

פיתוח ממשק להתמודדות עם נמטודות עפצים במהלך גידול עגבנייה בחבל הבשור ללא שימוש

בחיטויי קרקע כימיים – דו"ח סיכום שנה שניה

איתי אופטובסקי, ליאנה גנות, אביתר אתיאל – מו"פ דרום; יוגי אוקה – מינהל המחקר
החקלאי, גילת; שלי גנץ, ליאור אברהם- שה"מ

מבוא

אזור הבשור הוא אחד המקומות העיקריים לגידול עגבניות מאכל בישראל. הגידול מאופיין בשתילות אביביות (מרץ – יולי). ושתילות סתויות (אוגוסט – אוקטובר). לרוב לפני הגידול מתבצע חיטוי קרקע באמצעים כימיים על מנת להימנע מנגיעות בפתוגנים שונים במשך עונת הגידול. יישום לקוי בשילוב עם פירוק מואץ של חומרי החיטוי בקרקע עלול לגרום עם הזמן לעליה משמעותית בשכיחות הפתוגנים. אחד ממזיקי המפתח השכיחים היום בחלקות באזור הבשור הוא נמטודות עפצים מהסוג *Meloidogyne*. סוג זה מכיל שני מינים אלימים במיוחד (*M. incognita* ו- *M. javanica*) הפוגעים במגוון גידולים וביניהם עגבנייה ופלפל באזור הבשור (Hussey 1985). הנמטודות חודרות לשורש ויוצרות אתר הזנה אשר פוגע ביכולתו של הצמח לקלוט מים וחומרי הזנה, מאט את קצב הצימוח, ולבסוף מביא לפחיתה ביבול (Melakeberhn 2004). מגבלות חיטוי הקרקע הכימי בשילוב גידול אינטנסיבי במשך רוב חודשי השנה והרכב קרקעות המועדפות ע"י נמטודות (אחוז חול גבוה Lopez Perez et al. 2006), הפכו את נמטודות העפצים לבעיה אזורית. בכדי להתמודד עם הנגיעות בנמטודות במהלך הגידול נאלצים החקלאים ליישם נמטוצידים משלימים במהלך הגידול ובמספר רב של טיפולים. בתקופה האחרונה קיימת מגמה, באירופה ובארץ, של הוצאה משימוש של קבוצות חומרים בעלי דרגת רעילות גבוהה הפוגעות באדם ובסביבה, כגון זרחנים אורגאניים להן שייכים גם נמטוצידים (לדוגמא, רגבי). היעילות הפוחתת של חיטויי הקרקע והיציאה משימוש של חומרי הדברה מבהירים כי העתיד הלא רחוק יכתיב גידול המשלב חומרי הדברה מקבוצות כימיות פחות רעילות בשילוב עם תכשירים ביולוגיים, אמצעים פיזיקאליים וזנים וכנות סבילים למחלות ונמטודות.

מטרת הניסוי בשנה השניה היתה לבחון את שילוב חיטוי סולרי עם חומרים שנמצאו יעילים בניסוי קודם (ניסוי בחינת נמטוצידים שנערך בשנה הראשונה של תוכנית המחקר). על מנת לבנות ממשק משולב בכדי להתמודד עם בעיית הנמטודות בעונת גידול מלאה של עגבנייה.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי התבצע בחממה עם עגבניות מהזן אודליה (הזרע) שנשתלו ב-14.8.16. הניסוי בוצע בבוקים אשר כללו חיטוי סולרי וללא חיטוי סולרי (הבלוק היה ברוחב 5 ערוגות ובאורך 14 מטר). כאשר בכל בלוק נבחנו הטיפולים הבאים:

- ביקורת ללא כל טיפול (מאולחת בנמטודות)
- ביקורת נקייה: יישום אגרולון (20 לי"ד/ב-20.6.16)

