

מבחן זני תות שדה רב שנתי במצע מנותק בתעלות תלויות

חוקר ראשי :

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

תקציר :

גידול תות שדה בתעלות תלויות פותח בחוות הבשור. עומד הצמחים בשיטה זו כפול משיטת הגידול המקובלת בקרקע. מכיוון שהפרי אינו נוגע 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. הזן תמיר, שהיה הזן העיקרי בגידול התלוי, רגיש לקימחון. המחלה מופיעה בעיקר בסתיו וגורמת לנזק ליבול המשווק בתחילת העונה כשמחיר הפרי גבוה. הפתרון הטוב ביותר לטווח הארוך 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, יתוספו לזנים המסחריים המצויים כיום ויגדילו את רווחיות הענף ואת איכות המוצר. הניסוי נשתל ב- 20/9/21 ובמסגרתו נבחנו 10 זנים. בעונה זו בולטים הזנים: 1971, 270 ו- 1873 (דורניה). עם יבול בכיר גבוה (עד סוף דצמבר), יבול סופי 8.8-10 טון לדונם, אחוז גבוה של פרי איכותי, סבילות לקימחון וחיי מדף טובים. בעונות הקודמות בלטו בנוסף לזנים המוזכרים מעלה גם הזנים דניאל ו- 415 (לביא).

רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר :

גידול תות שדה (*Fragaria x ananassa*) ממשפחת הורדיים (Rosaceae) מתרחב בשנים האחרונות עקב הגידול באוכלוסייה ועלייה ברמה הסוציאקונומית. בישראל מגדלים כ-4400 דונם בקרקע חמרה חולית, בעיקר במנהרות נמוכות באזור השרון. בנגב מגדלים כ-100 דונם במצע מנותק בחממות "תות תלוי" ועוד כ-100 דונם באזור השרון. (תמונה 1).



תמונה 1: גידול תות שדה בתעלות תלויות

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 ודצמבר 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 לקטיפ, 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). כיוון שהפרי תלוי באוויר, אין לו מגע בקרקע, קל לקטוף אותו ונשמרת היגיינה מקסימאלית של הפירות. עקב כך יש פחות רקבונות פרי כמו בוטריטיס, 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 התות 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 ל- 8-10 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, שהוא 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.

מטרת המחקר: איתור זנים בכירים וסבילים למחלת הקימחון, בעלי יבול 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.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

שתילי אם שגדלו אצל אורי פטקין במושב ישע, הושרשו אצלו ונשתלו ב- 20/9/21 בבית צמיחה במו"פ אשר כוסה ברשת עם השתילה ובסוף אוקטובר חופה בפלסטיק. הגידול נערך במרזבי גידול בנפח של 10 ליטר למטר רץ במצע קוקוס, 13 שתילים למטר רץ, מרחק בין מרזבים 64 ס"מ. במסגרת הניסוי נבחנו 10 זנים מ- 3 מקורות טיפוח (טבלה 1).

טבלה 1: רשימת הזנים והמטפחים

מטפח	זן
ניר דאי	רוקי
ניר דאי	725
ניר דאי	472
ניר דאי	270
אפי יוסף	דניאל
אפי יוסף	1489
אפי יוסף	1873
אפי יוסף	1971
רונן ביטון	6059
רונן ביטון	6062

הניסוי נערך ב- 4 חזרות (פיזור באקראי) ובמסגרתו נערך מעקב אחר מהלך הפריחה, כמות השלוחות, יבול ואיכות הזנים, רגישות הזנים למחלת הקימחון, בדיקות TSS ובדיקת חיי מדף. דבורי בומבוס שהוכנסו לחממה עם תחילת הפריחה משמשות כמאביקות. בתחילת נובמבר התחיל הקטיפה שהתקיים פעמיים בשבוע בימים ראשון ורביעי. גודל חלקת קטיפה 4 מ' רץ (52 צמחים). הקטיפה בוצע עד 18 באפריל. בכל קטיפה הפרי מוין 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. ב- 20/9/21 נשתל באותו מבנה ניסוי זנים חדש באותה מתכונת, 10 זנים ב- 4 חזרות.

