

# המלצות לחיטוי קרקע ולהדברת פגעי קרקע בבקעת הירדן

תמר אלון, דוד סילברמן, שמעון ביטון, שמשון עמר - שה"מ, משרד החקלאות;  
אורי אדלר - מועצת הצמחים;  
אפרים ציפילביץ', גלעד זיוה, זיו קליינמן - מו"פ בקעת הירדן

גידול הירקות בבקעת הירדן הוא גידול אינטנסיבי של מונו-קולטורה, כלומר גידול מסוים אחד בשטח ספציפי בשנים עוקבות ללא מחזור זרעים מוסדר. מצב זה מגביר את הסיכון להתפתחות מואצת של אוכלוסיות מזיקי קרקע האופייניות לגידול. לפיכך, מתחייב טיפול למניעת התפתחות פגעי קרקע ועשבים, ומומלץ להתחיל במחזור גידול חדש רק לאחר חיטוי הקרקע. מטרות החיטוי, בין היתר, לתת מענה למגוון של מחלות קרקע, עשבים שונים ונמטודות.

## חיטוי שאינו כימי - חיטוי סולרי

מתאים לירקות, לתבלינים ולפרחים חד-שנתיים. מבוצע באמצעות חיפוי קרקע ביריעת פוליאאתילן שקופה למשך חודש ימים לפחות, בחודשים החמים שבהם הקרינה גבוהה. היריעה נפרסת על הקרקע לאחר ניקויה מהגידול הקודם, השלמת העיבודים ופיזור הקומפוסט לקראת הגידול הבא. חיטוי זה יעיל ביותר בתקופה מאמצע חודש יוני עד סוף אוגוסט בשטחים ללא כיסוי גג רשת. פעולת חיפוי שנעשית ללא הסרת גג הרשת הינה פעולה לחימום קרקע בלבד!!! חימום הקרקע בהחלט עוזר בפעולת ההדברה אך אין בפעולה זו משום חיטוי קרקע!!!

לאחרונה נמצא כי שימוש ביריעות פוליאאתילן המכילות תוסף "אנטידריפ" או ב"אנטי-פוג" - המונע טיפות או אדי מים על היריעה, משפר את יעילות החיטוי בתקופה של כשבועיים מיום החיפוי, בהיותו תורם להעלאת טמפרטורת הקרקע שמתחת ליריעה בכ-5-4 מעלות, בהשוואה לפוליאאתילן רגיל.

במהלך החיטוי יש לשמור כל העת על ניקיון החיפוי ועל תקינותו וכן על לחות קרקע ברמת קיבול שדה באמצעות השקיות שבועיות בכמות מים של כ-1 מ"ק לדי' ליום.

חיטוי סולרי מדביר קישיונה, פיתיוס, נמטודות חופשיות (אך לא נמטודות עפצים) ועשבים חד-שנתיים. חיטוי סולרי המתבצע לפי כל הכללים, אינו מחייב שימוש בתכשיר כימי בחלקות גידול חדשות או בחלקות שבהן מתבצע מחזור גידולים תקין וללא שיבושים בעונות הגידול הקודמות.

