

בחינת שימוש בזבל עופות להדברת נמטודות עפצים וחופשיות

בפלפל ועגבנייה, עונת 2009/10

שמעון פיבוניה, עמי מדואל, אבי אושרוביץ, רחל לויטה - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
יוגיי אוקה - מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי
מיכאל לזר - חברת לוקסמבורג תעשיות

תקציר

בשנים האחרונות בשל ההפסקה בשימוש בחיטוי קרקע במתיל ברומיד חלה עלייה במספר שטחי גידול הפלפל הנגועים בנמטודות בערבה. עיקר העלייה בנגיעות בשטחים היא של מין הנמטודה החופשייה פרטילנכוס פנטרנס (*Pratylenchus penetrans*) ושל נמטודות עפצים ממספר מינים. בעונת הגידול 2009/10 נבחן בתחנות הניסויים יאיר בערבה התיכונה וזוהר בכיכר סדום השימוש בזבל הודים משולב עם חיטוי סולרי למניעת נזקי נמטודות בפלפל ועגבנייה. השימוש בו הושווה לטלון שהוא חיטוי הכימי המקובל כיום כנגד נמטודות. כמו בעונות קודמות החיטוי עם הזבל היה דומה ביעילותו לחיטוי הכימי. גם החיטוי הכימי בטלון וגם החיטוי עם זבל נמצאו פחות יעילים בערוגות השוליים, כפי הנראה בשל חדירת נמטודות מהשוליים הלא מחופים לתוך הערוגה. העלאת רמת הזבל בערוגות השוליים לא שיפרה את יעילות ההדברה.

רוב החקלאים מעשירים את הקרקע מידי שנה בקומפוסט. ממשק העשרת קרקע שישלב זבל פטמים ואו הודים עם הקומפוסט ואו זבל פטמים ללא קומפוסט, יחד עם חיטוי סולרי רציף יפחית את רמת הנמטודות בשטחים נגועים לרמה שהיא כנראה מתחת לסף של נזק כלכלי. חיטוי כזה ישמור על קרקע נקייה מנזקי נמטודות בשטחים בהם עדיין לא החלה התעצמות הנמטודות. שימוש בזבל עופות ואו הודים בשילוב חיטוי סולרי יהיה יעיל יותר ככל שהקרקע תהיה קלה יותר ועם מעט חומר אורגני וככל שטמפרטורת החיטוי הסולרי תהיה גבוהה יותר. על כן השימוש בשיטה בערבה צפוי להיות יעיל ברוב הקרקעות המשמשות לגידול חקלאי.

מבוא

בשנים האחרונות בשל ההפסקה בשימוש בחיטוי קרקע במתיל ברומיד חלה עלייה במספר שטחי גידול הפלפל הנגועים בנמטודות בערבה. עיקר העלייה בנגיעות בשטחים היא של מין הנמטודה החופשייה פרטילנכוס פנטרנס (*Pratylenchus penetrans*) ושל נמטודות עפצים ממספר מינים. בניסויים שנערכו בעבר בגידול עגבנייה בממשק אורגני (אוקה וחוב, 2003) נמצא ששילוב של חיפוי סולרי רציף עם זבל עופות במינון של שני ליטר למ"ר מנע נזקי נמטודות עפצים למשך עונת גידול. בתצפיות שנערכו בתחנת זוהר ובתחנת יאיר נבחנה יעילות השימוש בזבל הודים בשילוב עם חיטוי סולרי כנגד נמטודות עפצים בעגבנייה ובפלפל. יעילות השימוש בזבל נבחנה בהשוואה לחיטוי בטלון שהוא החיטוי המקובל כיום, בהעדר מתיל ברומיד, להפחתת נזקי נמטודות. כמו כן נבחן השימוש בחומרים ביונים שהינו קוטל נמטודות ביולוגי וידידותי לסביבה הניתן לפני ובמהלך הגידול ופלדן המשמש לחיטוי הרקע כנגד נמטודות.

