

ממשק הדברה לפסילת האגס

חיים ראובני, ויקי סורוקר, דוביק אופנהיים, מרים זילברשטיין, מרטין ברקלי, מיכל ברנד, ריקה קדושים, ארנה אקוניס וג'ורג' קרבליו.

תקציר

ממשק ההדברה של פסילת האגס מבוסס על שימוש בתכשירי אמטראז ואבמקטין בלבד. בתכשירי האמטראז נעשה שימוש להדברה של הדור הראשון בתקופת הפריחה, ובתכשירי אבמקטין להדברה בהמשך העונה. במחקר הנוכחי נמצא שניתן להתחיל את פעולת ההדברה לפסילה בדור השני. הדבר יכול להפחית את מספר הריסוסים בעונה ולעודד את פעילותם של מאבקים בתקופת הפריחה והופעתם של אויבים טבעיים. השימוש בקאולין בחורף היה יעיל להפחתת האוכלוסייה בדור הראשון, אך לא דחה את התפתחות האוכלוסייה בדור השני. התכשיר יכול להשתלב בממשק ההדברה במקרים בהם תהיה חשיבות להדברה של הדור הראשון. השימוש בקאולין בקיץ אינו יעיל להפחתת רמת האוכלוסייה. שילוב של מגחיים עם אבמקטין לא שיפר את ההדברה בדור השני. התקבלה הדברה יעילה עם אבמקטין ללא שמן וכן עם אבמקטין בשילוב דיסולקין או נמיגארד בדומה לטיפול המשקי עם אבמקטין בשילוב אולטרפיין. דיסולקין גרם לצריבות בפרי. תכשירים סיסטמיים מקבוצת הניאוניקוטנואידים שניתנו בהגמעה לא שיפרו את ההדברה.

מבוא

פסילת האגס *Cacopsylla bidens* (Sulc) היא מזיק כלכלי חשוב במטעי האגס. עד שנת 2001 היו נוהגים להתחיל את פעולת ההדברה לקראת התעוררות העצים על ידי הוספת קוטל חרקים (אינסגר או סייבולט) לטיפול עם השמן החורפי. טיפול זה היה יעיל להפחתת האוכלוסייה, אך לא מנע את הצורך בריסוס עם תכשירי אמטראז (מייטק) בדור הראשון בתקופת הפריחה. משנת 2002 הוחלט לוותר על שילוב קוטלי החרקים עם השמן והטיפול המשקי המקובל הוא שני ריסוסים עם תכשירי אמטראז בדור הראשון. הריסוס הראשון ניתן בתחילת הפריחה והשני לאחר כ-14 ימים. הריסוס השלישי בעונה וכן הריסוסים הבאים מבוצעים עם תכשירי אבמקטין בכל שלב בו מוצאים נימפות בשושנות הפריחה או בצימוח הצעיר בצמרת העץ. לרוב, הריסוס השלישי ניתן לאחר הופעת הנימפות הראשונות של הדור השני. גם בממשק זה נמצא שהריסוסים עם מייטק בתקופת הפריחה מפחיתים אמנם בהצלחה את האוכלוסייה בדור הראשון, אך אינם דוחים את מועד הריסוס של הדור השני. בהתאם לזאת נבדקה במחקר הנוכחי האפשרות להתחיל את פעולת ההדברה בדור השני ללא ריסוסים של הדור הראשון בתקופת הפריחה. בנוסף, נבדקו אפשרויות שונות לשיפור ממשק ההדברה של פסילת האגס עם תכשירים בררניים.

מטרות המחקר

- א. קביעת המועד להתחלת פעולת ההדברה לפסילת האגס.
- ב. בחינת יעילותם של תכשירי הדברה בררניים.

חומרים ושיטות

כללי

כל הניסויים נערכו במטעי אגס מסחריים. חלקם נערכו בשורות בודדות וחלקם בחלקות מודל. פרוט אתרי הניסוי והטיפוליים השונים מופיע בפרק התוצאות. להלן הנושאים שנבדקו במחקר:

- 1) קביעת המועד להתחלת פעולות ההדברה לפסילת האגס.
- 2) בחינת יעילות השימוש בקאולין בחורף לפני התעוררות העצים.
- 3) בחינת יעילות השימוש בקאולין באביב ובקיץ לאחר התעוררות העצים.
- 4) בחינת יעילות השילוב של אבמקטין עם מגח"ים לשיפור ההדברה בדור השני.
- 5) בחינת יעילות ההדברה עם אבמקטין בשילוב תכשירים שונים לשיפור ההדברה בקיץ.
- 6) בחינת יעילות ההדברה עם תכשירים סיסטמיים בהגמעה.

מבנה הניסויים

הניסויים בשורות בודדות נערכו בבלוקים באקראי ב- 5-7 חזרות. בכל חזרה היו 8-10 עצים. משתי צידי שורת הניסוי הושארו שתי שורות גבול כדי למנוע רחף תרסיס מפעולות הריסוס השגרתיות במטע. הריסוס בניסוי כלל את שורת הניסוי ושורות הגבול בהתאם לטיפולים השונים. הניסויים בחלקות מודל נערכו במספר מטעים בחלקות בגודל של 7-15 דונם. כל מטע הוא חזרה וכל חלקה היא טיפול.

רוב הניסויים נערכו עם מרסס מפוח המקובל בשימוש מסחרי במטע למעט ניסויים 5 ו-6 לעיל. מועד הריסוס הראשון לפסילה בדור הראשון ניתן בשלב של התפרשות התפרחות והריסוס השני לאחר כ- 14 ימים כנהוג בהמלצות ההדברה. הריסוס בדור השני ניתן מיד עם הופעת הנימפות הצעירות של הדור השני. בהמשך העונה נקבעו מועדי הריסוס לפי סף של 10% צימוחים נגועים. סף זה נקבע באופן שרירותי לצורכי המחקר בלבד, והוא אינו סף מומלץ להדברה במטע מסחרי. בכל אתרי הניסויים ניתנו ריסוסים להדברה של מזיקים אחרים, מחלות וטיפולי הזנה כמקובל בשגרת המטע. בכל המקרים בוצע הריסוס השגרתית על כל הטיפולים בניסוי עם אותו התכשיר בו-זמנית. לא ניתנו באתר הניסוי ריסוסים בתכשירים הידועים כפוגעים בפסילת האגס.

שיטת הדגימה

בניסויים בשורות בודדות נבדקה נוכחות הפסילה בשלושה עצים מרכזיים בכל חזרה. לפני התעוררות העצים נבדקה נוכחות של ביצים ב- 21 דורבנות פרי טרמינליים (7 דורבנות בכל עץ). בדור הראשון נבדקה נוכחות נימפות ב- 21 שושנות פריחה בגובה העיניים (7 שושנות בכל עץ). מהדור השני נערכה הבדיקה בצימוח הצעיר בצמרת העץ, ובכל חזרה נדגמו 15 צימוחים (5 צימוחים בכל עץ). צימוח נחשב כנגוע אם נמצאה לפחות נימפה אחת על אחד מ-5 העלים העליונים.

בחלקות המודל נבדקה נוכחות הפסילה באותן השיטות בשלושה עצים סמוכים ב-7 אתרים שונים בחלקה.

הערכת יעילות הטיפולים

יעילות הטיפולים נקבעה לפי שיעור הנגיעות של נימפות הפסילה בשושנות הפריחה בגובה העיניים (בדור ראשון) ובצימוח הצעיר בצמרת בעץ (מדור שני ובהמשך העונה) וכן, לפי רמת הנזק מטל דבש בפרי בקטיף. לצורך הערכת הנזק בפרי נבדקו על העץ כל הפירות בעצי הדגימה כשבוע לפני מועד הקטיף. הנזק בפרי סווג לנזק קל, בנוני וקשה. נזק קל נחשב אם נמצא כתם טל דבש בודד שקוטרו עד 10 מ"מ. נזק בנוני נחשב אם נמצא כתם בודד שקוטרו עד 15 מ"מ, ונזק קשה נחשב אם נמצאו מספר כתמים או כתם בודד מעל 15 מ"מ. במקרה של התלבטות היתה נטייה להחמיר.

ניתוח סטטיסטי

ניתוח הנתונים נערך בתוכנת SAS במבחן שונות מסוג Tukey בפרוצדורת GLM. נתונים באחוזים עברו טרנספורמציה \arcsin לשורש היחס בין מספר האברים הנגועים לבין מספר האברים בדגימה. אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים ברמה של $P < 0.05$.

תוצאות

א. קביעת המועד לתחילת פעולות ההדברה בעונה

נערכו שלושה ניסויים דומים במטעים של רמת מגשימים בדרום הגולן, יפתח בעמק קדש ויראון בעמק החולה. בנוסף, נבדקה יעילות ההדברה מהדור השני בחלקות מודל במטעים מסחריים של יראון בהר, יפתח בעמק קדש, ראש פינה בעמק החולה ולביא בגליל התחתון. פרוט הטיפולים בניסויים:

טיפול 1 – טיפול משקי הכולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור הראשון ובהמשך העונה עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5%.
טיפול 2 – ריסוס מדור שני ובהמשך העונה עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5%.
טיפול 3 – ריסוס מדור שני ובהמשך העונה עם מייטק 0.1% (בתוארית אבקה).
טיפול 4 – ביקורת ללא ריסוס כלל.

בחלקות המודל היו שלושה טיפולים. טיפולים 1 ו-2 דומים למפורט לעיל. בטיפול 3 נבדקה יעילות ההדברה מהדור השני עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% על רקע של ריסוסי קאולין לפני התעוררות העצים וללא ריסוסים עם מייטק בדור הראשון. בחלקות המודל לא הושארו ביקורות ללא ריסוס.

תוצאות הניסויים מתוארות באיורים 1-4. בכל הניסויים נמצא שאפשר להשפיע על רמת האוכלוסייה גם אם מתחילים בפעולות ההדברה בדור השני. הריסוסים עם מייטק בדור הראשון מפחיתים אמנם את האוכלוסייה אך, אינם מונעים את הצורך בריסוס בדור השני (איורים 1-3, תרשים עליון). הריסוסים מהדור השני יעילים להפחתת האוכלוסייה גם ללא הריסוסים בדור הראשון. בניסויים ביפתח ורמת מגשימים ניתנו בכל העונה שלושה ריסוסים בלבד בטיפולים

שהחלו בדור השני לעומת חמישה ריסוסים בטיפול המשקי שהחל בדור הראשון, ובניסוי ביראון ניתנו שני ריסוסים בלבד לעומת שלושה בטיפול המשקי.

יעילות הטיפולים מהדור השני מתבטאת גם לפי רמת הנזק מטל דבש בפרי בקטיף. בכל הטיפולים היתה רמת הנזק בפרי נמוכה יותר (מובהק) בהשוואה לביקורת (איורים 1-3 תרשים תחתון). לא נמצאו הבדלים בנזק בפרי בין הטיפול המשקי בו החלו פעולות ההדברה בדור הראשון לבין הטיפולים בדור השני. כמו כן, לא נמצאו הבדלים ברמת הנזק בפרי בטיפולים בדור השני עם מייטק (בתוארית אבקה) בהשוואה לתכשירי אבמקטין.

