

## ניסוי אגרוטכניקה וזנים איכותיים בפלפל בערבה 2016/17

שבתאי כהן, רבקה אופנבך, רמי גולן, אורן בר לבן - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר

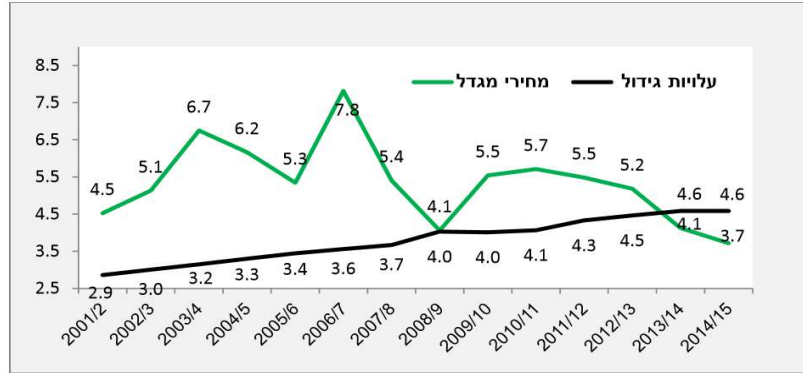
כתובת המחבר [sab@inter.net.il](mailto:sab@inter.net.il)

### תקציר

בהמשך לתהליך בחירת זנים במבחנים, נדרשת התאמת שיטות גידול (אגרוטכניקה) לזנים השונים המצטיינים באיכות הפרי על מנת למיצוי פוטנציאל היבול של הזן. התאמה זו נדרשת כדי להעלות את כושר התחרות של חקלאי הערבה בתנאי שוק משתנים. בניסוי שנערך בתחנת יאיר בעונת 2016/17 נבדקו זני פלפל שהצטיינו במבחנים קודמים. שתילי פלפל נשתלו (10/8/16) בשני מבנים המכוסים ברשת 25 מש וגודלו במספר שיטות גידול. נבחנו שני טיפולי הצללה ברשת 40% צל משתילה: במבנה אחד הוסרה הרשת לאחר 35 יום (בקורת מקובלת) ובחממה השנייה לאחר 50 יום. בכל מבנה נבחנו 2 טיפולי השקיה כאשר הביקורת היא טיפול השקיה של 5 מ"ק לדונם ליום, משתילה עד סוף חודש נובמבר. כמות מים זו נגזרה מהקצבת המים הקיימת היום בערבה לחקלאים ולא כמשטר מים אופטימאלי מומלץ אלא ככורח המציאות הקיימת כיום ויכולת הספקת המים היומית בהתאם לקיבולת מערכות המים הכלליות. בטיפול שני ניתנה השקיה במנה הגבוהה ב-25% מטיפול הביקורת (6.25 מ"ק דונם ליום) לאותו פרק זמן, החל משתילה ועד לסוף חודש נובמבר. במועד זה הושו שני הטיפולי ההשקיה למנת ההשקיה המקובלת בעונת החורף. מתוצאות הניסוי עולה כי הפעלת טיפולי הצללה למשך 35 ו-50 יום יצרה אפקט פיזור שונה בקצבי הקטיף. הסרת רשת לאחר 35 יום הביאה להקדמת הקטיף יחסית להסרת הרשת לאחר 50 יום, ההצללה הממושכת גורמת למצב של מעין "דילול החנטה" בגל הפירות הראשון והסטת החנטה לגל השני והשלישי במעלה הצמח. הנחת היסוד הייתה כי הצללה למשך זמן ארוך של 50 יום עלולה להביא להפחתה ביבול עקב דחייה במועד החנטה העלולה לקצר את תקופת החנטה האפקטיבית. אולם, בניסוי זה נמצא כי חלק מהזנים הניבו יותר דווקא בהצללה הארוכה יותר. במיוחד, בזן 7158 היבול הכללי עלה ב-1.45 ק"ג למ"ר בממוצע ואילו יבול היצוא עלה ב-0.85 ק"ג למ"ר. גידול בהצללה במשך 50 יום העלה בטיפול של 100% השקיה בזן 7158 את היבול הכללי ב-1.2 ק"ג למ"ר ובטיפול ההשקיה של 75% ב-1.7 ק"ג למ"ר לעומת תקופת ההצללה הקצרה. אנו מניחים כי גידול ממושך בהצללה יצר צמח אשר אייד פחות מים ונצל טוב יותר את משאבי הצמח לצורך הנבה. בנוסף, תוצאות האיכות הטובות ביותר התקבלו בזנים אשר משך ההצללה בהם היה ארוך (50 יום) הזנים הבולטים באיכותם היו הזנים סובק, 7158 וצלף בציון איכות משוקלל של 5.5, 4.1, 4 בהתאמה.

