

## פלפל חריף - מבחן זנים בבית צמיחה בבקעת הירדן, 2024/5

אוהד נוריאל, זיוה גלעד, אפרים צפלביץ, מאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן ;  
חאלד עומרי, דוד סילברמן - שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ), משרד החקלאות

### מבוא

הפלפל החריף נחשב לגידול בעל ערך חשוב בענף הירקות בישראל, אף ששטח גידולו מצומצם יחסית לפלפל המתוק. פלפל חריף גדל הן בשטחים פתוחים והן בבתי צמיחה, כמו חממות ומנהרות, כאשר עיקר הייצור בעונות הסתיו והחורף מתמקד בבקעת הירדן וים המלח, הודות להתאמתם האקלימית של אזורים אלו לגידול חורפי. במקביל, ישנם גם מועדי שתילה אביביים בבתי רשת ובשטחים פתוחים במרכז הארץ, דבר המאפשר אספקה רציפה כמעט כל השנה לשוק המקומי של פירות ירוקים, ולעיתים גם של פרי אדום. במציאות החקלאית, המתמודדת עם אתגרים כמו תנאי אקלים משתנים ואיומים פיטופתולוגיים, עולה חשיבותם של מבחני זנים כאמצעי לקידום חקלאות יציבה בהתאם לאזור ולתנאי העונה. ניסויים מסוג זה מאפשרים לזהות זנים איכותיים, עתירי יבול ועמידים יותר למחלות ולוירוסים, כך שיבטיחו רווחיות למגדל, לצד שיווק רציף, מגוון ואמין. ניסוי זה נערך בחממה בבקעת הירדן בשתילת סתיו, ונבחנה בו התאמתם של זנים חדשים, בהשוואה לזנים המסחריים **פורנאס ולפיד**, תוך מדידת כמות היבול, איכות הפרי וצורתו.

### מטרת הניסוי

איתור זני פלפל חריף עתירי יבול ואיכות, ארוכים ובעלי צורה ישרה לשיווק בסתיו, בחורף ובאביב. זני הניסוי שיבלטו בתכונותיהם, יומלצו לגידול בהיקפים חצי מסחריים. הזנים שיצטיינו ייבחנו בעתיד בעונות שונות ובאזורים אחרים.

### מהלך המחקר ושיטות העבודה

**מקום הניסוי:** תחנת צבי במו"פ בקעת הירדן

**הכנת השטח ובית הגידול:** הניסוי בוצע בבית צמיחה; גובה המרזב: 3.5 מטרים. בזמן השתילה כוסה בית הצמיחה ברשת 50 מש, כשבתאריך 6/11/24 הוחלפה רשת החרקים ביריעת פלסטיק. הגידול נשתל בקרקע מקומית. הכנת השטח: פוזר קומפוסט אור בכמות של 3 מ"ק/ד'; בוצעה המטרה לפי 100 מ"ק/ד'; נעשה תיחוח ונפרס פלסטיק על כל השטח לחיטוי סולרי, בנוסף לאדיגן במינון של 50 ל"ד'. מועד השתילה: 23/9/24; המרחק בין השורות: 1.6 מ' בין מרכז למרכז; 5 שתילים למטר רץ; 2800 שתילים לדונם; הדליה ספרדית.

**איסוף הנתונים:** במהלך העונה בוצעו חמישה קטיפים, שכללו שקילה של היבול ומינון לסוג א' ולסוג ב' (פירות מעוותים או עקומים). הקטיפ הראשון בוצע בתאריך 20/11/2024, והקטיפ האחרון ב- 24/03/2025. בכל קטיפ נלקח מדגם של 20 פרות מסוג א' כדי לשקול ולחשב את המשקל הממוצע לפרי. פעמיים בעונה, בחודשים ינואר ומרץ, נמדד האורך של הפרי מ-20 פירות מכל חזרה. בסוף הניסוי נעשתה הערכה ויזואלית של מדדי הצימוח, עוצמת הצימוח, גובה הצמחים, כיסוי עלוותי ורמת הנגיעות בוירוס.

**סטטיסטיקה:** הניסוי הוצב במתכונת בלוקים באקראי. תוצאות הניסוי חושבו לפי ק"ג לצמח ונותחו סטטיסטית בתוכנת JMP לפי מודל ה- Student LSD, ברמת מובהקות  $P < 0.05$ .

