

אופטימיזציה של גידול פלפל בבקעת הירדן ע"י שיפור חנטה בתנאים של עומס חום עונה 2012/13 (דוח שנה שנייה)

דוד סילברמן, אביתר אתיאל, תמר אלון - שה"מ, משרד החקלאות
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 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 של ההמלצות שנלמדו בערבה ומחייבים לימוד והתאמת אמצעים אגרוטכניים אחרים.

בשנה הראשונה של המחקר 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 (בנגיי ולירי) שבהם הארכת ימי הצללה תרמה לשיפור ביבול.

בעונה 2012/13 הוחלט לבחון תגובה של הזנים: קנון, בנגיי, מיכל, אימפריו וגלעד ל-20, 30 ו-40 ימי הצללה משתילה בשילוב עם טיפול לדילול סופי של 6 פירות בשלב ראשון של הגידול. הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן. מועד השתילה היה ב-2.8.12 במבנה מכוסה ברשת 17 מש ומעליו פרוסה רשת צל 30%. החלפת רשת 17 מש בכיסוי יריעת פלסטיק בוצעה ב-7/11/2012. באמצע חודש פברואר הותקנה רשת צל מעל כיסוי הפוליאאתילן עד תום הניסוי בסוף אפריל.

תוצאות הניסוי מצביעות על כך שבאף לא אחד מהזנים לא התקבל יבול מוקדם מקסימאלי בטיפול הקצר של 20 ימי הצללה. חלק מהזנים הגיבו טוב יותר ל-30 ימי הצללה, וחלק ל-40 ימי הצללה. בכל הזנים ובכל טיפולי ההצללה נתקבלה הפחתת יבול כתוצאה מדילול פירות. במרבית הזנים ובמרבית טיפולי ההצללה נשמר יתרון מבחינת היבול בסתיו ועד סוף הניסוי. דילול הפירות אמנם הפחית את היבול, אך תרם להגדלת הפרי המוקדם. לסיכום: ניתן להשיג יבול בכיר ולקבל צמחים בעלי צימוח מספיק חזק להגדלת פוטנציאל היבול גם בעונה המרכזית ובהמשך באביב ע"י תקופת הצללה של 30-40 יום בתנאי גידול של רשתות צל בסתיו, החלפה לפוליאאתילן בחורף, וחזרה לרשתות באביב. הצללה זו אפשרה לבנות צמח עם האיזון המתאים בין צימוח חזק ומספר פירות שלא יגרום לעצירת הצימוח ע"י 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: מגדלים בה כ-4500 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 המגדלים לא הגיעו למיצוי פוטנציאל היבול ליצוא.

בדומה לערבה, טמפרטורות היום והלילה הגבוהות בסתיו מקשות על החנטה והתפתחות 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 בוצעה השוואת גידול תחת רשת חרקים 50 מש ותחת רשת פנינה בתקופות הצללה שונות עם זנים בעלי תכונות שונות. מתוצאות ניסוי זה עלה כי בזנים בעלי צימוח חזק (קנון וגלעד) הארכת ימי ההצללה הפחיתה את היבול המוקדם, לעומת זנים בעלי צימוח חלש (בנגיי ולירי) שבהם הייתה השפעה הפוכה. נראה שניתן "להקלי" ע"י דילול פירות על צמחים שחנטו מוקדם אך "נתקעו" עקב עודפי חנטה. לאור תוצאות אלה, הוחלט להתמקד בשנה זו בתגובת הזנים השונים לימי הצללה בשילוב טיפול לדילול פירות.

שיטות וחומרים

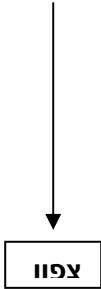
הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן. ארבע מנהרות עבירות כוסו ברשת 17 מש (יצירת מסגרת דמוית בית רשת אחד). מעל רשת 17 מש הותקנה רשת שחורה - 30% הצללה. הכנת הקרקע בוצעה כמקובל באזור: בכל המבנים יושמו 5 מ³/ד' קומפוסט זבל בקר (שדה אליהו); בוצעה שטיפה של 100 מ³/ד' בהמטרה לאחר מתן הקומפוסט ותייחוח; לאחר מכן נפרס פלסטיק שקוף על כל השטח לצורך חיטוי סולרי והזרמת אדין בערוגות (בשלוחות הטפטוף). מועד השתילה היה ב-2.8.12. הסרת חנטים בקומות 0, 1 ו-2 בוצעה ב-14/9 וב-21/9. החלפת רשת 17 מש בכיסוי יריעת פלסטיק בוצעה ב-7/11/2012. באמצע חודש פברואר הותקנה רשת צל מעל כיסוי הפוליאתילן עד תום הניסוי בסוף אפריל.

