

בחירת היבול וערכם התזונתי של זנים קיימים ושל זנים חדשים

בגידול תירס למספוא – 2024

מחקר מס' 12805 במימון קרן המחקרים של שה"מ וארגון עובדי הפלחה

יואב גולן, יונתן עמנואל, פואד חיר ואור רם – אגף גידולי שדה, תחום הצומח, שה"מ;
יורם שטיינברג – ו. מגדלים מרכז חקלאי העמק;
ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב;
עידן ריצ'קר - מושבי הנגב

תקציר

בשנת 2024 נזרעו מבחני זנים לבחירת תירס כמספוא קיצי בעמק יזרעאל ובנגב. הניסוי בעמק יזרעאל נזרע בחלקה של גד"ש העמק, שותפות חקלאית של 3 משקים (שריד, גבת ורמת דוד), כניסוי מסחרי רחב היקף. הניסוי בנגב נזרע ונקצר כניסוי קטן היקף הנזרע בתוך חלקה מסחרית של מושבי הנגב באזור תדהר. השנה העמדנו למבחן 9 זני תירס, אשר מרביתם זנים מסחריים במבחן המשקי ובמבחן קטן ההיקף בדרום נבחנו 8 זנים מסחריים השכיחים במזרע האזורי.

המבחן בעמק נזרע בראשית אפריל, וההצצה חלה ב- 9 לאפריל. המבחן נזרע במזרעה טורית מסחרית של מונוסם. עומד הצמחים היה מעט נמוך אך תקין. הקציר התבצע מוקדם מהמומלץ ע"פ המצב הפנולוגי הכללי של השדה ומוכנותו לקציר, ככורח המציאות וניהול הבור של מרכז המזון. המבחן נקצר לאחר 92 ימי גידול בתאריך 9 ליולי, במהלך הגידול נערך מעקב אחר התפתחות הצמחים והפנולוגיה (תאריך הפריחה).

ההפריה התרחשה כ- 57 ימים בממוצע מההצצה. אחוז הח"י הכללי נמוך אך בתחום המתאים להחמצה. מרבית הזנים האפילים הניבו יכול ח"י נמוך יחסית לתוצאות ברב-שנתי, וזה יתכן תוצאה של הקציר המוקדם ותנאי הסביבה לאורך עונת הגידול. הזנים אולימפיון, קלומאט, הלטי ולואינור הניבו יכול גבוה מהממוצע של המבחן, אך נבדלים באופן מובהק רק מהזנים אנטילה, אוולין והטאי אשר הניב את היבול הנמוך ביותר. יכולו של הזן אולימפיון היה הרב ביותר.

המבחן בדרום נזרע ב- 30 לאפריל, הונבט בטפטוף ב- 15 למאי; והציץ לאחר 9 ימים מההנבטה - 22/5/24. שליפת פריחה זכרית בניסוי התרחשה בממוצע כ- 51 ימים מההצצה והמבחן נקצר לאחר 81 ימי גידול ב- 11/8/24. הזנים נבדלו ביניהם במדדים שונים, כגון גובה, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש, וכן ברגישותם לתופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של הקלח, כנראה עקב טמפרטורות גבוהות בתקופה שלאחר ההפריה והחנטה. הזן אולימפיון התאפיין באחוז הגבוה ביותר של חלקו של הקלח בו "הופלו" הגרעינים: 35.5% בממוצע מאורך הקלח היה ללא גרעינים; בזן הטאי 30685 היה מקטע זה 15% ו- 22.4% בהתאמה - הנמוכים ביותר. הזן הטאי נפסל בניסוי כתוצאה מעומד הצצה נמוך (4.8 צמחים למטר שורה) שנבע ככל הנראה מבעיה באצוות הזרעים הספציפית שנזרעה בניסוי, במדד החשוב ביותר: יכול חומר יבש - לא היה הבדל מובהק בין הזנים (בשיטת הניתוח שבה השתמשנו בניסוי זה). הזן לאורקה הניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1612 ק"ג/ד' - 19% פחות (358 ק"ג/ד')) מהזן 30685, שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (1970 ק"ג/ד').

1. מבוא

השנה בחנו את זני התירס למספוא בשני אתרים: עמק יזרעאל ומרכז הנגב. תירס לתחמיץ הוא אחד מגידולי הקיץ המשמעותיים בארץ. משקים רבים מגדלים תירס עבור מרכזי המזון או עבור הרפתות במשקים. בשנה האחרונה חל מפנה בגידול התירס בעקבות ירידת גידולים אחרים במזרע. לפי הערכות של חברות הזרעים, נזרעו בשנה האחרונה כ-117,000 דונם תירס לתחמיץ. גידולי מספוא קיציים צורכים כמויות מים גדולות. התירס הוא גידול המספוא הקיצי העיקרי בארץ ולו חשיבות רבה במנת המזון ברפת החלב, הן בשל איכותו הגבוהה והן בשל שימושו כתחליף לתחמיץ חיטה בזמן הפסח ובעונות נוספות. הזנים נבחנו לצבירת חומר יבש ומדדים נוספים, כמו: גובה, גובה אשכול, מספר אשבולים, אחוז חומר יבש באשבולים ובצמחים, ומדדי איכות הזנה.

2. שיטות וחומרים

1.2. עמק יזרעאל

המבחן נזרע בחלקה מסחרית של גדי"ש העמק באזור רמת דוד שבעמק יזרעאל. הזריעה התבצעה במזרעה טורית מסוג "מונוסם", בשיעור זרעים של 8,700 אלף זרעים לדונם בממוצע במרווח של 96 ס"מ בין שורות הזריעה. הזריעה התבצעה לאחר גידול קודם של חימצה בתאריך 2.4.23, והצצה החלה לאחר הנבטה בתאריך 9.4.23.

שטח חלקת הניסוי: 60 דונם, וכל חזרה: 1.66 דונמים בממוצע.