ראוי לציין שהנזק בפרי (גם בטיפול המשקי וגם בטיפולים מהדור השני) בניסויים ברמת מגשימים ויפתח היה גבוה יחסית (מעל 10%). אחת הסיבות לכך היא מעבר של פרטים מהביקורות השכנות והמאולחות יחסית. בשני המטעים היתה הנגיעות בפסילה בביקורת במהלך העונה גבוהה מ- 50% והדבר השפיע כנראה על יעילות ההדברה בטיפולים השכנים. במטע יראון היתה הנגיעות בפסילה בביקורת במהלך העונה נמוכה יחסית (מתחת ל- 20%) ותוצאות ההדברה היו טובות יותר.

הדברה יעילה של פסילת האגס מהדור השני התקבלה גם בניסויים שנערכו בחלקות מודל. בדומה לתוצאות שהתקבלו בניסויים לעיל נראה שהריסוסים בטיפול עם מייטק בדור הראשון והריסוסים בטיפול עם קאולין בחורף הפחיתו אמנם את רמת האוכלוסייה בדור הראשון אך לא מנעו את הצורך בריסוס בדור השני (איור 4, תרשים עליון). בשלושה מתוך ארבעה מטעי המודל נדרשו שני ריסוסים בלבד בדור השני כדי להפחית את האוכלוסייה לשיעור של מתחת ל- 10% נגיעות בצימוח הצעיר בצמרת העץ. במטע יראון נדרשו ארבעה ריסוסים בטיפול מהדור השני (טבלה 1).

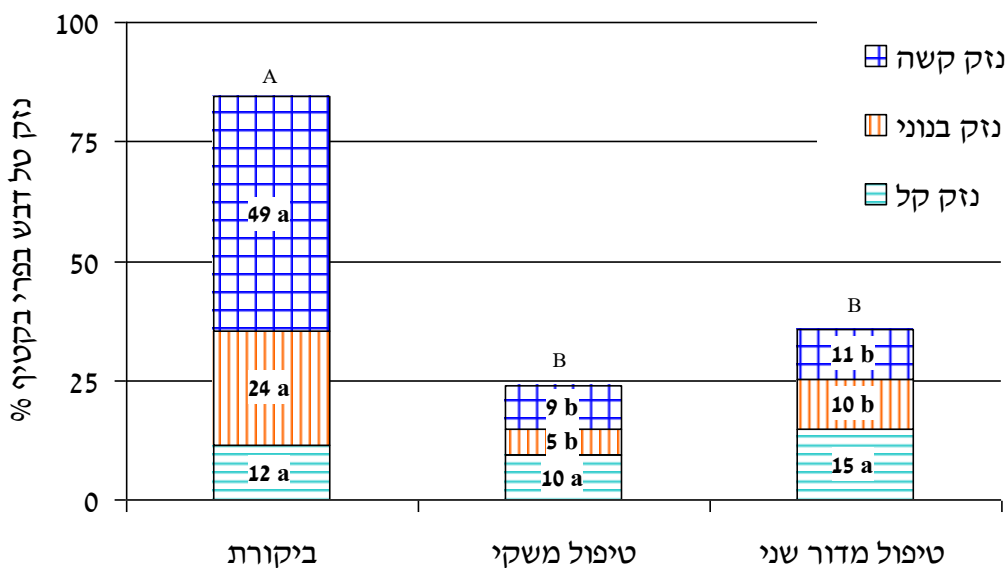
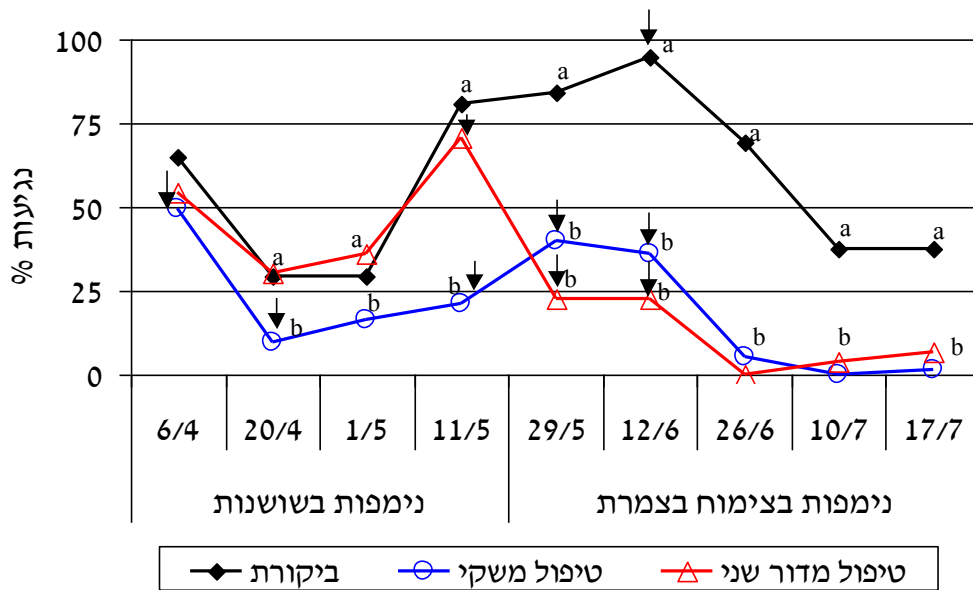
לא נמצאו הבדלים מובהקים ברמת הנזק בפרי בקטיף בטיפולים השונים בחלקות המודל. יחד עם זאת שיעור הנזק בפרי היה גבוה יחסית (9%, 10% ו- 15% בטיפול המשקי, בטיפול שהחל עם קאולין ובטיפול שהחל בדור השני, בהתאמה). העובדה שהתקבל נזק גבוה בפרי בקטיף בכל הטיפולים (כולל בטיפול המשקי) ממחישה את הקשיים בהדברת המזיק. יחד עם זאת ראוי לציין שהנתונים בעבודה זו מחמירים יותר, שכן הם מתייחסים גם לנזק קל בפרי בעוד שבממשק המסחרי הנזק הקל אינו משפיע בהכרח על סיווג הפרי בבית האריזה. לפי הנתונים המתוארים בטבלה 1 הנזק הקל מהווה ברוב המקרים 50% מכלל הנזק מטל דבש בפרי.

התוצאה החשובה של ניסויים אלו מתבטאת בכך שהתקבלה הפחתה ברמת האוכלוסייה של פסילת האגס במשך העונה גם ללא הדברה של הדור הראשון. ניתן למנות מספר יתרונות (לממשק זה: 1) הפחתה בהוצאות ההדברה; (2) דחיקת העמידות לתכשירים; (3) עידוד הפעילות של המאביקים בתקופת הפריחה ועידוד הופעתם של אויבים טבעיים. יחד עם זאת לא ניתן להתעלם מהעובדה שההדברה המתקבלת אינה מספקת, וניתן לציין לכך שתי סיבות עיקריות: (1) התכשירים יעילים בעיקר להדברה של דרגות הנימפה ואינם פוגעים בבוגרים ובביצים; (2) התפתחות הפסילה על קטעים של הצימוח הצעיר (המשמש כאזור מועדף להטלה של בוגרי המופע הקייצי) הגדלים במרווחים שבין ריסוס אחד לשני ואינם מכוסים בתרסיס.

כמו כן, כפי שמצאנו בניסויים בחלקות מודל, מתקבלות הצלחות שונות בהדברה בהשפעת אותו הממשק והדבר מתבטא גם בממשק ההדברה המסחרי במטעים אחרים. בין הגורמים לכך, ניתן למנות: (1) הבדלים ביישום הנובעים מהבדלים באמצעי הריסוס, בתנאי האקלים במועד הריסוס, במבנה עצים במטע ובעוצמת הצימוח; (2) הבדלים ברמת העמידות לתכשירים באוכלוסייה המקומית; (3) הבדלים ברמת האוכלוסייה של דרגת המטרה (נימפות) במועד הריסוס. לפיכך סביר

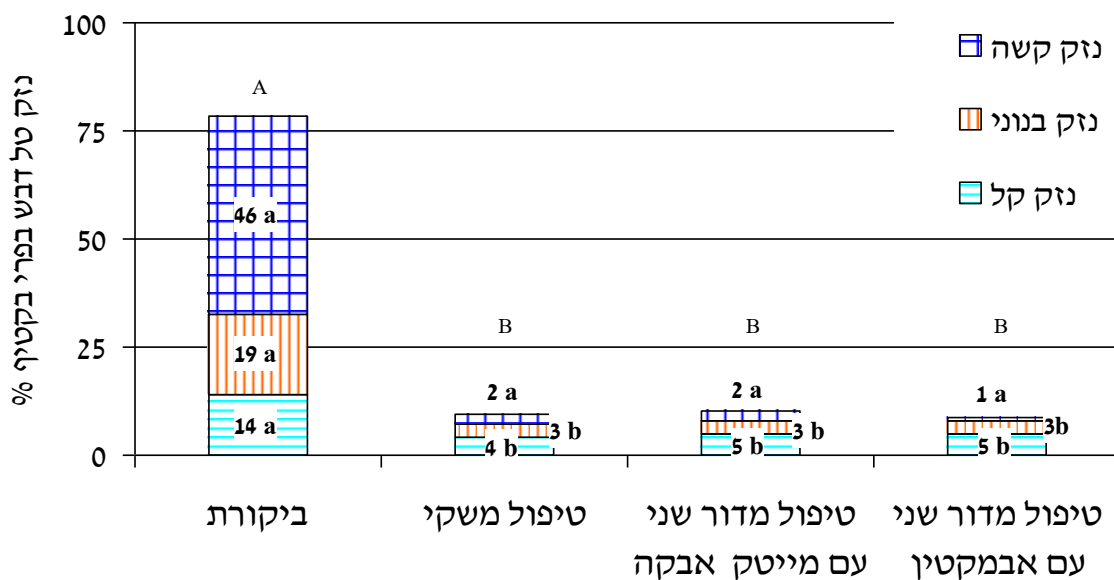
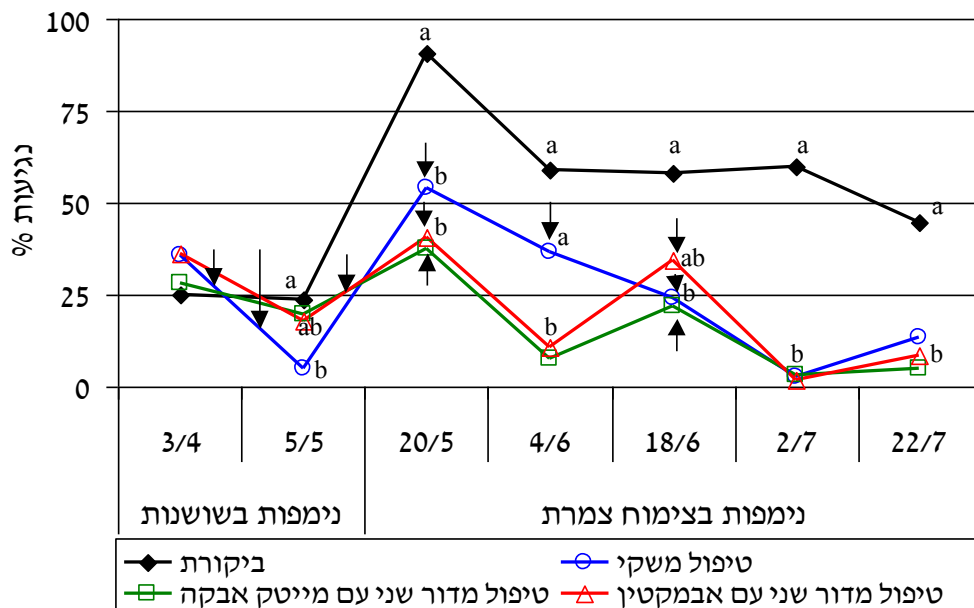
להניח שגם בעתיד יתקבלו הבדלים בתוצאות ההדברה במטעים שונים, בהשפעת אותו הממשק, כאשר מתבססים על סל התכשירים הקיים.

