

אופטימיזציה של גידול פלפל בבקעת הירדן ע"י שיפור חנטה בתנאים של עומס חום

2013/14 (שנה שלישית)

דוד סילברמן, אביתר אתיאל, יואל חדד ותמר אלון - שה"מ
זיוה גלעד, אפרים ציפילביץ, רמי גולן ומאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן
אורי אדלר, איציק אסקירה - מועצת הצמחים

תקציר

גידול פלפל ליצוא ולשוק המקומי הינו גידול ותיק וחשוב בבקעת הירדן. חנטה טובה היא תנאי ראשון לקבלת יבול גבוה ואיכותי. כדי לשפר את החנטה בסתיו מיישמים המגדלים טכניקות שונות כמו בחירת עיתוי הסרת רשתות צל, הצמאת החלקה והפסקת הדישון. פעולות אלו נחקרו בתנאי סביבה של אזור הערבה, ועל סמך העבודות הללו הופקו המלצות למגדלים. עם זאת, סוג הקרקע ואיכות המים בבקעת הירדן אינם מאפשרים יישום ההמלצות שנלמדו בערבה ומחייבים לימוד והתאמת אמצעים אגרוטכניים אחרים לאזור הבקעה.

בשנה הראשונה של המחקר (2011/12) בוצעה השוואת גידול תחת רשת חרקים 50 מש ותחת רשת פנינה בתקופות הצללה שונות. מתוצאות ניסוי זה עלה כי בזנים בעלי צימוח חזק (קנון וגלעד) הארכת ימי הצללה הפחיתה את היבול המוקדם, לעומת זנים בעלי צימוח חלש (בנגי ולירי), שבהם הארכת ימי הצללה תרמה לשיפור ביבול. הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן ופורסם באתר מו"פ בקעת הירדן.

בעונה השנייה (2012/13), במבנה מכוסה ברשת 17 מש, שמעליו פרוסה רשת צל 30%, נבחנה תגובת הזנים: קנון, בנגי, מיכל, אימפרי וגלעד ל-20, 30 ו-40 ימי הצללה משתילה, בשילוב בחינת טיפול לדילול סופי של 6 פירות בשלב ראשון של הגידול. תוצאות הניסוי מצביעות על כך שבאף אחד מהזנים לא התקבל יבול מוקדם מקסימלי בטיפול הקצר של 20 ימי הצללה. חלק מהזנים הגיבו טוב יותר ל-30 ימי הצללה, וחלק ל-40 ימי הצללה. בכל הזנים ובכל טיפולי הצללה נתקבלה הפחתת יבול כתוצאה מדילול פירות. במרבית הזנים ובמרבית טיפולי הצללה נשמר יתרון מבחינת היבול בסתיו ועד סוף הניסוי. דילול הפירות הפחית את היבול, אך תרם להגדלת הפרי המוקדם.

בעונה השלישית והאחרונה (2013/14), באותם תנאי בית גידול (רשת 17 מש ומעליו פרוסה רשת צל 30%), נבחנה תגובת הזנים: קנון, מיכל, גלעד, טופ 103 וזוהר ל-20, 35 ו-50 ימי הצללה. בוצעה הורדת חנטים 0, 1, 2, ולאחר מכן הורדו רק פירות מעוותים כנהוג וכמומלץ. תוצאות הניסוי של שנה ג', בדומה לשנה ב', מצביעות על כך שבאף אחד מהזנים לא התקבל יבול מוקדם מקסימלי בטיפול הקצר של 20 ימי הצללה. לא היה זן שהשיג יבול מוקדם או מקסימלי ב-50 ימי הצללה; אך ההבדלים בין 50 ימי הצללה לבין 35 ימים היו קטנים, ולרוב לא מובהקים.

לסיכום, ניתן להשיג יבול בכיר ולקבל צמחים בעלי צימוח חזק דיו להגדלת פוטנציאל היבול גם בעונה המרכזית ובהמשך באביב באמצעות תקופת הצללה של 30-40 יום תחת רשתות צל בסתיו, החלפה לפוליאאתילן בחורף, וחזרה לרשתות באביב. הצללה זו אפשרה ליצור איזון מתאים בין צימוח חזק למספר פירות שלא יגרום לעצירת הצימוח בשל דילול פירות מעוותים. כמו כן, שיטה זו נמצאה יעילה יותר לוויסות היחס בין פרי לצימוח, בהשוואה לשיטה המבוססת על קביעת מספר מדויק של פירות שמושפע מתנאי אקלים ומתכונות הזן.

מבוא ותיאור הבעיה

גידול פלפל ליצוא ולשוק המקומי הינו גידול ותיק וחשוב בבקעת הירדן. בבקעת הירדן מגדלים כ-4000 דונם פלפל בבתי צמיחה (חממות, מנהרות עבירות ובתי רשת). השתילה מתבצעת מתחילת חודש אוגוסט עד אמצע ספטמבר והעונה מסתיימת בקיץ (בחודשים מאי-יוני). למרות הניסיון המצטבר של המגדלים באזור, עדיין לא הגיעו למיצוי פוטנציאל היבול ליצוא.

בדומה לערבה, טמפרטורות היום והלילה הגבוהות בסתיו מקשות על החנטה ועל התפתחות הפרי. חנטה טובה היא תנאי ראשון לקבלת יבול גבוה ואיכותי. כדי לשפר את החנטה בסתיו מיישמים המגדלים טכניקות שונות כמו הסרת רשתות צל, הצמאת החלקה והפסקת הדישון. פעולות אלו נחקרו בתנאי סביבה של אזור הערבה, ועל סמך העבודות הללו הופקו המלצות למגדלים. עם זאת, סוג הקרקע ואיכות המים בבקעת הירדן אינם מאפשרים יישום ההמלצות שנלמדו בערבה ומחייבים לימוד והתאמת אמצעים אגרוטכניים אחרים.

בשנה הראשונה של המחקר השווה הגידול של זנים בעלי תכונות שונות תחת רשת חרקים 50 מש ותחת רשת פנינה בתקופות הצללה שונות. מתוצאות ניסוי זה עלה כי בזנים בעלי צימוח חזק (קנון וגלעד) הארכת ימי הצללה הפחיתה את היבול המוקדם, לעומת זנים בעלי צימוח חלש (בנגיי ולירי) שבהם הייתה השפעה הפוכה. נראה היה שדילול הפירות הקל על צמחים שחנטו מוקדם אך "נתקעו" עקב עודפי חנטה.

לאור תוצאות אלו, הוחלט להתמקד בשנה השנייה בתגובת הזנים השונים לימי הצללה, כולם תחת אותה רשת חרקים 17 מש, בשילוב טיפול לדילול פירות. תוצאות הניסוי מצביעות על כך שבאף זן לא התקבל יבול מוקדם מקסימלי בטיפול הקצר של 20 יום הצללה. חלק מהזנים הגיבו טוב יותר ל-30 ימי הצללה, וחלק ל-40 ימי הצללה. בכל הזנים ובכל טיפולי הצללה נתקבלה הפחתת יבול כתוצאה מדילול פירות. במרבית הזנים ובמרבית טיפולי הצללה נשמר יתרון מבחינת היבול בסתיו עד סוף הניסוי. דילול הפירות אמנם הפחית את היבול, אך תרם להגדלת הפרי המוקדם.

דילול פירות לא הביא את התוצאות המקוות אי לכך הוחלט שבשנתו השלישית והאחרונה של המחקר ייבדקו הזנים השונים בהפרשים גדולים יותר של ימי הצללה (20, 35 ו-50) ויוסרו רק פירות מעוותים.

