

ייעול הדישון בפלפל בתנאי הגידול בבקעת הירדן - מעקב אחר היבול וחיי המדף

צפליץ אפרים, זיוה גלעד, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן
דויד סילברמן – שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ), משרד החקלאות ופיתוח הכפר
כרמית זיו, גינת רפאל – מנהל המחקר החקלאי.

תקציר – בבקעת הירדן גידול הירקות העיקרי הוא הפלפל. עלות הדישון השנתית, לפי ההמלצות, עשויה להגיע כיום ל- 2,000 ₪ לדונם, מה שמשפיע על רווחיותו של הענף. הבעיה הכלכלית בגידול הפלפל נובעת מירידה במחירי המכירה, לצד עלייה ניכרת בעלויות התשומות, שהמרכיב העיקרי בהן הוא מחירי הדשן. אי לכך, נעשה ניסיון לבדוק אם ניתן לחסוך בדישון ללא פגיעה ביבול או באיכות.

בניסוי נבדקו 4 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. פירוט הטיפולים: 1. דישון מסחרי - ניתן דישון ב-6-0-9-6 בריכוז של 2-1 ליטר למ"ק; 2. מחצית מכמות הדישון המסחרי; 3. 7.5 מ"ק/ד' קומפוסט אור שניתנו בתחילת העונה (במהלך הכנת השטח); 4. ריסוס עלויותי ב-21-21-21 בריכוז 2%. בוצעו 20 ריסוסים עד נגירה אחת לשבוע עד 10 ימים, החל מתאריך 25/10/22 ועד לסיום העונה. כל הטיפולים בחלקה דושנו בחודש הראשון עד להתבססות הצמחים בדישון מסחרי זהה בדשן מסדרת "טוב" 6-3-9 לפי 0.5-1.0 ליטר לקוב. נבחנה השפעת הטיפולים על היבול והאיכות ועל רמת יסודות ההזנה ויסודות המליחות בקרקע ובצמח.

מתוצאות הניסוי עולה כי לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים בגובה היבול הכללי והיבול ליצוא, לעומת זאת גודל הפרי בטיפול של הקומפוסט ביסוד ובטיפול של ריסוסי העלווה היה גבוה באופן מובהק מגודל הפרי בטיפול המסחרי. כמו כן בחלק מהפרמטרים של חיי המדף טיפולים אלה היו יותר טובים. הרמה של יסודות ההזנה בעלים ובקרקע תחייב אותנו כנראה, לאחר שנבסס את התוצאות, לשינויים בהמלצות הקיימות היום.

מבוא

הפלפל הוא גידול הירקות העיקרי בבקעת הירדן. היקפו בעונה הנוכחית הוא כ- 3500 דונם. הנחיות הדישון בגידול פלפל מבוססות על הקליטה השנתית הממוצעת לדונם בתנאי הגידול בבקעת הירדן, והיא מסתכמת בכמות של כ- 40 יח' חנקן, 8 יח' תחמוצת זרחן ו- 60 יח' תחמוצת אשלגן. בהתאם לזאת, עלות הדישון השנתית של דונם פלפל עשויה להגיע כיום ל- 2,000 ₪ (נכון למחירי הדשנים בשנת 2022). ענף הפלפל נתון בקושי כלכלי בשל ירידה במחירי המכירה לצד עלייה ניכרת בעלויות התשומות, בעיקר במחירי הדשן. לפיכך, נערך ניסוי זה שבו בחנו אם ניתן לחסוך בדישון ללא פגיעה ביבול - בכמותו ובאיכותו.

מטרת המחקר

שאלת המחקר – האם ניתן לגדל פלפל בבקעת הירדן מבלי לפגוע בפוטנציאל היבול, כאשר החלקה מדושנת בקומפוסט בלבד או ברמות נמוכות יותר של הדשיה או באמצעות ריסוסי עלווה?

