

הדברה משולבת של אקרית אדומה באבטיח הגדל במנהרות עבירות בערבה

דנית פרקר, רחל לויטה, שמעון פיבוניה, יורם צביאלי ויניב בן פלאי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר
ארנון אלוש - ביו בי

כתובת המחבר: ShimonP@arava.co.il

תקציר

אבטיח הנו גידול ירקות חשוב בערבה, השלישי בהיקפו לאחר לפל ומלון וגידול עיקרי באזור כיכר סדום. עיקר גידול האבטיח בערבה נעשה במנהרות עבירות בשתילות נובמבר - דצמבר להנבת פרי באביב המוקדם בחודשים פברואר עד מאי. המנהרות מחופות פוליאאתילן ופתחי האוורור מחופים ברשתות 50 מש או אגריל להגנה מפני חדירת מזיקים. המזיקים העיקריים באבטיח בערבה הנם כנימת עש טבק *Bemisia tabaci* ואקרית אדומה *Tetranychus cinnabarinus*. כנימת עש הטבק מהווה גם מזיק ישיר, אך עיקר הנזק נגרם בשל יכולתה הווקטורית בהעברה של וירוסים שונים. לכן, חלק מרכזי בהתמודדות עמה נעשה ע"י סגירת המבנה למניעת כניסתה. מזיק ישיר עיקרי של האבטיח הינה אקרית אדומה. האקרית מתחילה להתבסס בשדה במהלך החורף ועם העלייה בטמפרטורות והעלייה בקצב הגידול והריבוי שלה נזקה גדל, עד כדי ייבוש השדה. דרך ההתמודדות עם האקריות היא בד"כ ע"י ריסוסים. יעילות החומרים המשמשים כיום כנגד אקרית אדומה אינה גבוהה ויש צורך בריסוסים רבים. ידועים מגוון של טורפים פוטנציאליים שעשויים לשמש מדביר ביולוגי יעיל של האקרית האדומה. האקרית הטורפת פרסימיליס *Phytoseiulus persimilis* משמשת אויב טבעי יעיל של אקריות קורים, ניזונה באופן בלעדי מאקריות השייכות לסוג טטרניך *Tetranychus* ובשל התלות המוחלטת שלה בא' האדומה כמקור מזון, היא נעלמת בהרבה מקרים מהשדה זמן קצר לאחר הדברתה. האקרית קליפורניקוס *Amblyseius californicus* שייכת למשפחת הפיטוסיים *Phytoseiidae* וידועה ביכולתה להדביר אקריות צמחיות מהסוג טטרניך. בניגוד לפרסימיליס, הקליפורניקוס מסוגלת להיזון גם על אקריות מסוגים אחרים וגם על אבקת פרחים ועל כן יכולת ההישרדות שלה ללא מצאי של אקריות אדומות בשדה הוא גבוה. עד היום כמעט ולא נעשה שימוש משמעותי בהדברה ביולוגית באבטיח והידע הקיים בנושא מוגבל. אקרית הלונגיפס (*Phytoseiulus longipes*), כמו הפרסימיליס ניזונה גם היא מאקרית אדומה בלבד, אך צפויה להיות מותאמת יותר לתנאי יובש הקיימים בערבה. הניסוי נערך בתחנת יאיר במשך שלוש עונות גידול רצופות (2013/14, 2014/15 ו-2015/16) על אבטיח מורכב מזן ארמיס, הכנה זן נורית והמפרה זן טרופי. טיפולים אשר נבדקו במהלך המחקר – קליפורניקוס מוקדם, פרסימיליס תגובתי, פרסימיליס ניסיוני תגובתי, קליפורניקוס מוקדם עם פרסימיליס תגובתי, לונגיפוס תגובתי, ריסוס תגובתי מוקדם משולב עם פרסימיליס תגובתי וביקורת ללא טיפולים.

הטיפול המבטיח ביותר שנמצא היה שילוב ריסוס תגובתי של חומר משתלב מוקדם עם פרסימיליס תגובתי. טיפול זה שמר על שדה עם רמת נגיעות נמוכה באקריות עד לסביבות סוף אפריל. גם פיזור מוקדם של קליפורניקוס היה יעיל בשתיים מתוך שלוש עונות הניסוי. בשלוש עונות הניסוי נעלמו האקריות הטורפות מהשדה בסביבות סוף אפריל ובעקבות זאת הייתה עלייה ברמת האקריות האדומות. גורם אפשרי הנו העלייה בטמפרטורה וירידה בלחות בתקופה זו, המקשים על קיום האקריות הטורפות. נראה שבמהלך מאי לא ניתן להסתמך על הדברה ביולוגית של האקרית האדומה ולשמירה על השדה יש צורך בריסוסים עם תכשירים קוטלי אקריות.

