דוח שנתי לתכנית מחקר מספר 13 - 0451 - 596

שם המחקר : פיתוח כלים לקבלת החלטות הדברה של עש נובר העגבניה (*Tuta absulota*) בגידולי עגבניה בשטחים פתוחים

Development of decision making tools for IPM **of *Tuta absulota*** in open field tomatoes

מוגש ע"י:

שאלתיאל-הרפז ליאורה , מו"פ צפון, lioraamit@bezeqint.net

שאול גרף: מו"פ צפון.

משה קול : הפקולטה לחקלאות,

דן גרלינג : אוניברסיטת תל-אביב,

תמר אלון : שה"מ.

יעקב נקש: חוות עדן

תקציר

הצגת הבעיה : *Tuta absoluta* (ט"א) הינו מזיק מפתח בגידולי עגבניות, שמוצאו בדרום אמריקה. הוא התגלה לראשונה בארץ ב-2009 ובמהלך 2010 הגיע לכל חלקיה. מאחר והט"א הינו מזיק חדש בישראל אין כל מידע על הקשר בין הנגיעות לנזק בתנאי הגידול בארץ. לא ברור באיזו רמה של אוכלוסיה מתחיל להיווצר נזק ליבול ולכן לא ברור מתי חשוב להדביר את המזיק ומהי הכדאיות הכלכלית לכך. **2. מטרות המחקר לתקופת הדוח** : קביעת הקשר בין רמת הנגיעות בט"א בשלבים הפנולוגיים השונים של הגידול לבין הנזק שהוא גורם בקטיף ומציאת דגם הפיזור המרחבי של המזיק. **3. שיטות עבודה**- המחקר נערך בחוות אבני איתן בבתי רשת ובחלקה בשטח פתוח. בכל בית רשת נשתלו עגבניות מהזן 9780 והם אולחו בזחלי ט"א מגידול מעבדה במועדים שונים שנקבעו ע"פ השלבים הפנולוגים של התפתחות הצמח בארבע רמות נגיעות. נערך ניטור שבועי לרמת הנגיעות ובקטיף נבדק היבול ואיכותו. בשטח הפתוח נערך מעקב בקואדראטיסאחר איכלוס השטח בט"א **4.תוצאות עיקריות ומסקנות** : בשנת המחקר הזו מצאנו שנגיעות בט"א, גם ברמה גבוהה, הנמשכת רק כחודש אחד ואז נבלמת, בכל אחד משלבי הגידול, איננה פוגעת בכמות היבול בקטיף. בדומה לשנת המחקר הקודמת מצאנו שהנגיעות בט"א משבירת הצבע עד הקטיף היא הקריטית ביצירת הנזק הישיר לפרי. גם בשנת המחקר השניה מצאנו שרמת נגיעות של עד 37 מנהרות לצמח (18% נגיעות) איננה מהווה גורם המשפיע על כמות היבול או איכותו. מימצאים אלו תומכים בהשערה שהמגדלים יכולים להמתין עם הדברת המזיק בשלב הראשון של הגידול ולאפשר למועילים להתבסס בשטח בלי לחשוש מנזק.

דגם הפיזור של המזיק לא מצביע על מעבר של המזיק מהשולים למרכז, כפי שנימצא למשל בעש הפקעות, אלא שהמזיק נימצא כבר מתחילת העונה גם במרכז החלקה . אנו נחזור על דיגום זה בקנה מידה גדול בעונת המחקר הבאה, אך על פניו כרגע ניראה שעל הפקחים לדגום בכל השטח ולא להסתפק בניטור השוליים.