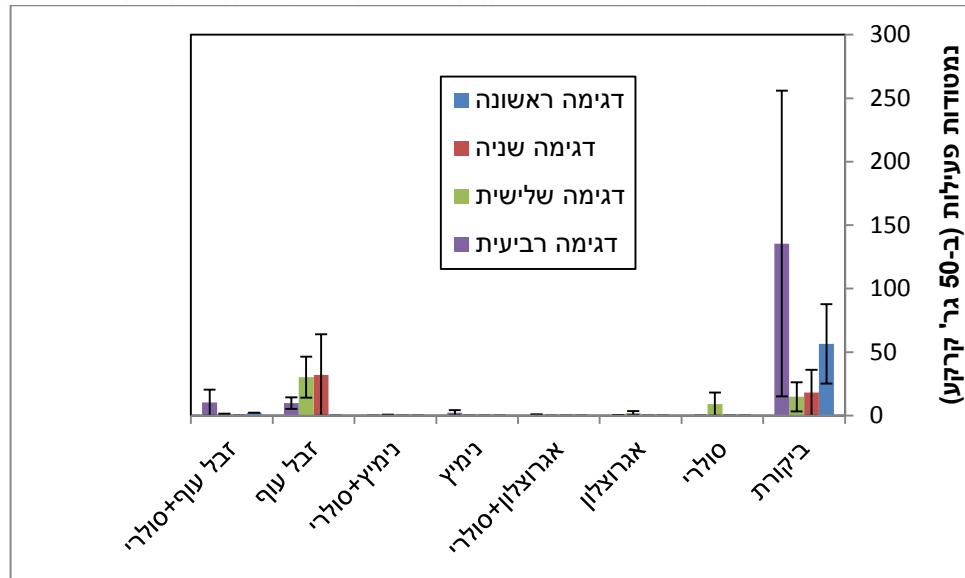
- נימיץ (מכתשים-אדמה): יישום בהגמעה של 800 סמ"ק/ד' לפני שתילה (4.8.16) ושתי שטיפות לפני שתילה.
- זבל עוף: יישום של זבל מטילות טרי בתעלה בין השורות בערוגה (ב-7.8.16, חתך התעלה 20 ס"מ/20 ס"מ, סה"כ 20 קוב/ד') ושתי שטיפות לפני השתילה (בטיפול זה היה דישום מופחת של חצי ליטר שפר 5.3.8 לקוב מים).
- הקטיף החל ב-26.10.16 (חודשיים משתילה) ופעם בשבוע נקטף היבול מ-20 צמחים מכל חלקה, מוין ונשקל.
- במהלך הניסוי התבצעו ארבע מדידות לכימות מספר הנמטודות בקרקע (עומק 0-20 ס"מ): לפני שתילה (לאחר יישום הטיפולים, 15.8.16), לאחר חודשיים משתילה (26.10.16), לאחר ארבעה חודשים משתילה (21.12.16) ולאחר שבעה חודשים משתילה (בסיום הניסוי, 14.3.17). הנמטודות הופרדו מ-50 גר קרקע במעבדה של דר' יוגי אוקה בגילת. כמו כן נערכה הערכת נגיעות השורשים בעפצים. לאחר חודשיים וארבעה חודשים משתילה נלקחו שישה צמחים מכל חלקה להערכת נגיעות עפצים על גבי השורשים ובסיום הניסוי נלקחו עשרה צמחים מחלקות הקטיף להערכת נגיעות עפצים (1-5). הגידול נעקר ב-14.3.17 (שבעה חודשים משתילה), לאחר 19 קטיפים.

תוצאות

מדידת כמות נמטודות בקרקע

במועד הבדיקה הראשון (לאחר שתילה) נמצא כי בחלקות הביקורת היתה כמות נמטודות גבוהה יותר בקרקע (Two-way ANOVA, $F_{df=3,24}=3.16$, $p=0.04$). בשאר מועדי הבדיקה לא היתה השפעה מובהקת לטיפול ולחיסוי הסולרי על כמות הנמטודות בקרקע (איור 1) (דיגום שני- לאחר חודשיים משתילה (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,24}=0.7$, $p=0.55$; Solar sanitation: $F_{df=1,24}=1.85$, $p=0.18$) (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,24}=1.9$, $p=0.14$; Solar sanitation: $F_{df=1,24}=2.85$, $p=0.1$) (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,24}=1.1$, $p=0.35$; Solar sanitation: $F_{df=1,24}=1.28$, $p=0.27$) אולם, ניתן לראות כי היתה נוכחות נמטודות בחלקות הביקורת וזבל העוף.