תוצאות:

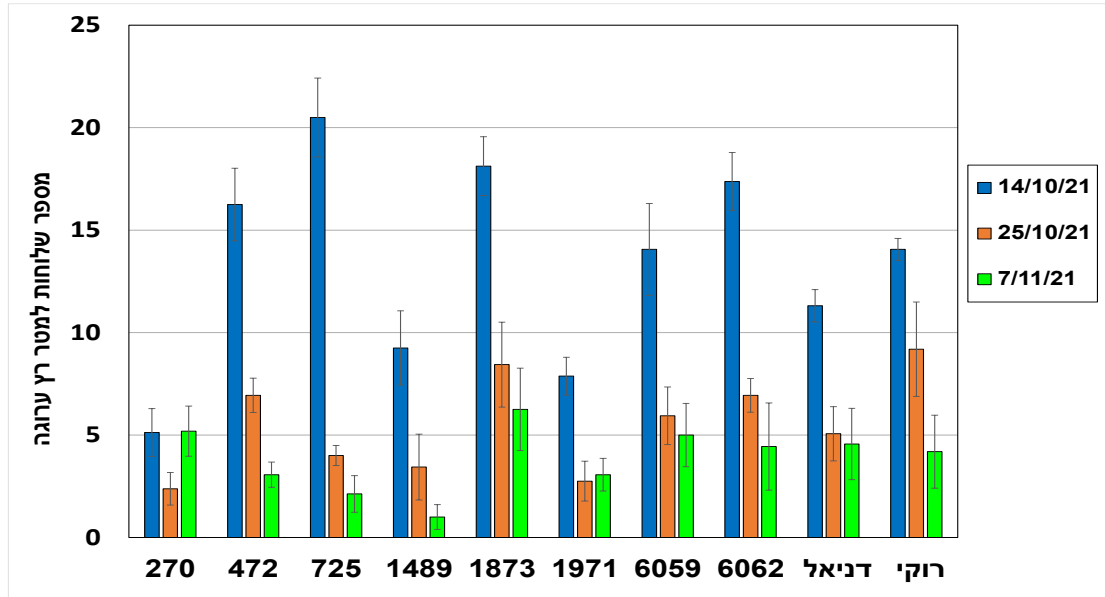
מועד הפריחה:

הפריחה החלה בשבוע השני של אוקטובר, כשבועיים וחצי לאחר השתילה. הזנים 6059, 1489 ו- 1971 החלו לפרוח ראשונים והזנים 725 ודניאל החל לפרוח אחרונים, בשבוע השלישי 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- 14/10/21 ולאחריה נערכו עוד 2 בדיקות בהפרשים של 10-12 ימים. בבדיקה הראשונה כמות השלוחות ברב הזנים הייתה גדולה יחסית כי הימים היו ארוכים (תות שדה הוא צמח יום קצר) והצמחים היו יותר ווגטטיביים (טבלה 2) (תרשים 1). במועד זה ניכרו הבדלים מובהקים בין הזנים בכמות השלוחות. בזן 725 כמות השלוחות הייתה הגדולה ביותר (20.5) והיא הייתה שונה באופן מובהק רק מהזנים: דניאל, 1489, 1971 ו- 270 (5.5-11.3). לאחר מכן, התקצרות של היום גרמה לירידה הדרגתית בכמות השלוחות. במועד הבדיקה השני שהיה ב- 25/10/20 בזן רוקי הייתה כמות השלוחות הגדולה ביותר (9.2) והיא הייתה שונה באופן מובהק רק מכמות השלוחות בזן 270

(2.4). במועד הבדיקה השלישי שהיה ב- 7/11/22 כמות השלוחות בכל הזנים הייתה נמוכה (1-6.3). במועד זה לא היו הבדלים סטטיסטיים בכמות השלוחות בין הזנים.