1. הממצאים בדו "ח זה הינם תוצאות ניסויים . הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקרת **תאריך:12/08/2014**

1.1 תוכן עניינים

סעיף	נושא	עמוד
1.2	תקציר מדעי של המחקר	2-3
1.3	מבוא ותיאור הבעיה	3-4
1.4	מטרות המחקר	5
1.5	תיאור מקיף של הפעלת המחקר	5-7
1.6	תוצאות	8-11
1.7	דיון ומסקנות	12
1.8	טופס סיכום עם שאלות מנחות	13

1.2 תקציר מדעי של הדוח

הצגת הבעיה: *Tuta absoluta* (ט"א) הינו מזיק מפתח בגידולי עגבניות, שמוצאו בדרום אמריקה. הוא התגלה לראשונה בארץ ב-2009 ובמהלך 2010 הגיע לכל חלקיה. מאחר והט"א הינו מזיק חדש בישראל אין כל מידע על הקשר בין הנגיעות לנזק בתנאי הגידול בארץ. לא ברור באיזו רמה של אוכלוסיה מתחיל להיווצר נזק ליבול ולכן לא ברור מתי חשוב להדביר את המזיק ומהי הכדאיות הכלכלית לכך. **2. מטרות המחקר לתקופת הדוח**: קביעת הקשר בין רמת הנגיעות בט"א בשלבים הפנולוגיים השונים של הגידול לבין הנזק שהוא גורם בקטיף ומציאת דגם הפיזור המרחבי של המזיק. **3. שיטות עבודה**- המחקר נערך בחוות אבני איתן בבתי רשת ובחלקה בשטח פתוח. בכל בית רשת נשתלו עגבניות מהזן 9780 והם אולחו בזחלי ט"א מגידול מעבדה במועדים שונים שנקבעו ע"פ השלבים הפנולוגים של התפתחות הצמח בארבע רמות נגיעות. נערך ניטור שבועי לרמת הנגיעות ובקטיף נבדק היבול ואיכותו. בשטח הפתוח נערך מעקב בקואדראטיסאחר איכלוס השטח בט"א **4.תוצאות עיקריות ומסקנות**: בשנת המחקר הזו מצאנו שנגיעות בט"א, גם ברמה גבוהה, הנמשכת רק כחודש אחד ואז נבלמת, בכל אחד משלבי הגידול, איננה פוגעת בכמות היבול בקטיף. בדומה לשנת המחקר הקודמת מצאנו שהנגיעות בט"א משבירת הצבע עד הקטיף היא הקריטית ביצירת הנזק הישיר לפרי. גם בשנת המחקר השניה מצאנו שרמת נגיעות של עד 37 מנהרות לצמח (18% נגיעות) איננה מהווה גורם המשפיע על כמות היבול או איכותו. מימצאים אלו תומכים בהשערה שהמגדלים יכולים להמתין עם הדברת המזיק בשלב הראשון של הגידול ולאפשר למועילים להתבסס בשטח בלי לחשוש מנזק.

דגם הפיזור של המזיק לא מצביע על מעבר של המזיק מהשולים למרכז, כפי שנימצא למשל בעש הפקעות, אלא שהמזיק נימצא כבר מתחילת העונה גם במרכז החלקה . אנו נחזור על דיגום זה בקנה מידה גדול בעונת המחקר הבאה, אך על פניו כרגע ניראה שעל הפקחים לדגום בכל השטח ולא להסתפק בניטור השוליים.

1.3 מבוא ותיאור הבעיה

העש *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) להלן ט״א, הינו מזיק מפתח בגידול עגבניות, שמוצאו בדרום אמריקה. בשנת 2006 התגלה המזיק לראשונה בספרד ומאז תפוצתו באגן הים התיכון, אירופה ואסיה מהירה ביותר. בשנת 2008 דווח על הופעתו של הט״א במדינות נוספות באירופה (איטליה, צרפת, מלטה והולנד) ובצפון אפריקה (מרוקו, אלג׳יריה, טוניס). בדצמבר 2009 הוא התגלה לראשונה בארץ ובמהלך 2010 הוא הגיע לכל חלקי הארץ מהגליל המערבי ועד לערבה. במספר חממות בהן התגלה המזיק ב- 2010, הנזק ליבול היה חמור ביותר. באותה שנה היו שדות בגליל המערבי, בהם נאלצו החקלאים לטפל עד 9 ריסוסים כנגד המזיק. הגידול העיקרי הנפגע מהמזיק בארץ הוא עגבנייה, אך הוא תוקף גם חצילים ומצוי בשפע בשדות תפו״א. כיוון שט״א אינו קיים בארה״ב ונחשב שם למזיק הסגר, הנגיעות מהווה איום על יצוא ליעד זה.

