

מועצה אזורית אשכול
מועצה אזורית שדות נגב
מועצה אזורית מרחבים



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
קרן קיימת לישראל
המשרד לפיתוח הנגב והגליל
ההסתדרות הציונית העולמית-החטיבה להתיישבות

NEGEV AGRICULTURAL R&D CENTER

משרד
החקלאות
וביטחון המזון



קרן קיימת לישראל
K K L - J N F



מועצת הצמחים



שה"מ



יק"א בישראל
ICA in Israel

דו"ח התקדמות מקצועי 2024

תכנית 92-02-0016



1. מו"פ דרום, דו"ח שנתי

מספר מחקר: 92-02-0016

שם התכנית: מבחן זני תות שדה במצע מנותק בתעלות תלויות

חוקר ראשי: עירית דורי

שותפים: שבתאי כהן (מו"פ דרום), מוחמד אבו טועמה (שה"מ), ניר דאי (מנהל המחקר החקלאי).

סטטוס התכנית: (אמצע) - נמשכת

מועד התחלה וסיום התכנית: 2023-2025

2. תקציר:

גידול תות שדה בתעלות תלויות פותח בחוות הבשור. עומד הצמחים בשיטה זו כפול משיטת הגידול המקובלת בקרקע, חיי המדף טובים יותר, הנגיעות במחלות ושכיחות הריסוסים מופחתים. בשיטה זו מקבלים הבכרה של היבול הנובעת משימוש בשתילי גוש ומנפח מצע קטן אשר גורמים להקדמה בהנבה. מחלת הקימחון גורמת לנזק ליבול המשווק בתחילת העונה כשמחיר הפרי גבוה. הפתרון הטוב ביותר הוא שימוש בזנים סבילים למחלה אשר יפחיתו את השימוש בחומרי הדברה. מטרת המחקר הינה איתור זנים בכירים ואיכותיים בעלי יבול ואיכות פרי גבוהים שיתאימו לגידול בשיטת התות התלוי, יתווספו לזנים המסחריים המצויים כיום ויגדילו את רווחיות הענף ואת איכות המוצר. הניסוי נשתל ב- 23/9/24 ובמסגרתו נבחנו 10 זנים וב-2 זנים נבחנו טיפולים בריגליס. בעונה זו בלטו הזנים: 2163, לביא ומתן עם יבול בכיר גבוה וסבילות לקימחון והזנים 905 ו- 963 עם רמות TSS גבוהות. טיפולים בריגליס הפחיתו את כמות השלוחות והעלו משמעותית את היבול הבכיר.

3. רקע קצר ותיאור הבעיה

גידול תות שדה (*Fragaria x ananassa*) ממשפחת הורדיים (Rosaceae) מתרחב בשנים האחרונות עקב הגידול באוכלוסייה ועלייה ברמה הסוציאקונומית. בישראל מגדלים כ-3800 דונם בקרקע חמרה חולית, בעיקר במנהרות נמוכות באזור השרון. ו- 600 דונם בבתי צמיחה בקרקע באזור המרכז. בנגב מגדלים כ-150 דונם במצע מנותק בחממות "תות תלוי" ועוד כ- 150 דונם בשאר אזורי הארץ. (תמונה 1). התוצרת ברובה מיועדת לצריכה בשוק המקומי ובהעדר תחרות מיבוא (משנת 2007 פסק השיווק מעזה), בד"כ היא פודה מחיר גבוה. השוק המקומי מאופיין במחירים גבוהים בחודשים נובמבר דצמבר ובמחירים נמוכים, כדי חמישית, בחודשים אפריל מאי. בסוף שנות התשעים פותחה בחוות הבשור שיטת גידול במצעים מנותקים המבוססת על מרזבים קטני מידה, כ-10 ס"מ רוחב, המכילים מצעי קוקוס או מצע אורגני אחר (דורי. ע וחובריה 2015). מרזבים אלו תלויים על אגדי החממה בגובה נוח לקטיפה, השתילה מתבצעת באופן אופקי המנצל את המבנה המיוחד של תות השדה, עלי הצמח עולים כלפי מעלה ואילו הפרי עקב משקלו נמשך כלפי מטה וכך נוצרים שני אזורים כמעט נפרדים, עלים ופירות (עבדאל ראזק. ע וחובריו 2004).



תמונה 1: גידול תות שדה בתעלות תלויות

כיוון שהפרי תלוי באוויר, אין לו מגע בקרקע, קל לקטוף אותו ונשמרת היגיינה מקסימאלית של הפירות. עקב כך יש פחות רקבונות פרי כמו בוטריטס, פחות פחת במיון הפרי ושימוש מופחת בריסוסים נגד מחלות אלו. בשיטת גידול זו מקבלים הבכרה של היבול הנובעת משימוש בשתילי גוש ומנפח מצע קטן אשר גורמים להקדמה בהנבה. השימוש בשיטת התלוי מאפשר ניצול אופטימאלי של חלל החממה ע"י ניצול שלושת ממדי המבנה בניגוד לגידול בקרקע. עומד צמחים בשיטת גידול זו כפול משיטת הגידול המקובלת בקרקע המאפשר קבלת יבול בכיר רב בעל משמעות כלכלית רבה. היבול הכללי המשווק בעונת הגידול הינו כפול משיטת הגידול בקרקע ומגיע ברב הזנים למעל 10 טון לדונם. מעבר ליבול הכללי יש חשיבות רבה למועד ההנבה. המגדלים מחפשים זנים בכירים שיניבו יבול גבוה בתחילת העונה כשהמחירים גבוהים. מחלת הקימחון בתות שדה מופיעה בעיקר בסתיו וגורמת לנזק משמעותי ליבול המשווק בתחילת העונה (אמסלם. ל 2005) כאשר מחיר הפרי גבוה. הזן תמיר, שהיה הזן העיקרי בגידול בתות התלוי, רגיש למחלה. אין ספק שהפתרון הטוב ביותר לטווח הארוך הוא שימוש בזנים סבילים למחלה אשר יפחיתו באופן משמעותי את השימוש בחומרי הדברה.

