



מו"פ בקעת הירדן



משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
שירות ההדרכה והמקצוע  
אגף הירקות ואגף ענפי שירות



מעודכן לשנת 2020

# המלצות השקיה ודישון לפלפל סתווי בבתי רשת ובבתי צמיחה בבקעת הירדן

דוד סילברמן, שמשון עומר, תמר אלון - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר;  
אפרים צפליביץ, זיוה גלעד, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן; אורי אדלר - הארגון  
לחקלאות אורגנית

## השקיה

אחד הגידולים העיקריים והחשובים באזור בקעת הירדן הוא פלפל בלוקי בסתיו (שתילות אוגוסט-ספטמבר) בבתי רשת ובבתי צמיחה ('חם-רשת'), בקרקע מקומית, במצע מנותק ובתעלות הזנה, ותנאי הכרחי להצלחתו הוא הקפדה יתרה על ממשק ההשקיה והדישון. ההמלצות שלהלן מבוססות על הניסיון המצטבר ועל מחקרים מתחנת צבי - מו"פ בקעת הירדן, והן מותאמות לתנאי האזור הייחודיים (מזג אוויר, סוג הקרקע ואיכות המים).

**חשוב! בחמש השנים האחרונות התבצע באזור מחקר מקיף לבדיקת צריכת המים של הגידול, ועל סמך התוצאות שהתקבלו במחקר זה, עודכנו המלצות ההשקיה כלהלן.**

## מקדמי השקיה - מעבר מהתאדות מגיגית להתאדות מחושבת

לאחרונה עברו במרבית אזורי הארץ ממדידת ההתאדות מגיגית למדידת התאדות מתחנה מטאורולוגית, הנעשית על פי ארבעה מדדים אקלימיים: טמפרטורה, לחות אוויר, קרינה ורוח. שיטה זו נקראת התאדות מחושבת או התאדות פוטנציאלית (פנמן-מונטיס). לאור העובדה שיש הבדלים בין הערכים המתקבלים בשתי השיטות, ייעשה שימוש במקדמי השקיה שונים בהתאם לשלב הפיזיולוגי של הגידול או לתקופה, כמוצג בטבלאות 1 ו-2 שבהמשך.

**טבלה 1.** המלצות למקדמי השקיה בגידול פלפל סתווי **בבית רשת** בבקעת הירדן, לפי התאדות מגיגית והתאדות מחושבת (פנמן-מונטיס)

מקדם ההשקיה בהתאדות מחושבת (פנמן-מונטיס)	מקדם ההשקיה בהתאדות מגיגית	שלב פיזיולוגי או תקופה
השקיות בהתאם לצורך	השקיות בהתאם לצורך	קליטה והתבססות (כשבועיים)
0.5-0.4	0.4-0.3	מהתבססות ועד להסרת רשת הצל
0.6-0.5	0.5-0.4	מהסרת רשת צל ועד חנטה של 3-4 פירות*
1.0	0.75	מחנטה של 3-4 פירות עד לפריסת רשת צל
0.8	0.6	מפריסת רשת הצל ועד סוף הגידול

\* בשלב זה חשוב להתייחס למצב הצמחים בשטח: אם הצימוח חזק - מומלץ להשקות לפי המקדם הנמוך; אם הצמחים בשלב של חנטה חזקה - כדאי להשקות לפי המקדם הגבוה.

**טבלה 2.** המלצות למקדמי השקיה בגידול פלפל סתווי **בבית צמיחה (חם-רשת)** בבקעת הירדן, לפי התאדות מגיגית והתאדות מחושבת (פנמן-מונטיס)

מקדם ההשקיה בהתאדות מחושבת (פנמן-מונטיס)	מקדם ההשקיה בהתאדות מגיגית	שלב פיזיולוגי או תקופה
השקיות בהתאם לצורך	השקיות בהתאם לצורך	קליטה והתבססות (כשבועיים)
0.5-0.4	0.4-0.3	מהתבססות ועד להסרת רשת הצל
0.6-0.5	0.5-0.4	מהסרת רשת הצל ועד חנטה של 3-4 פירות*
0.8	0.65	מחנטה של 3-4 פירות עד החלפת רשת החרקים לפלסטיק
1.0	0.75	מהתקנת הפלסטיק ועד פריסת רשת הצל על הפלסטיק (עד אמצע פברואר)**
0.8	0.6	מפריסת רשת הצל ועד סוף הגידול

\* בשלב זה חשוב להתייחס למצב הצמחים בשטח: אם הצימוח חזק - מומלץ להשקות לפי המקדם הנמוך; אם הצמחים בשלב של חנטה חזקה - כדאי להשקות לפי המקדם הגבוה.

\*\* בשלבים שבהם החם-רשת מכוסה בפלסטיק, ההתאדות נמוכה בכ-10% מזו שבבית רשת. בפועל, מומלץ להשקות באופן דומה בשני סוגי המבנים בשל הגשמים החודרים לבית רשת.

