



# החברה לקידום ערבות הירדן בע"מ - מו"פ

8 יולי 2007

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

א. צפליביץ, ז. גלעד, ד. סילברמן, א. מאיר  
חברת אגריפוזיה, מנהלת אפר הפחם.

**תקציר** - בניסוי לבחינת השפעת סוג המצע וצורת המארז על היבול והאיכות של פלפל מזן סיליקה בחממה בתנאי בקעת הירדן היו 3 טיפולים: 1. פרלייט בכריות גידול (שרוולים). 2. אפר פחם תחתי + 25% חומר אורגני בשרוולים. 3. טוף בקלקרים. כל טיפול נבחן ב- 4 חזרות בבלוקים באקראי. מתוצאות הניסוי מתברר שבטיפול של אפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה קיבלנו את היבול הכללי הגבוה ביותר. היבול בטיפול זה נבדל באופן מובהק מהיבול בטיפול הטוף בקלקרים. לעומת זאת קיבלנו אפקט מובהק של הקדמה בטיפול של פרלייט בשרוולים. הסיבה ליבול הגבוה בטיפול של האפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה איננה ברורה והיא יכולה להיות קשורה בתוספת החומר האורגני או בתוספת הברזל שניתן בטיפול זה. הסיבה להקדמה שהתקבלה בטיפול של הפרלייט בשרוולים יכולה להיות קשורה ברעב מסוים לחנקן שהייה קיים בטיפול זה ולא בטיפול של האפר פחם שבו הייתה תוספת של חומר אורגני (25% קומפוסט זבל מפרדה). בס"ה קליטת המים הממוצעת ב 180 ימי גידול עמדה על כ- 2.7 מ"ק לד' ליום וקליטת יסודות ההזנה עמדה על 49.4 ק"ג לד' לעונה לחנקן, 10.3 ק"ג לד' לעונה לזרחן (P) ו- 61.8 ק"ג לד' לעונה לאשלגן (K).

### 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 שבהם יש בעיות ניקוז, הגידול יהיה בעיתי. עקב כך צפוי שחלק גדול מההגדלה העתידית של השטחים יצטרך להיות ע"ג מצע מנותק. בשנים האחרונות נבחנה האפשרות לגדל ירקות שונים במצע מנותק בכריות גידול - Grow-Bag. הכרית עשויה מבד גאוטכני אותה ממלאים במצע הרצוי. בניסוי שהתבצע בעונה הנוכחית בתחנת צבי - מו"פ בקעת הירדן, נבחנה השפעת המארז על היבול והאיכות של העירית, נמצא שמארז שרוולים (כריות גידול) הביא לשיפור מובהק ביבול ובאיכות ביחס למה שהתקבל במארזים האחרים (קלקר רחב וקלקר צר). הסיבה לשיפור הקיים כשמגדלים ע"ג השרוולים איננה ברורה בשלב הזה ויתכן שהדבר קשור בניקוז המשופר בשיטת הגידול הזו. מטרת הניסוי הנוכחי לבחון את ההשפעה של מצעים שונים הנתונים במארז המקובל - תיבת קלקר לעומת כריות גידול - Grow-Bag. (שרוול). סוגי המצע שנבחנו: 1. פרלייט-מצע שנתן תוצאות טובות במארז השרוולים בניסיון קודם. 2. אפר פחם + ח"א - מצע שנמצא בבחינה לשימוש חקלאי ויש חשיבות ללימוד הפוטנציאל שלו בהיותו משאב מדינה שזקוק לפינוי. 3. טוף - מצע מסחרי נפוץ בבקעה בממשק מסחרי במארז קלקר.

**חומרים ושיטות:** הניסיון התבצע בת.נ. צבי מו"פ בקעת הירדן. בית צמיחה, גובה מרזב 4.5 מ', צמחים נשתלו במבנה מכוסה בפוליאטילן מסויד, וילונות 50 מאש, מאווררים הופעלו לפי הצורך, רוחב ערוגה, מרכז למרכז, 1.6 מטר. הזן- סיליקה. מועד השתילה 4/9/06. הניסוי כלל 3 טיפולים ב- 4 חזרות בבלוקים באקראי.

