

מבחן זני אבטיח מטיפוסים שונים

ומבחן כנות בבית רשת 50 מש בקרקע חולית

מו"פ דרום (חוות הבשור), קיץ 2020

ליאור אברהם, שמשון עומר - שה"מ; חנה אלון, בני ואקנין, לנה ברמן, אולגה קוזלוב, שמואל ועקנין - מו"פ דרום; אלי פליק, שרון אלקלעי-טוביה, דני צ'לופוביץ' ותמר אזולאי - המחלקה לחקר תוצרת חקלאית, מנהל המחקר החקלאי

שטחי הגידול של אבטיחים בגודל מיני ומידי מתרחבים, ופירותיהם תופסים נפח שוק משמעותי במיוחד בסוף העונה. עם זאת, קיימת בעיה משמעותית הקשורה להדבקה בוירוסים (המועברים על ידי כנימות, במיוחד כנימת עש הטבק), הגורמים בסופו של דבר לפגיעה ביבול ובאיכות הפרי הקטוף, ומסיבה זו מגדלים בצפון הנגב עברו לגידול במבנים סגורים ברשת 50 מש. לאחרונה ניכר כי ישנם פערי ידע משמעותיים בכל הקשור לשיטת הגידול בתנאים מוגנים בקיץ, כמו התאמת זנים וכנות, התמודדות עם אקריות ועוד. מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת היבול והאיכות של זנים מטיפוסים שונים ומבחן כנות בתנאי גידול בבית רשת בתקופת הקיץ.

תקציר

בגידול אבטיח בשתילות יוני-אוגוסט (קטיפי אוגוסט-אוקטובר) קיימת בעיה משמעותית הקשורה להדבקה בוירוסים (המועברים על ידי כנימות, במיוחד כנימת עש הטבק), הגורמים בסופו של דבר לפגיעה ביבול ובאיכות הפרי הקטוף. במחקר זה בחנו זני אבטיח (לא מורכב) מטיפוסים שונים (ניסוי 1) ושילובי כנה-רוכב בשני זנים מסחריים: להויה ופסיניישן (ניסוי 2). הניסויים נערכו בבית רשת 50 מש מוגן וירוסים, בשתילת יולי במו"פ דרום. הגידול בשני הניסויים נשמר נקי מוירוסים לכל אורכו, והיבול שהתקבל היה סביר בהחלט, בהשוואה למקובל באזור. במבחן הזנים, הזן להויה (ביקורת) המשיך, בדומה למבחן הזנים של השנה שעברה (אברהם ל. וחובריו, 2019), לספק יבול גבוה בקטגוריית מידי, ולזן 4441 היה יתרון ברור ביבול בקטגוריית הפרי הגדול. במבחן שילובי כנה-רוכב, הרכבה על כנות הדלעת שנבחנו, גם ללא רקע של מחלות קרקע, תרמו לשיפור בגודל הפרי, ולעתים גם ביבול, בהשוואה לצמחים שאינם מורכבים. ההתאמה בשילוב בין כנה לרוכב היא קריטית, ונראה שלכנה AQ יתרון מסוים על פני יתר הכנות בבחינה.

האקלים, שהיה חם מהרגיל לעונה, פגע באיכות הפירות וקיצר את הזמן להבשלה ואת חיי המדף. באופן כללי, ניתן לומר שהזנים הגדולים התאפיינו באיכות טובה יותר, וגם הזן להויה התאפיין באיכות טובה יחסית. כמו כן, נמצאה שונות רבה בגודל הפירות מאותו טיפול ובמצב הבשלתם של הפירות בין הקטיפים השונים, כפי שמפורט בדוח.

מבוא

בישראל מגדלים מדי שנה 150 אלף טון אבטיחים למאכל, על פני כ-23 אלף דונם המיועדים לשוק המקומי, מרביתם ללא זרעים. הישראלי הממוצע צורך כיום כ-20 ק"ג אבטיחים, אולם המגמה בירידה מתמדת. מרבית האבטיחים הגדלים בישראל מורכבים על כנות דלעת, המקנות עמידות רחבת טווח בהתמודדות עם מחלות ופגעי קרקע. בשנים האחרונות חלה ירידה חדה של כ-40% בצריכת האבטיחים, הנובעת בעיקר מאיכות פרי ירודה ומאיבוד אמונו של הצרכן בטיב מוצר זה. הפגיעה באיכות הפרי נגרמת בחלקה מיחסי הגומלין בין כנה לרוכב (בעיות אי-התאם) (Fallik et al. 2016, 2019). בנוסף, קיימת בעיה משמעותית הקשורה להדבקה בוורוסים (מועברי כנימות, בעיקר כנימת עש הטבק), הגורמים בסופו של דבר לפגיעה ביבול ובאיכות הפרי הקטוף. שכיחות ההדבקה בוורוסים מחריפה בשנים האחרונות על רקע שינויי האקלים, במיוחד בחודשי הקיץ וככל שמועד השתילה מאוחר יותר. בשנת 2018 התרחשה הדבקה מוקדמת בוורוסים באבטיח שגודל בשטח פתוח, והנזק נאמד באלפי דונמים, כשהעונה התאפיינה במחירי שוק גבוהים ובאיכות פרי ירודה. בגידול בשתילות מאוחרות יש קושי רב בהתמודדות עם כנימת עש הטבק (כע"ט) המעבירה וירוסים לאבטיח, העלולים להופיע גם בשילובים שונים בו-זמנית (CVYV, SqVYV, SLCV, WmCSV), דבר המעצים את עוצמת הנזק הנגרם לפרי ולצמח. יעילות ההדברה הכימית לטיפול בכנימה ולצמצום העברת הוורוסים הללו נמוכה מאוד, וכך גם יעילות ההדברה הביולוגית. בתי רשת 50 מש וחממות המכוסות פלסטיק עם רשת 50 מש בצדי המבנה מהווים את הפתרון היעיל ביותר למניעה פיזית של הדבקה בוורוסים, המועברים על ידי כנימות, ובמיוחד על ידי כנימת עש הטבק, כפי שנמצא והוכח בגידול עגבניות, שרובו ככולו בבתי צמיחה אלו. שטחי גידול אבטיח בגדלים מיני ומידי מתרחבים מדי שנה, והפרי תופס נפח שוק משמעותי בשוק האבטיחים בישראל, במיוחד בסוף העונה, בשלהי הקיץ - בואכה חגי תשרי. רגישותו הגדולה של האבטיח לוורוסים גורמת למגדלים רבים בצפון הנגב להעדיף גידול במבנים סגורים ברשת 50 מש (שתילות יוני-יולי להנבה בספטמבר-אוקטובר), על פני גידול בשטח פתוח. בקיץ 2020 באזור הבשור הייתה עלייה בשטחי הגידול בבתי רשת לכ-1000 דונם. כמו כן, בתקופה זו בערבה מוקצים לגידול אבטיחים מעל 1000 דונמים של גידול בשטח פתוח ובבתי רשת. עם זאת, ישנם פערי ידע משמעותיים בכל הקשור לשיטת הגידול בתנאים מוגנים בתקופת הקיץ. הגידול בתנאים מוגנים משפיע על גורמים אחדים, כגון: ירידה בעוצמת הקרינה (35%-45% פחות מהשטח הפתוח), הכבדה בעומסי החום לעומת השטח הפתוח והפחתה בהתאדות המים. לפיכך, נחוץ ללמוד ולהבין את השפעת גורמים אלה על גידול האבטיח ועל התאמת ממשק הגידול לקבלת יבול ואיכות פרי מיטביים. להלן **האתגרים** העיקריים, הנובעים מהמעבר לגידול בתנאים מוגנים, כפי שעולה מהמצב בשטחי הגידול כיום:

