

ועדת מגדלים  
"גידולי שדה נגב"

# סיכום עונה וניסויים בגידולי שדה בנגב - 2023

צוות ההדרכה - עוזי נפתליהו, ליאור גבר



## הקדמה

שלום לכולם,

זה בכלל לא ברור מאליו שבשנה כזאת צוות ההדרכה הצליח לסכם ולהוציא את החוברת הזאת לפועל. תודה רבה לכל אלו שעבדו, עזרו ושיתפו פעולה: מגדלים, מדריכי שה"מ, אנשי חברות הזרעים, אנשי חברות ההדברה וחוקרים. כל זאת בהובלה של צמד המדריכים עוזי נפתליהו וליאור גבר.

השנה האחרונה הזכירה לכולנו שהחקלאות בנגב היא העוגן ליציבות ולקיום ההתיישבות באזור. מכירים ומוקירים את כל החברים והשותפים שאיבדנו, חקלאי הנגב, אנשי האדמה, שחלמו את הצמיחה והפריחה של הנגב, למענם נקום כל בוקר בהוקרה על הזכות לעבד ולגדל בשדותינו.

**"האדמה היא מקור החיים, היצירה, התרבות והעצמאות האמיתיים"**

(א.ד. גורדון)

בתפילה להחזרת החטופים במהרה,

ירון גרימברג

גידולי שדה נגב

## תוכן עניינים

5	סקירת אקלים	חיטה ושעורה
10	סקר חלקות חיטה - נגב	
18	מבחן זני חיטה בעל - רעים	
25	מבחן זני חיטה בעל – בית קמה	
33	מבחן זני חיטה בשלחין בהשקייה – בית קמה	
40	מבחן זני חיטה בעל - גת	
46	מבחן זני חיטה בתנאי קשים - גילת	
50	הצנעת מונעי הצצה בחיטה על יד מזרעה – רוחמה, בית קמה	
57	מבחן זני שעורה – עין השלושה	
		תלתן
62	הדברת חרדל בתלתן בשני מועדים – שדה יואב	
66	הדברת חרדל על ידי פולסאר ובזאגרן- נווה יער	
		קינואה
74	מבחן מונעי הצצה בקינואה - רעים	
		חמניות
78	מבחן זני חמניות - חמניות	
86	מבחן עומדים בחמניות מזן עמק 6 – עין השלושה	
		אבטיח מללי
90	ניסוי להדברת מחלות קרקע במללי - כפר עזה, עין השלושה	
99	ניסוי מונעי הצצה באבטיח מונבט בהמטרה – עין השלושה	
102	מבחן בטיחות קוטלי עשבים "על הראש" במללי – עין השלושה	
110	הטמנת הטפטוף בקרקע בשדה אבטיח לגרעינים – עין השלושה	
114	ניסוי הדברת זון לקראת זריעות קיץ – כפר עזה	
		תירס תחמיץ
122	בדיקת הפחתת יבול על ידי מחלת הפחמון– משמר הנגב	
124	מבחן זני תירס תחמיץ – מושבי הנגב (אזור נתיבות)	
130	בחינת השפעת עומדי זריעה (4 שורות בערוגה) והשקיה על יבול תירס לתחמיץ– אור הנר	

# סקירת אקלים – עונת 2023 – אזור הנגב

## ליאור גבר, עוזי נפתליהו

### תקציר:

החורף היה אחד מהחמים שידענו, לאורך כל העונה שררו טמפרטורות גבוהות מהרגיל (ביום וגם בלילה), רק בחודש פברואר הטמפ' ירדו מתחת לרוב שנתי.

מבחינת כמות המשקעים - החודשים נובמבר ודצמבר היו בדומה לרוב שנתי אך חודש ינואר היה מאד שחון, בחודשים פברואר ומרץ התחדשו הגשמים וכמותם עלתה על הממוצע, מה שהביא את סה"כ כמות המשקעים השנתית לממוצע או מעליו.

הטמפ' הגבוהות שהיו בתחילת החורף עם עצירת הגשמים בינואר גרמו לפגיעה קשה בפוטנציאל יבול החיטה. החודשים הגשומים פברואר ומרץ הצילו שדות רבים, השפעתם על מילוי הגרגרים תרמה להעלאת היבול.

### מבוא:

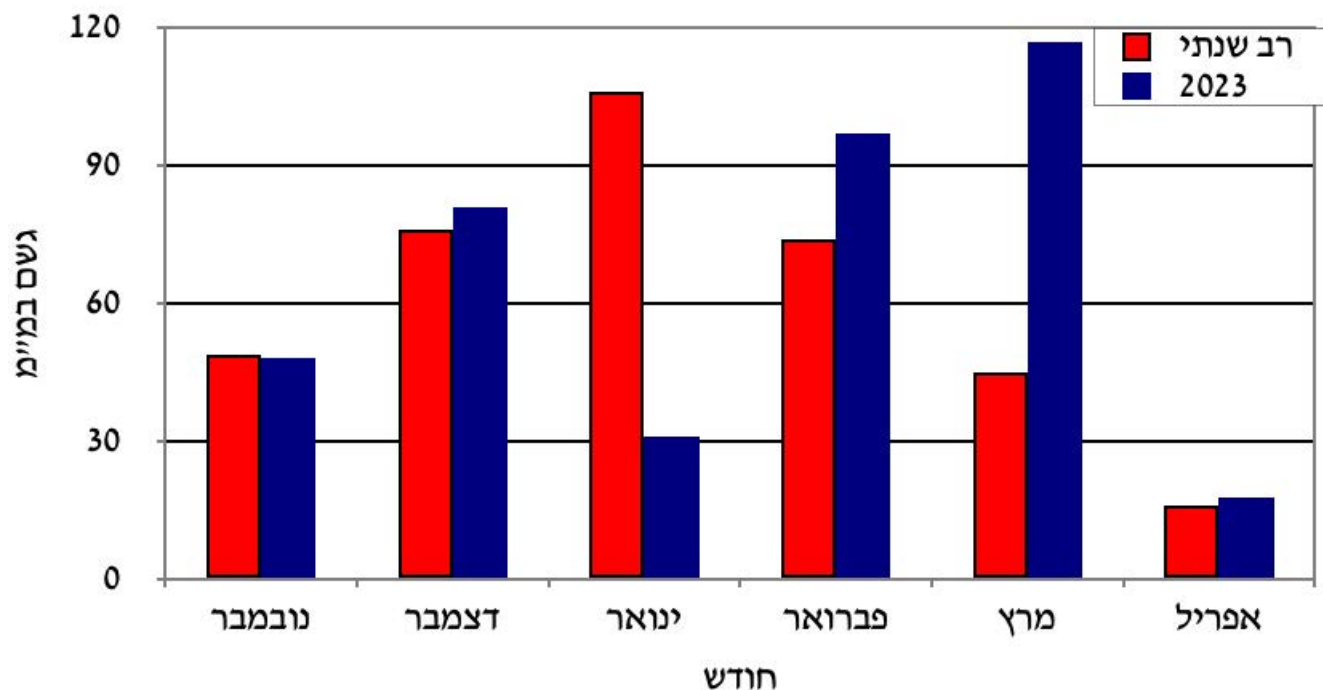
בסקירת אקלים זו אנו מציגים נתוני מזג אוויר מנובמבר 2022 ועד יולי 2023, הנתונים נלקחו מאתר השירות המטאורולוגי הישראלי (<https://ims.gov.il/he/agricultureBulletin>).

מוצגים נתוני גשם וטמפרטורה של שתי תחנות מטאורולוגיות המייצגות את אזור הנגב (דורות וחוות הבשור), מטרת הצגת הנתונים משתי תחנות אלו היא להראות את תנאי מזג האוויר בנגב הצפוני והנגב הדרומי ביחס לממוצעים רב שנתיים בכדי להבין טוב יותר את מהלך העונה בכלל האזור ואת תנאי מזג האוויר בהם התקיימו בין השאר הניסויים המוצגים בחוברת זו.

