

בחינת אופן הצבת השורות ועומד השתילה בפלפל בגידול בבית רשת בערבה

שמעון פיבוניה, רחל לויטה, דנית פרקר, רמי גולן, יניב בן פלאי, אבי אושרוביץ, סבטלנה גוגיו, דורית חשמונאי, יורם צביאלי, רבקה אופנבך - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר

כתובת המחבר: shimonp@arava.co.il

תקציר

גידול בעומד שתילה נכון ואופן הצבה נכון של הצמחים במרחב חשוב מהיבטים רבים: כמות היבול ואיכותו, יעילות העבודה, חסכון בתשומות ועוד. בתקופה בה רווחיות הפלפל נשחקת, ישנה חשיבות רבה לחסכון בשתילים ובתשומות אחרות והתייעלות בעבודה. חשיבות החיסכון מבלי לפגוע ביבול ובאיכותו, עשויה להיות ההבדל בין רווח להפסד. בעשור האחרון השתרשה בקרב חקלאים רבים הסברה שגידול בעומד צפוף ובמרווחי שתילה צפופים יביא להגדלת היבול ולהקטנת יחס הפירות הגדולים מאד וביחוד בזן הנפוץ בערבה.

בניסויים שנערכו בתחנת יאיר בעונות הגידול 2013/14 ו 2014/15 נבחנו מספר אופני הצבה של פלפל במרחב: צמד שורות גידול לערוגה במרווחים שונים וגידול בערוגה בודדת המתאימים להצבה במפתח של שמונה מטר שהוא המפתח הנפוץ במבני בית רשת וחממות בערבה. הזן העיקרי שנבחן היה 7158 שהוא הנפוץ ביותר מבין הזנים האדומים אותם מגדלים בערבה וכן נבחן הזן סובק. בכל צורת הצבה נבחנו מרווחי שתילה שונים בתוך השורה. בגידול בצמד נמצא שגידול בששה צמדים למפתח של שמונה מטר נתן תוצאות מיטביות בשני הזנים וציפוף מרווח השתילה מתחת ל 40 ס"מ בין הצמחים לא תרם להגדלת היבול ולא תרם לשינוי בהתפלגות גדלי הפירות. גידול בחמישה צמדים למפתח של שמונה מטר הביא לפחיתה מסוימת ביבול. גידול בשורה בודדת הביא להגדלה מסוימת של יחס הפירות הגדולים מאד בהשוואה לגידול בצמד שורות. בזן סובק נמצאה פחיתה ביבול באחת מצורות ההצבה של שורה בודדת ביחס לצמד שורות.

תוצאות ניסוי זה דומות לניסויי עומדים שנערכו בעבר בערבה שהראו כי בזני פלפל שונים אין צורך לצופף את מרווח השתילה מתחת ל- 40 ס"מ בגידול בצמד. בגידול בשורה בודדת נמצא שמרווח שתילה של 35 ס"מ נתן תוצאות יבול דומות למרווחי שתילה צפופים יותר.

רקע

גידול בעומד שתילה נכון ואופן הצבה נכון של הצמחים במרחב חשוב מהיבטים רבים: כמות היבול ואיכותו, יעילות העבודה, חסכון בתשומות ועוד. בתקופה בה רווחיות הפלפל נשחקת, ישנה חשיבות רבה לחסכון בשתילים ובתשומות אחרות ולהתייעלות בעבודה. חשיבות החיסכון מבלי לפגוע ביבול ובאיכותו עשויה להיות ההבדל בין רווח להפסד.

על סמך עבודות שנערכו בערבה (אופנבך וחובי, 2002, 2003, איתאל וחובי, 2002, 2003, א, 2003, ב, 2004, 2005, 2007) בוססו המלצות גידול לחקלאים בנושא העומד המיטבי בגידול פלפל.

בעשור האחרון השתרשה בקרב חקלאים רבים בערבה הסברה שגידול בעומד צפוף ובמרווחי שתילה צפופים יביא להגדלת היבול ולהקטנת יחס הפירות הגדולים מאד וביחוד בזן הנפוץ בערבה. בעבודה זו נבחנה השערה זו. כמו כן, נבחנה המשמעות של גידול פלפל בשורה בודדת.