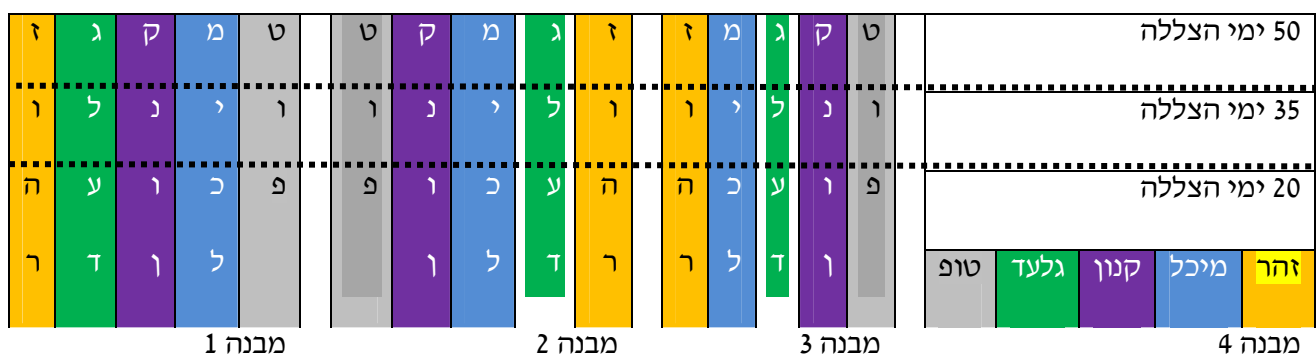
שיטות וחומרים

הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן. בתחילת הגידול כל ארבע המנהרות העבירות כוסו ברשת 17 מש (יצירת מסגרת דמוית בית רשת אחד). מעל רשת 17 מש הותקנה רשת שחורה - 30% הצללה. הכנת הקרקע בוצעה כמקובל באזור: בכל המבנים יושמו 5 מ"ד' קומפוסט זבל בקר (שדה אליהו); בוצעה שטיפה של 100 מ"ד' בהמטרה לאחר מתן הקומפוסט ותיחוח; לאחר מכן נפרס פלסטיק שקוף על כל השטח לצורך חיטוי סולרי והזרמת אדיגן בערוגות (בשלוחות הטפטוף). מועד השתילה היה ב-31.7.13. החלפת רשת 17 מש בכיסוי יריעת פלסטיק בוצעה ב-30/10/2013. באמצע חודש מרס הותקנה רשת צל מעל כיסוי הפוליאאתילן עד תום הניסוי. היבול נשקל ומוין בהתאם לסטנדרטים ליצוא. הקטיפים בוצעו עד 25.3.14.

טיפולים

- **זנים:** גלעד, קנון (7158), מיכל, זוהר וטופ 103. הזנים זוהר וטופ נשתלו בשורות הקיצוניות בכל מבנה.
- **ימי הצללה:** 1. הסרת רשת צל לאחר 20 יום ב-21/8/13; 2. הסרת רשת צל לאחר 35 יום ב-4/9/13; 3. הסרת רשת צל לאחר 50 יום ב-18/9/13. בכל חלקה שהוסרה בה הרשת, תוגברה ההשקיה (תוספת של 0.5 מ"ד' ליום לעומת החלקות האחרות).

מפת הטיפולים



צפון

תנאים אקלימיים

צמח הפלפל מושפע מאוד מתנאי מזג האוויר, הן מטמפרטורות גבוהות ונמוכות ביום ובלילה והן מעוצמת קרינה גבוהה ונמוכה במהלך העונה, כאשר הצמח נמצא בשלבים פיסיולוגיים שונים. באופן כללי, ניתן לומר שמזג האוויר השנה [עונת 2013/14] התאפיין בטמפרטורות נמוכות בסתיו ובחורף, בהשוואה לעונה שעברה [2012/13], שנתו השנייה של הניסוי, ודמה יותר לשנת 2011/12, שנתו הראשונה של המחקר (טבלה 1).

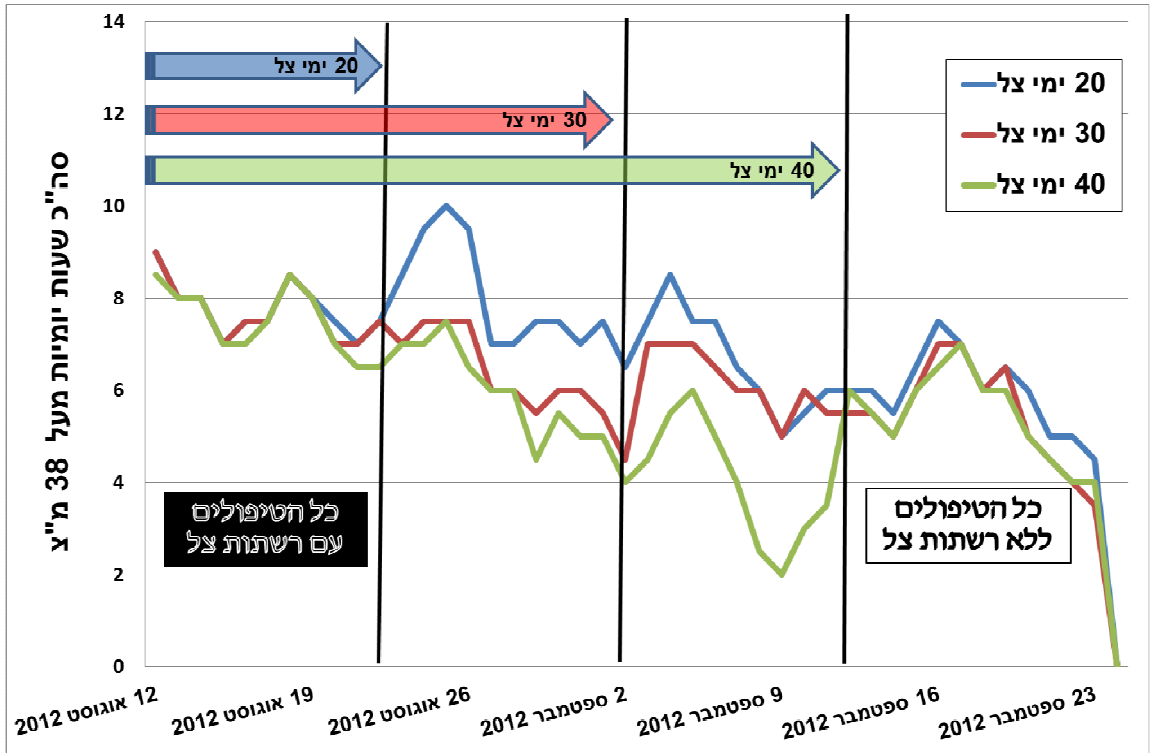
טבלה 1: טמפרטורות המקסימום והמינימום החודשיות וכמות הגשם החודשית הרב-שנתית, לפי נתוני התחנה המטאורולוגית - תחנת צבי בבקעת הירדן.

טמפרטורות המקסימום (מ"צ) - ממוצע חודשי									
עונה/חודש	8	9	10	11	12	1	2	3	4
2010-11	41.7	39.4	36.4	32.2	24.3	21.8	22.2	25.8	29.1
2011-12	39.9	37.7	33.1	24.1	22.1	19.7	20.4	23.5	32.1
2012-13	41.4	39.0	35.5	28.0	22.7	20.1	23.2	28.5	30.7
2013-14	40.2	37.7	32.9	28.9	19.7	22.3	24	27.3	33.3

טמפרטורות המינימום (מ"צ) - ממוצע חודשי									
עונה/חודש	8	9	10	11	12	1	2	3	4
2010-11	27.0	24.7	21.8	15.3	10.3	10.4	10.4	11.1	14.9
2011-12	25.0	23.6	19.5	11.5	8.4	9.0	9.7	10.7	15.4
2012-13	25.8	23.8	21.6	16.7	11.5	9.5	11.4	12.9	15.9
2013-14	25	23.4	17.7	16.8	9.7	9.7	10.4	13.1	16.2

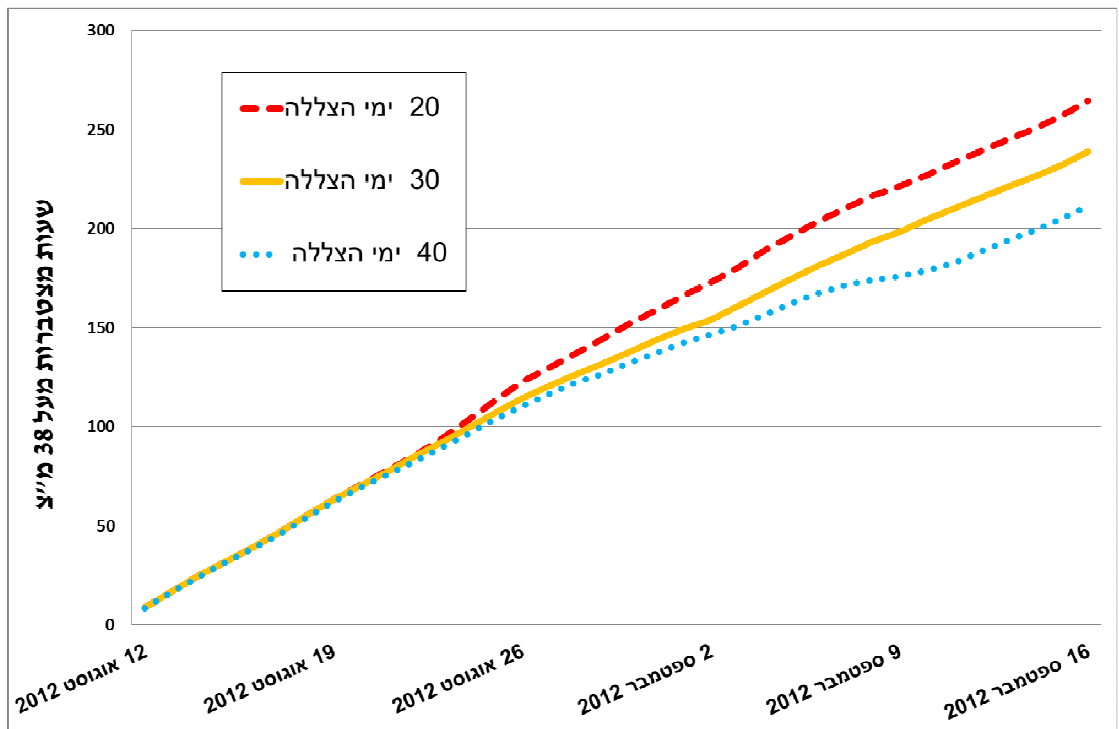
גשם חודשי (מ"מ)							
עונה/חודש	11	12	1	2	3	4	5
2010-11	0	24	29	27	15	19	0
2011-12	23	5	47	34	39	0	0
2012-13	32	15	90	26	1	1	0
2013-14	1.5	72	2	5	48	0	0