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

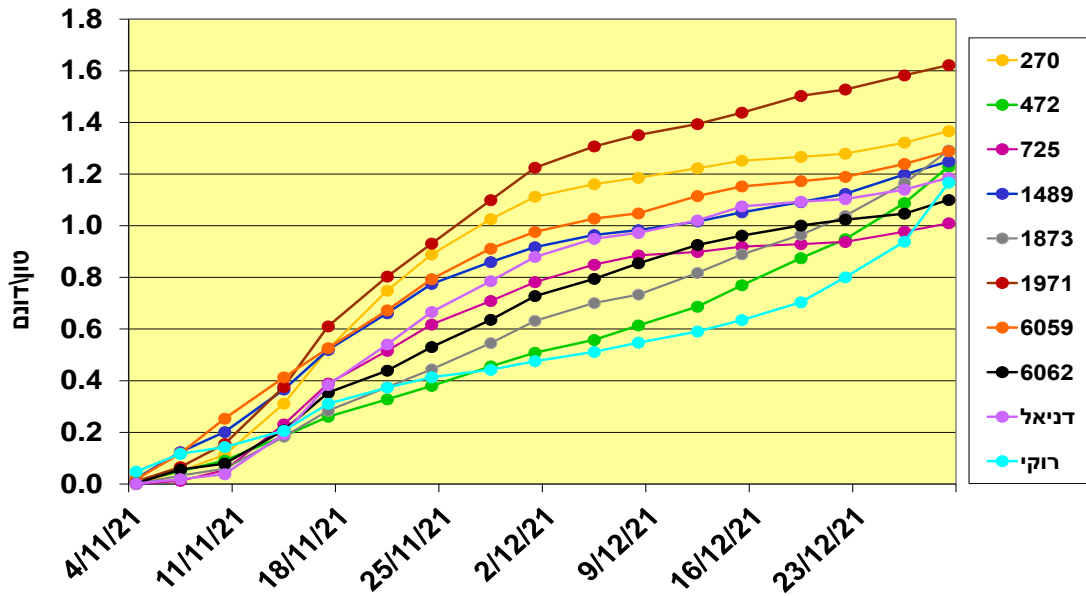
טבלה 2: השפעת הזן בשלושת מועדי הבדיקה על מספר השלוחות למטר רץ ערוגה

7/11/21		25/10/21		14/10/21		זן
5.2	A	2.4	B	5.1	E	270
3.1	A	6.9	AB	16.3	ABC	472
2.1	A	4.0	AB	20.5	A	725
1.0	A	3.4	AB	9.3	CDE	1489
6.3	A	8.4	AB	18.1	AB	1873
3.1	A	2.8	AB	7.9	DE	1971
5.0	A	5.9	AB	14.1	ABCD	6059
4.4	A	6.9	AB	17.4	AB	6062
4.6	A	5.1	AB	11.3	BCDE	דניאל
4.2	A	9.2	A	14.1	ABCD	רוקי

אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות Each pair student's t **יבול:**

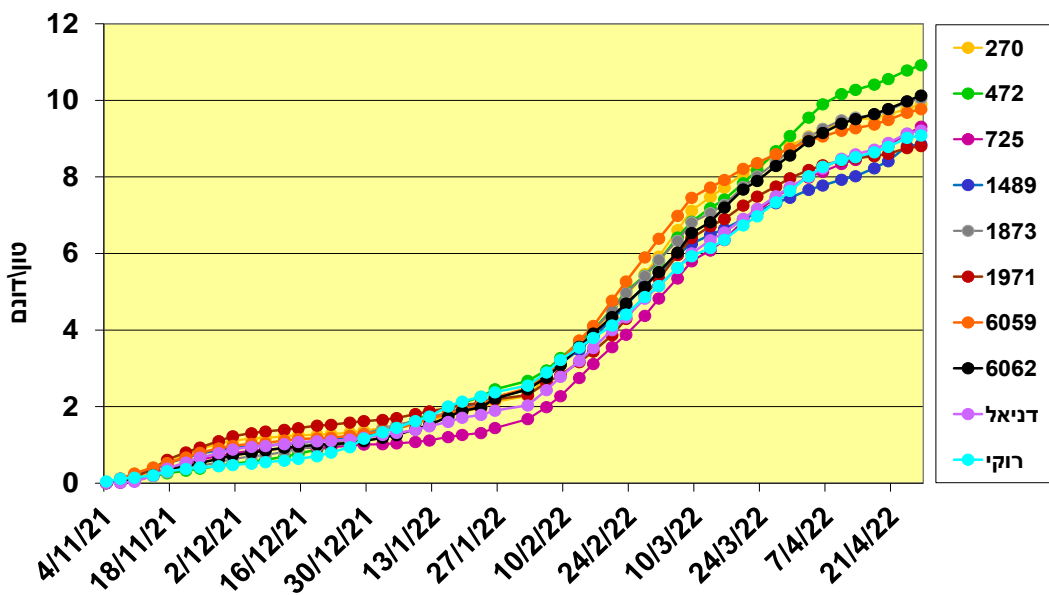
ניתן לראות הבדלים משמעותיים ומובהקים בין הזנים ביבול הבכיר (עד סוף דצמבר) (טבלה 3 ותרשים 2). הזן 1971 הניב את היבול הגבוה ביותר עד סוף דצמבר (1.62 טון לדונם) ואילו הזנים 725, 6062, דניאל ורוקי הניבו את היבול הנמוך ביותר בתקופה זו, רק 1.0-1.1 טון לדונם. הזן

רוקי הניב יכול נמוך מאד עד אמצע דצמבר 0.6 טון לדונם, אך השלים את הפער עד סוף דצמבר 1.2 טון לדונם.



