

## בחירת חימום יום בגידול פלפל, תחנת יאיר 2008/9

רבקה אופנבך, שבתאי כהן, אבי אושרוביץ, אריאל יפה, רם דמבובסקי, דורית חשמונאי, יורם צביאלי, ישראל צברי, רמי גולן - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית  
אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות

### תקציר

בעונה קודמת נמצא כי הזן סליקה, להבדיל מהזן 7158, הגיע ליבול כללי ואיכותי גבוה בטיפול חימום יום בהשוואה לביקורת ללא חימום יום. בניסוי שנערך בתחנת יאיר בעונת 2008/9 נבחנה השפעת חימום יום בלבד על יבול פלפל ואיכותו במספר זנים. הניסוי נערך בארבעה מבני חממה בגודל של 340 מ"ר למבנה. השתילה בוצעה למבנה מכוסה בשתי רשתות 25 מ"ש+40% צל, ב-4/8/08, הסרת רשת 40% ב-11/8/08, הסרת רשת 25 מ"ש ופריסת פוליאיתלן - 1/11/08. שתי חממות, מס' 3 ומס' 6, היו חממות ביקורת ללא חימום יום, חממות 9 ו-12 קבלו חימום יום במהלך החורף. בחממות 3, 6, 9, נשתלו שתילי פלפל מהזנים סליקה 7158 וזנים נוספים בכירים: 7180 וקומפס והזן 7182, בחממה 12 נשתל רק הזן 7158. נבחנו שני טיפולי אקלים, הביקורת: חממה 3, וחממה 6 - וילונות פתוחים יום ולילה (ללא חימום יום), חממה 9 ו-12 - פתוחות בלילה, (חימום יום בלבד). ביום נקודות סף לפתיחה 30 מ"צ סגירה 27 מ"צ. ביום הושארו כ-15 ס"מ בוילונות צפון ודרום תמיד. צד מערב מזרח תמיד סגור. טפול היום מתחיל ב-6.00 (או מזריחה) עד 18.00; טיפול לילה, מ-6.00 עד 18.00 (או עד שקיעה, בהתאם לתקופה).

בסיכום הניסוי נמצא כי טיפול חימום יום לא הביא לתגובה חיובית ביבול פירות, גם בעונה זו ניכרת תגובה שלילית באיכות הפרי. למרות שקיימת נטייה להגדלת היבול הכללי בפרי המחומם הרי שהגדלה זו הייתה בעיקר בפרי שאינו מתאים ליצוא וזאת בגלל עליה ברמת הפרי המעוות והסדוק בטיפול חימום היום. לזנים הבכירים 7180 וקומפס, תגובה דומה לזנים 7158 וסליקה. הזן סליקה שהגיב לחימום יום בשנה שחלפה בעונה זו לא הגיב לטיפול חימום היום יתכן כי התגובה הטובה שהתקבלה בשנה שעברה הייתה כתוצאה מחורף קר במיוחד. גם בעונה זו התקבל צימוח וגטטיבי רב יותר בחימום יום ללא תרומה בפירות. מסתבר כי עדין לא למדנו לנצל את אנרגיית הצימוח הוגטטיבי ולהפנותה לחנטת פירות. יתכן וטיפולים חיצוניים (הורמונים או דומיהם), או וויסות כמות הפירות, או הגבלת כמות הדשן לתקופות מסוימות שישנו את יחס מקור-מבלע ומעבר מוטמעים ליצירת פרחים וחנטת פירות בשילוב של הורדת טמפרטורת לחות באביב בבית הצמיחה יתרמו לקבלת פירות נוספים ועליה ביבול המשוק.