שיטות וחומרים

הניסויים נערכו במבנה חממה מכוסה ברשת 25 מש בתחנת יאיר. רוחב מפתח במבנה היה 6 מטר. הניסויים נערכו במשך שתי עונות (2013/14 – 2014/15). נבחנו מספר אופני הצבה בחזרה אחת ובתוך כל אופן הצבה נבחנו מספר עומדים בארבע חזרות לכל עומד. אורך חזרה, חלקת שקילה, היה 4 מטר רץ. בעונת הגידול 2013/14 נשתל (5/8/2013) הזן 7158 (קנון, זרעים גדרה) ונבחנו שני אופני הצבה: א. שורה בודדת, מרחק בין השורות 85 ס"מ. ב. שתי שורות גידול בערוגה, רוחב הערוגה 130 ס"מ והמרחק בין השורות בתוך הערוגה 40 ס"מ. הצבה המקבילה לגידול של שש ערוגות כפולות במפתח של שמונה מטר כולל גידול משני צדי העמוד.

בתוך כל אופן הצבה נבחנו מספר עומדים, הנתונים מפורטים בסוגריים באופן הבא: (עומד מחושב, שתילים לדונם): בשורה בודדת - שתילה כל 25 ס"מ (4,706), 30 ס"מ (3,922), 35 ס"מ (3,361) וכל 40 ס"מ (2,941).

בשורה כפולה נבחנו העומדים: שתילה כל 30 ס"מ (5,128), 35 ס"מ (4,396), 40 ס"מ (3,846) וכל 50 ס"מ (3,077).

בעונת הגידול 2014/15 נשתלו (6/8/2014) הזנים 7158 (קנון) וסובק (זרעים גדרה) נבחנו חמישה אופני הצבה: א. שורה בודדת, מרחק בין השורות 90 ס"מ. הצבה המקבילה לתשע שורות בודדות במפתח של 8 מטר. ב. שורה בודדת, מרחק בין השורות 100 ס"מ. ג. שתי שורות בערוגה, רוחב ערוגה 120 ס"מ ומרחק בין צמד השורות 30 ס"מ. הצבה המקבילה לגידול של שש ערוגות כפולות במפתח של שמונה מטר ללא שורת עמודים. ד. שתי שורות בערוגה, רוחב ערוגה 133 ס"מ ומרחק בין צמד השורות 40 ס"מ. הצבה המקבילה לגידול של שש ערוגות כפולות במפתח של שמונה מטר כולל גידול משני צדי העמוד. ה. שתי שורות בערוגה, רוחב ערוגה 150 ס"מ ומרחק בין צמד השורות 40 ס"מ. הצבה המקבילה לגידול של חמש ערוגות כפולות במפתח של 8 מטר.

העומדים שנבחנו: א. שורה בודדת - שתילה כל 35 ס"מ (3,214) בשני הזנים.

ב. שורה בודדת - שתילה כל 35 ס"מ (2,857) בשני הזנים. 30 ס"מ (3,333) וכל 25 ס"מ (4,000) בזן 7158 בלבד.

ג. שש ערוגות כפולות צפוף - שתילה כל 40 ס"מ (3,750) בשני הזנים. 35 ס"מ (4,286) ו- 50 ס"מ (3,000) בזן 7158 בלבד.

ד. שש ערוגות כפולות - שתילה כל 40 ס"מ (3,750) בשני הזנים. 35 ס"מ (4,286) בזן 7158 בלבד.

ה. חמש ערוגות כפולות - שתילה כל 40 ס"מ (3,125) בשני הזנים. 35 ס"מ (3,571) בזן 7158 בלבד.

בחלקות נערכו קטיפים כל שבועיים לאורך כל העונה. בעונה הראשונה נשקל משקל כללי ומספר הפירות לחלקה ובעונה השנייה נשקל כל פרי בנפרד. לצורך הצגת התפלגות גודל הפרי (בעונת הניסוי השנייה) מוינו הפירות לפי המקטעים הבאים:

מקטע	גרם
XS	90-115
S	115-145
M	145-175
L	175-205
XL	205-235
XXL	גדול מ-235

תוצאות

בעונת הגידול הראשונה נמצא שבגידול בצמד שורות לערוגה לא היה הבדל ביבול בין עומד של כל 30, 35 ו-40 ס"מ שתילה ופחיתה ביבול בעומד שתילה כל 50 ס"מ (איור 1). בשורה בודדת נמצא יבול דומה בעומדי שתילה של כל 25, 30 ו-35 ס"מ ופחיתה ביבול בעומד של כל 40 ס"מ (איור 2). לא נצפה הבדל ביבולים בין גידול בשורה בודדת וצמד (איור 3).

משקל הפרי הממוצע במספר מועדי קטיף מאוחרים יחסית בפברואר ובמרץ היה גדול יותר בחלקות עם עומד שתילה נמוך (איור 4).

