

שימוש בצמחי מלכודת כמרכיב בהדברה משולבת

בתבלינים טריים - בזיל כמודל

דפנה הררי, שמעון פיבוניה, רחל לויטה, רמי גולן, עמר גלאור, סבטלנה גוגיו - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית רוחי רבינוביץ, לס ויסוקר - ביו-בי
יגאל אלעד - המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי
דויד סילברמן - אגף הירקות, שה"מ משרד החקלאות
סבטלנה דוברינין - לה"ד נגב, שה"מ משרד החקלאות

תקציר

תבלינים טריים הם מרכיב חשוב בסל מוצרי הייצוא החקלאי ממדינת ישראל. מגדלים עומדים בשנים האחרונות בפני מחסור בחומרי הדברה מותרים לשימוש מחד, ובעיית מזיקים בתוצרת מאידך. מתבקשת גישה חדשה להתמודדות עם מזיקים בתבלינים אם רוצים לשמור על הישגי הענף. ההצעה להשתמש בהדברה ביולוגית בענף התבלינים נדחתה על הסף במשך שנים רבות, שכן המצאות חרקים, גם מועילים, בתוצרת איננה אפשרית. החידוש המוצע כאן הוא בחינת **צמחי מלכודת** כאמצעי משלים להדברה הביולוגית. צמחי מלכודת הם צמחים אשר מידת המשיכה של המזיק אליהם רבה בשיעור ניכר בהשוואה למשיכת אותו מזיק אל הגידול עליו יש להגן. ולכן כמות קטנה של צמחי מלכודת בשטח הגידול אמורה למשוך ולרכז את המזיק על גביה. מכאן, שניתן להתמודד עם המזיק על צמח המלכודת באמצעים שונים, בעוד שגידול המטרה, עליו אנו שומרים, נשאר נקי הן מהמזיק והן מאמצעי ההדברה. אמצעים אלו נבחנו בניסוי שהתקיים בעונת 2008/9 בחלקה האורגנית בתחנת יאיר. הניסוי נערך במתחם של 20 מנהרות עבירות וכלל חמישה טיפולים בארבע חזרות: (א) מנהרות מכוסות רשת 25 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 3 מ"ר (10%) (ב) מנהרות מכוסות רשת 25 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 1.5 מ"ר (5%). (ג) מנהרות מכוסות ברשת 25 מש ללא צמחי מלכודת (היקש). (ד) מנהרות מכוסות רשת 50 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 1.5 מ"ר (5%). המזיקים העיקריים שנמצאו בבזיל במנהרות בין מאי עד אמצע אוגוסט, היו כנימת עש הטבק ותרופס שמינו לא הוגדר. באופן כללי לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בכיסויי הרשת השונים, 50 ו-25 מש, ומינוני צמחי המלכודת השונים, 0, 5 ו-10% מבחינת נגיעות המזיקים. היבול שהתקבל בכל הטיפולים לתקופה זו היה גבוה, כ-2 טון לדונם, תחת רשת 25 ו-5% צמחי מלכודת היה הגבוה ביותר. לבזיל שגדל במבנה המכוסה רשת 50 מש עם 10% צמחי מלכודת ובזיל שגדל במבנה המכוסה 25 מש ו-5% צמחי מלכודת הייתה איכות טובה, ציון 2.9 ו-2.5 בהתאמה. איכות נמוכה נמצאה בשאר הטיפולים, בזיל לא מכיר, במיוחד בזיל שגדל במבנה המכוסה 25 מש ו-10% צמחי מלכודת, ציון נמוך במיוחד 1.9. **לסיכום**, בניסוי זה, לא נמצאו סימוכין לטענה שהימצאות **צמחי מלכודת** במנהרות הגידול עלולה להביא איתה עליה בנגיעות במזיקים בהשוואה למנהרות המטופלות כימית, בחומרים אורגנים או קונבנציונליים. כן נמצא כי ישום אויבים טבעיים על צמחי המלכודת די בו כדי להשיג הדברה טובה, כולל במקרה של פלישה מסיבית של המזיקים. ממצאים אלו נכונים לגבי המזיקים תריפס, כנימת עש הטבק ואקריות. יש להמשיך ניסוי זה עם גידול צמחי מלכודת מחוץ למבנים בהשוואה לגידול בתוך מבנים ולתקופת גידול ארוכה יותר ולא בתקופת הסניטציה.

מבוא

תבלינים טריים הם מרכיב חשוב בסל מוצרי הייצוא החקלאי של מדינת ישראל. הבזיל מהווה כ-25-30% מכלל התבלינים הטריים המיוצאים. למוצר יש יכולת תחרות בשוקי אירופה שכן הוא נמכר תחת מותג איכות גבוה ביותר הכולל, בין השאר, הספקה רציפה ואמינה, ניקיון מחומרי הדברה, ניקיון ממזיקים (חיים ומתים) וסימניהם. הגדרות האיכות נקבעות על ידי הלקוח, והן מחמירות משנה לשנה, הן ברמת הניקיון הנדרשת והן ברמת שאריות חומרי ההדברה. כתוצאה מכך, מגדלים עומדים בשנים האחרונות בפני מחסור בחומרי הדברה מותרים לשימוש מחד, ובעיית מזיקים בתוצרת מאידך. לאחרונה אף החמיר המצב כשהשוק בארצות הברית נסגר בפני מרבית המגדלים הישראליים בגלל המצאות מזיקים בתוצרת. תקנות האיכות מתייחסות הן לתוצרת רגילה והן לתוצרת אורגנית. מצבם של מגדלי התוצרת האורגנית חמור משל המגדלים הרגילים שכן סל חומרי ההדברה שבידיהם מצומצם עוד יותר ויעיל פחות. מתבקשת מציאת גישה חדשה להתמודדות עם מזיקים בתבלינים אם רוצים לשמור על הישגי הענף.