### מבוא

בשנים האחרונות גידול הפלפל בערבה נקלע לקשיים כלכליים, ירידה ברווחיות הענף עקב תמורות עולמיות של שינוי בשווקים התחזקות השקל לעומת מטבעות אחרים ועליה מתמדת בעלויות הגידול וירידה בתמורה המתקבלת (איור 1). התוצאה הייתה ירידה בשטחי גידול הפלפל בערבה בעשרות אחוזים לעומת שנות השיא.



\* המחירים והעלויות מתייחסים לשער הנמל בארץ, כלומר, עלויות הגידול כוללות אריזה, הובלה בארץ וטרנזיט.

### איור 1. מחירי תמורה למגדל ועלויות גידול 2001 - 2015 (צבן וחובי, 2015)

בעבר, נערכו בתחנת יאיר מבחני זנים במהלכם נבחנו ביצועי הזנים השונים במשטר גידול אחד, כלומר לא הייתה הפרדה בתנאי הגידול בין הזנים השונים, כי חלק מהזנים הם חדשים ואין אפשרות מעשית לבחון עשרות זנים בתנאים שונים. לעיתים כאשר זנים הועברו מהגידול בתחנת הניסויים לחקלאים ביצועי הצמחים לא היו כמצופה עקב שונות גדולה מאוד בתנאי הגידול אצל חקלאים שונים וחוסר ידע אגרוטכני כיצד לנהל את הגידול באופן המיטבי. על רקע זה הוחלט לאתר מספר זנים האיכותיים ביותר אשר נמצאו בשנים האחרונות ולבחון אותם בתנאים שונים אשר יאפשרו קבלת הפוטנציאל המיטבי בזנים אלו.

#### מטרת הניסוי

התאמת שיטות גידול (אגרוטכניקה) לזנים השונים המצטיינים באיכות הפרי במטרה לגבש פרוטוקול גידול המתאים למיצוי הפוטנציאל איכות ויבול של זנים אלו, כדי להעלות את כושר התחרות של חקלאי הערבה בתנאי שוק משתנים.

#### שיטות וחומרים

הניסוי נערך בתחנת יאיר בעונת 2016/17. שישה זני לפל (טבלה 1) נשתלו (10/8/16) בשני מבני חממה בשטח של כ 900 מ"ר כל למבנה המכוסה ברשת 25 מ"ש.

נבחנו שני טיפולי הצללה ברשת 40% צל משתילה: במבנה אחד הוסרה הרשת לאחר 35 יום (ביקורת מקובלת) ובחממה השנייה לאחר 50 יום.

בכל מבנה נבחנו 2 טיפולי השקיה כאשר הביקורת היא טיפול השקיה של 5 מ"ק לדונם ליום, משתילה עד סוף חודש נובמבר. כמות מים זו נגזרה מהקצבת המים הקיימת היום בערבה לחקלאים ולא כמשטר מים אופטימאלי מומלץ אלא ככורח המציאות הקיימת כיום ויכולת הספקת המים היומית בהתאם לקיבולת מערכות המים הכלליות. בטיפול שני ניתנה השקיה במנה הגבוהה ב- 25% מטיפול הביקורת (6.25 מ"ק דונם ליום) לאותו פרק זמן, החל משתילה ועד לסוף חודש נובמבר. במועד זה הושו שני הטיפולי ההשקיה למנת ההשקיה המקובלת בעונת החורף.

שטח חלקת השקילה 4 מטר משני צידי השביל, 20 צמחים לחלקה, 6.4 מ"ר. עומד צמחים מחושב 3,125 צמחים לדונם.