גידולים בשטח פתוח, בעיקר עגבניות לתעשייה, חשופים לכאורה לנזק גדול יותר מגידולים מכוסים, בהם פיתחו מגוון שיטות להתמודדות עם המזיק, כולל איטום בתי הצמיחה, סניטציה, שימוש במלכודות פרומון ללכידה המונית ופיזור אויבים טבעיים. רוב אמצעים אלו אינם ישימים או אינם כלכליים בשטחים פתוחים. בישראל מגדלים עגבניות לתעשייה בעיקר בגליל המערבי והעליון ובעמקים הצפוניים (עמק החולה, המעינות, יזרעאל וזבולון) בשטח כולל של כ – 25,000 דונם. בגידולי עגבניות בשטחים פתוחים בארצות בהן התבסס העש מגיע הנזק הכולל לעיתים ל 100%-50% מהיבול.

עיקר הדברת המזיק בעולם היא כימית. בדרום אמריקה מגיע שיעור הריסוסים עד 36 טיפולים בעונה, באלג׳יר הגיעו לכ- 20 טיפולים בעונה וכאמור, בארץ במספר שדות טיפלו בכ-9 ריסוסים בעונת 2010 כנגד המזיק לעומת 3-2 טיפולים כנגד עשים אחרים לפני חדירתו לארץ. הט״א ידוע ביכולתו לפתח במהירות עמידות כנגד חומרי הדברה מקבוצות כימיות שונות, ולכן חשוב לפתח כלים לקבלת החלטות הדברה מושכלת. כך יהיה ניתן להפחית למינימום הכרחי את השימוש בתכשירי הדברה ולשמור על יעילותם. בעולם יש מידע רב על חשיבותם של אויבים טבעיים בהדברתו של העש ובמחקר הקדמי שערכנו השנה מצאנו עדויות לנוכחות ופעילות של מספר מיני אויבים טבעיים בשדות של עגבניות לתעשייה ותפוחי אדמה. כדי שניתן יהיה לנצל מועילים אלו כחלק ממערך ההדברה של הט״א חשוב לצמצם את השימוש בחומרים כימיים רעילים ולברר באילו תנאים ניתן להסתמך על פעילות המועילים השונים.

מאחר והט״א הינו מזיק חדש בישראל אין כל מידע על הקשר בין הנגיעות והנזק בתנאי הגידול בארץ (אקלים, זני הגידול, משטר השקיה וכו׳). לא ברור באיזו רמה של אוכלוסיה מתחיל להיווצר נזק ליבול ולכן לא ברור מתי חשוב להדביר את המזיק ומה הכדאיות הכלכלית לכך. מכאן שאין כרגע שום אפשרות לחשב מהו סף הנזק הכלכלי של המזיק ולכן אי אפשר לחשב את ספי הפעולה לתכשירי הדברה שונים או לקבוע המלצות של ניטור והדברה.

גם בעולם לא התגבשו עד היום המלצות חד משמעיות לגבי ניטור וקביעת ספי פעולה. בחלק מהמקומות נהוג לפעול על פי רמת הלכידות במלכודות פרומון, באחרים נקבעו ״חוקי אצבע״ לפיהם מחליטים מתי לטפל אך כמעט ואין מחקרים מסודרים שנערכו למציאת הקשר בין הנגיעות בט״א בשלבים הפנולוגיים שונים של הגידול לבין הנזק ליבול. מידע זה הוא חיוני כבסיס לקבלת החלטות הדברה מכיוון שממנו ניתן יהיה לגזור ספי פעולה של חומרי הדברה בהתחשב בקצב פעולתם של החומרים, בנוכחות אויבים טבעיים ובהשפעת חומרים אלו על האויבים הטבעיים.