תחנות מדידה נמצאות בתחנת הניסיונות צבי, בביצת ארגמן, בבקעות ובבית הערבה, והנתונים מופיעים באתר האינטרנט של מו"פ בקעת הירדן: [www.mop-bika.org.il](http://www.mop-bika.org.il). נתונים עדכניים של ההתאדות מגיגית ניתן לקבל בתחנת צבי בטלפון: 02-9941289.

The screenshot shows the website www.mop-bika.org.il. The main content is a weekly weather forecast table for the week of July 13, 2016. The table includes columns for days of the week and various weather parameters. Two red arrows point to the 'האזרות גיגית' (Gigat Hazara) and 'האזרות מחושבת (פננת-מנטים) שבועי' (Forecasted Hazara (Clouds) Weekly) rows in the table.

פירוט	07/07/2016	08/07/2016	09/07/2016	10/07/2016	11/07/2016	12/07/2016	13/07/2016
מ	ד	ג	ב	א	ש	ו	ה
מעלות חום אוויר	27.0	26.0	26.4	26.0	25.0	25.0	27.0
מינימום							
מקסימום							
גשם							
יוני							
מטבר							
חודשי							
מטבר	286.5	286.5	286.5	286.5	286.5	286.5	286.5
עונתי							
יומית	9.5	11.0	9.0	10.0	10.0	10.0	11.0
האזרות גיגית							
שבועי	10.1	10.1	10.1	10.4	10.5	10.6	10.6
יומית	7.4	7.2	7.8	6.9	6.9	7.1	7.1
האזרות מחושבת (פננת-מנטים) שבועי							
שבועי	7.2	7.2	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4

### קביעת מרווחי ההשקיה בקרקע ובתעלות ההזנה

בקביעת מרווחי ההשקיה יש להתחשב בסוג הקרקע ובצורך בדחיקת מלחים. ההמלצות בטבלה 3 מתאימות לקרקעות בינוניות וכבדות, המבוססות על מנת השקיה של 12-15 קוב לדונם. מנת המים להשקיית גידול בתעלות הזנה מותנית בנפח התעלה ובאפיון המצע (יש להיוועץ במדריכים). תעלות ההזנה הקיימות בבקעת הירדן מכילות מצע קומפוסט, ולכן בדפון זה נתייחס למילוי תעלה בסוג מצע זה בלבד.

**טבלה 3.** מרווחי ההשקיה המומלצים לפי חודשים (גידול בקרקע ובתעלת הזנה)

החודש	מרווחי השקיה (ימים)	
	בתעלה	בקרקע
אוגוסט	1-3 ביום	3-4
ספטמבר	1-2	4-5
אוקטובר	3	4-7
נובמבר	3	4-5
דצמבר	3	7
ינואר	3	7-10
פברואר	3	5-8
מרס	3	3-4
אפריל	2-3	2-3
מאי-יוני	1-2	1-2

## **שימוש בטנסיומטרים בקרקעות בינוניות ובקרקעות בינוניות-כבדות**

לצורך בקרת ההשקיה מומלץ להתקין בכל חלקה שני זוגות (סטים) טנסיומטרים. עומקי הצבת הטנסיומטרים הם כלהלן: האחד במרכז בית השורשים (בדרך כלל בעומק של 15-20 ס"מ), והשני מתחת לבית השורשים (בדרך כלל 30-40 ס"מ).

מומלץ להציב את הטנסיומטרים בקרקע מיד לאחר השתילה, כדי ליצור מגע טוב בין החרס לבין הקרקע במהלך ההשקיות הטכניות, כך שניתן יהיה להסתמך על נתוני הטנסיומטרים כבר בסיום שלב הקליטה וההתבססות של הצמחים. אם משתמשים בטנסיומטר שאינו משדר, כדאי לתעד בכתב את נתוני הטנסיומטרים ולתארם בגרף להקלה על הצפייה בשינויים. יש לבדוק את המדידות מדי יום בשעה קבועה, בסביבות 8:00 בבוקר, כיוון שהערכים נוטים להשתנות במהלך היום והלילה.

א. **מתח הסף להשקיה מהתבססות הצמחים ועד לחנטה של 3-4 פירות:** נתוני הטנסיומטרים לאחר התבססות הצמחים תלויים במצב הצמח. כשאין בעיות של חנטה או כשיש בעיות מליחות - ערכי הסף להשקיה יהיו 30-40 סנטיבר. כאשר יש בעיות של חוסר חנטה, אך אין בעיה של מליחות בקרקע - ניתן להעלות את מתח הסף להשקיה עד לערכים של 50-70 סנטיבר בעומק הרדוד. בשלב זה של הגידול **מרווחי ההשקיה** ייקבעו על פי הטנסיומטרים.

