

השפעת סוג המצע וצורת המארז על היבול והאיכות של פלפל חממה בבקעת הירדן

אפרים ציפלבין, זיוה גלעד, מאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן
דויד סילברמן - שה"מ, משרד החקלאות
גרשון קליין, ירון בר - חברת דשנים וחומרים כימיים
דרור הבר - חברת אגריפוזיה
עומרי לולב - מנהלת אפר הפחם
אימרי רן - מצעים חקלאיים בע"מ
פרופ' יונה חן, צילה עמיעד - הפקולטה לחקלאות

תקציר

בניסוי שנערך לבחינת השפעת סוג המצע וצורת המארז על היבול והאיכות של פלפל מזן סיליקה בחממה בבקעת הירדן נבדקו 3 סוגי מצע ומארז במערך טיפולים כדלקמן:

1. פרלייט בכריות גידול (שרוולים)
 2. אפר פחם תחתי + 25% חומר אורגני בכריות גידול (שרוולים)
 3. טוף בקלקרים.
- נמצא כי הטיפול של אפר פחם + 25% קומפוסט מזבל מפרדה הניב את היבול הכללי הגבוה ביותר. היבול בטיפול זה נבדל באופן מובהק מהיבול שהתקבל במצע של טוף בקלקרים. התקבלה השפעה מובהקת של הבכרה במצע של פרלייט בכריות גידול. הסיבה ליבול הגבוה בטיפול של האפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה איננה ברורה והיא יכולה להיות קשורה לתנאים משופרים של יחסי מים:אוויר או בתוספת החומר האורגני במצע. הסיבה להבכרה שהתקבלה בטיפול של הפרלייט בשרוולים יכולה להיות קשורה במחסור מסוים בחנקן שהיה קיים בטיפול זה ולא בטיפול אפר הפחם שבו ניתנה כאמור תוספת של חומר אורגני. סך כל קליטת המים הממוצעת ב- 180 ימי גידול עמדה על כ- 2.7 מ"ק לדי' ליום וקליטת יסודות ההזנה עמדה על 49.4 ק"ג לדי' חנקן לעונה ל, 10.3 ק"ג לדי' לזרחן (P) לעונה ו- 61.8 ק"ג לדי' לאשלגן (K) לעונה.

מבוא:

גידול פלפל מזני איכות ליצוא בבקעת הירדן הוא הענף המרכזי בגידולי הירקות של הבקעה. הענף נמצא במגמת עליה רצופה ב- 5 השנים האחרונות והיקפו ב-2006 כ- 3000 דונם. לאור הביקוש הגדול לפלפל ישראלי בשוקי היצוא, צפויה הרחבה נוספת של הגידול בשנים הקרובות. עיקר הגידול הוא בקרקע מקומית, אבל עם הדרישה להתרחבות השטחים ישנה בעיה באיתור קרקעות מקומיות שניתן לגדל עליהם את הפלפל. הפלפל רגיש לעודפי בורון, מליחות וגיר, כמו כן בקרקעות שבהן יש בעיות ניקוז, הגידול יהיה בעייתי. משום כך צפוי שחלק גדול מההרחבה העתידית של השטחים יצטרך להתבצע על גבי מצע מנותק. בשנים האחרונות נבחנה האפשרות לגדל ירקות שונים במצע מנותק **בכריות גידול – Growth-bag**. הכרית עשויה מבד גיאוטכני וממלאים אותה במצע הרצוי. בניסוי שהתבצע בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן, נבחנה השפעת המארז על היבול והאיכות של עירית. נמצא שגידול במארז שרוולים (כריות גידול) הביא לשיפור מובהק ביבול ובאיכותו ביחס ליבול שהתקבל במארזים האחרים (קלקר רחב וקלקר צר). הסיבה לשיפור איננה ברורה בשלב זה. יתכן שהדבר קשור בניקוז המשופר בשיטת גידול זו.

