# ***הדברת נמטודות בעגבניות על ידי יישום תכשירים במהלך הגידול.***

**<u>חוקרים שותפים</u>**:

**אברהם גמליאל, ויקטור זילברג**, המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי,
**חנה יחזקאל,** מו"פ דרום.

***<u>מבוא:</u>***

נמטודות יוצרות עפצים מהסוג *Meloidogyne* מתעצמות בשנים האחרות בגידולי רבים בחממות ובשדה הפתוח. הנמטודות ומאכלסות את השורשים גם בעומק, עובדה המאפשרת אן הישרדותן ומקשה מאד על הדברתן בין העונות.

מתיל ברומיד (מ"ב) הינו תכשיר מקובל לחיטוי קרקע במגוון מערכות גידול בחקלאות, והנו יעיל בהדברת פגעי קרקע שונים ובהגדלת יבולים. הפסקת השימוש במ"ב בשנת 2005 מציבה את חקלאות ישראל בפני משבר, ומחייבת הערכות מחקרית למציאת חלופות יעילות למ"ב. כל התכשירים הפוטנציאלים להחלפת מתיל ברומיד לחיטוי קרקע הנם צרי טווח לעומתו. חיטוי קרקע במתיל ברומיד קוטל ביעילות פגעי קרקע רבים (פטריות נמטודות, עשבים רעים) בעומק שכבת העיבוד (30-50 סמ'), אולם אוכלוסייה משמעותית של פגעים (פטריות ונמטודות) שורדת בעומק גדול יותר הן בקרקע ובעיקר בשורשים הנשארים חיוניים גם חודשים רבים אחרי עקירת הגידול הקודם. זחלי הנמטודה השורדים בעומק נודדים אנכית כלפי מעלה ומנגעים את שורשי השתילים או הזריעים של הגידול החדש.

חיטוי הקרקע טרם השתילה או הזריעה נועד להדביר את גופי הקיימא של הפתוגנים בקרקע. פעולה זו אינה מוצלחת במקרים רבים בגלל ביצוע לקוי של פעולת החיטוי או תכשיר חיטוי שאינו מתאים. עם צמצום השימוש במתיל ברומיד חשוב לשלב אמצעים בנוסף לחיטוי הקרקע על מנת לקטול את האינוקולום הקיים, ולצמצם התבססות מחודשת של האינוקולום בקרקע. אמצעים נוספים להדברה בשילוב חיטוי קרקע הם:

א. סניטציה כאמצעי הדברה. על ידי הדברת גורמי המחלה ברקמות הצמחים בתום העונה על מנת למנוע יצירת אינוקולום רב בקרקע בתום הגידול, ולצמצם את כושר השרדותם של גורמי הפגעים ברקמות צמחיות בקרקע (בעיקר שורשים). במחקר קודם שנמשך שש שנים מצאנו כי לסניטציה תפקיד חשוב בהדברת נמטודות יוצרות עפצים בגידולי פרחים שונים.

ב. שיפור יעילות הדברת פגעים על ידי יישום תכשירים במהלך הגידול. קיימים תכשירים בעלי פעילות דומה לזו של תכשירי חיטוי, אך ניתן ליישמם במהלך גידול הצמחים. הדברת נמטודות מבוצעת באופן מסחרי על ידי ישום נמטוצידים במהלך הגידול. יעילותם של תכשירים אלה אינה עקבית. בעבודה קודמת מצאנו כי יישום תכשירים על בסיס מלחי זרחן וחנקן משפרים את עמידות הצמחים לנגיעות בנמטודות ומשפרים את גידול הצמח והיבול. השימוש בתכשירים אלה ניתן בדרך כלל בשילוב עם אמצעי הדברה אחרים ולא כטיפול בודד. לא ברור מהי יעילותם של תכשירים כאלה כאשר הם מיושמים כאמצעי יחיד להדברה.

***<u>מטרת הניסוי</u>***: לבחון את יעילותם של תכשירים על בסיס מלחי זרחן בהפחתת נגיעות נמטודות יוצרות עפצים בשורשי עגבניות.

