסוי במטע ברעם (תרשים עליון) ובמטע יראון (תרשים תחתון).

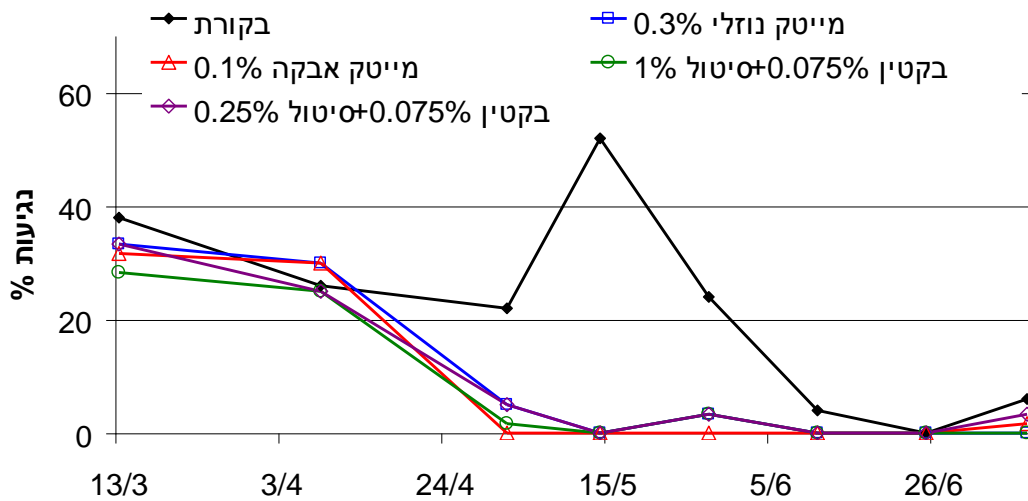
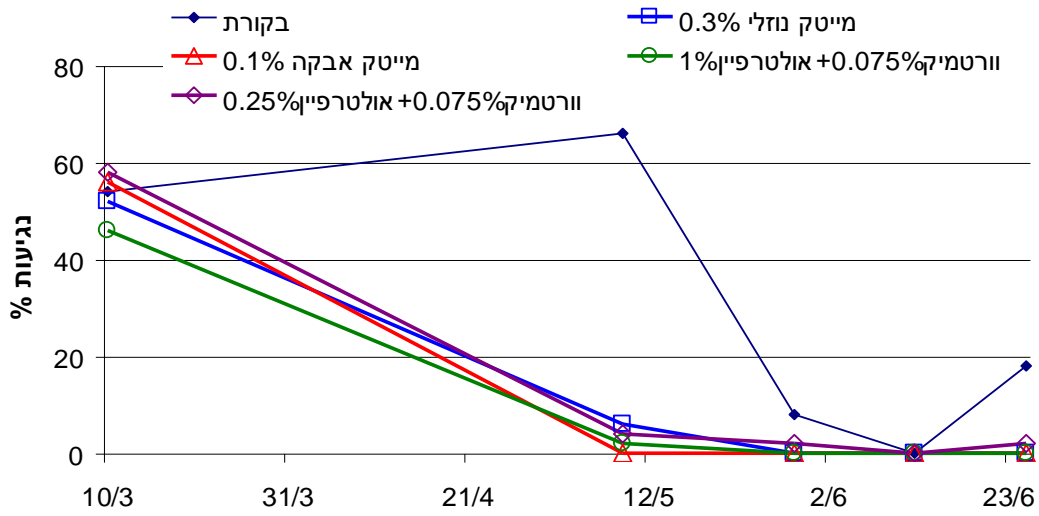
◆ בקורת ללא ריסוס כל העונה; ◇ 2 טיפולי הגמעה באקטרה ב- 18/4 ו- 22/5; □ 2 טיפולי מייטק נוזלי 0.3% בפריחה ו- 3 טיפולי מייטק אבקה 0.1% בקיץ; ○ טיפול עם שמן נרותר 80 בריכוז 3% בשילוב אינסגר 0.12% לפני התעוררות העצים ו- 3 טיפולים עם וורטימק 0.075% + אולטרפין 0.5% בקיץ; △ 3 טיפולי קאוליין 3% לפני התעוררות העצים ו- 3 טיפולי מייטק נוזלי 0.3% בקיץ. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).