לסיכום, אפשר להשפיע על רמת האוכלוסייה של פסילת האגס גם כאשר מתחילים את פעולות ההדברה בדור השני ללא ריסוסים להפחתת האוכלוסייה בדור הראשון. בשני המקרים, בין אם נוקטים בממשק הכולל ריסוסים להדברת הדור הראשון (הטיפול המשקי המקובל עם אמיטראז או ריסוסים עם קאולין) ובין אם מתחילים את ההדברה בדור השני, לא מתקבלת הדברה מספקת. הגורמים השונים להבדלים ביעילות ההדברה במטעים השונים הנוקטים בממשק דומה אינם ניתנים לשליטה מוחלטת. הפירות חשופים לנזקים מטל דבש במשך כל תקופת התפתחותם, כך שגם אם מתקבלת הפחתה ברמת האוכלוסייה בהמשך העונה, אין בה כדי למנוע את הנזק שנגרם לפירות מוקדם בעונה. נראה שתזמון טוב של מועד ההדברה מיד עם הופעת הנימפות הראשונות של הדור השני, והפחתה משמעותית ברמת האוכלוסייה של דור זה תתרום להפחתה ברמת הנגיעות בהמשך העונה. החשיבות להביא לפחיתה משמעותית ברמת האוכלוסייה בדור השני גדולה, והדבר נכון, כאמור, בין אם מתחילים את ההדברה בדור הראשון ובין אם מתחילים בדור השני. בהנחה שההדברה מבוססת על שימוש בתכשירי אמיטראז ואבמקטין יידרשו לרוב 2-3 ריסוסים צמודים (בהפרש של 10-14 ימים) כדי להביא לפחיתה משמעותית של האוכלוסייה בדור השני.



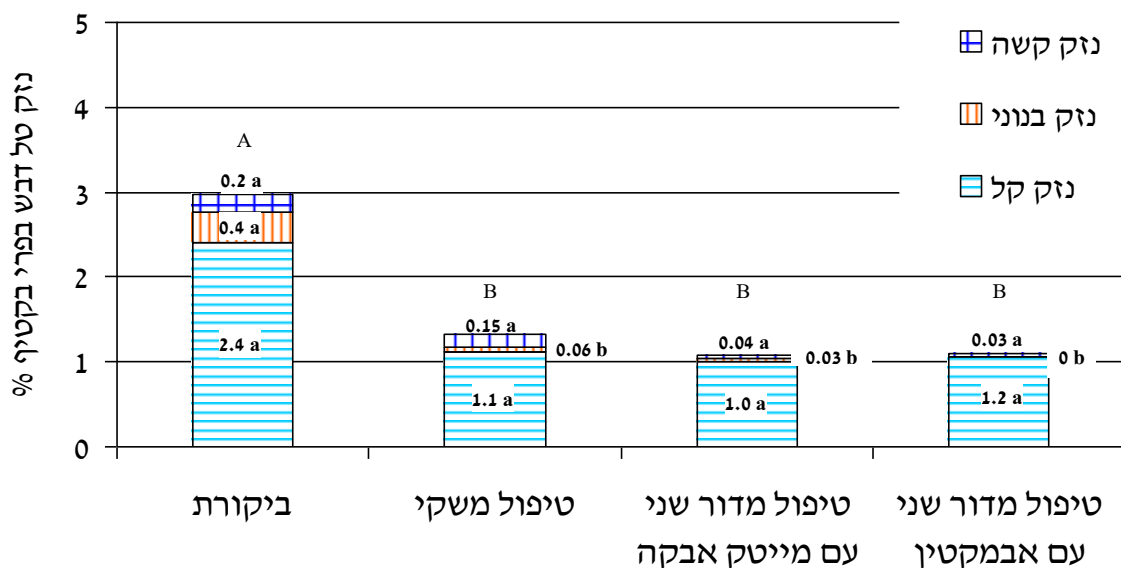
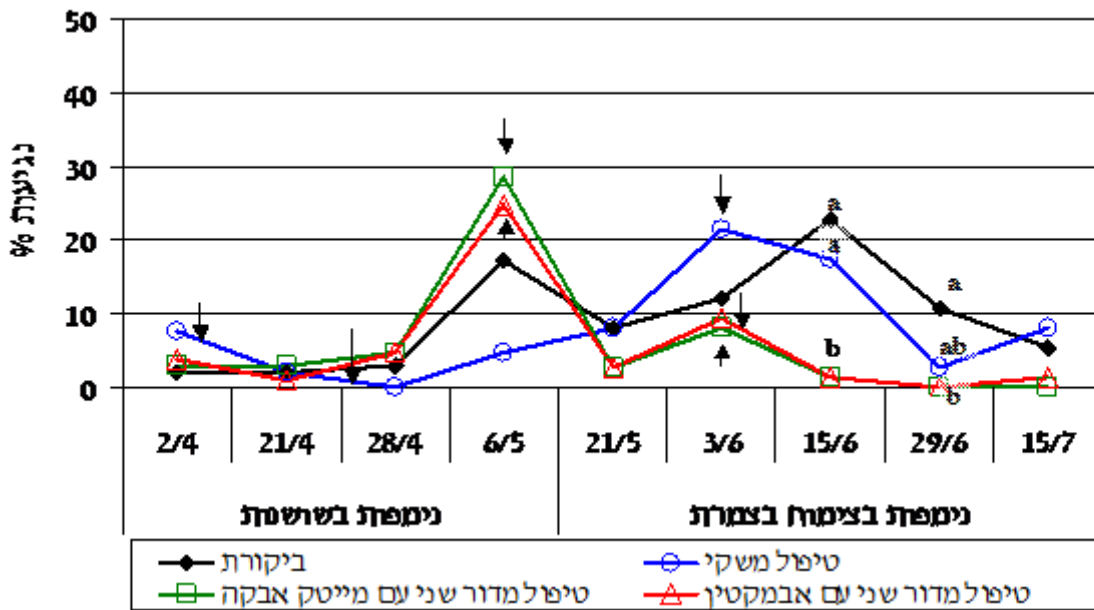
איור 1: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - % שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים, % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיף (תרשים תחתון) בטיפולים השונים במטע יפתח בעונת 2003.

טיפול משקי – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון (8/4, 22/4) ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (12/5, 1/6); **טיפול מדור שני** – כולל ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (12/5, 1/6); **ביקורת** – ללא ריסוס, למעט ב-16/6 בחיסול הניסוי כאשר ניתן על כל הטיפולים ריסוס עם ורטיגו 0.075% בשילוב נרוטר 0.5%. החיצים מצביעים על מועד הריסוסים. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).



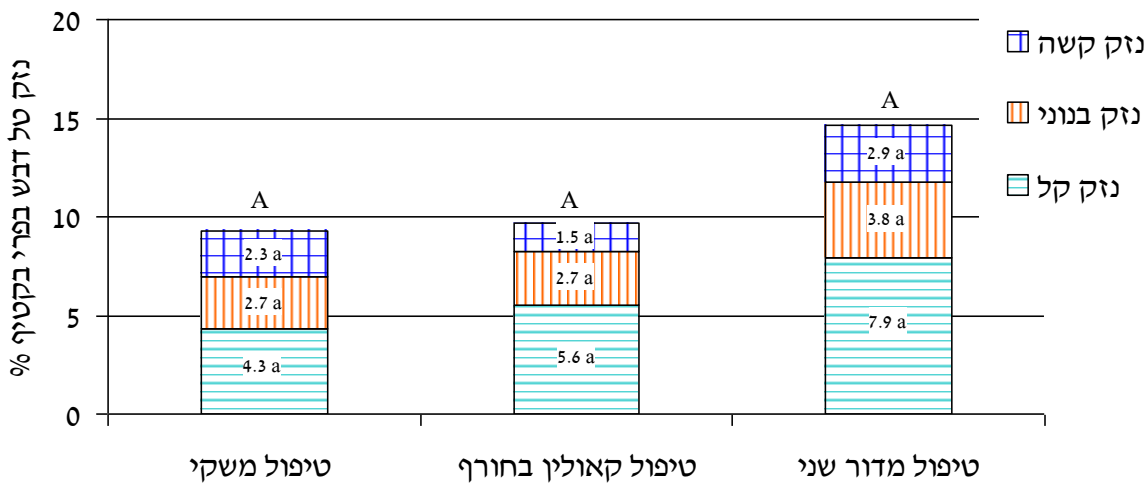
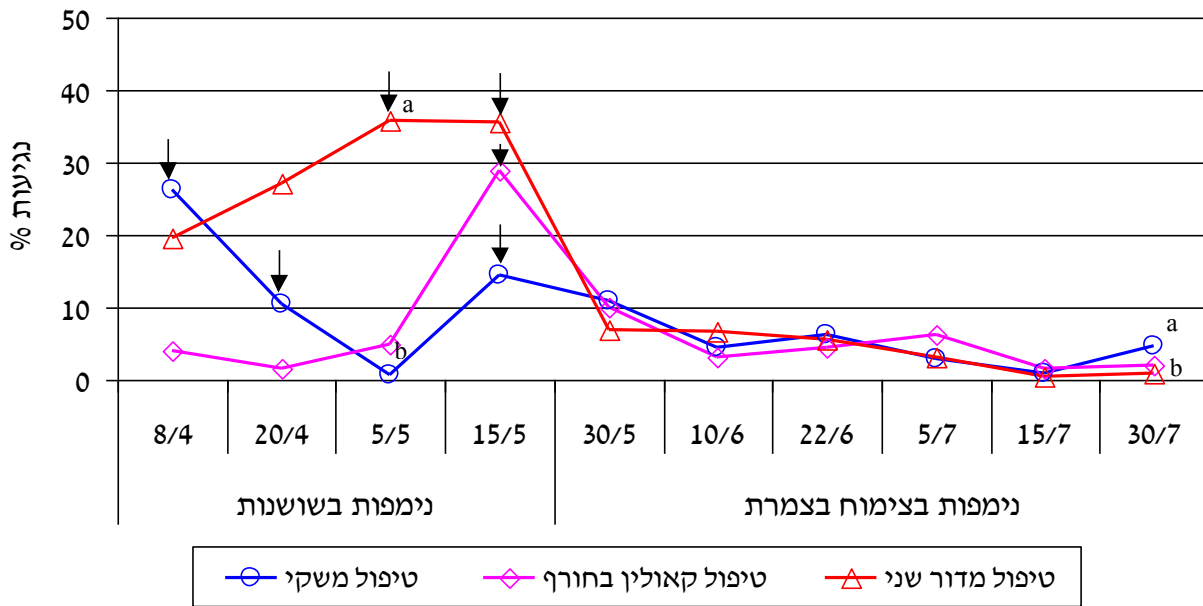
איור 2: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - % שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים, % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיוף (תרשים תחתון) בטיפולים השונים במטע רמת מגשימים בעונת 2003.

