

**בחינת השפעת השימוש בדשן שחרור איטי ביחס לשימוש בדשן**  
**מסחרי, על היבול והאיכות של פלפל הגדל בבית רשת**  
**בבקעת הירדן.**

אפרים ציפילביץ, זיוה גלעד, מאיר אחיעם – מו"פ בקעת הירדן  
דויד סילברמן- שה"מ, משרד החקלאות  
יוסי סופר – חיפה כימיקלים

**תקציר:**

בת.נ. צבי בבקעת הירדן נערך ניסוי לבדיקת אפשרות השימוש בדשן שחרור איטי מולטיגרו להזנה של פלפל. הניסיון כלל 2 טיפולים ב- 4 חזרות בבלוקים באקראי טיפולים:

1. דשן מסחרי שהתחיל בדשן 8-0-8 וכחודשים מהשתילה עבר ל 7-3-7 (ע"ס בדיקות קרקע). ס"ה מנה שנתית כ- 54 יח' חנקן. רמה מקסימאלית יומית 300 גר' חנקן לדי ליום.

2. דשן שחרור איטי מולטיגרו 18-3-26 מנה שנתית כ- 70% מהמנה בטיפול המסחרי. מתוצאות הניסוי מתברר שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ביבול או באיכות, ס"ה היבול ב- 2 החלקות לא היה גבוה, אבל הוא דומה ליבול המקובל בבית רשת בחלקות דומות בבקעת הירדן. בבדיקות קרקע הרמה של היסודות חנקן, זרחן ואשלגן בטיפול המסחרי הייתה יותר גבוהה מהרמה בטיפול המולטיגרו, לעומת זאת בבדיקות עלים הרמה של החנקן והאשלגן בטיפול המסחרי הייתה יותר גבוהה רק בחלק מהמקרים, ולגבי הזרחן לא הייה הבדל בין הטיפולים. לגבי יסודות הקורט, אחרי שהתחלנו להוסיף יסודות קורט בדישון של הטיפול המסחרי התקבלה רמת יסודות קורט יותר גבוהה בטיפול זה.

קריאות SPAD - ברוב המקרים הייתה קורלציה בין הבדיקות של החנקן בעלים לקריאה של ה- SPAD, כדי לקבוע האם הקורלציה הזו מספיק טובה יש לבצע ניסויים נוספים עם יותר טיפולים.

**הקדמה:**

הפלפל הוא גידול הירקות העיקרי בבקעת הירדן, היקף הענף בעונה הנוכחית כ- 2500 ד' והוא הולך ומתרחב. שימוש בדשן שחרור איטי להזנה של גידולים נבחן ע"י חברת חיפה כימיקלים כבר מספר שנים והוא נוחל הצלחה מרובה. מטרת השימוש בדשן מסוג זה היא מניעת דליפה של חנקות למי התהום והגברת

היעילות הקליטה של יסודות ההזנה. דשן שחרור איטי לא נבדק בקרקעות ובתנאי מזג אוויר של בקעת הירדן.

### חומרים ושיטות:

פלפל מזן סיליקה נשתל בת.נ. צבי בבקעת הירדן. תאריך השתילה ה- 28/8/06.

### טיפולים

1. מסחרי- הגידול התחיל עם דשן 8-0-8 שרמתו עלתה לפי התפתחות הצמחים בהמשך עברנו לדשן 7-3-7 וזאת עקב רמה נמוכה של זרחן בבדיקות הקרקע (פרק תוצאות), בס"ה ניתן דשן לפי- 54 ק"ג לדי' לעונה חנקן צרוף.
2. דשן שחרור איטי "multi-grow" תוצרת חיפה כימיקלים יחס היסודות 18-3-26+מיקרו, זמן הפרוק 8 חודשים בטמפ. 21 מ"צ. כמות המולטיגרו לדונם לפי 38 יח' חנקן (כ- 70% מהמסחרי, וזאת עקב הנחנה ליעילות קליטה יותר גבוהה).

לכל טיפול 4 חזרות בבלוקים באקראי.