שיטות

בתחנות הניסויים זהר ויאיר נערכו תצפיות להדברת נמטודות עפצים בעגבנייה ובפלפל. החומרים שנבחנו היו: זבל הודים, טלון (1,2-dichloropropene), אדיגן (מתאם סודיום), ביונס (*Bacillus firmus*), פלדין (DMDS), לבדם וואו בשילובים ביניהם ועם חיטוי סולרי.

בתחנת הניסויים זוהר נערכה תצפית הדברת נמטודות עפצים בעגבנייה. הטיפולים שנבחנו היו:

1. זבל הודים במינון 2 קוב לדונם בשילוב אדיגן (מתאם סודיום) (40 ליטר לדונם מחופה) וחיטוי סולרי (למשך כחודש ימים).
2. כמו טיפול אחד למעט זבל עוף במינון כפול.
3. טלון (20 ק"ג לדונם) בשילוב אדיגן (40 ליטר לדונם מחופה) וחיטוי סולרי.
4. חיטוי סולרי בלבד.
5. חיטוי סולרי בשילוב עם ביונס שניתן לפני העונה ב- 14/9 ובמהלך העונה ב- 6/12.
6. ביקורת, ללא כל חיטוי קרקע.

כל טיפול נבחן בשלוש עד שש חזרות, מבנה הניסוי היה אקראיות גמורה. גידול העגבנייה היה בשטח פתוח, הזן 3019 (הזרע), אורך חזרה היה תשעה מטר, מועד שתילת העגבניות היה 25/9/09. החיטוי הסולרי היה רציף על רוחב שלוש ערוגות. בדיגומים נעשתה הפרדה בין ערוגות שוליים של החיטוי והערוגה המרכזית.

בתחנת יאיר נערכה תצפית להדברת נמטודות עפצים בפלפל. הטיפולים שנבחנו היו:

1. זבל הודים במינון 2 קוב לדונם שיושם ב- 6/7/09 בשילוב חיטוי סולרי למשך חודש ימים.
2. חיטוי בטלון (20 ק"ג לדונם) שניתן ב- 17/7/09 + סולרי
3. חיטוי בפלדין במינון 60 ג' למטר מחופה שניתן ב- 13/7 תחת חיפוי פלסטיק אטום לגזים.
4. חיטוי סולרי
5. חיטוי סולרי + ביונס שניתן פעמיים, 4 ק"ג לדונם שניתן טרום שתילה ב- 9/8/09 ומינון דומה כשמונים יום לאחר השתילה.
6. ביקורת ללא חיטוי סולרי.

כל טיפול נבחן בשלוש עד שש חזרות. גידול הפלפל היה במבנה חממה. זן הפלפל שנשתל היה 7158. מועד השתילה הראשון היה ה- 18/8/09. עקב נגיעות קשה בוורוס TSW החלקה נעקרה ונשתלה מחדש ב- 25/9/10 עם הזן סליקה. החיטוי הסולרי בוצע בכל הטיפולים, למעט הפלדין, עם פלסטיק רציף ברוחב של שלוש ערוגות. הסרת הפלסטיק בוצעה ב- 13/8/09. בדיגומים נעשתה הפרדה בין ערוגות שוליים של החיטוי והערוגה המרכזית.

תוצאות

בתצפית העגבנייה (טבלה 1) הטיפול עם זבל עופות הפחית את רמת הנמטודות במידה דומה לטיפול הכימי עם טלון. גם בחיטוי סולרי לבד נמצאה פחיתה רבה ברמת הנמטודות בהשוואה לביקורת. יישום החומר ביונס לא הביא לפחיתה ברמת הנמטודות בהשוואה לטיפול ללא הביונס. קיימת ירידה ביעילות החיטוי בשורות השוליים, בטיפול הזבל הודים. הכפלת מינון הזבל לא שיפרה את התוצאות. על כן נראה שהפחיתה ביעילות בחלקות השוליים קשורה בעיקרה לחדירת נמטודות משולי הערוגה פנימה. מבחינת היבול נראה שטיפול הביונס, על אף רמת הנמטודות הגבוהה יחסית, הביא לקבלת יבול הדומה לטיפולים היותר יעילים כנגד נמטודות.

