



מאי 2020

המלצות לחיטוי קרקע ולהדברת פגעי קרקע בגידולי ירקות ופרחים בבקעת הירדן

תמר אלון, דוד סילברמן, שמשון עומר - שה"מ, משרד החקלאות;
אורי אדלר - מועצת הצמחים; אפרים ציפילביץ', גלעד זיוה, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן

גידולי ירקות ופרחים בבקעת הירדן הם לרוב גידולים אינטנסיביים, מונו-קולטורה, כלומר גידול מסוים אחד בשטח ספציפי בשנים עוקבות ללא מחזור זרעים מוסדר. מצב זה מגביר את הסיכון להתפתחות מואצת של פגעי קרקע (מחלות, מזיקים, נמטודות ועשבים) האופייניים לגידול. לפיכך, מומלץ להתחיל בגידול חדש רק לאחר חיטוי הקרקע, שמטרתו, פתרון למגוון הפגעים.

חיטוי שאינו כימי (חיטוי סולרי)

חיטוי סולרי מתאים לירקות, לתבלינים ולפרחים חד-שנתיים. הוא מבוצע באמצעות חיפוי קרקע ביריעת פוליאאתילן שקופה למשך חודש ימים לפחות, בחודשים החמים שבהם הקרינה גבוהה. היריעה נפרסת על הקרקע לאחר פינוי השטח משאריות של הגידול הקודם, השלמת העיבודים ופיזור הקומפוסט לקראת הגידול הבא. חיטוי זה יעיל ביותר בתקופה המתחילה באמצע חודש יוני ומסתיימת בסוף אוגוסט בשטחים ללא כיסוי גג ברשת.

פעולת החיפוי שנעשית ללא הסרת גג הרשת מיועדת לחימום קרקע בלבד. חימום הקרקע מסייע מאוד ליעול ההדברה, אך אין בפעולה זו משום חיטוי קרקע כלל!

שימוש ביריעות פוליאאתילן המכילות תוסף "אנטידרופ" או "אנטי-פוג" - המונע טיפות או אדי מים על היריעה, משפר את יעילות החיטוי ומקצר את הזמן הנדרש לחיטוי בשבועיים, בהיותו תורם להעלאת טמפרטורת הקרקע שמתחת ליריעה בכ-4-5 מ"צ, 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 לד' ליום. חיטוי סולרי מדביר קישיונה, פיתום, נמטודות חופשיות (אך לא נמטודות עפצים) ועשבים חד-שנתיים. חיטוי סולרי המתבצע לפי כל הכללים, מהווה תחליף לחיטוי כימי בחלקות גידול חדשות או בחלקות, שבהן מתבצע מחזור גידולים תקין וללא שיבושים בעונות הגידול הקודמות.



חיטוי כימי

1. מתאם סודיום - אדוכם סופר (תרסיס), מתמור (אפעל), אדירם 510 (חברת אגרולב) ואדיגן סופר (אגן) - לקטילת עשבים ופגעי קרקע שאינם נמטודות יוצרות עפצים

כאשר אין די זמן לביצוע חיטוי סולרי או כאשר מתבצע חיטוי קרקע בשטח "מכוסה" (מתחת לרשת או ליריעת פוליאתיילן ישנה), מיישמים חיטוי כימי באחד מהתכשירים המופיעים בכותרת שלעיל, במינון המלא המומלץ בתווית. התכשיר יוזרם דרך מערכת הטפטוף מתחת לחיפוי הקרקע בפוליאתיילן, 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 התכשיר מתאם סודיום בטפטוף, כאשר הקרקע לא הייתה מחופה, לא מנע שיבוש קשה של עשבים בחלקות.

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.

התכשירים מדברים פגעי קרקע כמו פיתיום, קישיוניה, פוזריום, פוזריום קראון-רוט, מונוספוראסקוס, דוררת, עשבים, נמטודות חופשיות, אך **לא את נמטודת העפצים.**

מינון: אדיגן סופר, מתמור, אדוכם, אדירם - 40 סמ"ק למ"ר (40 ל"ד). 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 ינתן על פי המומלץ בתווית התכשיר, בהתאם לגידולים ולפגעים השונים.