המטרה העיקרית של המחקר היא לבדוק אם אפשר לחסוך בעלויות ללא פגיעה ביבול או באיכות. לצורך כך תיבחן רמת ההזנה הדרושה לפלפל בתנאי הגידול בבקעת הירדן. כמו כן, ייבחנו צורות אחרות של הזנה שעלותן הכספית פחותה יותר. דיוק מרבי בממשק הדישון יאפשר חיסכון של עד כ- 1,500 ₪ בהוצאות הגידול. הניסוי התחיל בעונה הנוכחית והוא מתוכנן להתבצע במהלך 3 עונות.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי מתבצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן, בחלקה המעובדת החל מעונת 21/22 (שנה לפני התחלת הניסוי). ביוני 2021 פוזר בשטח קומפוסט ביסוד בכמות של 15 מ"ק לדונם. רמת יסודות ההזנה והמליחות בעונת 2022 לפני התחלת הניסוי מופיעה בטבלה מס' 1.

טבלה 1. רמת יסודות הזנה ומליחות ממוצעים בקרקע לפני התחלת הניסוי

אשלגן (מא"ק לליטר)	זרחן (מ"ג לק"ג)	חנקן מינרלי (מ"ג לק"ג)	מוליכות חשמלית (דציסימנס/מטר)	עומק (ס"מ)
0.4	119.3	147.1	1.1	0-20
0.4	85.8	141.9	1.1	20-40

מטבלה 1 ניתן ללמוד כי רמת המוליכות החשמלית בחלקה נמוכה ואין בעיה של עודפי מלחים מסיסים בחתך הקרקע. עוד עולה מהטבלה כי רמת החנקן והזרחן גבוהים, ורמת האשלגן נמוכה יחסית. יש להזכיר כי בדיקות אלה מייצגות את המצב הממוצע בחלקות פלפל בממשק הגידול של חקלאי בקעת הירדן (אומנס), בהרבה מיקרים רמת החנקן יותר נמוכה, אבל כידוע רמת החנקן בקרקע היא זמנית ומסי' השקיות ללא דישון יכולים להוריד את רמת החנקן בצורה משמעותית).

השתילה בוצעה בתאריך 15/8/22; הזן: **קונפיזרו** של חברת "זרעים גדרה"; הגידול בבית רשת 17 מש + רשת שחורה 40% צל, כאשר רשת הצל הוסרה בתאריך 22/9/22, ונפרסה מחדש בתאריך 27/2/23.

כל הטיפולים בניסוי קיבלו בשלב של התבססות הצמחים דישון זהה ב- 9-3-6, בהתאם לצורך (0.5-1.0 ליטר לקוב). לאחר התבססות הצמחים (23/10/22) פוצלה החלקה ל- 4 טיפולים ב-4 חזרות, לפי הפירוט שלהלן:

1. דישון ב-9-0-6 בריכוז של 2-1 ליטר לקוב

2. חצי מהדישון מסחרי

3. 7.5 מ"ק/ד' קומפוסט אור שיושם לפני העונה (במהלך הכנת השטח)

4. ריסוס עלוותי 21-21-21 (משווק על ידי חיפה כימיקלים) בריכוז 2%; בוצעו 20 ריסוסים אחת לשבוע עד 10 ימים, החל מ- 25/10/22 ועד לסיום העונה

