

בחינת השפעת אי-עבוד על יעילות חיטויי קרקע בגידול פלפל בבקעת הירדן

תמר אלון - משרד החקלאות, שה"מ
אפרים ציפליביץ, זיוה גלעד - מו"פ בקעת הירדן
ד"ר סיגל בראון - מנהל המחקר החקלאי

מבוא ותאור הבעיה

בשנים האחרונות מתפתחת גישת אי-פליחה (אי-עבוד) בין העונות של שטח המיועד לגידול פלפל. מהלך אי פליחה מקובל בגד"ש ומטרתו העיקרית היא שמירה על תכונות הקרקע ומניעת סחף קרקע. בגידולי שדה אין מקובל לחטא את הקרקע בתכשירים כימיים וההגנה מפני פגעי קרקע מתקבלת בעיקר ע"י מחזור גידולים. לעומת זאת, הגידולים החקלאיים בבתי צמיחה הם אינטנסיביים וסכנת התגברות פגעי קרקע ו"עייפות" הקרקע כתוצאה מגידול מונוגני שנים רבות מחייב ביצוע חיטוי קרקע בתחילת כל עונת גידול. צוות ירקות בבקעת הירדן – מדריכי שהמ וצוות המו"פ בחן את סוגיית פליחה בפלפל במשך 5 עונות ולא נמצאה פגיעה בפוטנציאל היבול בחלקות בהם בוצע חיטוי, אך לא בוצע עיבוד קרקע. מטרת מהלך כזה בבתי צמיחה ובגידול אינטנסיבי הן: הוזלת עלויות בהכנת השטח, מניעת פיזור של נמטודות ופגעי קרקע נוספים (כמו כנימות קמחיות) ע"י הכלים החקלאיים.

ביצוע חיטוי קרקע בעזרת התכשירים הכימיים שמהווים תחליפים למתיל-ברומיד (כמו תכשירי מתאם סודיום, 1,3 דיכלורופרופאן, DMDS) מחייב הקפדה על כללי היישום מכיוון, שהתכונות הכימיות והפיזיקליות של תכשירים אלה נופלים מתכונות התכשיר מתיל ברומיד. לחץ האדים הגבוה של מתיל ברומיד אינו מחייב הובלת התכשיר בעזרת "מתווך", כאשר התכשירים האחרים, שלחץ האדים שלהם נמוך מאוד מובלים בעזרת המים ומובלים בקרקע לאותם אזורים בהם התבצע פיזור טוב שלהם. מקובל לחשוב, שפיזור טוב של המים + התכשיר קשור בהכנה נכונה של הקרקע וזה כולל עיבודי קרקע כמו תיחוח.

בבקעת הירדן מטרתם של חיטויי קרקע, מניעת פגעי קרקע כמו שיבושי עשביה, מחלות חולי נופל ונמטודת עפצים, שנמצאים לרוחב ולעומק שטח הגידול ומשתמרים לאורך זמן. חיטוי קרקע יעיל אמור לתת מענה לפגעי הקרקע במהלך עונת גידול ארוכה לכן חשוב להבטיח, שהתכשיר יגיע לכל רוחב הערוגה ולעומק מכסימלי.

חשוב לזכור, שלחלק מהפגעים (כמו נמטודת העפצים) יכולת הישרדות גבוהה וכושר נדידה מעומק הקרקע לכיוון שורשי הצמח גם אם אינם עמוקים (כמו צמח הפלפל). לכן, גם בנגיעות נמוכה קיימת פגיעה בפוטנציאל היבול.

מטרת תצפית

בחינת יעילות הדברת נמטודת העפצים בחלקה מעובדת לעומת חלקה שלא עברה עיבוד לפני העונה תוך לימוד השפעת הטיפול על מופע הצמחים והיבול הנקטף.