## **ב. ממשק ההדברה ללא טיפולי חורף ואביב.**

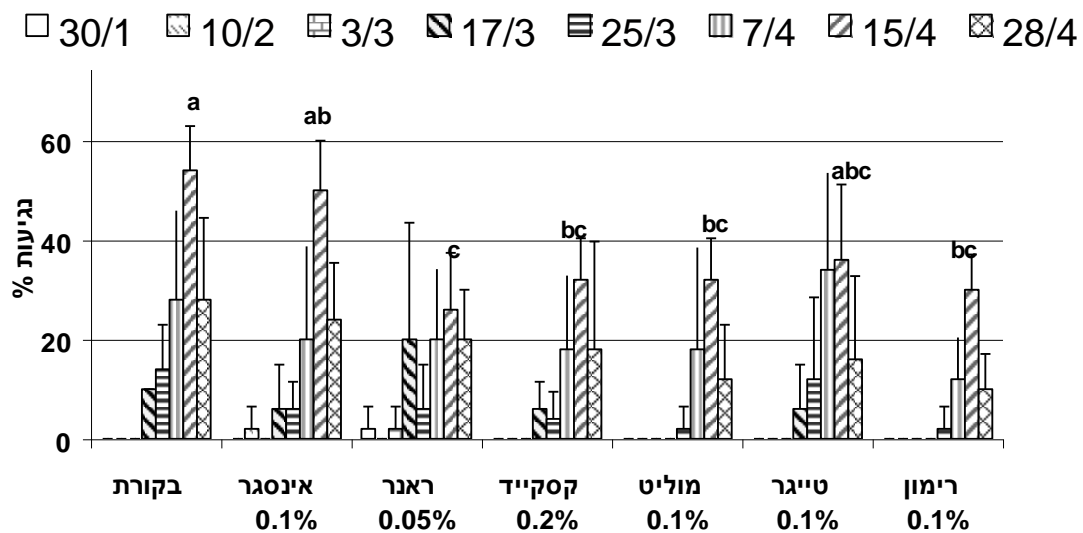
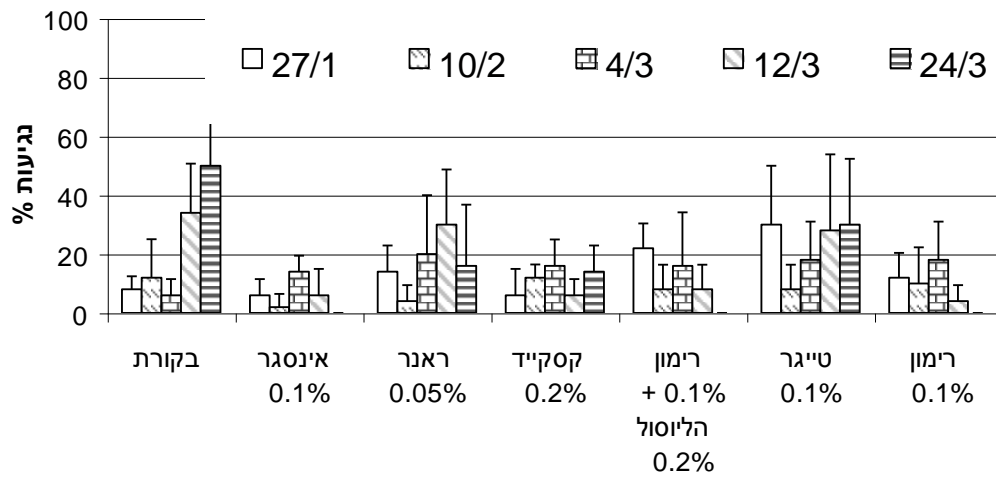
בניסויים אלו נבדקה יעילות ההדברה של פסילת האגס במהלך כל העונה בהשפעת טיפולים שהחלו בתחילת הקיץ וללא הטיפולים המקובלים בחורף ובתקופת הפריחה. בטיפולים נכללו התכשירים המקובלים להדברת פסילה כגון; מייטק נוזלי, מייטק אבקה, וורטימק ובקטין. בנוסף, נבדקה השפעת ריכוז השמן (אולטרפיין וסיטול), המוסף לתכשירי אבמקטין, על יעילות ההדברה. הניסויים נערכו במטעים מסחריים של יראון וברעם. בשני הניסויים החלו פעולות ההדברה כאשר רמת הנגיעות היתה מעל 30%, והתקבלה הדברה יעילה ללא טיפולי אביב וחורף. משמעות הדבר הוא הפחתה של שני טיפולי המייטק אותם נוהגים לתת בתקופת הפריחה. בניסוי בברעם התקבלה הדברה יעילה של הפסילה על ידי 2 טיפולים בלבד, ובניסוי ביראון נדרשו 4 טיפולים בכל העונה (איור 3). אחת הסיבות למספר הטיפולים הגדול יותר ביראון היא הדברה לקויה בצמרת בעצים שגובהם מעל שישה מטרים. בשני הניסויים לא נמצאו הבדלים ביעילות הטיפולים כאשר נעשה שימוש בתכשירי אבמקטין עם שמן בריכוז 1% לעומת 0.25%. להפחתה בריכוז השמן יש חשיבות כדי למנוע צריבות בפירות ובעלווה. כמו כן, ראוי לציין שבשני הניסויים נמצאה פעילות טובה של אויבים טבעיים, ויתכן שאחת הסיבות להופעתם היא כתוצאה מאי-שימוש בתכשירי הדברה באביב. הנזק בפרי בקטיף היה נמוך יחסית בכל הטיפולים (פחות מ-3%) כולל הבקורת (פחות מ-10%), וזאת כנראה גם תוצאה של פעילות חיובית של אויבים טבעיים. לפי נתונים אלו יש חשיבות לבדוק מהו המועד האופטימאלי בעונה לתחילת הרסוסים להדברת הפסילה, והאם ניתן לדחות את הטיפול הראשון לאחר הפריחה. טל הדבש הנוצר בתקופת הפריחה אינו גורם לנזק משמעותי כיוון שהפירות טרם חנטו. הגורם העיקרי החשוב במקרה זה הוא שרמת האוכלוסייה גבוהה יחסית, וכל זמן שיש תכשירים יעילים להגביל את התפתחות האוכלוסייה נראה שאין מניעה מלאחר את פעולות ההדברה לתחילת הקיץ. מה גם, שיתכן שתהיה לכך השפעה חיובית על התפתחות אויבים טבעיים. כדי לבסס מידע זה יש צורך לבצע ניסויים נוספים בהם ינתנו טיפולי ההדברה במועדים שונים באביב ובתחילת הקיץ.