בכל חלקה הוצבו אוגרי נתונים אקלימיים (טמפרטורה ולחות) מסוג HOBO. כמו כן, בכל טיפול נמדדה ידנית הקרינה כמה פעמים בעונה. בשנה השנייה נמדדה בתוך המבנים ומתחת לרשתות טמפרטורת האוויר בתקופה הראשונה של הניסוי - משתילה ועד לאחר הסרת כל רשתות הצל ו-40 יום משתילה (איורים 1 ו-2). בטיפול שבו הוסרה הרשת לאחר 20 ימי הצללה הצטברו יותר מ-250 שעות שבהן הטמפרטורה הייתה גבוהה מ-38 מ"צ, בהשוואה לכ-200 שעות בטיפול של 40 ימי הצללה. בתקופה שבמהלכה הייתה רשת הצל פרוסה, נמדדה במבנה הצללה בשיעור של כ-50%.



איור 1 : סה"כ שעות מעל 38 מ"צ ביממה בתקופה הראשונה של הגידול, משתילה ועד הסרת כל רשתות הצל,

2012/13



איור 2 : שעות מצטברות של טמפרטורה הגבוהה מ-38 מ"צ בתקופה הראשונה של הגידול - משתילה ועד הסרת כל

רשתות הצל, 2012/13

תוצאות העונה השלישית (2013/14)

הזן קנון (7158)

השפעות הטיפולים על הזן קנון (7158) מוצגות בטבלאות מס' 2 ו-3 ובאיור 3. זן זה, שהוא זן מסחרי לעונה המרכזית, בדרך כלל בעל און צימוח חזק ורגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה. למרות זאת, בשנה זו נראה יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-35 ו-50 ימי הצללה, בהשוואה ל-20 ימי הצללה (לא מובהק). עם זאת חשוב לציין כי בטיפולים אלה התקבל פרי קטן וקל יותר. בסוף הניסוי לא היה הבדל בין הטיפולים (טבלה 3).

טבלה 2: השפעה של ימי הצללה על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן קנון, 2013/14.

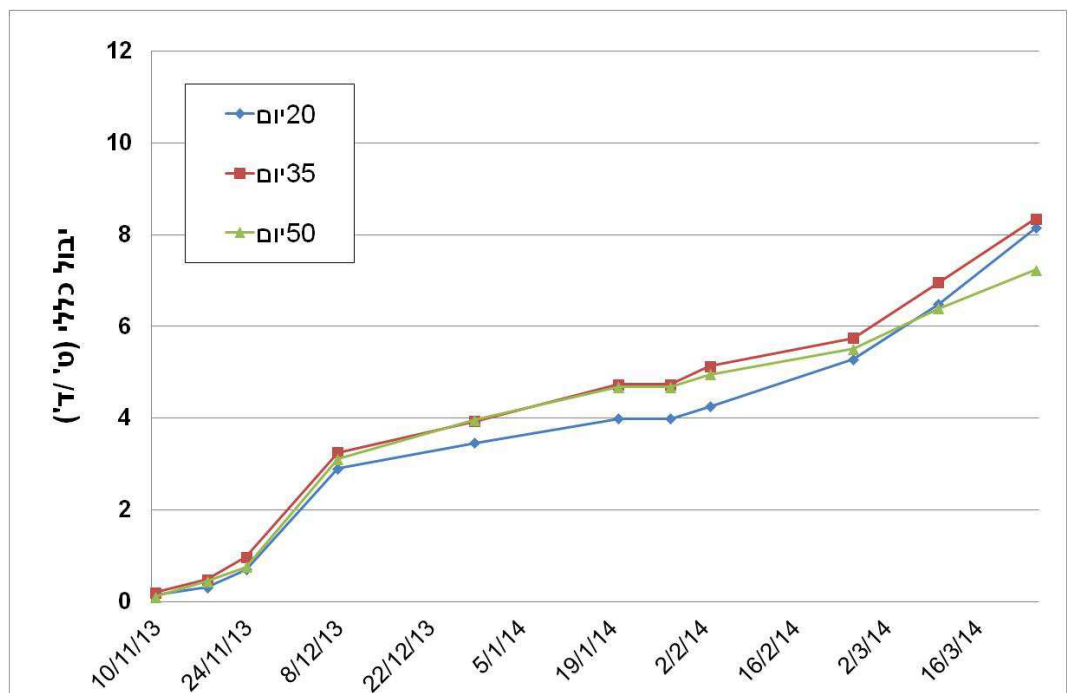
קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
0.2	6.0	15.0 ב	46.8	31.8 א	192	2.7	2.9	20 ימי הצללה
1.1	6.2	20.8 א	48.4	23.2 אב	186	3.1	3.2	35 ימי הצללה
3.0	7.9	24.8 א	47.2	17.0 ב	181	2.9	3.1	50 ימי הצללה

¹ ארבעת הקטיפים הראשונים: 10.11, 18.11, 24.11 ו-8.12. אותיות שונות באותו טור מורות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

טבלה 3: יבול כללי ויצוא (ט'/ד') ומשקל פרי ממוצע בסוף הגידול בזן קנון (קטיפ אחרון ב-14.3.25).

משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
217	7.3	8.2	20 ימי הצללה
208	7.6	8.3	35 ימי הצללה
214	6.3	7.2	50 ימי הצללה

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



איור 3: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף חודש מרס בזן קנון בכל הטיפולים, 2013/14.

הזן מיכל

השפעות הטיפוליים על הזן מיכל מוצגות בטבלאות מס' 4 ו-5 ובאיור 4. זן זה חדש יחסית, המיועד לעונה המוקדמת, בעל און צימוח חזק ואינו רגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה. נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-35 ימי הצללה בהשוואה ל-20 ימי הצללה; אם כי, בטיפול זה התקבל פרי קטן וקל יותר (לא מובהק). ל-35 ימי הצללה היה יתרון מובהק ביבול הכללי וביבול ליצוא. גם ל-50 ימי הצללה היה יתרון אך לא מובהק. מגמת יתרון היבול נשמרה עד סוף הניסוי (לא מובהקת).