**טבלה 1:** שמות הזנים, חברות הזרעים, עמידות וסבילות הזנים לוורוסים במבחן הזנים בבקעת הירדן, 2024/25

שם החברה	שם הזן	עמידות או סבילות לוורוסים
אגרודיל	סנתמינא	TMV2
אגרודיל	וולקן	TMV2, TSWV, HR
ירוק 2000	פורנאס	TMV2
ירוק 2000	6382	
א.ב. זרעים	לפיד	TMV0
א.ב. זרעים	6401 - סולטאנה	(HR) CMV/Tm: 0/TSWV
תרסיס	825	HR: TMV; TSW

## תוצאות

מבין הזנים שהשתתפו במבחן הזנים, הזנים **וולקאן**, **פורנאס** ו**סולטאן** השיגו את היבולים הגבוהים ביותר, בהשוואה ליתר הזנים (טבלה 2). הזן **וולקן** השיג את היבול מסוג א' הגבוה ביותר, אך לא נבדל במובהק מהזן **סולטאן**. הזן **825** השיג את אחוז הפרי מסוג ב' הנמוך ביותר, אך לא נבדל מהזנים **סנתמינא**, **6382** ו**לפיד**. הזנים **וולקאן** ו**פורנאס** היו עם האחוז הגבוה ביותר של פרי מסוג ב'. בזן **וולקאן** התקבל ממוצע משקל הפרי הכבד ביותר בשונה במובהק משאר הזנים.

**טבלה 2:** משקל יבול כללי וסוג א' (ק"ג/צמח), אחוז פרי מסוג ב' מסך היבול הכללי ומשקל הפרי הממוצע (גרם) במבחן זני לפל חריף, 2024/5

זן	משקל יבול כללי (ק"ג/צמח)	משקל סוג א' (ק"ג/צמח)	אחוז פרי עקום* (סוג ב')	משקל פרי ממוצע (גרם)
סנתמינא	1.9 D	1.5 C	23 CD	56 D
וולקן	3.6 A	2.6 A	28 AB	88.8 A
פורנאס	3.1 ABC	2.1 B	31 A	73 B
6382	1.9 D	1.5 C	23 CD	72 BC
לפיד	2.8 BC	2.1 B	25 BCD	66 C
סולטנה	3.3 AB	2.4 AB	26 BC	66 C
825	2.7 C	2.1 B	22 D	72 BC

\*פרי עקום הוא הסיבה העיקרית להגדרתו כסוג ב'.

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

בתקופת הסתיו (נובמבר ודצמבר) הניבו הזנים **6382** ו**סולטאנה** את היבול הכללי הגבוה ביותר, אך לא במובהק מהזן **לפיד**, והראו בכירות מובהקת על פני שאר הזנים. באותה תקופה הזן המסחרי **פורנאס** הניב את היבול הנמוך ביותר, וכך גם הזן **וולקאן**. בתקופת החורף (ינואר-מרץ) הניב הזן **וולקאן** את היבול הגבוה ביותר, אשר הסתכם בכ- 3 ק"ג לצמח, אך לא נבדל במובהקות מהזן **פורנאס**. בזנים **סנתמינא** ו**6382** התקבל היבול הנמוך ביותר באותה תקופה.

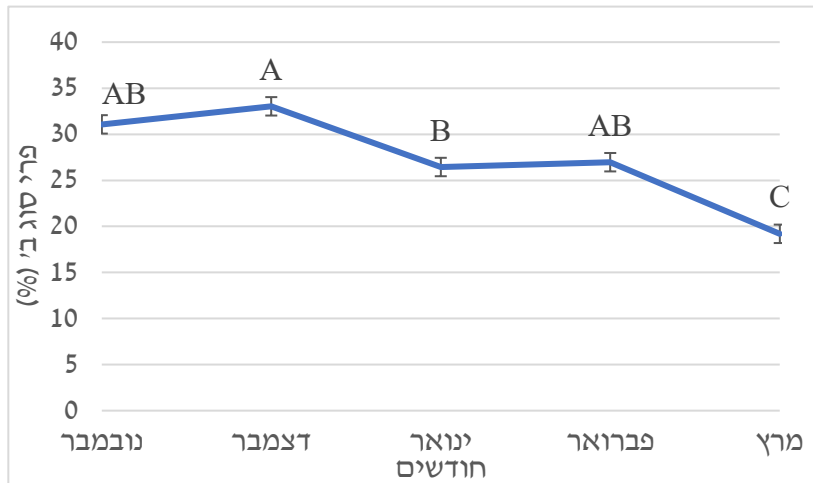
**טבלה 3:** מבחן זני פלפל חריף - התפלגות משקל היבול הכללי (ק"ג/צמח) לפי חודשים

זן	סהכ יבול (ק"ג/צמח)	
	ינואר-מרץ	נובמבר-דצמבר
סנתמינא	1.2 D	0.7 CD
וולקן	3 A	0.6 D
פורנאס	2 AB	0.6 D
6382	1 D	1 A
לפיד	1.9 C	0.9 AB
סולטאנה	2.3 BC	1 A
825	1.9 C	0.8 BC

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

אחוז היבול מסוג ב' השתנה בין הזנים ובין החודשים, כאשר בניתוח מצרפי של כלל הזנים ניתן לראות שיש מגמה של עלייה באיכות הפירות מתחילת עונת הגידול ועד סופה, ללא קשר לזן הפלפל החריף (איור 1).