ההשקיה ב- 2 הטיפולים הייתה זהה והתבצעה על סמך ההמלצות הכלליות להשקיית פלפל בבקעת הירדן,

בחלקה הוצבו 2 תחנות של טנסיומטרים לעומקים 20 ו- 40 ס"מ. תחנה לכל טיפול. מתח הסף להשקיה עמד על 30 סנטיבר בטנסיומטר בעומק 20 ס"מ במהלך רוב העונה, לאחר חנטה של 3-4 פירות במוצע לצמח. שאר הטיפולים בחלקה היו ע"פ המקובל לפלפל בבקעת הירדן.

במהלך העונה בוצעו בחלקה בדיקות באמצעות מכשיר SPAD לקביעת רמת הכלורופיל בעלים, בכל בדיקה נדגמו 25 עלים לכל חזרה, במקביל לבדיקות אלו נלקחו העלים לבדיקת רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בח"י. בנוסף בוצעו בחלקה בדיקות קרקע לפני השתילה ב- 9/8/06. חודשיים אחרי השתילה ב- 1/11/06. בסוף ינואר ובאמצע מאי.

קטיף בחלקה בוצע לפי התקדמות ההבשלה בכ"א מהטיפולים. הפרי שנקטף מוין לגודל לפי הדרישות המסחריות המקובלות. הנתונים עברו ניתוח בתוכנת JMP.

### תוצאות:

יבול – הפרי נקטף לפי קצב ההבשלה ומוין כמקובל, לפי דרישות החברות המייצאות. סיכום סה"כ היבול והיבול ליצוא בטון לדונם מובא בטבלה 1.

### טבלה 1- השפעת סוג הדשן על ס"ה היבול והיבול ליצוא בטון לדונם.

הטיפול	יבול (טון/ד')	ליצוא	יבול לשוק (טון/ד')	ס"ה (טון/ד')	היבול
מסחרי	2.4		2.5	4.9	
מולטיגרן	2.7		2.1	4.8	

מטבלה 1 ניתן ללמוד שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בסה"כ היבול וביבול ליצוא. רמת היבול והתפלגות כמות הפרי ליצוא ושוק מקומי מחלקות הניסוי דומה לרמות היבול שנקטפו בחלקה צמודה במבחן זנים. סה"כ היבול של הזן סליקה במבחן זנים שנשתל שבועיים קודם לכן, היה 5 טון לדונם מהם 2.1 ט"ד ליצוא

בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של התפלגות גודל הפרי ליצוא באחוזים.

### טבלה 2- התפלגות גודל הפרי ליצוא ב-%.

הטיפול	התפלגות גודל הפרי ליצוא ב-%				
	S	M	L	XL	G- XL
מסחרי	1.5	13.9	41	41.4	2.1
מולטיגרן	1.8	15.2	41.4	38.7	2.8

מטבלה 2 ניתן ללמוד שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בהתפלגות גודל הפרי. גם לגבי התפלגות גודל הפרי הנתונים של החלקה הזו דומים לנתונים של הזן סליקה בחלקה של מבחן הזנים.

במהלך העונה בוצעו נלקחו דגימות קרקע לבדיקות. טבלה 3 מרכזת את נתוני הבדיקות בכל אחד ממועדי הדגימה.