טיפול משקי – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון (9/4, 22/4) ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (22/5, 1/6, 23/6); **טיפול מדור שני עם אבמקטין** – כולל ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (23/6, 22/5, 8/5); **טיפול מדור שני עם מייטק אבקה** – כולל ריסוסים עם מייטק 0.1% (בתוארית אבקה) מדור שני ובהמשך העונה (23/6, 22/5, 8/5); **ביקורת** - ללא ריסוס. החיצים מצביעים על מועד הריסוסים (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).



איור 3 : שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון) - % שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים, % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיף (תרשים תחתון) בטיפולים השונים במטע יראון בעמק החולה בעונת 2003.

טיפול משקי – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון (7/4, 22/4) ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (5/6); **טיפול מדור שני עם אבמקטין** – כולל ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (8/5, 5/6); **טיפול מדור שני עם מייטק אבקה** – כולל ריסוסים עם מייטק 0.1% (בתוארית אבקה) מדור שני ובהמשך העונה (8/5, 5/6); **ביקורת** - ללא ריסוס. החיצים מצביעים על מועד הריסוסים. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).



איור 4: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - % שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים, % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיף (תרשים תחתון) בטיפולים השונים בחלקות מודל במטעים של יראון, יפתח, ראש פינה ולביא בעונת 2003.

טיפול משקי – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון (5/4, 20/4) ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (19/5); **טיפול קאולין בחורף** – כולל שלושה ריסוסים עם קאולין 3% שהחלו לפני התעוררות העצים (17/2, 3/3, 15/3), ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (5/5, 19/5); **טיפול מדור שני** – כולל ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה (5/5, 19/5).

במטע יראון ניתנו ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% בכל הטיפולים גם ב- 4/6 ו- 24/6 (אותיות לוועיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

טבלה 1: סיכום הריסוסים והנזק בפרי בניסויים לקביעת המועד לתחילת ההדברה של פסילת האגס, בחלקות מודל.

נזק טל דבש בפרי בקטיף (%)				מספר הריסוסים להדברת פסילה				הטיפול ¹ (מועד תחילת ההדברה)	המקום
ס"ה	קשה	בנוני	קל	ס"ה	בקיץ מדור שני	באביב מדור ראשון	בחורף		
21.3	4.5	6.2	10.6	7	4	0	3	בחורף עם קאולין	יראון
10.9	1.2	2.8	6.3	6	3	0	3	בחורף עם קאולין	יפתח
4.4	0	1.3	2.9	5	2	0	3	בחורף עם קאולין	ראש פינה
3.3	0.2	1.1	1.9	5	2	0	3	בחורף עם קאולין	לביא
10.1	1.4	2.1	6.6	5	3	2	0	מדור ראשון (טיפול משקי)	יראון
1	0.3	0.4	0.3	4	2	2	0	מדור ראשון (טיפול משקי)	יפתח
12.9	2.9	5.8	4.2	3	1	2	0	מדור ראשון (טיפול משקי)	ראש פינה
10.5	5.4	2.5	2.6	3	1	2	0	מדור ראשון (טיפול משקי)	לביא
11.4	0	1.2	10.2	4	4	0	0	מדור שני	יראון
18.3	4.4	4.5	9.4	2	2	0	0	מדור שני	יפתח
5.3	0	1.3	3.8	2	2	0	0	מדור שני	ראש פינה
23.6	7.1	8.2	8.4	2	2	0	0	מדור שני	לביא

¹ **טיפול קאולין בחורף** – כולל שלושה ריסוסים עם קאולין 3% שהתחילו כחודש לפני התעוררות העצים ונמשכו עד מועד ההתעוררות (green tip), וריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה. **טיפול משקי** – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון ועם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה; **טיפול מדור שני** – כולל ריסוסים עם אבמקטין 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% מדור שני ובהמשך העונה.

ב. שילוב קאולין בממשק ההדברה של פסילת האגס

ב.1. יעילות השימוש בקאולין בחורף לפני התעוררות העצים

בעבר נמצא שריסוסים עם קאולין בחורף לפני התעוררות העצים מגבילים את התפתחות האוכלוסייה של פסילת האגס, כך שניתן לדחות את הטיפולים עם אמטראז בדור הראשון בתקופת הפריחה. לכאורה נראה היה שהנקבות החורפות נמנעות להטיל ביצים בעצים מכוסים בקאולין. על סמך נתונים אלו נבדק במחקר הנוכחי השימוש בקאולין בחלקות מודל בהנחה שריסוס על שטח גדול יחסית ידחה את העלייה באוכלוסיית הפסילה לתקופה מאוחרת יותר בעונה. הניסוי נערך בחלקות מודל במטעים מסחריים של יראון וכרם בן-זמרה בהר, יפתח בעמק קדש, ראש פינה בעמק החולה ולביא בגליל התחתון. בכל מטע היו שלושה טיפולים (כל טיפול בחלקה נפרדת), כמפורט להלן:

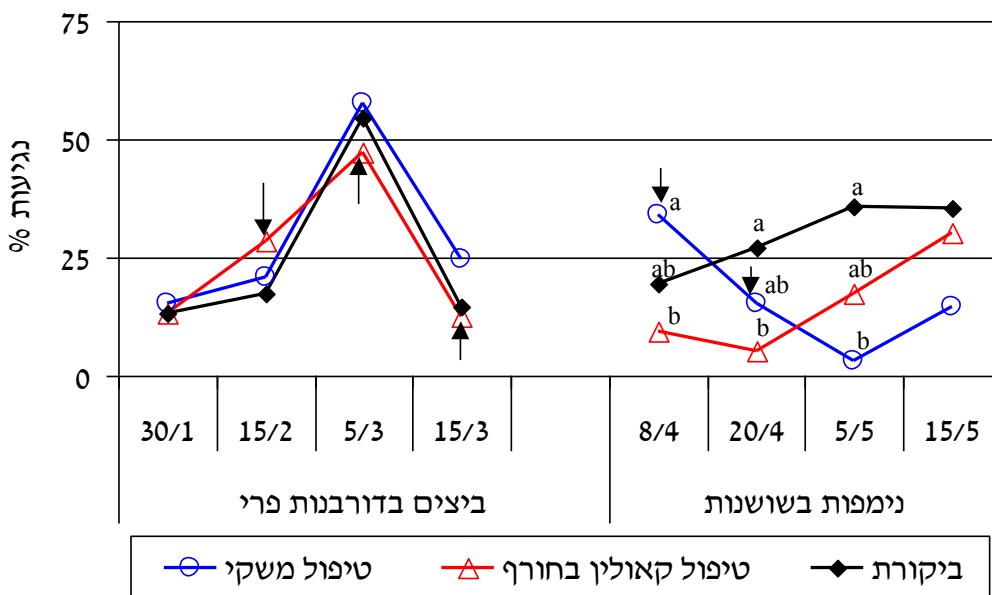
טיפול 1 - שלושה ריסוסים עם קאולין 3% שהחלו כחודש לפני התעוררות העצים ונמשכו עד שלב ההתעוררות (green tip), בתכיפות של אחת ל-10 ימים או פחות במקרה והיה צפוי גשם.

טיפול 2 - טיפול משקי, שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית), הראשון בתחילת הפריחה ושני לאחר כ-14 ימים.

טיפול 3 – ביקורת ללא ריסוס.

תוצאות הניסוי מתוארות באיור 5. בדומה לתוצאות בעבר נמצא שטיפול הקאולין הפחיתו (מובהק) את רמת האוכלוסייה (% שושנות פריחה עם נימפות) בדור הראשון. לפי נתונים אלו ניתן לדחות את הריסוסים עם תכשירי אמטראז בתקופת הפריחה. ההשפעה של קאולין מוגבלת רק לדור הראשון של הפסילה והיא אינה משפיעה על מועד ההתפתחות של הדור השני (איור 5, מתאריך 5/5). הריסוס בקאולין מגביל את התפתחותן של הנימפות בדור הראשון, ולא ניכרת השפעה של התכשיר על הטלת הביצים על ידי הנקבות החורפות במטע (איור 5, מתאריך 31/1). בכל הטיפולים היתה מגמה אחידה של עלייה בשיעור הנגיעות בביצים בדורבנות הפרי מתחילת חודש פברואר, וירידה במחצית מרץ לאחר בקיעת הביצים במקביל למועד התעוררות העצים (green tip).

ראוי לציין, שהקאולין נשטף מהעץ לאחר גשם. לפי ניסיון העבר תוכננו מועדי הריסוס לתכיפות של אחת לעשרה ימים, ובמקרים שבהם היה צפוי לרדת גשם הוקדם מועד הריסוס. ריבוד של יותר משכבה אחת של קאולין על העצים מונע שטיפה מלאה של החומר בעקבות הגשמים.



איור 5: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (% דורבנות פרי עם ביצים, % שושנות עם נימפות בגובה עיניים) בטיפולים עם קאולין בחלקות מודל במטעים של יראון, כרם בן-זמרה, יפתח, ראש פינה ולביא בעונת 2003 (אפשר לראות המשך הטיפולים בעונה בניסוי זה באיור 4).

טיפול משקי – כולל שני ריסוסים עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) בדור ראשון (5/4, 20/4); **טיפול קאולין בחורף** – כולל שלושה ריסוסים עם קאולין 3% המתחילים כחודש לפני התעוררות העצים (17/2, 15/3, 3/3); **טיפול ביקורת** – ללא ריסוס. החיצים מצביעים על מועד הריסוסים. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

2.2. יעילות השימוש בקאולין באביב ובקיץ לאחר התעוררות העצים

בניסויים שנעשו בעבר לבדיקת יעילות השימוש בקאולין להדברת פסילת האגס באביב ובקיץ לא התקבלה הדברה יעילה, בין השאר, כתוצאה מהתפתחות הפסילה על קטעים של הצימוח הצעיר שגדלו במרווחים שבין ריסוס אחד לשני ולא היו מכוסים בתרסיס. בעבודה הנוכחית נבדקה האפשרות לשפר את ההדברה על ידי ריסוסים במרווחים צפופים יותר במטע מרוסן צימוח. הניסוי נערך במטע של קבוץ לביא בזן קוסציה. נבדקה יעילות ההדברה על ידי ריסוסים תכופים עם קאולין מהדור הראשון ועד סמוך למועד הקטיף, כמפורט להלן.

טיפול 1 – ריסוס בקאולין 3% בתכיפות של 6-14 ימים מתחילת הפריחה (דור ראשון) ועד סמוך למועד הקטיף.

טיפול 2 – ריסוס עם מייטק 0.1% (בתוארית אבקה) מהדור השני ובהמשך העונה.