טבלה 1: רמת העפצים בשורשים והיבול בניסוי הדברת נמטודות בעגבנייה שנערך בתחנת זוהר בכיכר סדום בעונת גידול 2009/10

יבול, ק"ג למ"ר בערוגת...		שכיחות (%) צמחים עם עפצים ** בערוגת...		אינדקס עפצים* בערוגת...		טיפול
שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	
2.40	2.82	45	35	0.6	0.5	סולרי
3.78		60		1.4		ביונס+אדיגן+סולרי
3.87	3.40	29	5	0.5	0.0	זבל הודים+אדיגן+סולרי
3.37		36		0.4		זבל הודים מינון כפול +אדיגן+סולרי
3.69	2.90	12	5	0.2	0.1	טלון+אדיגן+סולרי
	0.79		תמותה		תמותה	ביקורת

* הערכת רמת העפצים הממוצעת בשורשי הצמחים (שבעה צמחים לחזרה) לפי סולם החומרה 0 – ללא עפצים ועד 5 – גבוה מאד. הבדיקה בוצעה ב- 11/2/10.
** שכיחות הצמחים עם עפצים בבדיקה הנ"ל.
*** משקל היבול הסופי.

בתצפית הפלפל (טבלה 2) נמצאה רמת עפצים גבוהה יחסית בחלקות הביקורת, החיטוי הסולרי, הפלדין והביונס, בסדר יורד. בטיפולי הטלון ופחות מזה בטיפול הזבל הודים הייתה עלייה ברמת העפצים בערוגות השוליים בהשוואה לערוגות אמצע. מבחינת ההשפעה על היבול, נמצאה פחיתה רבה ביבול בטיפול הביקורת בהשוואה לשאר הטיפולים. בטיפול הפלדין החיטוי בוצע עם חיפוי פלסטיק לערוגה בודדת וכנראה שרמת העפצים הגבוהה יחסית נובעת מאילוח בנמטודות מהשוליים פנימה ואינה מעידה על כך שהחיטוי אינו יעיל.

טבלה 2: תוצאות רמת העפצים בשורשים והיבול בניסוי הדברת נמטודות בפלפל שנערך בתחנת יאיר בערבה המרכזית בעונת גידול 2009/10

יבול, ק"ג למ"ר בערוגת...		אינדקס עפצים בעציצים 14/4* בערוגת...		טיפול
שוליים	אמצע	שוליים	אמצע	
8.31	8.63	2.9	2.9	סולרי
8.47		1.7		ביונס+סולרי
7.41	9.26	0.8	0.2	זבל הודים+סולרי
8.54	8.99	2.5	0.0	טלון+סולרי
7.67		2.8		פלדין
5.27		4.9		ביקורת

* הערכת רמת העפצים הממוצעת כפי שנמצאה בצמחי בוחן עגבנייה שגדלו בעציצים עם דוגמת קרקע שנלקחה מהחלקות ב- 14/4/10. לפי סולם החומרה 0 – ללא עפצים ועד 5 – גבוה מאד.
** משקל יבול כללי, סופי.

סיכום

זבל הודים בשילוב חיטוי סולרי, בדומה לתוצאות מעונות קודמות עם זבל עופות (אורגניקום) (פיבוניה וחוב', 2009), הביא למניעת נזקי נמטודות בצמחים ולא נפל ביעילותו מחיטוי כימי עם טלון (קונדור). באופן יחסי למזיקי קרקע אחרים, הנמטודות רגישות לחשיפה לאמוניה. זבל העופות מכיל רמה גבוהה של חנקן ובמהלך התפרקותו בקרקע הוא משחרר אמון ההופך לאמוניה כתלות ב-pH ובטמפרטורת הקרקע. ככל שה-pH יהיה יותר גבוה וככל שהטמפרטורה תעלה כך תעלה רמת האמוניה ביחס לרמת האמון. בקרקעות עם רמת חומר אורגני גבוהה ובקרקעות כבדות עם אחוז חרסית גבוה יספח חלק ניכר מהאמוניה לקרקע וינוטרל. ככל שהקרקע ענייה בחומר אורגני, ככל שיעלה בקרקע אחוז מקטע החול וככל שהקרקע תהיה בסיסית יותר כך יגדלו הסיכויים להצלחה בהדברת נמטודות ע"י השימוש בשיטה זו. רוב הקרקעות

בערבה, המאופיינות באחוז חול גבוה ובמיעוט חומר אורגני, מתאימות לשימוש בשיטת החיטוי עם זבל עופות למניעת נמטודות.