ב. **השימוש בטנסיומטרים לאחר חנטה של 3-4 פירות:** בשלב זה של הגידול מומלץ להיעזר בטבלה 2 לקביעת מרווח ההשקיה הרצוי ולהשתמש בטנסיומטרים לצורך קביעת **מנת המים**. ערך הסף להשקיה בשלב זה צריך להיות 30-40 סנטיבר בממוצע לשני העומקים של הטנסיומטרים; בבוקר שלמחרת ההשקיה הערכים אמורים להיות 5-10 סנטיבר.

ג. **השימוש בטנסיומטרים באביב:** ערך הסף להשקיה בשלב זה צריך להיות לא יותר מ-20-25 סנטיבר, כדי לצמצם את הסיכוי לשחור פיטם. חשוב לזכור שגם עודף מים עלול לפגוע ביבול.

## **שימוש במשאבי תמיסה בקרקעות בינוניות-כבדות לבקרת ההשקיה והדישון**

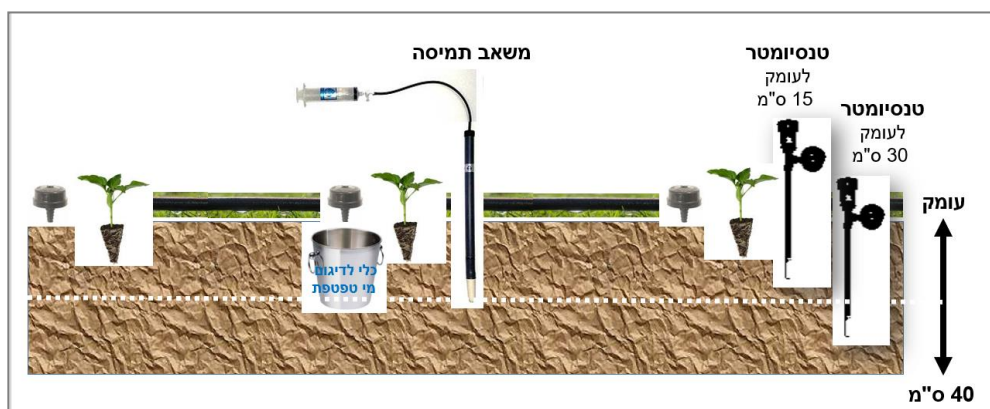
בנוסף לבדיקות הקרקע, שאותן מבצעים פעם או פעמיים בעונה, השימוש במשאבי תמיסה מאפשר מעקב רציף יותר אחר המגמות של המוליכות החשמלית והחנקן. כדי שהנתונים המתקבלים על ידי משאבי התמיסה יהיו מייצגים, יש צורך בשני משאבים לחלקה לפחות. המשאב יינעץ בעומק הפעיל של בית השורשים, שהוא בדרך כלל 15-20 ס"מ (איור 1). מומלץ לדרוך את המשאב כשמתח המים בקרקע קרוב לקיבול שדה (10-15 סנטיבר). אם לא מצליחים להפיק תמיסה, ניתן לנסות לעשות זאת בסמוך למועד סיום ההשקיה. בכל מקרה, הדריכה של המשאב תתבצע רק בתום ההשקיה. מוליכות חשמלית (EC): המוליכות החשמלית המקסימלית המומלצת היא עד 3-4 דציסימנס למטר. כשהרמה גבוהה מזה, מומלץ להעלות את רמת ההשקיה. חנקה (ניטרט,  $\text{NO}_3^-$ ): הערכים הרצויים משתנים בהתאם לשלבי הגידול. בשלב הראשון של התבססות הצמחים רצוי שתעמוד לרשות הצמח רמה טובה של חנקן. מהתבססות הצמחים ועד לחנטה הרמה הרצויה נמוכה יותר: 100-200 מ"ג לליטר. בשלב הזה רמה גבוהה של חנקה מעודדת את ההתפתחות הווגטטיבית ועלולה לפגוע בפריחה ובחנטה.

לאחר חנטה של 3-4 פירות מומלץ להעלות את רמת החנקן ולהגיע לכ-250-500 מ"ג לליטר.

חנקית (ניטריט  $\text{NO}_2^-$ ): החנקית נחשבת רעל נשימה לשורשים. בריכוז גבוה שלה עלולה התפתחות השורשים להיפגע. הצטברות של ניטריט מתרחשת במצב של עודפי מים וחוסר חמצן באזור בית השורשים. חשוב מאוד למנוע היווצרות של ניטריט בשלבים הראשונים של הגידול; וכשרמתו גבוהה, מומלץ לרווח בין ההשקיות.

**הערה: לא ניתן להתייחס לערכים המתקבלים במיצוי המשאב ליסודות הזנה אחרים.**

תחנת בקרת השקיה ודישון כוללת: 1. כלי לאיסוף מי טפטפת, כדי לבדוק אם רמת הדישון בשטח הגיעה לרמה המתוכננת (תוספת ל-EC כתוצאה מהדישון תינתן לפי סוג הדשן וריכוזו בתמיסת ההשקיה); 2. שני טנסיומטרים בעומקים 15 ו-30 ס"מ; 3. משאב תמיסה בעומק 20 ס"מ ליד צמח שאיננו הצמח שליידו ממוקמים הטנסיומטרים (איור 1).