אחד הפתרונות המוצעים לבחינה הוא מעבר לגידול במבנים סגורים. הצעה זו בעייתית מכמה היבטים. הסגירה היעילה ביותר היא על ידי פוליאתיילן אך השימוש בו כרוך ביצירת עומסי חום במבנים בחודשים החמים, לעיתים פתרון זה אינו אפשרי ליישום עד כדי 75% מעונת הגידול. פתרון נוסף הוא שימוש ברשתות חרקים. גם פתרון זה בעייתי. ככל שהרשת צפופה יותר ומונעת מעבר של יותר מיני מזיקים, כך היא יוצרת עומסי חום גדולים והולכים. מאידך, ככל שצפיפותה קטנה, כך גם עולה מספר המזיקים העוברים דרכה. ובכל מקרה, גם רשת המוגדרת כמונעת חרקים (insect proof 50 mesh) איננה מונעת לחלוטין מעבר של מיני אקריות ותרפים.

ההצעה להשתמש בהדברה ביולוגית בענף התבלינים נדחתה על הסף במשך שנים רבות, שכן המצאות חרקים, גם מועילים, בתוצרת איננה אפשרית. החידוש המוצע כאן הוא בכך, לבחון את השימוש **בצמחי מלכודת** כאמצעי משלים להדברה הביולוגית. **צמחי מלכודת** אלו צמחים אשר מידת המשיכה של המזיק אליהם רבה בשיעור ניכר בהשוואה למשיכת אותו מזיק אל הגידול עליו אנו באים להגן. בהתבסס על עובדה זו, הרי שכמות קטנה של צמחי מלכודת בשטח הגידול אמורה למשוך ולרכז את המזיק על גביה. מכאן, שניתן להתמודד עם המזיק על צמח המלכודת באמצעים שונים, בעוד שגידול המטרה (עליו אנו שומרים) נשאר נקי הן מהמזיק והן מאמצעי ההדברה. אמצעים אלו יכולים להיות חרקים מועילים, חומרי הדברה ושילוב ביניהם. אחד מחסרונות השיטה הוא שהמקום אותו תופס צמח המלכודת נגרע משטח הגידול. כמו כן יש צורך לטפל בצמחי המלכודת עצמם. לכן, ככל שיצומצם השטח המוקדש לצמחי המלכודת כך ייטב.

מטרות המחקר לבחון את השימוש בצמחי מלכודת. הנושא נבחן כמה שנים ברמה של תצפיות וניסויים באתרים שונים לאורך עמקי המזרח. ככל שנצבר ניסיון בתחום, התגבשו קווים מנחים לצורת עבודה נכונה. א. לא ניתן להתייחס בשיטה זו למזיק יחיד או לחלק מהמזיקים בלבד של הגידול. הפתרון חייב להתייחס לסל ההגנה הכולל של הגידול על שלל מזיקיו ופגעיו. ב. לא ניתן להתבסס על הדברה ביולוגית בלבד. יש לבחון שילוב נכון של חומרי הדברה במשולב עם השימוש ב"מועילים". חשוב לערוך המחקר בתחנת ניסויים כדי לקבל מבחן אובייקטיב וכדי לא לסכן חקלאים. מטרות ספציפיות של המחקר הן לבחון 1. אם ניתן להסתפק בריכוז של 5% משטח הגידול שיוקדש לצמחי מלכודת, המקובל בעולם בין 1-10%; 2. אם ניתן להשתמש ברשת 25 מש במקום ברשת 50 מש. שימוש ברשת 25 מש מאפשר חדירה של כנימת עש הטבק, מנהרן החממות וחלק מכנימות העלה, בנוסף לתרפים ולאקריות. מאידך, שימוש בה

מקטין מאוד את עומס החום במבנה. יתכן שפתרון זה יאפשר לגדל תבלינים בקיץ גם במסגרת בפרויקט "ערבה נקייה"; 3. מהי התרומה של רשת בהשוואה לתרומה של צמחי מלכודת להגנה על הבזיל.

שיטות וחומרים

הניסוי התקיים בחלקה האורגנית בתחנת יאיר במתחם של 20 מנהרות עבירות. רוחב מנהרה בודדת 6 מטר ואורכה 5.5 מטר. שטח הניסוי נשתל ב- 24/4/09 וטופל בממשק הזנה אורגני. בניסוי נכללו חמישה טיפולים בארבע חזרות:

- (א) מנהרות מכוסות רשת 25 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 3 מ"ר (10% משטח הגידול)
 - (ב) מנהרות מכוסות רשת 25 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 1.5 מ"ר (5%).
 - (ג) מנהרות רשת 25 מש ללא צמחי מלכודת (היקש).
 - (ד) מנהרות מכוסות רשת 50 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 3 מ"ר (10%)
 - (ה) מנהרות מכוסות רשת 50 מש ובהן מקבצי צמחי מלכודת בשטח של 1.5 מ"ר (5%).
- ברשת 50 מש לא נבחן היקש ללא צמחי מלכודת. (מבחן דו-גורמי לא מלא). מקבץ צמחי המלכודת נשתל בפניה הצפון מזרחית של המנהרות. כצמחי מלכודת שימשו חציל כנגד כנימות עלה, כנימת עש הטבק ואקריות קורים, שעועית כנגד מנהרן החממות ובזיל פורח כנגד תריפס הפרחים ויתכן שגם תריפס הטבק. סל המזיקים ה"רגיל" של הבזיל כולל את כנימת עש הטבק, מנהרן החממות שהם מזיקי הסגר באירופה. אקרית הקורים והעיוותים, תריפס הפרחים ותריפס הטבק, כנימת עלה אפרסק וכנימת דלועיים וכן זחלי עשים שונים, חלקם מזיקי הסגר בארצות הברית.
- מעקב אחר אוכלוסיות החרקים על הבזיל ועל צמחי המלכודת נעשה בשיטת הערכת נגיעות בין 0=ללא מזיקים ועד 3=רמת נגיעות שאיננה מאפשרת שיווק (נספח 2). הניטור נערך אחת לשבוע. בחלקות ישומו חרקים מועילים מתאימים על פי הנחיות שירות שדה של ביו-בי במועדים שנמצאו מתאימים. היישום נעשה לרוב על צמחי המלכודת. ריסוסים נעשו על פי תוצאות הפיקוח, בהתאם להנחיות שירות שדה של ביו-בי ובהתאם לתקנות הסניטציה של אזור הערבה.
- הערכת היעילות של השיטות השונות, עם רשתות שונות ומינונים שונים של צמחי מלכודת, נעשתה על פי המדדים:

1. תוצאות מעקב האוכלוסיות.
 2. מספר הריסוסים הנדרשים על צמחי הבזיל המסחרי המאפשרים שמירה על גידול נקי.
 3. כמות הבזיל הניתן לשיווק, נקי מריסוסים על פי הוראות המשוק ומחרקים וסימניהם.
 4. רצף השיווק, כמה מהקצירים שנערכו היו "ברי שיווק".
- במהלך הניסוי הבזיל נקצר חמש פעמים ב- 21/5/09, 4/6, 20/6, 24/7 וב- 12/8. הבזיל נקצר לצרורות אשר הוכנסו לשקיות פלסטיק מתאימות לבזיל והושמו בקרטון יצוא של בזיל. איכות הבזיל נבדקה לאחר אחסון בתנאי סימולציה ליצוא: 7 ימים ב-12 מעלות ויומיים נוספים ב-20 מעלות. המדדים שנבדקו: התרשמות כללית (לפי סולם 1-5 כאשר 5=איכות מצוינת, 1=איכות גרועה, 2.5=סף מכירה. כל שאר התכונות, ריקבון עלה, ריקבון ענף, החמת עלים, כמישה והצהבה חושבו כאחוז הצרורות עם בעיית האיכות ממספר הצרורות הכללי.

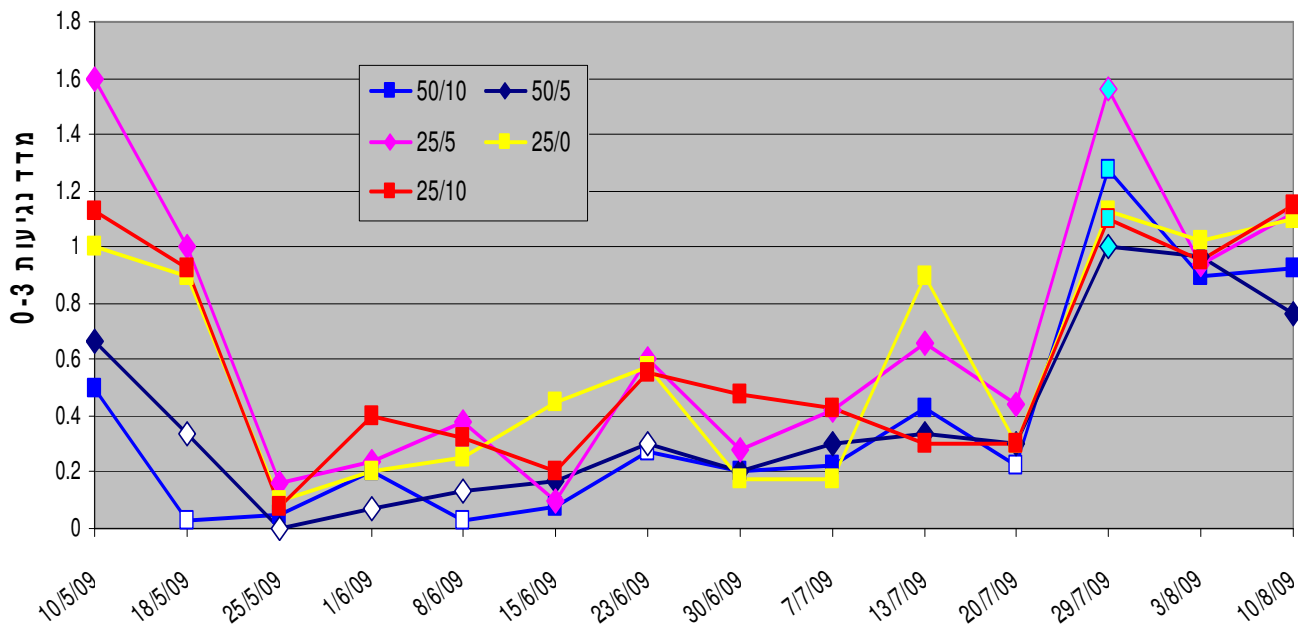
בתאריך 29/7 לאחר קציר, נשארו מרבית המנהרות פתוחות בשל טעות, וחלה עליה ברורה ברמת המזיקים בבזיל. בתום הניסוי, לאחר קציר האחרון ומיונו, הושמה דגימה נוספת בת קילו לערך (יבול 1 מ"ר)

להשהיה של 4 ימים ב-12 מעלות. מכל חלקה, לאחר מכן הוצא כל הבזיל בדגימה ונבדק בניעור ובסקירה לנוכחות חרקים ואקריות.