א. שימור יכולת חנטה טובה וקבלת פרי איכותי בתנאי עומס חום והפחתה בקרינה.

ב. מציאת ממשק ההשקיה המיטבי לגידול.

ג. התמודדות עם אקריות אדומות (קורים) המהוות גורם מגביל בגידול במבנים (תנאים המטיבים עם האקריות), על רקע פחיתת היעילות של חומרי הדברה ולאור הקושי ביישוםם בגידול שרוע.

להלן פירוט שני הניסויים שנערכו: מבחן זנים (יצוין להלן כחלק א') ומבחן הכנות (יצוין כחלק ב')

שיטות וחומרים

שני הניסויים נשתלו באותו בית רשת (50 מש) במו"פ דרום בעונת הסתיו 2020. הקרקע בשטח הניסוי חולית (87%), ונעשה שימוש בטפטפת 1 ל"ש' כל 30 ס"מ.

תאריך השתילה של שני הניסויים: 08/07/2020

בכל מבחן בוצעו ארבעה קטיפים בסך הכול.

תחילת הקטיפ: כ-65 יום מהשתילה.

סיום הקטיפ: כ-85 יום מהשתילה.

1. חלק א' - מבחן זנים

מבנה הניסוי

בסך הכול נבחנו 12 זנים. הטיפוסים שנבחנו הם זני מידי (סידלס), זן גדול (סידלס) וזן מיני אחד עם זרעים. כזני הביקורת שימשו הזנים להויה (זן מידי - אוריגין) ופסיניישן (זן גדול - זרעים גדרה) (טבלה 1). כל טיפול (זן בניסוי) בוצע ב-4 חזרות, בבולקים באקראי. אורך חלקה (חזרה): 12 מ' רץ, ובסך הכול היו 13 צמחים בחזרה. חלקת השקילה כללה את כל הצמחים בחזרה. כל זני האבטיח נבחנו ללא הרכבה (איור 1). **צורת השתילה:** בשורה בודדת, 2 מ' בין השורות, 90 ס"מ בין הצמחים בשורה, ובסך הכול כ-555 צמחים לדונם. הזן המפרה OX (אוריגין) נשתל בין צמח שלישי לרביעי בכל השורות. מהלך הגידול תועד לגבי כל הזנים בניסוי (טבלה 1, תמונה 1).

טבלה מס' 1. רשימת הזנים במבחן

מספר טיפול	שם הזן	חברה	טיפוס הפרי	סידלס/זרעים
1 - ביקורת	להויה	אוריגין	מידי	סידלס
2 - ביקורת	פסיניישן	זרעים גדרה	גדול	סידלס
3	9703	רימי	מידי	סידלס
4	9262	רימי	מידי	סידלס
5	2035	תרסיס	מידי	סידלס
6	פאשן	נונהמס	מידי	סידלס
7	סטייל	נונהמס	מידי	סידלס
8	פרימיום	נונהמס	מיני	עם זרעים קטנים
9	טיגריס	הזרע	מידי	סידלס
10	51019	הזרע	גדול	סידלס
11	4441	זרעים גדרה	גדול	סידלס
12	bahama	זרעים גדרה	מידי	סידלס

טבלה מס' 2. פירוט מהלך הגידול מבחינת השלבים הפיזיולוגיים והגידוליים בניסוי הזנים

תאריך	ימים משתילה	תיאור מצב שטח	צימוח עלוותי (%)
08/07/2020	0	שתילה	1%
20/07/2020	12	פריחה זכרית במפרה, פריחה נקבית בזנים : bahama ,9262, טיגריס, 2035	15%
23/07/2020	15	פריחה נקבית, הכנסת כוורת דבורי דבש	35-45%
28/07/2020	20	תחילת חנטה	60-70%
02/08/2020	25	שיא חנטה, פרי בגודל תפוז	95%
13/08/2020	36	פירות בגודל אבטיח מיני	100%
09/09/2020	63	קטיף 1 - פרט לזנים : להויה ופאשן	*120%
14/09/2020	68	קטיף 2 - כל הזנים	*120%
21/09/2020	75	קטיף 3	*120%
01/10/2020	85	קטיף 4	*120%

*עוצמת צימוח מעל 100% - משמעה חפיפה של נוף הצמחים בין ערוגות סמוכות לאחר כיסוי מלא.



