

בחינה ארוכת טווח של השפעת חיטויי קרקע והצנעת שאריות גידול קודם על יבול פלפל

שמעון פיבוניה, רחל לויטה, עמי מדואל - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

תקציר

פלפל הוא הגידול המרכזי בערבה התיכונה והיקפו בעונת 2009/10 היה כ-17,000 דונם. בעבר היו נוהגים לחטא את הקרקע עם מתיל ברומיד לפני כל עונת גידול. עם הפסקת השימוש במתיל ברומיד, לפני כחמש שנים, החל השימוש בתכשירי מתאם סודיום לחיטוי הקרקע. מאז ברוב השטחים לא נצפו בעיות מיוחדות הקשורות למחלות קרקע, למעט עלייה מסוימת ברמת ההתמוטטות החורפית הנגרמת ע"י פתיום והופעה של תופעה שלא הייתה מוכרת בעבר, של נזקים לצמחים מנמוטודות חופשיות מהמין *Pratylenchus penetrans*. בעבודה זו אנו בוחנים לאורך זמן על חלקות קבועות את השפעת החיטויים על התפתחות ויבול הפלפל. עד עתה חלפו שלוש שנים מתחילת הניסוי והוא צפוי להמשך עוד כשלוש שנים נוספות. בשנה האחרונה (2009/10) נוספה בשטח הניסוי בדיקה של הצנעה בקרקע של הצמחים מגידול קודם. כיום יש צורך במציאת פתרונות חלופיים לפינוי ושריפת שאריות הצמחים בתום העונה. האלטרנטיבה של הצנעת השאריות בשדה היא המועדפת מבחינת החיסכון בכוח אדם ומבחינות נוספות, במידה ואינה מזיקה לגידול הבא.

הניסוי נערך בתחנת זוהר בכיכר סדום בחממה בה גדל בעבר פלפל. לא ידועות בעיות מיוחדות של פגעי קרקע בחלקה לפני תחילת הניסוי. בשלושת השנים, זן הפלפל הנבדק היה סליקה. בתום שתי עונות ניסוי לא נמצאו הבדלים מובהקים ביבול הפלפל בין טיפול ביקורת לטיפול החיטוי שכללו חיטוי סולרי, חיטוי סולרי בשילוב עם אדיגן וחיטוי באדיגן שניתן בטפטוף ללא חיטוי סולרי. למרות שלא נמצאה פחיתה מובהקת ביבול חלקת הביקורת ללא חיטוי, הצמחים נראו באופן כללי פחות טוב. בתום השנה השלישית נמצאה פחיתה מובהקת ביבול טיפול הביקורת בהשוואה לשלושת הטיפולים האחרים. בתום שנה ראשונה לבדיקת נושא הצנעת שאריות צמחים לא נמצא הבדל בין טיפולים בהם הוצנעו שאריות הצמחים מעונה קודמת, ירוקים ו/או לאחר חיסול באדיגן, לטיפולים בהם פונו מהשטח שאריות הצמחים מעונה קודמת.

מבוא

פלפל הוא הגידול המרכזי בערבה התיכונה והיקפו בעונת 2009/10 היה כ-17,000 דונם. בעבר היו נוהגים לחטא את הקרקע עם מתיל ברומיד לפני כל עונת גידול. עם הפסקת השימוש במתיל ברומיד, לפני כחמש שנים, החל השימוש בתכשירי מתאם סודיום (אדיגן, אדוכס, מתמור) לחיטוי הקרקע. מאז ברוב השטחים לא נצפו בעיות מיוחדות הקשורות למחלות קרקע, למעט עלייה מסוימת ברמת ההתמוטטות החורפית הנגרמת ע"י פתיום (פיבוניה וחובריו, 2008) והופעה של תופעה שלא הייתה מוכרת בעבר, של נזקים לצמחים מנמוטודות חופשיות מהמין *Pratylenchus penetrans* (פיבוניה וחובריו, 2009). הפתיום החורפי מופיע אחת למספר שנים באזורים בערבה בהם טמפרטורות המינימום בחורף נמוכות יותר וכנראה החיטוי באדיגן ו/או בשילוב עם סולרי אינו מספיק יעיל למניעת המחלה. נזק מנמוטודות חופשיות מופיע בשטחים עם אוכלוסיות גבוהות במיוחד של הנמוטודה. הנמוטודות גורמות לריקבון שורשי הצמחים. הנזק המתבטא בהפחתה

בצימוח ואיבוד טורגור במהלך היום, לעיתים עד כדי תמותת הצמחים. הנזק מופיע בעיקר בחודשים נובמבר ופברואר בהם כפי הנראה טמפרטורת הקרקע מיטבית להתפתחות הנמטודות. נזקי הנמטודות הופיעו גם אצל חקלאים המחטאים את הקרקע באדיגן וכפי הנראה חיטוי זה אינו מספיק יעיל למניעת נזקים מנמטודה זו.