ההורמון הצמחי ג'יברלין המווסת תהליכי גדילה והתפתחות רבים בצמח מעורב במעבר בין השלב הווגטטיבי לשלב הפריחה הרפרודוקטיבי. במחקר שעסק בהבנת ההשפעה של ג'יברלין על צמחי תות-שדה, נמצא שטיפול במעכב ג'יברלין prohexadione-calcium עיכב יצירת שלוחות ובמקביל הוביל ליצירת כתרים משניים בצמח (Hytonen et al. 2009). יצירה זו של כתרים צדדים נוספים ומניעת הופעת שלוחות נגרמה ע"י עיכוב סינתזת ותכולת הג'יברלין האנדוגני. יישום של מעכב סינתזת ג'יברלין "רגליס" יכול להפחית משמעותית את כמות השלוחות בצמח בתחילת הגידול ולהגדיל את היבול הבכיר.

תנאי הגידול בתות התלוי שונים באופן משמעותי מתנאי הגידול בקרקע ולכן גם הזנים המתאימים לגידול בשיטה זו שונים.

4. מטרת המחקר: איתור זנים בכירים וסבילים למחלת הקימחון, בעלי יכול ואיכות פרי גבוהים אשר יתאימו לגידול בשיטת התות התלוי, יתווספו לזנים המסחריים המצויים כיום ויגדילו את רווחיות הענף ואת איכות המוצר המשווק.

הזנים הרצויים לגידול בשיטת התות התלוי צריכים להיות בעלי מספר רב של תכונות: סבילות למחלות ומזיקים, בכירות, חיי מדף טובים, רמות סוכר גבוהות (TSS), גודל, צורה וצבע מתאימים. מבחר הזנים העומד לרשות מגדלי תות השדה הוא מצומצם ביותר, כאשר בגידול במצעים מנותקים בחממות הבעיה אף חמורה יותר. בשנים האחרונות טופחו זני תות שדה חדשים אשר נדרשת בחינת התאמתם לשיטת גידול זו.

5. מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

שתילי אם שגדלו אצל אורי פטקין במושב ישע, הושרשו אצלו ונשתלו ב- 23/9/24 בבית צמיחה במו"פ אשר כוסה ברשת עם השתילה ובסוף אוקטובר חופה בפלסטיק. הזן 963 נשתל כשבועיים מאוחר יותר ב- 6/10/24. הגידול נערך במרזבי גידול בנפח של 10 ליטר למטר רץ במצע קוקוס, 11 שתילים למטר רץ, מרחק בין מרזבים 64 ס"מ. במסגרת הניסוי נבחנו 10 זנים מ- 3 מקורות טיפוח (טבלה 1). בנוסף לכך בזנים דורניה ולביא נבחנו טיפולים בריגליס להקדמת הניבה. בכל אחד מהזנים נבחנו 2 מינונים של החומר: 100 ח"מ ו- 200 ח"מ. הריסוס בריגליס ניתן עד נגירה על השלוחות במשתלה ב- 13/8/24.

טבלה 1: רשימת הזנים והמטפחים

זן	מטפח
דניאל	אפי יוסף
דורניה	אפי יוסף
1971	אפי יוסף
2163	אפי יוסף
לביא	ניר דאי
מתן	ניר דאי
905	ניר דאי
963	ניר דאי
6059	רון ביטון
6067	רון ביטון

הניסוי נערך ב- 4 חזרות (פיזור באקראי) ובמסגרתו נערך מעקב אחר מהלך הפריחה, כמות השלוחות, יכול ואיכות הזנים, רגישות הזנים למחלת הקימחון ובדיקות TSS. דבורי בומבוס שהוכנסו לחממה עם תחילת הפריחה משמשות כמאביקות. בתחילת נובמבר (6/11/24) התחיל הקטיפה שהתקיים פעמיים בשבוע בימים ראשון ורביעי. גודל חלקת קטיפה 4 מ' רץ (44 צמחים). הקטיפה יבוצע עד סוף באפריל. בכל קטיפה הפרי ממזין לקטגוריות הבאות: פרי איכותי, פרי מעוות, סידוקים, פרי נגוע בקימחון, פרי רקוב, פרי קטן (פחות מ-

8 גרם). בכל קטגוריה נבדקו מספר ומשקל הפירות. חושב יבול מצטבר של פרי איכותי לאורך העונה בכל הזנים, משקל פרי ממוצע לאורך העונה של הזנים השונים ואחוז הפרי בכל אחת מהקטגוריות מסה"כ הפרי שנקטף בכל זן.

5. תוצאות:

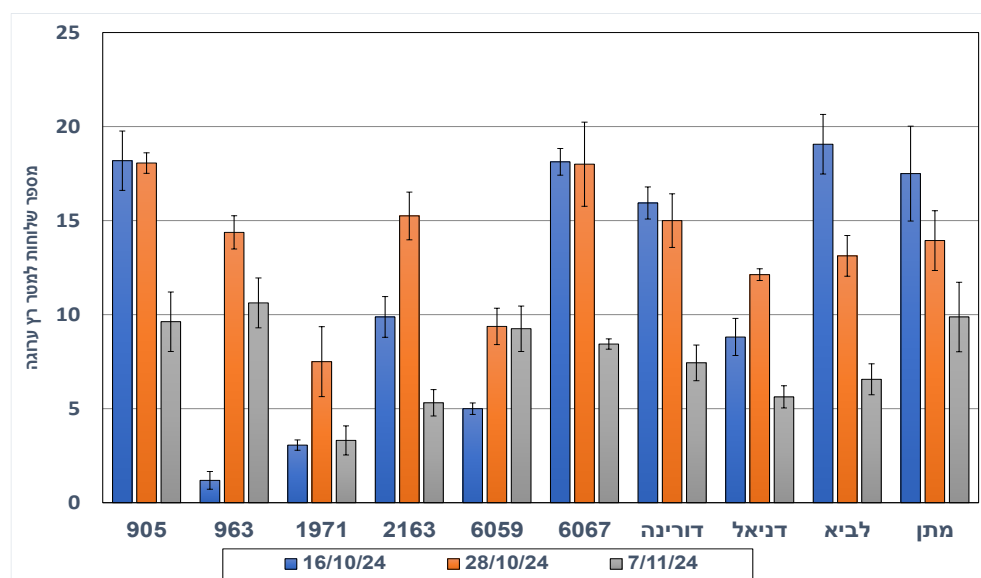
ניסוי זנים

מועד הפריחה:

הפריחה החלה בשבוע השני של אוקטובר, כ- 3 שבועות לאחר השתילה. הזנים דניאל, דורינה, מתן, 1971, 2163, 6059 החלו לפרוח ראשונים והזן 905 החל לפרוח אחרון, בשבוע הרביעי של אוקטובר.