מדדים למעקב

- פעם בשבועיים בוצעו בדיקות של רמת הניטראט בפטוטרות במכשיר HORIBA.
- ביצוע בדיקות קרקע ועלים - נבדקו יסודות ההזנה (NPK) ויסודות המליחות לאחר חנטה של 3-4 פירות שלוש פעמים: **בתאריך 21/11/22**, ביציאה מהחורף - **21/2/23**, ובסיום הקטיפים - **1/6/23**.
- מעקב בקטיף לבחינת כמות והתפלגות האיכות במהלך העונה, כשהקטיף החל ב- 23/11/22 ונמשך עד 29/5/23.
- בסיום הקטיף המסחרי נקטפו כל הפירות שנשארו על הצמחים, ונשקלו הפירות שנראה כי אם היה ממשיך הגידול, היו מגיעים לשיווק ברמה של פרי איכותי.
- פרי באיכות ייצוא משני קטיפים, 19/12/22 ו- 29/1/23 הגיע למחלקה לאחסון, במכון וולקני, נשטף במי ברז, נשקל ונארז מחדש בארגזי ייצוא (20-25 פירות לארגז) ואוחסן בפרוטוקול המדמה משלוח ימי לאירופה (14-10 יום ב- 7 מ"צ, 95-90 לחות, ואז העברה ל- 3 ימים בחיי מדף 22 מ"צ). בתום האחסון הפרי נשקל בשנית ונבדק למגוון מדדים.

תוצאות

יבול ואיכות - בטבלה מס' 2 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפול על היבול והאיכות.

טבלה 2. השפעת הטיפולים על היבול והאיכות במהלך הקטיף שהחל ב-23/11/22 והסתיים ב-29/5/23

משקל פרי (גר')	יבול (ק"ג/מ"ר)			הטיפולים
	סוג ב'	איכות יצוא	סה"כ יבול	
172 ב	1.12 א	8.2	9.3	דישון מסחרי
188 אב	0.74 ב	8.3	9.1	חצי מכמות הדישון
202 א	0.81 אב	9.7	10.5	קומפוסט
206 א	0.57 ב	8.8	9.4	ריסוסי עלווה

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ביבול הכללי וביבול ליצוא למרות המגמה הברורה של יבול יותר גבוה בטיפול שקיבל קומפוסט ביסוד. לעומת זאת לגבי פרי סוג ב', ניתן לראות שהרמה בטיפול של הדישון המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל ריסוסי עלווה. כמו כן, ניתן לראות שמשקל הפרי הממוצע היה גבוה באופן מובהק בטיפול של הקומפוסט ובטיפול שקיבל ריסוסי עלווה ביחס למשקל הפרי בטיפול המסחרי.

בטבלה מס' 3 מרוכזים הנתונים של הפרי המסחרי האיכותי שהיה על הצמחים ולא נקטף בשל הצורך לבצע הכנות לקראת העונה הבאה (2024).

טבלה 3. השפעת הטיפולים על הפוטנציאל ליבול נוסף בסיום העונה

משקל פרי ממוצע (גרם)	מספר פירות (למ"ר)	משקל פרי ירוק איכותי (ק"ג למ"ר)	הטיפולים
82.0	22.2	1.82 ב	דישון מסחרי
87.0	26.7	2.32 אב	חצי מכמות הדישון
75.4	31.4	2.37 אב	קומפוסט ביסוד
84.8	30.3	2.57 א	ריסוסי עלווה

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שבטיפול ריסוסי העלווה היה פוטנציאל היבול הנוסף גבוה באופן מובהק מפוטנציאל היבול הנוסף בטיפול המסחרי. לעומת זאת, במספר הפירות למ"ר ובמשקל הפרי הממוצע לא נראה הבדל מובהק בין הטיפולים.

רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בעלים

בטבלה מס' 4 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על רמת יסודות ההזנה ויסודות המליחות בעלים בסיום הניסוי.

טבלה 4. השפעת הטיפולים על הרמה של יסודות ההזנה ויסודות המליחות בעלים בסיום הניסוי (1/6/23)

הטיפולים	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	מגניון (%)	סידן (%)	כלור (%)	ברזל (מ"ג לק"ג)	אבץ (מ"ג לק"ג)	מנגן (מ"ג לק"ג)
דישון מסחרי	3.54	0.35	4.60 א	0.57 ג	2.3	0.90	370	75	76
חצי מכמות הדישון	3.94	0.32	4.05 ב	0.62 בג	2.3	0.91	352	68	81
קומפוסט ביסוד	3.83	0.33	3.92 ב	0.72 א	2.5	1.16	332	77	86
ריסוסי עלווה	3.34	0.32	3.85 ב	0.67 אב	2.3	0.80	293	74	82