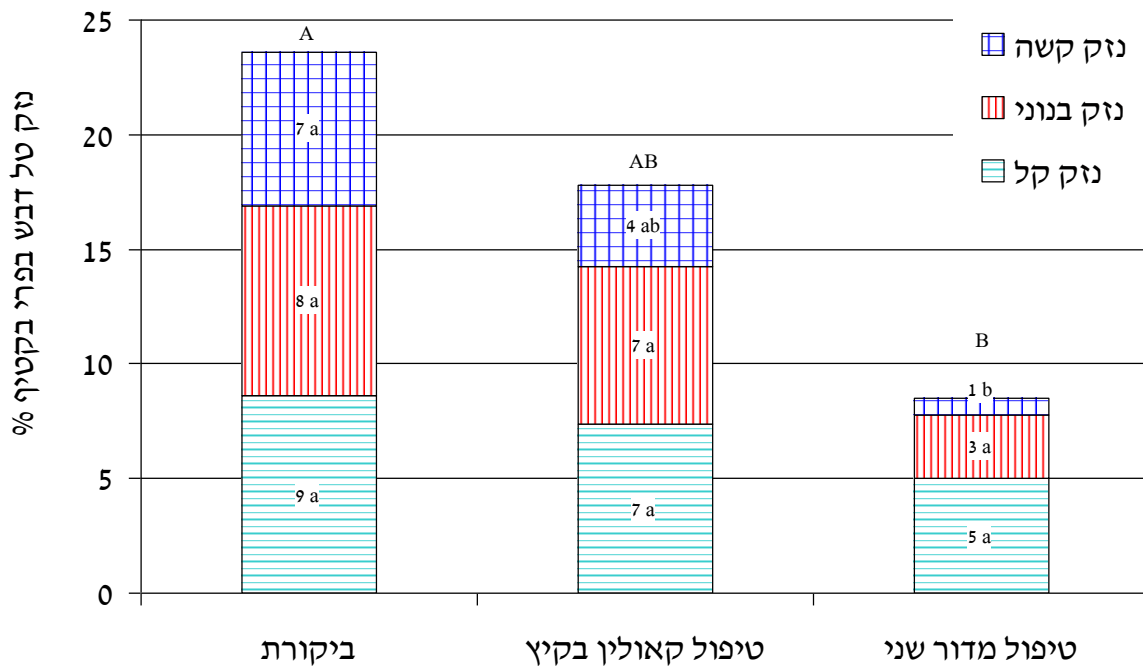
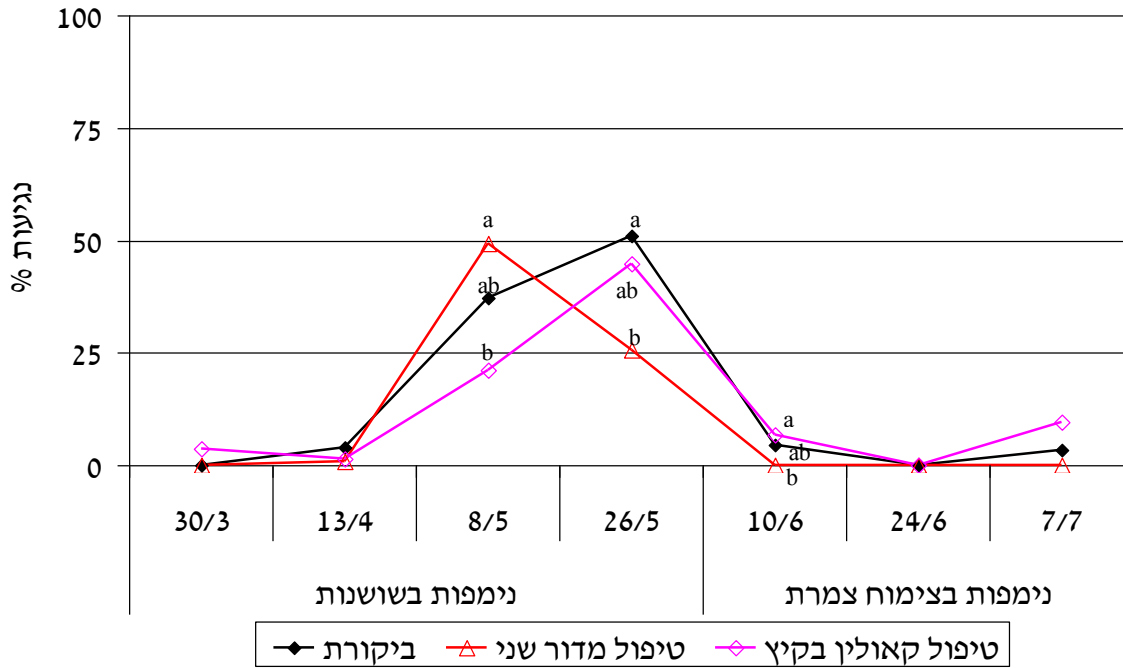
טיפול 3 – ביקורת ללא ריסוס.

תוצאות הניסוי מתוארות באיור 6. לא נמצאו הבדלים ברמת האוכלוסייה (% שושנות נגועות עם נימפות) לאחר חמישה ריסוסים עם קאולין בהשוואה לביקורת. הטיפול עם מייטק מהדור השני הביא לפחיתה ברמת האוכלוסייה בהשוואה לביקורת. לאחר ה- 26/5 פחתה האוכלוסייה בכל הטיפולים, ולא ברור מה הסיבות לירידה ברמת האוכלוסייה גם לביקורת. בהתאם למסגרת הניסוי ניתנו בהמשך העונה ארבעה ריסוסים נוספים עם קאולין (סך הכל תשעה טיפולים בעונה) אך לא ברור אם הם תרמו לירידה באוכלוסייה שכן גם לביקורת, כאמור, פחתה האוכלוסייה.

לפי תוצאות הנזק מטל דבש בפרי בקטיף היה הטיפול עם מייטק שהחל בדור השני הטוב ביותר (איור 6, תרשים תחתון) אם כי, הנזק היה גבוה יחסית (9%), ובדומה לתוצאות לעיל ההדברה לא היתה מספקת. בולטת העובדה שהנזק בפרי נגרם מוקדם יחסית בעונה שכן, לאחר ה- 10/6 היתה רמת האוכלוסייה בכל הטיפולים נמוכה יחסית.

לסיכום, שילוב של קאולין בממשק ההדברה של פסילת האגס יעיל רק בחורף לפני התעוררות העצים. על ידי ריסוס בקאולין לפני התעוררות העצים ניתן לדחות את הטיפולים עם תכשירי אמטראז בתקופת הפריחה. ריסוסי קאולין בהמשך העונה אינם יעילים. ניתן למנות מספר יתרונות לשימוש בקאולין לפני התעוררות העצים: (1) התכשיר "ידידותי" ומתאים לשימוש בממשק של הדברה משולבת; (2) שימוש בתכשיר לפני התעוררות העצים דוחה את הצורך בשימוש בקוטלי חרקים להדברת הפסילה בתקופת הפריחה, והדבר יכול לעודד פעילות של מועילים (מאביקים ואויבים טבעיים); (3) דחיית השימוש בקוטלי חרקים יכולה לסייע לדחיקת העמידות לתכשירים.

לאור התוצאות שהתקבלו בניסויים לקביעת המועד לתחילת ההדברה בעונה (ראה סעיף א') נראה שעם סל התכשירים הקיים (תכשירי אמטראז ואבמקטין) ניתן להתחיל את פעולת ההדברה לפסילה בדור השני (גם ניסוי זה תומך בכך), ללא התחשבות באוכלוסיית הדור הראשון. במקרים בהם יוחלט על שינוי בממשק ההדברה (בעקבות שינויים בסל התכשירים או גורמים אחרים), ותהיה חשיבות להדברת הפסילה גם בדור הראשון ניתן יהיה לשקול בחיוב את השימוש בקאולין לפני התעוררות העצים.



איור 6: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - % שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים, % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיף (תרשים תחתון) בטיפולים השונים במטע לביא בזן קוסציה בעונת 2003.

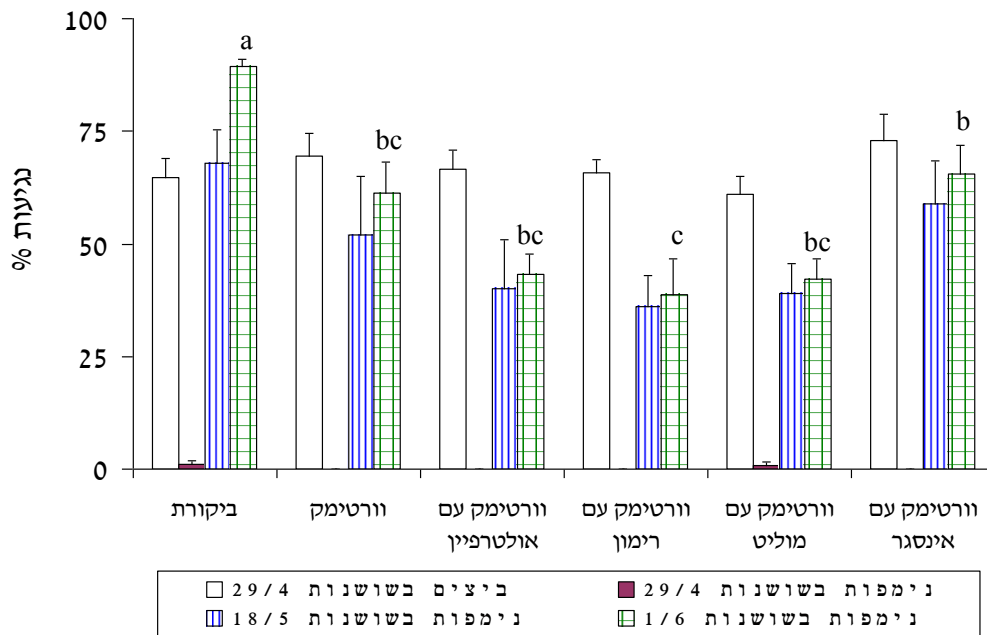
טיפול קאולין בקיץ – כולל תשעה ריסוסים עם קאולין 3% מדור ראשון ועד טרום הקטיף (2/4, 17/4, 9/5, 16/5, 23/5, 29/5, 5/6, 18/6, 2/7); **טיפול מדור שני** – כולל ריסוסים עם מייטק 0.1% (בתוארית אבקה) מדור שני ובהמשך העונה (9/5, 28/5); **טיפול ביקורת** – ללא ריסוס. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

ג. שילוב של תכשירי אבמקטין עם מגח"ים לשיפור ההדברה בדור השני

לפי תוצאות שהתקבלו בעבר נמצאו רמזים שריסוס עם תכשירים מקבוצת המגח"ים בשלב התעוררות העצים מפחית את רמת האוכלוסייה בדור הראשון. דרגת המטרה העיקרית של התכשירים בקבוצה זו היא הנימפה הצעירה מיד לאחר בקיעתה מהביצה. לפיכך, יש חשיבות לתזמן את ההדברה למועד בקיעת הביצים. במחזור ההתפתחות של פסילת האגס ניתן לזהות במהלך העונה שני מועדים עיקריים המתאימים ליישום של תכשירים מקבוצה זו. המועד הראשון הוא בדור הראשון כאשר בוקעות הנימפות מביצי החורף, והמועד השני הוא בתחילת הדור השני. בהמשך העונה הדורות מעורבים והאוכלוסייה רב-גילית, ולא ניתן לקבוע מועד מתאים להדברה. בעבודה הנוכחית נבדקה יעילותם של התכשירים מקבוצה זו להפחתת האוכלוסייה בדור השני. הניסוי נערך במטע של ברעם, והחל מיד עם הופעת הביצים של הדור השני בשושנות הפריחה.