איור 1. הצבת טנסיומטרים ומשאבי תמיסה בגידול פלפל, כשהמרחק בין השתילים הוא 40 ס"מ

### המלצות השקיה למצעים מנותקים

כבסיס להשקיה במצע מנותק ישמשו מקדמי ההשקיה שבטבלה 1. את כמויות המים היומיות יש לחלק למנות של 2.0 קוב לדונם.

דוגמה: ההתאדות הממוצעת בעשרת האחרונה של נובמבר היא 4.0 מ"מ ליום; מקדם ההשקיה המומלץ הוא 0.7-0.8; לכן כמויות המים לד' ליום הן 2.8-3.2 מ"מ, ומספר ההשקיות הנדרשות ליום הוא פעם אחת עד פעמיים.

בקרת ההשקיה במצעים מנותקים: את ההשקיה במצע מנותק ניתן לבקר באמצעות אחוזי הנקז. המינימום הרצוי הוא 30% נקז. כאשר הנקז יורד מתחת ל-30%, מומלץ להוסיף עוד מנת השקיה. כאשר אחוז הנקז גבוה מ-60%, מומלץ להפחית במנת ההשקיה.

מליחות: מומלץ לבצע בדיקות של רמת המליחות (EC) ושל הכלור בטפטפת ובנקז. רמת כלור בנקז של כ-100 מ"ג לליטר (ח"מ) מעל הרמה בטפטפת היא הרמה המקסימלית המותרת. כשהפרש בין רמת הכלור בנקז לבין רמתו בטפטפת גדול מ-100 מ"ג לליטר, מומלץ להוסיף מנת השקיה להדחת המלחים. מבחינת המוליכות החשמלית (EC), מותר הפרש בנקז של עד 10%-20% מהרמה בטפטפת; וכשההפרש גדול מ-20%, מומלץ להוסיף מנת השקיה.

## **בדיקות קרקע ושטיפת מלחים**

מומלץ לבצע לפחות שתי בדיקות קרקע במהלך העונה, כדי ליצור תכנית דיגון מתאימה וכדי לבדוק אם יש צורך בשטיפת הקרקע. את בדיקות הקרקע יש לבצע לפני השתילה ובחודש פברואר לקראת האביב. מועד נוסף שבו בדיקות הקרקע עשויות לספק מידע חשוב, הוא תחילת נובמבר.

**מוליכות חשמלית (EC):** המוליכות החשמלית (EC) היא מדד לריכוז המלחים המסיסים בחתך הקרקע. רמת המוליכות החשמלית הרצויה ביסוד ובמהלך הגידול לא תעלה על 2.0 דציסימנס למטר. כשהרמה גבוהה מ-4.0 דציסימנס למטר לפני העונה, מומלץ לבצע שטיפה לצורך הדחת עודפי המלחים.

כמות המים לשטיפה ונוהל השטיפה תלויים ברמת המליחות ובהרכב המכני של הקרקע. רמת מליחות גבוהה במהלך הגידול (מעל 2.0 דציסימנס למטר) עלולה לנבוע מרמה גבוהה של יסודות הזנה ומהשקיה הלוקה בחסר. במקרה שרמת המליחות הגבוהה נובעת מעודפים ביסודות ההזנה, יש להפחית את רמת הדיגון, ולעתים אף להפסיקו לגמרי לתקופה מסוימת. כשהמליחות הגבוהה נובעת ממחסור בהשקיה, יש להגדיל את כמויות המים. כאשר המליחות גבוהה במיוחד, מומלץ להשקות במנת מים גדולה באופן חד-פעמי גם במהלך הגידול, כדי להדיח את המלחים.

**בורן:** גידול הפלפל רגיש לעודפי בורן, ולכן בקרקעות חדשות ובקרקעות ותיקות מומלץ לבדוק את רמתו, במקרה שאינה ידועה. אם רמת בורן הגבוהה מ-1.0 מ"ג לליטר (ח"מ), מומלץ להיוועץ במדריכים לגבי דרכי פעולה אפשריות (מתן קומפוסט, שטיפות או הימנעות מגידול באותה חלקה).

### **נוהלי השקיית חירום בבית רשת בחורף**

בבית רשת בעונת החורף, כשיורד גשם קל-בינוני (10-20 מ"מ), יש **חשש להמלחה**. מומלץ להשקות השקיה טכנית מיידית בכמות של 10 קוב"ד' לדחיקת מלחים.

### **מליחות ושטיפה של מצע הגידול בתעלות ההזנה טרם העונה**

לפני שבחורים קומפוסט לצורך מילוי בתעלה, יש חשיבות רבה לבדיקת הרכבו במעבדת שירות שדה. החומר חייב לעבור תהליך קומפוסטציה מלא ולהיות מוגדר כקומפוסט (תכולת ח"א גבוהה: לפחות 40%, יחס C/N 10-15).