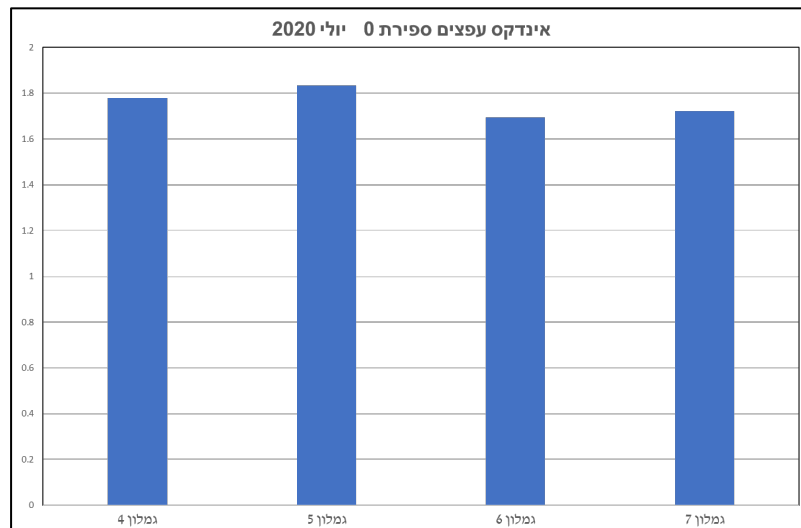
מהלך המחקר ושיטות עבודה

התצפית מבוצעת במשק שני- מושב תומר
טיפולים :

1. לקראת עונה 20/21 לא בוצע עיבוד של הקרקע אלא חיטוי בלבד, בתכשיר פלדין.
2. לקראת עונה 20/21 בוצע עבוד קרקע + חיטוי בתכשיר בפלדין
כל טיפול בוצע בשני בלוקים של שש ערוגות כל בלוק, אורך ערוגה 70 מ'.

מהלך סיום עונה 2019/20 :

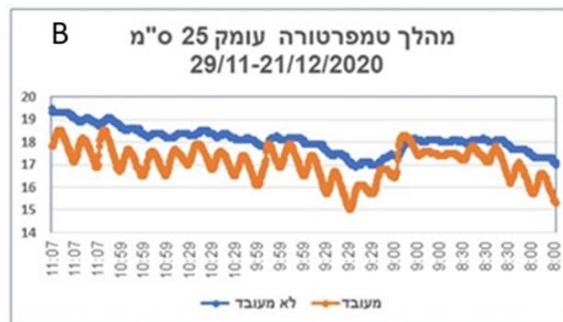
ספירת אפס לנוכחות נמטודות – אינדקס עפצים בשורשי צמחי פלפל ביוני 2020.
באיור 1 מוצג ממוצע אינדקס עפצים בכל גמלון גידול, אינדקס זה מסמן כי רמת הנמטודות בכל החלקה אחידה



איור 1 : ממוצע אינדקס עפצים בחלקה בסיום עונה 2019/20
גמלון 4,6 – מיועד לחלקות ללא עיבוד, גמלון 5,7 – מיועד לחלקות מעובדות.
סיום עונה 2019-20 : סניטציה - בסיום הקטיפים הוזרם מתמור 10 ל"ד' ב-10 מ"ק/ד' מים במטרה לזרז תמותת שורשי הצמחים ויחד איתם פגעי קרקע המצויים בשורשים ובסביבתם הקרובה. בהמשך בוצעה הוצאת החומר הצמחי מחוץ לחלקה. ע"י גרירתו בעזרת טרקטור ומזלג. ביצוע עיבודים בשטח המעובד - משתת ואחר כך מתחחת.
חיפוי הקרקע בפוליאיתילן למשך שבועיים.
ביצוע החיטוי - הזרמת פלדין 40 ל"ד ב-40 מ"ק/ד' מים.
שתילה 18/8/20 זן אפעה (חברת הזרע)

מדדים שנלקחו במהלך העונה

1. מעקב טמפרטורת קרקע – איור 2 מציג מהלך טמפרטורת קרקע בעומק 15 ס"מ ובעומק 25 ס"מ החל מ-29/11/20 עד 21/12/20.