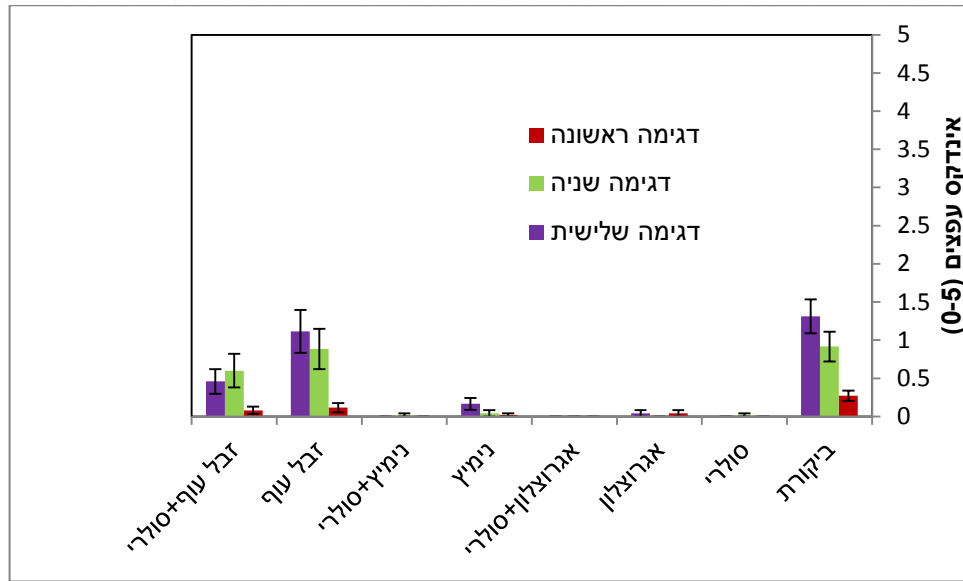
NEGEV AGRICULTURAL R&D CENTER



איור 1: כמות הנמטודות שהופרדה מ-50 גר' קרקע. מוצגים ממוצעי ספירת הנמטודות (\pm סטיית תקן) בארבע מועדי דיגום (לאחר יישום הטיפולים, לאחר חודשיים משתילה, לאחר 4 חודשים משתילה ולאחר 7 חודשים משתילה).

הערכת נגיעות השורשים בעפצים

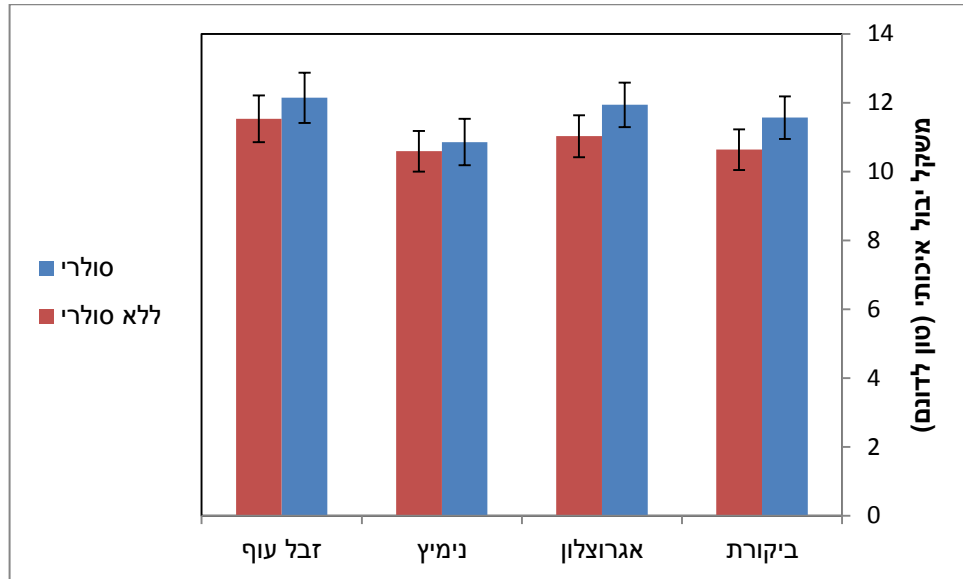
נגיעות השורשים בעפצים הושפעה באופן מובהק מסוג הטיפול ומהחיטוי הסולרי. ככלל, בטיפול האגרוצולון והנימיץ נגיעות השורשים היתה פחותה מאשר בביקורת ובטיפול זבל העוף בכל תאריכי הדיגום (איור 2). (דיגום ראשון- לאחר חודשיים משתילה, (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,185}=4.66, p=0.003$; Solar sanitation: $F_{df=1,185}=11.1, p=0.001$) לאחר ארבע חודשים משתילה (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,185}=11.4, p<0.001$; Solar sanitation: $F_{df=1,185}=3.15, p=0.01$) (Two-way ANOVA, sanitation: $F_{df=1,185}=3.15, p=0.01$) .לאחר שבעה חודשים משתילה, (Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,185}=13.9, p<0.001$; Solar sanitation: $F_{df=1,185}=26.6, p<0.001$) .