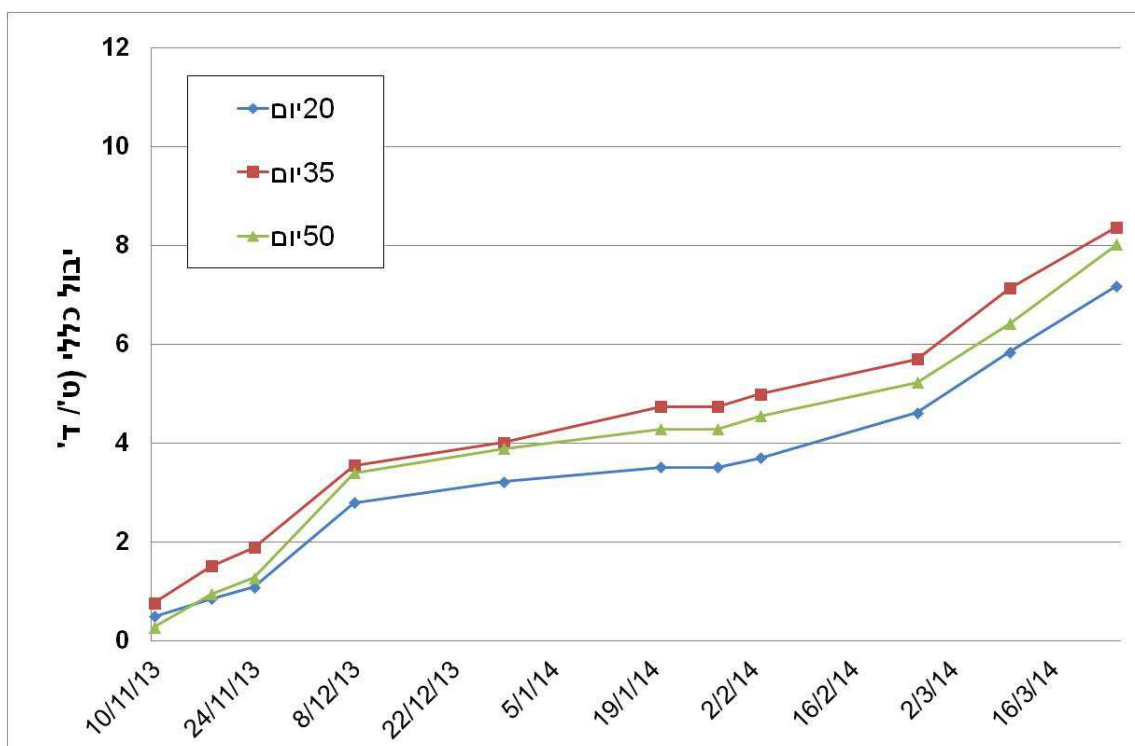
טבלה 4: השפעה של ימי הצללה על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן מיכל, 2013/14.

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
0.1	2.9	21.3	50.7	24.9	187	ב 2.6	ב 2.8	20 ימי הצללה
0.5	4.5	27.3	52.3	15.2	181	א 3.4	א 3.5	35 ימי הצללה
1.8	5.1	24.3	49.8	18.9	180	אב 3.2	אב 3.4	50 ימי הצללה

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

טבלה 5: יבול כללי ויצוא (ט'/ד') ומשקל פרי ממוצע בסוף הגידול בזן מיכל (קטיף אחרון ב-25.3.14).

משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
212	6.5	7.2	20 ימי הצללה
209	7.5	8.4	35 ימי הצללה
207	7.3	8.0	50 ימי הצללה



איור 4: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף חודש מרס בזן מיכל בכל הטיפולים, 2013/14

הזן גלעד

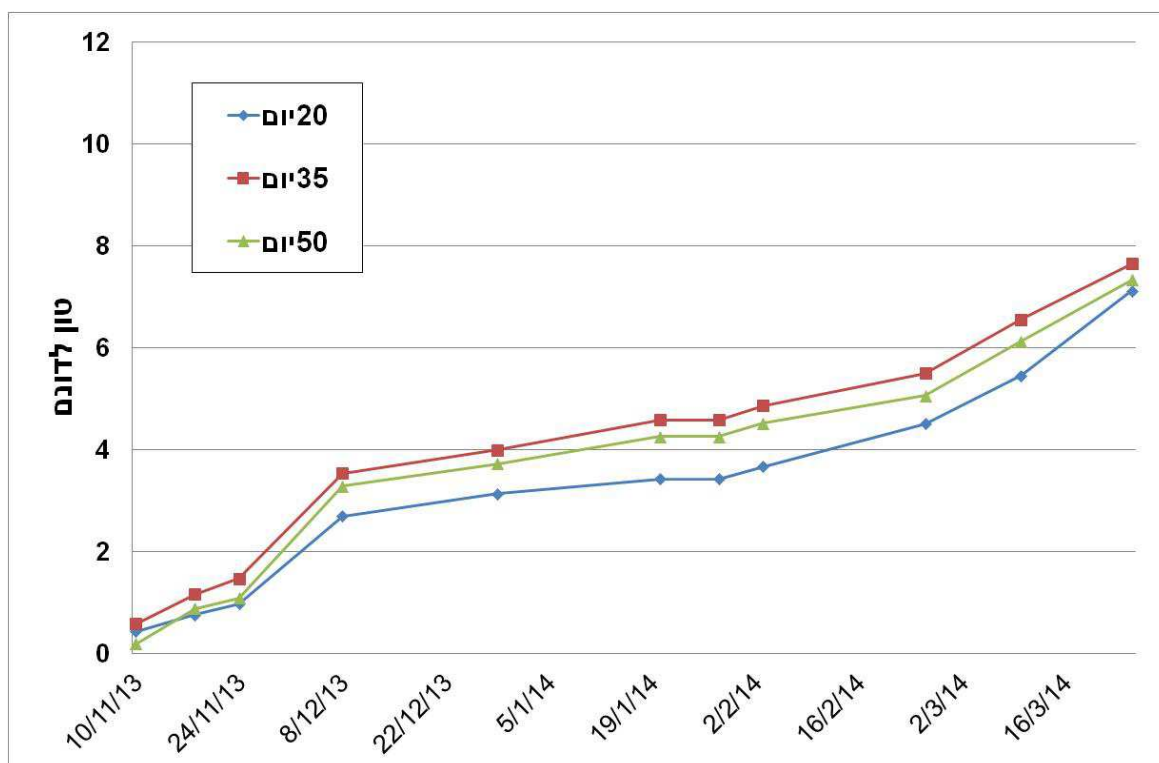
השפעות הטיפולים על הזן גלעד מוצגות בטבלאות מסי 6 ו-7 ובאיור 5. בזן זה, שהוא בעל און צימוח חזק ורגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצאה מגמת יתרון לקבלת יבול מוקדם בטיפולי הצללה 35 ו-50 יום (לא מובהק). לא הייתה השפעה על גודל הפרי. לא הייתה השפעה מובהקת של הטיפולים על היבול או על גודל הפרי בסוף הניסוי, אך נשמר יתרון קל לטיפול של 35 ימי הצללה. זן זה הניב את היבול הנמוך ביותר מבין הזנים שבניסוי.

טבלה 6 : השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן גלעד, 2013/14.

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
0	4.5	23	48.7	22.4	186	2.5	2.7	20 ימי הצללה
0	3.7	21	49	25	188	3.4	3.5	35 ימי הצללה
0	9	25	51.6	17.7	183	3.2	3.3	50 ימי הצללה

טבלה 7 : יבול כללי ויצוא (ט'/ד'), ומשקל פרי ממוצע בסוף הגידול בזן גלעד (קטיף אחרון ב-25.3.14).

טיפול	יבול כללי (ט'/ד')	יבול ליצוא (ט'/ד')	משקל פרי ממוצע (גרם)
20 ימי הצללה	7.1	6.2	218
35 ימי הצללה	7.7	7.0	211
50 ימי הצללה	7.4	6.6	210



איור 5 : יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף חודש מרס בזן גלעד בכל הטיפולים, 2013/14

הזן טופ 103

השפעות הטיפולים על הזן טופ 103 מוצגות בטבלאות מס' 8 ו-9 ובאיור 6. בזן זה נמצאה השפעה חיובית של הצללה על קבלת יבול מוקדם. יתרון היבול נשמר עד סוף הניסוי (לא מובהק). לא הייתה השפעה על גודל הפרי. זן זה הניב את היבול הגבוה ביותר מבין כל הזנים בניסוי. ל-35 ו-50 יומי הצללה היה יתרון מובהק ביבול הכללי וליצוא.