מטרת הניסוי הנוכחי הייתה לבחון את השפעתם של מצעים שונים הנתונים במארז כריות גידול – Growth-bag (שרוול).

סוגי המצע שנבחנו:

1. פרלייט- מצע שנתן תוצאות טובות במארז השרוולים בניסוי קודם.
2. אפר פחם+ חומר אורגאני- מצע חדש יחסית המוצע בשוק שיש חשיבות רבה ללימוד הפוטנציאל שלו במטרה למציאת פתרונות מיחזור לחומר.
3. טוף- מצע מסחרי נפוץ בבקעה בממשק מסחרי במארז קלקר.

חומרים ושיטות:

הניסוי התבצע בתחנת צבי מו"פ בקעת הירדן בבית צמיחה, גובה מרזב 4.5 מ'. בעת השתילה היה המבנה מכוסה בפוליאתיילן מסויד, וילונות צד 50 מאש, ומאווררים שהופעלו לפי הצורך. רוחב ערוגה, (מרכז למרכז) - 1.6 מטר. זן פלפל - **סיליקה**. מועד השתילה 4/9/06.
הניסוי כלל 3 טיפולים ב- 4 חזרות בבלוקים באקראי.

טבלה 1 - פרוט הטיפולים

סוג דשן	שתילים לדונם	נפח מצע לדונם	מארז		מצע	
			נפח מיכל	סוג		
מור 4-2.5-6 +6% קורטין	3125	35 ק"ד' ק"ד'	28 לי'	שרוול	פרלייט 206 (דק)	1
מור 4-2.5-6 +6% קורטין	3125	35 ק"ד' ק"ד'	28 לי'	שרוול	אפר פחם תחתי + 25% קומפוסט זבל מפרדה.	2
שפר8-3-5 +6% קורטין,	2885	80 ק"ד' ק"ד'	180 לי'	קלקר	טוף ישן 0-8 M	3.

ההשקיה בטיפול 3 הייתה לפי 2 מ"קד' למנה. מס' ההשקיות ביום נע בין 2-5. ההשקיה בטיפולים 1 ו-2 הייתה לפי מנה של 1.5 מ"קד', מספר המנות ליום נקבע לפי % הנקז. מינימום - 30%, מקסימום - 70% (כשאחוז הנקז ירד מ- 30% הוספה מנת השקיה וכשאחוז הנקז היה גבוה מ- 70% נגרעה מנת השקיה).

בטיפול 2 (אפר פחם + 25% קומפוסט מזבל מפרדה) בוצעה העשרת יסוד בחומצה זרחתית לפי 1 ל'10 קוב מצע. בטיפול זה (אפר פחם) הופיעו סימנים חזותיים של מחסור בברזל שתוקן ע"י תוספת של סקווסטרין לפי 1 מ"גל' ברזל למי הטפטפת החל מאמצע ינואר ועד סוף העונה

במהלך הגידול בוצעו בדיקות של רמת יסודות הזנה ומליחות במי הטפטפת ובמי הנקז. כמו כן נבדקה כמות מי הנקז. הקטיף בחלקה בוצע בהתאם לטיפולים. הפרי מוין לפי המדדים המקובלים פרי באיכות יצוא ופרי המיועד לשוק מקומי. (הנתונים נותחו ניתוח סטטיסטי בתוכנת Jump).

תוצאות:

קטיף הפרי החל בסוף נובמבר ונמשך עד אמצע חודש אפריל. בטבלה 1 מרוכזים נתוני היבול מכל העונה: סה"כ היבול, יבול ליצוא וכמות הפרי שאינה ראויה ליצוא אשר מיועדת לשוק מקומי.