תמונה מס' 1. שטח הניסוי כעבור כחודש מהשתילה

דרום	צפון	גמלון 4			גמלון 3			גמלון 2			גמלון 1			מס' זן: שם הזן: מספר חלקה:
		בלוק ד'			בלוק ג'			בלוק ב'			בלוק א'			
↑	↓	בלוק D			בלוק C			בלוק B			בלוק A			מס' זן: 10 שם הזן: 51019 מספר חלקה: 7502004
		3 9703 7502048	2 פסיניישן 7502044	1 להויה 7502040	6 פאשן 7502036	5 2035 7502032	4 9262 7502028	9 טיגריס 7502024	8 פרימיום 7502020	7 סטייל 7502016	12 bahama 7502012	11 4441 7502008	10 51019 7502004	מס' זן: 7 שם הזן: 7502003 מספר חלקה:
		6 פאשן 7502047	5 2035 7502043	4 9262 7502039	3 9703 7502035	2 פסיניישן 7502031	1 להויה 7502027	12 bahama 7502023	11 4441 7502019	10 51019 7502015	9 טיגריס 7502011	8 פרימיום 7502007	7 סטייל 7502003	מס' זן: 4 שם הזן: 9262 מספר חלקה: 7502002
		9 טיגריס 7502046	8 פרימיום 7502042	7 סטייל 7502038	12 bahama 7502034	11 4441 7502030	10 51019 7502026	3 9703 7502022	2 פסיניישן 7502018	1 להויה 7502014	6 פאשן 7502010	5 2035 7502006	4 9262 7502002	מס' זן: 1 שם הזן: 7502001 מספר חלקה:
		12 bahama 7502045	11 4441 7502041	10 51019 7502037	9 טיגריס 7502033	8 פרימיום 7502029	7 סטייל 7502025	6 פאשן 7502021	5 2035 7502017	4 9262 7502013	3 9703 7502009	2 פסיניישן 7502005	1 להויה 7502001	מס' זן: 1 שם הזן: 7502001 מספר חלקה:

איור מס' 1. מפת שטח הניסוי

2. חלק ב' - מבחן כנות

מבנה הניסוי

נבחנו ארבע כנות שונות על שני רוכבים מסחריים: הזנים להויה (זן מידי - אוריג'ן) ופסיניישן (זן גדול - זרעים גדרה); בנוסף, כביקורת נבחנו הרוכבים מורכבים על עצמם; סך הכול 10 טיפולים. כל טיפול בוצע ב- 4 חזרות, בבלוקים באקראי. אורך חלקה (חזרה): 12 מ' רץ, ובסך הכול 8 צמחים בחזרה. חלקת השקילה כללה את כל הצמחים בחזרה (טבלה 3).

צורת שתילה: בשורה בודדת, 2 מ' בין השורות, 1.5 מ' בין הצמחים בשורה, ובסך הכול היו כ- 333 צמחים לדונם. הזן המפריה OX (אוריג'ן) נשתל בין צמח שלישי לרביעי בכל השורות. מהלך הגידול תועד בכל שילוב של כנה ורוכב (טבלה 4).

טבלה מס' 3. שילובי כנה-רוכב במבחן

מספר טיפול	זן כנה-רוכב	חברת זרעים (של הכנה)
13	להויה/AQ	אוריג'ן
14	להויה/TZ	הזרע
15	להויה/נורית	חישתיל
16	להויה/טצקבוטו	חישתיל
17	פסיניישן/AQ	אוריג'ן
18	פסיניישן/TZ	הזרע
19	פסיניישן/נורית	חישתיל
20	פסיניישן/טצקבוטו	חישתיל
22 - ביקורת	להויה/להויה	אוריג'ן
23 - ביקורת	פסיניישן/פסיניישן	זרעים גדרה

טבלה מס' 4. פירוט מהלך הגידול בניסוי שילובי כנה-רוכב

תאריך	ימים משתילה	תיאור מצב שטח	צימוח עלוותי (%)
08/07/2020	0	שתילה	1%
14/07/2020	6	שתילת ביקורת	5%
20/07/2020	12	פריחה זכרית במפרה	10-20%
23/07/2020	15	פריחה נקבית בלהויה/TZ ובלהויה/AQ, הכנסת כוורת דבורי דבש	30-45%
28/07/2020	20	פריחה נקבית בכל הזנים, חנטה בלהויה/TZ ובלהויה/AQ	50-70%
02/08/2020	25	שיא פריחה נקבית, תחילת חנטה	75-90%
13/08/2020	36	חנטה חלקית, המשך השקיה כל 5 ימים	100%
17/08/2020	40	שיא חנטה - מעבר להשקיה כל יומיים	100%
09/09/2020	63	קטיף 1 - רק בזן פסיניישן/פסיניישן (ביקורת)	*120%
21/09/2020	75	קטיף 2 - כל הזנים	*120%
01/10/2020	85	קטיף 3	*120%
06/10/2020	90	קטיף 4	*120%

*עוצמת צימוח מעל 100% - משמעה חפיפה של נוף הצמחים בין ערוגות סמוכות לאחר כיסוי מלא.