פרוט הטיפולים בניסוי: 1) ביקורת ללא ריסוס; 2) וורטימק 0.075%; 3) וורטימק 0.075% עם אולטרפייין 0.5% (טיפול משקי); 4) וורטימק 0.075% עם רימון 0.1%; 5) וורטימק 0.075% עם מוליט 0.1%; 6) וורטימק 0.075% עם אינסגר 0.1%.

תוצאות הניסוי מתוארות באיור 7. כל הטיפולים היו טובים יותר (מובהק) בהשוואה לביקורת לאחר כ- 32 ימים ממועד הריסוס. באופן כללי לא נמצאו הבדלים ביעילותם של הטיפולים השונים (למעט בטיפולים עם רימון לעומת אינסגר), ורמת האוכלוסייה לא פחתה באופן משמעותי (מעל 25% שושנות נגועות עם נימפות). השילוב של מגח"ים עם אבמקטין לא היה יעיל, וזאת למרות שדרגת המטרה העיקרית במועד הריסוס היו הביצים של הדור השני. ניתן היה לצפות שהנימפות שבקעו בימים הבאים שלאחר הריסוס יפגעו מתכשירי ההדברה. העובדה שגם בטיפול המשקי עם וורטימק בשילוב אולטרפייין לא פחתה האוכלוסייה מחזקת את הטענה, שהזכרה בפרקים הקודמים, שדרוש יותר מריסוס אחד כדי להביא לפחיתה משמעותית של האוכלוסייה המתפתחת בדור השני. ייתכן שגם בניסוי זה היה צריך לנהוג כך ויש מקום לבחון זאת בעתיד.



איור 7: שיעור הנגיעות בפסילת האגס ($\pm SE$) שושנות פרי עם ביצים בגובה העיניים ב- 29/4, $\pm SE$ שושנות פרי עם נימפות בגובה העיניים ביתר המועדים) בטיפולים השונים לבדיקת יעילות ההדברה עם אבמקטין בשילוב מגח"ים במטע ברעם בעונת 2003.

בניסוי זה ניתן ריסוס בודד ב- 4/5 מיד עם הופעת הנימפות הראשונות של הדור השני. את תחילת הדור השני ניתן היה לקבוע באופן ברור לפי הנתונים בספירת האפס (29/4) בה נמצאו בשושנות הפרי ביצים בלבד ללא נימפות.

פרוט הטיפולים: (1) ביקורת ללא ריסוס; (2) וורטימק 0.075%; (3) וורטימק 0.075% + אולטרפיין 0.075% (טיפול משקי); (4) וורטימק 0.075% + רימון 0.1%; (5) וורטימק 0.075% + מוליט 0.1%; (6) וורטימק 0.075% + אינסגר 0.1%.

(אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים ב- 1/6 לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

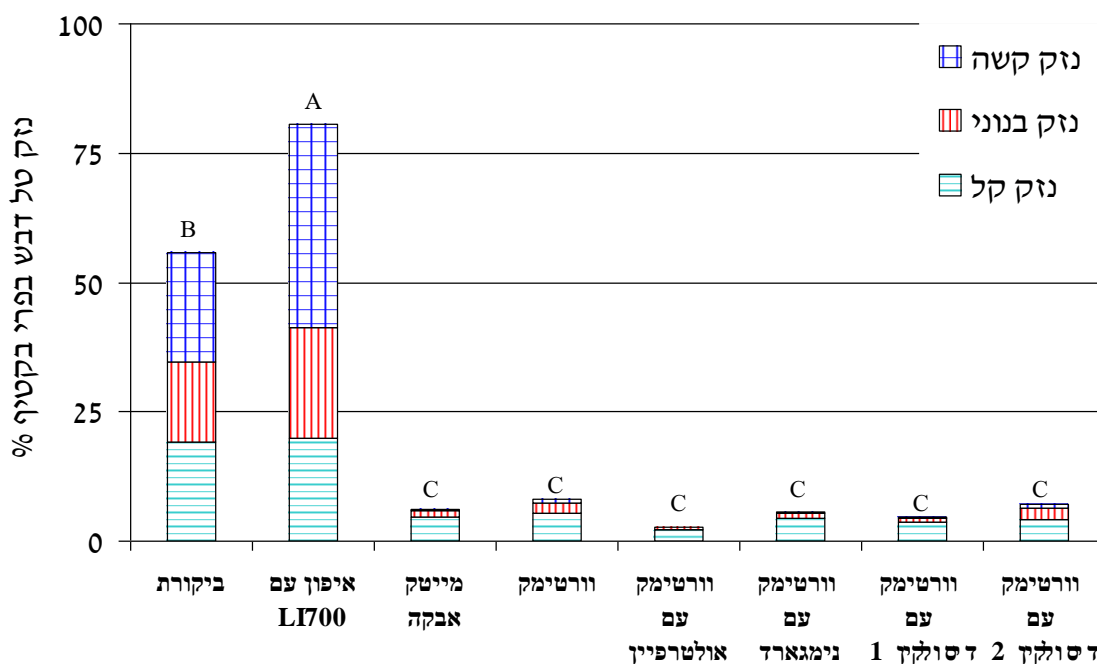
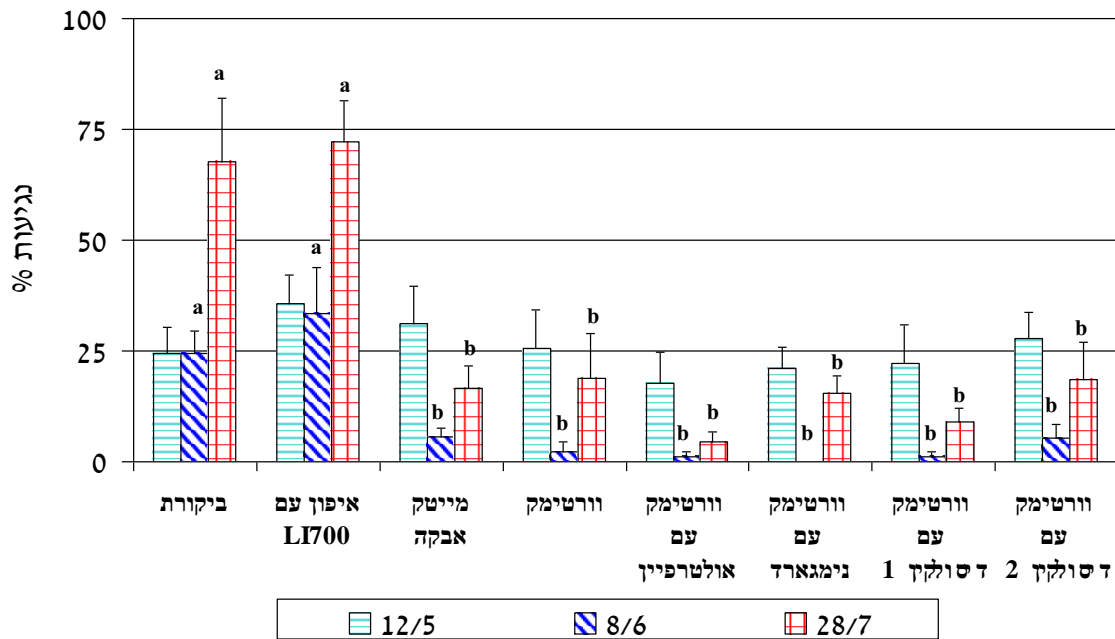
ד. שילוב אבמקטין עם תכשירים שונים ובדיקת יעילותם של תכשירים חדשים לשיפור ההדברה בקיץ

ממשק ההדברה של פסילת האגס בקיץ מבוסס בעיקר על שימוש בתכשירי אבמקטין בשילוב עם שמן קייצי המשפר את יעילות התכשיר ומאריך את משך פעולתו. לרוב נדרשים מספר ריסוסים כדי להדביר ביעילות את המזיק בקיץ, ובמקרים אחדים גורמים התכשירים לצריבות בפרי. בניסוי זה נבדקה יעילות ההדברה של פסילת האגס עם תכשירים שונים במטרה להגדיל את סל התכשירים לשיפור ההדברה בקיץ.

הניסוי נערך עם מרסס רובים בחוות המטעים בעמק החולה. פרוט הטיפולים ותכונות התכשירים שנבדקו: (1) ביקורת ללא ריסוס; (2) איפון 0.05% בשילוב משטח LI700 0.025% ("איפון" תכשיר סיסטמי חדש מקבוצת הניאוניקוטנואידים של חברת "רימי"); (3) מייטק 0.1% בתוארית אבקה (טיפול משקי); (4) וורטימק 0.075%; (5) וורטימק 0.075% בשילוב אולטרפיין 0.5% (טיפול משקי);

6) וורטימק 0.075% בשילוב נימגארד 0.5% ("נימגארד" הוא שמן צמחי של חברת "אגרוני"; 7)
וורטימק 0.075% בשילוב דיסולקין 0.025% ("דיסולקין" הוא משטח חדש של חברת Promisol
מספרד); 8) וורטימק +0.05% דיסולקין 0.05%.

תוצאות הניסוי מתוארות באיור 8. למעט איפון כל הטיפולים היו יעילים (מובהק) בהשוואה לביקורת לאחר כ- 25 ימים ממועד הריסוס ובמועד הקטיף (28/7). הדבר התבטא גם בשיעור הנזק מטל דבש בפרי בקטיף (איור 8, תרשים תחתון). התכשיר דיסולקין גרם לצריבות בפרי בשני הריכוזים שנבדקו. התכשיר נימגארד היה יעיל בדומה לאולטרפיין ויש מקום להרחיב את הניסויים עם תכשיר זה בעתיד. התכשיר איפון לא היה יעיל כלל, כאמור, ולמרות תכונותיו הסיסטמיות הוא אינו נקלט כנראה דרך העלווה. התכשיר מתאים יותר לשימוש בשיטת ההגמעה והוא נבדק גם בשיטה זו (ראה בהמשך). מפתיעה העובדה שהוורטימק לבד היה יעיל כמו הוורטימק בשילוב עם שמנים ומשטחים. שימוש בתכשירי אבמקטין ללא שמנים יכול אמנם לתרום להפחתת הסכנה של צריבות בפרי, אך הניסיון המצטבר מלמד ששילוב של השמן לתכשיר משפר את יעילותו. כמו כן, מפתיעה העובדה שהתקבלה הצלחה בהדברת הפסילה על ידי ריסוס בודד בדור השני. הצלחה בהדברת הפסילה מהדור השני התקבלה גם בניסויים קודמים (סעיף א') והעובדה שנדרש רק ריסוס אחד בעונה אינה מעידה על הכלל. שכן, כפי שצוין לעיל (סעיף א') ייתכנו הצלחות שונות בהדברת הפסילה בהשפעת אותו ממשק וזאת, בין השאר, בהתאם לרמת האוכלוסייה ונוכחות דרגות המטרה, מבנה העץ ואיכות היישום.



איור 8: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - $\pm SE$ %) צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטוף (תרשים תחתון) בטיפולים של שילוב אבקמטין עם שמנים ומשטחים שונים במטע של חוות המטעים בעונת 2003.