בכל גרף מוצג גם הממוצע הרב שנתי כפי שנלקח מאתר השרות המטאורולוגי, בכמויות הגשם ממוצע זה מתייחס לממוצע רב שנתי בין השנים 1961-1990 ובטמפרטורות ממוצע זה מתייחס לממוצע רב שנתי בין השנים 1988-2000.

### נתוני גשם:

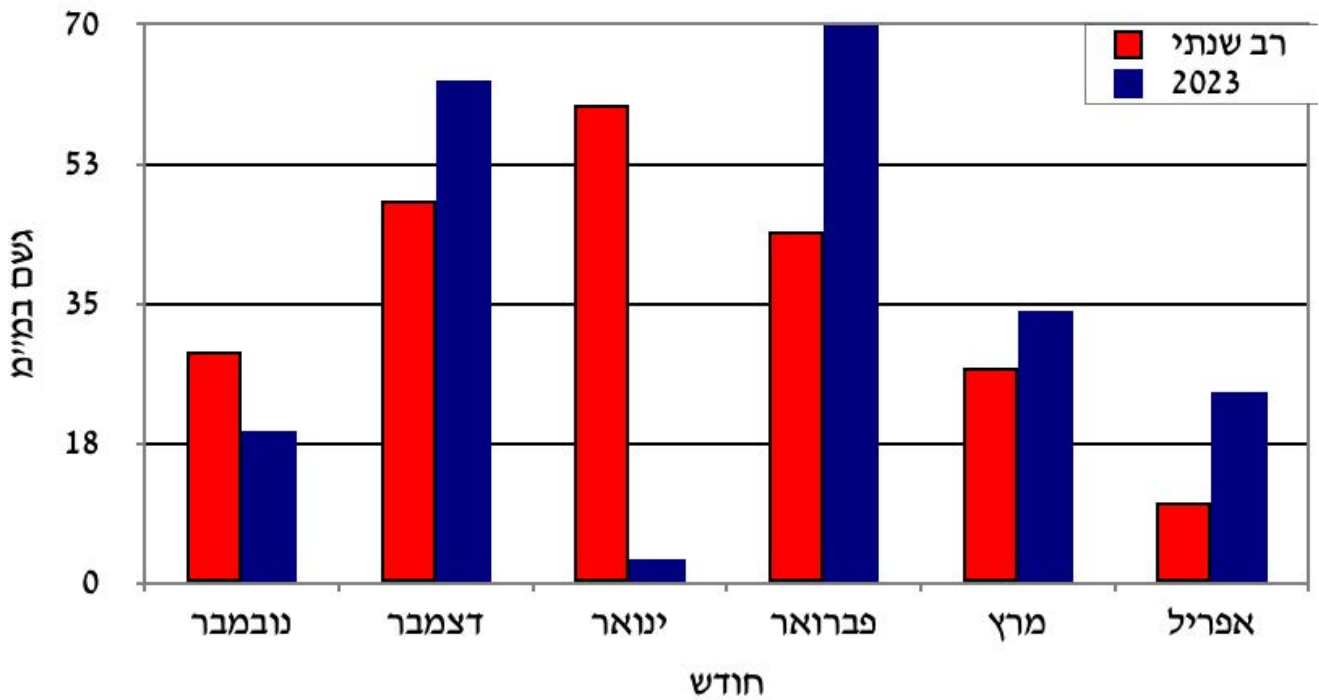
#### השוואה בכמויות גשם בין 2023 לרוב שנתי - דורות





סה"כ בעונת 2023 ירדו בדורות 392 מ"מ, מעט מעל מהממוצע הרב שנתי (366 מ"מ) כאשר נובמבר ודצמבר היו דומים לרב שנתי אך ינואר היה יבש במיוחד ביחס לרב שנתי ורק בסוף עונת הגשמים פברואר ומרץ ירדו כמויות גשמים מעל הממוצע,

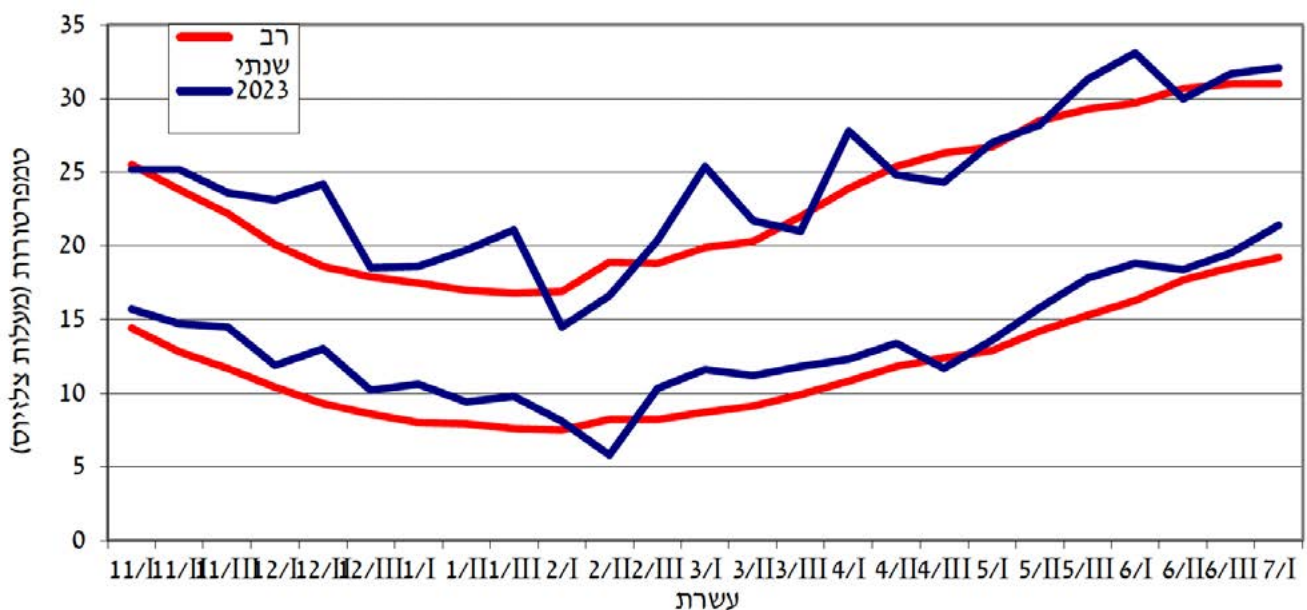
### השוואה בכמויות גשם בין 2023 לרב שנתי - חוות הבשור