בשל עוצמת צימוח חזקה יחסית ועיכוב בחנטה, רוסנו הצמחים על ידי השקיה באינטרוול גדול ובמתח מים גבוה למשך זמן ארוך יותר, עד שהחלה חנטה יציבה. עוצמת הצימוח בכל שילוב כנה-רוכב בניסוי מפורטת להלן בטבלה מס' 5.

בניסוי בוצעו ארבעה קטיפים בסך הכול. טיפול הביקורת של הזן פסיניישן היה הבכיר ביותר, ובאופן כללי הזן להויה היה אפיל יותר. כל הפירות נשקלו אחד-אחד.

טבלה מס' 5. עוצמת הצימוח בכל טיפול (שילוב כנה-רוכב)

שם הכנה	שם הזן	עוצמת צימוח
להויה	להויה	בינונית
פסיניישן	פסיניישן	בינונית
נורית	להויה	חלשה
	פסיניישן	חלשה
טצקבוטו	להויה	חלשה
	פסיניישן	בינונית
TZ	להויה	בינונית
	פסיניישן	חזקה
AQ	להויה	חזקה
	פסיניישן	חזקה

המידות בשני הניסויים התבססו על מדדי יבול, משקל פרי ממוצע ומספר האבטיחים לצמח. כמו כן, נבחנה איכות הפרי בהדמיה לשוק מקומי. פירוט השיטות והחומרים של בדיקות איכות הפרי וחיי המדף היו כלהלן: הפירות נקטפו על פי מדדי ההבשלה המקובלים (גודל, התייבשות עלעל וקנוקנת צמודים לעוקץ הפרי, מדגם מקדים של פרי לרמת סוכר וטעם) והובאו למחלקה לאחסון לאחר 3 עד 4 ימים ב-12 מ"צ. הפירות אוחסנו ל-3 עד 4 ימים נוספים ב-22 מ"צ, ומכל טיפול נלקחו שבעה עד שמונה פירות שנבדקו על פי הפרמטרים דלקמן:

- צבע הקליפה - על פי סולם של 1 עד 3, כאשר 1=ירקרק בהיר; 2=ירוק; 3=ירוק כהה.
 - עובי הקליפה - נמדד עד תחילת הציפה, ובוטא במ"מ.
 - צבע הציפה - על פי סולם של 1 עד 3, כאשר 1=ורוד; 2=אדום בהיר; 3=אדום כהה.
 - כלל המוצקים המומסים (כמ"מ = אחוז סוכר כללי) - על ידי סחיטת חתיכת ציפה ממרכז ציפת הפרי (לב) על גבי רפרקטומטר. התוצאות מובאות באחוזים.
 - מצב הציפה (מרקם) - על פי סולם של 1 עד 3, כאשר 1=ציפה רכה וקמחית; 2=ציפה מוצקה למחצה; 3=ציפה פציחה מאוד (קריספית). מרקם של 2 עד 2.5 נחשב כמרקם נעים ללעיסה.
 - טעם - על פי סולם של 1 עד 3, כאשר 1=טעם רע, חמצמץ וטעם לוואי; 2=טעם סביר; 3=טעם טוב מאוד. פרי עם ציון הגדול מ-2 נחשב כטעים.
- באופן כללי ועל פי עשרות ניסויים שנעשו בעבר, פרי נחשב טעים כאשר אחוז הסוכר שבו גבוה מ-10.5%, מרקם הציפה שלו נע בין 2 ל-2.5, וטעמו הכללי גבוה מ-2.

הניתוח הסטטיסטי בשני הניסויים: הנתונים עברו מבחן ANOVA לבדיקת השונות בין הטיפולים בכל ניסוי בנפרד. הניתוח הסטטיסטי לשונות נערך באמצעות תכנת JMP 13 בשיטת Tukey Kramer, אותיות שונות בין הזנים מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמה של 0.05.

תוצאות

חלק א' - מבחן זנים

בניסוי בוצעו ארבעה קטיפים בסך הכול. הזן Bahama היה בכיר, והזנים פאשן ולהויה - אפילים. כל הפירות בשטח הניסוי, שהגיעו לגודל ראוי לשיווק, נקטפו ונשקלו אחד-אחד. מכל זן נדגמו בשני קטיפים 10 פירות בכל פעם לבדיקת איכות הפרי בהדמיה לשוק המקומי.

יבול

הזן 4441 (טיפוס גדול) הניב פרי גדול יותר במובהק מאשר יתר הזנים, ובפרט לעומת הזנים הגדולים (פסיניישן ו-51019). משקל הפרי של הזן להויה כבד במובהק ממשקלם של יתר זני המידי, פרט לזן 9703 (טבלה 6).

טבלה מס' 6. משקל פרי ממוצע (ק"ג)

הזן	משקל פרי ממוצע (ק"ג)	
4441	7.50	A
להויה	5.83	B
51019	5.75	B
פסיניישן	5.71	B
9703	5.11	BC
סטייל	4.75	C
פאשן	4.54	CD
2035	3.84	DE
טיגריס	3.58	EF
Bahama	3.35	EF
9262	3.30	EF
פרימיום	2.95	F

לזן 4441 נמצא יתרון מובהק ביבול לעומת זן הביקורת פסיניישן והזנים Bahama, 9262 ופרימיום. כמו כן, לזן הביקורת להויה היה יתרון מובהק ביבול על פני הזנים : Bahama, 9262 ופרימיום (טבלה 7), כאשר הבדלים אלו באו לידי ביטוי במשקל הפרי הממוצע ופחות במספר הפירות (טבלה 8).