טיפולים

- **זנים:** גלעד, קנון (7158), בנגיי, אימפריו ומיכל.
 - **ימי הצללה:** 1. הסרת רשת צל לאחר 20 יום ב-23/8/12; 2. הסרת רשת צל לאחר 30 יום ב-3/9/12; 3. הסרת רשת צל לאחר 40 יום ב-12/9/12. בכל חלקה שהוסרה בה הרשת, תוגברה ההשקיה (תוספת של 0.5 מ³/ד' ליום לעומת החלקות האחרות).
 - בטיפול "דילול פירות" ב-17/10/12 דוללו פירות והושארו 6 פירות לצמח.
- *בנוסף, ב-29.10.12 דוללו פירות מעוותים מכל הזנים בכל הטיפולים (כולל בטיפול "דילול פירות").

מפת הטיפולים - בכל מבנה חזרו אותם טיפולים באותו סדר.

ערוגה 5 מיכל	ערוגה 4 אימפריו	ערוגה 3 בנג'י	ערוגה 2 קנון	ערוגה 1 גלעד
40 יום הצללה	40 יום הצללה	40 יום הצללה	40 יום הצללה	40 יום הצללה
40 יום הצללה דילול פירות	40 יום הצללה דילול פירות	40 יום הצללה דילול פירות	40 יום הצללה דילול פירות	40 יום הצללה דילול פירות
30 יום הצללה	30 יום הצללה	30 יום הצללה	30 יום הצללה	30 יום הצללה
30 יום הצללה דילול פירות	30 יום הצללה דילול פירות	30 יום הצללה דילול פירות	30 יום הצללה דילול פירות	30 יום הצללה דילול פירות
20 יום הצללה	20 יום הצללה	20 יום הצללה	20 יום הצללה	20 יום הצללה
20 יום הצללה דילול פירות	20 יום הצללה דילול פירות	20 יום הצללה דילול פירות	20 יום הצללה דילול פירות	20 יום הצללה דילול פירות



איסוף נתונים

היבול נשקל ומיון בהתאם לסטנדרטים ליצוא. נערכה הערכה של כמות הזרעים בפרי בתחילת הקטיף, ב-26.11.12 וב-12.12.12. הקטיפים בוצעו עד סוף אפריל. ב-30.4.13 נקטף כל הפרי הירוק שנשאר ונספר כדי לקבל אומדן לפוטנציאל היבול במאי-יוני.

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 2012/13, התאפיין בטמפרטורות גבוהות מאוד בסתיו ובחורף, בהשוואה לעונה שעברה - 2011/12, שנתו הראשונה של הניסוי (טבלה 1).

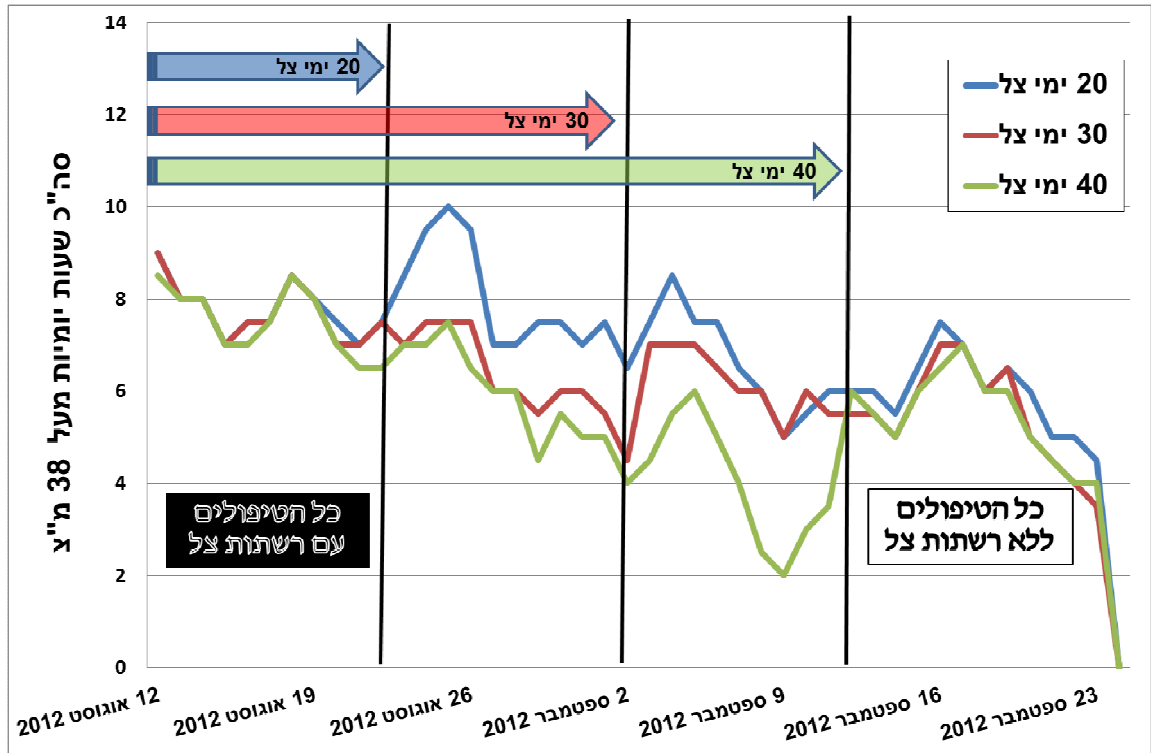
טבלה 1: טמפרטורות המקסימום והמינימום החודשיות וכמות הגשם החודשית הרב-שנתית, לפי נתוני התחנה המטאורולוגית - תחנת צבי בבקעת הירדן.