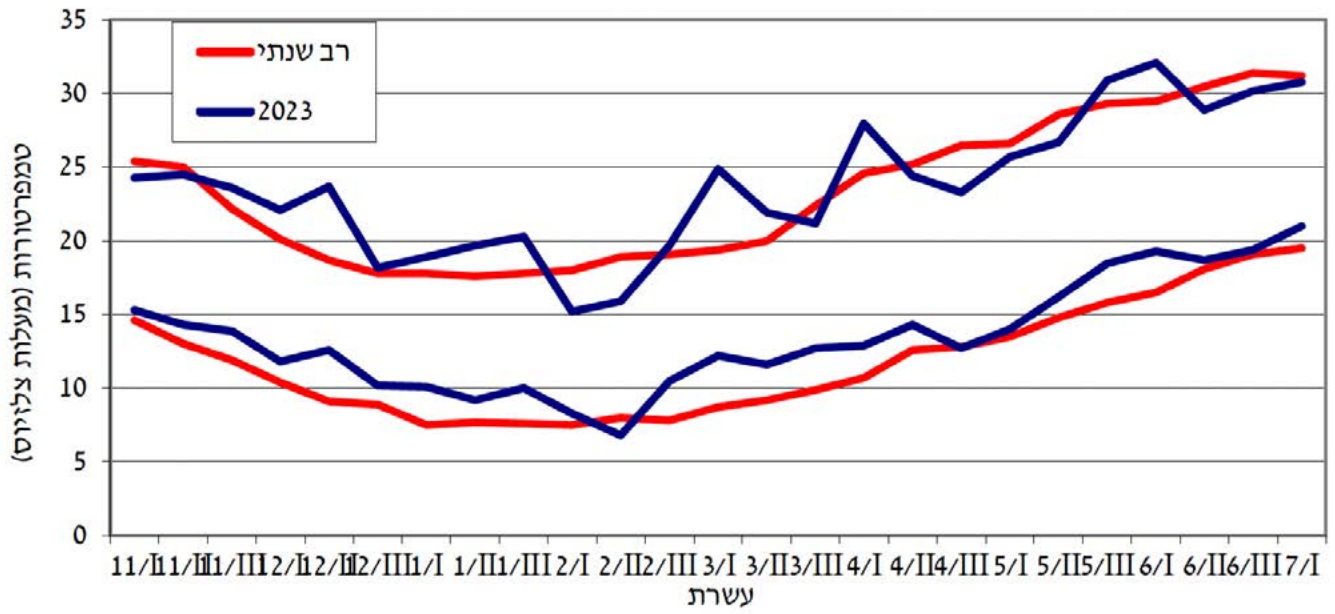
בחוות הבשור ירדו בעונת 2023 סה"כ כ 213 מ"מ, קרוב מאוד לממוצע הרב שנתי (218 מ"מ), גם בחוות הבשור התחלת העונה (נובמבר, דצמבר) היו יחסית קרובים לממוצע ואילו ינואר היה יבש במיוחד ולאחריו סוף העונה (פברואר-מרץ-אפריל) עם כמויות גשמים מעל הממוצע

### נתוני טמפרטורות:

#### טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2023 לרב שנתי - דורות



טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2023 לרב שנתי - חוות הבשור



עונת החורף באזור הנגב הייתה בסה"כ חמה מהממוצע ופרט לתקופה קצרה קרירה מהממוצע בפברואר אפשר לומר שהתחלת העונה הייתה חמה והאביב היה מעט חם יותר אך קרוב לממוצע



# חיטה ושעורה





# סקר חלקות פלחה

גידולי שדה נגב – עונת 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו

## תקציר:

בסקר חלקות פלחה בנגב שנערך השנה נאספו נתונים מכ- 25 משקים שמסרו נתונים הנוגעים לכ- 245 אלף דונם של גידולי הפלחה בנגב (חיטה, שעורה, אפונה, תלתן), בעזרת הנתונים הצלחנו לייצר מספר תרשימים השופכים אור על גידולי הפלחה בנגב ונותנים מידע על ייעוד השטחים, זנים נפוצים, היקפי שטחים מושקים ועוד, בנוסף נותנים מידע על השפעת גורמים שונים (זן, השקיה, תאריך זריעה וכו') על היבול, זוהי השנה השלישית בה מתקיים הסקר במתכונתו הנוכחית ועל כן מסקנותיו עדיין מוגבלות אך כולנו מלאי תקווה שבשנים הבאות נוכל לאסוף מידע מפורט ממספר חלקות רב יותר ולאורך מספר עונות ובכך לבנות בסיס מידע גדול שממנו נוכל ללמוד רבות על הגידולים, מגמות, ועל הגורמים המשפיעים על היבול.

## מבוא:

מתוך רצון לצבירת ידע ביצענו גם השנה סקר חלקות פלחה בו התבקשו מגדלי הפלחה בנגב למסור נתונים מפורטים לגבי חלקות בהן גודלו גידולי פלחה (חיטה, שעורה, אפונה, תלתן) השנה.

25 משקים לקחו חלק בסקר ומילאו טבלאות נתונים בנוגע לחלקות שלהם כאשר הבקשה הייתה לקבל נתונים מפורטים ככל הניתן, ברמת החלקה והזן, וכולל יבולים ונתונים נוספים (כגון כמויות דשן, השקיה וכו'), חלק מהמגדלים מסרו נתונים אלו וחלקם מסרו נתונים חלקיים (למשל ללא יבול). כל הנתונים נאספו ואוחזו לטבלת נתונים שכוללת את כל הנתונים שהתקבלו מכלל המגדלים, מטבלה זו הוצאנו נתונים מסכמים שונים כאשר מטרותינו הן:

א. לקבל מושג לגבי היקפי הגידול לפי משתנים כגון ייעוד החלקות (גרעינים / שחת / תחמיץ), זנים, שטחים מושקים, וכו'.

ב. לנסות להגיע לתובנות בנוגע לגורמים המשפיעים על היבול ומה הפרקטיקות הטובות ביותר (למשל זנים מצטיינים, תרומת השקיה ליבול, תאריכי זריעה וכו').

בטבלאות ובתרשימים שמוצגים בסקר זה מוצג סיכום נתונים מתוך הסקר לגביהם היה מידע רלוונטי לסיכום המוצג, מאחר וחלק מהנתונים שקיבלנו היו חלקיים למשל חלקה בה גודלה חיטה אך לא ידוע הזן או שגודלו שני זנים ללא הפרדה בדונמים ביניהם חלקה זו לא נכנסה לסיכום היקף מזרע על פי זני חיטה ועל כן סה"כ הדונמים בטבלת זני החיטה (כדוגמא) אינו זהה לסה"כ הדונמים של חיטה שמופיע בטבלת הרכב הגידולים. נושא זה נכון לכל הטבלאות והתרשימים שיוצגו בסקר זה.

בתרשימים בהם מוצג יבול, חשוב מאוד לזכור כי מדובר ביבול ממוצע של מספר חלקות שעומדות בקריטריונים של אותה השוואה כגון כרב, מחזור, אזור גשם וכו' וכי ישנם תנאים נוספים שלא נכללו בהשוואה או בסקר ויכולים להשפיע על היבול, כלומר יש לזכור כי לא מדובר בניסוי שבחן באותם תנאים פרמטר מסוים אלא ממוצע של מספר חלקות מסחריות ועל כן המסקנות שניתן להפיק מסקר שכזה מוגבלות ויש להתייחס אליהן בזהירות המתבקשת.

השנה נערכו גם מספר תרשימים רב שנתיים של 3 העונות האחרונות בהם ניתן להתרשם גם מנתוני השנה ביחס לעונות הקודמות.