אותיות שונות באותה טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 4 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת החנקן והזרחן. החנקן נמוך במקצת בכל הטיפולים, והזרחן נמצא בתחום הרצוי. לגבי האשלגן, ניתן לראות שהרמה בטיפול המסחרי גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. יש לציין שרמת האשלגן בטיפול של הקומפוסט ביסוד ובטיפול של ריסוסי העלווה נחשבת כרמה נמוכה.

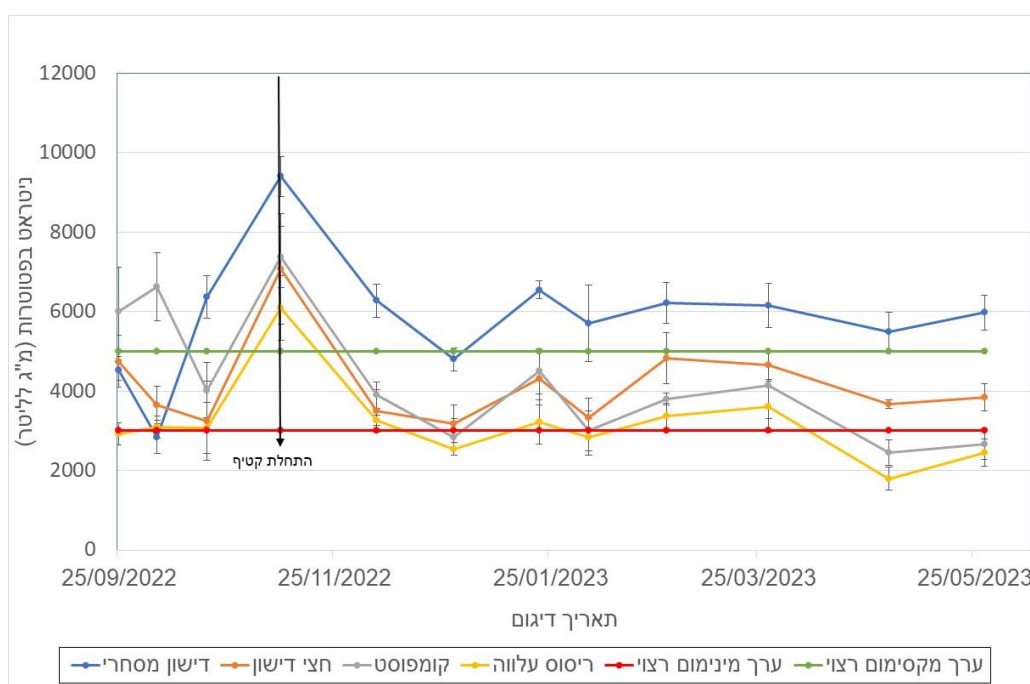
מגנין - ניתן לראות שהרמה בטיפול שקיבל קומפוסט ביסוד גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפולי הדישון הכימי. כמו כן, הרמה בטיפול ריסוסי העלווה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול המסחרי.

כלור – נראה כי אין הבדל מובהק בין הטיפולים, ובסך הכול הרמה בכל הטיפולים גבוהה יחסית.

יסודות הקורט – מהתוצאות עולה שאין הבדל מובהק בין הטיפולים. רמת הברזל והאבץ בכל הטיפולים גבוהה יחסית, והרמה של המנגן בכל הטיפולים נמצאת בתחום הרצוי.

רמת ניטראט בפטוטרות

באיור מס' 1 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על רמת הניטראט בפטוטרות במיצוי ישיר במהלך העונה (המדידה בוצעה באמצעות מכשיר "אוריבה").