**מצע חדש:** מצע קומפוסט חדש יכול עודפי מלחים (בבדיקות המוליכות החשמלית של הקומפוסט ביחס משקלי של 1:10 יהיה טווח המוליכות 4-10 דציסימנס למטר), ולכן יש צורך לשטוף אותו לפני תחילת הגידול. כמות המים הדרושה לשטיפה תלויה במוליכות החשמלית הבסיסית של המצע, בנפחו ובמידות של התעלה שאליה הוא מיועד. באופן כללי, יש לבצע את השטיפה בהדרגה ולא במנה חד-פעמית גדולה, כדי להבטיח הרטבה טובה של המצע, הדוחה מים מטיבו. הצפה של המצע במים יכולה לגרום לבעיות של ניטריט שקשה להפתר מהם.

**מצע ישן:** בתחילת עונה חדשה אין צורך בשטיפות מיוחדות, אך יש לדאוג להרטבה מוקפדת של כל נפח המצע באמצעות מנות מים קטנות יחסית, עד לקבלת ההרטבה הרצויה.

## ערכים רצויים של יסודות הזנה בבדיקות קרקע והמלצות דישון

### חנקן

בקרקות בינוניות-כבדות רצוי שרמת החנקן תהיה 20-30 מ"ג לק"ג קרקע. כאשר הרמה נמוכה יותר, יש לדשן בחנקן באופן מסודר גם בתחילת הגידול - לפי 100 גרם לד' ליום חנקן צרוף (טבלה 4). כשהרמה גבוהה יותר, במיוחד בעקבות שימוש בקומפוסט, ניתן לוותר על דישון חנקני עד לאחר החנטה. לאחר חנטה של 3-4 פירות, הרמה הרצויה של החנקן היא 30-40 מ"ג לק"ג. בשלב זה מומלץ להעלות את רמת החנקן בהדרגה עד למתן של 300 גרם חנקן צרוף לד' ליום. כשהרמה נמוכה מ-40 מ"ג לק"ג קרקע, מומלץ להעלות את רמת הדישון החנקני. כשהרמה נמוכה מ-30 מ"ג לק"ג קרקע, מומלץ להעלות את רמת הדישון החנקני גם מעבר ל-300 גרם חנקן צרוף לדונם ליום. כשהרמה גבוהה מ-40 מ"ג לק"ג, ניתן להפחית את רמת הדישון החנקני. מכיוון שמי ההשקיה גורמים להדחת החנקן הניטרטי, ההפחתה ברמת הדישון בחנקן תהיה זמנית.

### טבלה 4. המלצות לדישון חנקתי, בהתאם לתוצאות בדיקות קרקע

שלב הגידול	רמת החנקן בקרקע (מ"ג/ק"ג קרקע)	חנקן צרוף (גרם/יום/דונם)	אמון גופרתי (21%) (גרם דשן/יום/דונם)
תחילת הגידול עד חנטה של 3-4 פירות	נמוכה - <20	100	500
	בינונית - 20-30	50	250
	גבוהה - >30	אין צורך	אין צורך
לאחר חנטה של 3-4 פירות עד סוף הגידול	נמוכה - <30	500-400	2500-2000
	בינונית - 30-40	300	1500
	גבוהה - >40	200-100	1000-500

### זרחן

#### לפני השתילה

בשרמת הזרחן ביסוד נמוכה מ-35 מ"ג לק"ג, כדאי לבצע העשרת יסוד בזרחן. העשרה זו יכולה להתבצע ע"י מתן דשן סופר פוספט (25%), לפי 6-8 ק"ג סופר פוספט לכל 1 מ"ג לק"ג שחסר או ע"י מתן קומפוסט.

**קומפוסט:** מעלה מאוד את זמינות הזרחן בתמיסת הקרקע. חשוב להשתמש בקומפוסט איכותי ובשל (ראה דפון המיוחד לנושא הקומפוסט). מומלץ ליישם אחת ל-3-4 שנים, לפי 6-4 קוב/ד'. יש לזכור שיישום קומפוסט משפיע גם על רמתם של יסודות ההזנה האחרים.

**מיקוריזה:** ניתן להעלות את יכולת הצמח לקלוט את הזרחן מתמיסת הקרקע באמצעות העשרת השתילים במיקוריזה. בניסיונות שנערכו במו"פ בדקנו מיקוריזה מתוצרת חברת Groundwork, לשימוש במיקוריזה מתוצרת חברה אחרת נדרשת בדיקה לפני היישום.