טבלה 1: זני הניסוי	
זן	חברת זרעים
7158	זרעים גדרה
35-163	סולי
אלבמה	זרעים טכנולוגיות
יהב	זרעים גדרה
סובק	זרעים גדרה
צלף	הזרע

הפירות מוינו ונשקלו לפי המדדים המקובלים ביצוא. פירות באיכות יצוא הושהו במעבדת האיכות בתחנת יאיר בסימולציה ליצוא ימי במשך 17 יום ב-7 מ"צ ו-95% לחות יחסית ושלושה ימים ב-20 מ"צ ונבדקו שוב לקביעת חיי מדף ואיכותם לאחר השהיה נבדקו הפרמטרים הבאים: **מוצקות**: לפי החלוקה-מוצק מאוד, מוצק, גמיש זקן לפי תחושת יד. **חריגי צבע**: אחוז הפירות שפחות מ-50% מהיקפם בצבע כתום. **כתומים**: אחוז פירות שיותר מ-50% מהיקפם בצבע כתום. **ציון איכות** חושב לפי (Hochman and Regev 1990) מהמדדים ביחסים: מוצקות (מוצק מאוד וזקנים) 60%, כתומים 30%, חריגי צבע 10%. ציון איכות מעל 5 מצביע על חיי מדף טובים.

## תוצאות

### טיפול הצללה

הפעלת טיפולי הצללה למשך 35 ו-50 יום יצרה אפקט פיזור שונה בקצבי הקטיף. הסרת רשת לאחר 35 יום הביאה להקדמת הקטיף יחסית להסרת הרשת לאחר 50 יום, ההצללה ממושכת גורמת למצב של מעין "דילול החנטה" בגל הפירות הראשון והסטת החנטה לגל השני והשלישי במעלה הצמח. ריכוז והקדמת ההנבה גורמת לעומס רב בימי עבודה בקטיף ואילו איחור בהנבה מאפשר בהמשך קבלת פרי בתקופה אשר לרוב צפוי לפדות מחיר טוב יותר בשוק היצוא ובפיזור נוח יותר של ימי עבודה. בהשפעת 35 ימי הצללה הוגדרו כל הזנים שנבחנו כזנים בכירים כאשר 40 עד 67% מהפרי נקטף בחודשים נובמבר-דצמבר. לעומת זאת, בהשפעת 50 ימי הצללה חלק מהזנים הגיבו כזן אפיל אשר יותר מ-40% מהפרי נקטפו בחודשים מרץ-אפריל. הזנים אשר הושפעו במיוחד מטיפול ההסרה לאחר 50 יום היו הזנים 35-163, סובק וצלף (טבלאות 2,3).

הנחת היסוד הייתה כי הצללה למשך זמן ארוך של 50 יום עלולה להביא להפחתה ביבול עקב דחייה במועד החנטה העלולה לקצר את תקופת החנטה האפקטיבית. אולם, בניסוי זה נמצא כי חלק מהזנים הניבו יותר דווקא בהצללה הארוכה יותר. במיוחד, בזן 7158 היבול הכללי עלה ב-1.45 ק"ג למ"ר בממוצע ואילו יבול היצוא עלה ב-0.85 ק"ג למ"ר (טבלה 6).

הציון המשוקלל של איכות הפרי בטיפול ההצללה הארוך עלה בזן 7158 מ-2.3 ל-4.1, בטיפול ההשקיה של 75% ואילו בטיפול ההשקיה של 100% השיפור היה מזערי. גם בזנים צלף וסובק נרשמה עליה משמעותית בציון איכות הפרי. באופן גורף, נראה כי שיעור הפרי הזקן היה נמוך יותר בטיפול ההצללה של 50 יום כנראה עקב חנטה מאוחרת יותר וקטיף רב יותר בתקופה הקרירה (טבלאות 4,5) לא הייתה משמעות מובהקת לטיפולים בהקשר גודל הפרי (טבלאות 2,3).