טמפרטורת 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

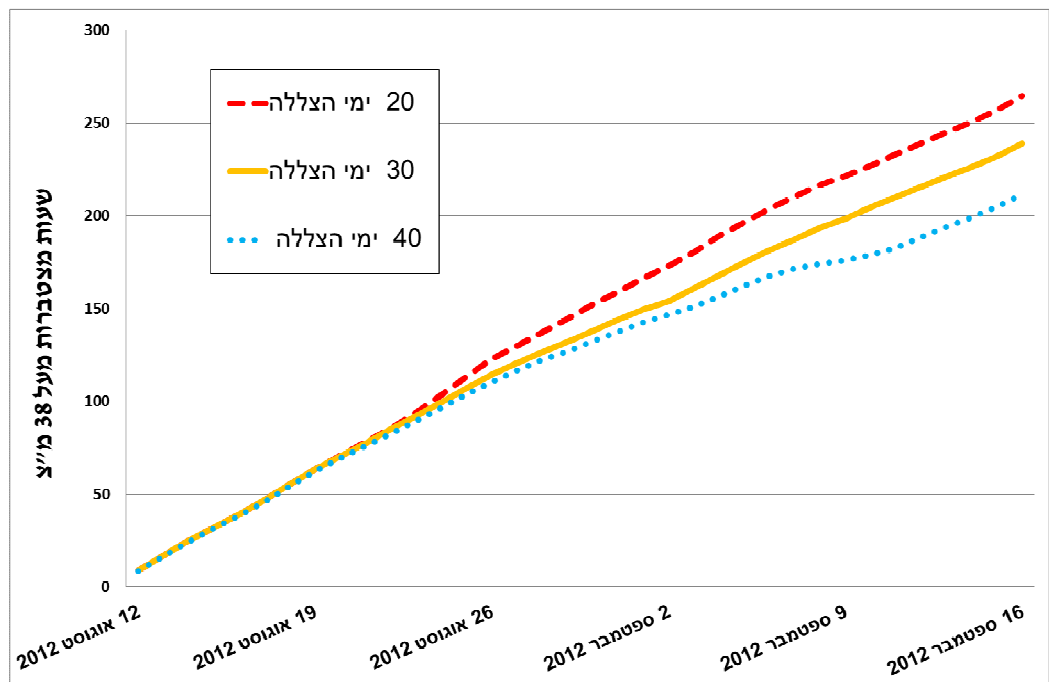
טמפרטורת המינימום (מ"צ) - ממוצע חודשי									
עונה/חודש	8	9	10	11	12	1	2	3	4
2010-11	27.0	24.7	21.8	15.3	10.3	10.4	10.4	11.1	14.9
2011-12	25.0	23.6	19.5	11.5	8.4	9.0	9.7	10.7	15.4
2012-13	25.8	23.8	21.6	16.7	11.5	9.5	11.4	12.9	15.9

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

בכל חלקה הוצבו אוגרי נתונים אקלימיים (טמפרטורה ולחות) מסוג HOBO. כמו כן, בכל טיפול נמדדה ידנית הקרינה מספר פעמים בעונה. בתוך המבנים ומתחת לרשתות נמדדה 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



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

השפעת הטיפולים השונים על הזנים השונים

לצורך בחינת השפעת הטיפולים על רמות יבול כללי, יבול ליצוא, משקל פרי בודד והתפלגות גודל, בוצע לכל זן ניתוח דו גורמי של התוצאות: **מספר ימי הצללה, דילול/ללא דילול**. במידה ולא היתה אינטראקציה בין הגורמים, מוצגות רק תוצאות השפעת הגורמים הראשיים.

א. הזן קנון (7158)

השפעות הטיפולים על הזן קנון (7158) מוצגות בטבלאות מס' 2, 3 ו-4 ובאיור 3. בזן זה, שהוא זן מסחרי לעונה המרכזית, בעל און צימוח חזק ורגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-30 ימי הצללה בהשוואה ל-20 ימי הצללה, אך יש לציין כי בטיפול זה התקבל פרי קטן וקל יותר. בכל טיפולי ההצללה דילול הפירות הפחית את היבול, אך הגדיל את גודל הפרי ואת משקלו הממוצע. יתרון היבול נשמר עד סוף הניסוי (לא מובהק). מעניין לציין שגם בהערכת היבול הפוטנציאלי שביצענו באפריל, לטיפול זה, 30 ימי הצללה, היוו יתרון מובהק.

טבלה 2: השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה¹ בזן קנון.

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

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.
¹ שלשה קטיפים הראשוניים, 14.11, 28.11 ו-12.12.