טבלה מס' 7. יבול מצטבר ממוצע (טון/ד')

הזן	יבול מצטבר ממוצע (טון/ד')	
4441	9.1	A
להויה	8.2	AB
51019	7.9	AB
סטייל	7.2	ABC
טיגריס	7.0	ABC
9703	6.8	ABC
2035	6.5	ABCD
פאשן	5.6	ABCD
פסיניישן	5.3	BCD
Bahama	4.1	CD
9262	3.7	CD
פרימיום	2.9	D

טבלה מס' 8. מספר פירות מצטבר לצמח

מס' פירות ממוצע לצמח		הזן
A	3.6	טיגריס
AB	3.1	2035
AB	2.8	סטייל
AB	2.6	להויה
AB	2.5	51019
AB	2.4	9703
AB	2.3	פאשן
AB	2.3	Bahama
AB	2.2	4441
B	2.1	9262
B	1.9	פרימיום
B	1.7	פסיניישן

* אותיות שונות מציינות הבדל מובהק סטטיסטית, על-פי מבחן שונות Tukey.

חלק ב' - מבחן כנות

בסך הכול בוצעו ארבעה קטיפים. מועד הקטיפי נקבע בהתאם למוכנות הפרי לקטיפי (לפי בדיקה ויזואלית ומדגם בדיקת סוכר לפני קטיפי). כל פרי שנקטף נשקל בנפרד. מכל זן נדגמו 10 פירות לבדיקת איכות הפרי בהדמיה לשוק המקומי.

יבול

טיפול ההרכבה של הזן פסיניישן נבדלו באופן מובהק במשקל הפרי מטיפול הביקורת של הזן פסיניישן המורכב על עצמו. כמו כן, לשילוב להויה/TZ משקל פרי גדול יותר באופן מובהק, מאשר לטיפול הביקורת של זן זה, אך הוא אינו נבדל מיתר טיפולי ההרכבה בזן להויה (טבלה 9).

טבלה מס' 9. משקל פרי ממוצע (ק"ג)

משקל פרי ממוצע (ק"ג)		כנה/רוכב
A	9.91	פסיניישן/AQ
A	9.70	פסיניישן/טצקבוטו
A	9.11	פסיניישן/נורית
A	8.96	פסיניישן/TZ
B	7.55	להויה/TZ

BC	7.23	להויה/AQ
BC	6.99	להויה/נורית
BC	6.95	להויה/טצקבוטו
BC	6.48	פסיניישן/פסיניישן
C	6.42	להויה/להויה

לשילוב של להויה/AQ ניכר יתרון מובהק ביבול על פני השילוב להויה/נורית. אין הבדלים מובהקים בין יתר הטיפולים ביבול (טבלה 10).

טבלה מס' 10. יבול מצטבר ממוצע (טון/ד')

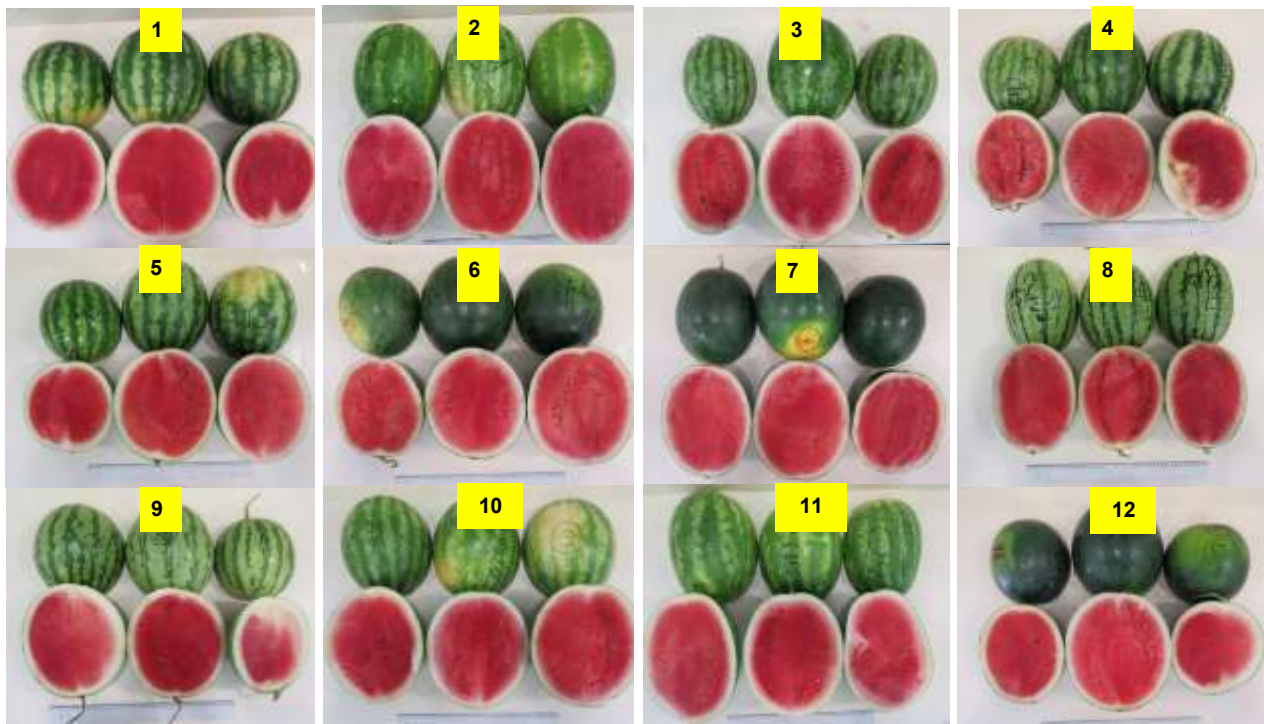
יבול מצטבר ממוצע (טון/ד')		כנה/רוכב
A	7.8	להויה/AQ
AB	6.6	להויה/להויה
AB	6.2	פסיניישן/AQ
AB	6.2	להויה/טצקבוטו
AB	6.1	להויה/TZ
AB	4.9	פסיניישן/טצקבוטו
B	4.5	פסיניישן/פסיניישן
B	4.2	להויה/נורית
B	4.2	פסיניישן/נורית
B	3.7	פסיניישן/TZ

השילוב להויה/AQ הניב מספר פירות לצמח הגבוה מהשילוב להויה/נורית (טבלה 11).