**ביצוע הניסוי:**

ביצענו ניסוי בחוות הניסויים בשור במו"פ דרום. הניסוי בוצע בחממה לגידול עגבניות. הקרקע בחלקה מאולחת בנמטודות יוצרות עפצים ובגידול הקודם בחלקה נרשמה נגיעות רבה בשורשי עגבניות. הניסוי בוצע על פני שני מפתחים. בכל מפתח 4 ערוגות מרכזיות אשר שימשו להצבת טפולים ואיסוף נתונים ועוד ושתי הערוגות הצדדיות אשר היוו שוליים.

הטיפולים בוצעו על פני ערוגות בודדות, כל טיפול באורך 15 מטר. נבחנו הטיפולים הבאים:

1. היקש ללא טיפול
2. מתיל ברומיד במינון 50 גר' למ"ר לפני השתילה
3. הגמעת התכשיר AG20 במהלך הגידול
4. הגמעת התכשיר אוקסמיל (וידט) במהלך הגידול.

חיטוי קרקע במתיל ברומיד בוצע בחודש אוגוסט 2005 בשיטת הגז החם במינון 50 גר' למ"ר. הגמעת התכשירים בוצעה באמצעות מערכת ההשקיה בטפטוף. לצורך כך פוצלה מערכת ההשקיה להפעלות נפרדות. בחודש ספטמבר נשתלו בחלקות שתילי עגבניות מזן רגיש לנמטודות (870). יישום וידט בוצע בארבע הגמעות על פי הנחיות תווית התכשיר. התכשיר AG20 הוגמע חודש לאחר השתילה בריכוז 0.05% בתוך מי ההשקיה. ישום התכשיר בוצע אחת לחודש.

במהלך הגידול נרשמה בטיפולים השונים נגיעות בריקבון הכתר (פוזריום). הצמחים הנגועים הורחקו מהחלקה על מנת למנוע המשך אילוח צמחים. במהלך הגידול נאסף היבול ונשקל. בתום הגידול בחודש מאי 2006 נעקרו הצמחים ונקבעה דרגת הנגיעות בשורשים.

***<u>תוצאות ודיון:</u>***

נגיעות השורשים בנמטודות יוצרות עפצים היא רבה ביותר כפי שניתן לראות בצמחים שגדלו בחלקות ההיקש. בחלקות ההיקש היו מרבית הצמחים נגועים בדרגת החומרה הגבוהה – יותר ממחצית הצמחים (איור 1). חיטוי קרקע במתיל ברומיד היה יעיל ביותר בהדברה הפגע בקרקע. שעור הצמחים הנגועים בנמטודות בחלקות שחוטאו במתיל ברומיד היה נמוך ביותר. יתר על כן חומרת הנגיעות בצמחים הנגועים הייתה בדרגה הנמוכה ביותר. תוצאות אלה מצביעות על יעילותו הרבה של מתיל ברומיד בהפחתת המדבק הראשוני בקרקע.

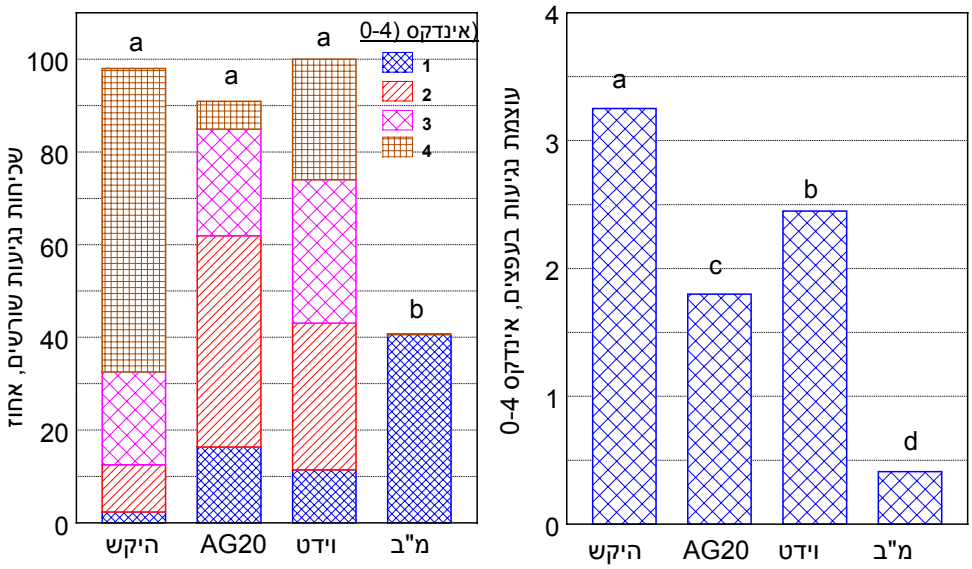
הגמעת תכשירים במהלך הגידול נועדה להדביר את הנמטודות אשר נמצאות במצב פעיל בקרקע, או את אלה אשר תוקפות את השורש. ניתן לראות כי התכשירים וידט ו-AG20 לא הקטינו את שכיחות הנגיעות של הנמטודות בשורשים והיא היתה דומה לזו שהתקבלה בחלקות ההיקש. עם זאת הפחיתו טיפולי ההגמעה את חומרת הנגיעות.