איור 1. השפעת הטיפולים על רמת הניטראט במיצוי ישיר מפטוטרות כפי שנמדדה במכשיר אוריבה

מאיור 1 לומדים כי הרמה של הניטראט בפטוטרות בטיפול הדישון המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים החל מאמצע אוקטובר ועד לסיום הניסוי. הרמה בטיפול שקיבל חצי מכמות הדישון הייתה גבוהה אף היא באופן מובהק מהרמה בטיפולים האחרים החל מתחילת פברואר ועד לסיום הניסוי. בסך הכול הרמה בטיפול המסחרי הייתה גבוהה מערך המקסימום הרצוי במהלך מרבית העונה, בעוד שטיפול הקומפוסט ביסוד וטיפול ריסוסי העלווה מוקמו בחלקו התחתון של התחום.

רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בקרקע

בטבלה מס' 5 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות ההזנה ויסודות המליחות במיצוי עיסה רוויה בחתך הקרקע בסיום הניסוי.

טבלה 5. השפעת הטיפולים על הרמה של יסודות הזנה ויסודות מליחות בחתך הקרקע בסיום הניסוי

הטיפולים	מוליכות (דצ"מ/מ')	כלוריד (מא"ק/לי')	ח. מינרלי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג לק"ג)	אשלגן (מא"ק לליטר)
עומק 0-20 ס"מ					
דישון מסחרי	א 1.84	9.2	50.4	ב 86.3	א 2.0
חצי מכמות הדישון	אב 1.36	7.6	24.2	אב 96.6	ב 0.49
קומפוסט ביסוד	אב 1.25	6.5	21.0	א 126	ב 0.27
ריסוסי עלווה	ב 1.17	5.8	44.6	ב 84.0	ב 0.29
עומק 20-40 ס"מ					
דישון מסחרי	א 2.21	א 12.2	א 45.5	57.8	א 2.0
חצי מכמות הדישון	ב 1.28	אב 8.3	ב 15.3	42.8	ב 0.34
קומפוסט ביסוד	ב 1.11	ב 6.6	ב 15.4	45.7	ב 0.27
ריסוסי עלווה	ב 1.10	ב 4.2	ב 13.6	43.0	אב 1.34

אותיות שונות באותה טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 5 ניתן ללמוד שבעומק 0-20 ס"מ המוליכות החשמלית בטיפול של הדישון המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהמוליכות החשמלית בטיפול שקיבל ריסוסי עלווה. בטיפולים של קומפוסט ביסוד וחצי מכמות הדישון הייתה המוליכות החשמלית נמוכה באופן לא מובהק ביחס לטיפול של הדישון המסחרי, אך גבוהה שלא במובהק מטיפול ריסוסי העלווה. בעומק 20-40 ס"מ המוליכות החשמלית בטיפול המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהמוליכות החשמלית בכל הטיפולים האחרים.

כלוריד, ניתן לראות שבעומק 0-20 ס"מ לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, אך בעומק 20-40 ס"מ רמת הכלוריד בטיפול של הדישון המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל קומפוסט ביסוד ומטיפול ריסוסי העלווה.

חנקן מינרלי - ניתן לראות שבעומק 0-20 ס"מ לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, לעומת זאת בעומק 20-40 ס"מ הרמה בטיפול המסחרי הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. בהתייחס להמלצות דישון ע"ס בדיקות קרקע הרמה בטיפול המסחרי הייתה גבוהה מהרמה המומלצת ב-2 העומקים שנדגמו, לעומת זאת הרמה בטיפול שקיבל חצי מהדישון המסחרי והרמה בטיפול של הקומפוסט הייתה נמוכה מהרמה המומלצת ב-2 העומקים שנבדקו והרמה בטיפול של הריסוסי עלווה הייתה טובה בעומק 0-20 ס"מ ונמוכה במקצת בעומק 20-40 ס"מ.