1.4 מטרות המחקר

מטרות המחקר (כפי שהופיעו בהצעת המחקר): א. המטרה העיקרית של המחקר היא פיתוח כלים לקבלת החלטות הדברה של העש ט״א בעגבניות לתעשייה. מטרות המשנה הן: 1. קביעת הקשר בין רמת הנגיעות בט״א בשלבים הפנולוגיים השונים של הגידול לבין הנזק שהוא גורם בקטיף; 2. מציאת דגם הפיזור המרחבי של המזיק בשדה ושל אויביו הטבעיים; 3. מציאת שיטת ניטור מתאימה לדיגום המזיק בשדה; 4. בחינת ספי הפעולה אותם יש לאמץ כנגד המזיק תוך התחשבות בנוכחות אויביו הטבעיים. הנחת המחקר היא שניתן לשפר את בקרת המזיק מבחינה חקלאית תוך צמצום השימוש בחומרי הדברה המזיקים לאדם ולסביבה באמצעות שימוש בספי פעולה ושיטות ניטור אמינים תוך שימור אויביו הטבעיים של המזיק. **מטרות המחקר לתקופת הדוח**: 1. קביעת הקשר בין רמת הנגיעות בט״א בשלבים הפנולוגיים השונים של הגידול לבין הנזק שהוא גורם בקטיף (שנה שניה). 2. מציאת דגם הפיזור המרחבי של המזיק בשדה.

1.5. תיאור מקיף של הפעלת המחקר

חומרים ושיטות

מיקום- המחקר נערך בחוות המחקר באבני איתן.

גידול מעבדתי של הט״א- לצורך הניסויים הוקם בחוות עדן על ידי יעקב נקש גידול של המזיק. הגידול כולל חדרים מבוקרי טמפרטורה בהם נשתלו צמחי עגבניות לא מרוססים מהזן 870 שעליהם פוזרו בוגרים של ט״א שנאספו מהשדה. בהתאם לצרכי המחקר נאספו מהגידול בוגרים בגיל ידוע, ביצים או זחלים והעברו לאבני איתן בקירור לצורך הניסויים.

פירוט הניסויים

1. קשר בין נגיעות לנזק- באבני איתן ניבנו 48 בתי רשת קטנים ששטחם 3X2 מ״ר וגובהם 2 מ׳ שכוסו ברשת 50 מש (תמונה 1) בהם נשתלו ב26.4.13 שישה שתילים של עגבניות מהזן 9780 בכל מיבנה. כביקורת להשפעת המיבנה על העגבניות נשתלה בצמוד למבנים בשטח פתוח חלקת עגבניות מאותו זן שבה גם נערך מעקב אחר האילוח הטבעי בט״א. במבנים אלו נעשה אילוח של שתילי העגבניה בזחלי העשים במועדים שונים בארבע רמות נגיעות. הניסוי נערך במבנה של בלוקים באקראי. מועדי האילוח נקבעו ע״פ השלבים הפנולוגים של התפתחות הצמח.

השלבים הפנולוגים:

שלב 1: משתילה עד חנטה כ 30 ימים. **שלב 2**: מחנטה עד שבירת צבע כ 30 ימים. **שלב 3**: מחנטה עד קטיף 60 ימים.כל שלב פנולוגי כלל 16 מבנים שחולקו לארבע קבוצות וכל קבוצה אולחה ברמה אחרת. רמות האילוח היו 0%,10%,30%,60% עלעלים נגועים מסך העלעלים בצמח באותו שלב פנולוגי שנקבע ע״פ ספירה של כמות עלעלים.

תמונה 1: 48 בתי הרשת באבני איתן המחופים ברשת 50 מש, בהם נערך הניסוי.