בעבודה זו אנו בוחנים לאורך זמן על חלקות קבועות את השפעת חיטויי הקרקע על התפתחות ויבול הפלפל. עד עתה חלפו שלוש שנים מתחילת הניסוי והוא צפוי להמשך עוד כשלוש שנים נוספות. בשנה האחרונה נוספה בשטח הניסוי גם בדיקה של הצנעה בקרקע של הצמחים מגידול קודם. כיום יש צורך במציאת פתרונות חלופיים לפינוי ושריפת שאריות הצמחים בתם העונה. האלטרנטיבה של הצנעת השאריות בשדה היא המועדפת מבחינת החיסכון בכוח אדם ומבחינת נוספות, זאת במידה ואינה מזיקה לגידול הבא.

שיטות וחומרים

בחממה בתחנת זוהר בכיכר סדום נבחנה החל מעונת גידול 2007/8 ההשפעה של חיטויי קרקע שונים על התפתחות פלפל ועל היבול. הטיפולים שנבחנו היו: ביקורת, חיטוי סולרי, חיטוי סולרי בשילוב עם אדיגן וחיטוי באדיגן שניתן לקרקע דרך הטפטוף ללא חיפוי הקרקע בפלסטיק. החיטוי הסולרי ניתן למשך כחודש ימים ובכל שנה גג החממה הוסר לפני תחילת החיטוי. החיטוי באדיגן היה במינון של 40 ליטר לדונם מחופה וניתן כשבוע לאחר תחילת החיטוי הסולרי. כל טיפול נבחן בחמש חזרות. מתכונת הניסוי הייתה בלוקים באקראי. גודל חזרה היה שלוש ערוגות באורך 4 מטר. הערוגה האמצעית שימשה חלקת השקילה, 20 צמחים בחלקת שקילה. החיטויים בוצעו בכל שנה על חלקות קבועות. הזן שנבחן בשלושת השנים היה סליקה (אפעל, Enza Zaden) ומועדי השתילה היו: בשנה הראשונה 30/9/07, בשנה השנייה 5/9/08 ובשנה השלישית 10/9/09. בשנה השלישית הוסף לכל הטיפולים חמישה קוב קומפוסט לדונם והוצנע בקרקע לפני שלב החיטויים. בשנה השלישית נוספה לניסוי גם בחינה של השפעת הצנעת שאריות הצמחים בקרקע בשתי ואריאציות, הצנעת צמחים ירוקים והצנעת צמחים שחוסלו באדיגן בהשוואה לטיפול של פינוי הצמחים הירוקים מהשטח. חיסול הצמחים בוצע עם חמישה ליטר אדיגן לדונם. הצמחים קוצצו עם מרסקת ותוחחו לקרקע על פי הטיפולים.

תוצאות

בשנה הראשונה לא נראה הבדל בין הצמחים בטיפולי החיטוי השונים וגם היבול היה דומה (טבלה 1). בשנה השנייה הופיעה הצהבה בקודקודי הצמיחה של חלקות הביקורת. אולם לא נמצא בשורשי הצמחים גורם פתוגני לו ניתן ליחס את הצהבה. היבול בשנה השנייה בחלקות הביקורת היה נמוך מטיפולי החיטוי השונים בכ- 850 ק"ג, אולם הבדל זה לא היה מובהק (טבלה 2). בשנה השלישית, היבול בחלקות הביקורת נבדל במובהק מטיפולי החיטוי הסולרי ואדיגן בשילוב עם סולרי (טבלה 3). גם בשנה זו לא נמצא בשורשי הצמחים מחלקת הביקורת גורם פתוגני לו ניתן ליחס את הפחיתה ביבול. בשנה הראשונה לבדיקת ההשפעה של הצנעת שאריות הגידול הקודם לא נמצא הבדל ביבול בין טיפולי הצנעת הגידול הקודם לטיפול פינוי הצמחים מהחלקה (טבלה 4).

טבלה 1 : השפעת סוג חיטוי הקרקע על יכול פלפל מזון סליקה שגדל בחממה בתחנת זוהר בכיכר סדום. הגידול הוא על חלקות קבועות המקבלות את אותו משטר חיטוי (שנה ראשונה).

טיפול שיטת החיטוי	משקל כללי, ק"ג לדונם
חיטוי סולרי	A 8431
חיטוי סולרי + אדיגן	A 8228
חיטוי באדיגן	A 8620
ביקורת	A 7992

השדה נשתל ב-30/09/07. טיפולים עם אות שונה נבדלים באופן מובהק ($P=0.05$).

טבלה 2 : השפעת סוג חיטוי הקרקע על יכול פלפל מזון סליקה שגדל בחממה בתחנת זוהר בכיכר סדום. הגידול הוא על חלקות קבועות המקבלות את אותו משטר חיטוי (שנה שנייה).

טיפול שיטת החיטוי	משקל כללי, ק"ג לדונם
חיטוי סולרי	A 11747
חיטוי סולרי + אדיגן	A 11730
חיטוי באדיגן	A 11755
ביקורת	A 10898

השדה נשתל ב-5/09/08. טיפולים עם אות שונה נבדלים באופן מובהק ($P=0.05$).