זרחן - מהתוצאות עולה כי בעומק 0-20 ס"מ הייתה רמת הזרחן בטיפול הקומפוסט גבוהה במובהק מרמתו בטיפול המסחרי ומרמתו בטיפול ריסוסי העלווה. בכל הטיפולים נמצאה רמה גבוהה מאוד של זרחן.

אשלגן - נראה כי גם בעומק 0-20 ס"מ וגם בעומק 20-40 ס"מ רמת האשלגן בטיפול המסחרי גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים, מלבד מזו של הריסוסי העלווה שבעומק 20-40 ס"מ, הרמה שלו הייתה 1.34 מא"ק לליטר והיא עלתה מאוד ביחס לרמה בעומק העליון, לא מצאנו לכך כל הסבר הגיוני.

בסך הכול, ביחס להמלצות מסחריות מקובלות, הרמה של החנקן בטיפול המסחרי נמצאת בתחום, אך בכל החלקות האחרות הייתה הרמה נמוכה. רמתו של הזרחן בכל החלקות הייתה גבוהה, ורמתו של האשלגן בחלקה המסחרית הייתה עודפת, בעוד שבכל החלקות האחרות הייתה יחסית נמוכה.

חיי מדף

בטבלה 6 מוצגים הנתונים של חיי מדף של הפרי. מדדי ההבשלה של הפרי (גודל הפרי, צבע וכמ"מ / TSS) היו דומים ולא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, על אף שפרי מטיפולים 3 ו-4 היה בעל שיעור נמוך באופן מובהק של פירות עם לחי בהירה (המעיד על הבשלה לא אחידה) ביחס לטיפולים 1-2. טיפולים 3 ו-4 היו בעלי צורה טובה יותר ביחס שלטיפולים 1-2, על אף שלא היה הבדל מובהק בשיעור הפרי המעוות ובמס' האונות לכל פרי. איבוד המשקל של הפרי (שמקורו בעיקר באיבוד מים ותהליכי הנשימה) היה גבוה באופן מובהק בטיפול 2 – דשן בחצי כמות. פרי

מטיפול זה גם היה פחות מוצק בתום האחסון והיה בעל שיעור פירות דבלנים גבוה ביותר (39%) אשר היה גבוה באופן מובהק משאר הטיפולים.

מבחינת פגמים בפרי (רקבונות, פגיעת חרקים או פגמים פסילוגים), ברוב הממדים לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. מעניין לציין שבטיפול 1 – שיעור רקבונות הפרי (הנגרמים מבוטריטיס, אלטרנריה ועוד) ודרגת החומרה של כתמי הכסף (נזקי תריפס) היה הנמוך ביותר היחס לטיפולים האחרים, ובעיקר אל מול טיפול 2 שהיה פחות טוב באופן מובהק. נזקי הצינה בפרי היו יחסית מועטים, ויש לציין כי טיפול 2 הראה פחות עמידות לקור ביחס לטיפולים האחרים.

לסיכום, נראה שמבחינת איכות הפרי, טיפול 2 (חצי דשן) הוא הגרוע ביותר בעוד טיפולים 3 ו-4 (קומפוסט וריסוסי עלווה, בהתאמה) הראו עדיפות בחלק מהפרמטרים על פני טיפול 1 המקובל כיום. בשאר הפרמטרים, לא היה הבדל מובהק בין טיפול 1 לטיפולים 3-4.