תוצאות עונת הגידול השנייה מוצגות בטבלאות 7-1. גידול בהצבה של חמש שורות כפולות הביא לפחיתה של כ-7 עד 12% ביבול ביחס לשש שורות כפולות בשני הזנים הנבדקים. גידול בשורה בודדת לא גרם לפחיתה ביבול ביחס לגידול בצמדים בזן 7158. לעומת זאת בזן סובק התקבלה פחיתה של כ-20% ביבול של שמונה שורות בודדות ביחס לשש כפולות. גידול בהצבה של תשע שורות בודדות נתן יבול דומה לזה של שש שורות כפולות גם בזן סובק.

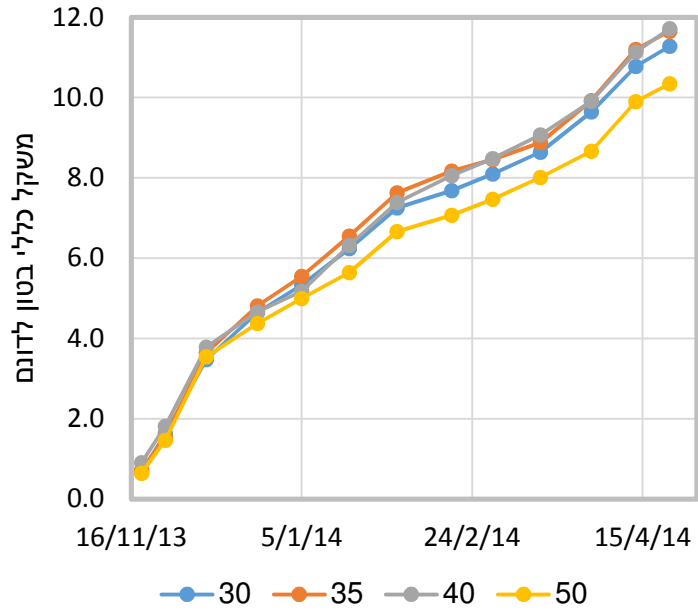
גידול הזן 7158 בשורה בודדת תרם להגדלת שיעור הפירות בגודל XXL והפחתה בשיעורי הפירות בגודל M ו-S בהשוואה להצבה בשורות כפולות.

נראה כי ציפוף הצמחים בתוך כל הצבה לא שינה את התפלגות גדלי הפירות בשני הזנים הנבדקים.

