

בחינת התבססות אקרית הפיטוס הלימוני (*Euseius scutalis*) בפלפל

ויעילותה כנגד אקרית העיוותים בפלפל אורגני

דנית פרקר, שמעון פיבוניה – מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
ארנון אלוש, אבנר הס, שמעון שטיינברג – ביו בי שדה אליהו

תקציר

אקרית העיוותים (*Polyphagotasnemus latus*) הנה מזיק קשה לגידולים חקלאיים רבים, בניהם הפלפל. מהשתילה ועד לפריחה אין מדביר ביולוגי כנגד אקרית העיוותים המסוגל להתקיים על הצמח ומלבד הטיפול בגופרית, המותר לשימוש בגידול האורגני ומחייב טיפול מסיבי, לא קיים פתרון נוסף להדברתה. מזיק חקלאי נוסף הנה כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci gennadius*), אף היא הנה מזיק קשה רב-פונדקאי בחקלאות בכלל ולגידול הפלפל בפרט. כנגד כנימת עש הטבק נוסו עד כה מספר מדבירים ביולוגיים, בניהם האקרית הטורפת *Amblyseius swirskii* אשר פותחה לשימוש כמדביר ביולוגי כנגד תריפס, כנימת עש הטבק ואף מעט כנגד אקרית אדומה בחקלאות. אקרית זו שייכת למשפחת *Phytoseiidae*, הכוללת מינים רבים של אקריות טורפות, בניהם האקרית פיטוס לימוני (*Euseius scutalis*). בניגוד לאקרית הטורפת *A. swirskii* השוכנת באופן טבעי באזור מישור החוף, האקרית *E. scutalis* שוכנת טבעית בערבה, מה שעשוי להקנות לה יתרון מבחינת ההתאמה לאקלים.

בניסויים שנערכו בעונת 2009/10 בתחנת יאיר נבדקה יעילותה של האקרית הטורפת *E. scutalis* כמדביר ביולוגי של אקרית העיוותים בפלפל ובבדקה יכולת התבססותה משלב השתילה ועד לפריחה בסיוע פיזור שבועי של אבקת פרחים חיצונית, וכמו כן נערכה השוואת יעילות בין האקריות הטורפות *E. scutalis* ו-*A. swirskii* כמדביר של כנימת עש הטבק.

נמצא שלאקרית *E. scutalis* יכולת טובה להדברת אקרית העיוותים. כאשר מפזרים את האקרית עם השתילה יהיה צורך, במצבים בהם אין חדירת כנימת עש טבק למבנה כבר בשלבים מוקדמים (כפי שקורה בד"כ בחלקות המחופות ברשת 50 מ"ש), לדאוג להזנת האקרית הטורפת עם תוספת אבקה כדי שתשרוד עד להופעת פרחים או הופעת חרקים המשמשים לה מזון. ריסוס שבועי של הצמחים עם אבקת פרחים שמר על רמת אוכלוסיה מינימאלית של האקרית הטורפת במבנה. וללא ריסוס באבקה, האקרית נעלמה עד להופעת הפרחים. תוצאות הניסוי השני מרמזות בלבד על פוטנציאל הדברה טוב של כנימת עש טבק באמצעות האקרית *E. scutalis*.

בשנים הקרובות נמשיך לבחון את יכולותיה של האקרית *E. scutalis* לשמש מדביר ביולוגי של אקרית העיוותים בפלפל משלב השתילה ועד לפריחה והלאה. כמו כן נבחן את הפוטנציאל שלה להדביר את כנימת עש הטבק. נבחן גם יחסי הגומלין של אקרית זו עם פשפי אוריוס. פשפש זה עלול לגרום להיעלמותה במהלך החורף, כפי שקרה בניסוי הנוכחי.