מבוא

האבטיח *Citrullus lanatus* הנו מין ירק שרוע חד-שנתי ממשפחת הדלועיים שפירותיו משמשים למאכל, מוצאו באפריקה המשוונית והדרומית. הפרחים גדולים ובודדים, צבעם צהוב בהיר והפרייתם נעשית לרוב על-ידי חרקים ובעיקר דבורים. פרי האבטיח הנו ענבה גדולה המכילה זרעים רבים. הזנים הטריפלואידיים שפותחו בשנות השבעים הינם בעלי עקרות זכרית. הפרי המתפתח יכול בתוכו רק מספר מועט של מעטפות הזרע בלבד (Seedless), בשל היותו עקר יש לשתול בסמוך אליו גם זן מפרה למטרת האבקה והפרייה. עד שנות השבעים גודל האבטיח בחודשי הקיץ בלבד ממרץ ועד נובמבר. שימוש ביריעות פוליאאתילן באזורים החמים כדוגמת הערבה הביא להרחבת עונת גידול האבטיח בארץ לרוב חודשי השנה. בערבה גידול האבטיח מתחיל לרוב בחורף ומביא להנבת פרי באביב המוקדם, בחודשים פברואר עד מאי. הפוליאאתילן מספק הגנה מפני הקור וכהגנה פיזית בתחום הגנת-הצומח. המזיקים העיקריים הפוגעים בגידול האבטיח הם כנימת עש טבק ואקרית אדומה מצויה. כנימת עש הטבק *Bemisia tabaci*, הנה מזיק רב-פונדקאי באזורים טרופיים וסוב-טרופיים, בינם האבטיח. כנימות עש הטבק משמשות כווקטורים של מחלות וירוס שונות, העלולות לגרום נזק רב עד לרמה של חיסול חלקות והנן בעלות חשיבות כלכלית רבה בגידול האבטיח בעיקר בשל יכולתן להעביר את נגיף הגימדון והחיוורון של האבטיח *Watermelon chlorotic stunt virus (WmCSV)*. האקרית האדומה *Tetranychus cinnabarinus* הנה מזיק מפתח הפוגעת בטווח רחב של גידולי ירקות, פרחים, צמחי נוי ועצי פרי ברחבי העולם ובישראל בפרט, בגידולים חסויים ובשטח פתוח. האקריות ניזונות על הכלורופלסטים של תאי הצמח ומותירות סימני הזנה צהבהבים, אשר ברמת נגיעות גבוהה עלולים להביא להתייבשותם ומותם של עלים וצמחים שלמים. אקריות אלו מתרבות בקצב מהיר מאד בטמפרטורות מתונות וגבוהות. הן מייצרות קורים, שתפקידם להגן על המושבה וגם לשמש להן אמצעי תעבורה בתוך הצמח ובין צמחים. ידועים מגוון של טורפים פוטנציאליים שעשויים לשמש מדביר ביולוגי יעיל של אקרית האדומה המצויה. האקרית הטורפת פרסימיליס *Phytoseiulus persimilis*, משמשת אויב טבעי יעיל של אקריות קורים. השימוש בה נפוץ ביותר בצפון אמריקה, אירופה, אוסטרליה ובחלקים מאסיה ואפריקה. הנקבה הבוגרת צורתה אגסית, ארוכה יותר מטרפה וצבעה כתום-אדמדם. מאפייניה העיקריים הם: רגלים קדמיות ארוכות ותנועה מהירה, בעיקר כשנחשפת לתאורה חזקה או כאשר פעילותה הרגילה מופרעת. הדרגות הצעירות (זחל ונימפות) צורתן סגלגלה וצבען ורוד חיוור. בתחום הטמפרטורות 21-27 מ"צ משלימה הטורפת מחזור חיים מביצה עד בוגר בתוך שבוע; קצב התפתחותה מהיר כמעט פי 2 מזה של המזיקה. על כן, אקרית הפרסימיליס נחשבת לאויב טבעי יעיל במיוחד, בעל יכולת מרשימה לדכא אוכלוסיות של האקרית המזיקה. אקרית זו ניזונה באופן בלעדי מאקריות השייכות לסוג טטרניך (*Tetranychus*). בשל התלות המוחלטת שלה באקרית האדומה כמקור מזון, בהרבה מקרים האקרית הטורפת נעלמת מהשדה זמן קצר לאחר הדברת האקרית האדומה. בתנאי הערבה יש לה חסרון נוסף, כדי לתפקד באופן מיטבי האקרית הטורפת זקוקה לתנאי טמפרטורה מתונה וללחות יחסית גבוהה ועל כן, במקרים רבים היא פחות יעילה בערבה בתקופות הסתיו והאביב המאופיינות בטמפרטורות גבוהות ובלחות יחסית נמוכה. האקרית יותר יעילה במהלך החורף בו הלחות היחסית גבוהה יותר והטמפרטורות מתונות. האקרית קליפורניקוס *Amblyseius californicus* שייכת למשפחת הפיטוסיים וידועה ביכולתה להדביר אקריות צמחיות מהסוג טטרניך. בניגוד לפרסימיליס, האקרית קליפורניקוס מסוגלת להיזון גם על אקריות מסוגים אחרים וגם על אבקת פרחים. על כן יכולת ההישרדות שלה ללא מצאי של אקריות אדומות בשדה הוא גבוה. האקרית הטורפת לוניגיפס *Phytoseiulus longipes*, מקורה מדרום

