

## מפעלי רמת הנגב בע"מ

ד.נ. חלוצה 8551500  
טל: 08-6557919 | פקס: 08-6557492  
agr\_exp@mop-rng.org.il



יוני 2023

### פיתוח ענף מוצרי עגבניות טעם ברמת נגב בעידן נוכחות *tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)*

צוות המחקר: מילי זנבר, יובל קיי, עופר גיא, קארין קמחי – מ"פ רמת נגב

#### תקציר

שטחי הגידול של עגבניות צ'רי ברמת נגב משתרעים על למעלה מ-2500 דונם המהווים כ-80% מסך הגידולים במגזר המושבי באזור. בשנים האחרונות הולך ופוחת ייצוא עגבניות צ'רי מישראל והמגדלים בישראל משווקים בעיקר לשוק המקומי תוך התמודדות עם התבססות מחלות ומזיקים אשר מסכנים את הענף. כך הוא במקרה של ה- *tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)* אשר הפך לאחרונה למזיק קשה אשר פוגע ביבולים באופן משמעותי ומביא לקיצור עונת הגידול וירידה ברווחיות. הרחבת ערוצי השיווק המקומיים והגדלת הרווחיות של ענף זה תלויה ביכולתם של החקלאים לגדל סל מגוון של מוצרי עגבניות בעלי איכות וטעם טובים ולשווקם כמוצרי פרימיום ממותגים הפודים מחיר גבוה. במסגרת מחקר זה נבחנו שישה זני עגבניית צ'רי בשתילת אפריל 2022 אשר הושקו בשתי איכויות מים; EC 1.5 ds/m ו- EC 3.5 ds/m. נבדקו ההשפעות על מרכיבי היבול, איכות המוצר ומרכיבי הטעם.

ערכי ה-TSS הגבוהים ביותר התקבלו בזן לובלו ובכל הזנים שיעור ה-TSS בטיפול השקייה 3.5ds/m היו גבוהים בהשוואה להשקייה ב-1.5ds/m. הזן 753 הניב את היבול הגבוה ביותר בשני טיפולי ההשקייה, אך מרכיבי שיעור הפרי המוצק היה נמוך בהשוואה ליתר הזנים. לעומתו הזנים ROCKYTO ו-65354 התאפיינו בפרי מוצק אך מרכיבי הטעם של זנים אלה היו ירודים. בכלל הזנים לא מצאנו היסדות פרי. למעט הזן ברקת כלל הזנים הציגו משקל פרי של 12-15 ג'. בכל הזנים מצאנו שמשקל הפרי הממוצע ירד עם התקדמות העונה. ניתן להסביר תוצאה זו כהשפעת תנאי האקלים הקשים של הקיץ בשילוב של השפעת הוירוס *ToBRFV* שגרמו לעקה ולפגיעה בצמחים, להיחלשות הצמח ולירידה במשקל הפרי הממוצע.

בעונה זו גובה היבול הכללי ברוב הזנים נע בין 5-9 קג/מר, יבול נמוך יחסית הנובע להערכתנו, מעונת גידול קצרה במיוחד כתוצאה מבעיות הגנת הצומח, וכן מנשירת פרי מהאשכולות כבר בשטח. מהערכת חוזק

האשכול של כלל הזנים לאחר ניעור מצאנו שיעור נשירה ממוצע שעמד על כ- 65%, נתון זה אינו מייצג את נתוני הנשירה בשטח וכמובן שגבוה יותר, אך מעיד על שדרת אשכול חלשה המתקשה להחזיק את הפרי באשכול ועל איבוד יבול כתוצאה מכך. בהמשך בכוונתנו לאתר זני טעם נוספים ולבחון את מרכיבי הטעם, איכות הפרי והיבול לאורך העונה. כל זאת במטרה לאפשר שיווק של מוצרי עגבניות פרימיום מרמת נגב אשר יפדו מחיר גבוה וישפרו את רווחיות החקלאים באזור.