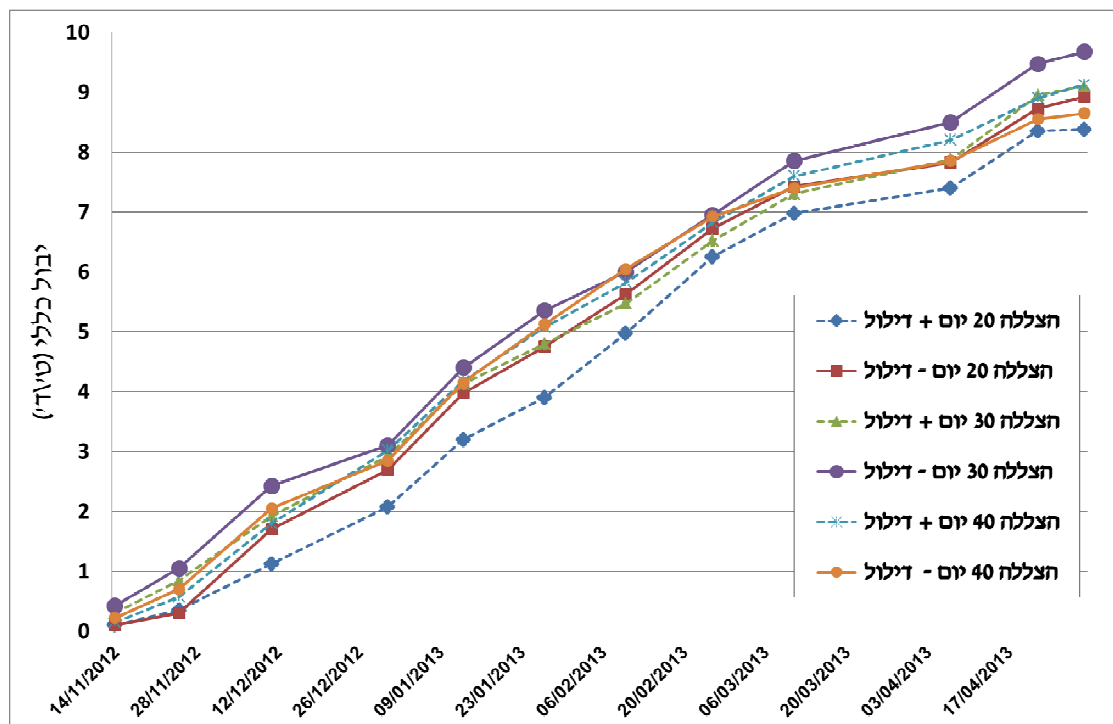
טבלה 3: הערכת כמות הזרעים בפרי בתחילת העונה בזן קנון. המספרים מייצגים באחוזים כמה פירות היו עם זרעים רבים כסמן לחנטה תקינה. מועדי הדיגום: 26.11.12 ו-12.12.12.

טיפול	הרבה (%)	בינוני (%)	מעט (%)
20 ימי הצללה	15	27	58
30 ימי הצללה	8	33	58
40 ימי הצללה	21	25	54

טבלה 4: 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%.
-



איור 3: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף אפריל בזן קננו בכל הטיפולים.

ב. הזן בנג'י

השפעות הטיפולים על הזן בנג'י מוצגות בטבלאות מס' 5, 6 ו-7 ובאיור 4. בזן זה, שהוא זן לעונה המוקדמת, בעל און צימוח חלש יחסית (נטייה לצמח קומפקטי) ואינו רגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, לא נמצאה השפעה של הצללה על קבלת יבול מוקדם. עם זאת, בטיפול של 20 ימי הצללה התקבל פרי עם משקל ממוצע גבוה יותר. בכל טיפולי ההצללה הפחית דילול הפירות את היבול אך הגדיל את הפרי ואת המשקל הממוצע (לא מובהק). יתרון היבול נשמר עד סוף הניסוי (לא מובהק). לא היה הבדל בין הטיפולים בהערכת הפוטנציאל בסוף הגידול.

טבלה 5: 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%.