אמריקה וכמו הפרסימיליס ניזונה מאקרית אדומה בלבד. נבדקה בניסוי בגלל יכולתה לתפקד בתנאים של לחות יחסית נמוכה, ובכך להתאים יותר לתנאי האקלים המצויים בערבה. בגידול האבטיח מתמודדים כיום עם מזיקים אלו בעיקר בעזרת ריסוסים רבים של חומרי הדברה מקבוצות שונות ובעזרת הגנה פיזית. חומרי ההדברה הקיימים היום לאקריות וכנימת עש טבק הם חלשים יחסית, ללא יכולת סיסטמית ודרושים ריסוסים רבים להדברה יעילה. יש עדויות רבות בעולם לכישלון בהדברת האקרית האדומה עקב התפתחות עמידות לחומרי הדברה ויש לא מעט חומרים שהיו יעילים מאד בעבר, כמו ה-Abamectin, שאינם יעילים עוד עקב התפתחות עמידות באוכלוסיית האקריות. עד היום לא נעשה שימוש משמעותי בהדברה ביולוגית בגידולים אלו והידע הקיים בנושא מוגבל מאד. בערבה החקלאים מיישמים בהצלחה שימוש בהדברה ביולוגית משולבת בפלפל ויש חשיבות רבה להרחיב את קשת הגידולים הנהנים משימוש בשיטת הדברה זו. להפחתת השימוש בריסוסים כימיים כנגד מזיקים יש חשיבות רבה מההיבטים של שמירה על יעילות הטיפולים הכימיים ע"י ההפחתה בשימוש בהם, לשמירה על הסביבה ובריאות העובד, לשיפור הערך הבריאותי של המוצרים ולשיפור האטרקטיביות של המוצר בעיני הצרכן. מטרת העבודה היא למצוא פתרונות יישומיים להדברת אקרית אדומה שיהיו כלכליים ביחס לשיטת ההדברה הנהוגה כיום ושיפחיתו את השימוש בריסוסים כימיים בגידול האבטיח בערבה.

שיטות וחומרים

הניסויים נערכו במשך שלוש עונות גידול רציפות 2013/14, 2014/15 ו- 2015/16. נשתל אבטיח מהזן ארמיס (באייר) מורכב על כנת נורית (חישתיל). כמפרה נשתל הזן טרופי. מועדי השתילה – תחילת דצמבר. בית הגידול – מנהרות מחופות פוליאאתילן בחלקה בתחנת יאיר, כחזרה בניסוי שמשה מנהרה בגודל 6 X 15 מטר. בעונת הגידול הראשונה כל טיפול נבחן בחזרה אחת. בעונות הבאות נבדקו בד"כ 3 חזרות מכל טיפול. הטיפולים שנבדקו:

1. ביקורת - נבדק בכל עונות הניסוי
2. קליפורניקוס מוקדם - נבדק בכל עונות הניסוי
3. פרסימיליס תגובתי - נבדק בכל עונות הניסוי
4. קליפורניקוס מוקדם + פרסימיליס תגובתי - נבדק בעונה ראשונה ושלישית
5. טיפול כימי + פרסימיליס תגובתי - נבדק בעונה השנייה כתצפית ובשלישית כטיפול עם חזרות
6. פרסימיליס ניסיוני (שיטת יצור חדשה) תגובתי - נבדק בעונה ראשונה ושנייה
7. לונגיפס תגובתי - נבדק בעונה ראשונה בלבד