בולטת במיוחד תרומתו של התכשיר AG20. תכשיר זה אינו פוגע ישירות בנמטודות בקרקע או בצמחים. פעולת התכשיר מבוססת על השראת תגובה בצמח אשר מצמצמת את יצירת תאי הענק שמזינים את הנמטודות בעפצים. כתוצאה מכך מופחתת חומרת המחלה וכן מוקטנת התרבות הנמטודות. תוצאות הנגיעות מצביעות על כך שחומרת הנגיעות אכן הוקטנה באופן מובהק.

לא היה הבדל ביבול הצמחים בכל הטיפולים. (איור 2). ידוע כי פגיעה ביבול בצמחים נגועים בנמטודות היא פונקציה של הפגיעה, אך ניתן לצמצם את הפגיעה באמצעי הזנה והשקיה מתאימים.

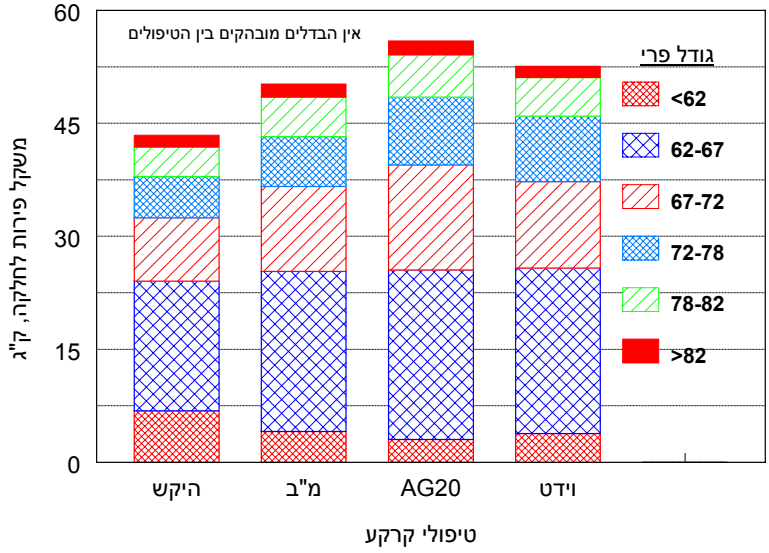
***<u>סיכום</u>*** :

הגמעת תכשירים להדברת נמטודות יוצרות עפצים במהלך גידול מהווה פיתרון משלים להפחתת הנזק. קיים הבדל ביעילותם של התכשירים על פי מנגנון פעולתם. תכשירים אלה צריכים להשתלב במערך הדברה כולל שבו מבוצעות פעולות הפחתה מקדימות לפני הגידול וטיפול משלים במהלכו.




חיטוי קרקע בקיץ 2005 או טיפולים במהלך הגידול

איור 1. השפעת חיטוי קרקע לפני הגידול, או הגמעת תכשירים במהלכו על נגיעות שורשי עגבניות בנמטודות יוצרות עפצים.




איור 2. השפעת חיטוי קרקע לפני הגידול, או הגמעת תכשירים במהלכו על יבול עגבניות.