ניתוח סטטיסטי של נתוני המעקב אחר אוכלוסיות המזיקים על הבזיל נעשה: באמצעות מבחן Wilcoxon/Kruskal-Wallis חד גורמי (תכנת JMP גרסה 5) לנתוני דירוג (rank) עבור כל הטיפולים 1-5 ומבחן W/K-W עם הרחבה לדו-גורמי על פי Scheirer-Ray-Hare, מתוך Sokal & Biometry 3rd Ed. של Rohlfs.

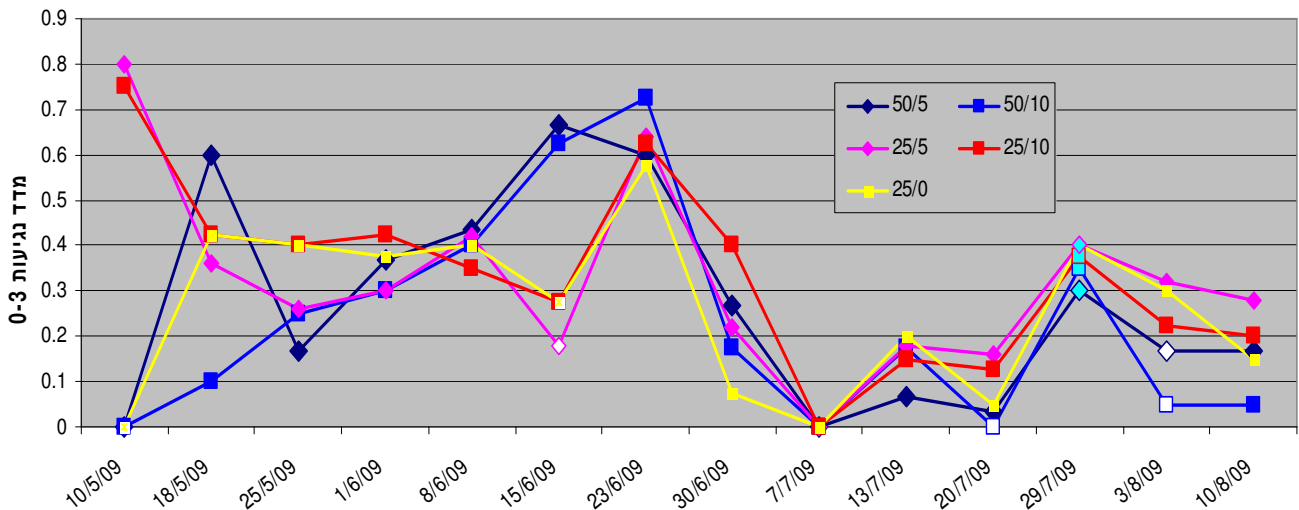
תוצאות

מעקב אחר אוכלוסיות המזיקים



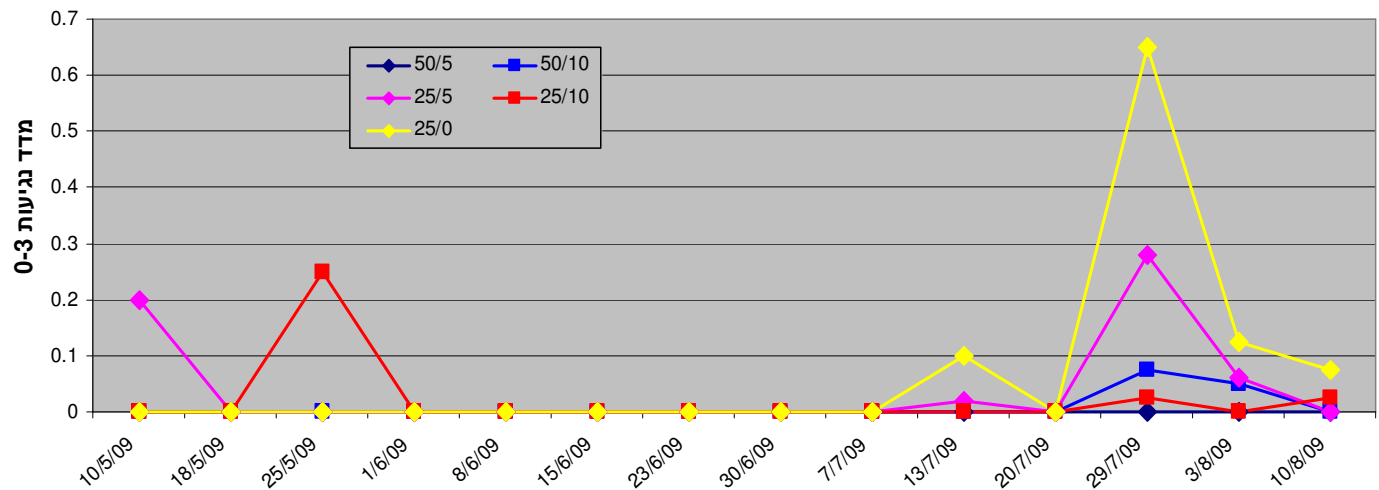
איור 1: מדד נגיעות כנימת עש הטבק על בזיל בין התאריכים 10/5-10/8/09. נקודות על פני העקומה שמרכזן לבן מציינות ערכים הנבדלים במובהק ($0.05 > P$) מאלו המצויים איתן באותו תאריך, על פי מבחן W-K/W מורחב.