### מבוא

בשנים האחרונות נערכו בתחנת יאיר ובתחנת זוהר מספר ניסויים במטרה לבדוק השפעת חימום לילה וחימום יום על יבול הפלפל ואיכותו בהדליה הולנדית ובהדליה ספרדית (איתאל וחוב', 2005, 2007א, 2007ב, כהן וחוב', 2008). בכל הניסויים שנערכו בתחנת יאיר לא נמצאה עד כה תרומה לחימום יום, פרט לשנה שחלפה עת נמצא בזן סליקה, להבדיל מהזן 7158, יבול כללי ואיכותי בטיפול חימום יום גבוה מהביקורת ללא חימום יום. בתחנת זוהר לעומת זאת, נמצאה תרומה חיובית לחימום יום בשנתיים הראשונות של הניסוי אך בשנה שחלפה לא נמצאה תרומה חיובית לטיפול החימום, ההנחה הייתה כי הטמפרטורה הנמוכה החריגה הן באקלים החיצוני והן של טיפול חימום היום הביאו לחוסר תגובה. לאור תגובה שונה של זנים לטיפול חימום יום בחנו 3 זנים נוספים מלבד הזן המסורתי סליקה ו-7158 שלא הגיב כלל לחימום יום.

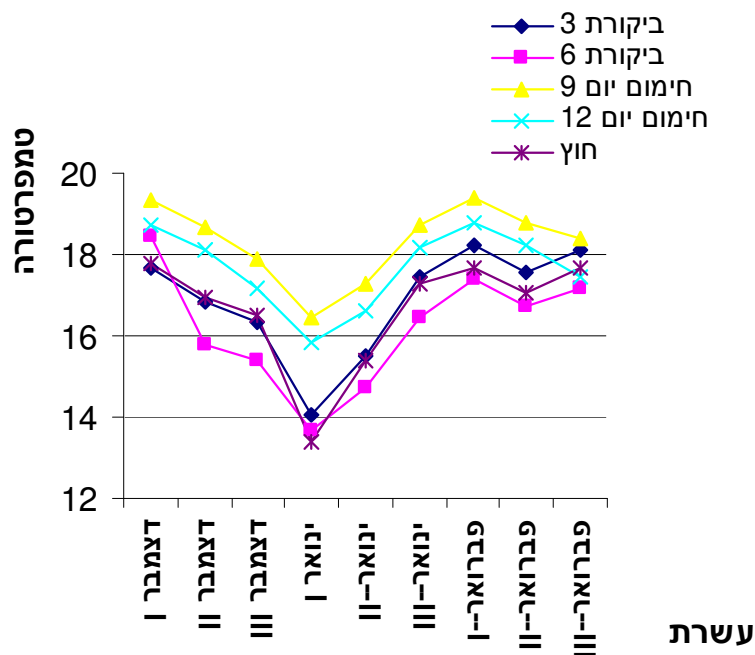
## שיטות

הניסוי נערך בתחנת יאיר בארבעה מבני חממה בגודל של 340 מ"ר למבנה. השתילה בוצעה למבנה מכוסה בשתי רשתות 25 מ"ש+40% צל, ב- 4/8/08, הסרת רשת 40% ב- 11/8/08, הסרת רשת 25 מ"ש ופריסת פוליאטילן - 1/11/08. שתי חממות, מס' 3 ומס' 6, היו חממות ביקורת ללא חימום יום, חממות 9 ו-12 קבלו חימום יום במהלך החורף. בחממות 3, 6, 9, נשתלו שתילי פלפל מהזנים סליקה 7158 וזנים נוספים בכירים: 7180, קומפס ו-7182, בחממה 12 נשתל רק הזן 7158. המבנים מקושרים למערכת בקרת אקלים מתוצרת "אלדר" אשר פיקדה על רמת הטמפרטורה הנדרשת, באמצעות שליטה על וילונות המבנה. הפרי בניסוי נקטף החל בתאריך 18/11/09 עד 25/5/09. נערכו 17 קטיפים. הפרי מויין במרכז האיכות בתחנת יאיר לפי המדדים לאיכות יצוא. פרי באיכות יצוא הושהה בסימולציה לתנאי יצוא למשך 17 יום בטמפרטורה של 7 מ"צ ו-96% לחות יחסית ואח"כ 3 ימים בטמפרטורה של 20 מ"צ ונבדק שוב לקביעת מוצקותו ומדדי איכות אחרים לאחר ההשהיה. בסיום הבדיקה נקבע ציון האיכות לפי Hochman and Regev (1990). מרכיבי הציון היו 60% פרי זקן, 30% כתום, 10% חריגי צבע.