האקרית קליפורניקוס פוזרה על הצמחים באמצע ינואר, כ-45 יום לאחר השתילה עם הופעת ניצני הפריחה ברמה של 100 פרטים למ"ר, בדומה לרמה המומלצת לפיזור סבירסקי בפלפל. אילוח יזום של אקריות אדומות בוצע ב- 2013/14 ו 2014/15 באמצע מרץ ושבועיים לאחר מכן בוצעו פיזורי שמיקה תגובתיים של האקריות הטורפות ברמה של 10 פרטים למ"ר. ב- 2015/16 בוצע האילוח מוקדם יותר, בתחילת פברואר והאקריות הטורפות פוזרו 10 ימים לאחר האילוח. בטיפול הכימי + פרסימיליס תגובתי בעונה השלישית בוצע טיפול כימי בפלורמיט (Bifenazate) שבוע לאחר האילוח ו-3 ימים לאחר מכן פוזר פרסימיליס. בעונה השנייה טיפול זה נבדק כתצפית, האילוח המוקדם שחל בו בתחילת פברואר וההתבססות הפרסימיליס במהלך חודש מרץ

התרחשו בו באופן טבעי, ללא פיזור מבוקר, ובוצעו בו 2 טיפולים כימיים עם EOS 2% (שמן מינרלי) ואקסמייט (Acequinocyl) ב-22/2 וב-5/3 בהתאמה.
כל החרקים המועילים שנבדקו בניסוי סופקו ע"י חברת ביו-בי מערכות ביולוגיות, קיבוץ שדה אליהו.
במשך העונה בוצעו בדיקות שבועיות של:

- רמת נגיעות אקרית אדומה בדגימות עלים. הערכת רמת הנגיעות בוצעה בעזרת בינוקולר. בכל דגימה נאספו 20 עלים לחזרה. רמת הנגיעות של אקריות אדומות בעלי האבטיח הוערכה לפי סולם בין 0-5: 0- נקי, 1- עד 5 פרטים לעלה, 2- עד 20 פרטים לעלה, 3- עד 50 פרטים לעלה, 4- עד 200 פרטים לעלה, 5- נגיעות גבוהה מאד.
- ספירת אקריות טורפות בדגימות עלים. הערכת רמת הנגיעות בוצעה בעזרת בינוקולר.
- פיקוח מזיקים כללי.
- שקילת יבול בוצעה בעונת גידול 2015/16.

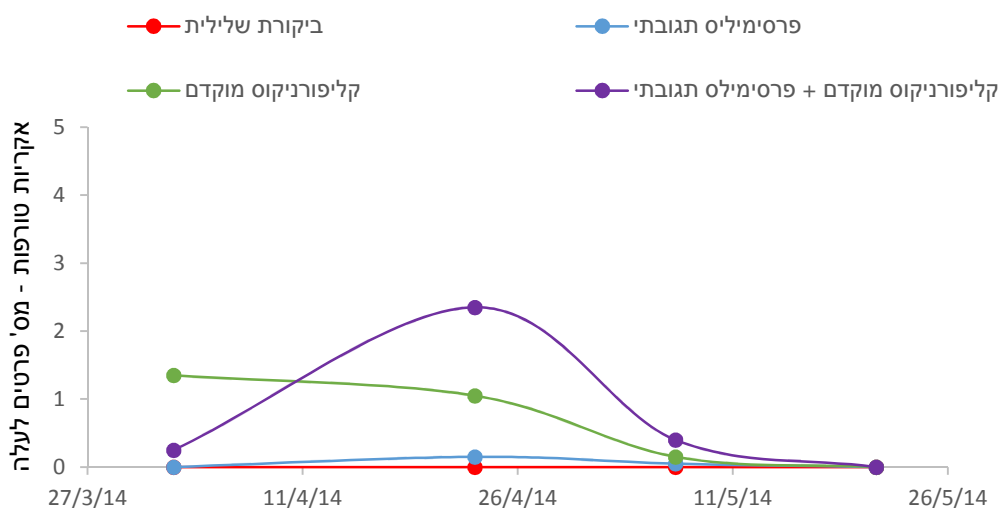
תוצאות

מספירות אוכלוסיית המועילים בדגימות העלים (איור 1) נראה כי קליפורניקוס שפוזר מוקדם, גם אם לא ניתן היה למצוא אותו לאחר הפיזור, שרדה בשדה ורמתו עלתה לאחר הופעת האקרית האדומה. כאשר שולב עם פיזור שמיכה של פרסימיליס תגובתי רמת המועילים הייתה גבוהה יותר בעונה הראשונה והופעתם מוקדמת יותר בעונה השלישית. מבין האקריות הטורפות שפוזרו כטיפול שמיכה תגובתי לאחר האילוח, נמצא שהתבססות הפרסימיליס הניסיוני הייתה נמוכה בשתי העונות בהן נבדק. הפרסימיליס הרגיל התבסס טוב יותר ורמתו הייתה גבוהה יותר, מלבד עונת הניסוי הראשונה בה רמתו הייתה נמוכה מאד. הלונגיפיס שנבדק בעונה הראשונה התבסס בשדה ברמה הגבוהה מבין המועילים, אך יעילותו בהדברת האקרית האדומה הייתה נמוכה מאד ולכן הופסקה העבודה עמו בהמשך הניסוי. בטיפול ששילב ריסוס כימי עם פרסימיליס, רמת הפרסימיליס הייתה מעט נמוכה מהטיפולים אשר כללו אקריות טורפות בלבד. בסוף אפריל חלה ירידה בכל המועילים.