נמצא כי ב-6 מתוך 14 תאריכים נגיעות כע"ט על הבזיל ברשת 50 מש הייתה נמוכה באופן מובהק מזו של הבזיל ברשת 25 מש. נמצא כי כמות צמחי המלכודת לא השפיעה על רמת נגיעות כע"ט בבזיל. נקודות שמרכזן טורקיז מציינות מובהקות לאינטראקציה בין הגורמים "רשת" ו-"צמחי מלכודת" ונדרש בהן ניתוח שונות חד כיווני נפרד עבור גורם "סוג הרשת" ועבור גורם "כמות צמחי המלכודת".



איור 2: מדד נגיעות תריפס על הבזיל בתאריכים 10/5-10/8/09. נקודות על פני העקומה שמרכזן לבן מציינות ערכים הנבדלים במובהק ($P > 0.05$) מאלו המצויים איתן באותו תאריך, על פי מבחן W-K/W מורחב.

נמצא כי ב-3 מתוך 14 תאריכים נגיעות תריפס על הבזיל ברשת 50 מש הייתה נמוכה באופן מובהק מזו של הבזיל ברשת 25 מש. בתאריך 15/6 הייתה נגיעות התריפס על הבזיל תחת רשת 25 מש נמוכה מזו של הבזיל תחת רשת 50 מש. נמצא כי כמות צמחי המלכודת לא השפיעה על רמת נגיעות תריפס בבזיל. נקודות שמרכזן טורקיז מציינות מובהקות לאינטראקציה בין הגורמים "רשת" ו-"צמחי מלכודת" ונדרש בהן ניתוח שונות חד כיווני עבור גורם "סוג הרשת" ועבור גורם "כמות צמחי המלכודת" בנפרד זה מזה.



איור 3: מדד נגיעות אקרית הקורים האדומה על הבזיל בתאריכים 10/5-10/8. ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים (למעט בתאריך 29/7). נמצא כי כמות צמחי המלכודת וסוג הרשת אינם משפיעים על רמת נגיעות הבזיל באקריות.

טבלה 1: מדד נגיעות ממוצע של המזיקים השונים בבזיל בין התאריכים 10/5-10/8

1/6		25/5				18/5				10/5				תאריך		
אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	טיפול
0	0	0.37	0.14	0	0	0.2	0	0	0	0.6	0.3	0	0	0	0.7	50/5
0	0	0.3	0.07	0	0	0.3	0.05	0	0	0.1	0.03	0	0	0	0.5	50/10
0	0	0.3	0.24	0	0	0.3	0.16	0	0	0.36	1.0	0.2	0	0.8	1.6	25/5
0	0	0.43	0.4	0.3	0	0.4	0.08	0	0	0.43	0.9	0	0	0.8	1.1	25/10
0	0	0.38	0.2	0	0	0.4	0.1	0	0	0.43	0.9	0	0	0	1.0	25/0
30/6		23/6				15/6				8/6				תאריך		
אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	טיפול
0	0	0.3	0.2	0	0	0.6	0.3	0	0	0.67	0.2	0	0	0.4	0.1	50/5
0	0	0.2	0.2	0	0	0.7	0.28	0	0	0.63	0.1	0	0	0.4	0.0	50/10
0	0	0.2	0.3	0	0	0.6	0.6	0	0	0.18	0.1	0	0	0.4	0.4	25/5
0	0	0.4	0.5	0	0	0.6	0.55	0	0	0.28	0.2	0	0	0.4	0.3	25/10
0	0	0.1	0.2	0	0	0.6	0.58	0	0	0.28	0.5	0	0	0.4	0.3	25/0
29/7		20/7				13/7				7/7				תאריך		
אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	טיפול
0	0.17	0.3	1.0	0	0	0.03	0.3	0	0	0.07	0.3	0	0	0	0.3	50/5
0.08	0	0.4	1.3	0	0	0	0.2	0	0	0.18	0.4	0	0	0	0.2	50/10
0.28	0	0.4	1.6	0	0	0.2	0.4	0.02	0	0.18	0.7	0	0	0	0.4	25/5
0.03	0.05	0.4	1.1	0	0	0.1	0.3	0	0	0.15	0.3	0	0	0	0.4	25/10
0.65	0	0.4	1.1	0	0	0.1	0.3	0.1	0	0.2	0.9	0	0	0	0.2	25/0
		ממוצע עונתי				10/8				3/8				תאריך		
אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	אקרית	מנהרן	תריפס	כע"ט	טיפול
0	0.01	0.3	0.4	0	0	0.17	0.8	0	0	0.17	1.0	0.17	1.0	50/5		
0.01	0	0.2	0.4	0	0	0.05	0.9	0.05	0	0.05	0.9	0.05	0.9	50/10		
0.04	0	0.3	0.7	0	0	0.28	1.1	0.06	0	0.32	0.9	0.32	0.9	25/5		
0.02	0	0.4	0.6	0.03	0	0.2	1.2	0	0	0.23	1.0	0.23	1.0	25/10		
0.07	0	0.3	0.6	0.08	0	0.15	1.1	0.13	0	0.30	1.0	0.30	1.0	25/0		