**איור 1:** עקומת אחוז הפלפל החריף מסוג ב', לפי חודשים, בניתוח מצרפי של כלל הזנים שהשתתפו בניסוי



אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

בחודשים נובמבר-דצמבר נצפו הבדלים מובהקים בין הזנים, כאשר הזנים **וולקן ופורנאס** הראו אחוז פרי מסוג ב', הגבוה באופן מובהק לעומת מרבית הזנים האחרים, כאשר **פורנאס** היה מובהק רק ביחס לחלק מהזנים. לעומתם, הזנים **סנתמינא ו-6382** הראו אחוזים נמוכים של יבול מסוג ב', ללא הבדל מובהק ביניהם, אך כן היו נמוכים באופן מובהק מהזנים **וולקן ופורנאס**. בחודשים ינואר-מרץ נצפתה ירידה כללית באחוז הפירות מסוג ב', בעיקר בזנים **וולקן ו-825**. הזנים שהציגו את האחוזים הנמוכים ביותר בתקופה זו היו **6382 ו-825**. אחוז הפרי מסוג ב' בזן **825** היה נמוך באופן מובהק מהזן **פורנאס**, שהציג בתקופה זו את הערך הגבוה ביותר. בזנים אחרים נרשמו ערכים בינוניים, ללא מובהקות סטטיסטית מובהקת ביניהם (טבלה 4).

**טבלה 4 :** אחוז היבול של פלפל חריף מסוג ב', לפי תקופות זונים

זן	ממוצע יבול מסוג ב' לפי חודשים (%)	
	ינואר-מרץ	נובמבר-דצמבר
סנתמינא	21 BC	24 D
וולקן	25 AB	45 A
פורנאס	30 A	41 AB
6382	19 BC	24 D
לפיד	23 BC	30 CD
סולטאנה	25 AB	32 C
825	17 C	33 BC

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

בחודשים נובמבר-דצמבר הזן **וולקן** הציג משקל פרי גבוה באופן מובהק, כאשר בנובמבר הגיע ל-75 גרם והיה גבוה במובהק מכל הזנים, פרט לזן **6382**, שמשקל הפרי שלו הגיע ל-66 גרם. מנגד, הזנים **סנתמינא** ו-**סולטאן** הציגו משקלים נמוכים, כאשר **סנתמינא** היה נמוך באופן מובהק מרוב הזנים בחודש נובמבר, ונמוך מכל הזנים בחודש דצמבר. בחודשים ינואר-מרץ שמר הזן **וולקן** על יתרונו, כאשר בינואר הגיע לשיא של 108 גרם והיה כבד באופן מובהק מכל יתר הזנים, פרט לזן **6283**. גם בפברואר ומרץ נותר משקל הפרי של הזן **וולקן** בין הכבדים ביותר, כשבחודש פברואר כמעט שלא הייתה מובהקות מול יתר הזנים. לעומתו, הזן **6382** הראה ירידה חדה בפברואר, כשהגיע למשקל של 43 גרם לפרי, שהיה הערך הנמוך ביותר כל תקופת הניסוי (טבלה 5) (בחודש פברואר בכל הזנים התקבל פרי קל מאוד).

**טבלה 5 :** השתנות משקל הפרי (גרם), לפי ממוצע של 20 פירות בתקופות השונות כפי שהתקבל במדגם מייצג

זן	משקל פרי (גרם)				
	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ
סנתמינא	49 D	55 E	69 C	48 AB	60 BC
וולקן	75 A	106 A	108 A	57 A	80 A
פורנאס	62 BC	83 C	89 B	56 A	66 B
6382	66 AB	94 B	97 AB	43 B	65 BC
לפיד	55 CD	70 D	85 B	53 AB	67 B
סולטאנה	53 CD	75 CD	82 BC	53 AB	54 C
825	62 BC	75 CD	91 B	53 AB	70 AB

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

אורך הפרי הממוצע נבדל בין הזנים ונמצא שונה באופן מובהק בין חלקם, הן בחודש ינואר והן בחודש מרץ. בינואר הציג הזן **פורנאס** אורך של 22.8 ס"מ, שהיה גבוה באופן מובהק מכל יתר הזנים כמעט. במקום השני היה הזן **825** באורך ממוצע של 21.6 ס"מ, שגם הוא היה ארוך בשונה באופן מובהק מחלק מהזנים. הזנים **וולקן** ו-**6382** הציגו אורכים בינוניים, 20.7-20.8 ס"מ בהתאמה, והיו קצרים באופן מובהק מ**פורנאס**. **סנתמינא** היה הזן הקצר ביותר בתקופה זו.