תרשים 2: השפעת הזן על היבול המצטבר עד סוף דצמבר

כל הזנים הניבו יכול גבוה עד סיום הקטיף בסוף אפריל (8.8-10.9 טון לדונם) (תרשים 3), אך ניכרו הבדלים גדולים בין הזנים ביבול הסופי (טבלה 3). הזן 472 הצטיין ביבול הגבוה ביותר, 10.92 טון לדונם, בהשוואה לזנים 1971 ו-1489 שהניבו את היבול הנמוך ביותר (8.8-8.85 טון לדונם).



תרשים 3: השפעת הזן על היבול המצטבר עד סוף אפריל

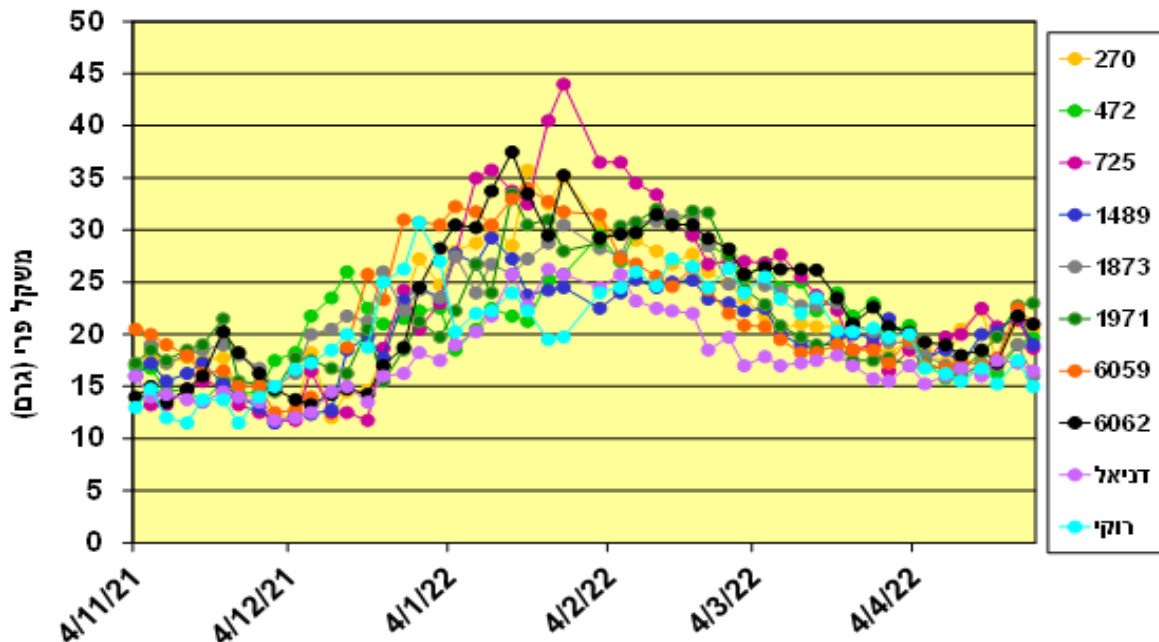
טבלה 3: השפעת הזן על היבול הבכיר (עד סוף דצמבר) והיבול הכללי

יבול כללי טון/דונם		יבול סוף דצמבר טון לדונם		זן
8.80	B	1.62	A	1971
9.90	AB	1.38	AB	270
10.04	AB	1.29	AB	1873
9.77	AB	1.29	AB	6059
8.85	B	1.25	AB	1489
10.92	A	1.23	AB	472
9.21	AB	1.19	B	דניאל
9.08	AB	1.17	B	רוקי
10.13	AB	1.10	B	6062
9.31	AB	1.01	B	725

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

משקל פרי ממוצע:

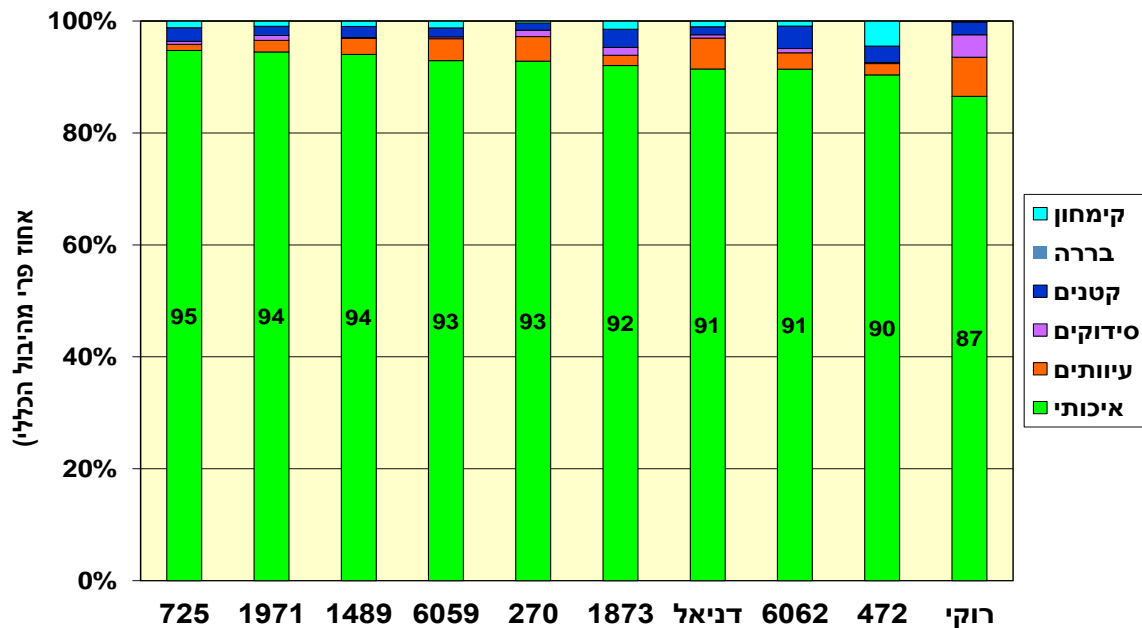
בתחילת הקטיפ (עד תחילת דצמבר) הפרי ברב הזנים היה קטן באופן יחסי (11-21 גרם) (תרשים 4). אך בהמשך מאמצע דצמבר ברב הזנים חלה עליה בגודל הפרי (15-26 גרם). בינואר הפרי בכל הזנים היה הגדול ביותר (20-44 גרם) ומאמצע מרץ שוב הפרי היה קטן באופן יחסי (15-23 גרם). הזנים 6062, 725 ו-1873 בלטו לאורך רב העונה בפרי גדול בהשוואה לזנים האחרים ואילו הזן דניאל היה בעל פרי קטן באופן יחסי.



תרשים 4: השפעת הזן על משקל הפרי הממוצע

התפלגות איכות היבול:

אחוז הפרי האיכותי בזנים השונים היה גבוה יחסית ונע בין 87-95% (תרשים 5). כל הזנים חוץ מהזן רוקי, הצטיינו באחוז פרי איכותי גבוה יחסית (90-95%) ואילו הזן רוקי היה בעל אחוז נמוך יחסית של פרי איכותי (-87%). הסיבה העיקרית לפסילת הפרי הייתה עיוותים (1-7%). סידוקים כמעט לא היו, חוץ מבזן רוקי (4%). ברב הזנים היה אחוז נמוך של קימחון בפרי (0-1%), חוץ מבזן 472 (4%). בזנים 270 ורוקי לא היה קימחון בפרי. פרי קטן היה באחוזים נמוכים (1-4%) ופרי בררה (רקוב) לא היה בכלל.