פירוט טיפולים: ביקורת: חממה 3, וחממה 6 - וילונות פתוחים יום ולילה (ללא חימום יום), חממה 9 ו-12 - פתוחות בלילה, (חימום יום בלבד). ביום נקודות סף לפתיחה 30 מ"צ סגירה 27 מ"צ. ביום הושאר רווח פתוח של כ-15 ס"מ בוילונות צפון ודרום תמיד פתוחים לצורך איזון נתוני פחמן דו חמצני. צד מערב מזרח תמיד סגור. טפול היום התחיל בשעה 6.00 (או מזריחה) ונמשך עד שעה 18.00; טיפול לילה, מ-6.00 עד 18.00 (או עד שקיעה, בהתאם לתקופה).

## תוצאות ודיון

מניתוח נתוני האקלים עולה כי עיקר ההבדל בטמפרטורות הממוצעות ליום הגיע לידי ביטוי בעשרת השנייה של דצמבר 3.0 מ"צ טמפרטורה יומית גבוהה בחימום יום לעומת ביקורת (טבלה 1) ובעשרת הראשונה של ינואר 3.5 מ"צ גבוהה בחימום יום לעומת ביקורת (טבלה 1). תוספת טמפרטורה במהלך היום לא הביאה לתגובה ביבול הפירות בזנים 7158 סליקה וקומפס, בזנים 7180 ו-7182, התקבל יבול גבוה כללי, 10.3 ק"ג/מ"ר ב-7180 בחימום יום בהשוואה לביקורת 8.4 ק"ג/מ"ר, ובזן 7182 10.4 ק"ג/מ"ר בחימום יום בהשוואה לביקורת של 10.4 ק"ג/מ"ר (טבלה 2). בכל הזנים אחוז היצוא העונתי במוצע נמוך בחימום יום (טבלה 2). משקל הפרי המעוות (טבלה 3) גבוה בחימום יום ב-7158 ובסליקה (2.1 ק"ג/מ"ר בהשוואה ל-1.7 ק"ג/מ"ר בביקורת), גם ב-7180 משקל הפרי המעוות גבוה (2.4 ק"ג/מ"ר בהשוואה ל-1.5 ק"ג/מ"ר בביקורת), בזנים 7182 וקומפס משקל הפרי המעוות זהה בשני הטיפולים. רמת השפיצים גבוהה יותר בסליקה בחימום יום (טבלה 4) 10% בהשוואה ל-2% בביקורת. אחוז פרי בצורת פלפלים נמוך אך גבוה בכל הזנים בחימום יום בהשוואה לביקורת מלבד בזן 7182 בו לא נמצאו פירות בצורת פלפלים. משקל פרי ממוצע עונתי מעט נמוך בחימום יום בכל הזנים. באיורים 2-6 ניתן לראות את התפלגות היבול הכללי לחודש בכל הזנים, ניתן לראות כי בכל הזנים התקבל יבול גבוה בחודש מאי אך באיכות פרי לאחר השהייה מאד נמוכה. בממוצע ציון איכות פרי לאחר השהייה דומה במהלך העונה בזן סליקה עולה האיכות בחימום יום לעומת הביקורת (טבלה 5) 1.9 בהשוואה ל-0 בביקורת. במאי חלה ירידה תלולה באיכות בכל הזנים ובטכנולוגיות השונות במידה זהה (טבלה 5 ב). אחוז פרי עם חריגי צבע גבוה בחימום יום בכל הזנים.