מבוא

אקרית העיוותים (*Polyphagotasnemus latus*) הנה מזיק קשה לגידולים חקלאיים רבים, בניהם הפלפל. היא מסוגלת לתקוף את הפלפל משתילה ולאורך כל שלבי הגידול ולגרום לנזקים קשים, המביאים לעיוות העלים, להפלתם ולעיכובים קשים בהתפתחות הצמח עד לכמישה מוחלטת. אקרית העיוותים מטילה ביצים לרוב בצד התחתון של העלים הצעירים ובפרחים. משך ההתפתחות מביצה לבוגר אורך כ-5 ימים בטמפרטורה של 25 מ"צ. כל זכר נושא על גבו נקבה בדרגת נימפה כלפי החלקים העליונים של הצמח וההזדווגות חלה מיד עם התנשלותה של הנקבה לדרגת בוגר. טמפרטורה ממוצעת של 25 מ"צ ולחות יחסית גבוהה הם התנאים האופטימאליים להתפתחות וריבוי של אקרית העיוותים ובתנאים אלה הפוריות עומדת על 40 ביצים לנקבה מזווגת. הזכר הבוגר צהבהב והוא שונה בצורתו מהנקבה שהנה צהבהבה-שקופה. גודלם הנו כ-0.1 מ"מ. הזכרים מעט קטנים יותר ומהירים יותר מהנקבות. יש לציין שעקב המורפולוגיה שלה היא קשה מאד לאבחנה. קיימים מספר גורמים לתפוצתה של אקרית העיוותים ומשפיעים עליה. בתוך הצמח הנגוע מועברות הנקבות כלפי מעלה ע"י הזכרים. אילוח של צמחים נקיים מתבצע באמצעות אקריות שנישאות ברוח, ע"י העברה עם האדם או באמצעות היצמדות האקריות לרגליהם של בוגרי כנימת עש הטבק אשר מתיישבים על הצמח, גורמים לאילוח באקרית העיוותים ופוגעים אף הם ברקמות. אקרית העיוותים ניזונה ע"י מציצה בצדו התחתון של העלים בקודקוד הצמיחה ומחדירה רעלנים לרקמת הצמח. הרעלנים גורמים לנזקים רבים בדרגות שונות הכוללים שינוי צבע העלים ולעיוותים, הפלת פקעי פרחים, עיוות פרחים, פירות ואמירי צימוח והצמח כולו נותר ננסי. סימני הנזק נשארים עוד זמן רב גם אחרי שהמזיק הושמד. מהשתילה ועד לפריחה אין מדביר ביולוגי המסוגל להתקיים על הצמח ומלבד טיפול בגופרית המותר לשימוש בגידול האורגני ומחייב טיפול מסיבי לא קיים פתרון אחר להדברתה.

מזיק חקלאי נוסף שכבר הוזכר לעיל הנה כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*), אף היא הנה מזיק קשה רב-פונדקאי בחקלאות בכלל ולגידול הפלפל בפרט. בוגר הכנימה הנו חרק מכונף זעיר בצבע לבן. הנקבה מטילה את ביציה על עלי הצמח הפונדקאי. הזחלן הבוקע מוצא מקום מתאים להתיישב, נועץ את גפי הפה ברקמת העלה ומוצץ ממוהל הצמח. הזחלן מתנשל לזחל, אשר נשאר ניח על העלה וניזון ממוהל הצמח. לאחר התפתחות הזחל ע"י מספר דרגות של התנשלות ודרגה אחרונה המכונה גולם, מגיח שוב פרט בוגר מכונף שיוצא בתעופה לצמחים פונדקאים, ביניהם הפלפל, מוצץ את הרקמות הצמחיות וגורם לנזקים שונים בפלפל, כגון הפרשה של טל דבש, המשמש מצע לגידול פטריית הפייחת ע"ג העלים, המביאה לנזק אסטתי, ללכלוך הפרי ולהפרעה חמורה בתהליך ההטמעה, נזק משני בהיותו נשא לאקרית העיוותים ועוד. בעולם ידועים מספר וירוסים בפלפל המועברים ע"י כנימת עש הטבק, אולם למזלנו הם לא נמצאים עד עתה בישראל. כנגד כנימת עש הטבק נוסו עד כה מספר מדבירים ביולוגיים. האקרית *Amblyseius swirskii*, שייכת למשפחת *Phytoseiidae*, אשר כוללת מינים רבים של אקריות טורפות. *A. swirskii* פותחה לשימוש כמדביר ביולוגי כנגד תריפס, כנימת עש הטבק ואף מעט כנגד אקרית אדומה בחקלאות. משך ההתפתחות שלה תלוי בטמפרטורה, בלחות יחסית ובסוג המזון המשמש לה כטרף. טווח הטמפרטורות האופטימלי להתפתחותה הנו 25-