טבלה 2- השפעת סוג המצע וצורת המארז על היבול הכללי ועל היבול ליצוא

(קטיף 27/11/06-8/4/07)

הטיפול	יבול יצוא (ק"ג לדי')	יבול שוק (ק"ג לדי')	סה"כ יבול (ק"ג לדי')
פרלייט בשרוולים	6892 אב	3184 א	10075 א
אפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה בשרוולים	7532 א	3530 א	11062 א
טוף בקלקרים	5156 ב	3107 א	8263 א

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%

מטבלה 2 ניתן ללמוד שהיבול ליצוא בטיפול אפר פחם + 25% קומפוסט מזבל מפרדה הנתון בכריות גידול היה גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא בטיפול שבו המצע היה טוף בקלקרים. היבול ליצוא בטיפול שבו המצע היה פרלייט בכריות גידול לא נבדל באופן מובהק מאף אחד מהטיפולים בניסוי. לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בסך כל היבול ובכמות הפרי שראוי לשיווק רק לשוק המקומי. קיימת חשיבות לעיתוי השיווק ליצוא. בטבלה 3 מוצגת כמות הפרי (ק"ג/ד') שנקטפה ליצוא בכל תקופה.

טבלה 3- השפעת סוג המצע וצורת המארז על התפלגות היבול ליצוא (ק"ג/ד') לפי

תקופות

הטיפול	נובמבר- דצמבר		ינואר- פברואר		מרץ- אפריל		סה"כ יבול ליצוא (ק"ג/ד')
	ק"ג/ד'	% מסה"כ	ק"ג/ד'	% מסה"כ	ק"ג/ד'	% מסה"כ	
פרלייט בשרוולים	1303 א	18.9	3751 א	54.4	1837 א	26.6	6892 אב
אפר + קומפוסט בשרוולים	726 ב	9.6	3270 אב	43.4	3535 א	46.9	7532 א
טוף בקלקרים	180 ג	3.5	2202 ב	42.7	2774 א	53.8	5156 ב

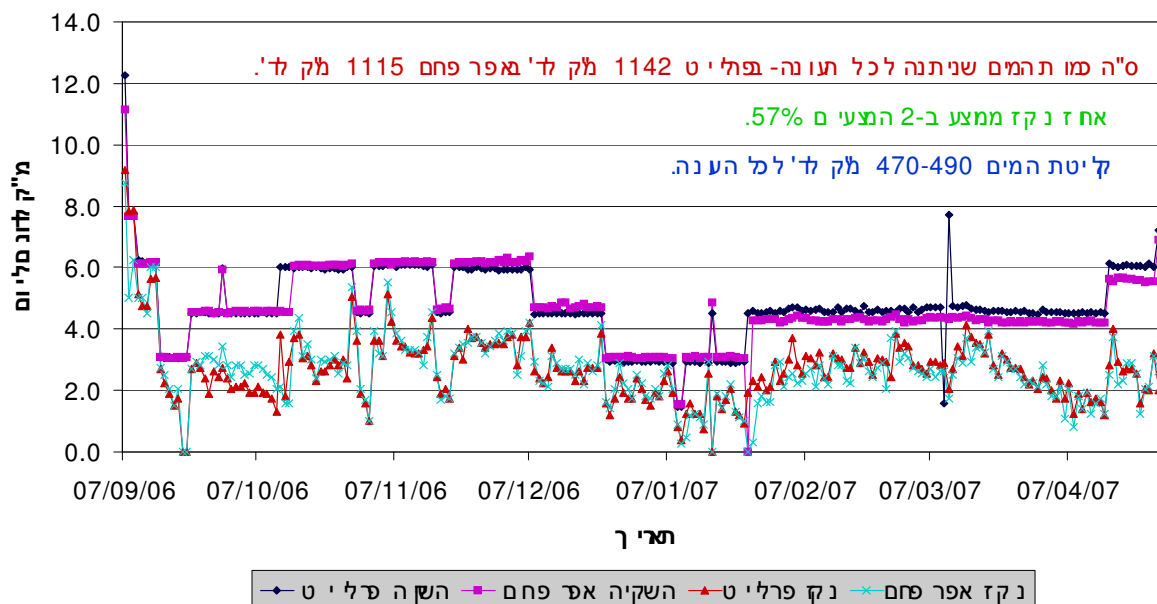
אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

החלקות שגדלו במצע פרלייט בשרוולים הניבו יותר פרי בתקופה הראשונה, 18.9% מסה"כ היבול ליצוא, לעומת 10% שנקטף מחלקות אפר פחם ו-3.5% שנקטף מחלקות הטוף. עד סוף פברואר חלקות הפרלייט הניבו 73.3% מהיבול לעומת 53% בחלקות האפר ו-46% בחלקות הטוף. להתפלגות זו יש משמעות כלכלית חשובה, בד"כ מחירי היצוא יורדים לקראת חודש מרץ.