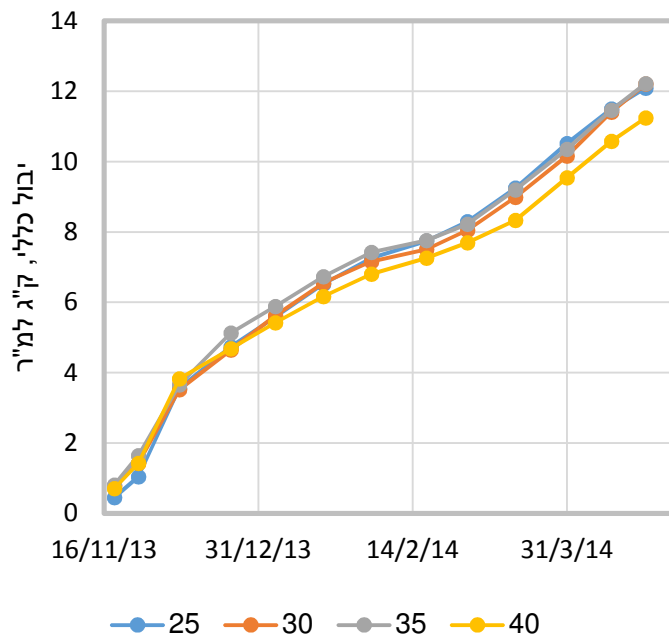
סיכום

לגידול בשורה בודדת עשויים להיות מספר יתרונות ביחס לגידול בצמד כמקובל היום. בשורה בודדת נקבל יותר קרינה על הצמח, ישתפר האוורור ויש לו יתרונות מבחינת ייעול העבודה והקטיף. הגדלת רמת הקרינה על הצמח עשויה לעזור בהפחתת רמת חטטי קור בפירות ושיפור האוורור עשוי להפחית נזקים ממחלות אוהדות לחות כמו בוטריטיס. כמו כן, ניתן לחסוך בעלות השתילים ע"י הפחתת כמות השתילים לדונם וחסכון בתשומות נוספות כמו למשל ייעול הקטיף, פחות מעברים במפתח בזמן קטיף, בשמונה שורות בודדות דרושים ארבעה מעברים לעומת שישה מעברים בהצבה של חמישה ו- או שישה צמדים במפתח. מאידך, גידול בצורה זו עלול להגדיל את שיעור הפירות הגדולים מאד ולפחיתה ביבול כפי שקרה באחד מבין שני הזנים שנבחנו בגידול בהצבה של שמונה שורות למפתח של שמונה מטר. בגידול בצמד, נמצא כי גידול בששה צמדים למפתח של שמונה מטר נתן תוצאות מיטביות בשני הזנים וציפוף מרווח השתילה מתחת ל 40 ס"מ בין הצמחים **לא תרם** להגדלת היבול ולא תרם לשינוי בהתפלגות גדלי הפירות. גידול בחמישה צמדים למפתח של שמונה מטר עלול להביא לפחיתה מסוימת ביבול אך מצד שני לחסכון בכמות השתילים ותשומות אחרות ולשיפור ביעילות העבודה.

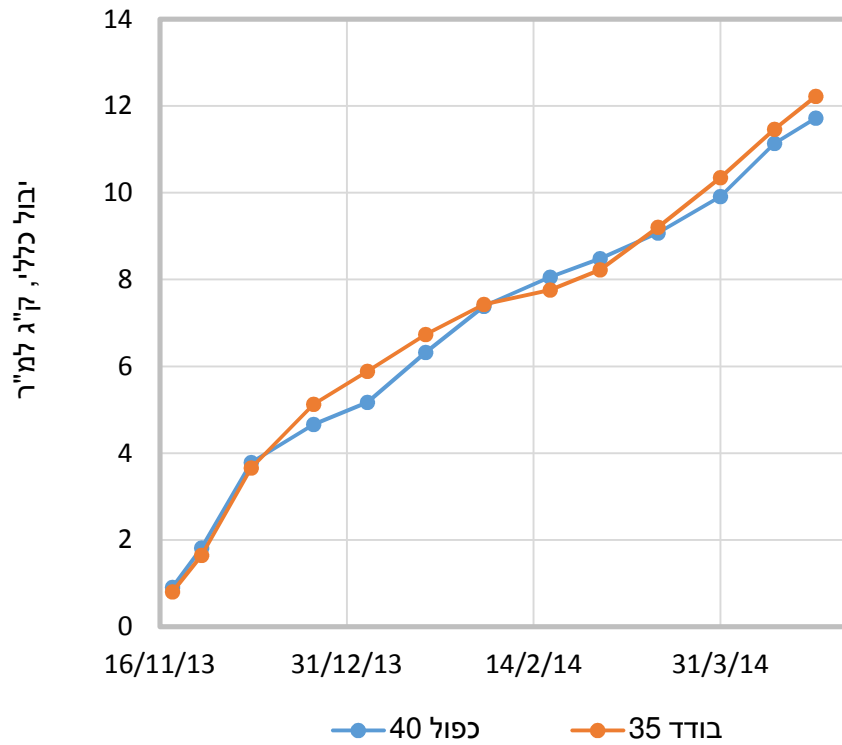
תוצאות ניסוי זה דומות לניסויי עומדים רבים שנערכו בעבר בערבה אשר הראו כי בזני פלפל שונים אין צורך לצופף את מרווח השתילה מתחת ל- 40 ס"מ בגידול בצמד (אופנבך וחוב', 2002, 2003, איתאל וחוב', 2002, 2003א, 2003ב, 2004, 2005, 2007). כמו כן, בגידול בשורה בודדת נמצא כי מרווח שתילה של 35 ס"מ נתן תוצאות יבול דומות למרווחי שתילה צפופים יותר.