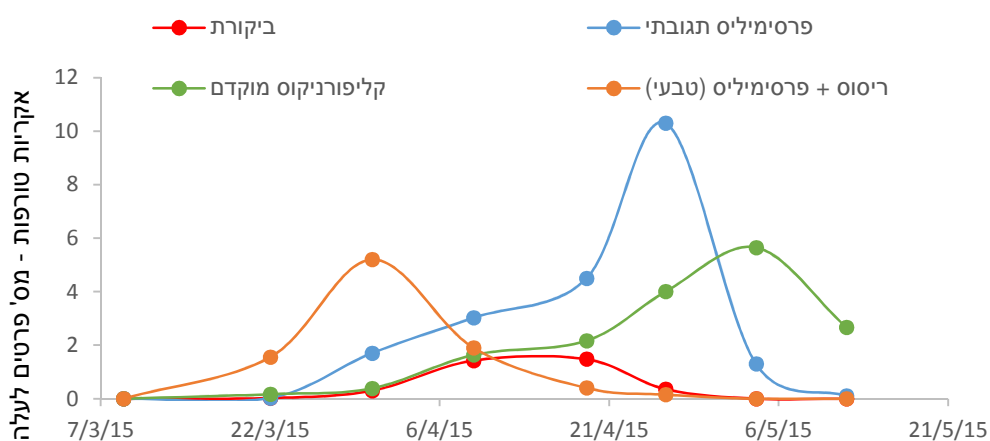
תוצאות רמת המזיק הנבדק הן בהתאמה לרמת המועילים (איור 2). מיד לאחר האילוח רמת הא' האדומה עולה באופן דומה בכל הטיפולים. בטיפול הביקורת המשיכה הרמה לעלות והייתה הגבוהה ביותר עד לתמותת צמחים (תמונה 1). בעונת 2015/16 חדירה טבעית של אקריות טורפות לטיפול הביקורת הביאה לירידה בנגיעות החל מאפריל. בטיפול פרסימיליס תגובתי, למרות רמת המועיל הגבוהה, רמת המזיק הייתה גבוהה ביחס לטיפולים אחרים (תמונה 2). קליפורניקוס שפוזר לפני האילוח וטיפול המשלב קליפורניקוס עם פיזור פרסימיליס לאחר האילוח היו יותר יעילים (תמונה 3). לא היה יתרון לטיפול המשולב של שני מיני האקריות הטורפות. הטיפול שנמצא יעיל מכולם להדברת אקרית אדומה היה שילוב של טיפול כימי בודד לאחר אילוח ופיזור פרסימיליס מספר ימים לאחר הטיפול הכימי (תמונה 4). בכל עונות הניסוי בסוף אפריל נצפתה ירידה חדה ברמת המועילים ועלייה ברמת המזיק כמעט בכל הטיפולים. העלמות האקריות הטורפות קשורה כנראה לעליה בטמפרטורה לרמה ממוצעת יומית סביב 30 מ"צ ולירידה בלחות לרמה ממוצעת יומית בין 40 ל 50% (איור 3).

לנגיעות באקרית אדומה הייתה השפעה על היבול שנבדק בעונת גידול 2015/16 (איור 4). היבול הגבוה התקבל בטיפול ריסוס + פיזור תגובתי של פרסימיליס ובטיפול פיזור קליפורניקוס עם הפריחה. יבול הביקורת היה נמוך באופן מובהק משאר הטיפולים.