## תוצאות הסקר:

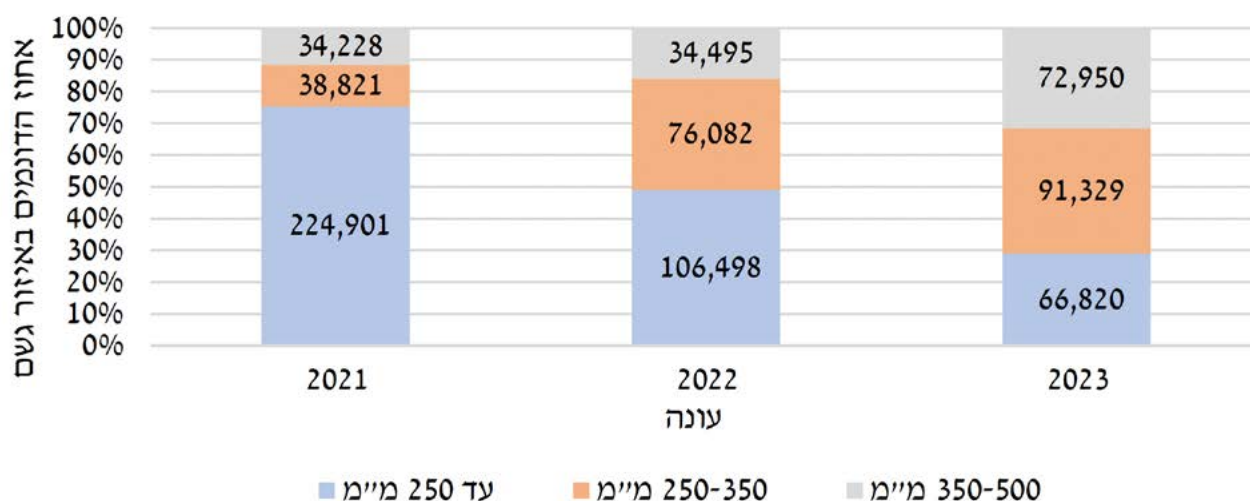
### כללי

#### טבלה מס' 1: הרכב הגידולים בסקר החלקות עונת 2023

גידול	סה"כ דונם	אחוז
חיטה	205,377	83%
שעורה	34,278	14%
אפונה	4,209	2%
תלתן	1,787	1%
קינואה	447	0.2%
<b>סה"כ</b>	<b>216,473</b>	<b>100%</b>

רוב מוחלט של החלקות בסקר הינם חלקות חיטה (83%), השעורה מהווה 14% מהדונמים שבסקר האפונה, התלתן והקינואה מהווים חלק קטן ביותר מהחלקות, על כן כל הניתוחים בדו"ח זה נוגעים לחיטה ולשעורה ואילו לגבי נתוני שאר הגידולים אין התייחסות כרגע.

#### תרשים מס' 1: חלוקת השטחים בסקר לאזורי גשם לפי שנה



בתרשים זה אנו רואים כמה אחוז מהשטחים בכל עונה השתייכו לאזור גשם מסויים, מאחר וכל שנה הסקר כולל את אותם המשקים באותם מקומות גרף זה יכול לעזור לנו להבין את מאפייני העונה וכמויות המשקעים במרחב, ניתן לראות כי העונה (2023) היו מעט יותר שטחים באזור הגשם של מתחת ל 250 מ"מ מה שמעיד על שנה עם כמויות גשם גדולות יותר ועל כן יותר שטחים השתייכו לרמות הגבוהות יותר של כמות המשקעים.

### זנים

#### טבלה מס' 2: התפלגות זני שעורה בשלוש העונות 2021-2023

עונה	מגל (601)	שגיב	מענית	נגה	סכום כולל
2021	15,058	14,944	1,930	1,875	33,807
2022	14,927	13,038	630		28,595
2023	14,980	16,402			31,382

הזנים מגל ושגיב שולטים במזרע השעורה בנגב בשלוש השנים האחרונות, הזן מענית נעלם השנה לחלוטין מהמזרע.

## טבלה מס' 2 : התפלגות זני חיטה

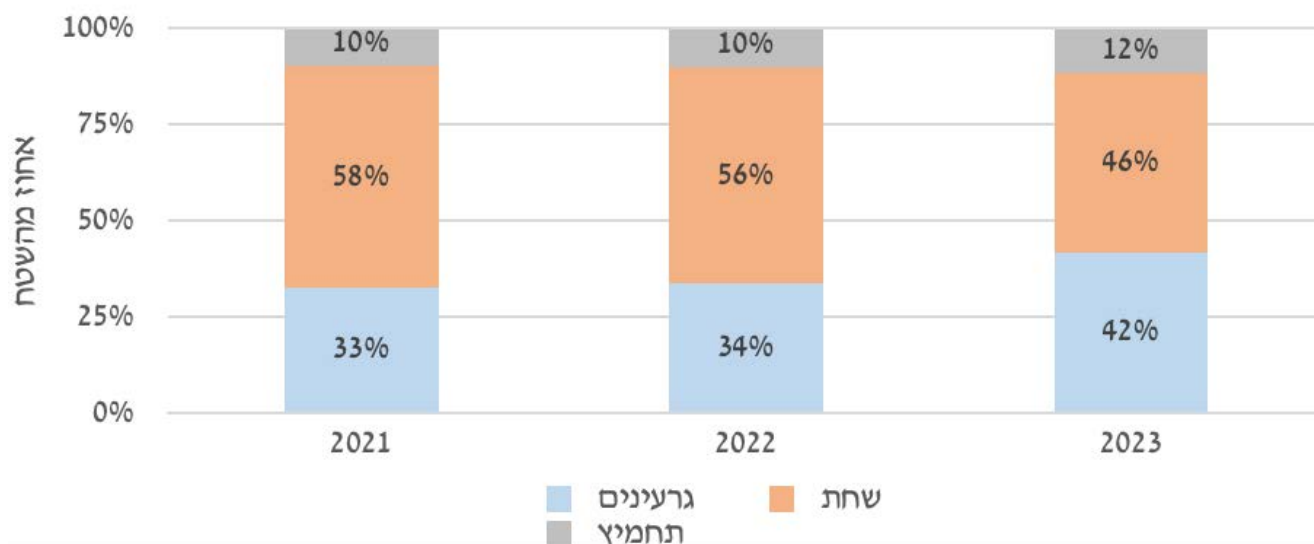
בטבלה זו מוצגים רק זנים שנזרעו בהיקף העולה על 1,000 דונם, לגבי כ 45,000 דונם לא נרשם הזן ועל כן דונמים אלו לא מוצגים בטבלה זו.

זן	סה"כ דונם	אחוז
עומר	58,683	37%
גדיש	33,117	21%
גדרה	19,245	12%
רגב (78)	10,103	6%
יובל	8,305	5%
כיתאין	7,742	5%
דריאל	5,926	4%
איתם (574)	5,216	3%
יוגב (1007)	4,456	3%
זהיר	3,161	2%
נילי (83)	2,613	2%
חיטפון	1,867	1.2%
<b>סכום כולל</b>	<b>160,434</b>	<b>100%</b>

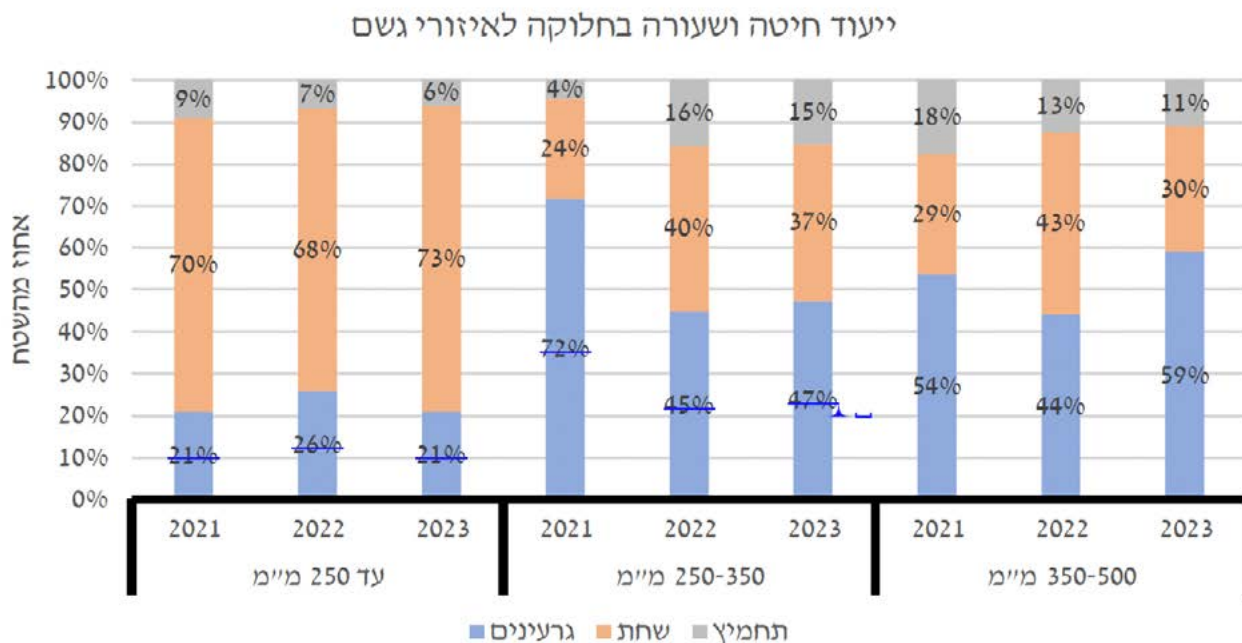
גם העונה הזן עומר שולט בפער ניכר במזרע וזאת מאחר ושטחים נרחבים בנגב נמצאים באזורים שחונים ובהם יתרון לזן בכיר עם יכולת טובה למילוי גרגר, לאחריו הזנים המוכרים גדרה וגדיש.