## **ג. השפעת השימוש במגח"ים על רמת האוכלוסייה באביב.**

לתכשירים הנמנים על קבוצת המגח"ים יש פוטנציאל לפגוע בדרגות הנימפה הצעירות מיד עם בקיעתן מהביצים. בניסויים להלן נבדקה יעילותם של תכשירים שונים להדברת הפסילה בתחילת העונה סמוך להתעוררות העצים. הניסויים נערכו במטעים מסחריים של יראון ויפתח. בכל ניסוי ניתנו שני רסוסים לפני התעוררות העצים, ונבדקה השפעת הטיפולים על רמת האוכלוסייה באביב. התכשירים שנמצאו יעילים יחסית והגבילו את התפתחות האוכלוסייה בתחילת הפריחה ובחנטה היו רימון, מוליט, קסקיד ואינסגר (איור 4). התכשיר האחרון מוכר ביעילותו להדברת הפסילה ואת יתר התכשירים רצוי לבדוק בניסויים נוספים, גם על הדור האביבי וגם על הדור הקייצי. ייתכן ששילוב של תכשירים אלו עם תכשירי אמיטראז ואבמקטין בדור הקייצי הראשון יגביל את התפתחות האוכלוסייה לתקופה ארוכה יותר, וניתן יהיה להפחית את מספר הטיפולים בקיץ.



איור 3: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) במהלך העונה בטיפולים השונים בניסויים במטע יראון (תרשים עליון) ובמטע ברעם (תרשים תחתון). (מועדי הריסוס במטע יראון: 2/5, 24/3, 19/5 ו-18/6, ובמטע ברעם: 12/4, 3/5).



איור 4: מהלך השינויים באוכלוסיית פסילת האגס בטיפולים השונים, במטע יראון (תרשים עליון) ובמטע יפתח (תרשים תחתון)

תאריכי הריסוס: ביראון 31/1 ו-17/2, וביתח 1/2 ו-18/2.

(מפתח בדיקת הנגיעות בניסוי ביראון: 27/1, 30/1 - אחוז פקעי הפרי הנגועים עם ביצים בספירת אפס; 12/3, 17/3 - אחוז שושנות הפרי עם נימפות בתחילת הפריחה; 24/3, 25/3 - אחוז שושנות הפרי עם נימפות בשיא הפריחה. במטע יפתח נבדקה רמת הנגיעות לפי אותו מפתח בתאריכים הקרובים כמפורט בניסוי ביראון. מחודש אפריל מתייחסת הנגיעות לאחוז שושנות הפרי עם נימפות לאחר החנטה).

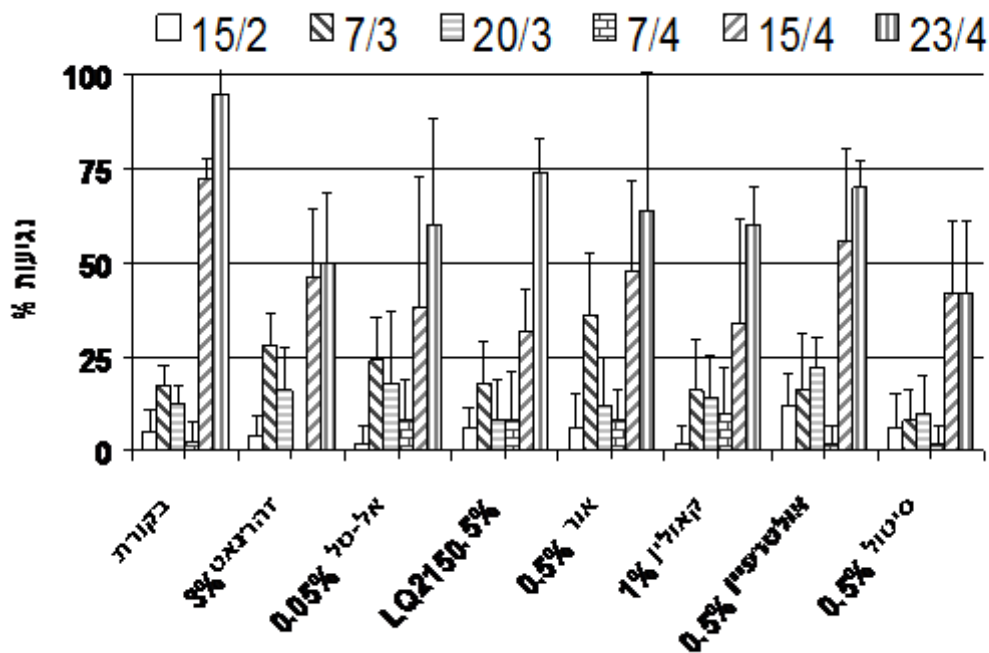
(אותיות לוועיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בתאריך 15/4, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ . בכל יתר המועדים לא נמצאו הבדלים בעילות הטיפולים).



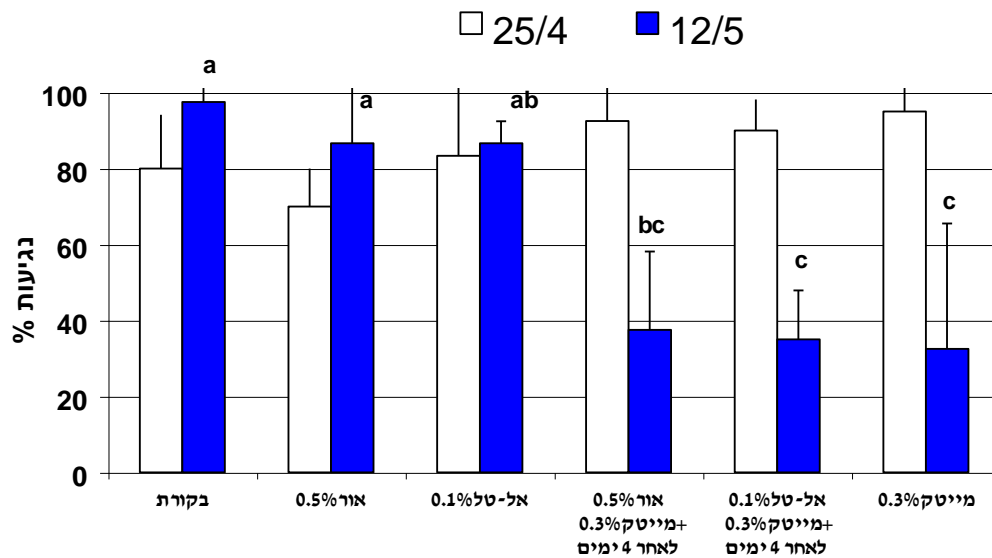
**ד. השפעת השימוש בשמנים וסבונים על התפתחות האוכלוסייה וטל הדבש.**