## דישון זרחני במהלך הגידול

מניסויים שביצענו בשנים האחרונות עולה כי יש חשיבות רבה להספקה סדירה של זרחן זמין בשלבים הראשונים של הקליטה וההתבססות של הגידול. כשרמת הזרחן מעל 35 מ"ג לק"ג קרקע, מומלץ לדשן בזרחן באופן סדיר לפי 50 סמ"ק חומצה זרחתית לדונם ליום (טבלה 5). כשרמת הזרחן נמוכה במיוחד, מומלץ לדשן עד 100 סמ"ק חומצה זרחתית לדונם ליום לתקופה מוגבלת, עד לשיפור הרמה.

### **טבלה 5.** המלצות לדישון זרחתי, בהתאם לתוצאות בדיקות קרקע

דשן ראש - חומצה זרחתית (סמ"ק/יום/דונם)	דשן יסוד - סופר פוספט (ק"ג/דונם)	רמת הזרחן בקרקע (מ"ג/ק"ג קרקע)	שלב הגידול
	8-6 ק"ג לכל ח"מ חסר	נמוכה - <35	לפני השתילה
	אין צורך	גבוהה - >35	
100		נמוכה - <35	לאחר השתילה
50		גבוהה - >35	

## **אשלגן**

לפני השתילה: כשרמת האשלגן גבוהה מ-1 מא"ק לליטר, מומלץ שלא לדשן באשלגן באותה עונה או עד שיתקבלו רמות נמוכות יותר בבדיקות שייערכו בהמשך העונה. כשהרמה נמוכה מ-1 מא"ק לליטר, מומלץ לדשן באשלגן באופן סדיר במהלך כל העונה (טבלה 6). כשהרמה נמוכה מ-0.5 מא"ק לליטר, מומלץ לדשן באשלגן ביחס של 1:1.5 אשלגן לחנקן. כשרמת האשלגן בקרקע נמצאת בתחום של 0.5-1.0 מא"ק לליטר, מומלץ לדשן ביחס של 1:1 אשלגן לחנקן.

### **טבלה 6.** המלצות לדישון אשלגני, בהתאם לתוצאות בדיקות קרקע

דשן ראש - אשלגן כלורי (גרם/יום/דונם)	דשן יסוד - אשלגן כלורי (ק"ג/דונם)	רמת האשלגן בקרקע (מא"ק/ל')	שלב הגידול
	100-50	נמוכה - <0.5	לפני שתילה
	אין צורך	גבוהה - >0.5	
700-500		נמוכה - <0.5	אחרי שתילה
500-300		בינונית - 1.0-0.5	
אין צורך		גבוהה - >1.0	



## דשן מורכב

דשן מורכב (נוזלי או מוצק) אפשרי לשימוש במגוון אופנים, כשהיחס בין היסודות תלוי ברמה של כל יסוד כפי שנמצאה בבדיקות הקרקע. במקרה שלא בוצעו בדיקות קרקע, מומלץ להתחיל את העונה בדישון ביחס 6:3:9. בהמשך, לאחר כחודש וחצי, מומלץ בדר"כ לדשן בדשן ביחס 6:0:9.

כאשר בוצעו בדיקות קרקע, מומלץ לדשן לפי היחס הנובע מתוצאותיהן. בכל מקרה, תוצאות הניסויים מעידות על העדפה של דישון בחודש הראשון בדשן המכיל זרחן. בקרקעות הבקעה קורה לעתים שיש עודף אשלגן וזרחן, ואז היחס בין היסודות משתנה. כמן כן, ניתן להזמין דשן נוזלי מורכב הכולל מיקרואלמנטים.

## יסודות קורט (מיקרו-אלמנטים) בקרקע

לעתים נראים סימני מחסור בעלים, כמו הצהבת עלים. בחלק מהמקרים נובעת התופעה מפגיעה בקליטת יסודות הקורט (בעיקר ברזל ומנגן) (תמונות 2, 3 ו-4), אך לעתים נראים הסימנים כמחסור, כתוצאה מנוכחות נמטודות (תמונה 1). בנושא הדברת הנמטודות יש להיוועץ במדריכי הגנת הצומח. במקרים אחרים נובע המחסור מעודפי מים או מ-pH גבוה. ניתן לתקן את החסר ביסודות הקורט באמצעות יישום משולב של כילאטי ברזל ומנגן בכמות של חצי ק"ג לדונם סקוורין (או דומיו) וקורטין מנגן בכמות של 1-1.5 ליטר לדונם בטיפול חד-פעמי.



תמונה 2. סימני מחסור בברזל



תמונה 1. סימני מחסור עקב נגיעות בנמטודות



תמונות 3 ו-4. סימני מחסור במנגן

## בדיקות עלים

ניתן להיעזר בבדיקות עלים כדי לקבל החלטה בדבר רמת הדישון הנחוצה (טבלה 7). לגבי חנקן, אפשר גם לבצע בדיקת פטוטורות בשטח באמצעות ערכות שדה.