## ייעוד שטחים

תרשים מס' 3 : התפלגות על פי יעוד של חיטה ושעורה בשלוש העונות האחרונות 2021-2023



בתרשים זה מוצגת התפלגות שטחי השעורה והחיטה לפי ייעוד (גרעינים, שחת, תחמיץ), השנה 2023 (כמו בשנתיים הקודמות) מרבית השטח יועד למספוא (שחת ותחמיץ) אולם השנה ישנה עלייה קטנה באחוז השטח שנקצר לגרעינים.



בהסתכלות על ייעוד החיטה על פי אזורי הגשם (כל החלקות חולקו לאחת משלוש קטגוריות על פי כמות המשקעים השנתית באותה עונה) רואים כי באזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) רק כ 23% מהשטח נקצר לגרעינים בשני האזורים הגשומים יותר (מעל 250 מ"מ) אחוז השטח הנקצר לגרעינים גבוה יותר ומגיע למחצית מהשטח בממוצע

**יבולים**

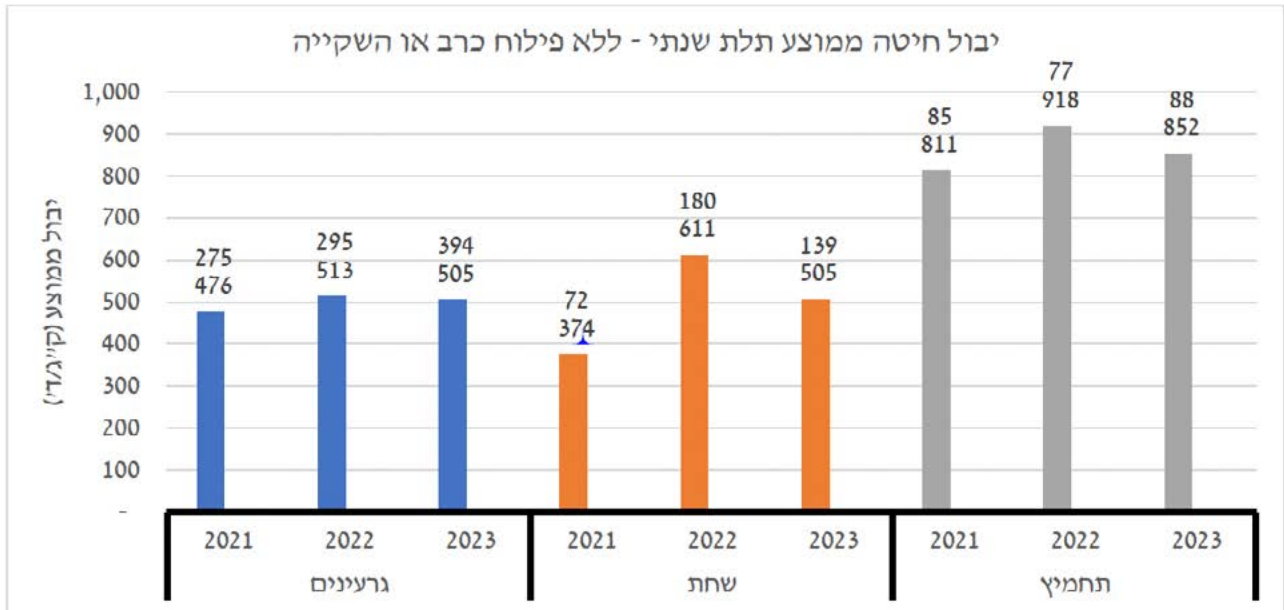
בתרשימים הבאים יוצגו יבולים והשפעת גורמים שונים על היבול, בכל עמודה מופיע היבול של אותו פרמטר (המספר התחתון) ומספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון בכל עמודה) יש לשים לב שבחלק מהחיתוכים מדובר במספר נמוך יחסית של חלקות בכל פרמטר ולפעמים הממוצע מייצג חלקה אחת או שתיים ובמקרים כאלו קשה להסיק מסקנות מאחר ויכולים להיות פרמטרים נוספים שלא התייחסנו אליהם והשפיעו על היבול.

מספר החלקות מהן חושב הממוצע רשום על הגרף מעל היבול כפי שמוצג בתמונת ההדגמה :