איור 1: ממוצע טמפרטורה יומי בחורף (דצמבר- פברואר)

טבלה 1: הפרש טמפרטורה ממוצעת יומית בין טיפול חימום יום לביקורת

הפרש	עשרת
1.7	דצמבר I
3.0	דצמבר II
2.4	דצמבר III
3.5	ינואר I
2.7	ינואר II
2.1	ינואר III
1.8	פברואר I
2.0	פברואר II
0.4	פברואר III

טבלה 2: יבול כללי ויצוא

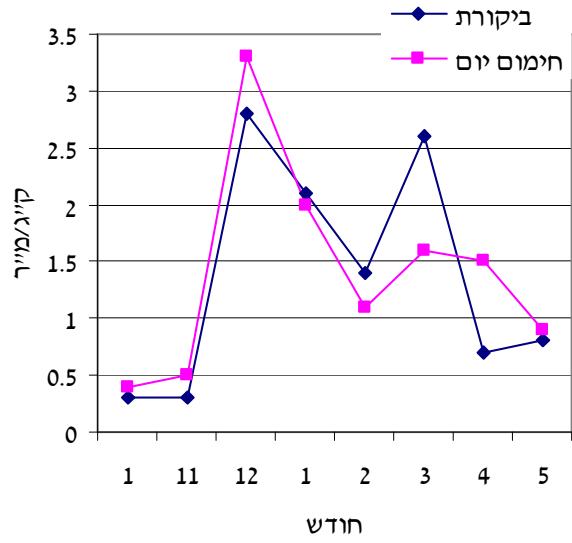
מסקל פרי גרם	±	אחוז יצוא	±	יבול ק"ג/מ"ר כללי	±	טיפול	מספר חלקות	זן
190	± 2	55	± 2	6.1	± 0.4	ביקורת	8	7158
184	± 6	50	± 2	5.5	± 0.2	חימום יום	4	7158
170	± 2	56	± 2	4.7	± 0.2	ביקורת	8	7180
167	± 3	45	± 2	4.7	± 0.5	חימום יום	4	7180
161	± 2	51	± 2	4.9	± 0.3	ביקורת	8	7182
154	± 1	43	± 1	4.4	± 0.1	חימום יום	4	7182
158	± 2	44	± 1	4.4	± 0.3	ביקורת	8	סליקה
154	± 1	37	± 0	4	± 0.1	חימום יום	4	סליקה
171	± 2	51	± 2	4.8	± 0.2	ביקורת	8	קומפס
175	± 3	47	± 3	4.1	± 0.5	חימום יום	4	קומפס

טבלה 3 : גורמי פסילת פרי ביום הקטיף (א)

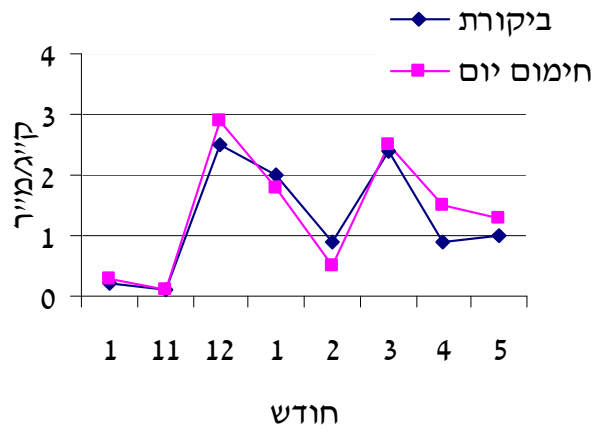
שחור פיטם ק"ג/מ"ר	סידוקים ק"ג/מ"ר	עוותים ק"ג/מ"ר	טיפול
0.05 ± 0.02	0.8 ± 0.1	1.7 ± 0.2	ביקורת
0.13 ± 0.08	0.6 ± 0.2	2.1 ± 0.2	חימום יום
0.06 ± 0.03	0.8 ± 0.2	1.5 ± 0.1	ביקורת
0.13 ± 0.02	1.0 ± 0.1	2.4 ± 0.1	חימום יום
0.21 ± 0.02	1.1 ± 0.1	1.3 ± 0.0	ביקורת
0.38 ± 0.06	1.7 ± 0.2	1.3 ± 0.3	חימום יום
0.00 ± 0.00	1.1 ± 0.2	1.7 ± 0.1	ביקורת
0.01 ± 0.01	1.1 ± 0.2	2.1 ± 0.2	חימום יום
0.04 ± 0.02	1.4 ± 0.2	1.2 ± 0.2	ביקורת
0.17 ± 0.11	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.2	חימום יום