בניסויים אלו נבדקה השפעתם של תכשירים שונים (להלן) למניעת התפתחות הפסילה וייבוש טל הדבש. הניסויים נערכו במטעים מסחריים של חוות המטעים ויפתח. בכל טיפול ניתנו שישה רסוסים במרווחים של כ- 14 ימים משלב ההתעוררות (Green Tip) ועד סוף הפריחה. פרוט הטיפולים; (1) שמן אולטרפין; (2) שמן סיטול; (3) זהרנאט; (4) LQ215; (5) אור-טל; (6) אל-טל; (7) קאולין; (8) בקורת ללא ריסוס. בשני הניסויים התקבלו תוצאות דומות, ולא נמצאה השפעה של הטיפולים על רמת האוכלוסייה (איור 5). התכשירים אור ו- LQ215 גרמו לצריבות וקיפולים בעלוה.

בניסוי בודד שנערך בחוות המטעים נבדקה יעילות ההדברה עם מייטק לאחר ארבעה ימים ממועד הרסוס עם אור ואל-טל, וזאת בהנחה שאלו האחרונים גורמים לייבוש טל הדבש. תוצאות הניסוי מוצגות באיור 6. ניתן לראות שלא היה הבדל ביעילות ההדברה עם מייטק כאשר רוסס בנפרד בהשוואה ליעילותו לאחר הרסוס עם אור ואל-טל. בניסוי זה נבדקה גם השפעת החומרים על ייבוש טל הדבש. הבדיקה נערכה על שושנות עם טל דבש שסומנו לפני הרסוס, ולא נמצאה שום השפעה של החומרים על ייבוש טל הדבש (לא מוצג).



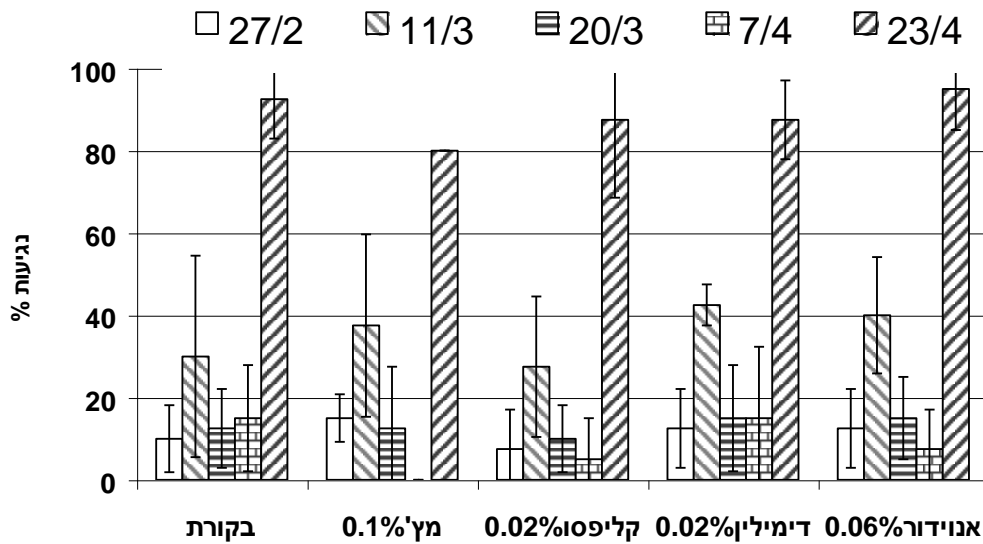
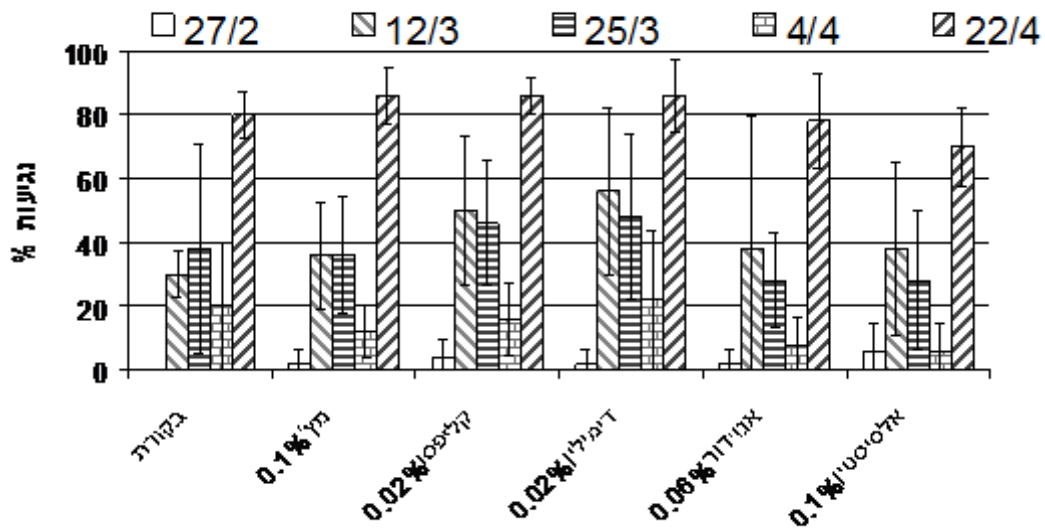
איור 5: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) בטיפולים השונים בניסוי בחוות המטעים. מועדי הרסוס היו 20/2, 1/3, 12/3, 24/3, 84 ו- 19/4. (לא נמצאו הבדלים מבוהקים בין הטיפולים השונים לבין הבקורת בכל מועדי הבדיקה).