## חיטוי כימי –

**בתכשירי מתאם סודיום (אדוכם סופר (תרסיס), מתמור (אפעל) ואדיגן סופר (אגן)**

### לקטילת עשבים ופגעי קרקע שאינם נמטודות יוצרות עפצים –

כאשר אין די זמן לביצוע חיטוי סולרי או כאשר מתבצע חיפוי קרקע בשטח "מקורה" (מתחת לרשת או ליריעת פוליאאתילן ישנה), מיישמים חיטוי כימי באחד מהתכשירים המופיעים בסוגריים שלעיל, במינון המלא המומלץ בתווית. התכשיר יוזרם דרך מערכת הטפטוף מתחת לחיפוי הקרקע בפוליאאתילן, בתקופת הקיץ בלבד (התכשירים אינם יעילים בטמפרטורות הנמוכות בחורף ואף עלולים לפגוע בגידול). **יישום התכשיר במערכת הטפטוף לקרקע שאינה מחופה אינו מומלץ ואינו מממש את פוטנציאל החיטוי.** תכשירים לחיטוי קרקע עוברים תהליכים מהירים של פירוק בקרקע, וחלק מהם אף מתנדף לאטמוספירה. מניסיוננו בבקעה עולה כי יישום תכשיר מתאם סודיום בטפטוף, כאשר הקרקע לא הייתה מחופה, לא מנע שיבוש קשה של החלקות בעשבים. להשגת חיטוי יעיל יש לפרוש לפחות שתי שלוחות טפטוף לערוגה. בחיטוי יחידת שטח (חיפוי כל הגמלון ביריעה אחת) מומלץ להוסיף שלוחות טפטוף גם בשבילים ובשולי המבנה.

התכשיר מדביר פגעי קרקע כמו פיתיום, קישיונייה, פוזריום, פוזריום קראון-רוט, מונוספוראסקוס, דוררת, עשבים, נמטודות חופשיות, אך **לא את נמטודות העפצים.** **מינון:** אדיגן סופר, מתמור, אדוכם - 40 סמ"ק למ"ר (40 ל"ד/י). שימו לב: טיפול באדיגן סופר במינון מופחת של 25 ל"ד' מומלץ כאשר הנגיעות היא בפיתיום בלבד! להדברת כל יתר הפגעים והעשבים יש להשתמש במינון של 40 ל"ד'. בכל מקרה, הטיפול יינתן על פי המומלץ בתווית התכשיר בהתאם לגידולים ולפגעים השונים.

### שילוב חיטוי סולרי (המתבצע כמתואר לעיל) בתכשיר הדברה לחיטוי

כאשר החלקות משובשות בעשבים או כאשר מגדלים רק גידול אחד, ללא מחזור גידולים, במשך כמה שנים, ניתן לשלב חיטוי סולרי בחיטוי בתכשיר כימי. הזרמת התכשיר תיעשה כ-10-14 ימים לאחר תחילת החיטוי הסולרי (פרישת הפוליאאתילן והרטבת הקרקע). בתקופה זו מתחממת הקרקע וגורמת לעלייה ברגישות הפתוגנים המצויים בה. לעתים, בשילוב זה ניתן להשתמש במינון מופחת של התכשיר הכימי, אך יש להיוועץ במדריכים ובחברות לגבי המינונים המומלצים.

### חיטוי כימי בתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומינו) + פורדור 36 (פורמלין)

התכשירים הללו נוסו בהצלחה בניסויים ובמשקי מודל להדברת מחלת ההתמוטטות במלונים הנגרמת על ידי הפטרייה מונוספוראסקוס וכן בהדברת חיידקים ופגעי קרקע נוספים בגידול מלון סתווי (לא נבדק באביב) ובעגבניות. שילוב זה אינו מהווה פתרון לבעיית נמטודות העפצים.

**מינון:** 30 ל"ד' אדיגן סופר + 200 ל"ד' פורדור 36 (תוספת של חיטוי סולרי רצויה ומומלצת אך אינה הכרחית). חיטוי בפורדור ייעשה רק ע"י קבלן מורשה.

## הדברת נמטודת העפצים

א. לפני הגידול –

1. תכשירי 1,3 Dichloropropene (קונדור/אגרוצלון) – כנגד נמטודות שונות כולל נמטודות

עפצים

מינון: ברמת אילוח גבוהה: 20 סמ"ק/מ"ר (20 ל"ד/ד'), מחופה בפוליאאתילן יש לפרוש שתי שלוחות טפטוף על הערוגה. ברמת אילוח קלה עד בינונית או ללא היסטוריה של נגיעות: אפשר להפחית את המינון ל-15 ליטר לדונם. כמות המים לדחיקת התכשיר חשובה ביותר להשגת תוצאות הדברה יעילות: כמות שלא תפחת מ-30 קוב"ד' כדי להרטיב היטב את עומק בית השורשים. עם עליית התכשיר מעומק הקרקע תתקבל קטילה של הנמטודות.