למספרים המודגשים בכחול מדד נגיעות גבוה במובהק מאלו המודגשים בשחור, $P < 0.05$. למספרים המודגשים בסגול ערך מדד נגיעות ביניים (AB). רק בתאריך 29/7, שבוע לאחר השארת המנהרות פתוחות, נמצא שיש הבדלים מובהקים במדד נגיעות בין "ריכוזי" צמחי המלכודת, אך לא בין סוגי הרשתות.

טבלה 2: המצאות חרקים ואקריות על הבזיל לאחר קטיף, מיון והשהייה בקירור 5 ימים, פרטים לק"ג

מס' חרקים מצטבר	רכנף	אוריוס	א. סבירסקי	אקריות	תריפס	כע"ט	סוג הרשת	צמחי מלכודת
4.50	0.75	1.00	2.00	0.00	0.25	0.50	25	0
3.25	0.75	0.50	1.75	0.25	0.00	0.00	25	5
3.60	0.20	0.40	2.60	0.00	0.00	0.40	25	10
7.00	0.00	1.33	5.67	0.00	0.00	0.00	50	5
3.25	0.25	0.75	2.00	0.00	0.25	0.00	50	10

ההבדלים בין הטיפולים במספר הפרטים לק"ג בזיל קטוף נמצאו לא מובהקים ($P > 0.05$), מבחן שונות חד גורמי ע"פ טוקיי קרמר, תכנת JMP גרסה 5). נתון זה נמצא על אף שעיקר נגיעות אקרית הסבירסקי נבעה מדגימה אחת, טיפול רשת 50 מש עם 5% צמחי מלכודת, בה נמצאו 14 פרטים (בשאר הדגימות 0-5 פרטים).

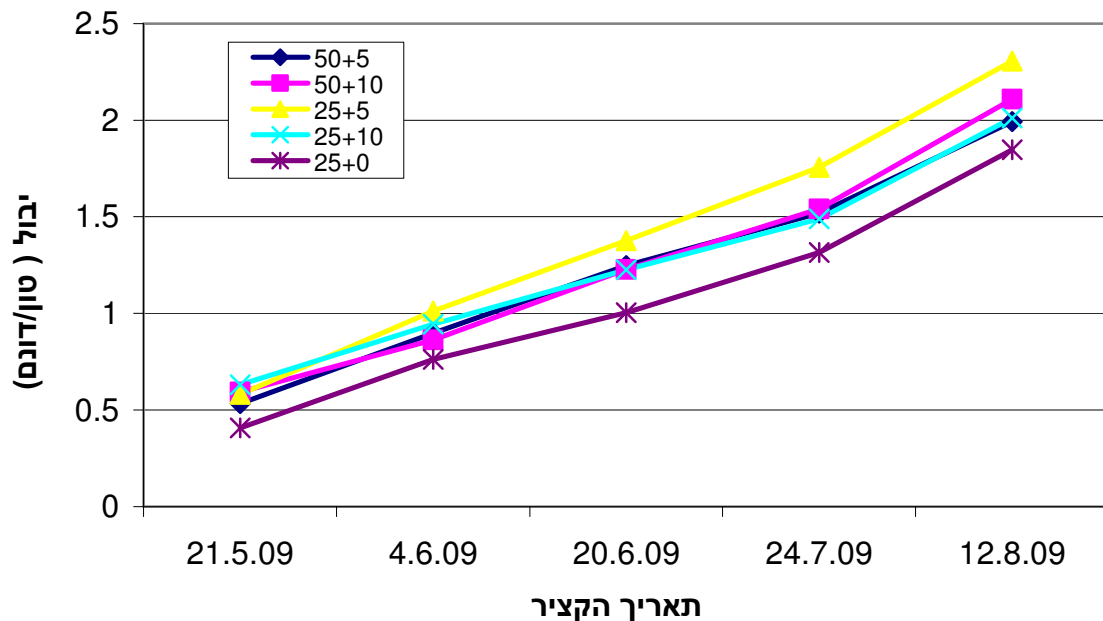
טבלה 3 : יישום חרקים מועילים וריסוסים

תאריך	ריסוס	יישום אקריות סבירסקי	יישום אקריות פרסימיליס
17/5		כל מנהרות הטיפול	כל מנהרות הטיפול
21/6		כל מנהרות הטיפול	כל מנהרות הטיפול
* 30/6	EOS 0.5% בכל המנהרות		
* 2/7	EOS 0.5% בכל המנהרות		
* 5/7	EOS 0.5% בכל המנהרות		
8/7	טרייסר סופר בכל המנהרות		
* 30/7	EOS 0.5% בכל המנהרות		
* 2/8	EOS 0.5% בכל המנהרות		
* 4/8	EOS 0.5% במנהרות ההיקש	כל מנהרות הטיפול	

* טיפול בשמן EOS מורכב למעשה משלושה ריסוסים עוקבים בהפרש 2-4 ימים.