טבלה 4 : גורמי פסילת פרי ביום הקטיף(ב) - סוג הפגם, % ממשקל פסול ליצוא

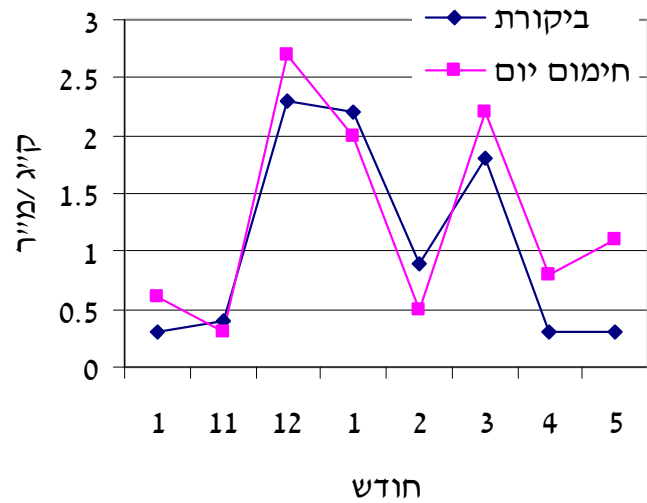
זן	מספר חלקות	טיפול	כתמי שיש %	גביע			צלבים %
				מתרומם %	שפיצים %	פלפלים %	
7158	8	ביקורת	1	0	2	1	21
7158	4	חימום יום	1	0	0	0	14
7180	8	ביקורת	1	4	3	1	14
7180	4	חימום יום	7	0	2	0	10
7182	8	ביקורת	5	1	1	0	20
7182	4	חימום יום	6	0	3	0	16
סליקה	8	ביקורת	3	0	10	1	25
סליקה	4	חימום יום	2	0	2	0	17
קומפס	8	ביקורת	2	16	1	1	11
קומפס	4	חימום יום	4	6	0	0	7



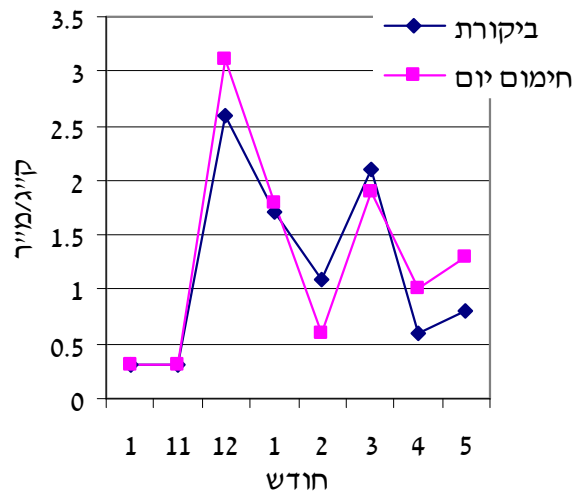
איור 2 : התפלגות היבול הכללי ק"ג/מ"ר לחודש בזן 7158



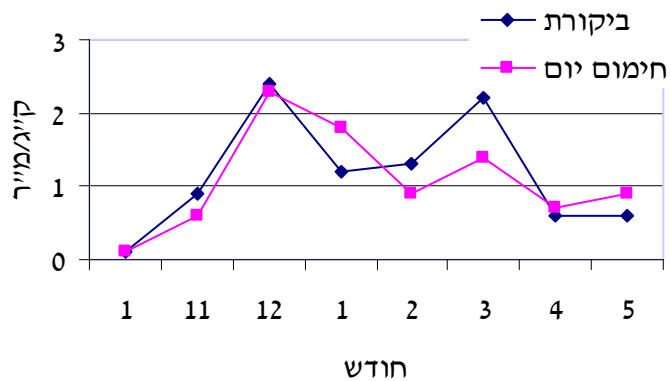
איור 3 : התפלגות היבול הכללי ק"ג/מ"ר לחודש בזן סליקה