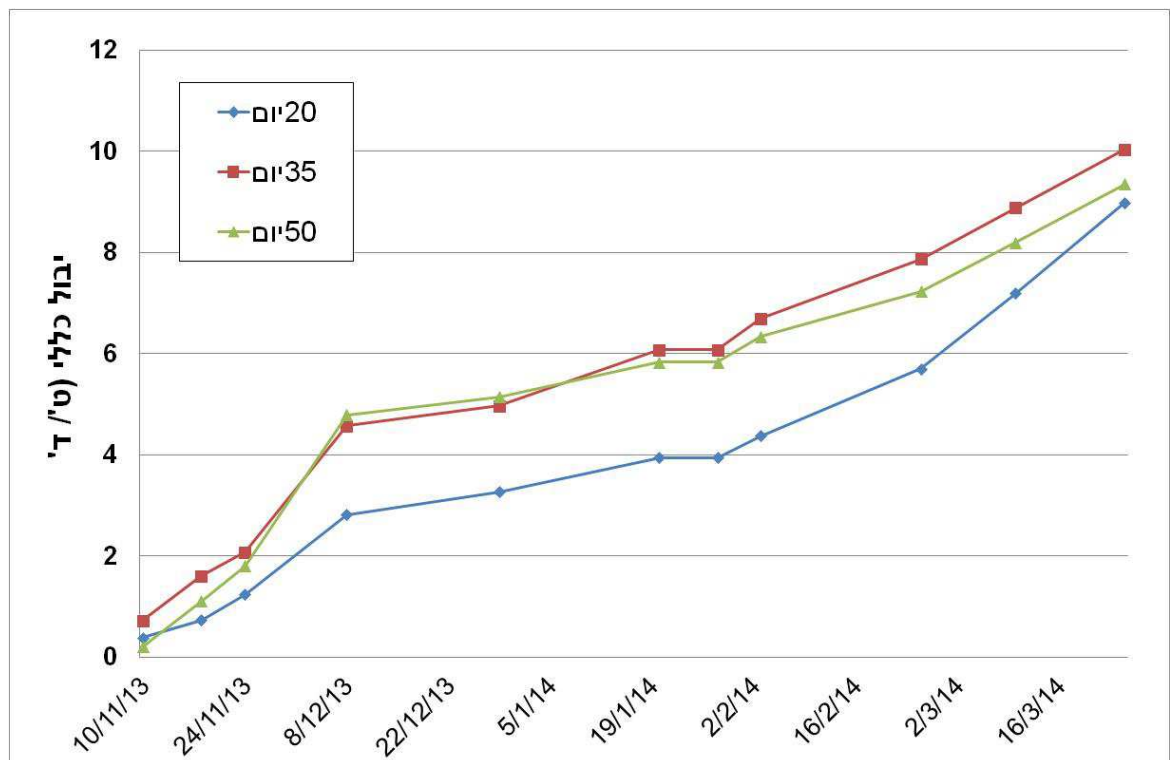
טבלה 8: השפעה של ימי הצללה על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן טופ 103, 2013/14

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט"/ד')	יבול כללי (ט"/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
0	2.4	14.0	46.1	37.4 א	194	2.6 ב	2.8 ב	20 ימי הצללה
0	3.7	12.4	53.9	29.8 אב	196	4.3 א	4.5 א	35 ימי הצללה
0.8	4.0	18.7	51.6	24.7 ב	192	4.5 א	4.8 א	50 ימי הצללה

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

טבלה 9: יבול כללי ויצוא (ט"/ד'), ומשקל פרי ממוצע בסוף הגידול בזן טופ 103 (קטיף אחרון ב-25.3.14)

טיפול	יבול כללי (ט"/ד')	יבול ליצוא (ט"/ד')	משקל פרי ממוצע (גרם)
20 ימי הצללה	8.9	7.5	228
35 ימי הצללה	10.0	8.9	224
50 ימי הצללה	9.4	8.3	221



איור 6: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף חודש מרס בזן טופ 103 בכל הטיפולים, 2013/14

זן זוהר (זן כתום)

השפעות הטיפולים על הזן זהר מוצגות בטבלאות מס' 10 ו-11 ובאיור 7. בזן זה, שהוא זן חדש, בעל און צימוח חזק ואינו רגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-35 ימי הצללה בהשוואה ל-20 ימי הצללה (לא מובהק). בטיפול של 50 ימי הצללה התקבל פרי קטן וקל יותר, בהשוואה לטיפולים אחרים. מגמת היתרון ביבול נשמרה עד סוף הניסוי (לא מובהק).

טבלה 10: השפעה של ימי הצללה על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן זוהר, 2013/14

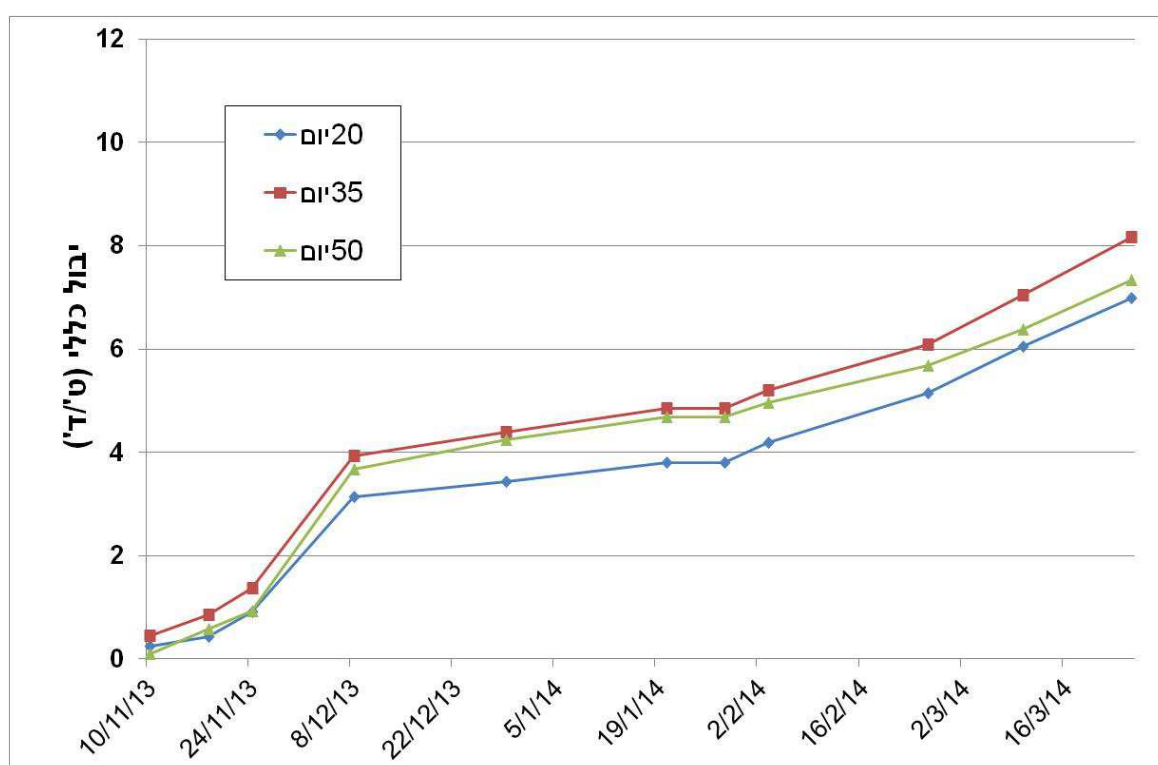
טיפול	יבול כללי (ט"/ד')	יבול ליצוא (ט"/ד')	משקל פרי ממוצע (גרם)	מקטעי גודל פרי (%)			
				+ 95	85-95	70-85	60-70
20 ימי הצללה	3.1	2.9	189 אב	א 25.8	50.5	18.5	5
35 ימי הצללה	3.9	3.8	190 א	א 21.7	57.4	17.4	3.5
50 ימי הצללה	3.7	3.5	179 ב	ב 10.6	54.2	28.2	6.2

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

טבלה 11: יבול כללי ויצוא (ט"/ד'), ומשקל פרי ממוצע בסוף הגידול בזן זוהר (קטיף אחרון ב-25.3.14)

טיפול	יבול כללי (ט"/ד')	יבול ליצוא (ט"/ד')	משקל פרי ממוצע (גרם)
20 ימי הצללה	7.0	5.8	א 233
35 ימי הצללה	8.2	7.1	א 227
50 ימי הצללה	7.3	6.5	ב 208

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



איור 7: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף חודש מרס בזן זוהר בכל הטיפולים, 2013/14

החנטה בפלפל והיכולת להשיג יבול מקסימלי מושפעות קודם כול מהתכונות הגנטיות של הזן, ולאחר מכן גם מגורמים נוספים רבים כמו השקיה, דישון, אקלים ויחסי גומלין ביניהם. בניסוי בשנה הראשונה נבחנה השפעתן של רשתות נגד חרקים ורשתות צל על זנים שונים של פלפל בתנאי גידול סתויים בבקעת הירדן. השימוש ברשתות נגד חרקים משפיעה בהכרח על טמפרטורת האוויר, על טמפרטורת הצמח, על הלחות היחסית ועל רמת הקרינה. כאשר הרשתות הללו "קבועות", ניתן למעשה לשנות ולשפר את התנאים לגידול באופן חלקי בלבד ע"י שימוש ברשתות צל. רמת ההצללה והזמן שרשת הצל פרוסה מעל הגידול הם הכלים הראשוניים של המגדל לגרום לחנטה מוקדמת ולבניית צמח חזק דיו כדי לשאת את היבול בתקופה שבה הטמפרטורה והקרינה בירידה. קיימים זנים עם נטייה לצימוח נמרץ או חלש בעלי יכולת חנטה בתנאי חום קשים. בשנה זו נבחנו זנים בעלי תכונות שונות של צימוח וחנטה, ונתקבלו תוצאות יבול בהתאם לשילוב של סוגי רשתות וימי הצללה. דבר זה מעיד על החשיבות שיש להכרת תכונות הזן ולהספקת התנאים המיטביים הנדרשים לו.