2. תכשיר DMDS (פלדין), חברת רימי - תכשיר בעל טווח פעולה רחב המיועד להדברת

עשבים, פטריות קרקע ונמטודות יוצרות עפצים. השימוש בתכשיר מאפשר הימנעות

משימוש בתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומיו), מה שמקנה היסכון כספי מסוים.

היישום מבוצע ע"י החברה במינון של 40-60 ליטר/ד', בהתאם לרמת השיבוש בשטח.

יישום התכשיר מחייב חיפוי ביריעות VIF לפחות שבוע ושתילה רק לאחר לפחות שבוע

מיום הסרת החיפוי. בניסוי לבחינת הדברת הנמטודה יוצרת העפצים בפלפל בבקעה,

מצאנו, כי במינון של 40 ליטר/ד' התקבלה קטילה הדומה לרמת הקטילה שהתקבלה

בשימוש בתכשיר קונדור. רמת השיבוש בשטח הייתה בינונית ומעלה.

3. תכשיר MCW2 (נימיץ), חברת אדמה מכתשים – קוטל נמטודות מקבוצה כימית

חדשה, להדברת נמטודות יוצרות עפצים בירקות. מומלץ להשתמש לאחר טיפול באחד

מתכשירי מתאם סודיום. מינון 800 סמ"ק/ד'. ניתן לשתול שבוע מיישום התכשיר

והשטיפות על פי הכתוב בתווית.

**לתשומת לב:** אם יש צורך בביצוע חיטוי משולב של מתאם סודיום ואחד מהתכשירים

לקטילת נמטודת העפצים (קונדור/אגרוצלון או נימיץ) מומלץ ליישם קודם בנפרד את

אחד מתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומיו) ורק לאחר מרווח של לפחות 5 ימים, ליישם

את התכשיר לקטילת הנמטודות, כיוון שביישום בו-זמני תיווצר בקרקע תרכובת רעילה

וייגרם נזק לצמחים.

ב. סמוך לשתילה או במהלך הגידול:

ביונם (חברת לוכסמבורג), וויידט (מררחב אגרו), ויוה (חברת תרסיס).

**יש לקרוא בעיון רב את תווית התכשיר ולהשתמש רק בהתאם לרישוי!!!**

המתת הגידול ופגעי הקרקע בו-זמנית באמצעות סניטציה (כימית)

1. טיפול בתכשיר מתאם סודיום – מתמור להקמלת הנוף במינון של 12 ליטר/ד', בסוף

העונה עשוי לסייע בהפחתת כמות המדבק של פגעי קרקע (פוזריום, מונוספורסקוס,

נמטודות חופשיות ועוד). התכשיר ניתן כאשר מחליטים על סיום הקטיפים, לפני ייבוש

הגידול. חשוב שהעלים ומערכת בית השורשים יהיו עדיין פעילים, כיוון שכך גורמי הפגעים נמצאים במצב פעיל בתוך השורש ובסביבתו הקרובה. טיפול זה עשוי גם להקל על פעולת פינוי החומר הצמחי מהשטחים, משום שהוא קוטל את הצמח ומחליש את אחיזתו בקרקע.

2. טיפול בתכשיר **קונדור/אגרוצלון** בסוף העונה עשוי לסייע בהפחתת כמות המדבק של **נמטודת העפצים** המאכלסת את השורשים הנגועים. **מינון**: 10 ל"ד. גם פעולה זו יש לבצע כאשר מחליטים על סיום הקטיפים ולפני ייבוש הגידול, והיא עשויה לסייע בפינוי החומר הצמחי מהשטחים.

❖ **שתי הפעולות שהוזכרו אינן מיועדות לחיטוי קרקע אלא לסניטציה בלבד!** אין להפחית את המינון של הטיפולים האלה מהמינון המומלץ לחיטוי בכל אחד מהתכשירים.