טבלה מס' 11. מספר פירות מצטבר לצמח

מספר פירות ממוצע לצמח	מספר פירות	כנה/רוכב
A	3.3	להויה/AQ
AB	3.1	להויה/להויה
ABC	2.7	להויה/טצקבוטו
ABCD	2.4	להויה/TZ
ABCD	2.1	פסיניישן/פסיניישן
BCD	1.9	פסיניישן/AQ
BCD	1.8	להויה/נורית
CD	1.5	פסיניישן/טצקבוטו
CD	1.4	פסיניישן/נורית
D	1.3	פסיניישן/TZ

תוצאות איכות הפרי לאחר הדמיית חיי מדף לשוק המקומי (לניסוי הזנים והכנות יחד)
 בדיקות איכות הפרי לאחר הדמיה לשוק המקומי נערכו לכל קטיף בנפרד. בדיקה ויזואלית נערכה לפרי
 בקטיף הראשון (תמונות 2 ו-3).



תמונה מס' 2. איכות ויזואלית של הטיפולים השונים כשבעה ימים לאחר הקטיף



תמונה מס' 3. איכות ויזואלית של הטיפולים השונים כשבעה ימים לאחר הקטיף

איכות פרי האבטיח הטובה ביותר, בעיקר מההיבט הסנסורי (סוכר, מרקם וטעם כללי), נמצאה בזנים 51019, 4441 ופסיניישן/פסיניישן (הורכב על עצמו). בזנים אלה אחוז הסוכר במרכז הפרי היה גבוה מ-10.5, כאשר המרקם היה סביר (מעט פציח), והטעם הכללי היה גבוה או שווה ל-2. הזנים פרימיום וטיגריס נמצאו באיכות ירודה, עם אחוז סוכר נמוך מאוד וטעם גרוע. באופן כללי, נמצא בקטין זה כי בכל הזנים הייתה בעיית הבשלה הקשורה להתפתחות צבע הציפה, ובחלקם הרקמה נמצאה ממוטטת (טבלה 12).

טבלה מס' 2. השפעת הטיפול על איכות האבטיח 7 ימים לאחר הקטיף; ממוצע ל-7 פירות

טיפול (מס' טיפול)	משקל ממוצע (ק"ג)	צבע קליפה (3-1)	עובי קליפה (מ"מ)	הימצאות זרעים (3-1)	צבע ציפה (3-1)	כמ"מ במרכז (%)	מרקם (3-1)	טעם (3-1)	הערות
פסיניישן (2)	7.4 א*	2.3 ב	12.4 א	1.4 ב	2.3	10.7 אב	1.9 א	1.9 אב	מפל צבע קל, מעט חמוץ
9703 (3)	5.0 א	2.2 ב	12.3 א	1.5 ב	2.1	11.0 אב	1.6 ב	1.7 בג	מפל צבע בינוני, בית זרעים ממוטט
9262 (4)	3.4 אב	2.3 ב	13.1 א	1.4 ב	2.3	10.8 אב	1.5 ב	1.7 בג	צבע לא אחיד, בית זרעים קמחי
2035 (5)	4.4 אב	2.4 ב	12.4 א	1.7 ב	2.3	10.3 ב	1.9 א	1.9 אב	גרעינים שחורים, צבע לא אחיד
פאשן (6)	4.3 אב	2.8 א	10.6 ב	1.4 ב	2.4	11.0 אב	1.5 ב	1.7 בג	מפל צבע קל, בשלות יתר, קמחיות בבית הזרעים
פרימיום (8)	2.7 ב	1.8 ג	9.2 ג	2.2 א	2.4	8.7 ג	1.6 ב	1.5 ג	פרי ממוטט
טיגריס (9)	3.6 אב	1.8 ג	13.8 א	1.3 ב	2.2	8.5 ג	2.0 א	1.7 בג	מעט מריר, הבשלה לא אחידה, מפל צבע
51019 (10)	7.9 א	2.1 ב	13.0 א	1.4 ב	2.3	11.5 אב	1.9 א	2.1 א	מפל צבע קל עד בינוני
4441 (11)	8.5 א	2.2 ב	12.9 א	1.4 ב	2.4	10.8 אב	1.8 אב	2.0 א	צבע לא אחיד, מפל צבע, גרעינים שחורים
bahama (12)	5.2 א	3.0 א	13.4 א	1.3 ב	2.4	10.3 ב	1.8 אב	1.8 ב	מעט בעיית צבע, צורה לא סימטרית
פסיניישן/פסיניישן (23)	7.1 א	2.3 ב	13.3 א	1.5 ב	2.4	12.3 א	1.8 אב	2.2 א	מפל צבע קל עד בינוני, גרעינים שחורים

התוצאות הן מהקטיף שבוצע ב-7/9/2020. מודגשים בצהוב טיפולים מוצלחים מבחינת מדדי האיכות השונים.

*מספר המלווה באות זהה, אינו נבדל באופן מובהק ברמה של 5%.

איכותם של הטיפולים השונים מהקטיף השני הייתה בדרך כלל סבירה עד טובה, פרט לזן 9262 (טיפול 4) שנמצא עם מרקם ממוטט וטעם לא טוב; והזן bahama שנמצא עם תכולת סוכר נמוכה וטעם לא טוב. הזנים המצטיינים מקטיף זה, מבחינת אחוז הסוכר, המרקם וטעם הפרי היו להויה ופסיניישן. גם הזנים 51019 והזן 4441 נמצאו באיכות סבירה, שנבעה מאחוז סוכר גבוה, מרקם סביר וטעם סביר (טבלה 13).