הקציר היה אחיד, ונעשה באמצעות מקצרה מסחרית, עם שולחן מסוג קמפר, למרות השוני בין הזנים. המבחן הוא חד-גורמי (זן) ונערך בשיטת הבלוקים באקראי בארבע חזרות, כשכל חזרה נזרעה במבנה של ששייה לכל אורך החלקה. נבחנו 9 זנים (טבלה 1). נעשה ניתוח שונות חד גורמי – ANOVA כאשר הבדלים מבהקים (דירוג) בין ממוצעי הזנים נבחן במבחן Tukey & Kramer בתוכנת JMP 7.1.1.

1.2.1.1. **עיבוד יסוד** – החלקה עובדה במשתת מערג הפולח את הקרקע ובונה את הערוגה במהלך החורף לפני הזריעה.

1.2.2.1. **השקיה** – החורף שקדם לזריעה היה ברוך משקעים וירדו סה"כ 745 מ"מ גשם שזה 135% מהממוצע הר"ש האזורי. ההשקיה בוצעה במערכת טפטוף בסה"כ של 365 קוב"ד. לא כולל גשם מנביט בכמות של 30 מ"מ נוספים. תחילת ההשקיה כחודש לאחר הצצה ב-5 למאי וסיומה כשבוע לפני הקציר ב-1 ליולי, סה"כ פחות מ-60 ימי השקיה.

1.2.3.1. **דישון** – במהלך הגידול הוצנע בעזרת מצנעת חרבות במרכז הערוגה בין שורות התירס 40 ק"ג/ד' אוראה ששווי ערך ל-18.5 יחידות חנקן צרוף. לאחר מכן לפני שליפה של פריחה זכרית דישנו דרך מערכת הטפטוף 4.15 יחידות חנקן צרוף נוספות בצורת אוראן 32%.

1.2.4.1. **הדברת עשבים** – ריססו שילוב של אקיפ (FORAMSULFURON ו-ISOXADIFEN ETHYL) 150 סמ"ד/יחד עם לאודיס (ISOXADIFEN ETHYL ו-TEMBOTRIONE) 150 סמ"ק/ד'. הטיפול בוצע לפי המלצת המדריך ולפי מצאי העשבים ורמת השיבוש בהם.

2.2. נגב

מבחן חד-גורמי (זן) במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות, כל חזרה ברוחב שלוש ערוגות ולאורך כ-15 מטרים. כלל ההערכות נערכו ב-6 חזרות, אך בשקילת היבול נשקלו מדגמים מ-5 חזרות בלבד.

2.2.1. הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "מושבי הנגב" באזור תדהר (גוש אגבות). החלקה והניסוי נזרעו ב- 30/4/24 כדו-גידול על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ. הניסוי נזרע באמצעות מזרעת מונוסם בשיעור זריעה של 10.5 זרעים למטר שורה, במרווח שורות בתוך הערוגה של כ- 55 ס"מ, והונבט בטפטוף מאמצע הערוגה בכמות של כ- 60 קוב לדונם (ללא הסטות). במהלך הגידול טופל הניסוי כמקובל במשק (הדברת עשבים, מזיקים, דשן), במהלך כל תקופת הגידול ההשקיה בוצעה ע"י מערכת טפטוף בכמות של כ- 630 קוב לדונם, והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

2.2.2. קציר היבול: ממרכז כל חזרה נקצרו ידנית בגובה של כ- 5 ס"מ מעל פני הקרקע כלל הצמחים בשורה אחת באורך 3 מטרים (כלומר גודל השטח שנקצר 2.9 מ"ר). הצמחים והקלחים נספרו ונשקלו בנפרד. מכל חזרה נדגמו שני צמחים מייצגים ושני קלחים מייצגים, והם נלקחו למעבדה לבדיקת אחוז החומר היבש.

2.2.3. **בדיקות ומדידים:** לאחר ההצצה נספר עומד הנבטים במקטע של 4 מטר אורך בשתי שורות במרכז כל חזרה וחושב עומד צמחים ממוצע למטר רץ. לקראת הקציר נמדד גובה הקלח העליון ב- 5 צמחים צמודים במרכז כל חזרה, ובעת שקילת היבול נמדד גובהם עד למפרק העלה הגבוה ביותר (עלה הדגל) של 2 צמחים מכל חזרה. כמו כן, מכל חזרה נדגמו אקראית 5 קלחים, ואורכם הכולל נמדד. כמו כן, נמדד אורך הקלח שהחנטה בו לא הייתה תקינה, וכך חושב אחוז מהקלח שלא חנט.

2.3. **ניתוח התוצאות:** בשני המבחנים נעשה ניתוח שונות חד גורמי – ANOVA כאשר הבדלים מובהקים (דירוג)

בין ממוצעי הזנים נבחן במבחן Tukey & Kramer למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

2.4. **טבלה 1. רשימת הזנים במבחן זני התירס למספוא בשני האתרים, עמק יזרעאל ונגב**

שם הזן	חברה	עמק יזרעאל	נגב
הטאי	תרסיס		
ALTEA (1983)	תרסיס		
ANTILA (1543)	תרסיס		
קולוסאוס	כצ"ט		
Olimpion	כצ"ט		
קאלומט	כצ"ט		
לאוינור	אגרו-גדות		
לאורקה	אגרו-גדות		
30685 (בלונדי)	הזרע		
Avelin	הזרע		

3. תוצאות

3.1. עמק יזרעאל

3.1.3. טבלה 2. פנולוגיה – מספר הימים הממוצע מהצצה להפריה

ימים מהצצה לפריחה זכרית		
59	A	אולימפיון
59	A	לואינור
58	B	הטאי
58	B	הלטי (1983)
57	C	אנטילה (1543)
56	D	קלומאט
56	D	אוולין
56	D	קולוסאוס
55	E	30685
57		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

ההפריה בתירס מתייחסת לימים הבאים לאחר השלב שבו מתקיימת שליפה של הפרח הזכרי, כפי שמוצג בטבלה 2, כיוון שישנם זנים המקדימים ומגיעים לשלבי ההפריה מוקדם יותר. שלב ההפריה הוא שלב מסוכן בשלבי ההתפתחות של הצמח, שכן תנאי עקה כלשהם בשלב זה עלולים לפגוע ביבול הסופי של הגידול, כתוצאה מפגיעה בחלק הרפרודוקטיבי של הצמח (קלח). במבחן הנ"ל ניתן לראות כי ההבדל בין הזן האפיל ביותר לזן הבכיר ביותר הוא רק 4 ימים, אך מספיק הבדל קטן בכדי להתחמק בזמן מעקה. במבחן הנ"ל לא נמצא התאם בין מועד השליפה של הפרח הזכרי לבין יבול החומר היבש הסופי.