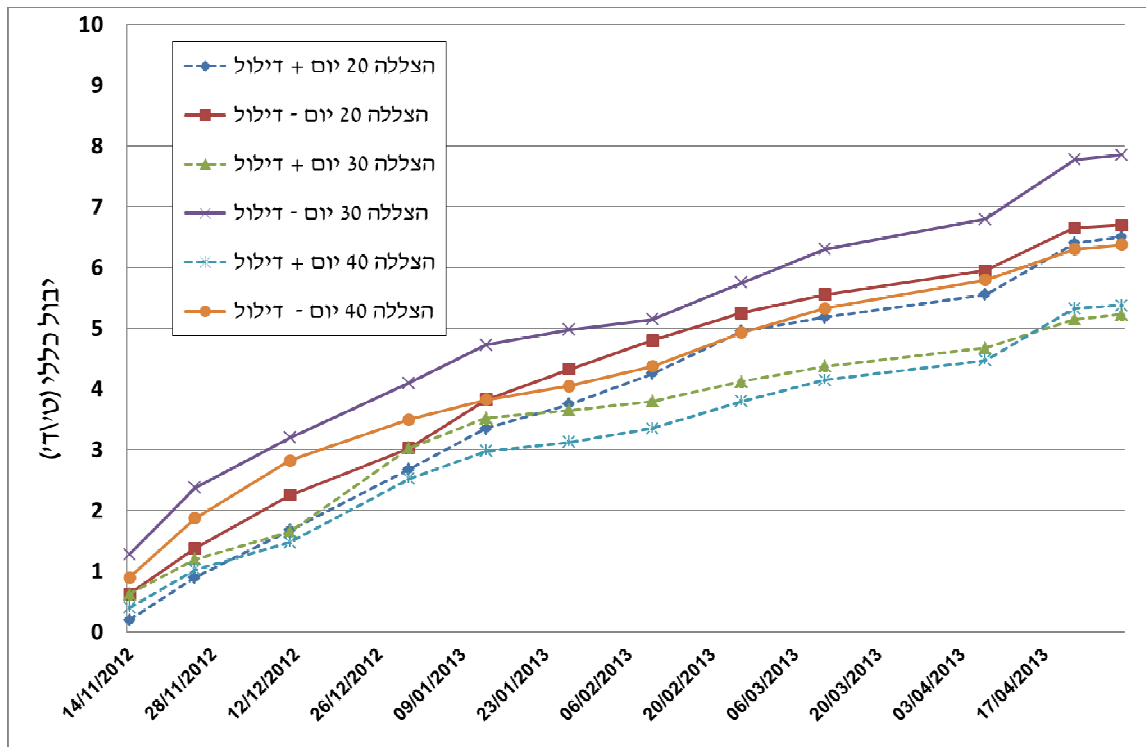
טבלה 6: הערכת כמות הזרעים בפרי בתחילת העונה בזן **בנג'י**. המספרים מייצגים באחוזים כמה פירות היו עם זרעים רבים כסמן לחנטה תקינה. מועדי הדיגום: 26.11.12 ו-12.12.12.

טיפול	הרבה (%)	בינוני (%)	מעט (%)
20 ימי הצללה	54	29	17
30 ימי הצללה	71	29	0
40 ימי הצללה	92	8	0

טבלה 7: 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.

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

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



איור 4: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף אפריל בזן בנג'י בכל הטיפולים.

ג. הזן מיכל

השפעות הטיפולים על הזן מיכל מוצגות בטבלאות מסי' 8, 9 ו-10 ובאיור 5. בזן זה, שהוא זן חדש יחסית, מיועד לעונה המוקדמת, בעל און צימוח חזק ואינו רגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-30 ימי הצללה בהשוואה ל-20 ימי הצללה; אם כי, בטיפול זה התקבל פרי קטן וקל יותר (לא מובהק). בכל טיפולי ההצללה הפחית דילול הפירות את היבול אך הגדיל את גודל הפרי והמשקל הממוצע (לא מובהק). יש לציין שזן זה היה היחיד שבבדיקת מספר הזרעים בפרי (טבלה 8) נמצאה כמות זרעים גדולה בכל הטיפולים. דבר זה יכול להעיד על חנטה תקינה בתנאי חום. יתרון היבול נשמר עד סוף הניסוי (לא מובהק). לא היה הבדל בין הטיפולים בהערכת פוטנציאל היבול בסוף הגידול, ובסה"כ לזן זה היה פוטנציאל נמוך ליבול מאוחר.