**הטיפולים הניתנים באמצעות מערכת הטפטוף מחייבים נקיטת כל אמצעי הזהירות הנדרשים. חובה להיות נוכחים בשטח במהלך היישום ולהקפיד על כך שהמערכת אינה "מזינה" גם שטחים שלא מעוניינים לטפל בהם.**



## חיטוי כלים לעיבוד קרקע, כלי עבודה, צינורות טפטוף ועמודי הדליה

כל פגעי הקרקע עשויים לעבור מחלקה לחלקה ומעונה לעונה. עובדים וכלים חקלאיים נושאים שאריות קרקע מאולחות בזרעי עשבים, גופי קיימא של פטריות, נמטודות עפצים, כנימות קמחיות ועוד, מעבירים אותם מאזור לאזור וגורמים לאילוח נרחב של השטחים. כושר התנועה העצמי של הפגעים מוגבל, והפצתם המהירה מתרחשת בעיקר על ידי העובדים והכלים, לכן חשוב ביותר להתרחץ ולרחוץ באופן יסודי במים ולאחר מכן מומלץ להשתמש באחת מתמיסות החיטוי:

1. 2% תכשיר פורמלין 40%

2. תמיסה המכילה 1% תת-כלור פעיל (סודיום היפוכלוריט)

עמודי הדליה אפשר להרטיב, לכסות בפוליאאתילן ולהשאיר תחת השמש לחיטוי סולרי.

## הערות כלליות

1. הדברת נמטודות העפצים – בסיכום שלוש שנות מחקר בבקעת הירדן הוכח כי יישום והקפדה על כל כללי העבודה בתכשירים המומלצים, כולל סדר הפעולות הנכון, יאפשרו הדברה טובה של הנמטודה ומימוש פוטנציאל הגידול.
2. תיחוח החומר הצמחי לקרקע בסוף העונה מתבצע אצל כמה מגדלים. אין בידינו די מידע כדי להמליץ על כך, ועדיין מקובלת השיטה להוצאת החומר הצמחי מחוץ לשטח. בכל מקרה בחלקות הנגועות בפגע כל שהוא (כגון נמטודות) מומלץ להוציא את שאריות הגידול ולא לתחח אותם לתוך הקרקע.
3. שיטת אי-עיבוד בגידול פלפל (גידול ללא עיבודי קרקע מכניים אלא רק פינוי החומר הצמחי) נבחנה בתחנת הנסיונות במשך ארבע שנים. בין העונות בוצע חיטוי סולארי משולב בתכשיר מתאם סודיום. במשך ארבע עונות לא נראתה פחיתה ביבול, וייתכן שהסתמן יתרון קל לשיטה למשך שתי עונות. בעבודות שביצענו לא נבחנה האפשרות של גידול מתמשך ללא חיטוי. מעבודות שבוצעו בערבה נלמד כי חיטוי מתחייב לפחות אחת לשתי עונות.
4. בשיטת הגידול ללא עיבוד וללא חיטוי עולה הפוטנציאל לבעיות שמקורן בקרקע (עשבים, מחלות ומזיקי קרקע) וכן עולה בעיית "עייפות" הקרקע, שאינה נובעת דווקא מבעיות פתוגניות. לפיכך, גם בקרקע שאין לה היסטוריה של פגעים מסוגים שונים, יש לזכור שבגידול אינטנסיבי שאינו משלב מחזור גידולים, תופעת "עייפות" הקרקע משמעותית מאוד.
5. גידול פלפל בתעלות קומפוסט מקובל בבקעה מזה כמה שנים בקרב מגדלים אחדים מתוך מגמה לחסוך בהוצאות הגידול (אין צורך בעיבודים, אין צורך בהוצאת עמודי ההדליה ועוד). יש להבין שגם בגידול בתעלות דרוש חיטוי (גם בגידול במצע מנותק נהוג לחטא).

**כל האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ועל מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות. יש לקרוא את ההנחיות המפורטות על גבי תווית התכשיר לפני ביצוע כל פעולת יישום!**