28 מ"צ. בטמפרטורה של מתחת ל- 15 מ"צ *A. swirskii* אינה פעילה והתפתחותה נעצרת. הלחות היחסית הקריטית ל *A. swirskii* היא בסביבות ה-70% וחשוב שלחות זו תתקיים בצמוד לצד התחתון של העלה. לחות יחסית נמוכה מ-70% לאורך זמן עלולה לפגוע בשלב בקיעת הביצים של אקרית זו. האקרית פיטוס הלימוני, *Euseius Scutalis*, שייכת אף היא למשפחת ה- *Phytoseiidae*. המבדיל אותה מ *A. swirskii* הוא שהיא מותאמת יותר לתנאי אקלים עם טווח טמפרטורה גבוה יותר ולחות יחסית נמוכה יותר, מאשר תנאי האקלים האופטימליים ל *A. swirskii*. (האקרית הגיעה באופן טבעי לצמחים במהלך ניסוי במו"פ ערבה, אשר לא בוצעו בו טיפולים כלשהם שמנעו התפתחותה). מבדילים נוספים הנם שהיא קטנה יותר, צהבהבה, ותנועתה זריזה יותר מ- *A. swirskii*. מקום מושבם הטבעי של שני סוגי האקריות הטורפות בצמח הנו החלק התחתון של העלה. הן ידועות כניזונות מאבקת הפרחים של הצמחים, מכנימת עש הטבק בדרגות הביצה והזחלן, מאקרית העיוותים, ומדרגת הזחל הראשונה של התריפס והאקרית האדומה. מטרת המחקר היו: בשלב הראשון, לבחון את יעילותה של *E. scutalis* כנגד אקרית העיוותים בפלפל משלב השתילה ועד הפריחה, ולבחון את יכולת האקרית להתבסס בצמחים עם וללא תוספת של אבקת פרחים. בשלב השני נבחנה יעילות האקריות הטורפות *A. swirskii* ו- *E. scutalis* כמדביר ביולוגי לכנימת עש הטבק בפלפל.

שיטות וחומרים

שלב ראשון בניסוי - בחינת יעילות ההדברה של אקרית העיוותים בפלפל באמצעות האקרית הטורפת

:*E. scutalis*

פלפל מזן סיליקה נשתל ב- 28/8/09 בעשרים מנהרות מחופות רשת בחלקה האורגנית בתחנת יאיר. מידות המנהרה היו 6.5 X 7 מ'. הניסוי נחלק לחמישה טיפולים, כל טיפול בארבע חזרות בבוקים באקראי. הטיפולים אשר נבדקו:

1. *E. scutalis* בתוספת אבקה פרחים ברשת 50 מש
2. *E. scutalis* ללא תוספת אבקת פרחים ברשת 50 מש
3. *E. scutalis* בתוספת אבקת פרחים ברשת 25 מש
4. גופרית, רשת 25 מש
5. ביקורת, רשת 25 מש

אוכלוסיית האקרית הטורפת ואבקת הפרחים סופקה ע"י חברת ביו-בי מערכות ביולוגיות, קיבוץ שדה אליהו. פיזור *E. scutalis* בוצע בטיפולים 1-3 על מגשי השתילים עם הגעתם מהמשתלה ב-27/8/09, במינון של 12 פרטים לשתיל וניתן פרק זמן של 24 שעות לטורפים להתאקלם על השתילים טרם העברתם לשטח לשתילה. אבקת הפרחים פוזרה לראשונה בטיפולים 1 ו-3 על מגשי השתילים ב-27/8/09 ובהמשך אחת לשבוע, במשך 4 שבועות, עד להופעת הפרחים, באמצעות מכשיר היישום ייעודי שפותח במכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן, ע"י ד"ר שמואל גן מור.

המכשיר טוען את אבקת הפרחים במטען חשמלי חיובי המשפר את כושר הצמדות האבקה לנוף הצמח.