מספר שלוחות:

הורדת השלוחות בתחילת העונה בחודשים אוקטובר ונובמבר כאשר הימים ארוכים יחסית גוזלת הרבה ימי עבודה. כמות השלוחות נבחנה ב- 3 מועדים. הבדיקה הראשונה נערכה ב- 16/10/24 ולאחריה נערכו עוד 2 בדיקות ב- 28/10/24 וב- 7/11/24. ב- 2 במועדים הראשונים של הבדיקה שנערכו באוקטובר כמות השלוחות ברב הזנים הייתה גדולה יחסית כי הימים היו ארוכים (תות שדה הוא צמח יום קצר) והצמחים היו יותר ווגטיביים ואילו במועד הבדיקה ה- 3 שנערך בנובמבר חלה ירידה משמעותית בכמות השלוחות ברב הזנים (תרשים 1). בבדיקה של ממוצע השלוחות ב- 3 מועדי הבדיקה ניתן לראות בברור הבדלים גדולים ומובהקים בין הזנים במספר השלוחות שהם מייצרים (טבלה 2). הזנים 1971, 6059, 963 ודניאל ייצרו בממוצע את מספר השלוחות הקטן ביותר (4.6-8.9 שלוחות למטר רץ ערוגה) ואילו הזנים 905 ו- 6067 ייצרו בממוצע את מספר השלוחות הגדול ביותר (14.9-15.3 שלוחות למטר רץ ערוגה).



תרשים 1: השפעת הזן ומועד הבדיקה על מספר השלוחות למטר רץ ערוגה הנתונים מוצגים כממוצעים ± שגיאת תקן.

טבלה 2: השפעת הזן על ממוצע מספר השלוחות למטר רץ ערוגה (שלושת מועדי הבדיקה) אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Each pair student's t

זן	שלוחות למ' רץ	
905	A	15.3
6067	A	14.9
מתן	AB	13.8
לביא	AB	12.9
דורינה	AB	12.8
2163	BC	10.1
דניאל	C	8.9
963	C	8.7
6059	CD	7.9
1971	D	4.6

יבול כללי (משקל הפרי לפני מיון):

הזנים 1971, 6059 ו-2163 הניבו עד סוף דצמבר את היבול הכללי הגבוה ביותר (2.200-2.323 טון לדונם) שהיה גבוה באופן מובהק מיבול שאר הזנים והזנים 905, 963 ו-6067 הניבו באופן מובהק את היבול הכללי הנמוך ביותר (0.753-1.076 טון לדונם) (טבלה 3).

יבול איכותי:

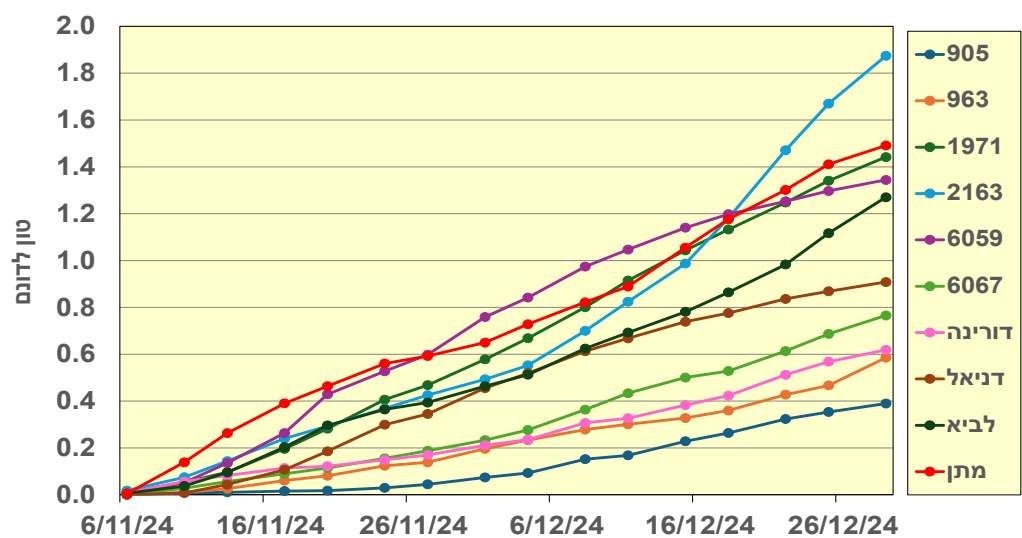
הזן 2163 הניב עד סוף דצמבר יבול איכותי גבוה באופן מובהק משאר הזנים (1.863 טון לדונם) (טבלה 3) (תרשים 2). הזנים מתן, 1971, 6059 ולביא גם הניבו יבול בכיר טוב (1.266-1491 טון לדונם) ואילו הזנים 905, 963 ודורינה הניבו את היבול האיכותי הנמוך ביותר (0.384-0.613 טון לדונם).