תרשים 5: השפעת הזן על התפלגות איכות היבול

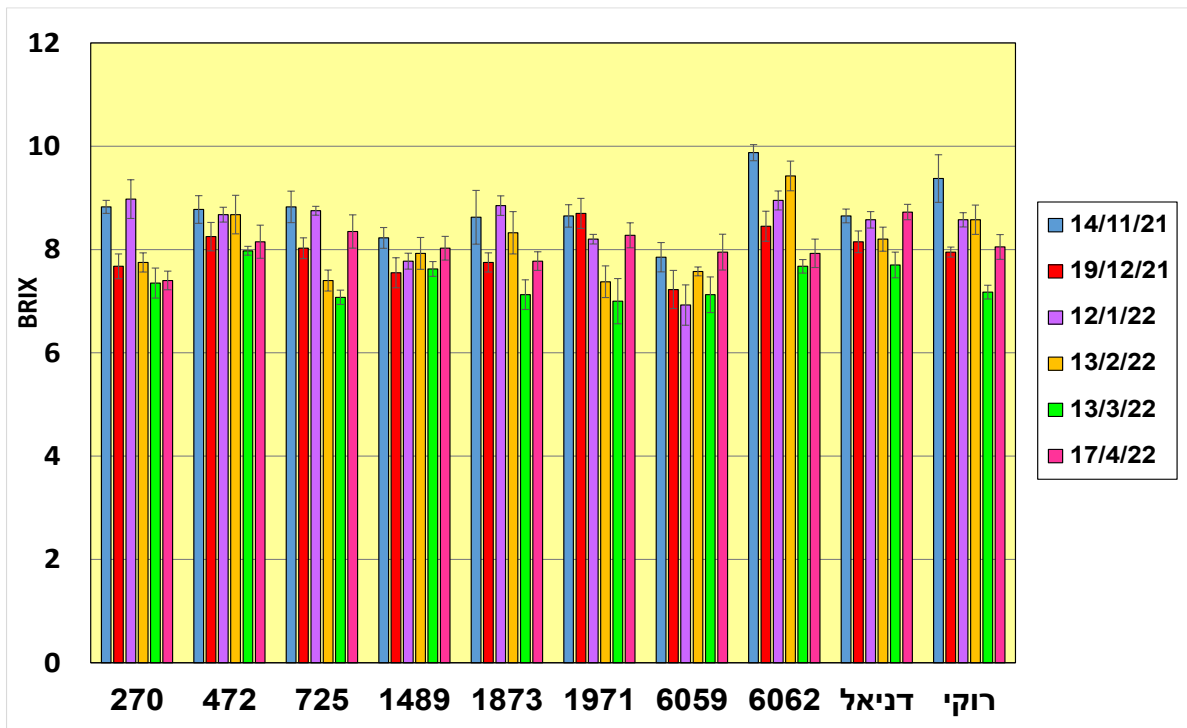
רמות TSS בפרי:

במהלך הניסוי נערכו 6 בדיקות TSS בחודשים נובמבר עד אפריל (תרשים 6). בבדיקות שנערכו בנובמבר רמות TSS בפרי ברב הזנים היו גבוהות יחסית (7.9-9.9). בחודשים דצמבר ינואר ופברואר גם ברב הזנים רמות TSS היו טובות יחסית, אך בחודש מרץ חלה ירידה משמעותית ברמות ה-TSS ברב הזנים עקב עומס הפרי (7-8) ובאפריל שוב עלו רמות ה-TSS (7.4-8.4). הזנים 472, 6062, דניאל ורוקי היו בעלי רמות TSS הגבוהות ביותר (8.3-8.7 ממוצע עונתי) ונבדלו מבחינה סטטיסטית מהזן 6059 שהיה בעל רמות TSS הנמוכות ביותר (7.4 ממוצע עונתי) (טבלה 4).

טבלה 4: השפעת הזן על הממוצע העונתי של רמות ה- (BRIX) TSS (6 הבדיקות)

TSS ממוצע		זן
8.7	A	6062
8.4	AB	472
8.3	ABC	דניאל
8.3	ABC	רוקי
8.1	BC	1873
8.1	BC	725
8.0	BC	270
8.0	BC	1971
7.9	CD	1489
7.4	D	6059

אותיות שונות מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמת מובהקות של 0.05 על פי מבחן שונויות
Each pair student's t



תרשים 6: השפעת הזן ומועד הבדיקה על רמות TSS בפרי (BRIX) הנתונים מוצגים כממוצעים ± שגיאת תקן.

דין:

גידול תות שדה בתעלות תלויות אכן גורם להבכרה של היבול. קטיף הפירות התחיל בתחילת נובמבר (6 שבועות לאחר השתילה) והסתיים בסוף אפריל שה"כ כשישה חודשי קטיף.

היבול הסופי ברב הזנים היה גבוה 8.8-10.9 טון לדונם (פרי באיכות ייצוא). יבול זה גבוה פי שניים ויותר מהיבול המתקבל בשיטת הגידול המסורתית בקרקע.