איור 2: מהלך טמפרטורה בעומק 15 ס"מ (A) ובעומק 25 ס"מ (B) 29/11-21/12/20

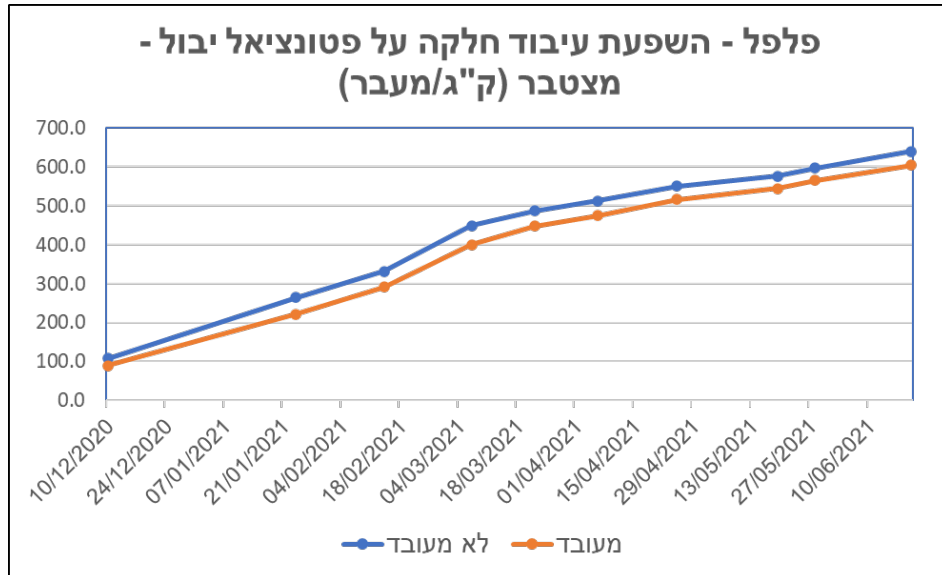
מתוך האיור אנו רואים כי הפעלת עבוד קרקע לא השפיעה על מהלך הטמפרטורה בעומק 15 ס"מ, פער של 0.3-0.5 מ"צ בין חלקה מעובדת לחלקה לא מעובדת, לעומת זאת בעומק 25 אנו רואים כי עבוד הקרקע השפיע על השתנות הטמפרטורה במהלך היום במוצע פער של 1.5-2 מ"צ במהלך היום מצב שלא רואים בקרקע לא מעובדת, בנוסף קרקע לא מעובדת בעומק 25 ס"מ היתה חמה יותר ב- 2 מ"צ.

2. שתילת צמחי עגבניה מזן רגיש לנמטודת עפצים, במטרה להעריך נוכחות הנמטודה בקרקע.
3. הערכת צבע של הנוף לאיתור נגיעות אפשריות בנמטודות או תנאי אוורור לקויים בקרקע
4. שקילת יבול במהלך כל העונה.
5. בסיום העונה עקירת צמחים לספירת אינדקס עפצים.

תוצאות

יבול - במהלך העונה בוצעו 10 קטיפים בכל קטיף נשקלו 16 מעברים (8 מחלקה מעובדת, 8 מחלקה ללא עבוד). סה"כ פוטנציאל היבול לא הושפע באם החלקה עובדה בתחילת העונה או שלא בוצע עיבוד. בטבלה 1 מוצג סה"כ יבול מכל העונה ממוצע ק"ג למעבר, ההבדל ביבול בין הטיפולים אינו מובהק. איור 3 מציג יבול מצטבר.

טיפול	יבול ממוצע ק"ג/מעבר
עבוד קרקע	604.9±16.6
ללא עיבוד	640.9±22.6



איור 3 : השפעת עיבוד חלקה על פוטנציאל יבול (ממוצע ק"ג למערב)

שתילת צמחי עגבניה מזן רגיש לנמטודת העפצים לאיתור נוכחות נמטודה בקרקע - ב-1/2/21
 הוצאו שתילי עגבניות שנשתלו בחלקה במטרה לבחון את רמת הנמטודות בחלקה (תמונה 1).
 ממוצע אינדקס עפצים גבוה יותר בשורשי עגבניות שגדלו בחלקה לא מעובדת (1.95 ממוצע של 10 צמחים) לעומת אינדקס עפצים בשורשי שתילים שגדלו בחלקה מעובדת (1.25) **ההבדל אינו מובהק, אולם תוצאה זו יכולה לחזק את במחשבה כי קיימת פחיתה ביעילות חיטוי הקרקע בחלקה הלא מעובדת**