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'	28 ל'	שרוול	פרלייט 206 (דק)	1
מור 4-2.5-6 +6% קורטין	3125	35 ק"ד'	28 ל'	שרוול	אפר פחם תחתי+ 25% קומפוסט זבל מפרדה.	2
שפר 5-3-8 + 6% קורטין,	2885	80 ק"ד'	180 ל'	קלקר	טוף ישן M08	3.

ההשקיה בטיפול 3 הייתה לפי 2 מ"ק לד' למנה. מס' ההשקיות ביום נע בין 5-2 השקיות. ההשקיה בטיפולים 1 ו-2 הייתה לפי מנה של 1.5 מ"ק לדונם, ס"ה מס' המנות ליום נקבע לפי % הנקז. מינימום 30% נקז, מקסימום 70% נקז (כש- % הנקז ירד מ- 30% הוספנו מנת השקיה וכש- % הנקז הייה גבוה מ- 70% הורדנו מנת השקיה).

בטיפול 2 (אפר פחם + 25% קומפוסט זבל מפרדה) בוצעה העשרת יסוד בחומצה זרחתית לפי 1 ליטר על כל 10 קוב מצע. במהלך הגידול בוצעו בדיקות של רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בטפטפת ובנקז, כמו כן נבדקה כמות מי הנקז. הקטיף בחלקה בוצע בהתאם לטיפולים, בוצע מיון לפרי מאיכות יצוא ולפרי שמיועד לשוק. (הנתונים נותחו ניתוח סטטיסטי בתוכנת ג'אמפ).

תוצאות:

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

טבלה 1- השפעת סוג המצע וצורת המארז על היבול הכללי ועל היבול ליצוא  
(ק"ג לדונם) בפלפל חממה מזן סיליקה. (קטיף 27/11/06-8/4/07)

הטיפול	יבול יצוא (ק"ג לד')	יבול שוק (ק"ג לד')	ס"ה יבול (ק"ג לד')
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 1 ניתן ללמוד שהיבול ליצוא בטיפול אפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה בשרוולים היה גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא בטיפול שבו המצע היה טוף בקלקרים. היבול ליצוא בטיפול שבו המצע היה פרלייט בשרוולים לא נבדל באופן מובהק מאף אחד מהטיפולים בניסוי. לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בס"ה היבול ובכמות הבררה מתוך העניין בקצב יצירת היבול, ובעיקר משום חשיבות העיתוי לתחילת השיווק ליצוא, מוצג בטבלה 2 כמות הפרי (ק"ג/ד') שנקטפה ליצוא בכל תקופה.