2. 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 יחד עם תכשיר כימי. הזרמת התכשיר תיעשה כ-10-14 ימים לאחר תחילת החיטוי הסולרי (פרישת הפוליאתיילן והרטבת הקרקע). בתקופה זו מתחממת הקרקע וגורמת לעלייה ברגישות הפתוגנים המצויים בה. לעתים ניתן להשתמש בשילוב זה במינון מופחת של התכשיר הכימי, אך יש להיוועץ במדריכים ובחברות לגבי המינונים המומלצים.

3. חיטוי כימי בתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומיו) + 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

בסיכום ארבע 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.

א. יישום תכשירים לפני הגידול

1. תכשירי 1,3 Dichloropropene – קונדור (תרסיס), אגרוצלון (אפעל) - כנגד נמטודות שונות כולל נמטודות עפצים

מינון: ברמת אילוח גבוהה - יש לפרוש שתי שלוחות טפטוף על הערוגה ולהזרים את התכשיר לאורך ההשקיה תחת חיפוי פוליאתיילן בכמות של 20 סמ"ק/מ"ר (20 ל'ד'). ברמת אילוח קלה עד בינונית - אפשר להפחית את המינון ל-15 ליטר לדונם. כמות המים לדחיקת התכשיר חשובה ביותר להשגת תוצאות הדברה יעילות; כמות זו צריכה להיות גדולה מ-30 קוב"ד, כדי להרטיב היטב את עומק בית השורשים.

שימו לב: אם יש צורך בביצוע חיטוי משולב של **מתאם סודיום ואחד מהתכשירים לקטילת נמטודת העפצים (קונדור/אגרוצלון)**, מומלץ ליישם קודם ובנפרד 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.

2. תכשיר Dimethyl disulphid (DMDS) – פלדין (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 חיסכון כספי מסוים. יש לפרוש שתי שלוחות טפטוף על הערוגה ולהזרים את התכשיר לאורך ההשקיה תחת חיפוי פוליאתיילן במינון של 40-60 ליטר/ד', בהתאם לרמת הנגיעות בנמטודות בשטח. יישום התכשיר מחייב חיפוי ביריעה אטומה (VIF) למשך שבוע לפחות; השתילה תיעשה רק לאחר שבוע לפחות מיום הסרת החיפוי.

בניסוי לבחינת הדברת הנמטודה יוצרת העפצים בפלפל בבקעה, מצאנו, כי במינון של 40 ליטר/ד' ובחיפוי ביריעה אטומה רגילה התקבלה קטילה הדומה לרמת הקטילה שהתקבלה בשימוש בתכשיר קונדור. רמת הנגיעות בנמטודת העפצים בשטח הניסוי הייתה בינונית ומעלה.

3. תכשיר Fluensulfone – נימיץ (אדמה – מכתשים) - כללי: קוטל נמטודות מקבוצה כימית חדשה sulfones fluoroalkenyl Heterocyclic, להדברת נמטודות יוצרות עפצים בירקות. מומלץ לטפל בנימיץ לאחר טיפול באחד מתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומיו). התכשיר מדביר נמטודות פעילות בלבד, לכן יישום התכשיר כאשר הנמטודות בתרדמה/לא פעילות וכאשר טמפרטורת קרקע נמוכה מ-15°C יפגע במשך פעילות התכשיר. נמטודות שנחשפו לתכשיר יודברו. התכשיר מיועד לשימוש בקרקעות קלות ובינוניות בלבד. התכשיר אסור לשימוש בקרקעות בעלות תכולת חומר אורגני מעל ל-4% ובקרקעות בינוניות - כבדות וכבדות. המינון המומלץ הוא 800 סמ"ק/ד', במערכת הטפטוף, לפחות שבוע לפני שתילה (אופן היישום המיטבי, בהתאם למפורט בתווית).

בניסוי לבחינת הדברת נמטודה יוצרת עפצים בפלפל בבקעה, מצאנו שבקרקעות הבקעה, ההדברה שהתקבלה בחיטוי בתכשיר נימיץ הייתה דומה להדברה, שהתקבלה משימוש בתכשירים האחרים שנבחנו : אגרוצלוך/קונדור ופלאדין.