בוצעה דגימת אפס על המגשים לפני הפיזור של *E. scutalis* ואבקה, בוצעה דגימה נוספת 24 שעות אחרי הפיזור של האקריות הטורפות והאבקה על המגשים בהתאם לטיפולים, לפני ההעברה לשטח ובהמשך נאספו דגימות של 20 עלים באלכוהול אחת לשבוע מכל מנהרה לניטור והגדרה שבוצעו במעבדות ביו-בי. בנוסף נערך פיקוח ומעקב אחר המזיקים במנהרות. בסיום השלב הראשון של הניסוי נמדד באופן מדגמי אורך הצמחים בכל מנהרה. תאריך הסיום: 21/10/09.

שלב שני בניסוי - האקריות *A. swirskii* ו-*E. scutalis* כנגד כנימת עש הטבק בפלפל אורגני:

החל ב-22/10/09. הפלפל בשלב השני של הניסוי היה המשך הגידול של הפלפל מהזן סיליקה, מלבד מנהרות הביקורת בהן נעקר הפלפל מהשלב הראשון ונשתלה שתילה מיוחדת של פלפל מזן 7158. בניסוי היו חמישה טיפולים, כל טיפול בארבע חזרות, אופן ההצבה בבלוקים באקראי. הטיפולים אשר נבדקו:

1. *E. scutalis* ברשת 50 מש
2. *A. swirskii* ברשת 50 מש
3. *E. scutalis* ברשת 25 מש
4. *A. swirskii* ברשת 25 מש
5. ביקורת, רשת 25 מש

אוכלוסיית האקרית *A. swirskii* סופקה ע"י חברת ביו-בי מערכות ביולוגיות, קיבוץ שדה

אליהו. לא בוצע פיזור נוסף של *E. scutalis*.

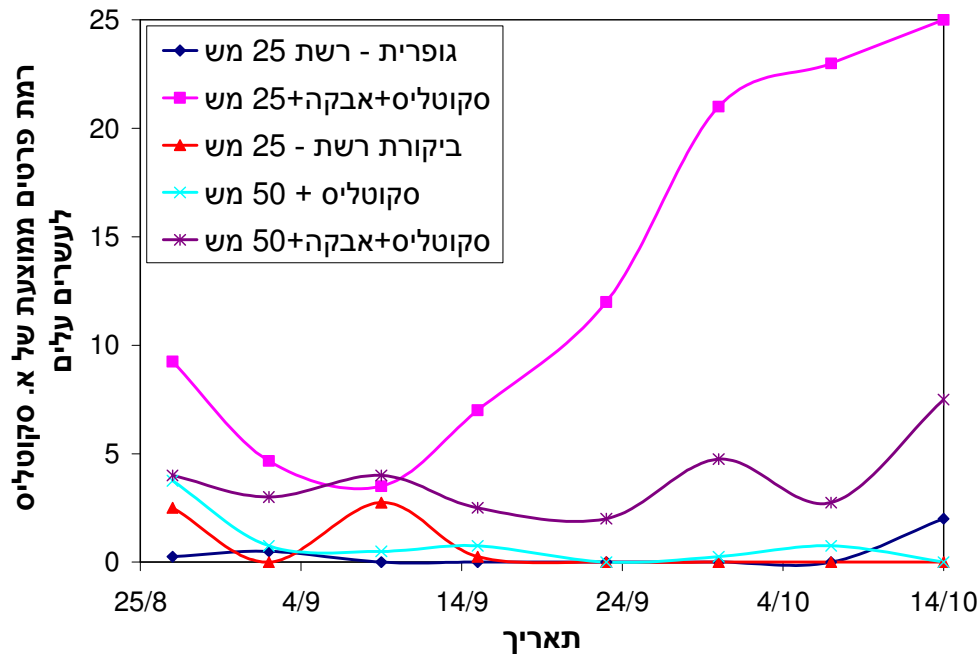
במשך העונה בוצעו מספר בדיקות אשר אפשרו מעקב וניתוח תוצאות הניסוי: לניטור כנימות עש הטבק הבוגרות הוצבה החל מהמעבר לשלב השני בניסוי בכל מנהרה מלכודת צלחת פטרי על רקע צהוב, אשר הוחלפה בהתאם לרמת הכנימות בשטח. מספר הבוגרים שנלכדו במלכודות נספר בבינוקולאר. אוכלוסיית הזחלים של כנימת עש הטבק נוטרה ע"י איסוף דגימות של 20 עלים מכל מנהרה וספירת הזחלים שעל גבי העלים בבינוקולאר. בנוסף נאספו דגימות של 20 עלים מכל מנהרה לצנצנות שהכילו אלכוהול לניטור אוכלוסיית האקריות הטורפות שנספרו במעבדות ביו-בי.