טבלה 3 : השפעת סוג חיטוי הקרקע על יכול פלפל מזון סליקה שגדל בחממה בתחנת זוהר בכיכר סדום. הגידול הוא על חלקות קבועות המקבלות את אותו משטר חיטוי (שנה שלישית).

טיפול שיטת החיטוי	משקל כללי, ק"ג לדונם
חיטוי סולרי	A 9616
חיטוי סולרי + אדיגן	A 9550
חיטוי באדיגן	AB 9008
ביקורת	B 8146

השדה נשתל ב-10/09/09. טיפולים עם אות שונה נבדלים באופן מובהק ($P=0.05$).

טבלה 4 : השפעת טיפולי הצנעת שאריות הגידול הקודם על יכול פלפל מזון סליקה שגדל בחממה בתחנת זוהר בכיכר סדום. הגידול הוא על חלקות קבועות המקבלות את אותו משטר הצנעת שאריות גידול (שנה ראשונה).

טיפול הצנעת גידול קודם	משקל כללי, ק"ג לדונם
ריסוק והצנעה בקרקע של חומר ירוק מעונה קודמת	A 8976
ריסוק והצנעה בקרקע לאחר חיסול הצמחים מעונה קודמת באדיגן	A 9435
פינוי הצמחים	A 8830

השדה נשתל ב-10/09/09. טיפולים עם אות שונה נבדלים באופן מובהק ($P=0.05$).

סיכום

בתום שלוש עונות ניסוי מסתמן שיש תרומה חשובה לחיטוי הקרקע על יבול הפלפל. הפחיתה ביבול בחלקות הביקורת לעומת החלקות המחוטאות הולכת וגדלה משנה לשנה. כל זאת ללא רקע של גורם פתוגני כלשהו בקרקע. עד עתה, במשך שלוש שנים, לא נראה הבדל בין חיטוי סולרי לבד לבין חיטוי סולרי בשילוב אדיגן, מה שמעלה את השאלה אם יש צורך באדיגן לחיטוי קרקע לגידול פלפל. נראה שהטיפול חיטוי באדיגן בלבד התחיל בשנה השלישית להיות נחות בהשוואה לחיטויים האחרים, אולם הבדל זה לא היה מובהק.

החיטוי הסולרי בוצע במבנה ללא כיסוי גג. בחלקות בהן מבוצע חיטוי סולרי תחת רשת ו/או פלסטיק עליון צפויה ירידה של כשלוש מעלות בטמפרטורת המקסימום אליהן מגיעה הקרקע החשופה לשמש (פיבוניה, 2000). להערכתנו החיטוי הסולרי בערבה יעיל גם כאשר הוא מבוצע תחת חיפוי רשת בבית רשת ו/או פלסטיק בחממה, היות והטמפרטורות אליה מגיעה הקרקע בחיטוי סולרי תחת מבנים בערבה גבוהה מהטמפרטורות המתקבלות בדרך כלל בחיטוי סולרי המבוצע על קרקע בשדה פתוח באזורים פחות חמים בארץ.

בתום שנה ראשונה לא נראה שיש לטיפול ההצנעה של שאריות הגידול מעונה קודמת השפעה שלילית על גידול הפלפל. במידה ונמצא לאורך מספר עונות שאין להצנעת שאריות הפלפל השפעה שלילית כלשהי על הגידול הבא, ניתן יהיה ליישם השיטה בקנה מידה רחב, וזאת בהעדר גורמי פגעים השורדים בתנאים אלה מעונה לעונה. הניסוי המתואר יימשך גם בעונות הגידול הבאות. בעונה הנוכחית נוסף טיפול רקע לכל השטח, העשרה עם 2 קוב לדונם זבל עופות שיתוחח לקרקע לפני שלב החיטויים.

הבעת תודה

תודות למועצה הצמחית על העזרה במימון המחקר.

בעריכת יורם צביאלי ויגאל אלעד. פרסומי המחקר של מו"פ ערבה תיכונה וצפונית מופיעים באתר המו"פ http://www.arava.co.il/haklaut/index_new.htm

ספרות

שמעון פיבוניה (2000). השוואת טמפרטורות הקרקע בחיטוי סולרי בשטח פתוח ובבית רשת אמריקאי. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 1999/2000.

שמעון פיבוניה, רחל לויטה, אביתר איתיאל (2008). התמוטטות חורפית של פלפל בערבה: זיהוי הגורם והקשר בין מופע המחלה ותנאי סביבה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2007/8.

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

The impact of soil disinfection and the insertion into the soil of crop residues on pepper yields – A long term analysis

Shimon Pivonia, Rachel Levite, Ami Maduel - Northern and Central Arava R&D

Keywords: Capsicum, Metham Sodium, soil fumigant, pesticide, soil disinfestations, solarization, Methyl Bromide substitute, Pythium