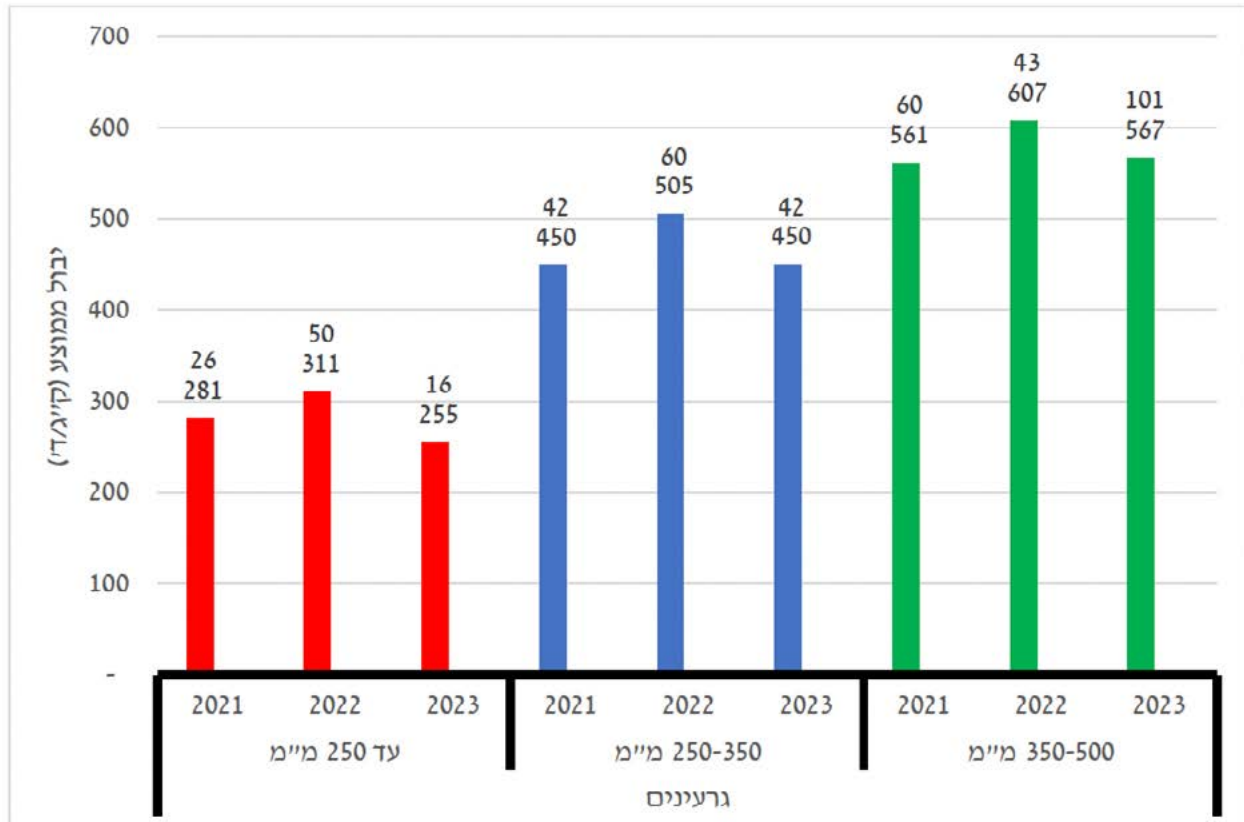


**תרשים מס' 5: יבול חיטה ממוצע על פי ייעוד בהשוואה רב עונתית 2021-2023**



בתרשים זה מוצג היבול הממוצע בכל עונה ללא כל פילוח של כרב, השקיה או גורם אחר, מטרת תרשים זה היא לראות איך הייתה השנה בהשוואה לשנים קודמות בממוצע כללי, כפי שניתן לראות באופן כללי נראה כי עונת 2023 הייתה מעט פחות טובה מעונת 2022 אך יותר טובה מעונת 2021.

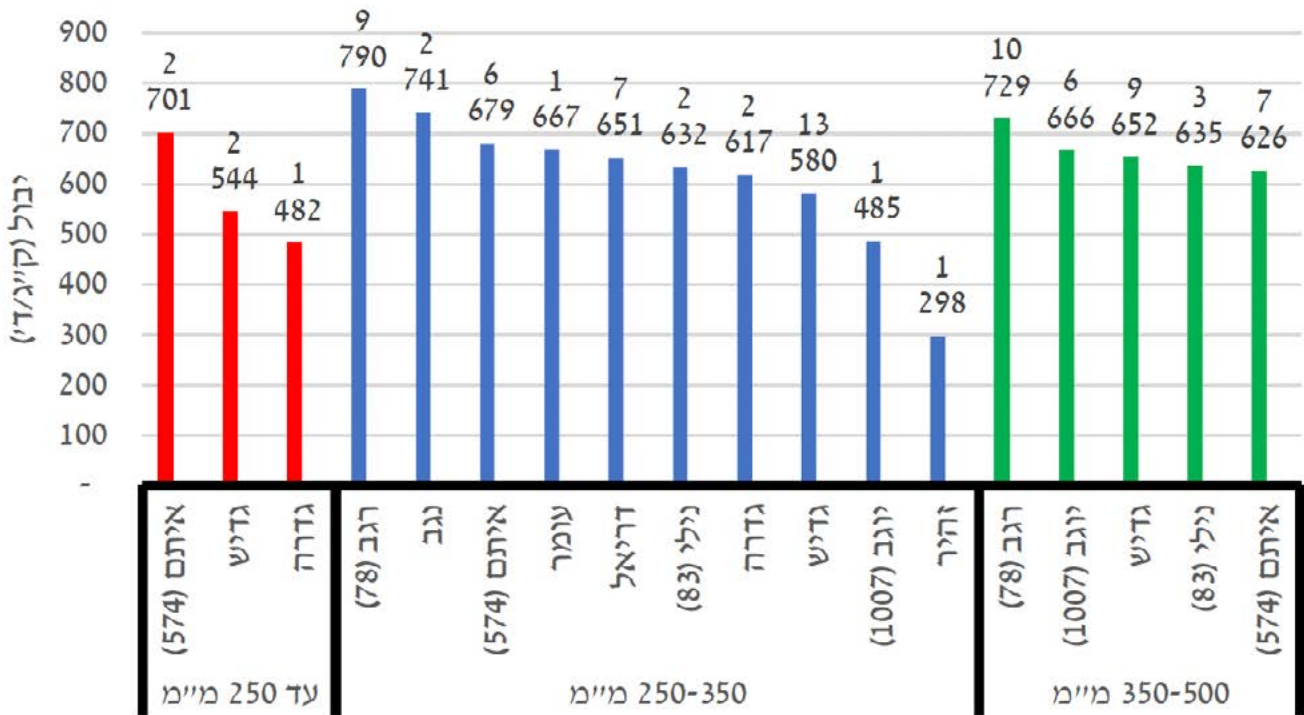
**תרשים מס' 6: יבול חיטה לגרעינים לפי כמות גשם – מחזור שלחין ללא השקיה - השוואה תלת עונתית 2021-2023**



בתרשים זה אנו רואים יבולי חיטה לגרעינים בשלושת אזורי הגשם בחלקות שלחין שלא קיבלו השקיה בהשוואה תלת עונתית, ניתן להתרשם כמו בתרשים מס' 5 כי העונה (2023) הניבה יבולים פחות גבוהים ביחס לעונת 2022 ובשני רמות הגשם הנמוכות יותר (עד 350 מ"מ) עונת 2023 לא הייתה טובה יותר גם ביחס לעונת 2021.

תרשים מס' 7: יבול חיטה לגרעינים על כרב רטוב עם השקייה על פי זן וחלוקה לפי כמות גשם

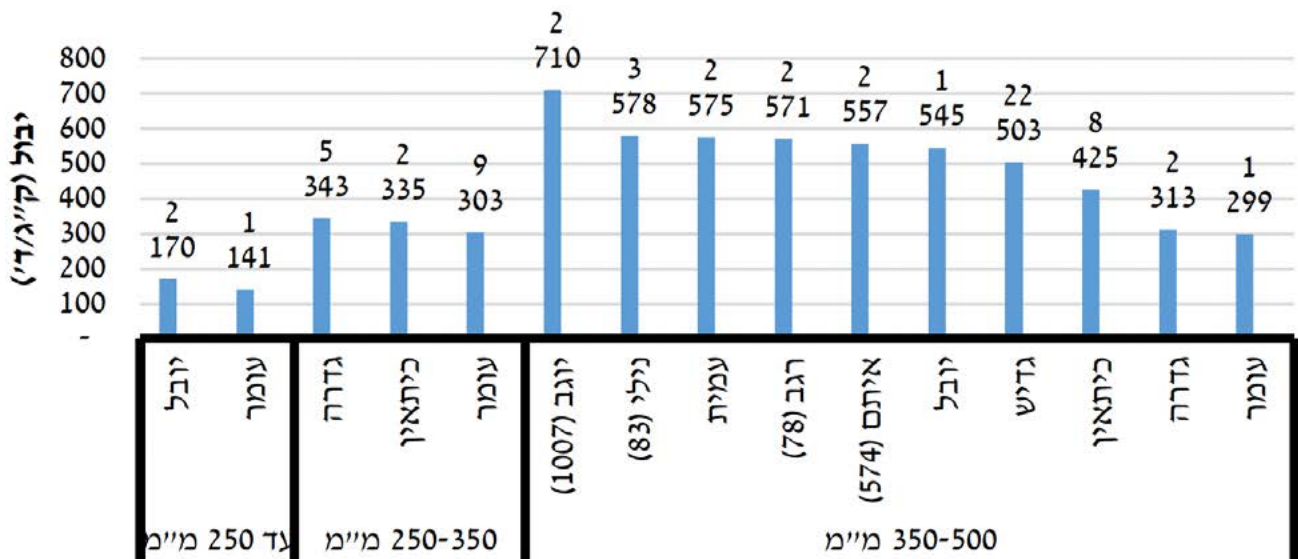
עונת 2023



נראה כי בתנאים מיטביים (כרב רטוב והשקייה) הזן רגב הצטיין באזורים בהם ירד מעל 250 מ"מ