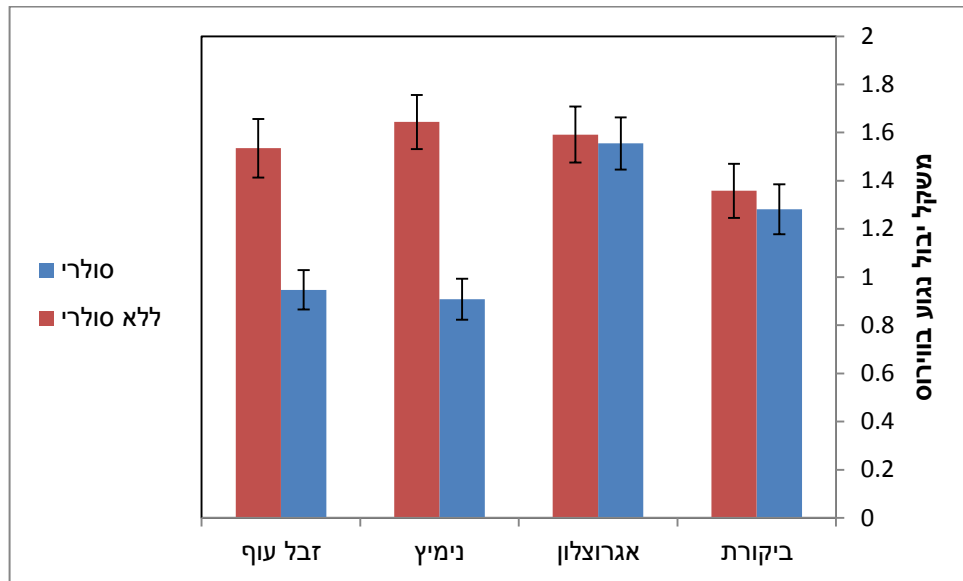
איור 2: אינדקס עפצים ממוצע בשלושה מועדי דיגום (לאחר חודשיים משתילה, לאחר ארבעה חודשים ושבעה חודשים משתילה). מוצג אינדקס ממוצע לשישה צמחים (± סטיית תקן).