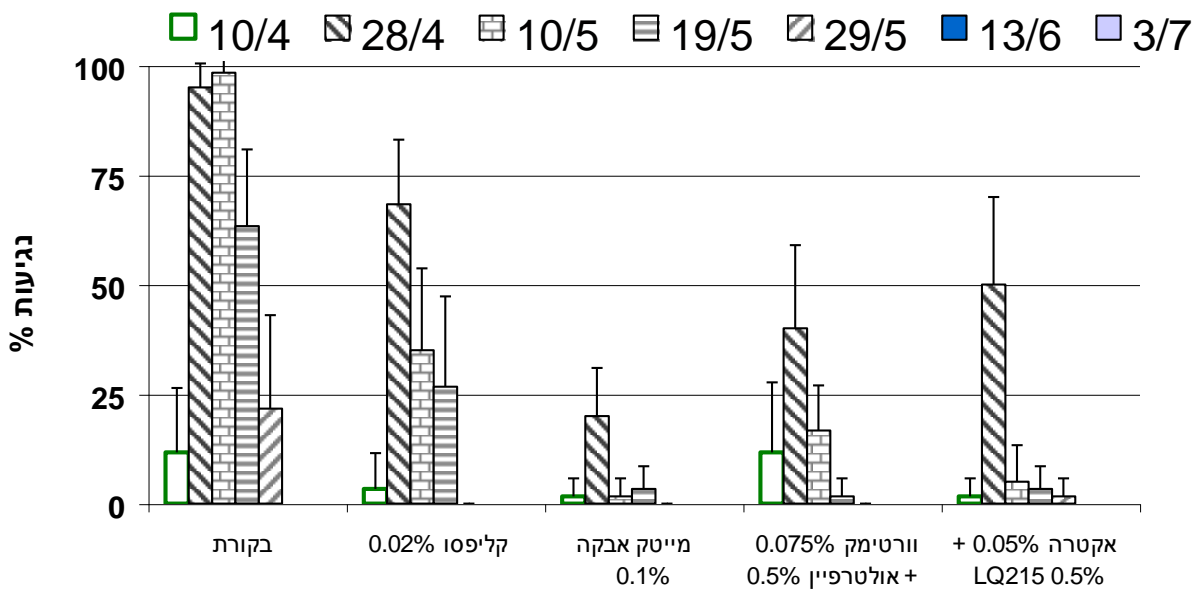
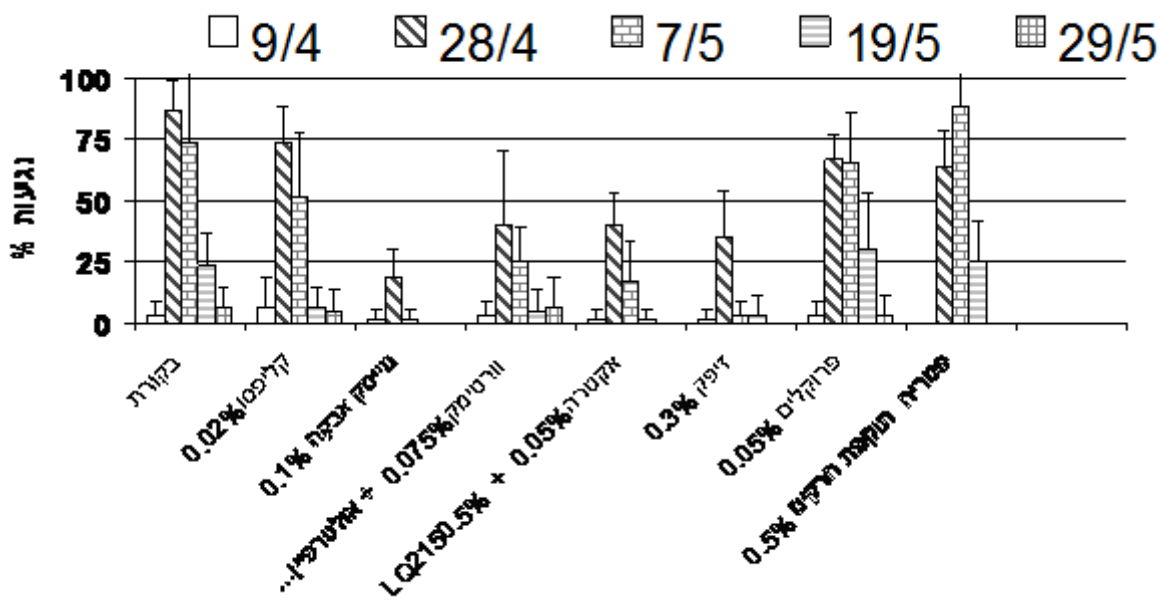
**איור 6:** מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) לאחר רסוס עם מייטק ארבעה ימים לאחר הרסוס עם אור ואל-טל. (25/4 ספירת אפס לפני רסוס; 12/5 ספירה לאחר הרסוס). (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בין הטיפולים, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).