בניסוי שנערך בעונה הראשונה נבחנו שתי רשתות חרקים השונות מאוד בתכונותיהן, ונמצא כי רשת 50 מש הינה הפתרון הטוב ביותר למניעת כניסת חרקים ולצמצום הסיכוי לנזקים מוירוסים. עם זאת, חשוב לזכור כי רשת זו תרמה לטמפרטורה גבוהה יותר ב-2 מ"צ בהשוואה לרשת פנינה ולהפחתת רמת הקרינה ב-10%. לעומת זאת, רשת פנינה (כ-10 מש) חדירה לחרקים כמו תריפסים וכנימות עלה המעבירות וירוסים, אך היא מאווררת יותר ומעבירה יותר קרינה. למרות החששות של המגדלים מעודפי חום ומדחיית החנטה, נמצא בניסוי הנ"ל שניתן להימנע מהם ע"י צמצום ימי הצללה. התוצאות הללו מעודדות ומחזקות את הנטייה להמליץ על שימוש ברשתות אלה ללא חשש מדחיית החנטה. לעומת זאת, מיעוט ימי הצללה תחת רשתות פנינה גרמו לחנטה מוקדמת, ובחלק מהזנים לצימוח מעוכב ולפגיעה בפוטנציאל היבול. במטרה להשיג יבול מוקדם וגם את הפוטנציאל המרבי, הנחות המחקר שלנו היו: קיים צורך בצמצום ימי הצללה, ובביצוע דילול פרי, כדי שהיבול המוקדם לא יפגע בצימוח החיוני בהמשך הגידול. לאור הנחות אלו תוכנן הניסוי בעונת 2012/13.

תוצאות הניסויים בשנה ב' וגי המובאות לעיל מצביעות על כך שבאף אחד מהזנים לא התקבל יבול מוקדם מקסימלי בטיפול הקצר של 20 ימי הצללה, עם דילול פירות או בלעדיו. חלק מהזנים הגיבו טוב יותר ל-30 ימי הצללה, וחלק ל-40 ימי הצללה. כצפוי, לא היה זן אחד שהשיג יבול מוקדם או שה"כ יבול מקסימלי עם 50 ימי הצללה. אולם שלא כצפוי, ההבדלים בין הטיפולים של 50 ימי הצללה לבין 35 ימים היו קטנים ולרוב לא מובהקים. בכל הזנים ובכל טיפולי הצללה נתקבלה הפחתת יבול כתוצאה מדילול פירות. במרבית הזנים ובמרבית טיפולי הצללה נשמר יתרון היבול בסתיו עד סוף הניסוי. דילול הפירות אמנם הפחית את היבול, אך תרם להגדלת הפרי המוקדם.

ייתכן שההסבר לתוצאות הללו נעוץ בהשפעת אירועים אקלימיים שהתרחשו במהלך כל השנה. שלא כמו לפני שנתיים (אך בדומה למה שהיה לפני שלוש שנים), הסתיו היה חם ותנאי החנטה היו לקויים. הדבר התבטא במיוחד בצמחים שנחשפו לעודפי קרינה בשלב המוקדם. הצמחים שנחשפו לקרינה מאוחר יותר (30 ו-40 יום) השיגו יבול גבוה יותר, לא כתוצאה מפירות גדולים או כבדים אלא מחנטה רבה אך לקויה, שבעקבותיה התקבלו יותר פירות אשר "סבלו" מפרי קל ומעוט זרעים.

פעולת דילול הפירות שבוצעה באמצע אוקטובר תרמה לתוספת משקל של הפרי הבודד ושל פרי גדול יותר (היקף כתפיים) בקטיפים המוקדמים. באופן יוצא דופן, כתוצאה מהחורף החם והקצר ומהאביב החם והיבש, צמחים בעלי עודפי פרי לא "נתקעו" והשיגו יבולים גבוהים מטיפולי "דילול פירות". ייתכן מאוד ששילוב של מזג אוויר

"קר" כמו בשנה שעברה היה מביא לתוצאה הפוכה מזו של השנה. צמחים עם עודפי פרי "נתקעים" וצמחים "מדוללי פרי" ממשיכים לצמוח.

בנוסף, כל הטיפולים עברו ניקוי של חנטים מעוותים בסוף אוקטובר, וייתכן שבשלב זה נפגע פוטנציאל היבול של טיפול "דילול פירות". גם המספר הסופי של 6 פירות נבחר בצורה אקראית, וייתכן שהמספר האידיאלי (בהתאם לעונה ולזן) היה יכול להיות גדול יותר. כך או כך, נראה לנו שטיפול זה בעייתי ליישום אצל מגדלים על רקע השונות האקלימית בעונת סתיו-חורף באזור, לצד השונות הגדולה של הזנים. ראוי לציין את ההשפעה הקריטית של מזג האוויר באוקטובר על גודל הפרי: בשנת 2012 היו הטמפרטורות גבוהות, והתקבל פרי קטן יותר בכל הזנים, בהשוואה לשנת 2013 שבה הטמפרטורות היו קרירות. אף שדבר זה אינו קל לחיזוי, ניתן להעריך את השפעתו על גודל הפרי. ייתכן שבשנה שבה חודש אוקטובר חם יחסית או כאשר לזן יש נטייה לפרי קטן – ניתן להיעזר בדבורים.

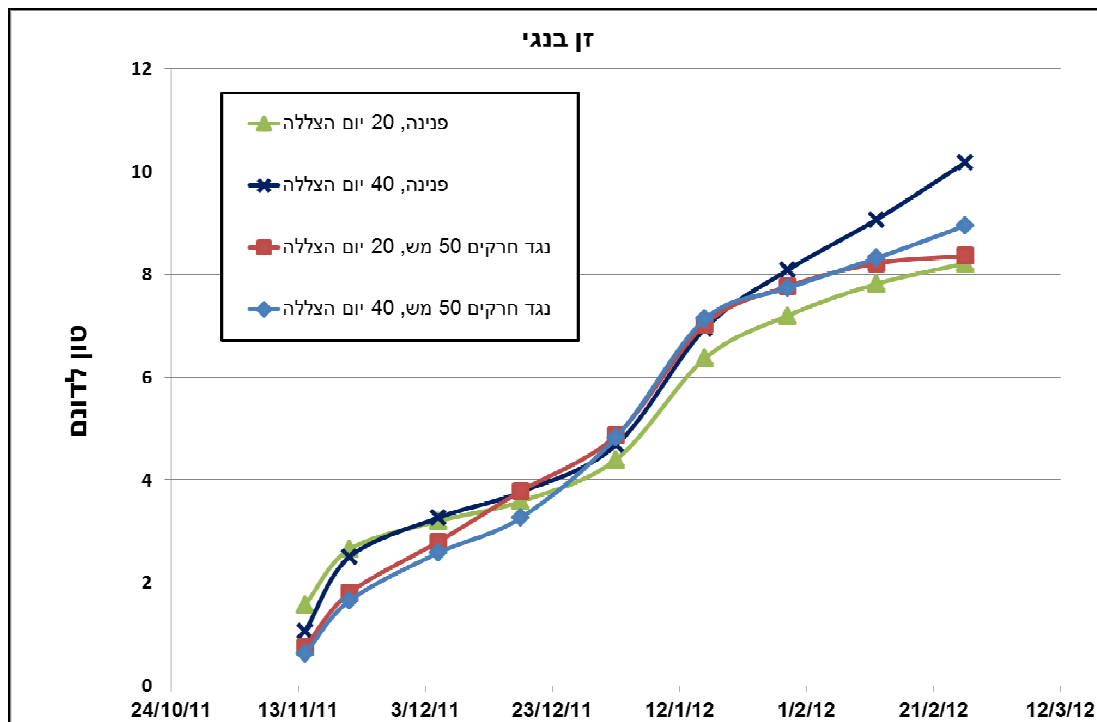
סיכום

אפשר להשיג יבול בכיר ולקבל צמחים בעלי צימוח חזק דיו להגדלת פוטנציאל היבול גם בעונה המרכזית ובאביב עיי תקופת הצללה של 30-40 יום בתנאי גידול של רשתות צל בסתיו, החלפה לפוליאאתילן בחורף, וחזרה לרשתות באביב. מתוך הכרת תכונותיו של כל זן וזן, אפשר ליצור איזון המתאים בין צימוח חזק למספר הפירות לצמת, כך שלא יגרום לעצירת הצימוח. דילול פירות מעוותים נראה כלי יעיל יותר לוויסות היחס בין פרי לצימוח בהשוואה לקביעת מספר מדויק שמושפע מתנאי אקלים ומתכונות הזן. במהלך העונות האחרונות התחזקה המגמה של ירידה בדרישה לפרי מוקדם ושל עלייה בחשיבות של קבלת פרי מאוחר בחורף, ועוד יותר מכך - בהשגת יבול באביב המאוחר (מאי-יוני). למעשה, יבול טוב באביב מבטיח את רווחיות הגידול, ולכן נצטרך לשים את הדגש במחקרים הבאים על טיפולים שיבטיחו המשך הנבה איכותית עד תחילת הקיץ.