מדידת יבול

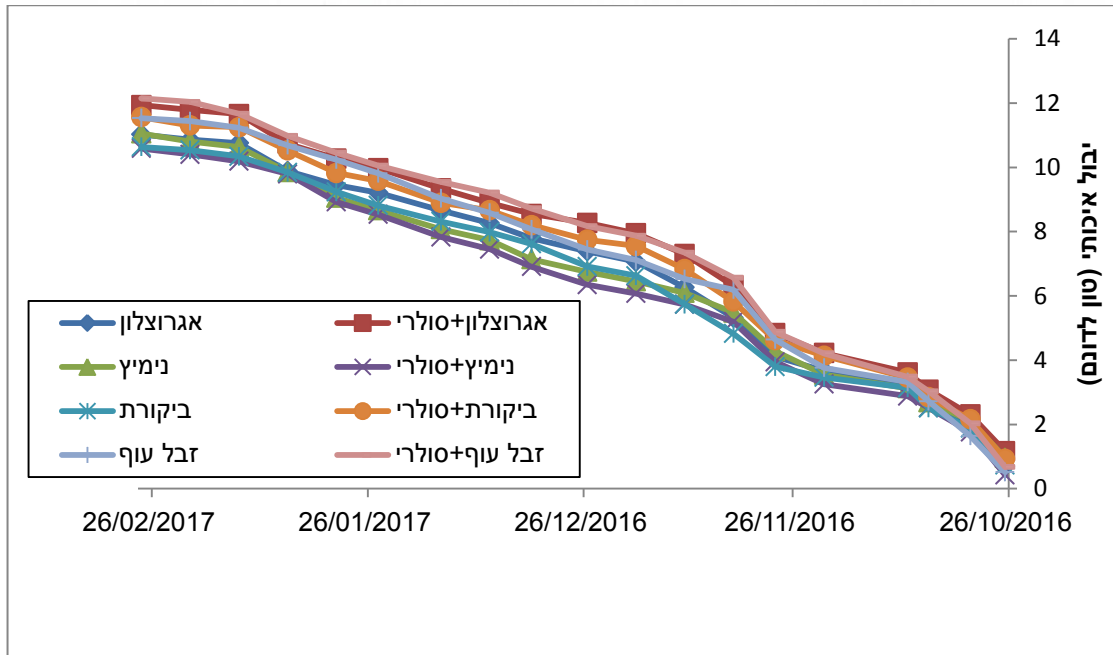
היבול נשקל מעשרים צמחים בכל חלקת טיפול. היבול מוין למשקל האשכולות באיכות יצוא ועגבניות באיכות ירודה. לא היתה השפעה לטיפולים ולחיטוי הסולרי של משקל העגבניות האיכותיות (איור 3, Solar, Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,24}=1.86, p=0.21$;
(sanitation: $F_{df=1,24}=3.69, p=0.08$) ועל כמות העגבניות הנגועות בוורוסים (לא היתה הבחנה בין TSWV ו-TBRFV) (איור 4, Solar, Two-way ANOVA, Treatment: $F_{df=3,24}=, p=0.65$;
(sanitation: $F_{df=1,24}=3.1, p=0.09$). השינוי במשקל היבול במהלך העונה מראה מגמה דומה בכל הטיפולים (איור 5).



איור 3: יבול איכות (אשכולות) שהתקבל לאחר 19 קטיפים (שבעה חודשים) בטיפולים השונים.



איור 4: יבול נגוע בוורוסים (TSWV ו-TBRFV) שהתקבל לאחר 19 קטיפים (שבעה חודשים) בטיפולים השונים.



איור 5: היבול הכללי שהתקבל בטיפולים השונים במועדי הקטיף השונים.

דין ומסקנות

באופן כללי רמת האילוח בנמטודת העפצים בניסוי היתה נמוכה. זבל העוף לא השפיע על פעילות הנמטודות בקרקע ואף נראה שעודד את התפתחות העפצים בחלקות שעברו חיטוי סולרי. יש לציין כי ישנה סכנה בשימוש בזבל עוף מטילות עקב חשש להמלחת הקרקע והעברת פתוגנים של אדם. אין המו"פ ממליץ בשלב זה להשתמש בזבל עוף שלא עבר קומפוסטיזציה עד להבנת אופן השימוש הנכון.

למרות ההבדלים ברמות ההדבקה בנמטודות, לא נראתה השפעה של הטיפולים השונים על כמות היבול האיכותי.

הדוח המסכם נכתב על ידי
ד"ר איתי אופטובסקי
חוקר הגנת הצומח, מו"פ דרום