<u>שיטת האילוח:</u>

בעקבות מסקנות השנה הקודמת אילחנו הפעם רק עם זחלים (ולא עם בוגרים) 2 צמחים בכל מינהרה. בשיטה זו ספרנו את מספר העלעלים בצמח העגבניה והנחנו עליו שתילוני עגבניה מגידול הט״א, כאשר בכל שתילון ספרנו את מספר המינהרות הפעילות של הזחלים (תמונה 2) וחישבנו כל שתי מינהרות כזחל. יומיים אחרי האילוח ספרנו את מספר המנהרות בצמחים המאולחים והוספנו זחלים לפי הצורך כדי להגיע לרמת האילוח המתוכננת. מועדי האילוח היו בהתאמה לשלבים הפנולוגיים של הצמח: 26.4.13 עם השתילה, 9.5.13 בחנטה ו7.7.13 בשבירת הצבע. בסוף כל שלב פנולוגי בוצע טיפול כימי במינהרות שאולחו ע״י הגמעה בקורגן (Chlorantraniliprole) וריסוס בטריסר (Spinozad). כדי לשמור על אחידות במשך תקופת הנגיעות בכל אחד מהשלבים הפנולוגיים ריססנו את המנהרות שאילחנו בשלב השלישי, כעבור חודש (כחודש לפני הקטיף). בעקבות הלקחים משנת המחקר הראשונה, כדי לגרום להאבקה ולחנטה בשתילים מתחילת הפריחה פעם ביום הופעל מפוח בכל אחד מהמבנים.

<u>דיגום</u>: בוצע אחת לשבוע ע״י ספירה של מספר המנהרות בעלים בשני הצמחים שאולחו בכל מבנה החל ממועד האילוח ועד הקטיף.

<u>קטיף</u>: בוצע ב2.9.13. במועד הקטיף נעקרו 2 השיחים שאולחו בכל מיבנה וכל הפירות שהיו עליהם נקטפו ומוינו לשלוש קבוצות: פירות אדומים, פירות ירוקים ופירות רקובים(פרי מקולקל לגמרי). כל קבוצת צבע מוינה לאחר מכן לפירות בריאים ונגועים (פרי הוגדר כנגוע כאשר נימצא בו חור נבירה אחד או יותר של ט״א. בכל קבוצה נספרו מספר הפירות ונשקלה המסה הכללית.

תמונה 2: עלה עגבניה שניפגע ע״י נבירה של זחל של ט״א. בתמונה ניתן לראות 2 מנהרות פעילות ואחת נטושה.

דגם הפיזור המרחבי של המזיק בשדה. בחוות אבני איתן, נשתלה חלקה בת כ 2.7 דונם של עגבניות מהזן 9780 ששימשה ללימוד דגם הפיזור המרחבי של הט״א וכן לביקורת להשפעת המבנים על צמחי העגבניה. לצורך כך השטח חולק ל90 מקטעים שווי אורך (10 מקטעים בכל אחת מ9 השורות של החלקה) ואחת לשבועיים מתחילת הגידול כל השטח ניסרק להימצאות מינהרות נבירה של זחלי ט״א. כל צמח שנימצאו בו עדויות לנוכחות זחלי ט״א סומן והמקטע בו נימצא הצמח הוגדר כנגוע. בחלקה לא נעשה כל שימוש בקוטלי חרקים כדי לאפשר מעקב אחרי התבססות הטבעית של הט״א. בסוף הגידול, נערך קטיף בחלקה ונמדד היבול לצמח והוגדרה רמת הנגיעות של המזיק כפי שנעשה בניסוי 1.

ניתוח הנתונים : בעזרת מבחני רגרסיה נבחן הקשר בין רמת הנגיעות (מספר מנהרות בכל דיגום) למדד של נזק ישיר (% נגיעות) ונזק עקיף (מסת פירות) של יבול. הניתוח בוצע בעזרת תוכנת אקסל.