**טבלה 2: יבול ופריסת יבול לפי תקופות קטיף גידול תחת רשת 40% צל ב-35 יום הראשונים משתילה.**

זן	רמות השקיה	יבול כללי	יבול יצוא	אחוז יבול נובי דצמבר	אחוז יבול מרץ אפריל	הגדרת בכירות	משקל פרי גרם
7158	מים 100%	$8.2 \pm 0.3$	$6.4 \pm 0.2$	62	24	בכיר	$199 \pm 3$
7158	מים 75%	$7.8 \pm 1$	$6 \pm 0.3$	67	21	בכיר	$211 \pm 1$
35-163	מים 100%	$7.6 \pm 0.9$	$5.7 \pm 0.6$	52	39	בכיר	$171 \pm 4$
35-163	מים 75%	$9.5 \pm 0.8$	$7.1 \pm 0.4$	55	36	בכיר	$181 \pm 4$
אלבמה	מים 100%	$9 \pm 0.6$	$7.2 \pm 0.4$	46	30	בכיר	$193 \pm 4$
אלבמה	מים 75%	$9.1 \pm 0.0$	$7.4 \pm 0.1$	58	22	בכיר	$197 \pm 2$
יהב	מים 100%	$7.9 \pm 0.1$	$6.5 \pm 0.2$	55	31	בכיר	$174 \pm 2$
יהב	מים 75%	$7.7 \pm 0.5$	$6.1 \pm 0.33$	65	21	בכיר	$179 \pm 3$
סובק	מים 100%	$7.9 \pm 0.5$	$6.4 \pm 0.5$	55	33	בכיר	$192 \pm 3$
סובק	מים 75%	$8.4 \pm 0.3$	$6.7 \pm 0.1$	61	25	בכיר	$183 \pm 4$
צלף	מים 100%	$8.2 \pm 0.5$	$6.3 \pm 0.5$	44	40	בכיר	$172 \pm 3$
צלף	מים 75%	$9.6 \pm 0.4$	$7.8 \pm 0.4$	54	33	בכיר	$183 \pm 5$

**טבלה 3: יבול ופריסת יבול לפי תקופות קטיף גידול תחת רשת 40% צל ב-50 יום הראשונים משתילה.**

זן	רמות השקיה	יבול כללי	יבול יצוא	אחוז יבול נובי דצמבר	אחוז יבול מרץ אפריל	הגדרת בכירות	משקל פרי בגרם
7158	מים 100%	$9.4 \pm 0.5$	$6.9 \pm 0.3$	52	32	בכיר	$211 \pm 6.5$
7158	מים 75%	$9.5 \pm 0.8$	$7.2 \pm 0.8$	52	33	בכיר	$208 \pm 1.0$
35-163	מים 100%	$8.8 \pm 0.8$	$6.2 \pm 0.4$	47	47	אפיל	$182 \pm 3.8$
35-163	מים 75%	$8.9 \pm 0.7$	$6.5 \pm 0.6$	47	45	אפיל	$185 \pm 3.2$
אלבמה	מים 100%	$9.8 \pm 0.2$	$7 \pm 0.3$	46	35	בכיר	$197 \pm 1.6$
אלבמה	מים 75%	$9.5 \pm 0.3$	$7 \pm 0.2$	54	34	בכיר	$205 \pm 9.9$
יהב	מים 100%	$8.5 \pm 0.4$	$6.4 \pm 0.4$	47	33	בכיר	$182 \pm 5.6$
יהב	מים 75%	$8.9 \pm 0.2$	$7.3 \pm 0.1$	52	36	בכיר	$187 \pm 3.1$
סובק	מים 100%	$8.8 \pm 0.8$	$6.8 \pm 0.4$	47	40	אפיל	$192 \pm 1.7$
סובק	מים 75%	$8.8 \pm 0.4$	$6.8 \pm 0.3$	47	41	אפיל	$192 \pm 3.0$
צלף	מים 100%	$8.8 \pm 0.8$	$7 \pm 0.7$	43	43	אפיל	$179 \pm 2.0$
צלף	מים 75%	$9.3 \pm 0.4$	$7.3 \pm 0.4$	44	43	אפיל	$185 \pm 2.9$