3.1.2. טבלה 3. גובה הצמח הממוצע בס"מ

גובה צמח		
285	A	הלטי (1983)
277	AB	לואינור
263	ABC	קלומאט
260	ABCD	אולימפיון
252	BCD	קולוסאוס
246	CD	אנטילה (1543)
245	CD	30685
245	CD	הטאי
233	D	אוולין
256.2		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

גובה הצמחים נמדד מבסיס הצמח עד לבסיס הפריחה הזכרית (המפרק התחתון של הפרח הזכרי), כפי שמוצג בטבלה 3, כיוון שגובה הצמח מושפע מאוד ממועד הזריעה, שכן זנים דומים שנזרעו במועדי הזריעה השונים הראו גובה שונה. הזנים הלטי ולאוינור היו הגבוהים ביותר לעומת שאר הזנים ונבדלו באופן מובהק מחמשת הזנים הנמוכים ביותר. הזן אוולין ככל הנראה הושפע באופן הדרסטי ביותר מתנאי עונת הגידול, וניתן לראות איך זה מתבטא בגובהו.

3.1.3. טבלה 4. גובה קלח ממוצע בס"מ

גובה קלח		
160	A	לואינור
141	AB	אולימפיין
131	BC	הלטי (1983)
123	BC	אנטילה (1543)
120	BCD	קולוסאוס
116	BCD	קלומאט
115	CD	הטאי
108	CD	אוולין
96	D	30685
123.2		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

נמצא הבדל מובהק בגובה הקלח העליון בין הזנים ($p(F) =$), כאשר בזן לואינור גובה הקלח, העליון גבוה באופן מובהק ממרבית הזנים (למעט אוליפיון). גובה הקלח העליון בזן 30685 ובאוולין הוא הנמוך במובהק משני הזנים הראשונים, ונמדד ב-96 ו-108 ס"מ (בהתאמה), כאשר הממוצע בניסוי היה 123.2 ס"מ.

3.1.4. טבלה 5. אחוז חומר יבש כללי

אחוז חומר יבש		
32%	A	קלומאט
29%	AB	30685
29%	ABC	אוולין
29%	BC	אולימפיין
28%	BC	קולוסאוס
28%	BC	לואינור
26%	BC	הטאי
26%	C	אנטילה (1543)
26%	C	הלטי (1983)
28.1%		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

החלק העיקרי המשפיע על אחוז החומר היבש הכללי הוא האשכול, ולכן קציר מוקדם מדי, כאשר האשבולים עדיין רוויי לחות, ישפיע מאוד על אחוז הח"י הכללי ויתקבל אחוז נמוך מהרצוי. הרמה המקובלת לקציר היא כאשר אחוז החומר היבש באשכול הוא כ-55%, ואחוז הח"י הכללי הוא בין 35%-40%, כפי שעולה מטבלה 5, הקציר נערך מוקדם יחסית, בשל שיקול של ניהול בורות התחמיץ, ואחוזי החומר היבש נמוכים מאוד.

3.1.5. טבלה 6. יבול ח"י כללי בק"ג לדונם

יבול חומר יבש		
2,122	A	אולימפיון
2,089	A	קלומאט
1,954	AB	הלטי (1983)
1,916	AB	לואינור
1,856	ABC	קולוסאוס
1,856	ABC	30685
1,716	BC	אנטילה (1543)
1,708	BC	אוולין
1,637	C	הטאי
1,872.9		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

התבלטו ביבולם הזנים: הזן החדש של חברת אגריקה – אולימפיון ושני זנים מסחריים קלומאט של חברת אגריקה והלטי (1983) של חברת תרסיס. ממוצע היבול יחסית נמוך לזריעות של תחילת אפריל בכרם שחור, וניתן לשייך זאת לתנאי הקיצון של עונת הגידול שבאו לידי ביטוי בצמחים נמוכים מהרגיל. הזן הטאי הניב את היבול חומר יבש הנמוך ביותר, אך הוא לא נבדל סטטיסטית מהזנים אוולין, אנטילה, 30685 וקולוסאוס.

3.1.6. טבלה 7. מדדי איכות: נעכלות NDF 48 שעות ואחוז NDF ADF, כימיה רטובה

aNDFom		זן	ADF		זן	NDFD 48H		זן
43.98	A	הלטי (1983)	27.20	A	הלטי (1983)	63.00	A	קלומאט
41.43	AB	לואינור	26.18	AB	לואינור	62.75	A	אנטילה (1543)
40.95	AB	אוולין	24.90	ABC	הטאי	62.75	A	הטאי
39.83	ABC	קולוסאוס	24.88	ABC	אוולין	60.50	A	קולוסאוס
39.68	ABC	30685	24.28	ABC	קולוסאוס	60.25	A	30685
39.53	ABC	הטאי	24.08	ABC	אנטילה (1543)	59.00	A	אוולין
38.45	BC	אנטילה (1543)	23.80	ABC	30685	58.75	A	הלטי (1983)
36.85	BC	אולימפיון	22.88	BC	אולימפיון	57.75	A	אולימפיון
35.18	C	קלומאט	21.38	C	קלומאט	57.75	A	לואינור
39.54		ממוצע	24.39		ממוצע	60.28		ממוצע
38.95		ממוצע DAIRYONE	24.11		ממוצע DAIRYONE	60.08		ממוצע DAIRYONE

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

מתוצאות טבלה 7 עולה כי ממוצע אחוז הסיב הגס הנעכל (aNDFom%) גבוה יחסית לממוצע של מעבדות Dairy-1 ולכן ניתן לומר כי החומר איכותי. ניתן ללמוד כי בתנאי המבחן הזנים לא נמצאו הבדלים מובהקים בנעכלות הסיב הגס.