### רקע תיאור הבעיה ומטרות המחקר

שטחי הגידול של עגבניות צ'רי ברמת נגב משתרעים על למעלה מ-3500 דונם בתי צמיחה מחופים רשת או פלסטיק. גידול זה מהווה כ-80% מסך הגידולים במגזר המושבי באזור. בשנים האחרונות יצוא עגבניות צ'רי מישראל שואף לאפס כתוצאה מתחרות קשה, עקב כניסת תוצרת מאפריקה לשווקי אירופה, והמגדלים בישראל משווקים בעיקר לשוק המקומי. הרחבת ערוצי השיווק המקומיים והגדלת הרווחיות של ענף זה תלויה ביכולתם של החקלאים לגדל סל מגוון של מוצרי עגבניות בעלי איכות וטעם טובים ולשווקם כמוצרי פרימיום ממותגים הפודים מחיר גבוה. אזור רמת נגב מתאפיין בתנאי אקלים ואפשרויות השקיה ייחודיים. לחקלאים באזור שני קווי מים בפתחו של כל משק, האחד של מים מליחים שמקורם מאקוויפר מקומי הנשאב מעומק האדמה, והשני של מי מתפיל אזורי. כמו כן, לכל חקלאי, צומת מיהול של שני קווים אלו, וניתן לקבוע את הרכב המים הרצוי בהתאם לגידול ולעונת הגידול. נוסף לכך, תנאי האקלים באזור מתאפיינים בחורף מתון ולילות קיץ קרירים יחסית המאפשרים גידול לאורך כל עונות השנה ושמירה על רצף שיווקי. על אף יתרונות האזור, קיים חסרון לרצף הגידול, המאפשר התבססות מחלות ויראליות ופטרייתיות אשר מסכנות את הענף. כך הוא במקרה של ה- *tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)* אשר הפך לאחרונה למזיק קשה אשר פוגע ביבולים באופן משמעותי ומביא לקיצור עונת הגידול וירידה ברווחיות (גנץ וחוב' 2015, Smith 2019, Alkowni 2019).

במסגרת מחקר זה נבחן מגוון רחב של זני עגבניית צ'רי בשתילות לאורך השנה על רקע איכויות מים שונות ויבדקו ההשפעות על מרכיבי היבול, איכות המוצר ומרכיבי הטעם.

## מטרת המחקר

מטרת העל של מחקר זה לאפשר לחקלאי רמת נגב לגדל עגבניות צ'רי איכותיות לאורך כל השנה בעידן נוכחות ה-*ToBRFV*. לשם השגת מטרה זו הוגדרו מטרות המשנה הבאות:

1. איתור זנים בעלי אופי ייחודי מבחינת טעם ומראה אשר יתאימו לתנאי הגידול של רמת נגב.
2. בחינת הזנים בגידול תחת שני משטרי השקיה: EC 1.5 ds/m בהשוואה ל-EC 3.5 ds/m.

הרחבת סל מוצרי עגבניות הצ'רי והתאמתו לתנאי הגידול של רמת הנגב גם תחת נוכחות ה-*ToBRFV*. תאפשר רצף שיווקי של מוצרי פרימיום מהאזור ותגדיל את הרווחיות של החקלאים.

## מהלך המחקר ושיטות העבודה

בתאריך 12/04/2022 נשתלו שישה זני עגבניית צ'רי שאינם מורכבים (טבלה 1). הזן לובלו שימש כזן ביקורת לשם השוואה לניסויים שנערכו בשנים האחרונות. הזנים נשתלו במבנה בית רשת 50 מ"ש על קרקע חולית מחוטאת באדיגן וקונדור ע"פ המלצות היצרנים. עומד השתילה היה 2000 צמחים לדונם, אשר עוצבו ל-2 ענפים כמקובל בזני צ'רי. כל זן הושקה בשני משטרי השקיה: 1. טיפול "מתוק" - מי מתפיל מהולים במים מליחים לקבלת EC-1.5. 2. טיפול "מלוח" - מי מתפיל המהולים במים מליחים לקבלת מוליכות חשמלית 3.5 dS/m. הניסוי נשתל ב-4 חזרות לטיפול. הניסוי נשתל ב-4 חזרות לטיפול, בבולקים באקראי, 14 מ"ר לכל חזרה, מתוכם 10 מ"ר המשמשים כחלקת הדיגום לצורך הערכה כמותית ואיכותית של היבול (איור 1). שיעור ההשקיה היה מיום השתילה 4 קוב"ד/יום בשלושה פולסים, ולאחר חודש משתילה ההשקיה בוצעה לפי שיעור של 75% ממקדם ההתאיידות פנמן (יומי), כאשר בוצע עדכון של שיעור ההשקיה אחת לשבוע. בחודשים החמים, ההשקיה חולקה באופן כזה שקוב אחד לדונם ניתן בלילה, כטיפול למניעת שחור פיטם. ניטור מי ההשקיה ומי המשאב בוצעו לאורך כל תקופת הגידול, בתדירות של אחת לשבוע לפחות, כאשר בוצע עדכון של שיעור ההשקיה אחת לשבוע. הדישון ניתן כדשן נוזלי מסוג "שפר" 6:6:6 (70 ח"מ) כחודש מיום השתילה ואחר כך דשן מסוג "שפר" 4:2:6 (+6), במינון של 60-150 ח"מ במי הטפטפת בהתאם לתוצאות ניטור מי המשאב ומראה הצמחים. בנוסף מכיל הדשן מגנזיום 1% וסידן 2% ויסודות קורט: 600 מ"ג/ק"ג ברזל 300 (Fe), מ"ג/ק"ג מנגן 150 (Mn), מ"ג/ק"ג אבץ 22 (Zn), מ"ג/ק"ג נחושת 16 (Cu), מ"ג/ק"ג מוליבדן (Mo).