#### ה. בחינת יעילותם של תכשירים חדשים.

יעילותם של תכשירים חדשים נבדקה באביב כתחליף לטיפולים המשקיים עם מייטק בתקופת הפריחה, ובקיץ כתחליף לתכשירי אבמקטין. בין התכשירים שנבדקו נכללו תכשירים ישנים וחדשים כגון; זיפק, קליפסו, אנוידור, פרוקליים, אקטרה בתוספת LQ215, מייטק אבקה, דימילין (בתוארית נוזלית), אלסיסטין, מ'ץ, ותכשיר ביולוגי של פטריה תוקפת חרקים *Beauveria bassiana*, וזאת בהשוואה לטיפולים המשקיים עם מייטק נוזלי וורטימק בתוספת אולטרפיין. בטיפולי האביב לא נמצאו תכשירים יעילים (איור 7). בניסויי הקיץ היו יעילים התכשירים: מייטק נוזלי ואבקה, וורטימק, זיפק וקליפסו (איור 8). זיפק הוא תערובת של מייטק עם טלסטאר ומכאן נובעת גם יעילותו להדברת הפסילה. הקליפסו שייך לקבוצת הניאוניקוטינואידים והתקבלה הדברה יעילה רק לאחר שלושה ריסוסים, לעומת שני ריסוסים עם יתר התכשירים. בטיפולים עם אקטרה בשילוב LQ215 התקבלו צריבות בפרי ובטיפול עם זיפק התקבלו צריבות בעלווה. באופן כללי היה מקום לבחון את יעילות התכשירים לאורך זמן, לאחר טיפול אחד בלבד. בפועל ניתנו מספר טיפולים (בכל פעם שאחוז הנגיעות היה מעל 10%), וזאת בין השאר כדי ללמוד את השפעת התכשירים על הופעה של צריבות בעלווה ובפירות. כדי להרחיב את "סל התכשירים" להדברת הפסילה, יש מקום לניסויים נוספים עם תכשירים שנמצאו יעילים.



איור 7: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) בטיפולים השונים שניתנו באביב, בניסויים ביפתח (תרשים עליון) ובחוות המטעים (תרשים תחתון). (ספירת האפס היתה ב- 27/2 סמוך למועד ה-Green Tip והרסוס היה ב- 3/3. מועדי הבדיקה האחרים היו ב- 11/3 התארכות עוקצים, 20/3 שיא הפריחה, 7/4 10 ימים לאחר החנטה ו- 23/4 כ- 30 ימים לאחר החנטה). (לא נמצאו הבדלים מבוהקים בין הטיפולים השונים לבין הבקורת בכל מועדי הבדיקה).

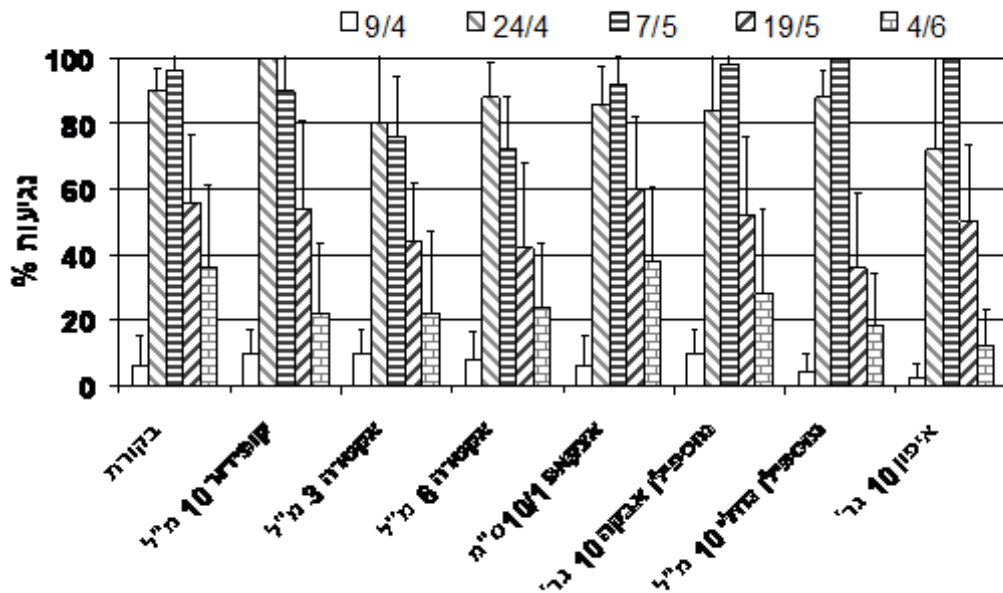


איור 8: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) בטיפולים השונים שניתנו בקיץ, בניסויי בראש פינה (תרשים עליון) ובחוות המטעים (תרשים תחתון).

בכל הטיפולים ניתנו 2 ריסוסים ב- 14/4 ו- 30/4. עם קליפסו ניתן גם טיפול שלישי ב- 24/5. טיפול הבקורת וכן הטיפולים עם פרוקליים ופטריה תוקפת חרקים - *Beauveria bassiana*, חוסלו ב- 12/5 עם מייטק נוזלי 0.3% כדי למנוע נזק בפירות. (הטיפולים מייטק אבקה, וורטימק+אולטרפיין, אקטרה עם LQ וזיפק נבדלו מהבקורת בכל מועדי הבדיקה מתאריך 28/4 עד 19/5, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).

1. בחינת יעילותם של תכשירים סיסטמיים.