היבול ואיכותו

במהלך הגידול, בכל החלקות התקבל יבול דומה, למעט היבול בחלקות שהיו מכוסות ברשת 25 מש ועם 5% צמחי מלכודת שם התקבל היבול הגבוה ביותר במהלך כל הגידול ובאופן מובהק מהיבול שהתקבל תחת רשת 25 מש וללא צמחי מלכודת (איור 4).



איור 4 : היבול הממוצע המצטבר בטיפולים השונים

סך היבול שהתקבל בחלקות הניסוי היה גבוה כשני טון לדונם. בחלקות המכוסות ברשת 25 מש עם 5% צמחי מלכודת התקבל היבול הגבוה ביותר, ובאופן מובהק מכל שאר החלקות. שאר החלקות דומות מבחינת היבול (טבלה 4).

טבלה 4: סך היבול העונתי הממוצע בטיפולים השונים

סוג הרשת	צמחי המלכודת	יבול כללי
	אחוז	ק"ג/מ"ר
מש 25	0	1.97 ± 0.15
	5	2.46 ± 0.09
	10	2.08 ± 0.19
מש 50	5	2.12 ± 0.07
	10	2.18 ± 0.14

איכות הבזיל לאחר האחסון

איכות הבזיל נבדקה לאחר האחסון. האיכות הייתה ראויה לבדיקה רק בשני קצירים והתוצאות מובאות כאן (טבלה 5).

טבלה 5: איכות הבזיל לאחר אחסון של 12 יום, ממוצע שני קצירים בלבד.

סוג הרשת	צמחי	מראה כללי	רקבון עלים	רקבון ענף	החמת עלים	כמישה	הצהבה
על המבנה	מלכודת	(1-5)	%	%	%	%	%
מש 25	0	2.3 ± 0.4	2 ± 1.6	8 ± 4.0	80 ± 8.2	88 ± 12.5	19 ± 12.0
	5%	2.5 ± 0.3	6 ± 3.9	5 ± 2.9	69 ± 11.4	89 ± 9.8	6 ± 5.6
	10%	1.9 ± 0.2	11 ± 7.1	9 ± 4.2	89 ± 6.9	96 ± 3.8	20 ± 11.4
מש 50	5%	2.2 ± 0.4	5 ± 4.8	16 ± 13.4	78 ± 11.2	100 ± 0.0	0 ± 0.0
	10%	2.9 ± 0.4	2 ± 1.8	2 ± 1.8	64 ± 13.0	77 ± 15.8	0 ± 0.0

איכות הבזיל הייתה הגבוהה ביותר במנהרות המכוסות ברשת 50 מש עם 10% צמחי מלכודת (ציון 2.9) וטובה יותר באופן מובהק מאיכותו תחת רשת 25 מש עם 10% צמחי מלכודת (ציון 1.9 = לא מכיר). בזיל שגדל במבנה המכוסה רשת 25 מש עם 5% צמחי מלכודת קיבל ציון 2.5, והשאר קיבלו ציון נמוך, לא מכיר. בשאר המדדים התקבלו תוצאות שונות, פרט לאחוזי הצהבה אפס, שהתקבל בחלקות שגדלו במבנים המכוסים רשת 50 מש.

דיון ומסקנות

המזיקים העיקריים שנמצאו בבזיל במנהרות בתחנת יאיר בבדיקות מחודש מאי עד אמצע אוגוסט היו כנימת עש הטבק ותריפס שמינו לא הוגדר. מיני התריפס שהוגדרו מאזור חצבה משנים קודמות היו תריפס הפרחים המערבי ותריפס הקיקיון, כך שסביר להניח כי אלו גם מיני התריפס שנמצאו בבזיל. באופן כללי לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים בכיסויי הרשת השונים, 50 ו-25 מש, ומינוני צמחי המלכודת השונים, 0, 5, 10% מבחינת נגיעות המזיקים (איורים 1, 2 וטבלה 1). אקרויות נמצאו בבזיל בעיקר בסוף הניסוי (איור 3).

ההשפעה היחסית של סוג הרשת על אוכלוסיית המזיקים על הבזיל: רשת 50 מש הפחיתה באופן מובהק את נגיעות כנימת עש הטבק בבזיל בשישה מבין 14 התאריכים ושנדגמו (43%). ב-7 תאריכים נוספים ההשפעה של סוג הרשת לא נמצאה מובהקת אך נגיעות כנימת עש הטבק בבזיל תחת רשת 50 מש הייתה נמוכה בהשוואה לזו תחת רשת 25 מש (איור 1, טבלה 3). לסוג הרשת הייתה השפעה פחותה יותר על התריפס ואף לא עקבית- בשלושה מקרים נמצא יתרון מובהק לרשת 50 מש (21%) ובמקרה אחד - יתרון

לרשת 25 מש (7%). כמו כן, ערכי הנגיעות של התריפס על הבזיל דומים מאד בתאריכים האחרים (טבלה 1). תוצאות אלו עולות בקנה אחד עם הידוע לגבי השפעת רשתות על התנהגות מזיקים אלו - רשת 50 מש אמורה למנוע מעבר כעי"ט ולהפחית מעבר תריפס.