טבלה 6: השפעת טיפולי דישון על כושר איחסון של פרי הפלפל

קטיף	טיפול	איבוד משקל (% ממשקל התחלתי)	שיעור בעיות הבשלה (% פרי עם לחי בהירה)	צורה (1-4)	שיעור ריקבון עוקץ (%)	שיעור ריקבון פרי (%)	הופעה כללית (1-5)	הערכת מוצקות (1-5)	שיעור פרי מצומק (%)
Means value at each Harvest / Treatment									
Harvest 1	דשן מלא	3.6% D	33.4% A	2.2 CD	12.9% B	9.0% B	2.6 AB	3.5 A	9% DE
	דשן חצי כמות	5.3% C	25.3% AB	2.0 D	6.3% B	20.2% A	2.5 ABC	3.0 B	30% BC
	קומפוסט	3.5% D	6.9% D	2.6 AB	12.4% B	23.0% A	2.6 ABC	3.0 B	6% E
Harvest 2	ריסוסי עלווה	3.9% D	7.0% D	2.8 A	12.6% B	12.3% AB	2.6 ABC	2.8 BC	10% DE
	דשן מלא	5.2% C	10.7% CD	2.3 BC	17.2% AB	2.4% B	2.7 A	2.6 C	26% CD
	דשן חצי כמות	6.1% AB	17.0% BCD	2.4 BC	15.2% B	9.1% B	2.4 C	2.3 D	48% AB
	קומפוסט	6.6% A	23.0% ABC	2.3 BC	20.2% AB	8.0% B	2.5 BC	2.0 D	54% A
	ריסוסי עלווה	5.9% BC	16.0% BCD	2.4 BC	31.6% A	7.1% B	2.5 ABC	2.6 C	51% A
Means value at each Harvest									
Harvest 1		4.1% B	33.4% A	2.4 A	12.9% A	16.1% A	2.6 A	3.1 A	9% A
Harvest 2		6.0% A	10.6% B	2.4 A	17.2% A	6.7% A	2.5 A	2.4 B	26% A
Means value at each Treatment									
1	דשן מלא	4.40% B	22.1% A	2.3 B	12.9% A	5.7% B	2.7 A	3.0 A	17.6% B
2	דשן חצי כמות	5.75% A	21.1% A	2.2 B	6.3% A	14.7% A	2.5 A	2.6 B	39.1% A
3	קומפוסט	5.09% B	15.0% B	2.4 A	12.4% A	15.5% A	2.5 A	2.5 B	30.0% B
4	ריסוסי עלווה	4.89% B	11.5% B	2.6 A	12.6% A	9.7% AB	2.6 A	2.7 B	30.1% B
Table of variance (F-value)									
Harvest		***	**	NS	NS	NS	NS	***	NS
Treatment		***	***	***	NS	*	NS	***	*
Harvest x Treatment		***	***	*	NS	NS	NS	***	*

Means for each harvest for 4 boxes (20-25 fruits each) per treatment. Means within columns followed by the same letter are not significantly different at $p \leq 0.05$, based on the least significant differences Tukey's HSD Test. Columns without letters are not significantly different. Marks in table of variance ***, **, *, NS indicate statistical significance at $p \leq 0.001$, 0.01, 0.05 and not significant, respectively.

דיון

מטרת הניסוי הנוכחי הייתה לבחון את האפשרות לחסוך בעלויות הדישון של הפלפל ללא פגיעה ביבול או באיכות. בטבלה מס' 7 המופיעה מטה, מוצג פוטנציאל החיסכון הכספי העשוי להתקבל ביחס לנוהל המסחרי, אשר נע בין 900 ₪ לדונם עד 1500 ₪ לדונם.

טבלה 7. פירוט הטיפולים והעלויות בניסוי (לפי המחירים ביולי 2023)

הערכת עלויות הדשן	הטיפולים
מחיר טון של 9-3-6 הוא 1467 ₪. מחיר טון של 9-0-6 הוא 1176 ₪. סה"כ העלות השנתית של הדשן: 1,886 ש"ח	דישון מסחרי 1.5-2.0 ליטר לקוב סה"כ דישון שנתי כ- 1,500 ליטר לד' לעונה
עלות שנתית: 943 ש"ח	חצי מכמות הדישון המסחרי - כ- 750 ליטר לדונם לעונה
עלות הקומפוסט: 25 ₪ לקוב. עלות פיזור: 100 ₪ לד'. סה"כ העלות 300 ₪ לד' + דשן בחודש הראשון: 100 ₪ לד'. סה"כ עלות הטיפול: 400 ₪ לד'	יישום קומפוסט ביסוד - כ-7.5 מ"ק לד'
עלות שק 21-21-21 במשקל 10 ק"ג: 73 ₪. סה"כ נפח ריסוס שנתי: 2,000 ליטר לד', 2% חומר, כך שהשימוש השנתי הוא 40 ק"ג בעלות 292 ₪ + דשן בחודש הראשון: 100 ₪ לד'. סה"כ עלות שנתית: 392 ₪	20 ריסוסי עלווה בדשן כל 21-21-21, לפי ריכוז של 2%