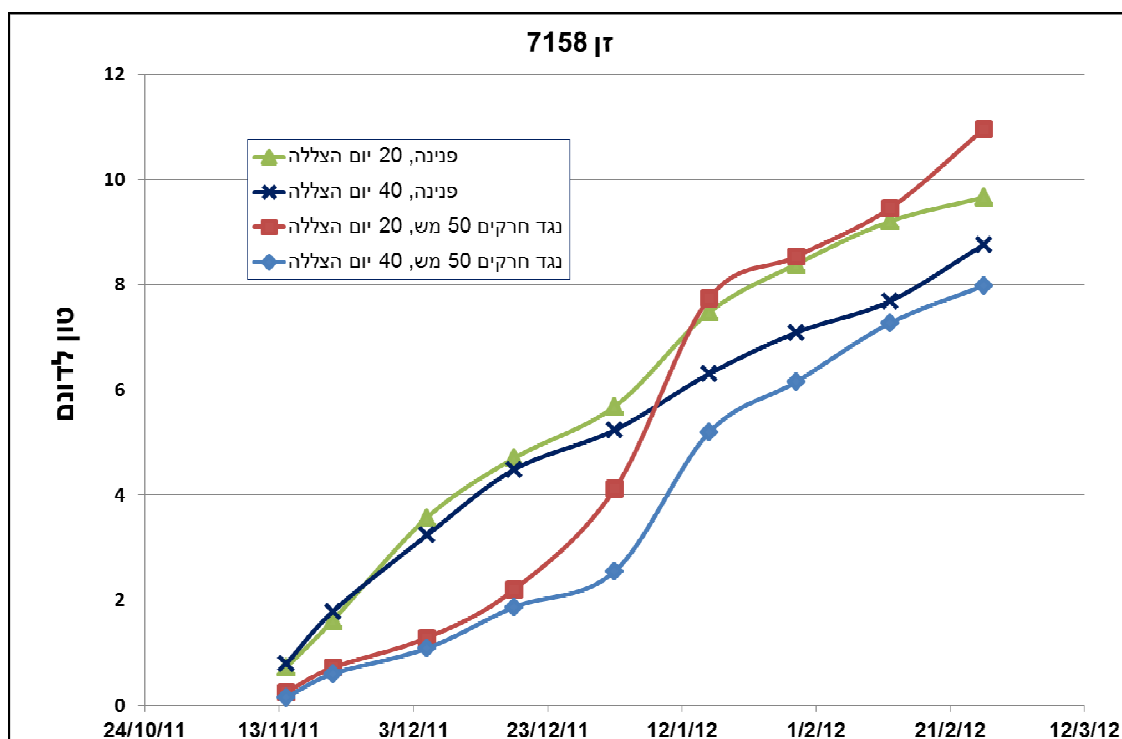
הבעת תודה

לקרן שה"מ ולשולחן ענף פלפל במועצת הצמחים על השתתפותם במימון הניסוי.

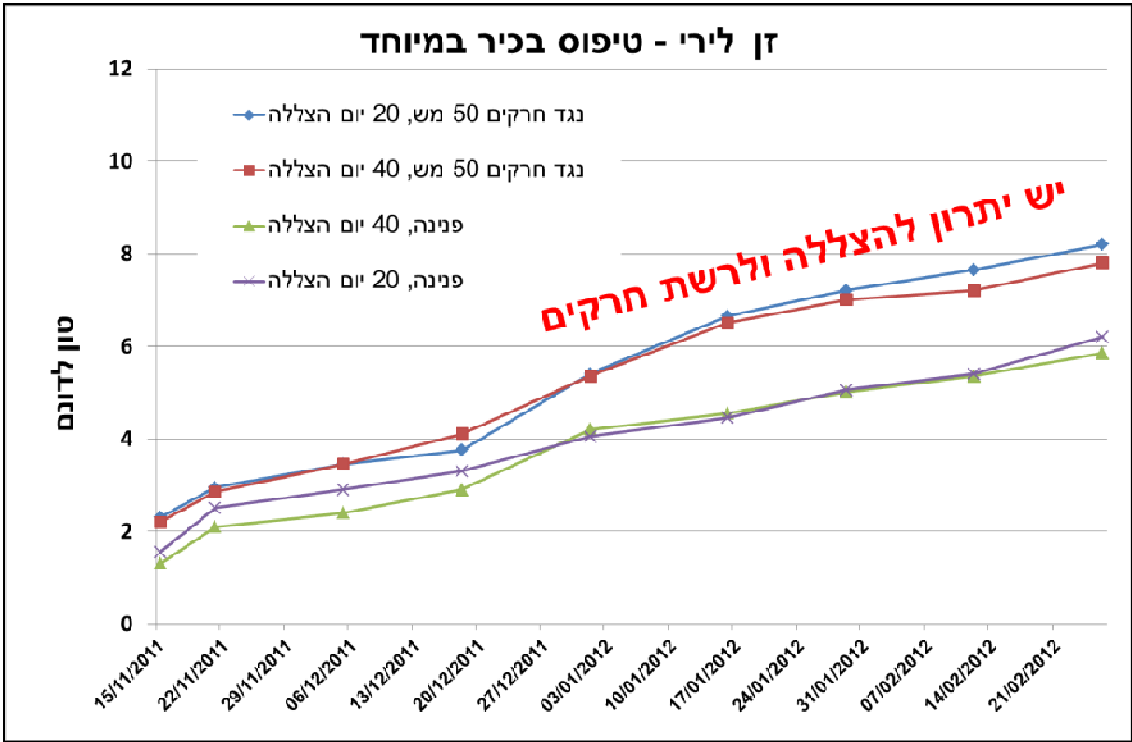
תוצאות שנה א' (2011/12)