משקל פרי ממוצע:

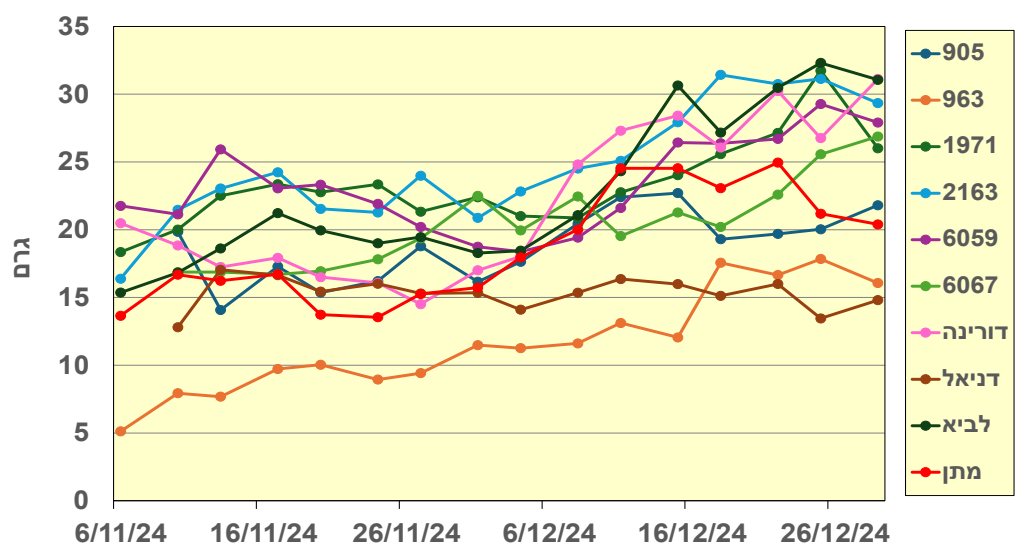
הזן 2163 היה בעל משקל פרי ממוצע הגבוה ביותר (25 גרם) אך לא היה שונה באופן מובהק מהזנים 1971 ו-6059 (23.4 גרם) (טבלה 3). גם הזנים לביא ודורינה היו בעלי פרי גדול באופן יחסי (22.3-23.2 גרם) ומשקלם לא היה שונה באופן מובהק מהזנים 1971 ו-6059. הזן 963 היה באופן מובהק בעל משקל הפרי הממוצע הנמוך ביותר (12.2 גרם). עם תחילת הקטיף בחודש נובמבר ברב הזנים הפירות היו במשקל (13-26 גרם) (תרשים 3), אך מתחילת דצמבר חלה עליה משמעותית במשקל הפרי ברב הזנים (18-32 גרם). יוצאי דופן מבחינה זו היו הזן דניאל ששמר על משקל פרי די יציב בחודשים נובמבר ודצמבר (13-17 גרם) והזן 963 שהיה בתחילת הקטיף בעל פירות מאד קטנים (5 גרם) אך משקלו עלה משמעותית עם התקדמות הקטיף והגיע באמצע דצמבר ל-18 גרם.

טבלה 3: השפעת הזן על היבול האיכותי הבכיר (עד סוף דצמבר), היבול הכללי ומשקל פרי ממוצע אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Each pair student's t

	יבול כללי		יבול איכותי		משקל פרי ממוצע	
905	E	0.753	E	0.384	C	19.2
963	DE	0.863	DE	0.580	E	12.2
1971	A	2.323	B	1.439	AB	23.4
2163	A	2.200	A	1.865	A	25.0
6059	A	2.266	B	1.343	AB	23.4
6067	DE	1.076	CD	0.753	C	20.3
דורינה	B	1.776	DE	0.613	B	22.2
דניאל	BC	1.630	C	0.908	D	15.3
לביא	C	1.372	B	1.266	B	23.2
מתן	BC	1.621	B	1.491	C	18.8



תרשים 2: השפעת הזן על היבול האיכותי המצטבר עד סוף דצמבר



תרשים 3: השפעת הזן על משקל הפרי הממוצע

התפלגות איכות היבול:

ניכרו הבדלים מאד גדולים בין הזנים האחוז הפרי האיכותי (34.5-92.3%) (טבלה 4). בזנים מתן, לביא ו-2163 אחוז הפרי האיכותי היה גבוה (84.8-92.3%) ושונה באופן מובהק משאר הזנים. ובזן דורינה אחוז הפרי האיכותי היה הנמוך ביותר (34.5%) וגם שונה באופן מובהק מהזנים האחרים. אחוז הפרי הקטן היה נמוך בכל הזנים (0.2-2.0%), אך בזנים דניאל, ו-6067 963 אחוז הפרי הקטן היה גבוה באופן מובהק (1.9-2.0%) בהשוואה לזנים האחרים (0.2-0.8%). לא ניכרו הבדלים מובהקים בין הזנים באחוז פרי בררה (0-0.1%). ברב הזנים לא היה כלל פרי בררה ובשני זנים היה אחוז נמוך מאד. ניכרו הבדלים גדולים מאד בין הזנים האחוז הפרי הנגוע בקימחון (2.5-62.1%). בזן מתן אחוז פרי נגוע בקימחון היה הנמוך ביותר (2.5%), אך הוא לא היה שונה באופן מובהק מהזן לביא (3.5%). בזן דורינה אחוז הפרי הנגוע בקימחון היה הגבוה ביותר (62.1%) והיה שונה באופן מובהק מהזנים האחרים. גם הזן 905 היה בעל אחוז גבוה יחסית של פרי נגוע בקימחון (47.4%). אחוז הפרי המעוות בכל הזנים היה נמוך יחסית (0.3-2.0%), אך ניכרו הבדלים מובהקים בין הזנים השונים. הזנים 2163, 905, מתן ולביא היו בעלי האחוז הגבוה ביותר של פרי מעוות (1.3-2.0%) והזן 963 היה בעל האחוז הנמוך ביותר של פרי מעוות (0.3%). ניכרו הבדלים גדולים בין הזנים באחוז הפרי עם סידוקים (0-9.2%). בזן דניאל היה האחוז הגבוה ביותר של פרי סדוק (9.2%) שנבדל באופן מובהק מהזנים האחרים ואילו בזן 905 לא היו כלל פרי סדוק.