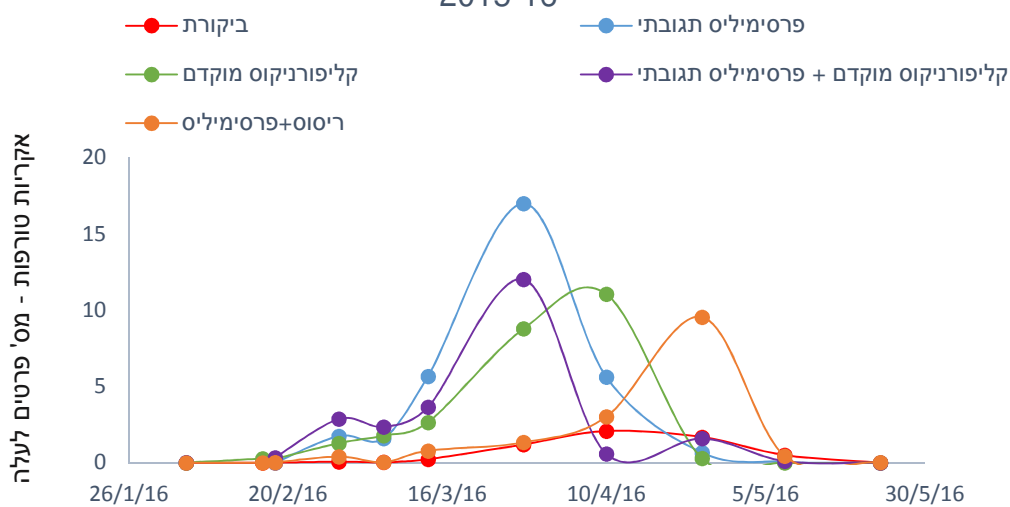
2013-14



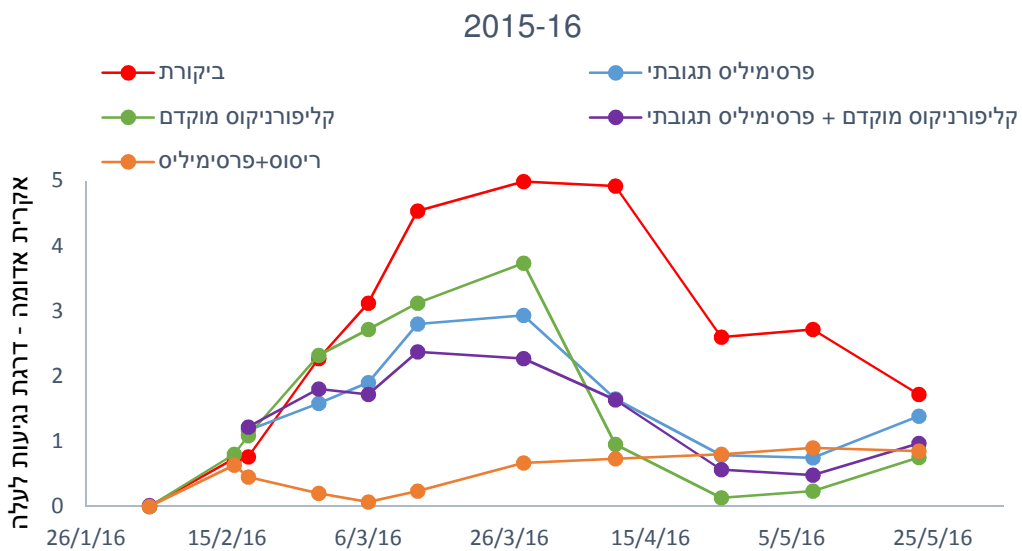
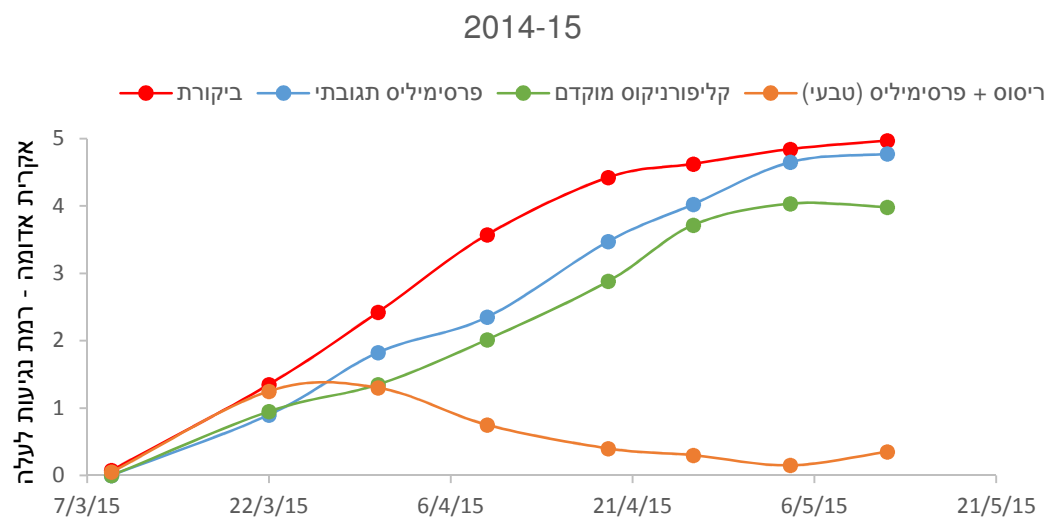
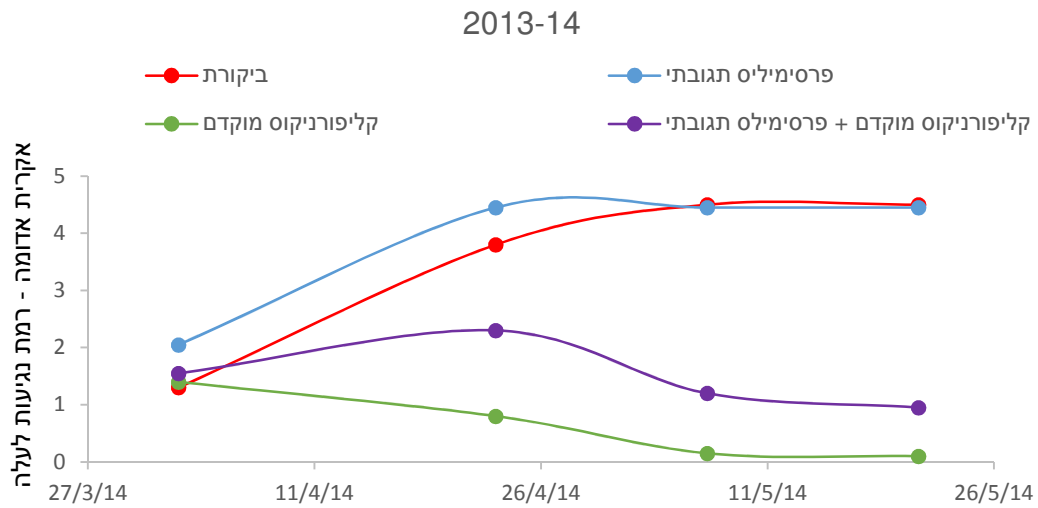
2014-15