טבלה 1: רשימת הזנים שהשתתפו בניסוי:

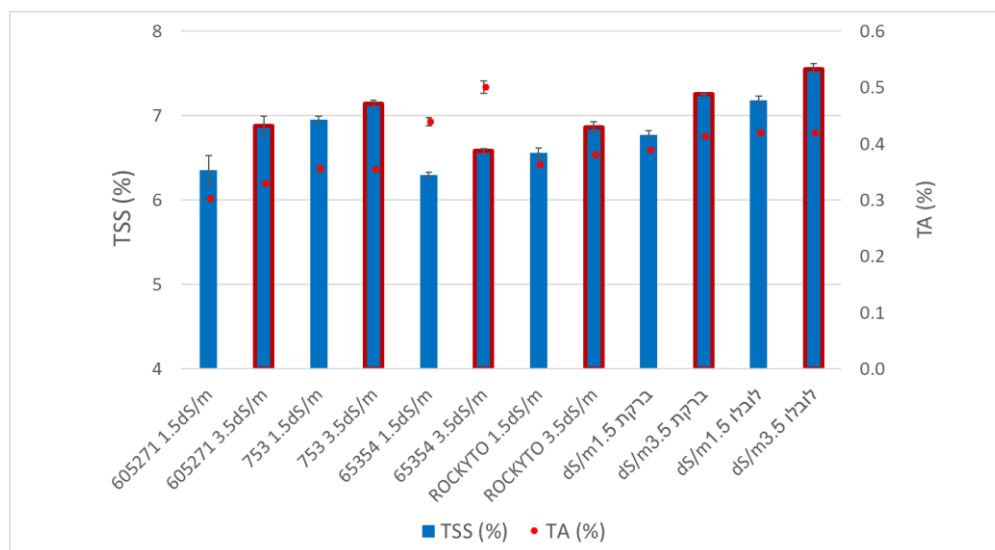
זן כנה	חברה	זן רוכב	
לא מורכב	באייר	Rockyto	1
לא מורכב	סינג'נטה	605271	2
לא מורכב	רימי	65354	3
לא מורכב	כצט	לובלו	4
לא מורכב	טומטק	753	5
לא מורכב	סולי	ברקת	6



איור 1: חלקת הניסוי של שמונה זני עגבניית צ'רי שאינם מורכבים שנשתלו בתאריך 12/04/2022, מימין לאחור כשבועיים משתילה (22/04/2022), משמאל: כחודש וחצי משתילה (24/05/2022).

הקטיף החל בתאריך 20/06/2022, ובוצע אחת לשבוע. בתום כל קטיף הפרי ממוין ונשקל לפי הקטגוריות:  
 1. פרי באיכות סוג א' 2. פרי סוג ב': פירות בודדים, פירות ירוקים, פירות סדוקים ופירות עם שחור פיטם.  
 פירות באיכות סוג א' נדגמו אחת לשבועיים לבדיקות חיי מדף. על מנת לדמות תנאי משלוח לשוק הסיטונאי הפירות שהו כ-24 שעות בחדר ממוזג ל-25 מ"צ ויומיים נוספים בטמפרטורת חוץ בסככה מוצלת. לאחר הדמיית תנאי המשלוח נבדקו מדדי איכות הפרי: מוצקות (%); ריקבון (%); היסדקות פרי (%); גוון (1-אדום כתום, 2- אדום 3- אדום עז\*) וכן ניתן ציון איכות כללי (1-איכות ירודה 5- איכות מצוינת). בנוסף לבדיקת האיכות הפיסיולוגיות נערכו אנליזות כימיות לצורך אפיון מרכיבי הטעם בפרי. הבדיקות כללו הכנת מיצוי מהעגבניות ע"י בלנדר וצנטריפוגה, ובדיקת TSS (%) באמצעות רפרקטומטר, ו-TA (חומצה מטוטרת) ע"י טיטרציה עם 0.05N NaOH.