בנוסף נערכו מבחני ANOVA להשוואת רמת הנזק הישיר והעקיף לכל רמת נזק כאשר רמת הנגיעות חולקה ל4 קטגוריות של ללא נגיעות, נגיעות נמוכה בינונית וגבוהה).. נתוני שיעור הנזק שחושבו באחוזים עברו טרנספורמציה ארק סינוס לצורך נירמולם לפני הניתוח הסטטיסטי. ניתוח זה נעשה בעזרת תוכנת. JMP5 SAS Inst. חישוב דגם הפיזור נעשה ע״פ שיטת ״השכן הקרוב Nearest-Neighbor Method (Krebs, 1999).

1.6 תוצאות

1. קשר בין נגיעות לנזק בשנת המחקר הזו לא נימצא קשר בין רמת הנגיעות בט״א לבין כמות היבול בקטיף, באף לא אחד מהשלבים הפנולוגיים בהם בוצע האילוח (טבלה 1). כמויות היבול לצמח היו גבוהות בכל רמות האילוח ולא נמצאו בינהם הבדלים (ללא אילוח- 10.43±1.3 ק״ג, נגיעות נמוכה- 10.9±2.19 ק״ג, נגיעות נמוכה- 8.16±1.22 ק״ג, נגיעות נמוכה- 11.1±1.0 ק״ג ממוצע ושגיאת תקן). רמות יבול אלו היו גבוהות בהרבה מאשר היבול הממוצע שהתקבל בשטח הביקורת הפתוח (4.25 ± 1.47 ק״ג

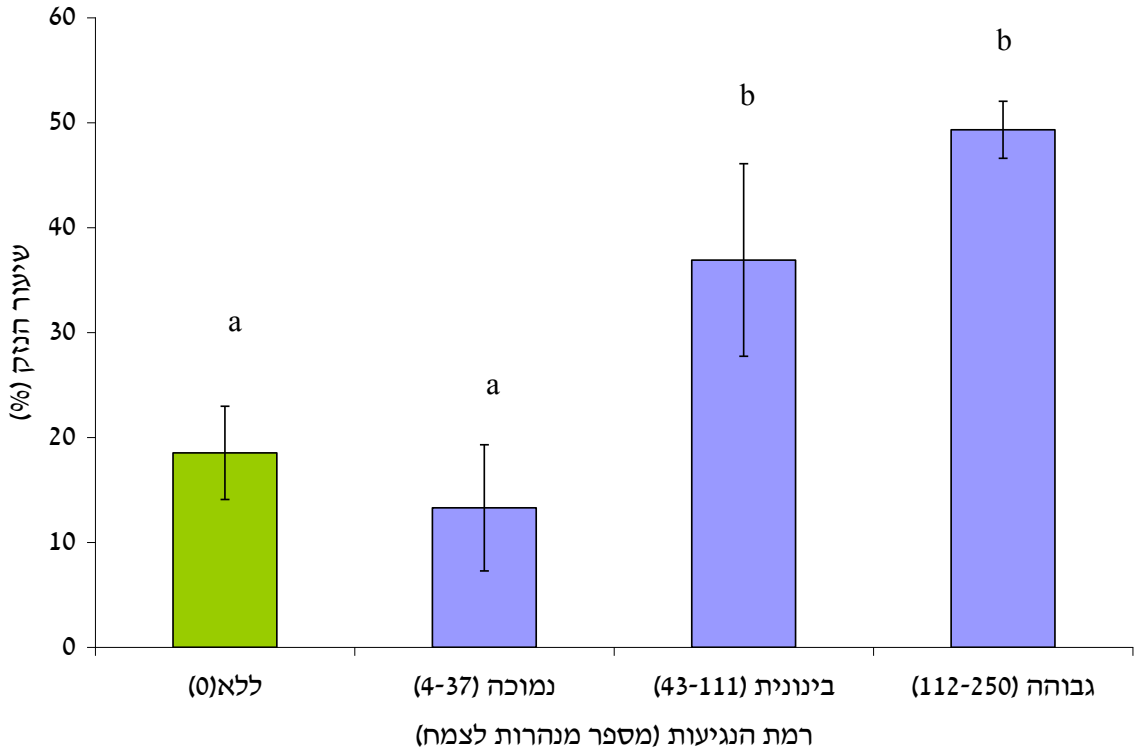
לצמח ממוצע ושגיאת תקן). לעומת זאת נימצא קשר גבוה ומובהק בין רמת הנגיעות בט״א לבין רמת הנזק לפרי בקטיף בשלב הפנולוגי השלישי, אך לא בשלבים פנולוגיים מוקדמים יותר (טבלה 2). כאשר בחנו את ההבדלים בשיעור הנזק לפרי כפונקציה של רמת הנגיעות במזיק בצמחים כפי שנמדדה כחודש וחצי לפני הקטיף, מצאנו באופן מובהק יותר נזק בפירות שנקטפו מצמחים בהן היתה רמת נגיעות בינונית וגבוהה לבין אלו שנקטפו מצמחים בהן כחודש וחצי לפני הקטיף, רמת הנגיעות בצמחים היתה נמוכה או אפסית (תרשים 1).