תוצאות

שלב ראשון בניסוי - האקרית הטורפת *E. scutalis* כנגד אקרית העיוותים בפלפל אורגני:

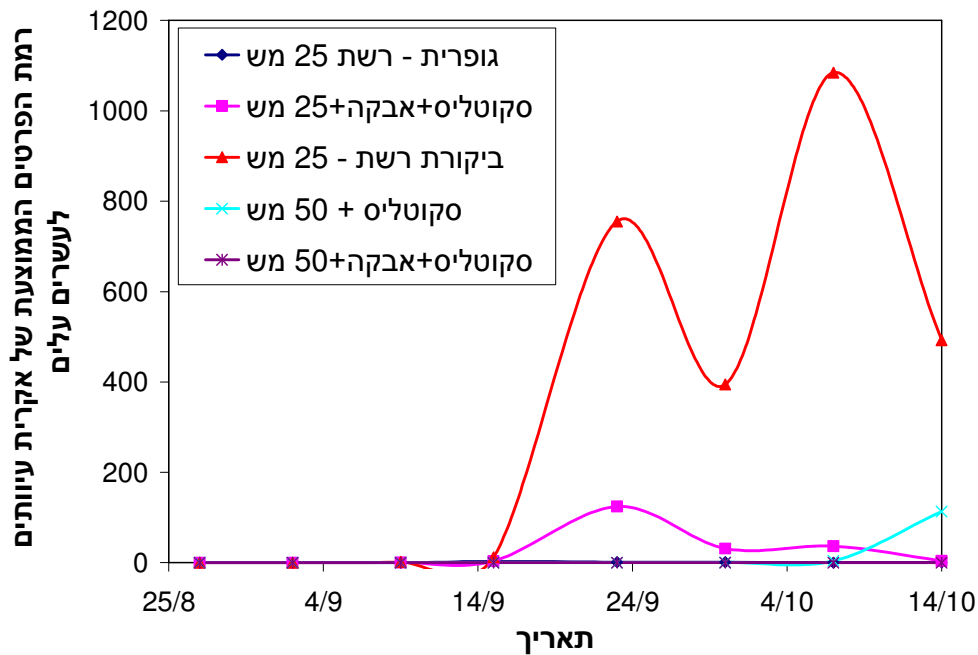
ניתן לראות שונות בין הטיפולים בתוצאות של רמת האקרית *E. scutalis* בפלפל (איור 1). בטיפול בו לא פוזרה אבקת פרחים רמת האקרית הטורפת הייתה אפסית. בטיפולים בהם פוזרה אבקת פרחים התבססה *E. scutalis* בפלפל ברמות שונות, ביחס לסוג הרשת. ברשת 50 מש רמת האקרית הטורפת הייתה קבועה ונמוכה יחסית לאורך כל תקופת הניסוי ואילו ברשת 25 מש ניתן לראות שכבר בשתילה

עצמה הייתה רמה גבוהה של *E. scutalis* בפלפל, שירדה מעט בשבועיים הראשונים מהשתילה, אולם עלתה בהמשך תקופת הניסוי והגיעה לרמה גבוהה ביחס לשאר הטיפולים.