2015-16



איור 1: רמת אקריות הטורפות שנבדקו על פני העלים. הבדיקה נערכה על 20 עלים שנקטפו באקראי מכל חזרה בצפייה בבינוקולר.



איור 2: רמת האקריות המזיקות בכל עונות הניסוי שנספרו על פני העלים. הבדיקה נערכה על 20 עלים שנקטפו באקראי מכל חזרה ונצפו בבינוקולר. רמת הנגיעות הוערכה לפי סולם בין 0-5: 0- נקי, 1- עד 5 פרטים לעלה, 2 – עד 20 פרטים לעלה, 3- עד 50 פרטים לעלה, 4 – עד 200 פרטים לעלה, 5 – נגיעות גבוהה מאד



תמונה 1 : טיפול הביקורת 10/4/16. לאחר האילוח רמת האקרית אדומה בביקורת הייתה נמוכה. עם התבססות המזיק עלתה ונהייתה הגבוהה מכל הטיפולים.



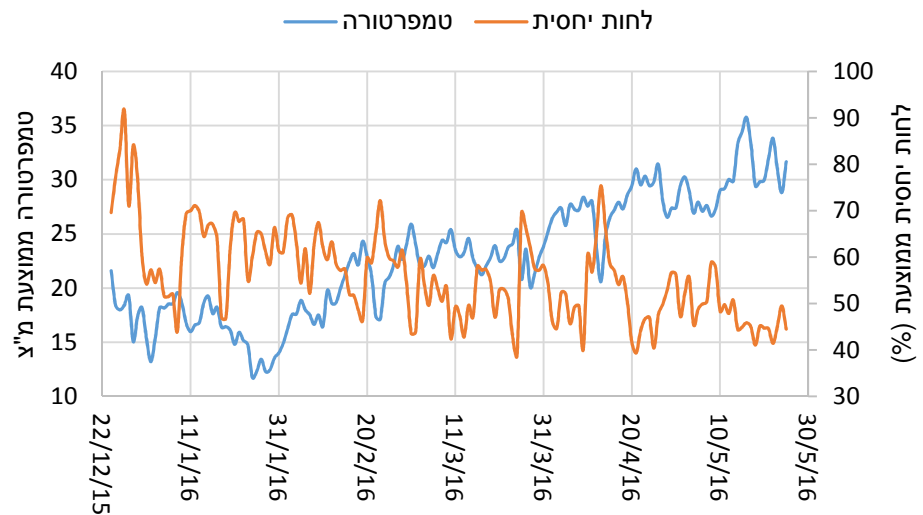
תמונה 2 : טיפול פרסימיליס תגובתי 10/4/16. לאחר האילוח רמת המועיל בטיפול הייתה נמוכה ועלתה בהמשך לרמה הגבוהה מכל המועילים. על אף רמת המועיל הגבוהה, רמת האקרית האדומה עלתה, ובסוף אפריל, הגיעה לרמה דומה לטיפול הביקורת.