מתוצאות הניסוי בעונה זו עולה כי הטיפול שבו ניתן קומפוסט ביסוד וטיפול ריסוסי העלוה אינם מפחיתים את היבול ואפילו גורמים לעלייה מובהקת במשקל הפרי. טיפולים אלה חוסכים כ- 1,500 ₪ לדונם בעלות של הדשן. בנוסף, בטיפול של ריסוסי העלוה נמצא שפוטנציאל היבול לקטיפ ביולי היה גבוה באופן מובהק מפוטנציאל היבול בטיפול המסחרי. הטיפול שקיבל דישון מסחרי במחצית מהריכוז המומלץ, לא נפגע באופן מובהק באף אחד מהפרמטרים שנבדקו. כל הממצאים האלה מובילים למסקנה שרמת הדישון המסחרי המומלצת היא עודפת. יש לציין שרמת הפוריות בחלקה גבוהה יחסית, ולכן חשוב לוודא שהתוצאות הללו יחזרו על עצמן גם בשנים הבאות של הניסוי.

בבדיקות כושר איחסון של הפרי לאחר סימולציה למשלוח ליצוא נראה שמבחינת איכות הפרי, טיפול 2 (חצי דשן) הוא הגרוע ביותר בעוד טיפולים 3 ו-4 (קומפוסט וריסוסי עלווה, בהתאמה) הראו עדיפות בחלק מהפרמטרים על פני טיפול 1 המקובל כיום. בשאר הפרמטרים, לא היה הבדל מובהק בין טיפול 1 לטיפולים 3-4.

ייתכן שהסיבה לפגיעה בפוטנציאל היבול ובגודל הפרי בטיפול המסחרי קשורה לרמת מוליכות חשמלית גבוהה יותר בקרקע בטיפול זה. עם זאת, יש לציין שבאופן כללי המוליכות החשמלית בטיפול המסחרי לא הייתה גבוהה במיוחד. בבדיקות קרקע נמצאה הרמה של החנקן בטיפול המסחרי בתחום, אך בכל החלקות האחרות הייתה רמתו נמוכה יחסית. הזרחן היה גבוה בכל הטיפולים. האשלגן היה גבוה בטיפול המסחרי, אך בכל החלקות האחרות היה נמוך יחסית. ייתכן שבעקבות התוצאות של המחקר הנוכחי יהיה צורך לשנות את המלצות הדישון הקיימות כיום.

השימוש במכשיר אוריבה די נפוץ בקרב מגדלי הפלפל. ולפי התוצאות שנמדדו באמצעותו בניסוי זה, נראה שבחלקות מסחריות אפשר להמליץ על רמת ניטראט בפטוטרות של צמחי הפלפל של 3,000 ח"מ, ואין צורך לשאוף לרמות גבוהות יותר כמו שמקובל באזורים אחרים של גידול פלפל.

אף שהתוצאות השנה מצביעות על הצורך לשינוי ההמלצות, אנו מזכירים שהמחקר רק התחיל בעונה הנוכחית, והוא מתוכנן להימשך לפחות עוד שנתיים, ורק אם התוצאות יחזרו על עצמן, ניתן יהיה להמליץ על שינויים מרחיקי לכת בהמלצות הדישון.

תודה לקק"ל ולשולחן פלפל במועצת הצמחים על השתתפותם במימון הניסוי