### הכוונת הדישון החנקני באמצעות בדיקת פטוטורות

ניתן להשתמש בבדיקת פטוטורות לצורך הכוונת הדישון החנקני. חשוב לזכור שבקרקעות בינוניות-כבדות השינויים פחות מהירים מהשינויים המתקבלים בקרקעות חוליות. בתחילת הגידול רצוי שהערכים יגיעו לכ-3000 מ"ג לליטר. אם הערכים נמוכים, יש להגביר את רמת הדישון.

לקראת שלב החנטה מומלץ להפחית את רמת החנקן לתחום של 1000-2000 מ"ג לליטר בפטוטורות. כשהערכים גבוהים מ-3000 מ"ג לליטר, יש להפסיק את הדישון למשך שבוע-שבועיים. לאחר חנטה של 3-4 פירות, צריכת החנקן של הצמח עולה, ובהתאם לכך, הרמה המומלצת של החנקן בפטוטורות צריכה להיות בתחום של 3000-5000 מ"ג לליטר.

### טבלה 7. ריכוז היסודות הרצויים בעלי פלפל

תחום ערכים רצוי בחומר היבש (לאחר חנטה)	שיטת הבדיקה	חלקי העלה הנדגם	יסוד
5%-4%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	N
5000-3000 מ"ג/ג לליטר	מוהל - מיצוי ישיר	פטוטרת - עלה 5 מלמעלה*	N-NO <sub>3</sub>
3000-2000 מ"ג/ק"ג	מיצוי מימי	פטוטרת - עלה 5 מלמעלה*	N-NO <sub>3</sub>
0.7%-0.3%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	P
6%-3%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	K
6%-3%	מיצוי מימי	פטוטרת - עלה 5 מלמעלה	K
3.0%-1.5%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Ca
0.8%-0.4%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Mg
0.2%-0.1%	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	S
0.3% >	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Na
0.5% >	שרפה רטובה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Cl
200-80 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Fe
100-40 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Mn
60-30 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Zn
25-5 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Cu
50-20 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	B
10-5 מ"ג/ק"ג	שרפה יבשה	טרף - עלה 5 מלמעלה	Mo

\* רמת החנקן הניטרטי בפטוטורות לפני החנטה צריכה להיות נמוכה יותר, כלומר במיצוי מימי: 2000-1000 מ"ג לק"ג; ובמיצוי ישיר: 3000-2000 ח"מ.

## המלצות דישון למצעים מנותקים

מצעים מנותקים מינרליים (טוף ופרלייט) משמשים לעיגון הצמחים, אך אינם מספקים יסודות הזנה, לכן במהלך העונה כולה יש לדשן בכל היסודות הדרושים לצמח, בהתאם לצריכה בתקופות השונות של הגידול. יסודות המקרו החיוניים להתפתחות הצמחים הם חנקן, זרחן, אשלגן, סידן, מגנזיום וגופרית. לרוב מי הבקעה מכילים די סידן ומגנזיום כדי לספק את צורכי הצמחים, כך שהדישון יכול לכלול רק חנקן, זרחן, אשלגן ומיקרו-אלמנטים. היחס המקובל לדישון בפלפל הוא 1:0.5:1.5 - תחמוצת אשלגן לתחמוצת זרחן ולחנקן (5-8 3-8 דשן שפר/1 שפיר 1).

- א. רגישות לעודפי אמון: הפלפל רגיש לעודפי אמון. רגישות זו באה לידי ביטוי בהופעת שחור פיטם. יש לעקוב אחר רמת ה-pH בנקז - כאשר הוא יורד מתחת ל-5.0, יש להפחית את רמת האמון בתמיסת ההשקיה, למשל באמצעות מעבר מדשן שפר/שפיר 1, המכיל 32% אמון, לדשן מור/אור 4-2.5-6, המכיל רק 10% אמון. בתקופת האביב הפלפל רגיש לעודפי אמון באופן מיוחד, ולכן מומלץ לעבור בתקופה זו לדשן המכיל 10% אמון.
- ב. יסודות קורט במצע מנותק: יש לספק יסודות קורט לצמח באופן סדיר במהלך הגידול כולו. לרוב משתמשים בדשן המכיל תרכיז של 3% יסודות קורט בצורת קורטין, אך לעתים, בעיקר בחורף, יש צורך בהעלאת רמת המיקרו-אלמנטים, ואז עוברים לדשן המכיל 6% קורטין.

בקרת הדישון במצע מנותק: רמת יסודות ההזנה, ה-pH והמליחות בטפטפת צריכה להיקבע בהתאם לריכוז הדשן שבו מדשנים. רמת היסודות **בנקז** תלויה בקליטת היסודות על ידי הצמחים, בכושר הספיחה של המצע וברמת השטיפה. בדיקה השוואתית בין מי הטפטפת למי הנקז מספקת מידע חשוב לגבי בקרת הדישון וההשקיה.