זבל עופות לפיטום וזבל הודים מכילים בדרך כלל יותר חנקן מזבל עופות מטילות ולכן רצוי להימנע משימוש בזבל מטילות. המנה הדרושה היא 4-2 קוב זבל עופות לדונם. בחלקות עם נגיעות גבוהה בנמטודות רצוי להימנע מהוספת קומפוסט לקרקע מאחר וזה עלול לספוח אמוניה ולהפחית מיעילות הטיפול. בשל התנועה המוגבלת של האמוניה בקרקע כדאי ליישם את הזבל לכל רוחב הערוגה ולתחח אותו לקרקע. כדאי לבצע את העיבוד במשתת והשטיפות של השטח צריכות להיעשות לפני פיזור הזבל כדי למנוע הדחה של מרכיביו. לאחר פיזור הזבל ותיחוחו חשוב לפרוס את הפלסטיק לחיטוי סולרי רציף על כל השטח, כמה שיותר מהר. במהלך התפרקות הזבל בקרקע עולה בה pH ועולה רמת האמוניא והאמוניה. pH הקרקע חוזר לערכים הדומים לאלו שהיו טרם הפיזור בתוך כשלושים עד חמישים ימים. לכן כדאי לבצע חיטוי סולרי ארוך יחסית של כשישה שבועות ולא פחות מחודש.

שימוש בזבל עופות ו/או הודים כחלק מממשק רב שנתי (למשל שנה אחת קומפוסט, שנה שנייה זבל עוף, שנה שלישית ללא תוספת חומר אורגני טרום הגידול) עשוי לשמור את שטחי גידול הפלפל בערבה נקיים מנמטודות עפצים וחופשיות ונקיים מנזקיהם לאורך זמן. בשטח בו הופיעו נמטודות יש לחזור על הטיפול עם הזבל מידי עונה, היות והטיפול יהיה יעיל מספיק בד"כ לעונה אחת בלבד. הטיפול יהיה יעיל בבתי רשת ובחממות בהם ניתן לפרוס פלסטיק רציף על פני כל השטח. במנהרות, חצי מהערוגות במנהרה עם ארבע ערוגות הן ערוגות שוליים. בשוליים צפויה יעילות הדברה נמוכה יחסית של הנמטודות ולכן השימוש בזבל עוף במנהרות צפוי להיות פחות יעיל. בשטחים בהם יש ספק אם החיטוי עם זבל עוף יהיה מספיק יעיל כנגד נמטודות ניתן לשלב אותו גם עם חיטוי כימי כמו למשל טלון (קונדור). סביר להניח ששילוב בין השיטות ישפר את יעילות ההדברה. במידה ומתגלית נגיעות בנמטודות במהלך העונה ניתן לשקול ישום נמטוצידים כימיים המותרים לשימוש במהלך העונה ואו יישום של החומר הביולוגי ביונס.

הבעת תודה

למועצה הצמחית על העזרה במימון המחקר. תודות לאסף מחברת רימי על העזרה ביישום החומרים.

מקורות

יוגי אוקה, נורית שפירא, רחל לויטה, זהר בן שמחון, נטע אור (2003). הדברת נמטודות העפצים *Meloidogyne incognita* בגידול עגבנייה אורגני. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2002/3.

שמעון פיבניה, עמי מדואל, מורן קפון, יוגי אוקה (2009). בחינת שימוש בזבל עופות להדברת נמטודות עפצים וחופשיות בפלפל ועגבנייה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2008/9.

Using chicken manure for the control of root knot nematodes in pepper and tomato, results from 2009-10 season.

Shimon Pivonia, Rachel Levite, Ami Maduel, Avi Osherovits – Northern & Central Arava Research and Development.

Yuji Oka - Ministry of agriculture, Gilat research station.

Michel Lazare - Luxembourg industries.