**טבלה 4: איכות פרי, גידול תחת רשת 40% צל ב-35 יום הראשונים משתילה**

זן	רמות השקיה	אחוז פרי זקן	ציון איכות משוקלל
7158	מים 100%	31	1.5
7158	מים 75%	35	2.3
35-163	מים 100%	23	3
35-163	מים 75%	27	1.4
אלבמה	מים 100%	35	0.3
אלבמה	מים 75%	48	-0.3
יהב	מים 100%	36	2.2
יהב	מים 75%	45	1.8
סובק	מים 100%	29	0
סובק	מים 75%	40	0.5
צלף	מים 100%	22	2.8
צלף	מים 75%	28	2.8

**טבלה 5: איכות פרי, גידול תחת רשת 40% צל ב-50 יום הראשונים משתילה**

זן	רמות השקיה	אחוז פרי זקן	ציון איכות משוקלל
7158	מים 100%	9	1.6
7158	מים 75%	11	4.1
35-163	מים 100%	22	1.2
35-163	מים 75%	17	2.4
אלבמה	מים 100%	38	-0.6
אלבמה	מים 75%	48	0.8
יהב	מים 100%	26	-0.1
יהב	מים 75%	19	1.8
סובק	מים 100%	19	-0.6
סובק	מים 75%	10	5.5
צלף	מים 100%	15	4
צלף	מים 75%	23	2.2

**טבלה 6: השוואת יבול בין טיפולי הצללה 35 ו-50 ימי רשת והפרש יבול ביניהם**

זן	רמת השקיה (%)	יבול כללי 35 יום	יבול כללי 50 יום	הפרש יבול	יבול יצוא 35 יום	יבול יצוא 50 יום	הפרש יבול
7158	מים 100%	8.2	9.4	1.2	6.4	6.9	0.5
7158	מים 75%	7.8	9.5	1.7	6	7.2	1.2
35-163	מים 100%	7.6	8.8	1.2	5.7	6.2	0.5
35-163	מים 75%	9.5	8.9	-0.6	7.1	6.5	-0.6
אלבמה	מים 100%	9	9.8	0.8	7.2	7	-0.2
אלבמה	מים 75%	9.1	9.5	0.4	7.4	7	-0.4
יהב	מים 100%	7.9	8.5	0.6	6.5	6.4	-0.1
יהב	מים 75%	7.7	8.9	1.2	6.1	7.3	1.2
סובק	מים 100%	7.9	8.8	0.9	6.4	6.8	0.4
סובק	מים 75%	8.4	8.8	0.4	6.7	6.8	0.1
צלף	מים 100%	8.2	8.8	0.6	6.3	7	0.7
צלף	מים 75%	9.6	9.3	-0.3	7.8	7.3	-0.5

## טיפול השקיה על רקע משך ההצללה בשלבי הגידול הראשונים

**35 יום הצללה** - ברוב הזנים לא נוצר הבדל ביבול למעט בזנים 163-35 ובזן צלף, בזנים אלו הייתה עליה מובהקת ביבול המתאים ליצוא 1.4, 1.5 ק"ג למ"ר בהתאמה (טבלה 2). הבדלים אלו נוצרו בטיפול ההשקיה של 75%.

ההבדל נובע בטיפולים אלו בעיקר כתוצאה מעליה במשקל הפרי בשני הזנים בכ-10% בטיפול ההשקיה של 75% לעומת טיפול ההשקיה של 100% (טבלה 4).

בזנים 163-35 ו צלף אשר הגיבו לטיפול ההשקיה של 75% ניכרה הקדמה ביבול הבכיר אשר נקטף עד סוף דצמבר 3 ו-10% בהתאמה. גם בשאר הזנים בטיפול ההשקיה של 75% ניכרה הקדמה ביבול הבכיר (טבלה 2).

השפעת טיפולי ההשקיה בנושא איכות הפרי הייתה מעורבת ולא הייתה נראית מגמה ברורה חלק מהזנים כדוגמת 7158 וסובק הראו יתרון בציון האיכות בטיפול ההשקיה המופחתת 75% ואילו הזנים אלבמה, יהבו ו 163-35 הראו מגמה הפוכה של יתרון להשקיה של 100%, יוצא דופן היה הזן צלף שנותר ללא תגובה בציון האיכות לרמת ההשקיה.