3.1.7. טבלה 8. מדדי איכות: אחוז ליגנין, עמילן ועמילן נעכל

עמילן נעכל (%מעמילן כללי)		זן	עמילן		זן	ליגנין		זן
74.50	A	קלומאט	36.40	A	קלומאט	3.58	A	לואינר
73.00	AB	30685	33.63	AB	אולימפיון	3.55	A	הטאי
73.00	AB	הטאי	32.48	ABC	30685	3.38	A	אוולין
72.75	AB	אוולין	32.20	ABC	קולוסאוס	3.38	A	30685
72.00	AB	אנטילה (1543)	31.98	ABC	אנטילה (1543)	3.35	A	הלטי (1983)
71.00	AB	קולוסאוס	30.85	ABC	לואינר	3.28	A	אנטילה (1543)
70.50	AB	אולימפיון	30.68	ABC	אוולין	3.20	A	אולימפיון
64.75	B	הלטי (1983)	30.38	BC	הטאי	3.10	A	קולוסאוס
64.75	B	לואינר	27.03	C	הלטי (1983)	3.03	A	קלומאט
70.69		ממוצע	31.73		ממוצע	3.31		ממוצע
58.40		ממוצע DAIRYONE	33.41		ממוצע DAIRYONE	3.25		ממוצע DAIRYONE

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

מטבלה 8 ניתן ללמוד שממוצע העמילן והליגנין בתנאי המבחן נמוכים מזה של מעבדות DairyONE. ממוצע העמילן הנעכל של תנאי המבחן גבוה מזה של מעבדות DairyONE, ונמצא ברמת נעכלות עמילן בינונית יחסית לסטנדרט של המעבדות (מעל 80% ממוצע גבוה ומתחת 65% נמוך).

3.2. נגב

3.2.1. טבלה מספר 9. נביטה ועומד הצמחים: מספר נבטים למטר רץ

עומד נבטים למ"ר		זן
A	11.5	קולוסאוס
A	10.9	לאורקה
AB	10.2	אולמפיון
BC	9.5	אנטילה
CD	8.7	30685
CD	8.2	אוולין
D	7.9	אלטאה
E	4.8	הטאי

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

מיד לאחר ההצצה הבחנו בעת ספירת הנבטים כי הזן הטאי נבט באופן לא תקין, עומד הצמחים שלו היה מאוד נמוך ובלתי אחיד, וככל הנראה מדובר באצוות זרעים לא תקינה. לפיכך, החלטנו לפסול זן זה מהמבחן, והוא לא יוצג בשאר התוצאות.

גם בזנים אלטאה, אוולין, 30685, ואנטילה עומד ההצצה היה נמוך באופן מובהק מהזנים קולוסאוס ולאורקה אבל בכל זאת הם היו בעומד סביר שמאפשר גידול ובדיקת יבול.

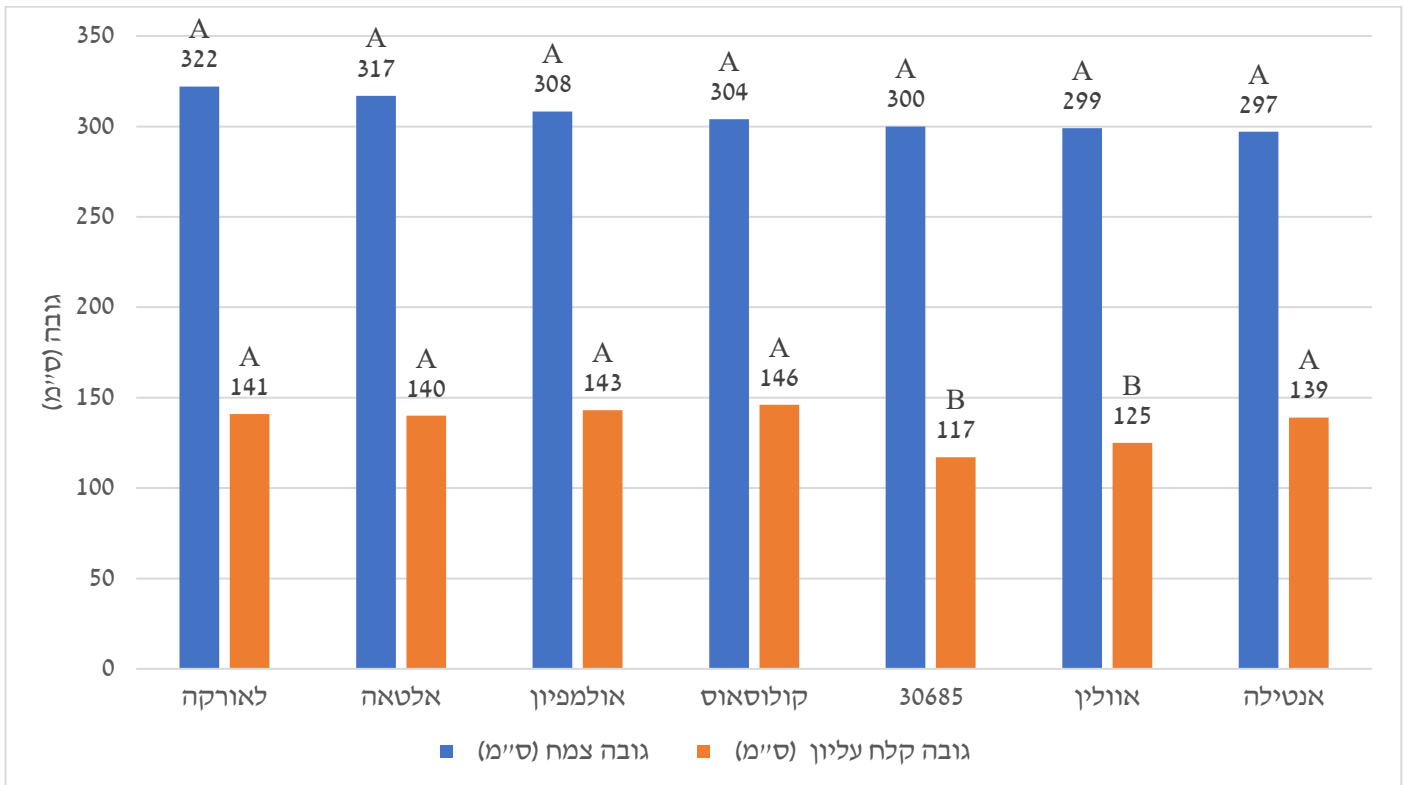
3.2.2. טבלה מס' 10. פנולוגיה ובכירות: ימים מהצצה לשליפה זכרית