## תוצאות ודיון



איור 2: TSS ו-TA בזנים ובטיפולים השונים

טבלה 2: סיכום מרכיבי איכות הפרי בזנים השונים

מראה כללי (1-5)	גוון (1-3)	חריגי צבע (%)	רכים (%)	גמישים (%)	מוצקים (%)	מליחות	זן
4.1 ± 0.0	2.3 ± 0.0	6.3 ± 0.9	0.0 ± 0.0	75.7 ± 1.5	24.3 ± 1.5	1.5	605271
4.0 ± 0.0	2.3 ± 0.0	9.3 ± 1.1	0.0 ± 0.0	65.4 ± 0.9	34.6 ± 0.9	3.5	605271
4.1 ± 0.0	2.1 ± 0.0	13.4 ± 1.3	0.0 ± 0.0	88.8 ± 2.3	11.3 ± 2.3	1.5	753
4.2 ± 0.0	2.2 ± 0.0	11.8 ± 0.9	0.0 ± 0.0	86.1 ± 2.5	13.9 ± 2.5	3.5	753
4.3 ± 0.0	2.0 ± 0.0	9.0 ± 0.4	0.0 ± 0.0	27.6 ± 1.6	72.4 ± 1.6	1.5	65354
4.2 ± 0.0	2.0 ± 0.0	10.3 ± 1.0	0.0 ± 0.0	32.9 ± 2.6	67.1 ± 2.6	3.5	65354
4.3 ± 0.0	2.3 ± 0.0	7.3 ± 0.8	0.0 ± 0.0	40.1 ± 2.4	59.9 ± 2.4	1.5	ROCKYTO
4.2 ± 0.1	2.3 ± 0.0	7.2 ± 0.6	0.0 ± 0.0	40.5 ± 2.1	59.5 ± 2.1	3.5	ROCKYTO
4.4 ± 0.1	2.1 ± 0.1	18.1 ± 0.5	0.0 ± 0.0	82.4 ± 3.0	17.6 ± 3.0	1.5	ברקת
4.3 ± 0.0	2.0 ± 0.0	14.3 ± 0.8	0.0 ± 0.0	69.4 ± 2.2	30.6 ± 2.2	3.5	ברקת
4.2 ± 0.0	2.1 ± 0.0	11.7 ± 0.5	0.0 ± 0.0	70.1 ± 2.1	29.9 ± 2.1	1.5	לובלו
4.1 ± 0.0	2.2 ± 0.0	11.5 ± 0.9	0.0 ± 0.0	70.2 ± 1.6	29.8 ± 1.6	3.5	לובלו

**טבלה 3: סיכום מרכיבי היבול ומשקל הפרי הממוצע בזנים ובטיפולים השונים**

מסקל פרי (ג')	ייבול כללי (קג/מר)	ייבול סוג ב (קג/מר)	ייבול סוג א' (קג/מר)	EC (dS/m)	זן
14.0 ± 0.3	8.4 ± 0.9	0.7 ± 0.1	7.7 ± 0.8	1.5	605271
12.7 ± 0.4	6.8 ± 0.3	0.6 ± 0.0	6.2 ± 0.3	3.5	605271
14.2 ± 0.2	8.5 ± 0.8	0.1 ± 0.0	8.5 ± 0.9	1.5	753
12.2 ± 0.3	8.2 ± 0.5	0.1 ± 0.0	8.2 ± 0.6	3.5	753
14.2 ± 0.2	7.9 ± 0.5	0.5 ± 0.1	7.5 ± 0.5	1.5	65354
13.6 ± 0.7	7.3 ± 0.9	0.4 ± 0.1	6.9 ± 0.9	3.5	65354
12.6 ± 0.2	6.9 ± 0.7	0.6 ± 0.1	6.3 ± 0.7	1.5	ROCKYTO
12.1 ± 0.8	5.6 ± 0.7	0.5 ± 0.0	5.1 ± 0.6	3.5	ROCKYTO
20.2 ± 0.5	7.5 ± 0.5	0.6 ± 0.0	7.0 ± 0.5	1.5	ברקת
19.2 ± 0.7	7.5 ± 0.7	0.6 ± 0.0	6.9 ± 0.7	3.5	ברקת
14.4 ± 0.4	6.2 ± 0.6	0.4 ± 0.0	5.8 ± 0.6	1.5	לובלו
12.4 ± 0.4	5.8 ± 0.4	0.4 ± 0.0	5.4 ± 0.4	3.5	לובלו