טבלה מס' 13. השפעת הטיפול על איכות האבטיח 7 ימים לאחר הקטיף; ממוצע ל-7 פירות

טיפול (מס' טיפול)	משקל ממוצע (ק"ג)	צבע קליפה (3-1)	עובי קליפה (מ"מ)	הימצאות זרעים (3-1)	צבע ציפה (3-1)	כמ"מ במרכז (%)	מרקם (3-1)	טעם (3-1)	הערות
להויה (1)	7.2 אב*	2.6 ב	12.4 א	1.4 ב	2.6 א	11.5 א	2.1 א	2.2 א	מפל צבע קל - סיב לבן מרכזי, מעט גרעינים שחורים
פסיניישן (2)	5.3 אב	2.3 ב	12.4 א	1.3 ב	2.4 ב	11.1 אב	1.9 ב	2.1 א	קמחיות/התמוטטות בבית הזרעים, מפל צבע קל
9703 (3)	6.7 אב	2.4 ב	10.4	1.4 ב	2.4 ב	11.8 א	1.7 ב	1.9 ב	יפה, מפל צבע קל
9262 (4)	3.7 ב	2.2 ב	10.9 א	1.4 ב	2.4 ב	11.1 אב	1.3 ג	1.5 ג	קמחיות בבית הזרעים, התמוטטות פנימית
2035 (5)	4.9 אב	2.5 ב	11.6 אב	1.8 א	2.5 אב	10.3 ב	1.8 ב	1.9 ב	הרבה זרעים חומים, סיביות במרכז ובצדדים
פאשן (6)	4.4 אב	2.9 א	11.1 אב	1.4 ב	2.4 ב	10.8 ב	1.8 ב	1.9 ב	מעט קמחיות בבית הזרעים, התרככות קלה

קמחיות בבית הזרעים, הבשלת יתר	1.9 ב	1.7 ב	11.1 אב	2.5 אב	1.4 ב	9.1 ג	3.0 א	4.7 אב	7) סטייל
הרבה גרעינים חומים, מפל צבע קל, התרככות מרקם	1.8 ב	1.7 ב	10.0 ב	2.4 ב	1.8 א	9.3 ג	1.9 ג	3.8 ב	8) פרימיום
סיב דק במרכז, מעט סיבים צדדיים, מעט מר	1.8 ב	2.1 א	9.4 ב	2.5 אב	1.3 ב	12.0 אב	1.9 ג	4.8 אב	9) טיגריס
מפל צבע בינוני, כתמים צהובים (וירוס), קמחיות	2.0 אב	1.9 ב	11.4 אב	2.5 אב	1.6 אב	10.8 אב	2.2 ב	7.4 אב	10) 51019
מפל צבע קל-בינוני, מעט זרעים שחורים	2.0 אב	1.9 ב	11.7 א	2.4 ב	1.4 ב	13.3 א	2.4 ב	11.2 א	11) 4441
בעיות צבע קשות, מאוד קמחי, סיבי	1.6 ג	1.6 ג	8.9 ג	2.4 ב	1.6 אב	12.9 א	3.0 א	3.9 ב	12) bahama

התוצאות הן מהקטיף שבוצע ב-14/9/2020. מודגשים בצהוב הטיפולים המוצלחים מבחינת מדדי האיכות השונים.

*מספר המלווה באות זהה, אינו נבדל באופן מובהק ברמה של 5%.

איכותם של רוב הפירות שנקטפו מצמחים מורכבים הייתה טובה, עם אחוז סוכר גבוה, מרקם טוב וטעם כללי טוב, אולם האיכות של הזן סטייל ושל השילוב של להויה עם כנת טצקבוטו הייתה נחותה בהשוואה לשאר הטיפולים (טבלה 14).

טבלה מס' 14. השפעת הטיפול על איכות האבטיח 6 ימים לאחר הקטיף; ממוצע ל-7 פירות

טיפול (מס' טיפול)	משקל ממוצע (ק"ג)	צבע קליפה (3-1)	עובי קליפה (מ"מ)	הימצאות זרעים (3-1)	צבע ציפה (3-1)	כמ"מ במרכז (%)	מרקם (3-1)	טעם (3-1)	הערות
להויה (1)	6.4 בג*	2.7 ב	10.9 אב	1.5 ב	2.4 אב	11.2	2.1 א	1.9 אב	מפל צבע חמור, התמוטטות מרקם, מראה לא יפה
סטייל (7)	6.2 ג	3.0 א	10.2 ב	1.3 ב	2.5 אב	11.2	1.7 ג	1.7 ב	קמחיות בבית הזרעים, מראה גרוע
להויה-AQ (13)	7.3 בג	2.6 ב	12.3 א	1.5 ב	2.6 א	11.0	2.2 א	2.0 א	מפל צבע קל, סיב מרכזי וצדדי, קמחיות
להויה-TZ (14)	8.6 ב	2.7 ב	10.8 אב	1.4 ב	2.4 אב	11.5	2.3 א	2.1 א	סיבים רוחביים, מפל צבע קל, מעט חמצמץ
להויה-נורית (15)	8.4 ב	2.7 ב	12.1 א	1.4 ב	2.5 אב	11.8	2.2 א	2.1 א	סיב מרכזי ובצדדים, מפל צבע קל, קמחיות
להויה-טצקבוטו (16)	8.0 ב	2.7 ב	12.4 א	1.6 ב	2.5 אב	11.0	2.1 א	1.8 ב	מפל צבע קל, בשלות יתר, סיבי
פסיניישן-AQ (17)	13.1 א	2.5 בג	11.1 אב	1.5 ב	2.4 אב	12.3	2.1 א	2.2 א	קמחיות רבה בבית הזרעים, מפל צבע בינוני
פסיניישן-TZ (18)	11.6 אב	2.3 בג	10.2 ב	1.4 ב	2.4 אב	12.1	2.0 אב	2.1 א	גרעינים שחורים, קמחיות קלה
פסיניישן-נורית (19)	10.8 אב	2.3 בג	12.7 א	1.5 ב	2.6 א	11.8	2.2 א	2.1 א	גרעינים שחורים, הבשלת יתר
פסיניישן-טצקבוטו (20)	11.5 אב	2.2 ג	11.7 אב	2.3 א	2.1 ב	12.3	2.1 אב	2.0 אב	קמחיות קלה, גרעינים חומים
להויה-להויה (22)	6.9 בג	2.7 ב	11.9 אב	1.4 ב	2.6 א	12.1	1.9 בג	1.9 אב	מפל צבע קל, התרככות מרקם
פסיניישן-פסיניישן (23)	10.1 אב	2.5 בג	11.1 אב	1.5 ב	2.5 אב	11.7	1.9 בג	2.1 א	קמחיות, בשלות יתר, גרעינים שחורים