שם הזן	תאריך פריחה	ימים מהצצה לפריחה
לאורקה	08/07/2024	47

50	11/07/2024	30685
52	13/07/2024	הטאי
52	13/07/2024	אנטילה (1543)
52	13/07/2024	קולוסאוס
53	14/07/2024	אלטאה (1983)
54	15/07/2024	אוולין
55	16/07/2024	אולימפיון

תאריך הפריחה הוגדר כיום בו ב 80% מהצמחים נשלף הפרח הזכרי במלואו, לא נראו הבדלים משמעותיים במיוחד בין הזנים וההבדל בין הזן הבכיר ביותר לאפיל ביותר היה בסה"כ 8 ימים.

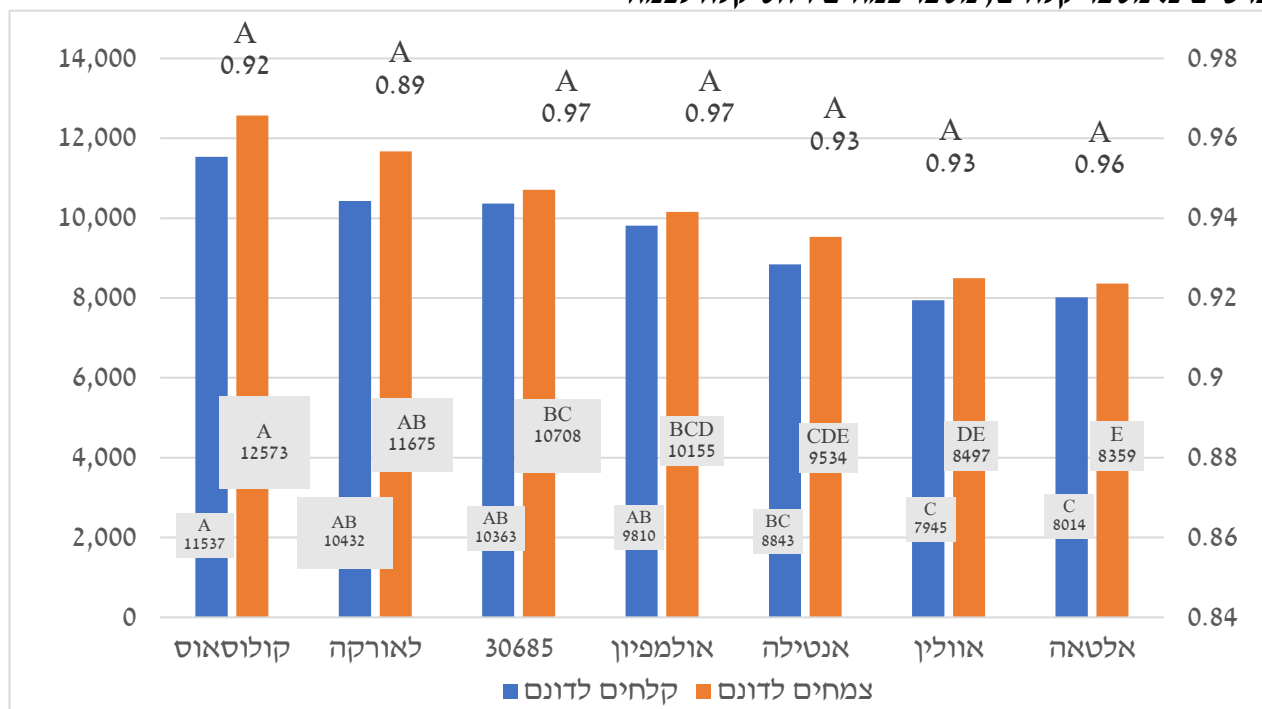
3.2.3. תרשים 1. גובה צמחים וגובה קלח עליון



Tukey אותיות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Kramer.

ממוצע גובה הזנים בניסוי היה 306 ס"מ, והזנים נבדלו ביניהם בגובה, כאשר הלאורקה והאלטאה היו הגבוהים ביותר (322 ס"מ ו-317 ס"מ, בהתאמה); האנטילה היה הזן הנמוך ביותר במבחן (297 ס"מ); גובה הקלח העליון בזן 30685 ובאוולין הוא הנמוך במובהק מחמשת הזנים האחרים, ונמדד ב-117 ו-125 ס"מ (בהתאמה), כאשר הממוצע בניסוי היה 136 ס"מ.