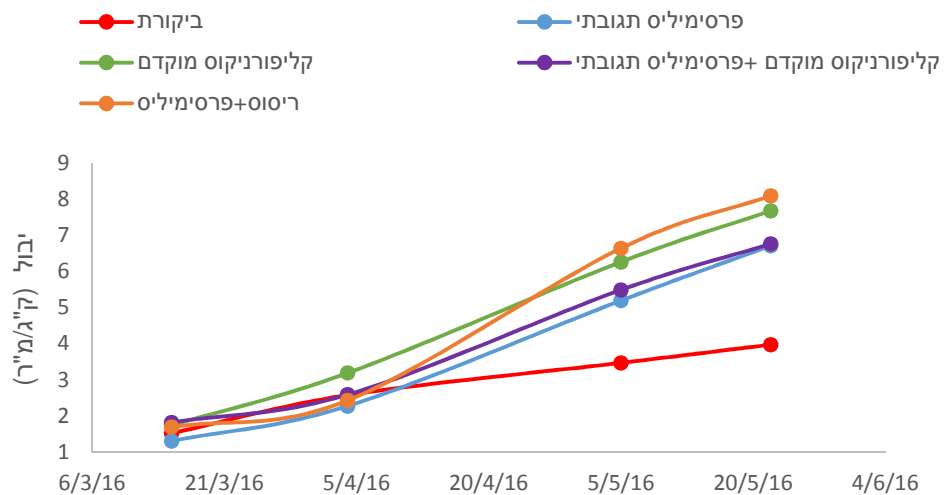
תמונה 3 : טיפול קליפורניקוס לבד (ימין), וטיפול קליפורניקוס משולב עם פרסימיליס תגובתי (שמאל) 10/4/16. הקליפורניקוס מפוזר לפני האילוח. טיפולים אלה היו יעילים יותר מטיפול הפרסימיליס.



תמונה 4 : טיפול כימי משולב עם פרסימיליס תגובתי 10/4/16. הריסוס מתבצע שבוע לאחר האילוח ושלושה ימים לאחר מכן מפוזר הפרסימיליס. רמת הפרסימיליס בטיפול זה נמוכה מעט מטיפולי המועילים האחרים אולם שילובו עם הריסוס נמצא היעיל ביותר כנגד האקרית האדומה.



איור 3 : טמפרטורה ולחות יחסית ממוצעת יומית במנהרת גידול במו"פ ערבה בעונת גידול 2015/16.



איור 4 : תוצאות יבול האבטיח בעונת גידול 2015/16.

דיון

האפשרות להדברה ביולוגית ומשולבת של אקרית אדומה באבטיח אביבי נלמד במשך שלוש עונות גידול במנהרות עבירות בתחנת יאיר. האקרית הטורפת לונגייפס התפתחה יפה אך לא הייתה מספיק יעילה להדברת האקרית האדומה. פרסימיליס שפוזר לאחר הופעת המזיק הדביר את האקרית האדומה באופן חלקי וקליפורניקוס שפוזר בפריחה נתן תוצאות הדברה טובות יותר. שילוב של ריסוס כימי לאחר הופעת המזיק ופיזור פרסימיליס הביא לתוצאות ההדברה הטובות ביותר. לפיזור של קליפורניקוס יש יתרון על הפרסימיליס מהבחינה שלא צריך לחכות להופעת המזיק כדי לפזר את האקרית הטורפת. לשילוב בין קליפורניקוס לפרסימיליס לא נמצא יתרון בהשוואה לקליפורניקוס לבד. שילוב בין קליפורניקוס לטיפול כימי לא נבדק במסגרת עבודה זו ויתכן שיש לו פוטנציאל ליעל את ההדברה.

טיפול ההדברה הביולוגית משולבת של אקריות אדומות תרמו לקבלת רמת יבול תקינה לעומת פחיתת יבול של כ- 50% בביקורת.

במהלך סוף אפריל נעלמו האקריות הטורפות ובמקביל הייתה עליה ברמת האקרית האדומה בכל הטיפולים. העלמות המועילים חלה במקביל לעליה בטמפרטורות וירידה בלחות לערכים שכפי הנראה לא התאימו להתפתחות הטורפות. על כן, יש להיות מודעים לכך שבשלהי עונת הגידול, כדי לשמור על שדה נקי מאקריות, לא יהיה ניתן להסתמך על האקריות הטורפות ויהיה צורך בריסוסים.

תודות

תודה רבה לחברת ביו בי על אספקת האקריות המועילות והמזיקות לניסוי. תודתנו נתונה לקק"ל על תמיכתה במערך הניסויים של מו"פ ערבה.

Integrated pest management of red spider mites in watermelons grown in walk-in tunnels in the Arava
Parker Danit, Pivonia Shimon, Levita Rachel, Zvieli Yoram and Ben Pele Yaniv - Central and Northern Arava
Tamar research and Development. Alush Arnon - Bio Bee.
Writer address: ShimonP@arava.co.il