**טבלה 3- השפעת סוג הדשן על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות במיצוי העיסה**

**תרוויה.**

הטיפול	תאריך	עומק (ס"מ)	מוליכות (Ds/m)	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)	ח. אמוני (מ"ג/ק"ג)	ח. כללי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מא"ק/לי)	
כללי לפני שתילה	9/8/06	20	0.76	15.3	4.2	19.5	71	1.07	
		40	0.66	11.9	2.9	14.7	47	0.82	
		60	0.78	16.4	1.8	18.2	33	0.84	
מולטיגרז	1/11/06	20	0.83	5.3	1.9	7.2	22.4	0.59	
		40	0.69	3.7	0.9	4.6	32.6	0.55	
		60	0.67	3.8	0.7	4.5	8.4	0.62	
	25/1/07	20	0.94	7.8	3.2	11.0	32.2	0.59	
		40	0.40	5.5	2.4	7.9	21.7	0.62	
		60	0.72	5.8	2.5	8.3	20.5	0.69	
	13/5/07	20	1.25	5.4	2.3	7.7	32.8	0.47	
		40	0.97	4.4	2.8	7.2	19.8	0.69	
		60	0.66	3.5	3.4	6.9	21.2	0.59	
	מסחרי	1/11/06	20	1.16	18.4	1.1	19.5	22.4	0.75
			40	1.08	13.2	1.0	14.2	23.8	0.82
			60	0.95	8.1	0.8	8.9	16.8	0.89
25/1/07		20	1.39	29.7	3.2	32.9	42.9	1.92	
		40	1.58	21.2	2.0	23.2	9.6	1.18	
		60	2.05	24.0	2.5	26.5	17.3	1.44	
13/5/07		20	2.03	42.2	2.9	45.1	49.3	1.93	
		40	2.71	67.1	2.3	69.4	26.2	1.55	
		60	1.71	45.7	1.9	47.6	24.0	1.16	

מטבלה 3 ניתן ללמוד שהמוליכות החשמלית בחלקה בה בוצע דישון המסחרי הייתה יותר גבוהה מהמוליכות החשמלית בחלקה המטופלת ב"מולטיגרז", הסיבה למוליכות החשמלית היותר גבוהה היא ההבדלים ברמת החנקן, במולטיגרז רמת החנקן מוגדרת כרמה נמוכה לכל אורך העונה, לעומת זאת בחלקה שקיבלה דישון מסחרי רמת החנקן בדיגום שבוצע חודשיים משתילה (1/11/06) הייתה נמוכה במקצת, לעומת זאת בדיגום של ה- 25/1/07 הרמה הייתה בהתאם לדרישות הידועות, בדיגום של ה- 13/5/07 החנקן הייה בעודף מסוים.

**זרחן** - בדיגום של ה- 1/11/06 אין הבדל בולט ברמת הזרחן בין שני הטיפולים, לעומת זאת בדיגומים הבאים רמת הזרחן בטיפול המסחרי הולכת ועולה ולעומת זאת במולטיגרו היא יורדת. (בדיגום האחרון בסיום העונה רמת הזרחן בשכבה העליונה במולטיגרו היא 32.8 מ"ג/ק"ג ולעומת זאת בדישון המסחרי הרמה היא 49.3 מ"ג/ק"ג). יש לזכור שבהתחלת העונה הדשן המסחרי הייה 8-0-8 וזאת על-סמך הבדיקות שנערכו לפני שתילה (9/8/06) שבהם רמת הזרחן הייתה 71 מ"ג/ק"ג בשכבה העליונה, בהמשך העונה לאור תוצאות הבדיקות של ה- 1/11/06 שינינו את סוג הדשן לדשן 7-3-7 (פרק חומרים ושיטות) שמכיל גם זרחן. לעומת זאת במולטיגרו שימש הדשן 18-3-26 שמכיל גם זרחן במהלך כל העונה.

**אשלגן** - ניתן בחלקות שטופלו ב"מולטיגרו" רמת האשלגן יורדת, לעומת זאת רמת האשלגן בחלקה שקיבלה דישון מסחרי הולכת ועולה במהלך העונה. במהלך העונה בוצעו זגום עלים בארבעה מועדים מכל טיפול במטרה לבדוק רמת יסודות מקרו ומיקרו בעלים, ריכוז התוצאות מוצג בטבלה 4.

#### טבלה 4- השפעת סוג הדשן על ריכוז יסודות מקרו ויסודות קורט בעלים.

תאריך	טיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	ברזל (מ"ג/ק"ג)	אבץ (מ"ג/ק"ג)	מנגן (מ"ג/ק"ג)
31/10/06	מסחרי	4.86	0.29	5.55	117	15.6	68
	מולטיגרו	4.44	0.23	5.09	147	18.1	72
10/12/06	מסחרי	3.98	0.22	4.63	157	29	99
	מולטיגרו	3.51	0.22	4.39	91	23	91
12/2/07	מסחרי	4.33	0.18	4.84	90	33	153
	מולטיגרו	3.64	0.17	4.60	82	30	120
22/4/07	מסחרי	4.33	0.27	4.04	254	30	83
	מולטיגרו	4.54	0.27	4.14	288	25	71