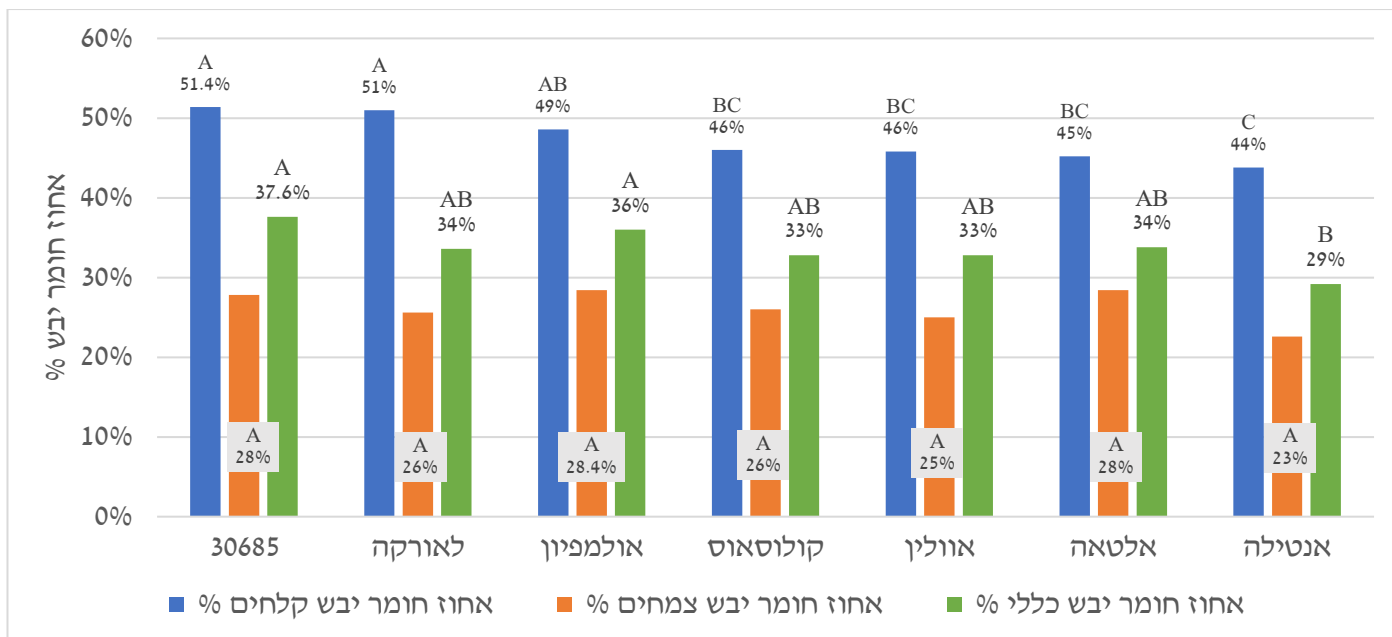
3.2.4. תרשים 2. מספר קלחים, מספר צמחים ויחס קלח לצמח



אותיות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

בתרשים מס' 2 נראה מספר הקלחים (בכחול) לדונם (ממוצע הניסוי: 9523 קלחים לדונם), מספר הצמחים (בכתום) לדונם (ממוצע הניסוי 10214 צמחים לדונם) והיחס בין הקלחים לצמחים (ממוצע 0.94 קלחים לצמח). מנתוני התרשים עולה כיקיים הבדל מובהק במדד מספר הצמחים (לתת את ערך המובהקות ממבחן ANOVA), בדומה לעומד ההצצה, הזן קולוסאוס הוא הגבוה ביותר, והיחס בין הקלחים לצמחים נע סביב 1 ברוב הזנים, כך שרוב רובם של הצמחים נשאו קלח אחד.

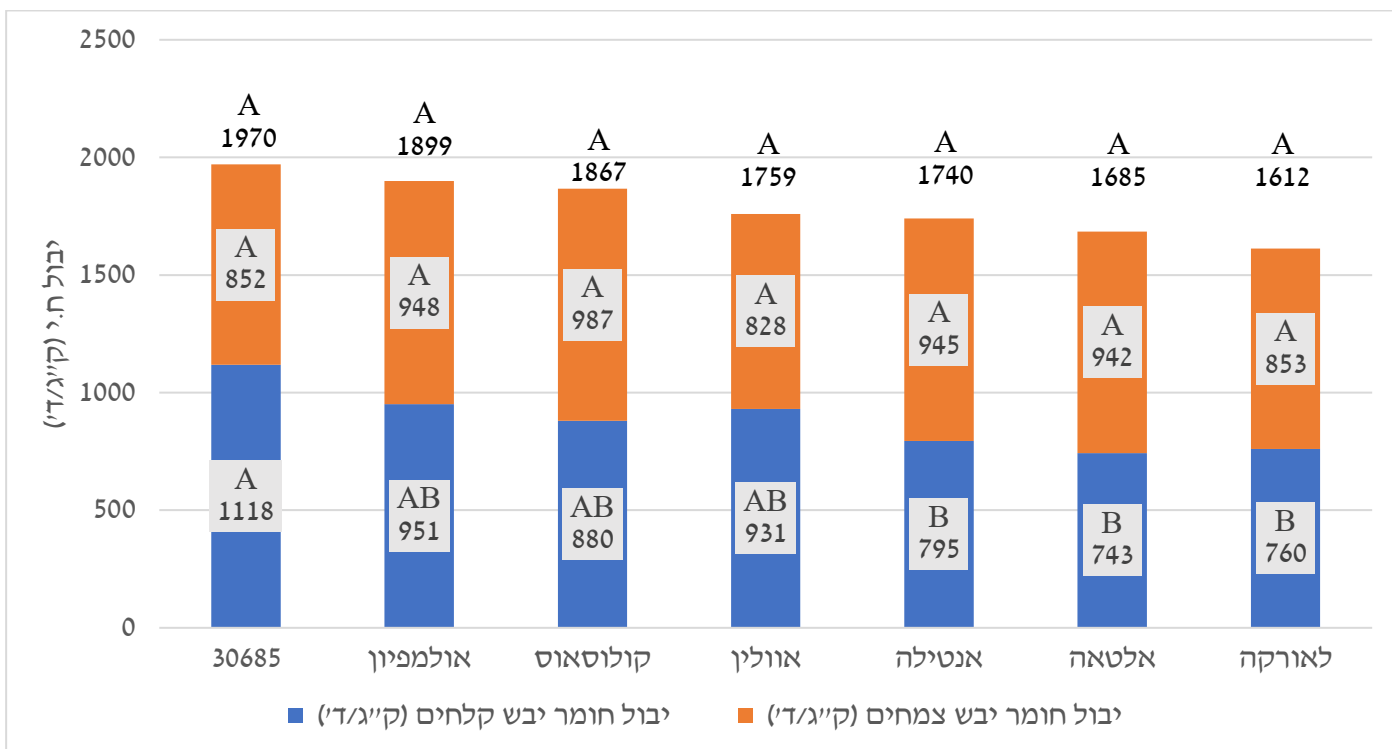
3.2.5. תרשים 3. אחוזי חומר יבש בקלחים, בצמחים ובכל הצמח