בניסויים שנערכו במטעים מסחריים של לביא, חוות המטעים ונאות מרדכי נבדקה יעילותם של תכשירים סיסטמיים שניתנו בהגמעה או ישירות לגזע העץ. התכשירים שנבדקו היו: אקטרה במינונים של 3, ו-6 מ"ל לעץ, קונפידור 10 מ"ל לעץ, איפון 10 גר' לעץ ומוספילן אבקה 10 גר' לעץ שניתנו בהגמעה בנקודת ההשקייה הסמוכה לגזע, מוספילן נוזלי 10 מ"ל לעץ ניתן במריחה על הגזע ואצקאפ במינון של 1 דיבל לכל 10 ס"מ של היקף גזע הוחדר ישירות לגזע העץ. בניסויים אלו לא נמצא שום טיפול יעיל ורמת האוכלוסייה היתה גבוהה יחסית בדומה לטיפול הבקורת. בניסוי במטע לביא היתה רמת הנגיעות בפרי בקטיף נמוכה יחסית בכל הטיפולים אודות לפעילות טובה של אויבים טבעיים. האויב הטבעי העיקרי שנצפה היה הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis*, ולא ברור מה היו הסיבות להופעתו. למעט טיפולי ההגמעה ניתן במטע זה טיפול בודד במייטק בפריחה, וייתכן שהרקע להופעת הפשפש היה השימוש המופחת בתכשירי הדברה. תופעה דומה היתה גם בניסויים בהם החלו פעולות ההדברה בקיץ (ראה סעיף ב' לעיל). בניסויי בחוות המטעים בוצעה ההגמעה פעמיים לאחר שנראה שהטיפול הראשון לא מנע את התפתחות האוכלוסייה. אך גם הטיפול השני לא מנע את התפתחות האוכלוסייה והנזק מטל הדבש בפרי בקטיף היה גבוה מ-50% בכל הטיפולים (איור 9). בממשק ההדברה של הפסילה בקיץ נודעת חשיבות רבה לתכשירים סיסטמיים שניתנים בהגמעה או ישירות לגזע העץ, הן כדי למנוע את התפתחות האוכלוסייה בצימוח הצעיר ערב הקטיף והן כדי להפחית את הסכנה של צריבות בעלווה ובפרי בעקבות ריסוס של תכשירים שונים. לא ברור אם הכישלון של הטיפולים בניסויים אלו נובע מיישום לקוי או מאי-יעילות התכשירים, ויש מקום לבדוק בצורה מקיפה את שני הגורמים גם יחד.



איור 9: מהלך השינויים באוכלוסיית הפסילה (% נגיעות - % שושנות פריחה עם נימפות) בטיפולים השונים שניתנו עם תכשירים סיסטמיים בניסויי בחוות מטעים. ניתנו 2 טיפולים בתאריכים 12/4 ו-19/5. (לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים לבין הבקורת בכל מועיד הבדיקה, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).

## סיכום

במחקר הנוכחי נערכו ניסויים רבים ומפורטים כדי לקבוע מהו ממשק ההדברה היעיל להדברת פסילת האגס, ואלו חומרים ניתן לצרף ל"סל התכשירים" הקיים. כמו כן, נערכו ניסויים כדי לקבוע האם ניתן להשפיע על התפתחות האוכלוסייה וייבוש טל הדבש באמצעות תכשירים הנמנים על קבוצת השמנים, הסבונים והדשנים, וזאת לאחר שנמצאו רמזים ליעילותם בשימוש מסחרי שנעשה על ידי מגדלים שונים במספר הזדמנויות.

בפרק העוסק בקביעת ממשק ההדברה לאורך כל העונה התקבלה הצלחה בהדברת המזיק על ידי שימוש בקאולין לפני התעוררות העצים. תוצאה דומה התקבלה גם בניסויים אשתקד. הקאולין הוא מינרל חרסיתי אינרטי הגורם כנראה למחסום פיסי בין החרק לצמח הפונדקאי. נראה שכיסוי נוף העץ בקאולין מונע מהפסילה החורפית להטיל ביצים על העץ. דבר זה דוחה את התפתחות האוכלוסייה ומאפשר להימנע משימוש בקוטלי חרקים להדברת הפסילה עד לתחילת הקיץ. נראה כי העלייה ההדרגתית ברמת האוכלוסייה במטע תחת השפעת הטיפול בקאולין היא מפרטים שהיו על העץ טרם הרסוס בקאולין, וכן מפרטים שחדרו מהעצים של הטיפולים הסמוכים. ייתכן שיישום התכשיר על שטחי מטע רציפים ימנע את הסכנה של מעבר פרטים ממטע למטע וידחה את התפתחות האוכלוסייה לתקופה מאוחרת יותר בעונה.

בפרק העוסק בבדיקת האפשרות להתחיל את פעולות ההדברה לפסילה בתחילת הקיץ, נתקבלה הדברה יעילה גם ללא טיפולים מוקדמים בחורף ובאביב. בשני הניסויים שנערכו היתה פעילות חיובית של אויבים טבעיים, וייתכן שדחיית הטיפולים עודדה את הופעתם. תופעה דומה היתה גם בניסוי בלביא בו נבדקה יעילותם של תכשירים סיסטמיים בהגמעה, ונראה שגם במקרה זה התפתחה אוירה המעודדת את הופעתם של האויבים הטבעיים. האויב הטבעי העיקרי שנמצא היה הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis*. יעילותו של פשפש זה להדברת הפסילה ידועה לנו זה מכבר, אך עד כה היתה הופעתו במטע אקראית והיא הושפעה כנראה מרגישותו לתכשירי הדברה והעדפותיו את מיני הפסילות על צמחיית הבר. מן ראוי לבדוק בניסויים בעתיד את האפשרות לפיזורם יזומים של הפשפש, ולמצוא דרכים לשלבו בממשק ההדברה.