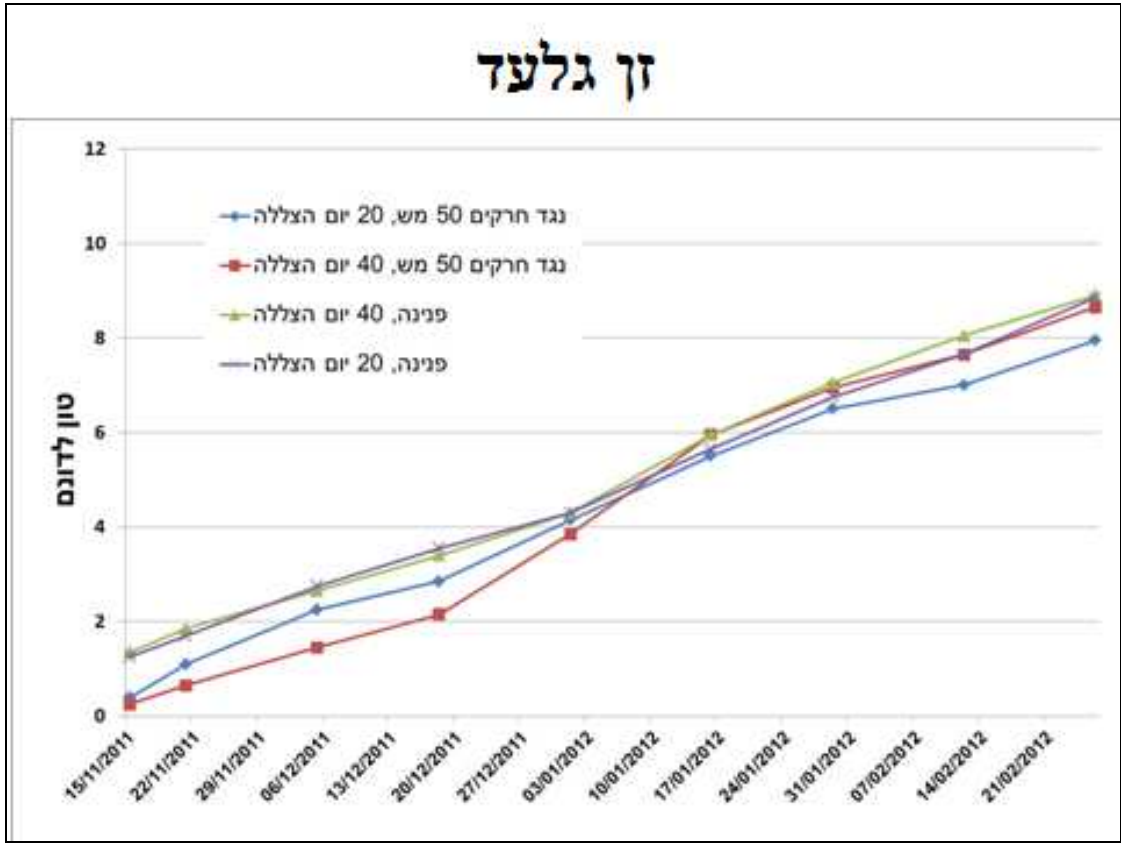
יבול מצטבר (טון/דונם) בזן בנגי



יבול מצטבר (טון/דונם) בזן קנון (7158)



יבול מצטבר (טון לדונים) בזן לירי



יבול מצטבר (טון לדונים) בזן גלעד

זן קננו

השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן קננו

¹ שלושה קטיפים ראשונים: 14.11, 28.11 ו- 12.12

קטן מ- 60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
A 11	23	26	24	A 14	A 147	B 1.3	B 1.4	20 ימי הצללה
B 21	23	28	23	B 3	B 135	A 2.1	A 2.2	30 ימי הצללה
B 21	14	31	25	AB 8	AB 142	AB 1.8	AB 1.9	40 ימי הצללה
17	20	31	23	8	A 146	1.5	1.6	עם דילול
18	21	26	25	8	B 137	1.9	2.1	בלי דילול

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

יבול כללי (ט'/ד') בסוף הגידול בזן קננו והערכת פוטנציאל יבול סוף עונה (מאי-יוני), לפי מספר הפירות הירוקים לחלקה (30 צמחים) ב- 30.4.13

מספר פירות ירוקים לחלקה בסוף הניסוי	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
B 32	8.4	20 ימי הצללה עם דילול
AB 57	8.9	20 ימי הצללה ללא דילול
A 61	9.1	30 ימי הצללה עם דילול
A 64	9.7	30 ימי הצללה ללא דילול
AB 54	9.1	40 ימי הצללה עם דילול
AB 48	8.7	40 ימי הצללה ללא דילול

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

זן בנג'י

השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן בנג'י

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
10	14	B 25	35	A 15	A 161	1.9	2.0	20 ימי הצללה
16	21	AB 33	25	B 3	B 146	2.3	2.4	30 ימי הצללה
15	20	A 37	24	B 2	B 145	2.1	2.2	40 ימי הצללה
12	18	32	28	9	154	B 1.6	B 1.6	עם דילול
15	18	31	28	5	147	A 2.6	A 2.8	בלי דילול

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

יבול כללי (ט'/ד') בסוף הגידול בזן בנג'י והערכת פוטנציאל יבול סוף עונה (מאי-יוני), לפי מספר הפירות הירוקים לחלקה (30 צמחים) ב- 30.4.13

מספר פירות ירוקים לחלקה בסוף הניסוי	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
35	BC 6.5	20 ימי הצללה עם דילול
34	AB 6.7	20 ימי הצללה ללא דילול
29	C 5.2	30 ימי הצללה עם דילול
47	A 7.9	30 ימי הצללה ללא דילול
42	C 5.4	40 ימי הצללה עם דילול
40	BC 6.4	40 ימי הצללה ללא דילול
	B 5.7	עם דילול
	A 6.9	ללא דילול
	6.6	20 ימי הצללה
	6.5	30 ימי הצללה
	5.8	40 ימי הצללה

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

זן מיכל

השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן מיכל

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
9	19	30	34	6	153	B 1.7	B 1.8	20 ימי הצללה
12	18	39	27	4	147	A 2.1	A 2.2	30 ימי הצללה
9	23	34	28	6	154	AB 2.0	AB 2.1	40 ימי הצללה
B 6	21	37	29	6	154	B 1.5	B 1.6	עם דילול
A 13	18	32	31	5	149	A 2.3	A 2.4	בלי דילול

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

יבול כללי (ט'/ד') בסוף הגידול בזן מיכל והערכת פוטנציאל יבול סוף עונה (מאי-יוני), לפי מספר הפירות הירוקים לחלקה (30 צמחים) ב- 30.4.13

מספר פירות ירוקים לחלקה בסוף הניסוי	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
19	7.5	20 ימי הצללה עם דילול
27	7.3	20 ימי הצללה ללא דילול
24	7.6	30 ימי הצללה עם דילול
29	7.8	30 ימי הצללה ללא דילול
22	7.1	40 ימי הצללה עם דילול
30	8.0	40 ימי הצללה ללא דילול

זן אימפריו

השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן אימפריו

קטן מ-60	מקטעי גודל פרי (%)				*משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט"/ד')	יבול כללי (ט"/ד')	טיפול
	60-70	70-85	85-95	+ 95				
6	14	28	A 33	17	A 165	B 1.5	B 1.6	20 ימי הצללה
16	19	33	B 22	7	B 142	AB 1.7	AB 1.8	30 ימי הצללה
16	21	34	AB 26	2	B 140	A 2.1	A 2.2	40 ימי הצללה
12	16	31	26	11	A 153	B 1.3	B 1.4	עם דילול
14	20	31	28	6	B 145	A 2.2	A 2.3	בלי דילול

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

יבול כללי (ט"/ד') בסוף הגידול בזן אימפריו והערכת פוטנציאל יבול סוף עונה (מאי-יוני), לפי מספר הפירות הירוקים לחלקה (30 צמחים) ב- 30.4.13

טיפול	יבול כללי (ט"/ד')	מספר פירות ירוקים לחלקה בסוף הניסוי
20 ימי הצללה עם דילול	8	B 20
20 ימי הצללה ללא דילול	8.5	AB 26
30 ימי הצללה עם דילול	7.6	AB 31
30 ימי הצללה ללא דילול	8.6	AB 29
40 ימי הצללה עם דילול	7.6	AB 27
40 ימי הצללה ללא דילול	8.9	A 38

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

זן גלעד

השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן גלעד (בזן גלעד הייתה השפעת גומלין בין הגורמים ביבול הכללי; בהתאם לזאת, מוצגות תוצאות הגומלין)

יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
BC 1.55	20 ימי הצללה עם דילול
B 2.05	20 ימי הצללה ללא דילול
C 1.35	30 ימי הצללה עם דילול
A 2.95	30 ימי הצללה ללא דילול
BC 1.62	40 ימי הצללה עם דילול
A 2.75	40 ימי הצללה ללא דילול

מקטעי גודל פרי (%)					משקל פרי ממוצע (גרם)	יבול ליצוא (ט'/ד')	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
קטן מ-60	60-70	70-85	85-95	+ 95				
B 18	24	36	20	1	A 135	1.7	1.8	20 ימי הצללה
B 21	31	32	15	0	B 127	2.1	2.2	30 ימי הצללה
A 29	28	27	14	2	B 126	2.1	2.2	40 ימי הצללה
B 19	28	A 35	17	1	132	B 1.4	B 1.5	עם דילול
A 27	27	B 28	16	1	127	A 2.5	A 2.6	בלי דילול

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

יבול כללי (ט'/ד') בסוף הגידול בזן גלעד והערכת פוטנציאל יבול סוף עונה (מאי-יוני), לפי מספר הפירות הירוקים לחלקה (30 צמחים) ב- 30.4.13

מספר פירות ירוקים בסוף הניסוי לחלקה	יבול כללי (ט'/ד')	טיפול
22	7.7	20 ימי הצללה עם דילול
29	7.1	20 ימי הצללה ללא דילול
28	7.1	30 ימי הצללה עם דילול
35	7.8	30 ימי הצללה ללא דילול
34	6.8	40 ימי הצללה עם דילול
26	8.1	40 ימי הצללה ללא דילול