תמונה 1 : שורשי שתילי עגבניה מהחלקה A שורש ללא עפצים B שורש עם עפצים דרגה 5

הערכת צבע של הנוף לאיתור נגיעות אפשרית בנמטודות או תנאי אורור לקויים בקרקע -
 הערכת צבע הנוף בוצעה פעמיים במהלך העונה ו-24/11/20 ו-3/1/21. בהערכה זאת שני אנשי צוות נותנים הערכה לצבע הנוף 1-5, כאשר 1= נוף ירוק =5 הצהבות של הנוף. בכל מועד בדיקה ממוצע אינדקס הצבע היה דומה, כלומר עיבוד או אי עיבוד לא השפיע על מופע הצמחים בחלקה. אבל, אנו רואים אינדקס צבע גבוה יותר בבדיקה השניה בשני הטיפולים, כלומר תופעות הצהבה רבות יותר בשלב המאוחר ללא קשר לטיפול המקדים בחלקה (טבלה 1)

טבלה 1 : השפעת הטיפולים על צבע הנוף בחלקה

ממוצע אינדקס צבע (=1 ירוק, =5 צהוב)		תאריך בדיקה
חלקה ללא עיבוד	חלקה לאחר עיבוד	
1.58	1.41	24/11/20
2.17	2.08	3/1/21

עקירת צמחים ובדיקת נוכחות עפצים בשתילי הפלפל בסיום העונה – ב-7/7/21 נבדקו 18 צמחים בכל חלקה (שני צמחים כל 6 מ') ונבדק אם יש עפצים או לא. בחלקות בהם בוצע עיבוד אחוז הצמחים הנגועים נמוך יותר, פער זה אינו מובהק. (טבלה 2)

טבלה 2 : השפעת הטיפול על אחוז צמחים נגועים בעפצים בסיום עונת הגידול

גמלון	% צמחים עם עפצים	ממוצע % צמחים נגועים לטיפול
4 ללא עיבוד	43	
6 ללא עיבוד	72	57.5
5 מעובד	39	
7 מעובד	44	41.5

דיון ומסקנות

בתצפית שבוצעה בעונה 2020/21 במטרה לבחון האם מהלך של אי פליחה בתחילת העונה יפגע ביעילות חיטוי הקרקע להדברת נמטודת העפצים מצאנו כי במדדים שנבחנו לאורך העונה : יבול, נגיעות בנמטודות בצמחי בוחן והצהבת הצמחים לא היה הבדל בין החלקות המעובדות לחלקות, שלא עברו עיבוד. יתכן, שתכשיר החיטוי נדחק בעזרת המים לכל אותם אזורים בהם היתה נוכחות של נמטודות. כמו כן, יתכן, שבקרקע שאינה מעובדת נוצרים חללים קבועים, שלתוכם גדלים שורשי הצמחים. לאזורים אלה הגיעו גם המים המכילים את תכשיר החיטוי. בסיום העונה, נראו הבדלים לא מובהקים באחוז הצמחים שנמצאו עפצים בשורשיהם, כאשר אחוז גבוה יותר היה בצמחים בקרקע הלא מעובדת. יתכן, שנתון זה היה יכול להשפיע על התוצאות של מדדים אחרים (כמו יבול) אילו העונה היתה נמשכת. יתר על כן, ייתכן כי ההשפעה של עיבוד/אי עיבוד הינה השפעה מצטברת שהשפעתה תודגש בעונה הבאה. לא נראו הבדלים ברורים במידת רמת העשבים או מחלות חולי נופל בחלקה. ניתן ללמוד מעבודתנו זו, שבעונת גידול אחת, שבה הקרקע אינה עוברת עיבוד ומבוצע בה חיטוי קרקע יכולה להתקבל יעילות הדברה טובה. אנו ממליצים, אם כך, להמשיך ולבחון, האם יעילות זו נשמרת גם אם אין מעבדים ומבצעים חיטוי על קרקע שאינה מעובדת במשך שתי עונות. יש להדגיש כי נתונים אלו חלים רק לגבי קרקע בבקעה בגידול פלפל בתנאי האקלים המאפיינים את הבקעה. השפעת אי עיבוד על הגידול לאורך זמן תמשיך להילמד תוך התייחסות יתרה לחסרונות שיכולים לנבוע מאי העיבוד.