טבלה 4: השפעת הזן על התפלגות איכות היבול אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויט Each pair student's t

זן / טיפול	אחוז איכותי	אחוז קטן	אחוז בררה	אחוז קימחון	אחוז עיוותים	אחוז סידוקים
905	51.0 E	0.2 B	0.0 A	47.4 B	1.4 AB	0.0 E
963	67.2 BC	1.9 A	0.0 A	26.3 CD	0.3 D	4.3 BC
1971	61.9 BCD	0.6 B	0.0 A	34.7 CD	1.1 BC	1.6 CDE
2163	84.8 A	0.2 B	0.0 A	12.3 E	2.0 A	0.6 DE
6059	59.2 CDE	0.5 B	0.1 A	36.1 CD	1.0 BCD	3.1 BC
6067	70.0 B	2.0 A	0.0 A	26.3 D	0.7 BCD	1.0 DE
דורינה	34.5 F	0.5 B	0.1 A	62.1 A	0.5 CD	2.3 CD
דניאל	55.7 DE	2.0 A	0.0 A	32.6 CD	0.5 CD	9.2 A
לביא	92.3 A	0.7 B	0.0 A	3.5 EF	1.3 AB	2.2 CD
מתן	92.0 A	0.8 B	0.0 A	2.5 F	1.4 AB	3.3 BC

רמות TSS (BRIX) בפרי:

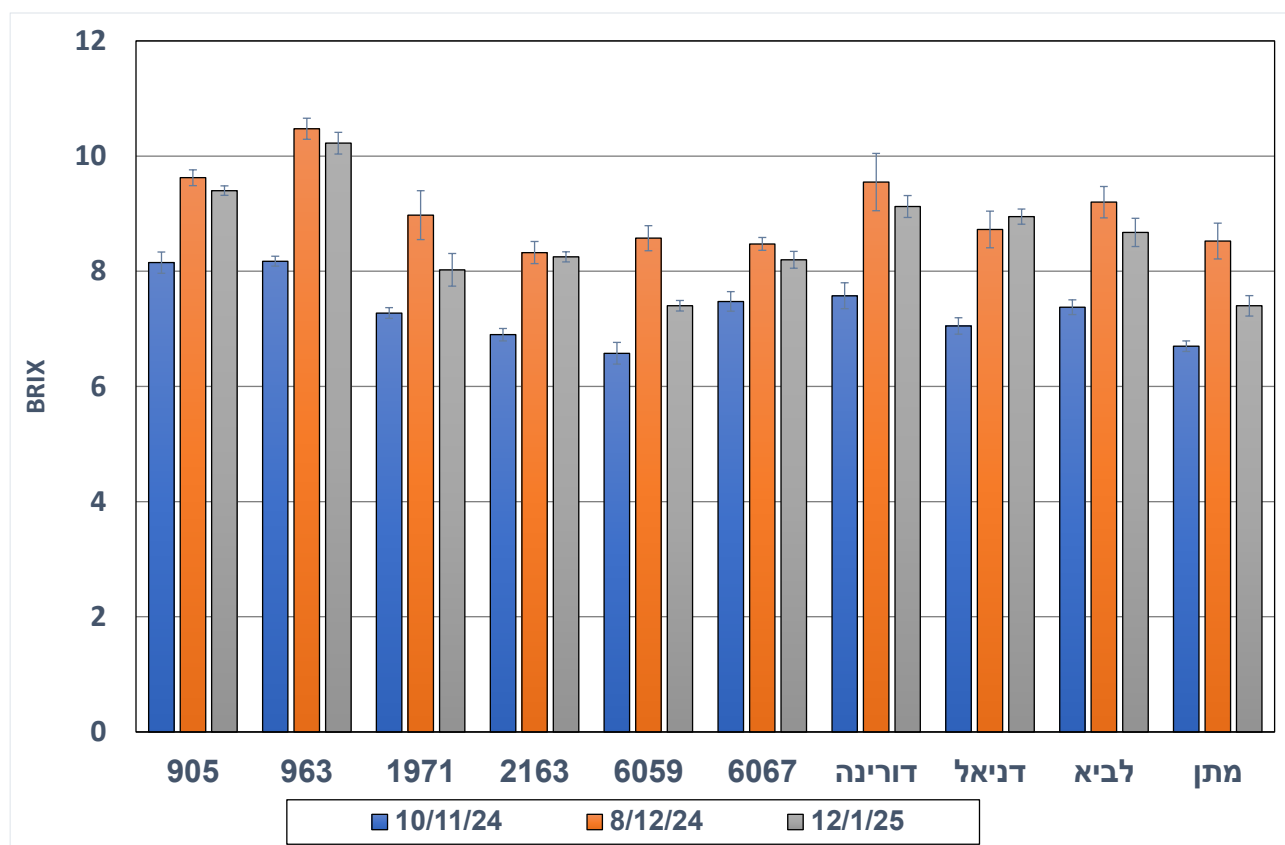
עד כה נערכו בניסוי 3 בדיקות TSS בחודשים נובמבר, דצמבר וינואר (תרשים 4). ניתן לראות הבדלים גדולים ברמות ה-BRIX בין 3 מועדי הבדיקה. בבדיקה שנערכה בנובמבר רמות ה-BRIX היו נמוכות יחסית (6.6-8.2). לעומת זאת בחודש דצמבר רמות ה-BRIX ברב הזנים היו ממש גבוהות (8.3-10.5). גם בחודש ינואר ברב הזנים היו רמות ה-BRIX גבוהות (8.2-10.2) חוץ מהזנים 6059 ומתן (7.4). ניכרו

הבדלים גדולים בין הזנים בממוצע רמות ה-BRIX של שלושת מועדי הבדיקה (טבלה 4). הזן 963 הצטיין ברמות הגבוהות ביותר (9.6) ובדל מבחינה סטטיסטית מהזנים האחרים. גם הזנים 905 ודורונה היו עם רמות BRIX גבוהות (8.8-9.4-1). הזנים 6059 ומתן היו בעלי ממוצע רמות BRIX הנמוכות ביותר (7.5)

טבלה 5: השפעת הזן על הממוצע של רמות ה-TSS (BRIX) (3 הבדיקות) אותיות שונות מציינות

הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויט Each pair student's t

TSS (BRIX)	זן
9.1 B	905
9.6 A	963
8.1 DE	1971
7.8 EF	2163
7.5 F	6059
8.1 DE	6067
8.8 BC	דורונה
8.2 DE	דניאל
8.4 CD	לביא
7.5 F	מתן



תרשים 4: השפעת הזן ומועד הבדיקה על רמות TSS בפרי (BRIX) הנתונים מוצגים כממוצעים ± שגיאת

תקן

ניסוי ריגליס

מספר שלוחות:

בשני הזנים ובשלושת מועדי הדיגום, טיפולי הריגליס הפחיתו באופן משמעותי ומובהק את כמות השלוחות בהשוואה לביקורת (טבלה 3). בממוצע של שלושת מועדי הדיגום כמות השלוחות למטר רץ ערוגה בביקורת בשני הזנים הייתה גבוהה (12.8-12.9) באופן מובהק בהשוואה לטיפול הריגליס (4.4-2.6). בין שני המינונים של הריגליס לא ניכרו הבדלים מובהקים.

טבלה 6: השפעת טיפולי הריגליס והזן על מספר השלוחות למטר רץ ערוגה אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Each pair student's t

ממוצע	7/11/24	28/10/24	16/10/24	זן/ טיפול
12.8 A	7.4 A	15.0 A	15.9 A	דורניה ביקורת
4.1 B	3.2 BC	7.4 B	1.8 B	דורניה ריגליס 100
3.3 B	2.7 C	4.6 B	2.6 B	דורניה ריגליס 200
12.9 A	6.6 AB	13.1 A	19.1 A	לביא ביקורת
4.7 B	3.6 BC	6.9 B	3.7 B	לביא ריגליס 100
2.6 B	2.6 C	2.6 B	2.7 B	לביא ריגליס 200

יבול כללי (משקל פרי לפני מיון)

טיפול הריגליס בשני הזנים שיפרו באופן מובהק את היבול הכללי בהשוואה לביקורת ובשני הזנים לא ניכרו הבדלים מובהקים בין שני טיפולי הריגליס (טבלה 7). בזן דורניה טיפולי הריגליס העלו את היבול הכללי ב- 19-23% ובזן לביא 38-48%.

יבול איכותי

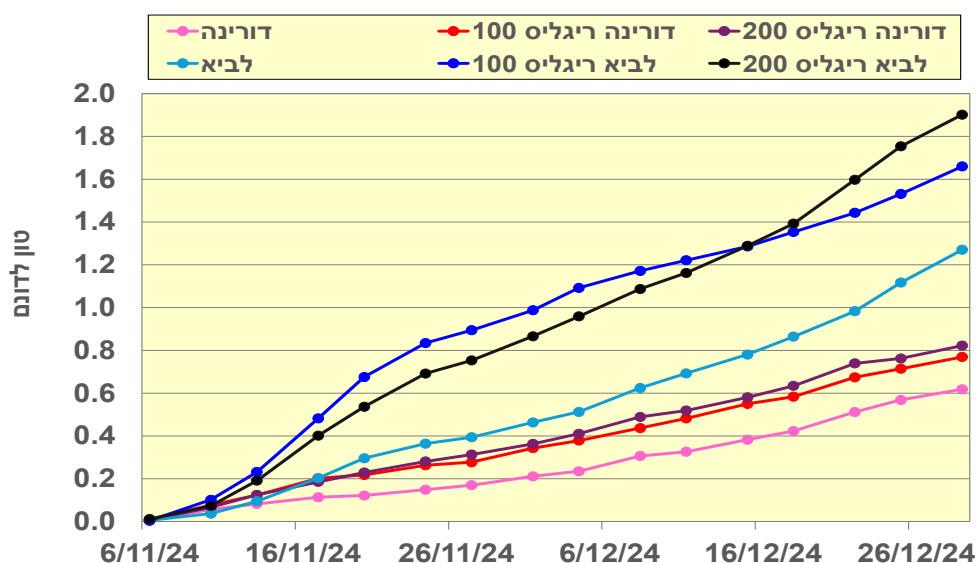
בזן דורניה לא ניכרו הבדלים מובהקים ביבול האיכותי עד סוף דצמבר בין טיפולי הריגליס לביקורת. לעומת זאת, בזן לביא טיפולי הריגליס שיפרו באופן משמעותי ומובהק את היבול האיכותי עד סוף דצמבר בשני הטיפולים (טבלה 7). בזן לביא טיפול ריגליס 100 הוסיף 31% ליבול וטיפול ריגליס 200 שיפר את היבול ב- 50%. נתוני היבול המצטבר בשבועות הראשונים של הקטיף מראים שטיפול הריגליס בשני הזנים גרמו לתוספת משמעותית ביבול (תרשים 5). בזן לביא בחודש הראשון של הקטיף ניתן לראות הכפלה של היבול האיכותי.

משקל פרי ממוצע

בשני הזנים טיפולי הריגליס גרמו לירידה מובהקת של כ-2 גרם במשקל הפרי הממוצע בהשוואה לביקורת ובשני הזנים לא ניכרו הבדלים בין שני טיפולי הריגליס במשקל הפרי הממוצע (טבלה 7).

טבלה 7: השפעת טיפולי הריגליס והזן על היבול הכללי, היבול האיכותי ומשקל פרי ממוצע
 שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונות Each pair student's t

זן/טיפול	יבול כללי	יבול איכותי	משקל פרי ממוצע
דוריינה ביקורת	1.776 B	0.613 C	22.2 AB
דוריינה ריגליס 100	2.180 A	0.767 C	20.0 C
דוריינה ריגליס 200	2.113 A	0.820 C	20.4 C
לביא ביקורת	1.372 C	1.266 B	23.2 A
לביא ריגליס 100	1.892 AB	1.659 A	20.9 C
לביא ריגליס 200	2.036 AB	1.896 A	21.1 BC



תרשים 5: השפעת הזן וטיפול הריגליס על היבול המצטבר עד סוף דצמבר

התפלגות איכות היבול:

בשני הזנים טיפולי הריגליס לא השפיעו על אחוז הפרי האיכותי בהשוואה לביקורת, אולם ניכרו הבדלים גדולים ומובהקים בין הזנים (טבלה 8). הזן לביא היה בעל אחוז פרי איכותי גבוה (87.7-93.1%) ואילו בזן דוריינה אחוז הפרי האיכותי היה נמוך מאד (34.5-38.8%). טיפולי הריגליס העלו באופן מובהק את אחוז הפרי הקטן בזן דוריינה ואילו בזן לביא לא הייתה השפעה כזו על אחוז הפרי הקטן. בשני הזנים לא הייתה השפעה של הטיפולים או הזנים על אחוז הבררה. טיפולי הריגליס בשני הזנים לא השפיעו על אחוז הפרי הנגוע בקימחון, אולם ניכרו הבדלים מובהקים בין הזנים. בזן דוריינה אחוז הפרי הנגוע היה גבוה מאד (57.2-62.1%) ואילו בזן לביא אחוז הפרי הנגוע בקימחון היה נמוך מאד (2.8-7.3%). אחוז הפרי המעוות ב- 2 טיפולי הריגליס בזן לביא היה גבוה (2.0-2.2%) באופן מובהק בהשוואה לכל הטיפולים בזן דוריינה

(0.5-0.7%). אחוז הפרי הסדוק היה גבוה באופן מובהק בזן דורינה בטיפול ריגליס 100 (2.9%) בהשוואה לטיפול ריגליס 200 בזן לביא (1.2%). בין הטיפולים האחרים לא היו הבדלים מובהקים.

טבלה 8: השפעת הזן וטיפול הריגליס על התפלגות איכות היבול אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Each pair student's t

זן/טיפול	אחוז איכותי	אחוז קטן	אחוז בררה	אחוז קימחון	אחוז עיוותים	אחוז סידוקים
דורינה ביקורת	34.5 B	0.5 B	0.1 A	62.1 A	0.5 B	2.3 AB
דורינה ריגליס 100	35.2 B	1.4 A	0.0 A	59.8 A	0.7 B	2.9 A
דורינה ריגליס 200	38.8 B	1.3 A	0.0 A	57.2 A	0.7 B	2.0 AB
לביא ביקורת	92.3 A	0.7 AB	0.0 A	3.5 B	1.3 AB	2.2 AB
לביא ריגליס 100	87.7 A	0.7 AB	0.0 A	7.3 B	2.2 A	2.2 AB
לביא ריגליס 200	93.1 A	0.8 AB	0.1 A	2.8 B	2.0 A	1.2 B

7. דיון:

גידול תות שדה בתעלות תלויות אכן גורם להבכרה של היבול. קטיף הפירות התחיל בתחילת נובמבר (6 שבועות לאחר השתילה) ואמור להסתיים בסוף אפריל סה"כ כשישה חודשי קטיף. דו"ח זה מסכם רק את היבול הבכיר (עד סוף דצמבר) ב-2 ניסויים: ניסוי הזנים וניסוי ריגליס.

ניסוי זנים

היבול הבכיר בעונת 2024 היה יוצא דופן מכמה בחינות: פרי גדול יחסית גם בתחילת העונה, יבול כללי גבוה ב-6 מהזנים (1.621-2.323 טון לדונם) אך יבול איכותי נמוך (0.613-1.491 טון לדונם) ואחוז פרי איכותי נמוך ב-7 מתוך 10 הזנים שנבחנו (34-70%). הסיבה העיקרית ליבול האיכותי הנמוך בעונה זו היא נגיעות גבוהה בקימחון בפרי.

מחלת הקימחון בתות שדה מופיעה בעיקר בסתיו וגורמת לנזק משמעותי ליבול המשווק בתחילת העונה כאשר מחיר הפרי גבוה. הקימחון מתבטא באופן חמור יותר בתות התלוי מפני שהוא מקדים בהשוואה לתות השרוע, אז שוררים תנאים טובים להתפתחות והפצה של הנבגים. ניכרים הבדלים גדולים מאד בין הזנים ברגישותם למחלת הקימחון. בעונה זו היו תנאים טובים להתפתחות המחלה עד סוף דצמבר ולכן בזנים שפחות סבילים הייתה נגיעות גבוהה בקימחון. הזנים דורינה ודניאל שהצטיינו בעונות הקודמות עם יבול איכותי גבוה הניבו בעונה זו יבול איכותי נמוך בחודשים נובמבר ודצמבר בהם מחירי הפרי גבוהים, בגלל נגיעות גבוהה בקימחון בפרי. לכן חשוב לבחון זנים בולטים במשך כמה עונות. אין ספק שהפתרון הטוב ביותר לטווח הארוך הוא שימוש בזנים סבילים למחלה אשר יפחיתו באופן משמעותי את השימוש בחומרי הדברה. ניכרים הבדלים גדולים בין הזנים בסבילות למחלת הקימחון. הזנים מתן ולביא סבילים מאד למחלה (2.5-3.5% קימחון). גם הזן 2163 היה סביל יחסית לקימחון (12.3%). הזנים דורינה ו-905 כנראה רגישים מאד למחלה (47.4-62.1%) ושאר הזנים היו בעלי רגישות בינונית (26.3-36.1%). ככלל זנים שרגישים לקימחון לא מתאימים לגידול בשיטת התות התלוי.

בעונה זו בדומה לעונה הקודמת, משקל הפרי הממוצע בתחילת העונה עד אמצע דצמבר היה גבוה יחסית 15-33 גרם בהשוואה ל- 2 העונות שקדמו להן בהן משקל הפרי בתקופה המקבילה היה 10-20 גרם.

מעבר ליבול הכללי יש חשיבות רבה למועד ההנבה. המגדלים מחפשים זנים בכירים שיניבו יבול גבוה בתחילת העונה (בחודשים נובמבר ודצמבר) כאשר המחירים גבוהים. בעונה זו בולטים הזנים: 2163 עם יבול בכיר גבוה עד סוף דצמבר (1.9 טון לדונם). גם הזנים מתן, 1971, 6059 ו- לביא הניבו יבול בכיר טוב יחסית (1.3-1.5 טון לדונם). הזנים 963, 905 ודורנה הניבו את היבול האיכותי הנמוך ביותר בתקופה זו (0.4-0.6 טון לדונם).