בחודש מרץ נשאר פער בין הזנים, אך אורכי הפירות פחתו בכלל הזנים. גם בתקופה זו נותר הזן **פורנאס** ארוך ביותר באופן מובהק, ואחריו הזן **825**. **סנתמינא** ו**סולטאן** השיגו את הפירות הקצרים ביותר, עם ערכים נמוכים באופן מובהק לעומת כל הזנים האחרים (טבלה 6).

**טבלה 6 :** אורך הפרי הממוצע בס"מ במדגמים שבוצעו בינואר ובמרץ

זן	אורך הפרי הממוצע בינואר (ס"מ)	אורך הפרי הממוצע במרץ (ס"מ)
סנתמינא	16.9 D	15.9 E
וולקן	20.8 B	18.6 C
פורנאס	22.8 A	21.7 A
6382	20.7 B	18.7 C
לפיד	19 C	17 D
סולטאנה	18.8 C	16 E
825	21.6 AB	20 B

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5% במבחן student.

בסוף העונה בהערכה הוויזואלית תועדו מצב הצימוח ורמת הווירוס בצמחים. נצפה שהזן **סולטאן** הצטיין בצימוח כללי מעולה, טוב יותר מיתר הזנים, וללא נגיעות בוירוס. לעומתו, הזן **לפיד** נצפה עם נגיעות גבוהה של וירוס ומדדי צימוח בינוניים.

**טבלה 7 :** מאפייני הצימוח כפי שנמדדו במועד הקטיפה האחרון (24/03/2025) באופן ויזואלי לפי סולם של 1 (נמוך) עד 5 (גבוה)

זן	צימוח כללי	גובה צמח	כיסוי עלותי	הערות
סנתמינא	3.25	4	3.25	נצפה נגוע בוירוס
וולקן	3.5	4	4	לא נצפה נגוע בוירוס
פורנאס	3	3.5	3	נצפה נגוע בוירוס
6382	2.5	3	3	נגיעות נמוכה בוירוס
לפיד	3	3	3	נצפה נגוע בוירוס
סולטאנה	4	4	4	לא נצפה נגוע בוירוס
825	3	5	3.5	לא נצפה נגוע בוירוס

**דיון ומסקנות**

במבחן הזנים, שנערך בחממה בבקעת הירדן, נבחנו כמה זני פלפל חריף, תוך השוואה לזנים המסחריים: **פורנאס ולפיד**. מתוצאות היבול בניסוי עולה כי הזנים **וולקן**, **פורנאס** ו**סולטאנה** השיגו את היבולים הגבוהים, כאשר הזן **וולקן** הצטיין ביבול מסוג אי ובמשקל פרי ממוצע, אך סבל מאחוז גבוה של פירות מעוותים. הזן **סולטאן** נמצא כבעל צימוח מעולה ללא סימני וירוס. מבחינת פיזור היבול לאורך העונה, הזנים **וולקן** ו**פורנאס** היו מובילים בעונת החורף, בעוד שהזנים **6382** ו**סולטאנה** התבלטו בבכירותם בסתיו. הזנים **סנתמינא** ו**6382** העידו על יציבות מבחינת האחוז הנמוך של הפירות מסוג ב' במהלך כל התקופות שנבחנו. הזן **פורנאס** הצטיין בפרי ארוך, אך הזן **וולקן** הצטיין בפרי הכבד ביותר. יש לציין כי באופן כללי, כל הזנים השיגו יבולים נמוכים בהשוואה למקובל, כנראה בגלל נגיעות קשה בוירוס TSWV, שגרמה לסיום הניסוי מוקדם מהצפוי. למרות הנגיעות הקשה בזנים המסחריים, **פורנאס ולפיד**, היו כמה זנים ללא נגיעות כלל, ובזנים **וולקן**, **סולטאנה**, **825** ו**6382** הייתה נגיעות מעטה, מה שנחשב ליתרון גדול מאוד, ולכן כדאי להמשיך לבדוק את הזנים הללו במשך עונה נוספת.

דבר נוסף שייתכן כי השפיע על היבול ועל האיכות בשנת הניסוי, היה מזג האוויר הקריר בחודש פברואר, שכלל אירוע קרה לקראת סוף החודש. בכל שנה שורר מזג אוויר שונה, העשוי להשפיע אחרת על הזנים השונים, ולכן מומלץ לבדוק פעם נוספת את הזנים, בטרם יינתנו המלצות לגבי זן חדש. על סמך הממצאים השנה, כדאי להמשיך לבחון במיוחד את הזנים וולקן וסולטאנה גם בהיקפים חצי מסחריים ובעונות נוספות, וכן לבדוק את ביצועיהם בתנאי גידול מגוונים ובאזורים שונים.

## תמונות הזנים