ההשפעה היחסית של צמחי המלכודת והמועילים על אוכלוסיית המזיקים על הבזיל: בתאריך 29/7, נמצאה השפעה של כמות צמחי המלכודת על הנגיעות במזיק כל שהוא. בתאריך זה, הושארו בטעות, מנהרות רבות פתוחות לאחר הקטיף, ואז נמצאה השפעה מובהקת של כמות צמחי המלכודת על רמת נגיעות האקריות בבזיל אך לא על רמת נגיעות התריפס וכנימת עש הטבק. מאידך, נמצא שבתאריך זה לא הייתה השפעה מפחיתה של רשת 50 מש על נגיעות כנימת עש הטבק. זהו גם התאריך היחיד בו נמצא מנהרן על הבזיל. באופן בלתי מפתיע נמצא שכאשר הכניסה למנהרה פתוחה משמעות הרשת פוחתת. כמו כן, נמצא כי בתאריך זה חלה עליה ברורה של אוכלוסיות המזיקים הכלליות במנהרות. לאחר הניטור טופלו כל המנהרות פעמיים בשמן EOS, בהפרש 3 ימים בין הטיפולים (טבלה 3). מנהרות ההיקש טופלו טיפול שלישי והמנהרות עם צמחי המלכודת טופלו על ידי פיזור שמיכה של האקרית הטורפת א. סבירסקי. טיפול זה בלם מעט את נגיעות כנימות העש בהיקש ובמנהרות הרשת 25 מש + צמחי מלכודת ואף החל להשפיע במנהרות המחופות רשת 50 מש + צמחי מלכודת (טבלה 2 תאריכים 3-10/8). סיום הניסוי מנע אפשרות לראות השפעה מלאה של שני הטיפולים.

כנימת עש הטבק: ניתן לציין כי רשת 50 מש מפחיתה בבירור את נגיעות כנימת עש הטבק ושניתן להפחית נגיעות המזיק על ידי שמן EOS ופיזור אקריות טורפות. נמצא גם שכאשר יש פלישה מסיבית של מזיק זה, הטיפול במועילים מפחית עוד יותר את נגיעות המזיק בבזיל, בהשוואה לטיפול ב EOS בלבד.

אקריות: נמצא באופן חד פעמי, כי כאשר יש חדירה מסיבית של המזיק אקרית הקורים, מנהרות ללא צמחי מלכודת סבלו מנגיעות העולה פי 2 עד עשר על זו שבמנהרות עם צמחי מלכודת (טבלה 2). לתופעה זו אין כרגע הסבר הגיוני שכן לאקריות אין לכאורה אפשרות "לבחור" באופן אקטיבי את הצמח עליו ינחתו.

שימוש בחרקים מועילים על צמחי המלכודת ועל הבזיל והשפעתו על אוכלוסיית החרקים הכוללת שנמצאת בבזיל הקטוף: המצאות צמחי מלכודת במנהרות הגידול עלולה להביא איתה עליה בנגיעות במזיקים, בהשוואה למנהרות המטופלות כימית, בחומרים אורגנים או קונבנציונליים. לטענה זו לא נמצאו סימוכין בניסוי זה, כולל בבדיקה שנערכה בבזיל הקטוף לאחר שהייה (טבלה 2). כמו כן נמצא כי יישום אויבים טבעיים על צמחי המלכודת די בו כדי להשיג תוצאה זו, כולל במקרה של פלישה מסיבית של המזיקים (איורים 1-3, טבלה 1). ממצאים אלו נכונים לגבי המזיקים תריפס, כנימת עש הטבק ואקריות. כנימות עלה ומנהרן נמצאו בניסוי זה במקרים בודדים בלבד (מנהרן בשתי מנהרות ב- 29/7 וכנימות עלה במנהרה אחת ב- 18/5).

במנהרות פוזרו המועילים הבאים: האקרית הטורפת *Phytoseiulus persimilis* (BioPersimilis),

האקרית הטורפת *Amblyseius swirskii* (BioSwirski), הפשפש הטורף *Orius laevigatus* (BioOrius) והצרעה הטפילית *Aphidius colemani* (BioAphidius 100) כמו כן נמצאו במנהרות מין לא מזוהה של אוריוס (כנראה *O. Albidipennis*) ומין אחד לפחות של אקרית טורפת לא מזוהה. מיני בר אלו הופיעו בכל המנהרות, כולל אלו שהיו ללא צמחי מלכודת, וכמותם במנהרות שהוספו בהם צמחי מלכודת לא הייתה לרוב גבוהה יותר, למעט מנהרה אחת בטיפול רשת 50 מש עם 5% צמחי מלכודת שהוזכרה בפסקה הקודמת.

השוואה בין יבול הבזיל ורצף השיווק בטיפולים השונים

היבול שהתקבל בכל הטיפולים היה גבוה כ- 2 טון לדונם, תחת רשת 25 ו-5% צמחי מלכודת היה הגבוה ביותר. לבזיל שגדל במבנה המכוסה רשת 50 מש עם 10% צמחי מלכודת ובזיל שגדל במבנה המכוסה 25 מש ו- 5% צמחי מלכודת הייתה איכות טובה 2.9 ו- 2.5 בהתאמה. איכות נמוכה נמצאה בשאר הטיפולים, בזיל לא-מכיר, במיוחד בזיל שגדל במבנה המכוסה 25 מש ו- 10% צמחי מלכודת, ציון נמוך במיוחד 1.9. יש להמשיך ניסוי זה עם גידול צמחי מלכודת מחוץ למבנים בהשוואה לגידול בתוך מבנים ולתקופת גידול ארוכה יותר ולא בתקופת הסניטציה.

הבעת תודה

לחברת ביובי על השימוש באויבים הטבעיים, ההדרכה והפיקוח.