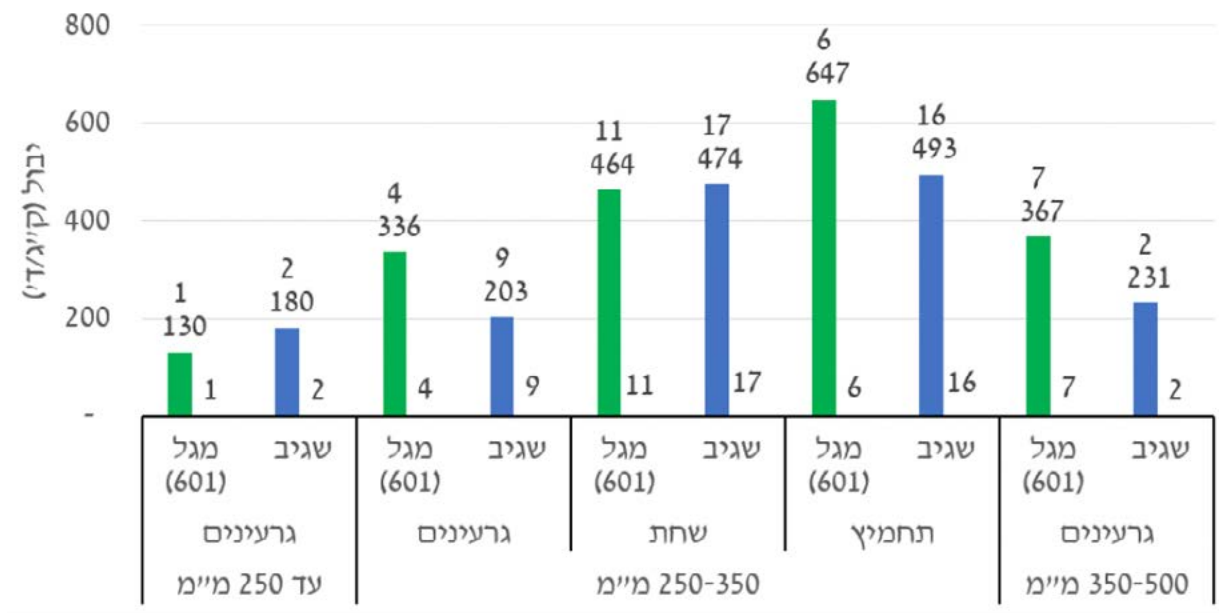
תרשים מס' 8: יבול חיטה לגרעינים במחזור שלחין על כרב יבש ללא השקיה על פי זן וחלוקה לפי

כמות גשם – עונת 2023



בתנאים פחות מעודדים של כרב יבש וללא השקיה אנו רואים כי באזור בו ירדו מעל 350 מ"מ גשם הזן רגב שהיה מצטיין עם השקיה (תרשים מס' 7) הניב יבולים פחות טובים ביחס לזן יוגב.

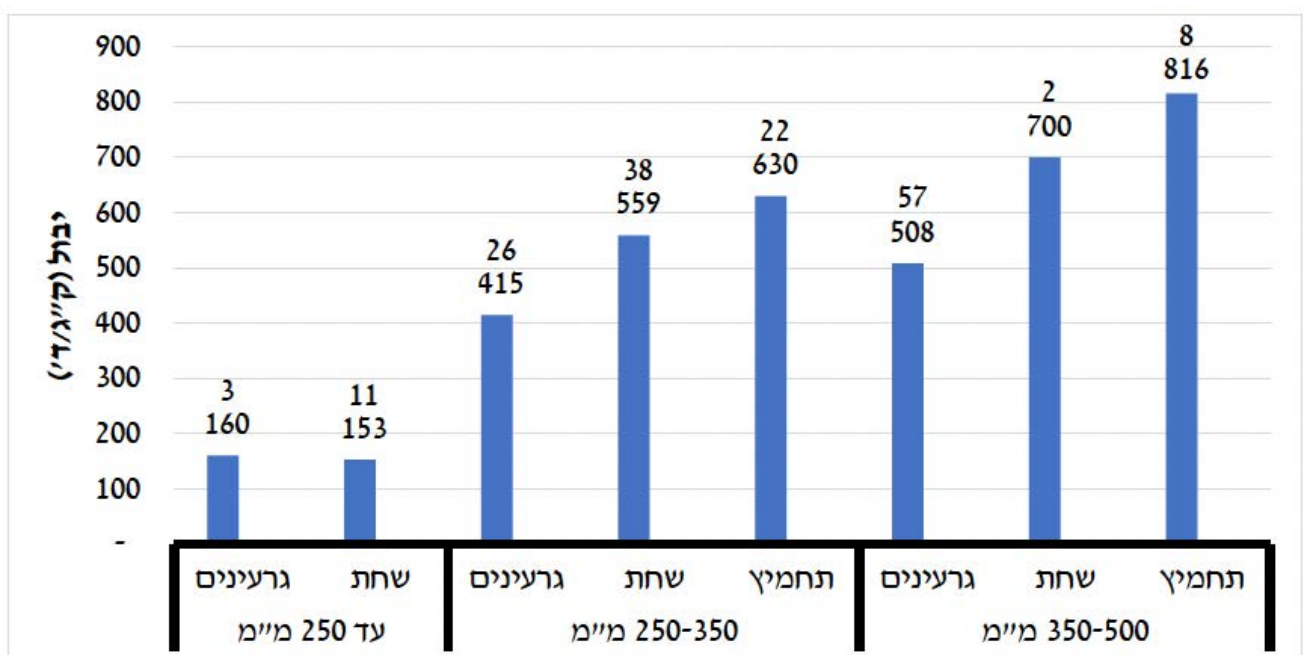
**תרשים מס' 9 : יבול שעורה בכרב יבש ללא השקיה – עונת 2023**



יבולי שני הזנים השולטים במזרע השעורה די דומים ברוב הקטגוריות אולם ניתן להבחין ביתרון קל ביותר למגל בחלק מהקטגוריות, לעומת זאת לשגיב יתרון קל באזור השחון יותר (עד 250 מ"מ גשם)

**יבול על פי יעוד**

**תרשים מס' 10 : יבול חיטה במחזור שלחין כרב יבש ללא השקיה ע"פ איזורי גשם ויעוד – עונת 2023**



ניתן להבחין כי ככל שעולים בכמות הגשם היחס בין הגרעינים ליבול המספוא יורד, באזור השחון ביותר (מתחת ל 250 מ"מ גשם) יבול הגרעינים הממוצע דומה ליבול השחת, כמובן שיש להתייחס לנתון זה בערבון מוגבל כי ככל הנראה החלקות שנשארו לגרעינים היו הטובות ביותר בתנאים אלו.