**טבלה 2- השפעת סוג המצע וצורת המארז על התפלגות היבול ליצוא (ק"ג/ד')**  
לפי תקופות קטיף.

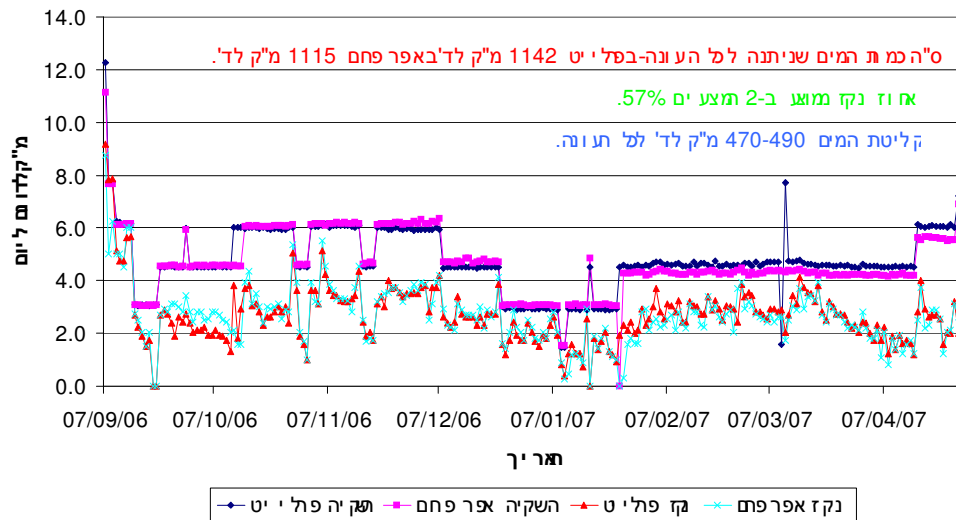
ס"ה כ יבול ליצוא (ק"ג/ד')	מרץ- אפריל		ינואר- פברואר		נובמבר- דצמבר		הטיפול
	% מסה"כ	קג"/ד'	% מסה"כ	קג"/ד'	% מסה"כ	קג"/ד'	
6892 אב	26.6	א 1837	54.4	א 3751	18.9	א 1303	פרלייט בשרוולים
7532 א	46.9	א 3535	43.4	אב 3270	9.6	ב 726	אפר + קומפוסט בשרוולים
5156 ב	53.8	א 2774	42.7	ב 2202	3.5	ג 180	טוף בקלקרים

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

החלקות שגדלו במצע פרלייט בשרוולים הניבו פרי רב יותר 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 נכבדה, בדר"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, ההבדל היה מובהק סטטיסטית מהיבול בטוף בקלקרים. היבול ליצוא בפרלייט בשרוולים לא נבדל באופן מובהק מהיבול ליצוא באף אחד מהטיפולים בניסוי.

באיור 1 מרוכזים הנתונים של כמות המים שניתנה להשקיה ושל כמות מי הנקז בטיפול הפרלייט בשרוולים ובטיפול האפר פחם +25% קומפוסט זבל מפרדה בשרוולים. יש לציין שבטיפול של הטוף בקלקרים שהיה בממשק מסחרי לא הייה לידימטר ולכן נתוני הבקרה לא קיימים 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 לד' ליום (4-6 השקיות ביום) וש- % הנקז הממוצע במצב זה עמד על 57% ב- 2 המצעים. בממוצע קליטת המים ע"י הצמח לכל התקופה (180 ימי גידול) עמדה על 2.7 מ"ק לד' ליום.

בטבלה 3 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות במי הטפטפת ובמי הנקז בטיפול של הפרלייט בשרוולים ובטיפול של האפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה (כפי שהוזכר בטוף לא הייה ליזימטר ולכן הנתונים האלה אינם בנמצא לגבי הטוף).

**טבלה 3- השפעת סוג המצע על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות  
בטפטפת ובנקז בממוצע לכל תקופת הניסוי.**