בחודשים נובמבר ודצמבר מעבר לבעיית הקימחון איכות הפרי ברב הזנים הייתה טובה, ניכרו הבדלים גדולים מאד בין הזנים באיכות הפרי. אחוז הפרי האיכותי בחלק מהזנים היה גבוה ובחלקם בינוני ונמוך ונע בין 35-92%. הזנים מתן, לביא ו- 2163 הצטיינו באחוז פרי איכותי גבוה יחסית (85-92%). הסיבה העיקרית לפסילת הפרי ב-7 מתוך 10 הזנים הייתה קימחון (26-62%). בכל הזנים היה אחוז נמוך יחסית של עיוותים בפרי (0.3-2.0%). אחוז הפרי הקטן היה נמוך בכל הזנים (0.2-2%). גם אחוז הסידוקים בפרי היה נמוך ברב הזנים (0-4.3%), חוץ מהזן דניאל בו 9% מהפרי היה סדוק. אחוז בררה היה אפס או נמוך מאד בכל הזנים (0.0-0.1%).

לרמת TSS בפרי יש חשיבות רבה בבחירת הזנים הרצויים. בעונה הנוכחית רמות ה- TSS ברב הזנים בחודשים דצמבר (8.3-10.5) וינואר (7.4-10.2) היו גבוהות מאד בהשוואה לתוצאות שהיו בשנים קודמות בתקופה המקבילה. בחודשים פברואר מרץ בהם עומס הפרי גבוה צפויה ירידה ברמות TSS בפרי בכל הזנים. ניכרים הבדלים גדולים בין הזנים ברמות ה- TSS. הזנים 905 ו- 963 היו בעלי רמות TSS הגבוהות ביותר (9.1-9.6) והזנים 6059 ומתן היו בעל רמות TSS נמוכות יחסית בהשוואה לזנים האחרים (7.5).

הזנים הרצויים לגידול בשיטת התות התלוי צריכים להיות בעלי מספר רב של תכונות: סבילות למחלות (בעיקר קימחון) ומזיקים, בכירות, חיי מדף טובים, רמות סוכר גבוהות (TSS), גודל, צורה וצבע מתאימים. קשה מאד למצוא את כל התכונות האלו בזן אחד.

בשנים האחרונות נעשה שינוי משמעותי בהרכב הזנים אצל מגדלי תות השדה. הפסיקו לגדל את הזן תמיר שהיה הזן המרכזי בגידול עד לפני מספר שנים. נכנס לגידול מסחרי הזן רוקי שהיה בכיר יחסית ובעל סבילות גבוהה לקימחון. בשתי עונות האחרונות היבול הבכיר והיבול הכללי היו נמוכים וגם היו בעיות של צבע בפרי שנבעו כפי הנראה מטמפרטורות גבוהות ששררו בסתיו ובחורף. בעונה שעברה ירד חלקו של הזן רוקי בשטחי הגידול ונכנסו לגידול מסחרי הזנים: מתן, לביא, דניאל ודורנה. בעונה זו בולטים הזנים: 2163 עם יבול בכיר גבוה מאד 1.9 טון לדונם, אחוז גבוה של פרי איכותי, סבילות גבוהה לקימחון ומשקל פרי גבוה. הזן לביא עם יבול בכיר גבוה, אחוז גבוה של פרי איכותי, משקל פרי גבוה, סבילות גבוהה לקימחון ורמות TSS גבוהות. הזן מתן עם יבול בכיר גבוה, אחוז גבוה של פרי איכותי וסבילות גבוהה לקימחון, הזן 1971 עם יבול בכיר גבוה ומשקל פרי גבוה, והזנים 905 ו- 963 עם רמות TSS גבוהות מאד.

ניסוי ריגליס

הורדת השלוחות בתחילת העונה בחודשים אוקטובר ונובמבר כאשר הימים ארוכים יחסית גוזלת הרבה ימי עבודה. בשני הזנים טיפולי הריגליס הפחיתו באופן משמעותי ומובהק את כמות השלוחות בהשוואה לביקורת וגרמו לחסכון משמעותי בימי עבודה. טיפולי הריגליס בשני הזנים שיפרו באופן מובהק את היבול הכללי בהשוואה לביקורת. בזן דורינה טיפולי הריגליס העלו את היבול הכללי ב-19-23% ובזן לביא 38-48%.

בזן דורינה לא ניכרו הבדלים מובהקים ביבול האיכותי עד סוף דצמבר בין טיפולי הריגליס לביקורת בגלל שאחוז הפרי האיכותי היה נמוך. לעומת זאת, בזן לביא טיפולי הריגליס שיפרו באופן משמעותי ומובהק את היבול האיכותי עד סוף דצמבר בשני הטיפולים. בזן לביא טיפול ריגליס 100 הוסיף 31% ליבול וטיפול ריגליס 200 שיפר את היבול ב-50%. נתוני היבול המצטבר בשבועות הראשונים של הקטיף מראים שטיפול הריגליס בשני הזנים גרמו לתוספת משמעותית ביבול. בזן לביא בחודש הראשון של הקטיף ניתן לראות הכפלה של היבול האיכותי.

לסיכום: טיפולי הריגליס גרמו לתוספת משמעותית ליבול הבכיר וגם חסכו ימי עבודה רבים בהורדה של שלוחות. בהמשך כדאי לבחון את השפעת הריגליס בזנים נוספים.

8. ספרות

אמסלם. ל, הדברת מחלת הקימחון בתות שדה הנגרמת ע"י הפטרייה SPHAEROTHECA MACULARIS. גן שדה ומשק, 4: 34-38, 2005.
דורי. ע, כהן. ש, פטקין. א. מבחן זני תות שדה במצעים מנותקים מוגבהים 2015.
עבד אל-ראזק. ע, גידול תות שדה, בהוצאת משרד החקלאות ופיתוח הכפר 2004.