התוצאות הן מהקטיף שבוצע ב-22/9/2020. מודגשים בצהוב טיפולים מוצלחים מבחינת מדדי האיכות השונים.

*מספר המלווה באות זהה, אינו נבדל באופן מובהק ברמה של 5%.

סיכום

הגידול בכל הניסויים נשמר נקי מוירוסים לכל אורכו, כפי שתוכנן, כך שעמד במטרה ראשונה זו, שהצבנו לעצמנו.

היבול שהתקבל היה סביר בהחלט בהשוואה למקובל באזור בזנים ללא הרכבה. הזן להויה (ביקורת) המשיך, בדומה למבחן הזנים של השנה שעברה (2019), לספק יבול גבוה בקטגוריית מידי.

לזן 4441 בקטגוריית הפרי הגדול היה יתרון ברור ביבול.

באופן כללי, ניתן לומר שההרכבה על כנות הדלעת שנבחנו, גם ללא רקע של מחלות קרקע, תרמו לשיפור בגודל הפרי, ולעתים גם ביבול. ההתאמה בשילוב בין כנה לרכב היא קריטית, ונראה שלכנה AQ יתרון מסוים על פני יתר הכנות בבחינה.

איכות הפרי וחיי מדף - מסיכום כללי של שלושת הקטיפים, שבהם נבדקה איכותם של זנים ושל פירות מצמחים מורכבים, נראה כי אחוז הסוכר בציפה עלה עם התקדמות העונה. ייתכן כי הקטיפים הראשונים נעשו מוקדם מדי, בטרם הפרי צבר את מרבית כמות הסוכר הנדרשת. מאידך, ייתכן כי אחוז הסוכר הנמוך בשני הקטיפים הראשונים נבע מגל החום ששרר באותה תקופה או משילוב של שני גורמים אלה. תנאי האקלים, שהיה חם מהרגיל לעונה, פגעו באיכות הפירות וקיצרו את הזמן להבשלה ואת חיי המדף.

באופן כללי, ניתן לומר שהזנים הגדולים התאפיינו באיכות טובה יותר, וגם הזן להויה התאפיין באיכות טובה יחסית. כמו כן, נמצאה שונות רבה בגודל הפירות מאותו טיפול ובמצב הבשלתם של הפירות, כפי שנכתב בהערות האיכות בשלוש הטבלאות שלעיל.

נרשם יתרון מסוים לזן פסיניישן, בהשוואה לזן להויה, שהורכב על כמה כנות דלעת, אך לא נמצאו הבדלים מבחינת איכות הפרי בין הכנות השונות באותו זן. נמצאו הבדלים מזעריים באיכות הפירות שנקטפו מהזנים המורכבים, בהשוואה לזן שאינו מורכב.

איכותם של הזנים 9703, 9262 ופרימיום הייתה נמוכה בשני הקטיפים, וייתכן כי הם אינם מתאימים להישתל באזור שבו שוררים תנאי גידול כפי שהיו במהלך עריכת הניסויים. יש להמשיך ולבחון זנים וטיפוסים נוספים.

חשוב לציין, כי בשלב זה תוצאות הניסוי אינן בגדר המלצה לביצוע, וכל העושה בהן שימוש כלשהו יישא בתוצאות ויהא זה באחריותו הבלעדית.

תודות

למועצת הצמחים - על מימון הניסוי.

לחברות הזרעים: תרסיס, הזרע, נונהמס, רימי, זרעים גדרה ואוריגין - על שיתוף הפעולה.

למשתלות חישתיל ושורשים - על שיתוף הפעולה.

למו"פ דרום - על שיתוף הפעולה ועל הסיוע בביצוע הניסוי באופן המיטבי.

ביבליוגרפיה

1. אברהם ל.; עומר ש.; אלון ח. מבחן זני אבטיח מורכב, מידי ורגיל בבית רשת בקיץ בבשור. שדה וירק 2019, 332, 39-45.
2. Fallik, E.; Alkalai-Tuvia, S.; Chalupowicz, D.; Zutahy, Y.; Zaaroor, M.; Benichis, M.; Gamliel, A. Effect of rootstock and soil disinfestation on quality of grafted watermelon fruit (*Citrullus lanatus*): A two-year study. Israel J. Plant Sci. 2016, 63, 38–44.
3. Fallik, E.; Alkalai-Tuvia, S.; Chalupowicz, D.; Popovsky S.; Zaaroor, M, Relationships between rootstock-scion combinations and growing regions on watermelon fruit quality, Agronomy 2019, 9, 536.