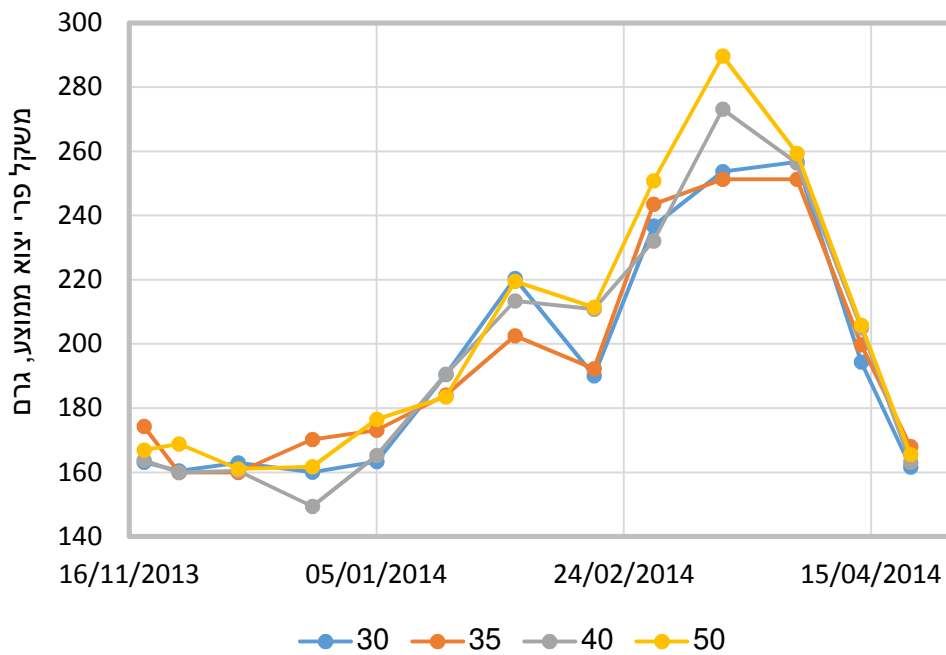
איור 1 : צבירת יבול פלפל מזון 7158 בעונת גידול 2013/14. הצבת הפלפל בצמד שורות גידול בערוגה ברוחב 130 ס"מ. מרווחי השתילה שנבחנו היו בין 30 ל-50 ס"מ.



איור 2 : צבירת יבול פלפל מזון 7158 בעונת גידול 2013/14. הצבת הפלפל בשורה בודדת, רוחב ערוגה של 85 ס"מ. מרווחי השתילה שנבחנו היו בין 25 ל-40 ס"מ.



איור 3 : צבירת יבול פלפל מזן 7158 בשורה בודדת לעומת גידול בצמד, עונת 2013/14.



איור 4 : משקל ממוצע של פירות פלפל מזן 7158 בכל מועד קטיף, עונת 2013/14. גידול בצמד שורות לערוגה ובמרווחי שתילה שונים בתוך הערוגה.

טבלה 1 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי (מ- XS עד XXL) בעונת גידול 2014/15, הצבה לפי שש ערוגות כפולות במפתח של שמונה מטר (ללא שורת עמודים).

מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירווח	עומד מחושב	זן
	כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
53.4	13.7	10.7	28	15	16	24	14	3	35	4,286	7158
53.1	13.1	10.5	26	15	19	21	15	4	40	3,750	7158
48.9	12.2	9.9	29	17	15	22	12	4	50	3,000	7158
53.3	12.9	9.5	15	13	18	25	23	6	40	3,750	סובק

טבלה 2 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בעונת גידול 2014/15, הצבה לפי שש ערוגות כפולות במפתח של שמונה מטר כולל גידול משני צדי העמוד.

מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירווח	עומד מחושב	זן
	כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
53.9	12.6	10.7	26	13	21	21	15	3	35	4,286	7158
52.0	12.7	10.6	29	13	18	19	17	3	40	3,750	7158
56.6	12.2	9.6	12	12	14	25	27	10	40	3,750	סובק

טבלה 3 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בעונת גידול 2014/15, הצבה לפי חמש ערוגות כפולות במפתח של 8 מטר.

מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירווח	עומד מחושב	זן
	כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
49.3	12.1	10.2	32	14	18	20	13	4	35	3,571	7158
48.6	11.8	9.7	28	13	19	20	15	5	40	3,125	7158
50.9	11.3	9.0	15	11	18	26	21	8	40	3,125	סובק

טבלה 4 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בעונת גידול 2014/15, הצבה לפי תשע שורות בודדות במפתח של 8 מטר.

מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירווח	עומד מחושב	זן
	כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
51.8	13.3	11.3	37	17	18	16	10	2	35	3,214	7158
50.1	11.9	9.1	18	14	14	26	22	6	35	3,214	סובק

טבלה 5 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בעונת גידול 2014/15, הצבה לפי שמונה שורות בודדות במפתח של 8 מטר.

מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירוח	עומד מחושב	ז
	כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
48.9	12.4	10.4	33	14	19	21	11	2	25	4,000	7158
49.5	12.2	10.2	29	14	18	21	14	4	30	3,333	7158
47.9	12.2	10.2	35	14	19	18	12	3	35	2,875	7158
42.2	10.2	7.4	15	12	15	27	22	8	20	2,875	סובק

טבלה 6 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בזן 7158 באופני הצבה שונים. בעמודה האחרונה מוצג (%) השינוי בין היבול הכללי של ההצבה שבשורה ביחס ליבול הכללי של הצבה לפי ששה צמדים למפתח של 8 מטר.

הפרש יבול כללי (%)	מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירוח	עומד מחושב	אופן הצבת השורות
		כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
---	52.0	12.7	10.6	29	13	18	19	17	3	40	3,750	שש כפולות
0	52.0	12.7	10.6	29	13	18	19	17	3	40	3,750	שש כפולות צפוף
-7	48.6	11.8	9.7	28	13	19	20	15	5	40	3,125	חמש כפולות
+5	51.8	13.3	11.3	37	17	18	16	10	2	35	3,214	תשע בודדות
-4	47.9	12.2	10.2	35	14	19	18	12	3	35	2,875	שמונה בודדות

טבלה 7 : מרכיבי היבול והתפלגות גודל הפרי בזן סובק באופני הצבה השונים. בעמודה האחרונה מוצג (%) השינוי בין היבול הכללי של ההצבה שבשורה ביחס ליבול הכללי של הצבה לפי ששה צמדים למפתח של 8 מטר.

הפרש יבול כללי (%)	מספר פרימ"ר יצוא	יבול, ק"ג/מ"ר		שיעור הגודל (%) מכלל הפרי ליצוא						ס"מ מירוח	עומד מחושב	אופן הצבת השורות
		כולל	יצוא	XXL	XL	L	M	S	XS			
---	56.6	12.2	9.6	12	12	14	25	27	10	40	3,750	שש כפולות
+6	53.3	12.9	9.5	15	13	18	25	23	6	40	3,750	שש כפולות צפוף
-7	50.9	11.3	9.0	15	11	18	26	21	8	40	3,125	חמש כפולות
-2	50.1	11.9	9.1	18	14	14	26	22	6	35	3,214	תשע בודדות
-17	42.2	10.2	7.4	15	12	15	27	22	8	35	2,875	שמונה בודדות

מקורות מצוטטים

אופנבך ר', גולן ר', צברי י', איתיאל א', צביאלי י', שקותאי א', 2002. בדיקת הצבת צמד שורות ושורה בודדת בעומדים משתנים, צופר 2001/2. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2001/2.

אופנבך ר', גולן ר', צברי ר', איתיאל א', צביאלי י', שקותאי א', 2003. לימוד השפעת מרחקי השתילה בתוך השורה על יכולת פלפל בבית רשת צופר 2002/3

איתיאל א', מדואל ע', אופנבך ר', 2002. השפעת המרחק בין הצמחים בשורה ובין מרחקי השורות בפלפל בכיכר סדום. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2001/2.

איתיאל א', מדואל ע', צביאלי י', אופנבך ר', 2003. השפעת המרחק בין הצמחים בשורה ובין מרחקי הערוגות על יכולת הפלפל בכיכר סדום. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2002/3.

איתיאל א', צביאלי י', אופנבך ר', גולן ר', צברי י', שקותאי א', 2003. השפעת מרחקי הצמחים בתוך השורה על יכולת הפלפל בצופר. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2002/3.

איתיאל א', מדואל ע', אופנבך ר', צברי י', גולן ר', 2004. לימוד השפעת מפקס הערוגות, ועוצמת הקרינה על יכולת פירות הפלפל בכיכר סדום. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2003/4.

איתיאל א', אופנבך ר', אהרון ש', צברי י', גולן ר', 2005. השפעת המרחק על הקרקע בין שתי שורות הצמד בפלפל. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2004/5.

איתיאל א', צביאלי י', אופנבך ר', טל י', 2007. בחינת השפעת עומד הצמחים בשורה על יכולת הפירות בפלפל מהזן 7158. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר, דו"חות מחקרים לעונת 2006/7.

פרטי הדו"ח באנגלית

Effect of planting geometry and plants stand on net-house pepper yield in the Arava
Shimon Pivonia, Rachel Levite, Danit Parker, Rami Golan, Yaniv Ben Pilee, Avi Oshrovitz, Svetlana Gogio,
Dorit Hashmonai, Yoram Zvieli and Rivka Offenbach – Central and Northern Arava Tamar Research and
Development
Writer address: shimonp@arava.co.il