מעבר ליבול הכללי יש חשיבות רבה למועד ההנבה. המגדלים מחפשים זנים בכירים שיניבו יבול גבוה בתחילת העונה (בחודשים נובמבר ודצמבר) כאשר המחירים גבוהים. הזנים 1971, ו-270 הניבו את היבול הגבוה ביותר עד סוף דצמבר (1.4-1.6 טון לדונם) ואילו הזנים 725 ורוקי הניבו יבול הנמוך ביותר בתקופה זו.

לאורך העונה איכות הפרי ברב הזנים הייתה טובה. ניכרו הבדלים בין הזנים באיכות הפרי. כל הזנים חוץ מרוקי הצטיינו באחוז פרי איכותי גבוה יחסית (90-95%) ואילו הזן רוקי היה בעל אחוז נמוך יותר של פרי איכותי (87%).

מחלת הקימחון בתות שדה מופיעה בעיקר בסתיו וגורמת לנזק משמעותי ליבול המשווק בתחילת העונה כאשר מחיר הפרי גבוה. הקימחון מתבטא בעיקר 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. הזן תמיר, שהיה הזן העיקרי בגידול בתות התלוי, רגיש מאד למחלה. בשנים האחרונות הזן תמיר הניב יבול איכותי נמוך בחודשים נובמבר ודצמבר בהם מחירי הפרי גבוהים, בגלל נגיעות גבוהה בקימחון בפרי. אין ספק שהפתרון הטוב ביותר לטווח הארוך הוא שימוש בזנים סבילים למחלה אשר יפחיתו באופן משמעותי את השימוש בחומרי הדברה. בשנתיים האחרונות רב המגדלים באזור הפסיקו לגדל את הזן תמיר בגלל רגישותו הרבה לקימחון. בעונה האחרונה למרות שלא עשינו איוד בגופרית, רמות הקימחון ברב הזנים היו נמוכות יחסית (0-1%) חוץ מבזן 472 בו 4% מהפרי היה נגוע. ככלל זנים שרגישים לקימחון לא מתאימים לגידול בשיטת התות התלוי.

לרמת TSS בפרי יש חשיבות רבה בבחירת הזנים הרצויים. בחודשים פברואר מרץ בהם עומס הפרי גבוה תמיד יש ירידה ברמות TSS בפרי בכל הזנים. ניכרים הבדלים גם בין הזנים ברמות ה-TSS. הזנים 6062, 472, דניאל ורוקי היו בעלי רמות TSS הגבוהות ביותר והזן 6059 היה בעל רמות TSS נמוכות יחסית בהשוואה לזנים האחרים.

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. הזן 6059 שנבחן בעונה זו היה בעל פרי גדול, מאד בכיר, סביל לקימחון והניב יבול הגבוה, אך נפסל בגלל בעיות בטעם (TSS נמוך) במהלך רב העונה.

ממסגרת הניסוי נבחנו ב-3 שנות התוכנית 20 זנים מתוכם 3 זני ביקורת: תמיר, רוקי ודניאל.

בשלושת שנות המחקר בלטו הזנים : דניאל, 1873 (דורינה), 415 (לביא), 270 ו- 1971 עם יבול בכיר גבוה (עד סוף דצמבר), יבול סופי גבוה, אחוז גבוה של פרי איכותי, סבילות לקימחון וחיי מדף טובים.

בשנים האחרונות נעשה שינוי משמעותי בהרכב הזנים אצל מגדלי תות השדה. הפסיקו לגדל את הזן תמיר שהיה הזן המרכזי בגידול. 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 זו ירד חלקו של הזן רוקי בשטחי הגידול ונכנס לגידול מסחרי הזן דניאל. זן זה מאד בכיר, בעל צורה קלאסית, צבע אדום כהה מבריק, TSS גבוה וחיי מדף טובים מאד. החיסרון העיקרי שלו הוא שהפרי איננו גדול. הפרי בגודל בינוני אך אחיד בגודלו לאורך כל העונה. בעונה זו בולטים הזנים: 1971, 270 ו- 1873 עם יבול בכיר גבוה (עד סוף דצמבר), יבול סופי 8.8-10 טון לדונם, אחוז גבוה של פרי איכותי, סבילות לקימחון וחיי מדף טובים. בעונה האחרונה נכנס לגידול מסחרי גם הזן 1873 שקיבל את השם דורינה.

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 .