בניסוי זה ניתן ריסוס בודד במרסס רובים ב- 13/5. פרוט הטיפולים: (1 ביקורת ללא ריסוס; 2 איפון LI700 + 0.05%; 3 מייטק אבקה 0.1%; 4 וורטימק 0.075%; 5 וורטימק + 0.075% אולטרפיון 0.5% (טיפול משקי); 6 וורטימק + 0.075% נימגארד 0.5%; 7 וורטימק + 0.075% דיסולקין 1; 8 וורטימק + 0.05% דיסולקין 2).

הערה: בטיפולים עם דיסולקין נמצאו צריבות בפרי. (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

ה. יעילות השימוש בתכשירים סיסטמיים בהגמעה, לשיפור ההדברה בקיץ

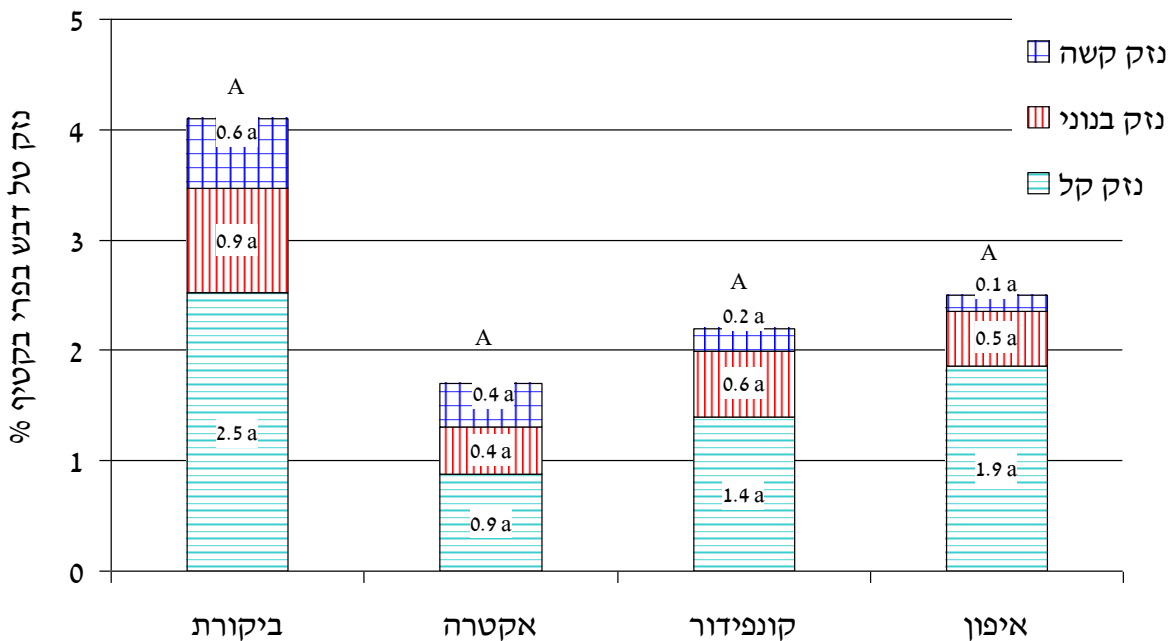
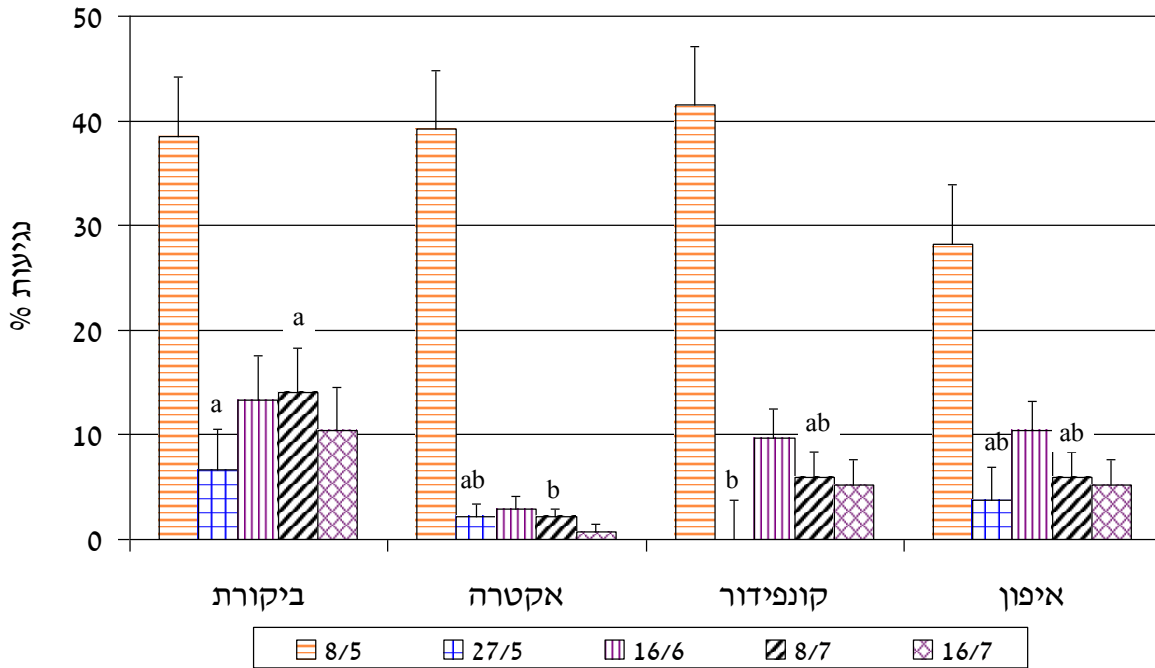
לשילוב של תכשירים סיסטמיים בהגמעה בממשק ההדברה של פסילת האגס יש חשיבות משתי סיבות עיקריות: (1) הגנה של הצימוח הצעיר המתחמק מתכשירי ההדברה בשיטה של ריסוס הנוף; (2) הקטנת הסיכויים להופעת צריבות בפרי. בניסויים אלו נבדקו תכשירים סיסטמיים מקבוצת הניאוניקוטנואידים במטעים מסחריים של יראון בעמק החולה וחוות המטעים.

פרוט הטיפולים: (1) ביקורת ללא תכשיר הדברה; (2) אקטרה במינון של 6 סמ"ק לעץ; (3) קונפידור במינון של 10 סמ"ק לעץ; (4) איפון במינון של 5 גרם לעץ. הניסוי ביראון החל עם רמת אוכלוסייה גבוהה יחסית (מעל 30% נגיעות בצימוח הצעיר בצמרת העץ) ולפיכך ניתן בערב ההגמעה ריסוס עם מייטק 0.3% (בתוארית נוזלית) על כל הטיפולים. וזאת כדי להגביל את התפתחות האוכלוסייה ובהנחה שהתגובה לטיפול ההגמעה מתקבלת לאחר יותר מ-10 ימים. הניסוי בחוות המטעים החל כאשר רמת האוכלוסייה היתה נמוכה יחסית (מתחת ל-20% נגיעות בצימוח צעיר בצמרת העץ) ולא ניתן ריסוס בנוסף לטיפולים בהגמעה.

יישום תכשירי ההגמעה בוצע בשורות שלמות (כל שורה היא חזרה), והתכשירים הוגמעה מתחת לכל טפטפת בשורה. לפני היישום הופסקה ההשקיה למשך 48 שעות. במועד היישום ניתנה השקיה בנפח של עד 2 קוב לדונם. שגרת ההשקיה בטיפולים עם אקטרה ואיפון הוחזרה לאחר 24 שעות ועם קונפידור מיד לאחר היישום. התכשירים אקטרה ואיפון נשטפים בקלות יחסית ולכן יש להימנע מהשקיה סדירה סמוך למועד היישום. לעומת זאת קונפידור מצטבר בשכבות הקרקע העליונות והשקיה סדירה לאחר היישום תורמת לקליטת התכשיר על ידי שורשי העץ.

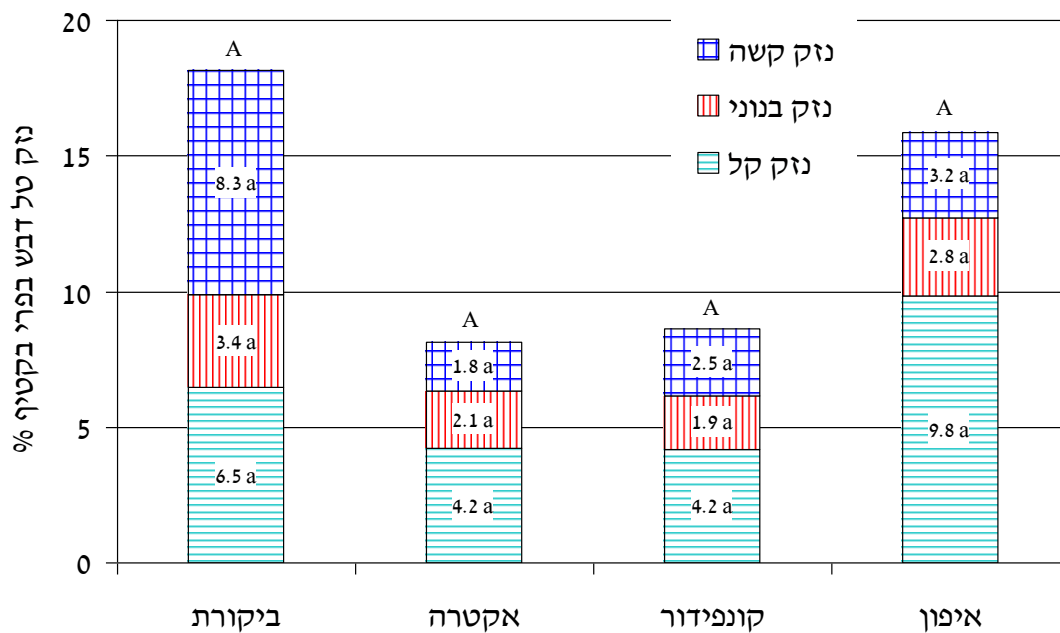
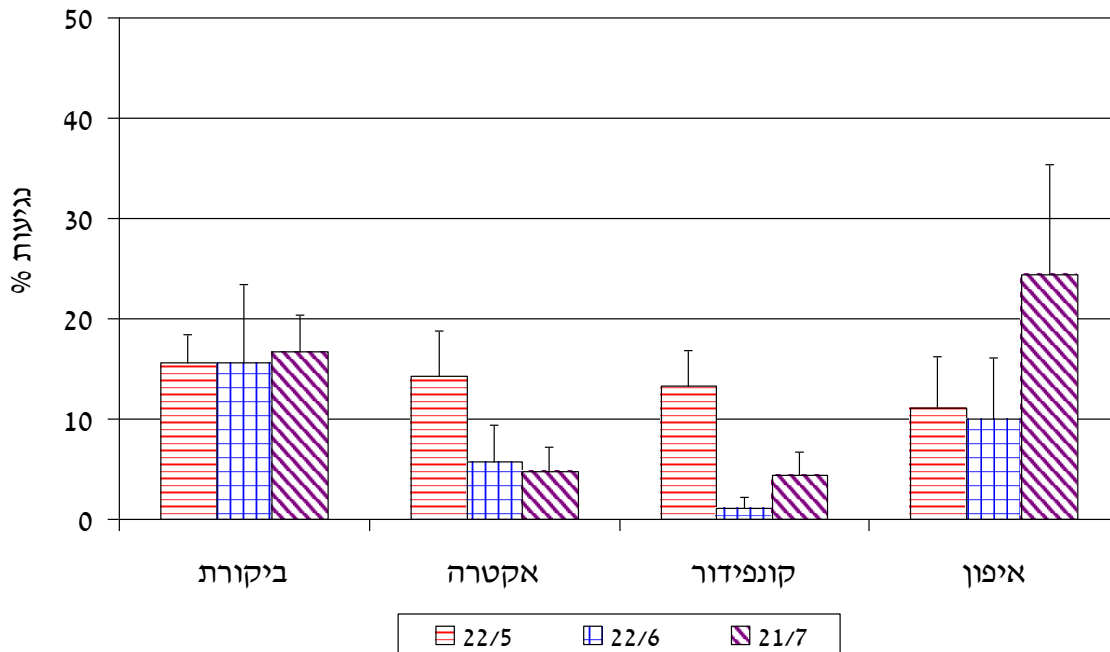
תוצאות הניסויים מתוארות באיורים 9-10. באופן כללי בשני הניסויים היתה רמת האוכלוסייה במשך העונה נמוכה יחסית (מתחת ל-15% נגיעות) בכל הטיפולים, ולא היה ביטוי משמעותי לטיפולים בהגמעה בהשוואה לביקורת. בניסוי ביראון נמצא הקונפידור יעיל יותר בהשוואה לביקורת לאחר 21 ימים ממועד ההגמעה, והטיפול באקטרה היה יעיל יותר מהביקורת לאחר כ-40 ימים ממועד ההגמעה. למעט הבדלים אלו לא נמצאו, כאמור, הבדלים ביעילות הטיפולים השונים. הדבר התבטא גם בבדיקת הנזק מטל דבש בפרי בקטיף. בניסוי ביראון נמצא נזק נמוך יחסית בפרי בכל הטיפולים (2%-4%), ובניסוי בחוות המטעים נמצא נזק גבוה יותר (8%-18%) ולא היה הבדל בשיעור הנזק בטיפולים השונים.