ב. ישום תכשירים (נמטוצידים) סמוך לשתילה או במהלך הגידול

כאשר מתקבלת נגיעות בנמטודת העפצים בשטחים בהם אין מבצעים חיטוי קרקע לפני השתילה או כאשר מתרחשת נגיעות לאחר חיטוי הקרקע ועם התקדמות העונה יש לשלב נמטוצידים בהתאם לטבלה המצורפת ועל פי הכתוב בתווית!

שם התכשיר	מינון לדונם	ימי המתנה	אופן פעולה	חברה ונציג
נמטוקס (80 ג'ל'י אבמקטין)	250 סמ"ק	3	הדברת נמטודות	תפזול ישי – 052-6010-448
טרוויגו (20 ג'ל'י אבמקטין + 400 ג'ל'י כילאט ברזל)	600 סמ"ק	3	קוטל נמטודות	כצט חוזי – 054-7712-206
ויוה (240 ג'ל'י אוקסמיל)	0.5 לי	21	קוטל נמטודות	תרסיס אביעד – 054-6244-564
ויידט (100 ג'ל'י אוקסמיל)	1 לי	21	קוטל נמטודות	מרחב אגרו עופר – 052-4741-292
ביונס 5% חיידק בצילוס פירמוס	4 ק"ג		הדברה של נמטודות בעזרת החיידק	לוכסמבורג אביעד – 052-3127-817
ביו-גארד SL 999 ג'ל'י מיצוי שום	400 סמ"ק	3	קוטל נמטודות	ביו-יום שריד – 058-6080-251
נמקיל 20.8 ג'ר/ל'י מיצוי צמחים ממשפחת השיפתניים	1000 סמ"ק	3	משפיע על מערכת עצבית וחיוניות הנמטודה וגורם לנזקים לאנוזימים של מעטפת הביצים	אדמה מכתשים מתן - 052-6056-311

סניטציה באמצעות תכשירים כימיים בסוף עונת הגידול

1. טיפול בתכשיר **מתאם סודיום** בסוף העונה (סניטציה) עשוי לסייע בהפחתת כמות המדבק של פגעי קרקע (פוזריום, מונוספורסקוס, נמטודות חופשיות ועוד). להקמלת הנוף יש ליישם את התכשיר **במינון** של כ-12 ליטר/ד'י ב-10 קוב מים/ד'. התכשיר יינתן בסיום הקטיפים ולפני 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 בסיום 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 הללו מהמינון המומלץ לחיטוי בכל אחד מהתכשירים.

חל איסור להזרים תכשירי הדברה דרך מערכת ההשקיה אלא רק במערכות, שנועדו לכך, הכוללות ניתוק אויר או מערכת אל חוזר מתאימה שנועדה לכך. בכל מקרה יש לוודא נוכחות בזמן הזרמת החומר.

חיטוי כלים לעיבוד קרקע, כלי עבודה, 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 לשטוף באופן יסודי את הכלים 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 בפוליאתיילן ולהשאיר תחת השמש לחיטוי סולרי.

הערות כלליות

1. תיחוח החומר הצמחי לקרקע בסוף העונה מתבצע אצל כמה מגדלים. עדיין אין בידינו די מידע על המהלך. בשלב זה, וודאי שבחלקות הנגועות בפגעים שונים, כמו נמטודות, כנימות קמחיות ועשבים, מומלץ להוציא את שאריות הגידול ולא לתחח אותן לקרקע.

2. שיטת אי-עיבוד בגידולים שונים הינה שיטה, שבה מגדלים ללא עיבודי קרקע מכניים אלא רק מפנים את החומר הצמחי. בשיטה זו עולה הפוטנציאל לבעיות, שמקורן בקרקע (עשבים, מחלות ומזיקי קרקע) וכן גוברת בעיית "עייפות" הקרקע, שאינה נובעת דווקא מבעיות פתוגניות "מזוהות". לפיכך, גם בקרקע, שאין לה היסטוריה של פגעים מסוגים שונים, יש לזכור, שבגידול אינטנסיבי, שאינו משלב מחזור גידולים, תופעת "עייפות" הקרקע משמעותית מאוד, ומומלץ לבצע חיטוי קרקע.

3. יש לציין כי גם בגידול בתעלות קומפוסט (כמו בגידול במצעים מנותקים) דרוש חיטוי.

**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!**