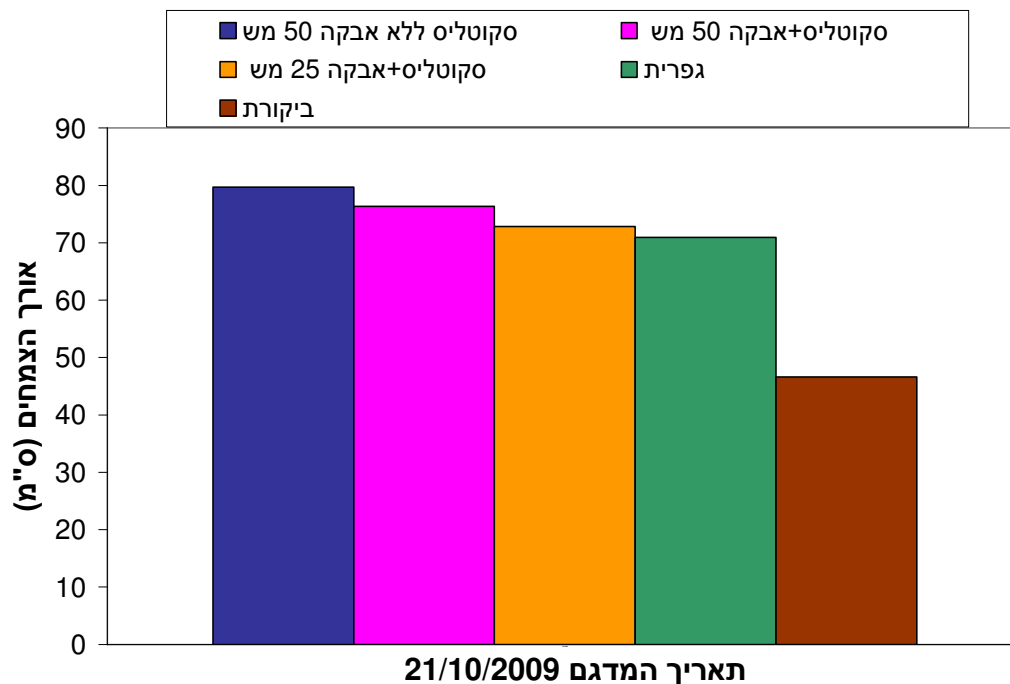
איור 1: מספר פרטי *E. scutalis* במדגמי העלים באלכוהול לאורך תקופת הניסוי מחלקות הטיפול השונות, שנלקחו לבדיקות מעבדה (מדגם 20 עלים מכל חלקת טיפול) - ממוצע לכל טיפול.

נוכחות אקריות *E. scutalis* בטיפולים השונים באה לידי ביטוי בתוצאות רמת אקרית העיוותים בטיפולים השונים (איור 2). ניתן לראות שרמת אקרית העיוותים הייתה אפסית לאורך רוב תקופת הניסוי בכל הטיפולים מלבד בטיפול הביקורת ובטיפול *E. scutalis* ברשת 25 מש. בטיפול *E. scutalis* ברשת 25 מש הייתה עליה מסוימת בנגיעות אקרית העיוותים כשלושה שבועות מהשתילה, שהגיעה לשיא נמוך יחסית ברמתו חודש לאחר השתילה, וירדה ברמתה מספר שבועות אח"כ עד שחזרה לרמת נגיעות אפסית בסיום תקופת הניסוי. בטיפול הביקורת עלתה רמת אקרית העיוותים כבר לאחר שבועיים משתילה והמשיכה ועלתה לרמה גבוהה מאד עם תנודות כמותיות במהלך תקופת הניסוי ואף ירידה מסוימת בסיומו, אך תמיד ברמה גבוהה במידה ניכרת ביחס לשאר הטיפולים. גם בטיפול *E. scutalis* ללא אבקה ברשת 50 מש הייתה עלייה מסוימת ברמת אקרית העיוותים, אולם רק בסיום תקופת הניסוי.



איור 2: מספר פרטי אקרית העיוותים במדגמי העלים באלכוהול לאורך תקופת הניסוי מחלקות הטיפול השונות. שנקחו לבדיקות מעבדה (מדגם 20 עלים מכל חלקת טיפול) - ממוצע לכל טיפול.

תוצאות רמת אקרית העיוותים באו לידי ביטוי בסיורי פיקוח המזיקים שנעשו לאורך תקופת הניסוי. בטיפול *E. scutalis* ברשת 25 מש השפעת אקרית העיוותים באה לביטוי בדרגה נמוכה יחסית, בעיקר במנהרות הטיפול שהיו בשולי החלקה, בעיוות העלים ועיכוב בצמיחה בדרגות שונות ולקראת סיום תקופת הניסוי, זמן מה לאחר העלמות מוקדי אקרית העיוותים נראה שהצמחים יצאו מהעיכוב בצמיחתם וחזרו לצמיחה תקינה. בטיפול הביקורת נצפו נזקים הולכים וגדלים של אקרית העיוותים, עיוותי עלים, הפלת פרחים, עיוותים כללים בצמח ועיכוב הצמיחה עד לכמישה חלקית. המתואר בתוצאות הפיקוח בא לידי ביטוי במדידה המדגמית של אורך הצמחים בסיום הניסוי בטיפולים השונים, בה לא נמצא הבדל משמעותי בגובה הצמחים הממוצע בין הטיפולים השונים מלבד טיפול הביקורת שהיה נמוך באופן מובהק משאר הטיפולים (איור 3). הנזק שנגרם לצמחים כתוצאה מפגיעת אקרית העיוותים בטיפול הביקורת היה כבד ונראה בלתי הפיך, לכן הם נעקרו וחלקות הביקורת נשתלו מחדש לתחילת השלב השני בניסוי.