טבלה 8: 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

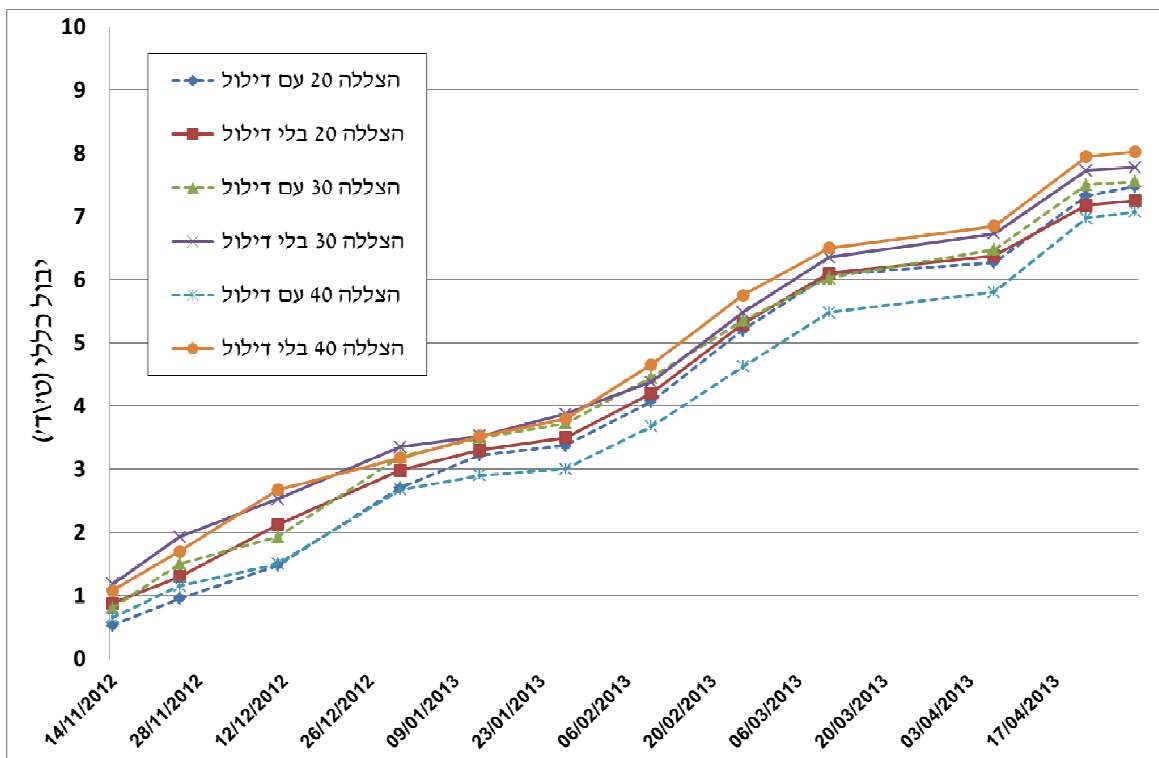
• אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

טבלה 9: הערכת כמות הזרעים בפרי בתחילת העונה בזן מיכל. המספרים מייצגים באחוזים כמה פירות היו עם זרעים רבים כסמן לחנטה תקינה. מועדי הדיגום: 26.11.12 ו- 12.12.12.

טיפול	הרבה (%)	בינוני (%)	מעט (%)
20 ימי הצללה	94	6	0
30 ימי הצללה	83	17	0
40 ימי הצללה	83	17	0

טבלה 10: 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.

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



איור 5: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף אפריל בזן מיכל בכל הטיפולים.

ד. זן אימפריו

השפעות הטיפולים על הזן אימפריו מוצגות בטבלאות מס' 11, 12 ו-13. ובאיור 6. בזן זה, שהוא זן חדש, בעל און צימוח חזק ואינו רגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם ב-40 ימי הצללה בהשוואה ל-20 ימי הצללה; אם כי בטיפול זה התקבל פרי קטן וקל יותר (לא מובהק). בכל טיפולי ההצללה דילול הפירות הפחית את היבול אך הגדיל את גודל הפרי והמשקל הממוצע. יתרון היבול נשמר עד סוף הניסוי (לא מובהק). מעניין לציין כי כמו בזן קנון, בהערכת היבול הפוטנציאלי שביצענו באפריל, היה הטיפול שהוביל ביבול מוקדם - 40 ימי הצללה ללא דילול - בעל יתרון מובהק גם בתוספת יבול פוטנציאלי בעונה המאוחרת.

טבלה 11: השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן אימפריו.

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

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

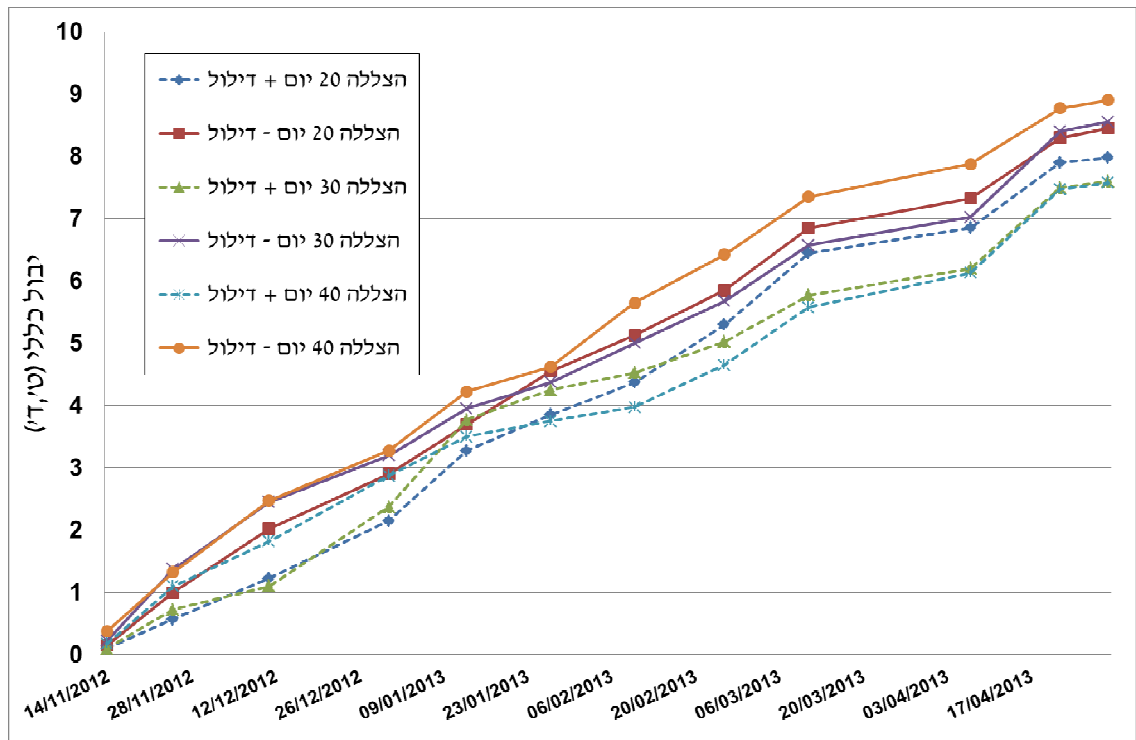
טבלה 12: הערכת כמות הזרעים בפרי בתחילת העונה בזן אימפריו. המספרים מייצגים באחוזים כמה פירות היו עם זרעים רבים כסמן לחנטה תקינה. מועדי הדיגום: 26.11.12 ו-12.12.12.