**50 יום הצללה** - בטיפול ההשקיה אשר נבחנו תחת הצללה של 50 יום בתחילת הגידול לא נוצרו הבדלים מובהקים ביבול וגם לא הייתה השפעה על ההקדמה ביבול לטיפול ההשקיה כפי שהייתה בטיפול ההצללה של 35 יום (טבלה 3).

בציוני האיכות בכל הזנים בטיפול ההצללה של 50 יום הייתה עליה בציון האיכות המשוקלל לכל הזנים בטיפול של ההשקיה של 75% ובמיוחד בזן 7158 בו הייתה עליה בציון המשוקלל פי שלוש בטיפול ההשקיה בחסר.

בזן צלף **בלבד** הנתונים היו הפוכים ודווקא טיפול ההשקיה ב-100% מים הביא לתוצאות איכות טובות יותר לעומת טיפול ההשקיה בחוסר (טבלה 5).

בהשוואת רמות היבול הכללי אשר התקבל בטיפול ההצללה, התקבלה תרומה להקדמת ההסרה של הרשת ל-35 יום לעומת 50 יום ברוב הזנים.

כאשר משווים את היבול האיכותי, הבדלים אלו קטנים מאוד למעט בזנים 7158 ובזן יהב בטיפול של 75% השקיה, בהם להקדמת ההסרה של הרשת יש אפקט חיובי של העלאת יבול ב-1.2 ק"ג למ"ר בשני הזנים (טבלה 6).

## **דיון**

הזן 7158 מהווה יותר כ-47% מכלל השטחים בערבה הזן אינו זן "חדש" אך חשיבותו היא גדולה מאוד לענף הפלפל.

האגרוטכניקה השגורה בגידול הפלפל בערבה היא פריסת רשת 40% צל מעל הגידול בעת השתילה על מנת לאפשר קליטה וגידול וגטטיבי מיטביים. הסרת הרשת והעלאת הקרינה במבנה מסמנים את תחילת פעילות הצמח לכיוון של חנטה אפקטיבית. כאשר הרשת פרוסה רמות הקרינה הנמוכות אינן מאפשרות חנטה אלא מעודדות צימוח וגטטיבי ויצור מסה צמחית אשר תאפשר בהמשך כושר נשיאה של פירות על גבי הצמח. בעבר החשיבה הייתה בעקבות ניסויים אשר נערכו כי משך ההצללה הנדרש בתחילת הגידול עומד על כ-30 עד 40 יום כדי לבסס את הצמח לפני הנבה.

בניסוי זה נבחן ההבדל בין 35 ל-50 יום הצללה. התוצאות הראו כי היבול בהצללה של 50 יום העלה בטיפול של 100% השקיה את היבול הכללי ב-1.2 ק"ג למ"ר ובטיפול ההשקיה של 75% ב-1.7 ק"ג למ"ר אלו הבדלים גדולים ומובהקים כנראה תקופת ההצללה הארוכה יותר יצרה צמח אשר אידה

פחות מים ויצר ניצול טוב יותר של משאבי הצמח לצורך הנבה ושינתה את אופן ההסתכלות על תקופת ההצללה הארוכה.

נושא זה עליו להבחין בעתיד שוב על רקע עונות שונות ולבחון האם התוצאה חוזרת על עצמה לפחות באזורים האקלימיים האופייניים למושבים עידן וחצבה.

העלייה באיכות באופן כללי במועד ההצללה הארוך, הורדת אחוז הפרי ה"זקן" ושינוי פריסת ההנבה הוא בעל חשיבות מבחינת ניהול משאבי העבודה הנדרשים והתמורה הגבוהה המתקבלת עבור תוצרת הנקטפת מאוחר יותר לעומת הקדמה המאופיינת במחירים נמוכים יותר.

תוצאות האיכות הטובות ביותר התקבלו כפי שנאמר בזנים אשר משך ההצללה בהם היה ארוך (50 יום) הזנים הבולטים באיכותם היו הזנים סובק, 7158 וצלף בציון איכות משוקלל של 5.5, 4.1, 4 בהתאמה

### **מקורות**

צבן ש', רוזנטל ג', הוכברג ג' (2015) פלפל ליצוא שיווק ותמחיר. דו"ח חברת צנובר למשרד החקלאות ופיתוח הכפר.

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