חנקן: רמת החנקן בנקז צריכה להיות דומה לרמתו בטפטפת. כשהרמה בנקז נמוכה מאוד, יש להעלות את ריכוז הדשן. לעומת זאת, כאשר החנקן בנקז מצטבר, יש להפחית את רמת הדישון. באופן כללי, עד לקבלת 3-4 חנטים צריכה רמת הדישון החנקני להיות נמוכה (כ-60 מ"ג לליטר בלבד).

זרחן: במצע טוף חדש הזרחן נספח, כך שבדיקת רמתו בנקז תעיד על רמה נמוכה. לפיכך, מומלץ להעשיר מצע טוף חדש **לפני השתילה** בחומצה זרחתית, לפי 1 ליטר חומצה לכל 10 קוב של מצע. לעתים נדרש תגבור נוסף בתחילת הגידול. כשרמת הזרחן בנקז נמוכה ב-40% מרמתו בטפטפת, מומלץ להעשיר את המצע בזרחן גם במהלך הגידול באמצעות שינוי בסוג הדשן (למשל דשן שפר/שפיר 6-6-6 במקום שפר/שפיר 5-3-8). אפשרות נוספת היא להחמיץ באמצעות חומצה זרחתית במקום חומצה גופריתית.

אשלגן: במצע טוף חדש נספח גם האשלגן, ולכן מומלץ לפני השתילה להעשיר בדשן משולב המכיל גם אשלגן. במהלך הגידול מדשנים בדשן המכיל רמה גבוהה של אשלגן, ובדרך כלל אין מחסור ביסוד זה. במקרה שרמת האשלגן בנקז נמוכה במיוחד, יש לשקול העשרה נוספת באשלגן באמצעות תוספת חנקת אשלגן או מעבר לדשן בעל רמת אשלגן גבוהה יותר, כמו שפר/שפיר 2, שבו היחס בין היסודות חנקן לתחמוצת זרחן ולתחמוצת אשלגן הוא 4-2-8, בהתאמה.

## **בקרת ה-pH**

ה-pH הרצוי הוא 5.5-6.5 בטפטפת ובנקז. רמת ה-pH **במי הנקז** תלויה הן בפעילות השורשים והן בסוג הדשן החנקני. כאשר ה-pH בנקז נמוך, מומלץ להפסיק את ההחמצה. במקרה שה-pH עדיין נמוך מהמומלץ, יש לעבור לדשן המכיל פחות אמון (למשל מדשן שפר/שפיר 5-3-8 לדשן מור/אור 4-2.5-6).

## **המלצות דישון לתעלת הזנה**

**כללי:** הקומפוסט מכיל יסודות הזנה המשתחררים בהדרגה לתמיסת המצע, ולכן בתעלות הזנה בהם המצע הוא קומפוסט אין צורך לדשן דישון מלא כפי שמקובל בגידול במצע מנותק, כדוגמת טוף או פרלייט.

**חנקן:** דישון חנקתי מלא עלול לגרום לעודף גדול של צימוח, וכתוצאה מכך - לחוסר חנטה. מומלץ לדשן בחנקן ברמה של 50 מ"ג לליטר (ח"מ) בשבועיים הראשונים שלאחר השתילה, לאחר מכן להפסיק עד לחנטה של 3-4 פירות, ואז לחזור ולדשן. מניסיון שהצטבר במו"פ בעבודה עם סוגי קומפוסט בתעלות הזנה בנפח של 40 קוב לדונם, ניתן להסתפק במנות של 200-300 גרם לדונם ליום בלבד.

**זרחן:** למרות שרמת הזרחן במגוון סוגי קומפוסט שיכולים לשמש כמצע בתעלה גבוהה מאוד, ע"פ תוצאות הניסויים שביצענו בשנים האחרונות ההמלצה היא לדשן בדשן שכולל זרחן בחודש הראשון אחרי השתילה ורק אחרי כחודש להפסיק את הדישון הזרחני.

**אשלגן:** רמת האשלגן הקיימת בקומפוסט תלויה במקורו, והיא יכולה לנוע בטווח של 0.5%-3.0%. גם אם הרמה הבסיסית בקומפוסט גבוהה, הוא מתרוקן מהאשלגן באופן מהיר, ולכן מומלץ לדשן ביסוד זה לפי המקובל בגידול במצעים מנותקים, כדוגמת טוף או פרלייט.

**יסודות קורט:** בגידול במצע קומפוסט נתקלים במחסור ברזל ומנגן בתדירות גבוהה יחסית, ולכן מומלץ לשקול את מתן היסודות הללו בתחילת הגידול, לאחר קליטת הצמחים, ובהמשך פעם או פעמיים נוספות: עם ירידת הטמפרטורות, ובשליש האחרון של החורף. כל מנה תכיל 0.5 ק"ג לדונם ברזל בכלאט כמו סקווסטרן וקורטין, ומנגן במנה של 1.5 ליטר לדונם.



**כל ההמלצות הכלולות בפרסום זה הן בגדר עצה מקצועית בלבד.**

הוצל"א שה"מ \* עריכה: עדי סלוניקו \* גרפיקה: לובה קמנצקי