טיפול	הרבה (%)	בינוני (%)	מעט (%)
20 ימי הצללה	67	22	11
30 ימי הצללה	71	21	8
40 ימי הצללה	67	28	6

טבלה 13: 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%.



איור 6 : יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף אפריל בזן אימפרינו בכל הטיפולים.

ה. הזן גלעד

השפעת הטיפולים על הזן גלעד מוצגות בטבלאות מס' 14, 15 ו-16 ובאיור 7. בזן זה, שהוא בעל און צימוח חזק ורגיש לעודפי הצללה בשלב החנטה, נמצא יתרון לקבלת יבול מוקדם בטיפולי הצללה 30 ו-40 יום בתנאי שלא בוצע דילול פירות. דילול הפירות גרם להפחתת יבול אך הגדיל את גודל הפרי ואת המשקל הממוצע (לא מובהק). בהערכת היבול הפוטנציאלי שביצענו באפריל, לא היו הבדלים בין הטיפולים, וסה"כ פוטנציאל היבול המאוחר היה נמוך יחסית.

טבלה 14: השפעה של ימי הצללה ודילול פירות על פרמטרים של יבול ואיכות בתחילת העונה בזן גלעד. (בזן גלעד הייתה השפעת גומלין בין הגורמים ביבול הכללי אי לכך 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 (%)					ממשקל 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

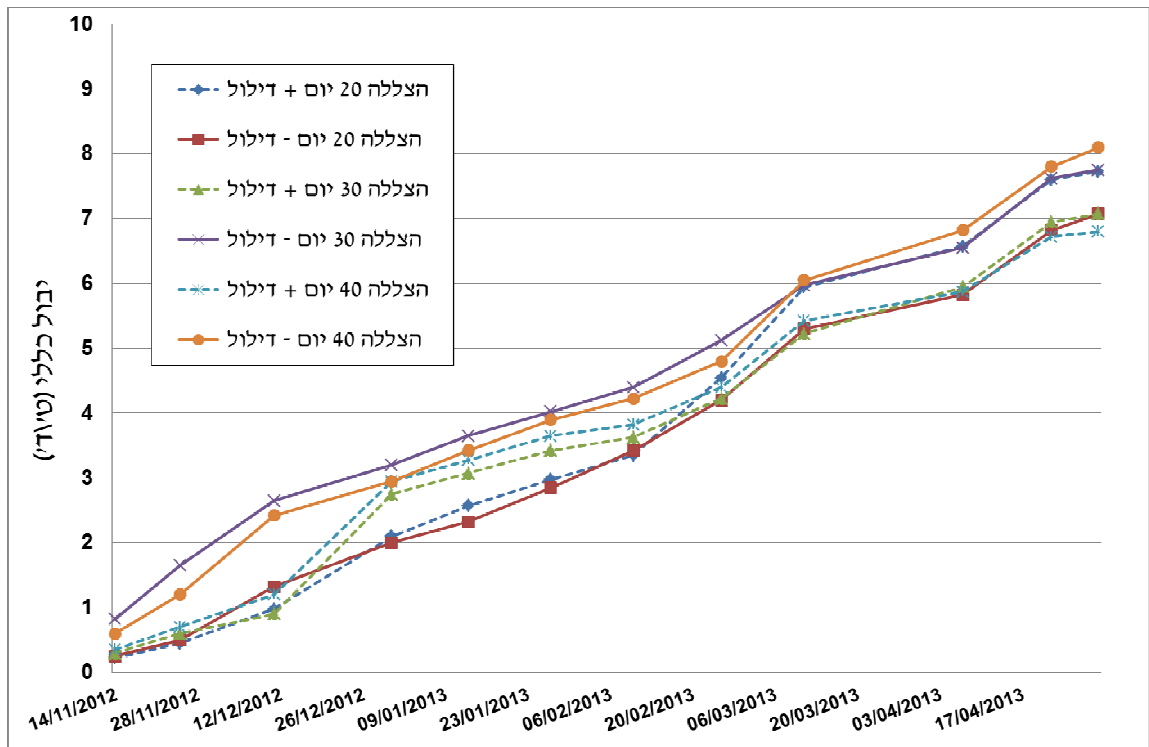
• אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

טבלה 15: הערכת כמות הזרעים בפרי בתחילת העונה בזן גלעד. המספרים מייצגים באחוזים כמה פירות היו עם זרעים רבים כסמן לחנטה תקינה. מועדי הדיגום: 26.11.12 ו- 12.12.12.