אותריות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

אחוזי החומר היבש בקלחים נעו בין 51.4% (30685) ל- 44% (אנטילה), ובצמחים - בין 28.4% (אולמפיון) ל- 23% (אנטילה), מה שהוביל לאחוזי חומר יבש כוללים שנעו בין היבש ביותר: הזן 30685 ב- 37.6% חומר יבש, לבין הזן אנטילה - 29% חומר יבש. ממוצע החומר היבש בקלחים היה 47.4%, בצמחים - 26.3%, ואחוז החומר היבש הכללי הממוצע היה 33.7%.

3.2.6. תרשים 4. יבול חומר יבש בצמחים ובקלחים.



אותריות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

יבול החומר היבש הממוצע בניסוי היה 1790 ק"ג/ד', ולא נראו הבדלים מובהקים בין הזנים, למרות שהזן לאורקה, שהניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1612 ק"ג/ד'), הניב 358 ק"ג/ד' פחות מהזן 30685 שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (1970 ק"ג/ד'), כלומר פחיתה של 18%.

יבול הצמחים (בכתום בגרף) היה דומה בכל הזנים, אבל נמצא הבדל מובהק במדד יבול הקלחים (בכחול בגרף) בין הזנים, כאשר הזנים: לאורקה, אלטאה ו-אנטילה הניבו יבול חומר יבש בקלחים נמוך במובהק מהזן 30685, שהניב מעל טון חומר יבש מהקלחים בלבד והיה הזן שהניב את יבול חומר יבש הכללי הגבוה ביותר במבחן (1970 ק"ג/ד').

3.2.7. בעיות בחנטה

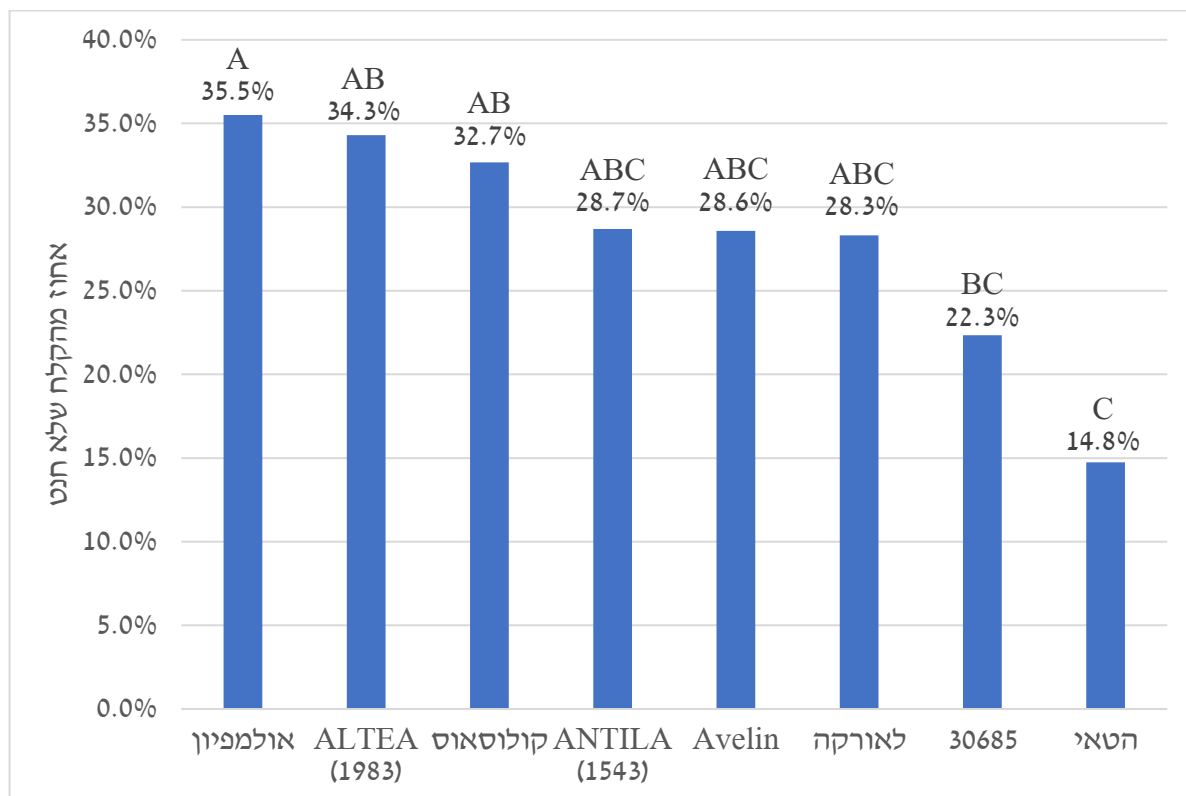
לאחר תקופת החנטה הבחנו בחלקה כי בכל הזנים ישנה תופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של כל קלח כמוצג בתמונה מס' 1.

3.2.7.1. תמונה 1. קלח ש"הפיל" חלק מהגרעינים בחלקו העליון



תופעה זו כנראה קשורה לטמפרטורות החמות ששררו בימים שלאחר ההפריה. בכדי לבחון את רגישות הזנים השונים לתופעה, דגמנו מ-4 חזרות מכל זן 5 קלחים, ובהם מדדנו את אורכו הכללי של הקלח ואת אורך המקטע שלא חנט, וכך חישבנו את האחוזים שלא חנטו (אורך מקטע של חנט לחלק לאורך הכללי של הקלח).