לפי התוצאות של הניסויים לקביעת ממשק ההדברה ניתן לסכם ולומר שאפשר להימנע מטיפולים להדברת הפסילה באביב. כדי לקבוע באופן סופי את ממשק ההדברה לפסילת האגס, יש צורך בבדיקת הטיפולים המוצלחים בחלקות מודל. ראוי לציין, שההצלחות שהתקבלו בדחיית הטיפולים באביב על ידי שימוש בקאולין או על ידי תחילת ההדברה בקיץ גם ללא קאולין אינן סותרות. שכן, הטיפולים בתחילת הקיץ ניתנים על רמת אוכלוסייה גבוהה יחסית, והצלחתם תלויה ביעילותם של תכשירי ההדברה. ניתן יהיה לפעול לפי ממשק זה כל זמן שתכשירי אמיטראז ואבמקטין יהיו יעילים להפחתת רמת האוכלוסייה. כאשר תופחת יעילותם של תכשירים אלו (אם כתוצאה מהתפתחות עמידות ואם מסיבות אחרות), יהיה הכרח איפה להפחית את רמת האוכלוסייה מוקדם יותר בעונה. במקרה זה ממשק ההדברה יבוסס על שימוש בקאולין לפני התעוררות העצים, וטיפול קיץ עם תכשירי אמיטראז ואבמקטין.

בפרק העוסק בבחינת יעילותם של שמנים וסבונים לא נמצאו חומרים יעילים היכולים להשפיע על התפתחות האוכלוסייה והתפתחות טל הדבש. בשלב זה נראה שאין בידינו תכשירים היכולים לגרום לייבוש טל הדבש. גם אם יימצאו בעתיד תכשירים כאלו יהיה הכרח ללוותם עם תכשירים קוטלים, כיוון שאם לא תהיה קטילה של נימפות לא תהיה הפסקה בייצור טל הדבש.

בפרק העוסק בבחינת יעילותם של מגח"ים להדברת הדרגות הצעירות, נמצאו מספר תכשירים יעילים ומן הראוי ללמוד את האפשרות לשלבם בממשק ההדברה. בין התכשירים שנמצאו יעילים יחסית ניתן למנות את הרימון, המוליט הקסקייד והאינסגר. תכשירים אלו פועלים בעיקר על דרגות הנימפה הצעירות. במהלך העונה ניתן לזהות שתי תקופות עיקריות בהן אחוז הביצים ואחוז הנימפות הצעירות באוכלוסייה גבוה יחסית. התקופה הראשונה היא סמוך להתעוררות העצים, והתקופה השנייה היא לאחר החנטה סמוך למועד הופעת הצימוח החדש הצעיר. במועד זה מתפתחות הנימפות של הדור האביבי לדרגת הבוגר, ואלו הם הבוגרים הראשונים של המופע הקייצי. בוגרים אלו מטילים ביצים בשושנות הפרי וביצימוח הצעיר, ואלו הן הביצים של הדור הקייצי הראשון. אחד הסימנים לזיהוי של מעבר דורות זה הוא הירידה באחוז השושנות הנגועות עם נימפות כפי שמתבטא הדבר בכל הביקורות בניסויים המפורטים בעבודה זו. בממשק ההדברה המסחרי מומלץ לרסס עם תכשירי אבמקטין כאשר מזהים את הנימפות הצעירות לאחר החנטה. אנו מציעים לבדוק את האפשרות לשלב עם תכשירי האבמקטין את תכשירי המג"ח שנמצאו יעילים בניסויי החורף (כמפורט לעיל), וזאת בתקווה ששילוב זה יאריך את משך זמן ההדברה ויפחית את מספר הטיפולים להדברת הפסילה בקיץ.

בפרק העוסק בבחינת יעילותם של תכשירים חדשים לא נמצאו תחליפים יעילים לתכשירי אמטראז ואבמקטין. בשנים האחרונות נבדקו מעל 25 תכשירים ובכל המקרים נמצא שהתכשירים היחידים היעילים הם מייטק ותכשירי אבמקטין. ממצאים אלו אינם מעודדים ומעידים בן היתר על עמידות של המזיק למגוון תכשירי הדברה. לא מן הנמנע שתפתח בעתיד גם עמידות לתכשירי אמטראז ואבמקטין, ויש הכרח איפה לבחון דרכים חדשות להדברת הפסילה. אחד הכיוונים האפשריים בהקשר זה הוא שילוב של טיפולי קאולין בחורף, עם פיזורים יזומים של הפשפש הטורף *Anthocoris nemoralis* באביב ובקיץ. בכוונתנו לבחון אפשרות זו בעתיד.

בפרק העוסק בבחינת יעילותם של תכשירים סיסטמיים לא התקבלו תוצאות הדברה טובות. לא ברור אם הסיבות לכישלון ההדברה נובע מחוסר יעילותם של התכשירים או מיישום שגוי. במקרים אחדים ישנן עדויות על הצלחה בהדברה של הפסילה במטעים מסחריים, בהם נעשה שימוש עם חלק מהתכשירים הסיסטמיים. יש חשיבות לשילוב התכשירים הסיסטמיים בממשק ההדברה כדי למנוע את האפשרות של צריבות בפרי כתוצאה מריסוסי הקיץ, וכדי למנוע את התפתחות האוכלוסייה ערב הקטיף. לפיכך, יש מקום להרחיב את הניסויים לבחינת יעילות התכשירים, ולקבוע באופן חד משמעי את מידת יעילותם והשיטות והמועדים האופטימליים ליישום.