טבלה 1. סיכום ערכי הרגרסיה בין רמת הנגיעות בצמחים לכמות היבול בקטיף במועדי האילוח שבוצעו בשלבים פנולוגיים שונים של הגידול.

	שלב פנולוגי I		**שלב פנולוגי II**		**שלב פנולוגי III**	
תאריך דיגום	R^2	P-value	R^2	P-value	R^2	P-value
29.5.13	0.012	0.6896				
15.7.13			0.0313	0.5285		
24.8.13			0.0056	0.7916	0.117	0.1948

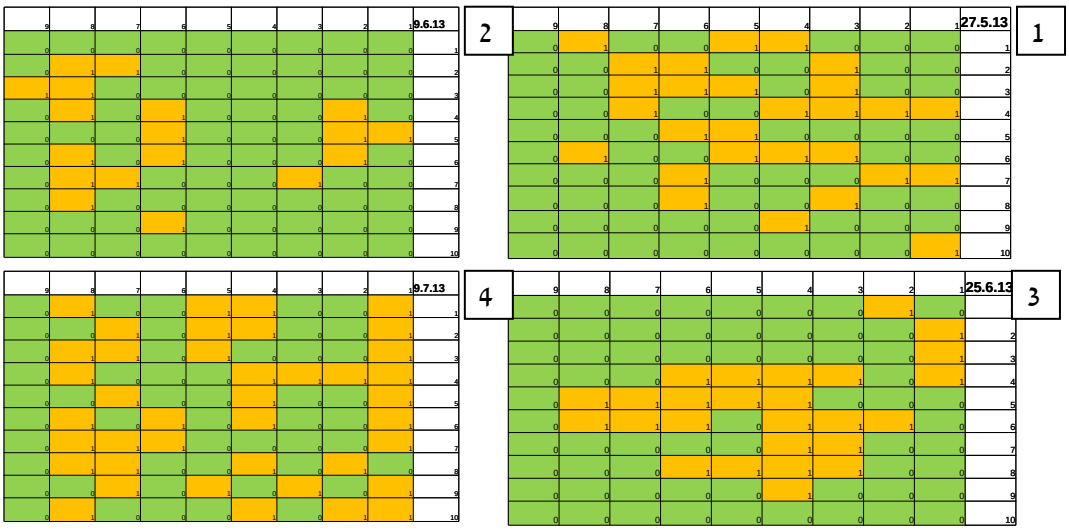
טבלה 2. סיכום ערכי הרגרסיה בין רמת הנגיעות בצמחים לאחוז הפרי הנגוע בקטיף במועדי האילוח שבוצעו בשלבים פנולוגיים שונים של הגידול.