לסכום - צמחים שגדלו במצע של אפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה בשרוולים הניבו יותר יבול ליצוא מאשר הטיפולים האחרים, ניתוח סטטיסטי מלמד על הבדל מובהק רק לעומת היבול בטוף בקלקרים. סה"כ היבול ליצוא בפרלייט בשרוולים לא נבדל באופן מובהק מהיבול ליצוא באף אחד מהטיפולים בניסוי, חשוב לשים לב כי בטיפול זה הייתה הבכרה משמעותית..

באיור 1 מרוכזים הנתונים של כמות המים שניתנה להשקיה ושל כמות מי הנקז בטיפול הפרלייט בשרוולים ובטיפול האפר פחם + 25% קומפוסט מזבל מפרדה בשרוולים. יש לציין שטיפול הטוף בקלקרים קיבל השקיה כפי שמקובל בממשק מסחרי, בטיפול זה לא הוצב ליזימטר ולכן אין בידינו נתוני הבקרה לטיפול זה.

איור 1- השפעת סוג המצע על כמות מיי ההשקיה ועל כמות מיי הנקז בטיפול הפרלייט בשרוולים ועל הטיפול של אפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה בשרוולים.



מאיור 1 ניתן ללמוד שבפועל כמויות המים להשקיה ורמת הנקז בטיפולי הפרלייט ואפר הפחם היו דומים. כמו כן ניתן לראות שכמויות המים בפועל עמדו על 4-6 מ"ק/ד' ו

ליום (3-4 השקיות ביום) ואחוז הנקז הממוצע היה 57% בשני המצעים. ממוצע קליטת המים ע"י הצמח לכל התקופה (180 ימי גידול) היה 2.7 מ"קד' ליום. בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ומדדי מליחות במי הטפטפת ובמי הנקז. בטיפול של הפרלייט בשרוולים ובטיפול של האפר פחם+ 25% קומפוסט מזבל מפרדה (כפי שהוזכר בטוף לא הייה ליזימטר ולכן אין מידע לגבי הטוף).

טבלה 4- השפעת סוג המצע על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בטפטפת ונקז בממוצע לכל תקופת הניסוי

זרחן (מ"ג/לי)	אשלגן (מא"ק/לי)	חנקן כללי (מ"ג/לי)	כלור (מא"ק/לי)	מוליכות חשמלית (dS/M)	pH	
21	2.3	97	3.2	1.4	6.4	טפטפת
20	1.5	93	3.8	1.6	6.8	נקז פרלייט
17	1.7	92	4.2	1.7	7.3	נקז אפר פחם