זרחן (מ"ג/ל')	אשלגן (מא"ק/ל')	חנקן כללי (מ"ג/ל')	כלור (מא"ק/ל')	מוליכות (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 3 ניתן ללמוד שה- pH הממוצע במי הטפטפת עמד על 6.4 ( pH חומצי במקצת שמאפשר זמינות טובה של יסודות קורט זרחן) לעומת זאת במי הנקז ה- pH בפרלייט עמד על 6.8 (חומצי במקצת) ובאפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה ה- pH הממוצע עמד על 7.3 ( pH בסיסי). יתכן שה- pH הבסיסי גרם לכך שבטיפול של אפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה הופיעו סימנים חזותיים של מחסור בברזל שאותו תיקנו ע"י תוספת של סקווסטרין לפי 1 מ"ג/ל' ברזל למי הטפטפת בטיפול זה לכל העונה. לגבי המוליכות החשמלית ניתן לראות שישנה הצטברות מלחים בנקז, הצטברות זאת נובעת מעליה של רמת הכלוריד במי הנקז ביחס לרמה במי הטפטפת, יש לציין שההצטברות הזו של הכלוריד איננה ברמה כזו שמצביעה על מחסור מים באף אחד מהטיפולים בניסוי (ההצטברות קטנה מ- 50 מ"ג לליטר). רמת החנקן הכללי הממוצעת במי הטפטפת עמדה על 97 מ"ג/ל'. במי הנקז יש ירידה קלה ברמה של החנקן ביחס לרמה במי הטפטפת כך שבס"ה ניתן לומר שרמת החנקן הייתה טובה ב- 2 הטיפולים בניסוי זה. לגבי האשלגן ניתן לראות שהרמה במי הנקז יורדת בצורה בולטת ביחס לרמה במי הטפטפת, ניתן לומר ע"פ זה שיתכן והיה מצב של מחסור מסוים באשלגן במי הטפטפת ב- 2 הטיפולים בניסוי. לגבי הזרחן ניתן לראות שישנה ירידה קלה בלבד ברמה של הזרחן במי הנקז ביחס לרמתו במי הטפטפת, כך שבס"ה נראה שהזרחן לא היה גורם מגביל באף אחד מהטיפולים בניסוי.

מאיור 1 ומטבלה 3 ניתן לחשב את ס"ה הקליטה בממוצע ל- 2 הטיפולים בניסוי. הקליטה עמדה על 49.4 ק"ג לד' לעונה לחנקן, 10.3 ק"ג לד' לעונה לזרחן (P) ו- 61.8 ק"ג לד' לעונה לאשלגן (K).

## דיון:

ניסוי זה היה ניסוי ראשוני לבחינת סוג המצע שנותן את היבול והאיכות המיטביים במארח השרוולים בגידול פלפל ליצוא בתנאי בקעת הירדן, כמו כן לשם השוואה אספנו גם נתוני יבול ואיכות מטיפול מסחרי של טוף בקלקרים. בפועל קיבלנו שבס"ה לכל העונה צמחים שגדלו במצע אפר פחם+ 25% קומפוסט זבל מפרדה הניבו יותר יבול. הסיבה לכך שהיבול הכללי היה גבוה בטיפול זה איננה ברורה, יתכן שהדבר נובע מתוספת החומר האורגאני ויתכן שהדבר נובע מתוספת הברזל בכלאט הסקוסטרין שהוסף בקביעות למי הטפטפת של טיפול זה החל מתחילת ינואר בעקבות מחסור חזותי בברזל שהופיע בטיפול. כמו כן נתון נוסף שהייה בולט בניסוי הוא האפקט של ההקדמה בטיפול הפרלייט, הסיבה להקדמה יכולה להיות קשורה ברמת חנקן יחסית נמוכה שהייתה קימת במי הטפטפת בתחילת הניסוי. הרמה הזו הביאה ל"רעב" מסוים בטיפול הפרלייט ולעומת זאת היא לא באה לידי ביטוי בטיפול של האפר פחם שבו המצע הייה מעושר בחומר אורגאני. המצב של צמחים עמוסים בפרי בתחילת הניסוי שהיה קיים בטיפול הפרלייט גרם לשבירת ענפים ולפגיעה מסוימת בצמחים בטיפול זה תופעה שלא הייתה קימת בטיפולים האחרים בניסוי, יתכן שהדבר הזה הביא לפגיעה בס"ה היבול שהתקבל בטיפול של הפרלייט. יתכן שהחומר האורגאני הביא ליבול יותר גבוה בטיפול של האפר פחם בתקופת הקטיף האחרונה, כך שבס"ה קיבלנו את היבול הגבוה ביותר בטיפול זה. בס"ה קליטת המים שטיפולי הניסוי הייתה נמוכה במקצת ביחס לנתונים שהתקבלו בניסיונות דומים, לעומת זאת קליטת יסודות ההזנה הייתה דומה לידוע לנו מעבודות קודמת שביצענו בתנאי הבקעה.