איור 4 : התפלגות היבול הכללי ק"ג/מ"ר לחודש בזן 7180



איור 5 : התפלגות היבול הכללי קי"ג/מ"ר לחודש בזן 7182



איור 6 : התפלגות היבול הכללי קי"ג/מ"ר לחודש בזן קומפס

## סיכום

טיפול חימום יום לא הביא לתגובה חיובית ביבול פירות, גם בעונה זו ניכרת תגובה שלילית לאיכות הפרי. למרות שקיימת נטייה להגדלת היבול הכללי בפרי המחומם הרי שהגדלה זו היתה בעיקר בפרי שאינו מתאים ליצוא וזאת בגלל עליה ברמת הפרי המעוות והסדוק בטיפול חימום היום. לזנים הבכירים 7180 וקומפס, תגובה דומה לזנים 7158 וסליקה. הזן סליקה שהגיב לחימום יום בשנה שחלפה בעונה זו לא הגיב לטיפול חימום היום יתכן כי התגובה הטובה שהתקבלה בשנה שעברה הייתה כתוצאה מחורף קר במיוחד. גם בעונה זו התקבל צימוח וגטטיבי רב יותר בחימום יום ללא תרומה בפירות. עדין לא למדנו לנצל את אנרגיית הצימוח הוגטטיבי ולהפנותה לחנטת פירות. יתכן וטיפולים חיצוניים (הורמונים או דומיהם) או וויסות כמות הפירות או הגבלת כמות הדשן לתקופות מסוימות שישנו את יחס מבלע מקור ומעבר מוטמעים ליצירת פרחים וחנטת פירות בשילוב של הורדת טמפרטורה ובקרת לחות באביב בבית הצמיחה יתרמו לקבלת פירות נוספים ועליה ביבול המשווק.

טבלה 5 א : תוצאות איכות פרי לאחר השהייה (ציון איכות - זקן 60%, כתום 30% חריגי צבע 10%)

זקן	מוצק		מוצק מאוד		ציון איכות		טיפול	מס חלקות	זן
28 ± 7	33 ± 4	9 ± 3	1.3 ± 0.9	ביקורת	8	7158			
31 ± 15	29 ± 13	6 ± 6	1.1 ± 1.9	חימום יום	4	7158			
20 ± 7	27 ± 5	16 ± 4	2.4 ± 1.0	ביקורת	8	7180			
19 ± 6	34 ± 9	5 ± 3	1.9 ± 1.1	חימום יום	4	7180			
28 ± 4	34 ± 3	4 ± 2	1.2 ± 0.8	ביקורת	8	7182			
33 ± 14	33 ± 14	11 ± 5	1.1 ± 1.9	חימום יום	4	7182			
18 ± 4	34 ± 6	10 ± 3	1.9 ± 0.4	ביקורת	8	סליקה			
38 ± 3	17 ± 3	18 ± 6	0 ± 0.3	חימום יום	4	סליקה			
18 ± 6	28 ± 5	4 ± 2	2.8 ± 1.0	ביקורת	8	קומפס			
13 ± 5	19 ± 3	10 ± 4	3 ± 1.1	חימום יום	4	קומפס			

טבלה 5 ב : תוצאות איכות פרי לאחר השהייה

צלבנים	חריגי צבע		כתום		טיפול	מס חלקות	זן
8 ± 1	44 ± 4	14 ± 1	ביקורת	8	7158		
0 ± 0	70 ± 4	4 ± 1	חימום יום	4	7158		
16 ± 4	44 ± 5	13 ± 2	ביקורת	8	7180		
13 ± 5	68 ± 8	18 ± 6	חימום יום	4	7180		
8 ± 2	45 ± 7	10 ± 2	ביקורת	8	7182		
7 ± 7	58 ± 9	10 ± 4	חימום יום	4	7182		
6 ± 2	49 ± 2	13 ± 3	ביקורת	8	סליקה		
12 ± 5	64 ± 7	8 ± 4	חימום יום	4	סליקה		
25 ± 4	44 ± 5	11 ± 2	ביקורת	8	קומפס		
14 ± 8	54 ± 9	11 ± 4	חימום יום	4	קומפס		