מטבלה 4 ניתן ללמוד שה- pH הממוצע במי הטפטפת עמד על 6.4 (pH חומצי במקצת שמאפשר זמינות טובה של יסודות קורט וזרחן). ה- pH במי הנקז של הפרלייט עמד על 6.8 ובאפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה ה- pH הממוצע היה 7.3. יתכן שה- pH הבסיסי במעט גרם לכך שבטיפול של אפר פחם+ 25% קומפוסט מזבל מפרדה הופיעו סימנים חזותיים של מחסור בברזל שתוקן ע"י תוספת סקווסטרין לפי 1 מ"ג/לי ברזל למי הטפטפת בטיפול זה החל מאמצע ינואר ועד סוף העונה. מתוצאות המוליכות החשמלית ניתן לראות שישנה הצטברות מלחים בנקז. לראיה קיימת עליה ברמת הכלוריד במי הנקז ביחס לרמתו במי הטפטפת. יש לציין שהצטברות הכלוריד איננה ברמה אשר מצביעה על מחסור מים באף אחד מהטיפולים בניסוי (ההצטברות קטנה מ- 50 מ"ג/לי). רמת החנקן הכללי הממוצעת במי הטפטפת עמדה על 97 מ"ג/לי. במי הנקז יש ירידה קלה ברמה של החנקן ביחס לרמה במי הטפטפת כך שבסה"כ ניתן לומר שרמת החנקן הייתה ברמה המתאימה בשני הטיפולים בניסוי זה. לגבי האשלגן, ניתן לראות שהרמה במי הנקז יורדת בצורה בולטת ביחס לרמה במי הטפטפת. לפיכך ניתן לומר שיתכן ורמת האשלגן שניתנה במי הטפטפת הייתה נמוכה מדי בשני הטיפולים בניסוי. לגבי הזרחן ניתן לראות שישנה ירידה קלה בלבד ברמה של הזרחן במי הנקז ביחס לרמתו במי הטפטפת, כך שבסה"כ נראה שהזרחן לא היה גורם מגביל באף אחד מהטיפולים בניסוי.

מאיור 1 ומטבלה 4 ניתן לחשב את סך כל הקליטה בממוצע לשני הטיפולים . הקליטה עמדה על 49.4 ק"ג/ד' חנקן לעונה, 10.3 ק"ג/ד' זרחן (P) לעונה ו- 61.8 ק"ג/ד' אשלגן (K) לעונה.

דין

ניסוי זה היה ניסוי ראשוני לבחינת סוג המצע שנותן את היבול והאיכות המיטביים במארו השרוולים בגידול פלפל ליצוא בתנאי בקעת הירדן. כמו כן לשם השוואה, נאספו נתוני יבול ואיכות מטיפול מסחרי של טוף בקלקרים. נמצא כי צמחים שגדלו במצע אפר פחם + 25% קומפוסט מזבל מפרדה הניבו יבול רב יותר . הסיבה לכך אינה ברורה, אולם להערכתנו היא קשורה ביחס מים ואוויר משופרים וכן באספקה טובה יותר של יסודות קורט כגון אבץ, מנגן ונחושת, כתוצאה מנוכחות החומר האורגני במצע. ייתכן גם שהדבר נובע מתוספת הברזל בכילאט הסקווסטרין שניתן בקביעות במי הטפטפת של טיפול זה החל מתחילת ינואר בעקבות מחסור חזותי בברזל שהופיע בטיפול. תוצאה חשובה נוספת שנצפתה בניסוי זה היא הקדמה משמעותית בקטיף בטיפול הפרלייט. הסיבה להקדמה יכולה להיות קשורה ברמת חנקן יחסית נמוכה במי הטפטפת בתחילת הניסוי. רמה זו הביאה ל"רעב" מסוים בטיפול הפרלייט ולעומת זאת היא לא באה לידי ביטוי בטיפול של האפר פחם שבו המצע היה מועשר בחומר אורגני. בנוסף, יש אפשרות כי הפגיעה בס"ה היבול שהתקבל בטיפול הפרלייט מקורה בצמחים עמוסים בפרי בתחילת הניסוי תופעה שגרמה לשבירת ענפים ולפגיעה מסוימת בצמחים שבטיפול זה, תופעה שלא הייתה קיימת בטיפולים האחרים בניסוי. יתכן שהחומר האורגני הביא ליבול יותר גבוה בטיפול של האפר פחם בתקופת הקטיף האחרונה, כך שבסה"כ התקבל היבול הגבוה ביותר בטיפול זה. קליטת המים בטיפולי הניסוי הייתה נמוכה במקצת ביחס לנתונים שהתקבלו בניסויים דומים, לעומת זאת קליטת יסודות ההזנה הייתה דומה ככל הידוע לנו מעבודות קודמות שביצענו בתנאי בקעה הירדן.