טיפול	הרבה (%)	בינוני (%)	מעט (%)
20 ימי הצללה	37	44	19
30 ימי הצללה	54	38	8
40 ימי הצללה	58	21	21

טבלה 16: 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.

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



איור 7: יבול כללי מצטבר בטון לדונם עד סוף אפריל בון גלעד בכל הטיפולים.

דיון ומסקנות

החנטה בפלפל והיכולת להשיג יבול מקסימאלי מושפעות קודם כל מהתכונות הגנטיות של הזן, ולאחר מכן 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 השימוש ברשתות צל. רמת ההצללה והזמן שרשת הצל פרוסה מעל הגידול הם הכלים הראשוניים של המגדל להביא 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 קשיים. בשנה שעברה נבחנו זנים שונים 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 הקודמת נבחנו שתי רשתות חרקים השונות מאוד בתכונותיהן, ונמצא כי רשת 50 מש הינה הפתרון הטוב ביותר למניעת כניסת חרקים ולצמצום הסיכוי לנזקים מווירוסים. 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) חדרה 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 כי ניתן להימנע מהם ע"י צמצום ימי הצללה. התוצאות הללו מעודדות ומחזקות את הנטייה להמליץ על שימוש ברשתות אלה ללא

חשש מדחיית החנטה. לעומת זאת, מעוט 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 כי יש צורך לצמצם את ימי הצללה, ובד בבד לבצע דילול פרי, כדי שהיבול המוקדם לא יפגע בצימוח החיוני בהמשך הגידול. לאור הנחות אלו תוכנן הניסוי בעונת 2012/13.

תוצאות הניסוי המובאות לעיל מצביעות על כך שבאף לא אחד מהזנים לא התקבל יבול מוקדם מקסימאלי בטיפול הקצר של 20 יום הצללה, עם דילול פירות או בלעדיו. חלק מהזנים הגיבו טוב יותר ל-30 ימי הצללה, וחלק ל-40 ימי הצללה. בכל הזנים ובכל טיפולי ההצללה נתקבלה הפחתת יבול כתוצאה מדילול פירות. במרבית הזנים ובמרבית טיפולי ההצללה 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 השנה. שלא כאשתקד (אך בדומה לשנתיים קודם), הסתיו היה חם ותנאי החנטה היו לקויים, והדבר התבטא במיוחד בצמחים שנחשפו לעודפי קרינה בשלב המוקדם. הצמחים שנחשפו לקרינה מאוחר יותר (30 יום ו-40 יום) השיגו יבול גבוה יותר שלא כתוצאה מפירות גדולים או כבדים אלא מחנטה רבה אך לקויה, שבעקבותיה התקבלו יותר פירות אשר "סבלו" מפרי קל עם מעט זרעים.

פעולת דילול הפירות שבוצעה באמצע אוקטובר תרמה לתוספת משקל של הפרי הבודד ושל פרי גדול יותר (היקף כתפיים) בקטיפים המוקדמים. אמנם, 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.

לסיכום, אפשר להשיג יבול בכיר ולקבל צמחים בעלי צימוח מספיק חזק להגדלת פוטנציאל היבול גם בעונה המרכזית ובאביב ע"י תקופת הצללה של 30-40 יום בתנאי גידול של רשתות צל בסתיו, החלפה לפוליאאתילן בחורף, וחזרה לרשתות באביב. תוך הכרת התכונות של כל זן וזן, אפשר לבנות צמח עם האיזון המתאים בין צימוח חזק ומספר הפירות 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.

לאור העובדה שתנאי מזג האוויר הם הגורם המשפיע, המשתנה משנה לשנה, יש צורך לחזור על הניסוי פעם נוספת. במהלך העונות האחרונות התחזקה המגמה של ירידה בדרישה לפרי מוקדם ושל עלייה בחשיבות קבלת פרי מאוחר בחורף, ועוד יותר מכך - בהשגת יבול באביב המאוחר (מאי-יוני). למעשה, יבול טוב באביב מבטיח את רווחיות הגידול, ולכן נשים את הדגש בעונה הבאה על טיפולים שיבטיחו המשך הנבה איכותית עד תחילת הקיץ.

הבעת תודה

לקק"ל קרן שה"מ ולשולחן ענף פלפל במועצת הצמחים על השתתפות במימון הניסוי.