טבלה 6 : תוצאות איכות פרי לאחר השתייה לחודש

זן	חודש	ציון איכות		חודש	זן
		ביקורת	חימום יום		
7158	12	± 0.3	5.3	± 0.1	6.4
7158	1	± 0.0	5.7	± 0.1	5.7
7158	2	± 1.8	-4.1	± .	1.8
7158	3	± 2.5	1.8	± 2.9	2.7
7158	4	± 1.4	-4.7	± 1.1	-4.9
7158	5	± 0.7	-5.4	± .	-6
7180	12	± 0.6	4.5	± 0.5	5.6
7180	1	± 2.8	2.8	± .	5.7
7180	2	± 3.1	0.5	± 1.5	-1.5
7180	3	± 1.9	-0.2	± 2.9	2.7
7180	4	±		± 2.2	3.5
7180	5	±		± .	-6
7182	12	± 0.5	5.7	± 2.0	5
7182	1	± 0.0	5.7	± .	5.7
7182	2	± 5.9	-0.2	± 2.7	2.9
7182	3	± 1.5	0.1	± 3.9	-1.8
7182	4	± 0.7	-4.9	± .	0.8
7182	5	± .	-6	± .	-6
סליקה	12	± 0.6	3.8	± 1.2	5.1
סליקה	1	± 0.0	5.7	± .	5.8
סליקה	2	± 0.1	0.2	± 2.8	-4.3
סליקה	3	± 1.8	1.3	± 2.7	1.5
סליקה	4	± 3.9	1.7	± .	-6
סליקה	5	± .	-6	± 0.0	-6
קומפס	12	± 0.2	6.4	± 0.2	6.7
קומפס	1	± 0.0	5.7	± 0.0	5.7
קומפס	3	± 2.2	-1.6	± 1.6	4
קומפס	4	± .	5.7	± 1.5	-4.5



## ספרות

איתיאל אביתר, וולר אילנה, אופנבך רבקה, כהן שבתאי (2005). ניסוי פיצוי טמפרטורות בפלפל בתחנת יאיר. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2004/5.

איתיאל אביתר, שי אהרון, רבקה אופנבך, שבתאי כהן, דודו אלקיים, ישראל צברי, רמי גולן, יורם צביאלי, איתן פרסמן (2007). השפעת חימום יום ולילה על יכולת הפירות בפלפל בתחנת יאיר. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2005/6.

איתיאל אביתר, יורם צביאלי, דורית חשמונאי, רבקה אופנבך, שבתאי כהן, עמי מדואל, ישראל צברי, רמי גולן, איתן פרסמן (2007). השפעת חימום יום על פלפל בכיכר סדום. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2005/6.

כהן שבתאי, אופנבך רבקה, אלקיים דודו, צביאלי יורם, אהרון שי, אליהו שושי, גולן רמי, איתיאל אביתר, פרסמן איתן ובוסתן אמנון (2007). ניסוי חימום לילה ודילול חנטים בפלפל, תחנת יאיר. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית - סיכום עונת מחקרים 2006/7.

כהן שבתאי, אושרוביץ אבי, רבקה אופנבך, אביתר איתיאל, צביאלי יורם (2008). בחינת חימום יום, תחנת יאיר, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית, סיכום עונת מחקרים 2007/8.

הדוחות מופיעים באתר המו"פ [http://www.arava.co.il/haklaut/index\\_new.htm](http://www.arava.co.il/haklaut/index_new.htm)

Hochman O. and U. Regev (1990). The binary quality price function: theory, empirical testing, and application to israeli export. *Acta Horticultura*, No. 259: 117-138.