	שלב פנולוגי I		**שלב פנולוגי II**		**שלב פנולוגי III**	
תאריך דיגום	**R^2**	**P-value**	**R^2**	**P-value**	**R^2**	**P-value**
29.5.13	0.0031	0.83704				
25.6.13			0.1553	0.14608		
24.8.13			0.0393	0.47907	0.7764	<0.0001



תרשים 1: שיעור הנזק לפרי בקטיף בצמחים, שבדיגום שנערך כחודש לפני הקטיף, נימצאו בהם רמות שונות של נגיעות ט״א כפי שבאה לידי ביטוי במספר מינהות לצמח (ממוצע ושגיאת תקן). עמודות עם אותיות שונות נבדלות זו מזו ברמת מובהקות $p<0.05$ ע״פ מבחן Tukey HSD.

2.דגם הפיזור המרחבי של המזיק. במעקב אחר התבססות הט״א החלה משתילת החלקה לא ניראה שהתבססות בשדה מתחילה דווקא מהשוליים אלא ניתן למצוא את המזיק גם במרכז החלקה כבר מתחילת ההתבססות (תרשים 2). כמו כן ניתן לראות שדגם הפיזור הינו דינמי ואתרים שהיו מאולחים בשבוע אחד כבר אינם בהכרח כך שבועיים לאחר מכן. בניתוח הנתונים לפי שיטת ״השכן הקרוב ״ מדד R=2.39 שהתקבל מצביע על כך השהפזור במועד הדיגום הראשון הינו סדור.



תרשים 2. דגם הפיזור המרחבי של ט״א בחלקה באבני איתן. המספרים מציינים את רצף הדיגום החל מה27.5.13 וכלה ב9.7.13 . ריבועים כתומים מצינים קוואדראטים בהם נימצאה נגיעות.

1.7 מסקנות ודיון

בשנת המחקר הזו מצאנו שנגיעות בט״א, גם ברמה גבוהה, הנמשכת רק כחודש אחד ואז נבלמת, בכל אחד משלבי הגידול, איננה פוגעת בכמות היבול בקטיף. בדומה לשנת המחקר הקודמת מצאנו שהנגיעות בט״א בשלב הפנולוגי השלישי (משבירת הצבע עד הקטיף) היא הקריטית ביצירת הנזק הישיר לפרי. בשנת המחקר הזו לא מצאנו, בשונה משנת המחקר הקודמת שהנגיעות בשלב הפנולוגי השני משמעותית מבחינת הנזק העקיף או הישיר ליבול. גם בשנת המחקר השניה מצאנו שרמת נגיעות של עד 37 מנהרות לצמח (18% נגיעות) איננה מהווה גורם המשפיע על כמות היבול או איכותו.

אנו מניחים שההבדלים בתוצאות בין השנים נובעים בין השאר מהבדלים הגדולים בכמויות היבול שהתקבלו, כאשר בשנת המחקר השניה ממוצע היבול לצמח, בכל רמות הנגיעות בט״א עמד על כ 10.4±1.92 ק״ג לצמח בעוד שבשנת המחקר הראשונה ממוצע היבול לצמח (ללא נגיעות) עמד על 4 ק״ג בלבד שזהו נתון הדומה ליבול בשטח הפתוח ומקובל בשטחים חקלאיים טובים (כ12 טון לדונם). משתי שנות המחקר בהן חזרנו על אותו ניסוי אנו מסיקים שנגיעות בט״א בתחילת העונה איננה משמעותית ליבול בקטיף. עיקר הנזק נגרם בשלב הפנולוגי השני והשלישי.

מימצאים אלו תומכים בהשערה שהמגדלים יכולים להמתין עם הדברת המזיק בשלב הראשון של הגידול ולאפשר למועילים להתבסס בשטח בלי לחשוש מנזק.

דגם הפיזור של המזיק לא מצביע על מעבר של המזיק מהשולים למרכז, כפי שנימצא למשל בעש הפקעות, אלא שהמזיק נימצא כבר מתחילת העונה גם במרכז החלקה . אנו נחזור על דיגום זה בקנה מידה גדול בעונת המחקר הבאה, אך על פניו כרגע ניראה שעל הפקחים לדגום בכל השטח ולא להסתפק בניטור השוליים.

ספרות

Krebs, C.J. (1999). Ecological Methodology.2nd edition. Harper Collins Publishers Inc. New York