3.2.7.2. תרשים 5. אחוזי המקטע שלא חנטו בקלח



אותיות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey

Kramer

בבדיקת המקטעים שלא חנטו בכל קלח, ראינו כי בכל הזנים ובכל הקלחים התרחשה תופעה זו (שהייתה נפוצה בכל האזור בחלקות שחנטו באותה התקופה). ממוצע המקטע שלא חנט בניסוי היה 28.1%, והיו הבדלים בין הזנים, כאשר הזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה עם 14.8% בלבד מהקלח שלא חנט (מזן זה נלקחו דוגמאות רק מ2 חזרות) – אחוזים נמוכים במובהק מהזנים שהיו הרגישים ביותר לתופעה זו: קלוסאוס (32.7%), אלטאה (34.3%), אולמפיון (35.5%).

4. דיון

השנה התאפיינה בטמפרטורות גבוהות, מה שגרם להקדמת הפריחה ולהתקדמות מהירה של הגידול. הזנים נבדלו ביניהם במדדים השונים, כגון גובה הצמח, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש (ניתן להתרשם מהבדלים אלו בפרק התוצאות). הזנים במבחן הציצו כראוי ולא נמצאו הבדלים משמעותיים בעומד הצמחים, מלבד זן אחד (הטאי) בנגב שהציץ באופן לקוי ולכן לא נבחן. במבחן המסחרי שנמצא בעמק יזרעאל, אחוז הח"י הכללי בכל הזנים היה נמוך אם כי בתחום הרצוי להחמצה, אחוז החומר היבש הנמוך הינו תוצאה של קציר מוקדם בשל צרכי מרכז המזון ושיקול בניהול הבורות. מאידך במבחן בנגב אחוז החומר היבש הכללי נמצא בתחום הרצוי לקציר. במעקב אחר ימי הגידול הסתמן כי הזנים הבכירים נפגעו באופן רב יותר מתנאי הסביבה ששררו לאורך עונת הגידול. תופעה שבה נתקלנו זו השנה השנייה ברצף ברחבי הנגב היא "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של הקלח (כמוצג בתמונה מס' 1 לעיל), ובניסוי ראינו כי ישנה רגישות שונה של הזנים לתופעה זו, כשהזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה - עם 14.8% בלבד מהקלח שלא חנט, מה שהיה נמוך באופן מובהק מהזן אולימפיון, שלו היו 35.5% של "הפלה" בקלח. במועד הפריחה הזכרית מההצצה מצאנו כי קיימים הבדלים במהלך התפתחות הזנים ובאורך שלבי ההתפתחות שלהם.

במדד החשוב ביותר: יבול חומר יבש כללי - בעמק יזרעאל נמצא כי התבלטו ביבולם הזנים: הזן החדש של חברת אגריקה – אולימפיון ושני זנים מסחריים קלומאט של חברת אגריקה והלטי (1983) של חברת תרסיס. ממוצע היבול יחסית נמוך לזריעות של תחילת אפריל בכרב שחור, וניתן לשייך זאת לתנאי הקיצון של עונת הגידול שבאו לידי ביטוי בצמחים נמוכים מהרגיל. הזן הטאי הניב את היבול חומר יבש הנמוך ביותר. בנגב לא היה הבדל מובהק בין הזנים. למרות זאת, חשוב לשים לב לכך שהזן בלונדי (30685) הצטיין ביבול הכללי ביחס לשאר הזנים - עם 1970 ק"ג/ד', כשהזן לאורקה הניב את היבול הנמוך ביותר במבחן - 1612 ק"ג/ד' (הבדל של 22%).

הזן בלונדי (30685) היה בין הזנים הנמוכים במבחן, עם משקל החומר היבש של הצמחים הנמוך, ובגובה הקלח הנמוך ביותר; אך ביבול החומר היבש של הקלחים היה הגבוה ביותר ביחס לשאר הזנים, וניתן לראות כי יבול החומר יבש הסופי מושפע בעיקר ממשקל הקלחים.

הזן אולימפיון הצטיין והניב יבול טוב. זו השנה השנייה שהוא מראה ביצועים טובים באזורנו.

בשני האזורים האולימפיון הניב יבולי חומר יבש טובים, הזנים של חברת הזרע (אוולין ו30685) נמצאו הנמוכים ביותר.

ניתן לראות בניתוחי מדדי האיכות של המבחן בעמק יזרעאל שממוצע אחוז הסיב הגס הנעכל ($aNDFom$ %) גבוה יחסית לממוצע של מעבדות DairyOne ולכן ניתן לומר כי החומר איכותי. ניתן ללמוד כי בתנאי המבחן הזנים הלטי היה בעלי אחוז הסיב הגס הנעכל ($aNDFom$ %) הגבוה ביותר באופן מובהק. בנוסף לכך ניתן ללמוד שבתנאי המבחן, נעכלות הסיב הגס של הזן קלומאט היה הגבוה ביותר אך לא נבדל במובהק מאף אחד משאר הזנים שהשתתפו במבחן. בכללי ממוצע נעכלות הסיב הגס של המבחן גבוה ממוצע מעבדות DairyOne ומכאן שהחומר בעל נעכלות

טובה. רמות הליגנין והעמילן של הזנים היו נמוכות יחסית לממוצע מעבדות DairyOne, אך רמות העמילן הנעכל גבוהות במידה ניכרת ממוצע מעבדות DairyOne. הזן קלומאט הראה נתוני עמילן ונעכלות עמילן גבוהות באופן מובהק משאר הזנים. באופן כללי מועד הקציר המוקדם של מבחן הזנים בעמק יזרעאל ככל הנראה תרם מאוד לטיב החומר הנעכל.

תודות

חברת מושבי הנגב וגד"ש העמק – על הסיוע, התמיכה והוצאת הניסוי לפועל.
לאנשי חברות הזרעים – על אספקת הזרעים
לקרן מחקרי שה"מ ולארגון עובדי הפלחה - על מימון המבחן

הערה: אין בסיכום זה המלצה כלשהי על זן זה או אחר.