גם בניסויים שנעשו אשתקד לא התקבלו תוצאות הדברה טובות עם תכשירים אלו ולא ברור מה מקומם בממשק ההדברה של פסילת האגס. ייתכן שהתכשירים מגיבים באופן שונה בהתאם לסוג הקרקע וחיוניות העצים. לאור החשיבות של שילוב תכשירים סיסטמיים בהגמעה בממשק ההדברה של הפסילה, ונוכח העובדה שסל התכשירים היעילים להדברת המזיק מצומצם, נראה שכדאי להרחיב את הניסויים עם תכשירים אלו וללמוד על אופי פעולתם לפני ששוללים את השימוש בהם.



איור 9 : שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - \pm SE) % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטיף (תרשים תחתון) בטיפולים עם תכשירים שונים בהגמעה במטע של יראון בעמק החולה בעונת 2003.

בניסוי זה ניתן טיפול ההגמעה מתחת לכל טפטפת בשורה שלמה (כל שורה היא חזרה). במועד ההגמעה (8/5) ניתן ריסוס עם מייטק 0.3% על כל הטיפולים כולל הביקורת. פרוט הטיפולים: 1) ביקורת ללא תכשיר; 2) אקטרה 6 סמ"ק לעץ; 3) קונפידור 10 סמ"ק לעץ; 4) איפון 5 גרם לעץ. (אותיות לוועיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).



איור 10: שיעור הנגיעות בפסילת האגס (תרשים עליון - \pm SE) % צימוח צעיר עם נימפות בצמרת העץ) ושיעור הנזק בפרי בקטוף (תרשים תחתון) בטיפולים עם תכשירים שונים בהגמעה במטע של חוות המטעים בעונת 2003.

בניסוי זה ניתן טיפול ההגמעה מתחת לכל טפטפת בשורה שלמה (כל שורה היא חזרה) בתאריך 22/5. פרוט הטיפולים: (1) ביקורת ללא תכשיר; (2) אקטרה 6 סמ"ק לעץ; (3) קונפידור 10 סמ"ק לעץ; (4) איפון 5 גרם לעץ. (לא נמצאו הבדלים מובהקים בשיעור הנגיעות בטיפולים השונים בכל מועד בדיקה בנפרד ובשיעור הנזק בפרי לפי מבחן Tukey, ברמת מובהקות $P < 0.05$).

דיון וסיכום

ממשק ההדברה של פסילת האגס מבוסס על שימוש בתכשירי אמטראז ואבמקטין בלבד. יעילות התכשירים מוגבלת לפגיעה בדרגות הנימפה בעיקר, ולרוב נדרשים מעל ארבעה ריסוסים בעונה כדי להדביר את המזיק ביעילות. בשנים האחרונות נבדקו מעל 25 תכשירים שונים ולא נמצאו תחליפים יעילים. חוסר היעילות נובע, כנראה, מהתפתחות של עמידות לתכשירי הדברה ולא מן הנמנע שגם יעילותם של תכשירי אמטראז ואבמקטין תפחת בעתיד מאותה הסיבה.

בעבר נמצא שההדברה של המזיק בקיץ קשה יותר מההדברה בחודשי האביב, ובהתאם התמקד המחקר הנוכחי בקביעת העיתוי האופטימאלי להדברת המזיק בעונה ובאפשרויות לשפר את ההדברה על ידי שילוב של תכשירים שונים עם תכשירי אבמקטין. בנוסף, נבדקה גם יעילותם של תכשירים סיסטמיים בהגמעה כדי למצוא פתרון לבעיית הצימוח הצעיר שאינו מכוסה בתרסיס ובעיית הצריבות המופיעות על הפרי לאחר ריסוס עם תכשירים שונים.

בניסויים לקביעת המועד להתחלת פעולות ההדברה בעונה התקבלו תוצאות טובות כשהחלה ההדברה מהדור השני גם ללא הדברה של הדור הראשון (איורים 1-3). ההצלחה בהדברה מהדור השני התקבלה גם בחלקות מודל (איור 4) ונתמכה גם בניסויים אחרים בהם היה טיפול שהחל בדור השני (איורים 6 ו-8). לפי נתונים אלו נראה שבמסגרת סל התכשירים הקיים (תכשירי אמטראז ואבמקטין) ניתן להתחיל את פעולות ההדברה לפסילת האגס בדור השני. **כדי להגביל את התפתחות האוכלוסייה בהמשך העונה יש חשיבות רבה להביא לפחיתת משמעותית ברמת האוכלוסייה של הדור השני.** לרוב, ידרשו לכך 2-3 ריסוסים בהפרש של 10-14 ימים בהנחה שמתבססים על תכשירי אמטראז ואבמקטין.

תוצאות הדברה טובות של הדור הראשון לאחר ריסוסים עם קאולין בחורף לא דחו את מועד ההדברה של הדור השני. העובדה שניתן להתחיל את ההדברה בדור השני ללא הדברה של הדור הראשון דוחה את הצורך בשימוש בקאולין. יתכן שבעתיד יהיה מקום לתכשיר זה אם תהיה חשיבות להדברה של הדור הראשון בעקבות שינויים בסל התכשירים ובממשק ההדברה. ניסויים עם קאולין בהמשך העונה אינם יעילים להפחתת רמת האוכלוסייה וזאת, בין השאר, כתוצאה מאי כיסוי בתרסיס של הצימוח הצעיר הגדל במרווח הזמן בין ריסוס אחד לבין השני.

הבעיה של אי כיסוי בתרסיס של הצימוח הצעיר מוכרת גם לגבי יעילות ההדברה עם התכשירים האחרים המקובלים בשימוש בקיץ. הפסילה במופע הקייצי מעדיפה להטיל ביצים בצימוח הצעיר. התכשירים הקיימים אינם סיסטמיים, הם מוגבלים לפגיעה בדרגות הנימפה בעיקר וההדברה המתקבלת אינה מספקת. כדי לשפר את ההדברה נבדקה יעילות השילוב של אבמקטין עם מגחיים, שמנים ומשטחים שונים, וכדי לפתור את הבעיה של אי כיסוי הצימוח הצעיר בתרסיס נבדקה יעילותם של תכשירים סיסטמיים בהגמעה.

שילוב של תכשירים מקבוצת המגחיים לא שיפר את יעילות ההדברה של הדור השני (איור 7). לא היה הבדל ביעילות ההדברה בשילוב של וורטימק עם דיסולקין (משטח) ונימגארד (שמן צמחי) לעומת הטיפול המשקי עם וורטימק ואולטרפיין (איור 8). השילוב עם דיסולקין גרם לצריבות בפרי ולא נראה שכדאי לעשות בו שימוש בעתיד. את כדאיות השילוב של נימגארד בממשק ההדברה צריך לקבוע לאחר ניסויים נוספים. בניסוי זה לא נמצאו הבדלים ביעילות ההדברה עם וורטימק בשילוב שמנים או משטחים לעומת וורטימק לבד. למידע זה אמנם חשיבות בהקשר של הפחתת הסכנה של צריבות בפרי, אך, לאור הניסיון המצטבר עם תכשירי אבמקטין (גם בהדברה של מזיקים אחרים בחקלאות) נראה שתוספת השמן משפרת את יעילות התכשיר.

בבדיקה של התכשירים הסיסטמיים מקבוצת הניאוניקוטואידים בהגמעה היו התכשירים קונפידור ואקטרה יעילים בהשוואה לביקורת במועדים אחדים, אך באופן כללי לא התקבלו הבדלים ביעילות ההדברה ובנזק בפרי בקטיף בטיפולים השונים (איורים 9-10). גם בניסויים אשתקד לא נמצאו התכשירים יעילים. בשלב זה לא ברור מה מקומם של תכשירים אלו בממשק ההדברה של הפסילה. ייתכן שהתכשירים מגיבים באופן שונה בהתאם לסוג הקרקע וחיוניות העצים, ולנוכח החשיבות שיש להגדיל את סל התכשירים ולהימנע מריסוסי נוף מחשש לצריבות בפרי, נראה שכדאי להרחיב את הניסויים עם תכשירים אלו בעתיד.

לסיכום, התוצאה החשובה של המחקר הנוכחי היא האפשרות להתחיל את פעולות ההדברה לפסילת האגס בדור השני. כדי להצליח בהדברת המזיק בהמשך העונה צריך להגביל באופן משמעותי את התפתחות האוכלוסייה בדור השני. בשלב זה לא נמצאו תחליפים יעילים לתכשירי אמיטראז ואבמקטין, וההצלחה בהדברה של הדור השני תלויה ביעילותם של תכשירים אלו. ההצלחה בהדברה בדור השני אינה תלויה ברמת האוכלוסייה של הדור הראשון. האמצעים להדברה של הדור הראשון ידועים (קאולין בחורף או תכשירי אמיטראז בפריחה) וניתן לעשות במ שימוש אם יהיו שינויים בסל התכשירים ובממשק ההדברה. בתנאי הממשק הנוכחיים צריך למקד את המאמץ לשיפור ההדברה של המזיק בקיץ. ניתן לעשות זאת על ידי בדיקת היעילות של תכשירים סיסטמיים (שיפתרו את בעיית הנגיעות בצימוח הצעיר ויפחיתו את הסכנה לצריבות בפרי), ועל ידי שילוב אויבים טבעיים בממשק ההדברה.