**מסקנות**

ערכי ה-TSS הגבוהים ביותר התקבלו בזן לובלו ובכל הזנים שיעור ה-TSS בטיפול השקיה 3.5dS/m היו גבוהים בהשוואה להשקיה ב-1.5dS/m (איור 2). הזן 753 הניב את היבול הגבוה ביותר בשני טיפולי ההשקיה (טבלה 3). אך מרכיבי שיעור הפרי המוצק היה נמוך בהשוואה ליתר הזנים (טבלה 2). לעומתו הזנים ROCKYTO ו-65354 התאפיינו בפרי מוצק (טבלה 2) אך מרכיבי הטעם של זנים אלה היו ירודים (איור 2). בכלל הזנים לא מצאנו היסדקות פרי (מידע לא מוצג). למעט הזן ברקת כלל הזנים הציגו משקל פרי של 12-15 ג'. בכל הזנים מצאנו שמשקל הפרי הממוצע ירד עם התקדמות העונה (מידע לא מוצג). ניתן להסביר תוצאה זו כהשפעת תנאי האקלים הקשים של הקיץ בשילוב של השפעת הוירוס *ToBRFV* שגרמו לעקה ולפגיעה בצמחים, להיחלשות הצמח ולירידה במשקל הפרי הממוצע.

בעונה זו גובה היבול הכללי ברוב הזנים נע בין 5-9 קג/מר. זהו יבול נמוך מאד הנובע מעונת גידול קצרה במיוחד. הסיבה העיקרית לעונה הקצרה – הגנת הצומח - בעיות קשות ומגוונות איתן התמודדנו בעונה זו. סיבה משנית - נשירת פרי מהאשכולות כבר בשטח. מהסיורים שערכנו במבנה התרשמנו מנשירת פרי חריגה מהאשכולות. מהערכת חוזק האשכול של כלל הזנים לאחר ניעור מצאנו שיעור נשירה ממוצע שעמד על כ- 65% (מידע לא מוצג), נתון זה אינו מייצג את נתוני הנשירה בשטח וכמובן שגבוה יותר, אך מעיד על שדרת אשכול חלשה המתקשה להחזיק את הפרי באשכול ועל איבוד יבול כתוצאה מכך. באמצע חודש אוגוסט הופסק הגידול עקב נגיעות גבוהה במזיק *Tuta Absoluta*.

בהמשך בכוונתנו לאתר זני טעם נוספים ולבחון את מרכיבי הטעם, איכות הפרי והיבול לאורך העונה. כל זאת במטרה לאפשר שיווק של מוצרי עגבניות פרימיום מרמת נגב אשר יפדו מחיר גבוה וישפרו את רווחיות החקלאים באזור.

## הבעת תודה

תודתנו נתונה לקק"ל ולמשרד החקלאות על תמיכתם בניסוי זה.

## רשימת ספרות

גנץ ש, מור נ, אילני ש, אברהם ל, זיגר ל ודומברובסקי א. 2015. התרעה מפני וירוסים TMV ו-ToMV בעגבניה. דפון התרעה, משרד החקלאות, שירות ההדרכה והמקצוע, אגף הירקות ותחום הגנת הצומח.  
**Alkowni, Raed, Osama Alabdallah, and Ziad Fadda.** "Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine." *Journal of Plant Pathology* (2019): 1-5.

**Chalupowicz, L., et al.** "Diagnosis of plant diseases using the Nanopore sequencing platform." *Plant Pathology* 68.2 (2019): 229-238.

**Smith, Elisheva, and Aviv Dombrovsky.** "Aspects in Tobamovirus Management in Intensive Agriculture." *Plant Pathology and Management of Plant Diseases*. IntechOpen, (2019).