איור 3: אורך הצמחים בחלקות הטיפול השונות. (מדגם 20 צמחים מכל חלקת טיפול) - ממוצע לכל טיפול. צמחי הביקורת היו נמוכים באופן מובהק ($P=0.05$) משאר הטיפולים.

שלב שני בניסוי - בחינת האקריות הטורפות *E. Scutalis* ו-*A. swirskii* כנגד כנימת עש הטבק בפלפל אורגני:

בתחילת הניסוי, דיגום ראשון ב-22/10, רמת כנימות עש הטבק הייתה גבוהה יחסית בכל הטיפולים למעט הטיפול סקוטליס + אבקה + רשת 50 מש. כנראה עקב חדירה מועטה ועקב כך שהאקריות הטורפת מנעה התבססות האוכלוסייה שבכל זאת חדרה למבנים. בהמשך חלה ירידה ברמת האקריות הטורפות וההתבססות של האקריות הטורפת *A. swirskii* במבנים בהם היא פוזרה הייתה מועטה. גם רמת כנימת עש הטבק ירדה במהלך החורף.

סיכום

הטיפול סקוטליס + רשת 50 מש + אבקה מייצג מצב שבו האקריות הטורפת שפוזרה על המגשים צריכה לשרוד בשדה עד להופעת הפרחים ללא מזון ממקור של חרקים החודרים למבנה. על פי התוצאות נראה שאבקת פרחים שרוססה במבנה אחת לשבוע עד להופעת הפרחים הראשונים אכן סייעה להישרדות האקריות. בטיפול המקביל של האקריות הטורפת ברשת 50 ללא תוספת אבקה, היא נעלמה כמעט לחלוטין. הטיפול בו פוזרה האקריות ברשת 25 מש מייצג מצב בו קיימת חדירה מתמדת של חרקים המהווים מזון לאקריות ואכן התבססותה הייתה טובה. האקריות *E. scutalis* הצליחה

להדביר יפה את אקרית העיוותים בחלקות הטיפול ברשת 25 מש, בהן היה לחץ חזק של המזיק שהגיע עם כנימת עש הטבק, ברמה הקרובה לזו של ריסוס בגופרית. לעומת זאת בביקורת הלא מטופלת היו נזקים כבדים מאקרית העיוותים ותקיעת הצמחים.

האקרית הטורפת *E. scutalis* הראתה יכולת טובה להדברת אקרית העיוותים. כאשר מפזרים את האקרית עם השתילה יהיה צורך, במצבים בהם אין חדירת כנימת עש טבק למבנה כבר בשלבים מוקדמים (כפי שקורה בד"כ בחלקות המחופות ברשת 50 מש), לדאוג להזנת האקרית עם תוספת אבקה כדי שתשרוד עד להופעת פרחים ואז הופעת חרקים המשמשים לה מזון. מתוצאות הניסוי השני התקבל רמז בלבד לגבי יכולת הדברה טובה של כנימת עש הטבק ע"י *E. scutalis*. בשנים הקרובות נקדיש מאמצים ללימוד פוטנציאל ההדברה של כנימת עש הטבק באמצעות *E. scutalis* וללימוד יחסי הגומלין של האקרית עם האוריוס, העלול לגרום להיעלמותה במהלך החורף כפי שקרה בניסוי הנוכחי.

Establishment of the predatory mite *Euseius Scutalis* in pepper and its potential to control broad mites.

Danit Parker, Shimon Pivonia - Arava Research and Development.

Shimon Shtainberg, Arnon Alush, Avner Hess - Bio Bee