**חנקן** - בשלשת הדיגומים הראשונים רמת החנקן בעלים בטיפול המסחרי הייתה יותר גבוהה מרמת החנקן בעלים בטיפול המולטיגרו, במועדים אלה גם בקרקע רמת החנקן בטיפול המסחרי הייתה יותר גבוהה מהרמה של החנקן בקרקע בטיפול המולטיגרו. לעומת זאת בדיגום האחרון (22/4/07) המגמה הזו מתהפכת ורמת החנקן בטיפול המולטיגרו יותר גבוהה, הסיבה לכך איננה ברורה. השוואה של רמת החנקן לרמה המומלצת בספרות שמדברת על רמה רצויה בתחום של 4.0-5.0% מלמדת שבמועד הדיגום הראשון שני הטיפולים היו בתחום הרצוי, לעומת זאת במועד הדיגום השני הרמה בשני הטיפולים יחסית נמוכה, לגבי החלקה עם

הדישון המסחרי ניתן להסביר את הרמה הנמוכה בדישון נמוך שמטרתו לעזור בקבלת חנטה, לגבי המולטיגרו העניין הזה לא ברור מכוון שקצב השחרור צריך להיות אחיד לאורך הזמן. במועד הדיגום השלישי רמת החנקן בטיפול המסחרי בתחום הרצוי ולעומת זאת במולטיגרו רמת החנקן נמוכה. במועד הדיגום האחרון שני הטיפולים נמצאים בתחום הרצוי.

**זרחו** - בדיגום הראשון רמת הזרחן בטיפול המסחרי גבוהה במקצת ביחס לרמתו בטיפול המולטיגרו, בדיגומים הבאים הרמה בשני הטיפולים דומה והיא נמוכה באופן יחסי לרמה שמוגדרת רצויה לפי הספרות. (תחום רצוי 0.30-0.80%).

**אשלגן** - רמת האשלגן בטיפול המסחרי גבוהה במקצת ביחס לרמה במולטיגרו, גם כאן ניתן לראות שבדיגום האחרון הרמה מתהפכת ובטיפול המולטיגרו היא יותר גבוהה במקצת ביחס לרמה בטיפול המסחרי. בשני הטיפולים, בכל המועדים הרמה נמצאת בתחום הרצוי ע"פ מה שמופיע בספרות (3.5-6.0%).

**יסודות הקורט** - במועד הדיגום הראשון הרמה של יסודות הקורט בטיפול המולטיגרו יותר גבוהה מהרמה בטיפול המסחרי, לעומת זאת בדיגומים הבאים הרמה של יסודות הקורט בטיפול המסחרי יותר גבוהה. ההסבר תוצאות אלה יכול להיות קשור לעובדה שבתחילת נובמבר עברנו לדשן בטיפול המסחרי בשפר 7-3-7 שכולל יסודות קורט, כנראה שיסודות הקורט בשפר היו יותר זמנים לצמח ולכן הרמה שלהם בעלים הייתה יותר גבוהה.

בטבלה 5 מרוכזים נתוני הקריאות של ה- SPAD בשני הטיפולים במהלך העונה.

#### טבלה 5- השפעת סוג הדשן על הקריאה ב SPAD.

טיפול	תאריך ביצוע הבדיקה			
	22/4/07	12/2/07	10/12/06	31/10/06
מולטיגרו	53.8	56.5	54.6	48.5
מסחרי	59.3	62.1	59.4	47.4

מטבלה 5 ניתן ללמוד על קריאה דומה בשני הטיפולים במועד הראשון, וזאת למרות שרמת החנקן בטיפול המסחרי בקרקע ועלים (טבלה 3,4) יותר גבוהה, לעומת זאת במועדי הדיגום הבאים הקריאה בטיפול המסחרי יותר גבוהה בדומה לתוצאות שקיבלנו בבדיקות קרקע ועלים. במועד הדיגום האחרון הרמה בעלים יותר גבוהה בטיפול המולטיגרו ולעומת זאת הקריאה של ה- SPAD יותר גבוהה בטיפול המסחרי (מתאים לרמת החנקן בקרקע).