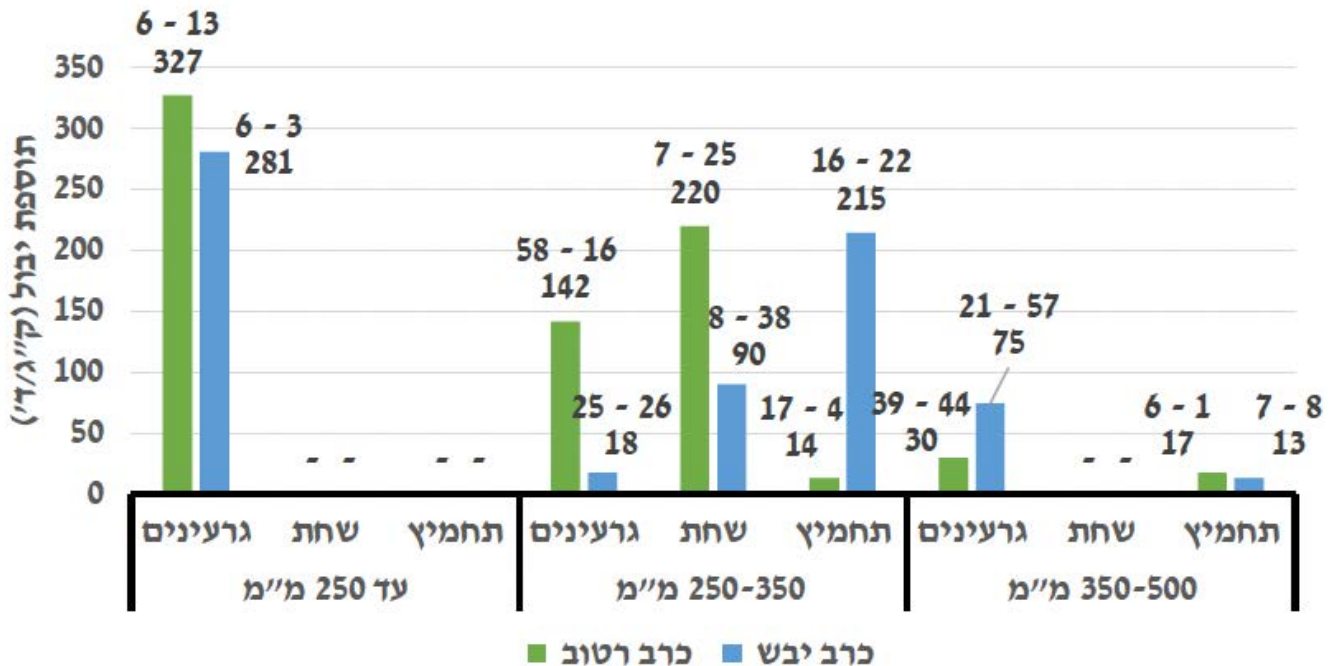


## תרומת השקיה ממוצעת

בתרשים מטה מוצגת תוספת היבול הממוצעת להשקיה (כלומר ההפרש בין ממוצע יבול החלקות המושקות לבין ממוצע יבול החלקות הלא מושקות) ולא מופיע היבול הממוצע עצמו אלא רק ההפרש ביבול. בכל עמודה כתובה תוספת היבול בק"ג/ד' (המספר התחתון) ומספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון עם המקף) כאשר משמאל למקף מספר החלקות המושקות מהן חושב הממוצע ומימין למקף מספר חלקות הבעל מהן חושב הממוצע.

כל חלקה שהושקתה נחשבת לחלקה מושקת כאשר אין בתרשים זה התייחסות לכמות ההשקיה או מועד ההשקיה, אך רוב החלקות המושקות הושקו השקיית הנבטה בכמות של 80 קוב/ד'.

### תרשים מס' 11 : תרומת השקיית חיטה במחזור שלחין - כרב יבש לעומת כרב רטוב



בתרשים זה ניתן לראות כי באזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) תרומת ההשקיה הייתה גדולה יותר ביחס לאזורי הגשם הגבוהים יותר, תרומת ההשקיה בגרעינים על כרב יבש, 281 ק"ג/ד' תוספת הייתה פחותה ביחס לכרב רטוב שתרמה 327 ק"ג/ד' ברמת משקעים זו.

באזור של 250 עד 350 מ"מ גשם תרומת ההשקיה פחותה יותר אך עדיין משמעותית וכלכלית בחיטה שנקצרה לגרעינים או שחת על כרב רטוב

באזור הגשום (350 עד 500 מ"מ גשם) תרומת ההשקיה בגרעינים הייתה די דומה גם בכרב יבש וגם ברטוב ועמדה על תוספת יבול של כ 30 עד 75 ק"ג/ד' ואילו בתחמיץ תרומת ההשקיה מזערית ביותר ובוודאות אינה משתלמת כלכלית.

### דיון ומסקנות:

סקר חלקות זה, שנערך זו השנה השלישית במתכונתו הנוכחית, שפך אור על חלוקת הקיפי המזרע בין ייעודים שונים / זנים / השקיה וכו' כמו כן ראינו שוב כי ניתן לקבל מגמות של גורמים המשפיעים על היבול ועל קבלת החלטות של המגדל (למשל האם ומה להשקות, בחירת זנים בשעורה או בחיטה וכו').

ניתן להעריך כי מיעוט החלקות מהן חושבו ממוצעי היבול גורם לכך שגורמים נוספים שלא התייחסנו אליהם משפיעים משמעותית על הממוצעים בצורה שלא הערכנו וכי ככל שנאסוף נתונים מיותר חלקות ומיותר עונות גידול כך דיוק הממוצעים יגדל והמסקנות יהיו יותר אמינות.

כאמור הבעייתיות המרכזית של סקר חלקות זה הינה מספר החלקות הקטן, אנו מקווים כי מעונה לעונה יגדל מספר החלקות עליהן נקבל נתוני יבול וכך תיגדל האמינות של המסקנות שניתן להפיק מסקר זה, כמו כן לאחר מספר שנים נוכל לעשות השוואה רב שנתית וכך נוכל לקבל מידע רב יותר ומסקנות אמינות יותר המבוססות על ממוצע יותר מדויק ואמין.

### תודות:

תודה גדולה לכל המגדלים שמסרו את הנתונים ושיתפו פעולה עם סקר זה.

# מבחן זני חיטה לגרגרים ומספוא

רעים – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ.  
עידו מנו – גד"ש שחרור.

## תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המערבי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 16 זנים וקווי חיטה וזן 1 שעורה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ רעים. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 14.11.22 וההצצה התרחשה ב- 21.11.22. הקציר למספוא (חומר יבש) בוצע בתאריך 22.3.23 בכל הזנים והקציר לגרגרים התבצע בתאריך 17.5.23.

ביבול חומר יבש לדונם לא היה הבדל מובהק בין הזנים, יבול החומר היבש נע סביב 950 ק"ג/ד' חומר יבש והתבלט לרעה הזן אג 91 שהניב רק 720 ק"ג חומר יבש/ד'.

יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 670 ק"ג/ד' גבוה יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 325 מ"מ. ביבול הגרעינים הצטיין הקו הז' 242 עם יבול של 792 ק"ג/ד'. מבין הזנים המסחריים הצטיינו יוגב ועמית עם 725 ו-710 ק"ג/ד' בהתאמה.

הקו אג 91 היה עם היבול הנמוך מבין זני החיטה 527 ק"ג/ד'. זן השעורה מגל הניב את היבול הנמוך במבחן 519 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים במבחן, הזן כיתאין הצטיין עם המשקל הנפחי הגבוה של 84.4, הזן עמית והקו אג 91 היו הנמוכים ביותר במבחן עם משקל נפחי של 82 ו-82.1 בהתאמה. גם משקל האלף של כל הזנים והקווים במבחן היה גבוה מאד עקב תנאי הגידול הנוחים בסיום הגידול, בלטו ברמתם הגבוהה שלושת הקווים של הזרע: הז' 242, הז' 223, הז' 115 מעל 60 גרם משקל אלף. הזנים: כיתאין וגדיש היו הנמוכים במבחן 46.7 ו-47.9 גרם בהתאמה.

אחוז החלבון נמצא תקין בכל הזנים והקווים (במוצע 12.1%), הצטיין הקו אג 87 עם 13.5% חלבון, הקו הז' 115 היה הנמוך במבחן עם 11.3 אחוז חלבון. גם אחוז הגלוטן הרטוב היה תקין במרבית הזנים במבחן במוצע 26.9%.

גם כאן אג 87 ורנמ 2 היו עם הגלוטן הרטוב הגבוה במבחן, 31 אחוז. הקווים ש 4632 והז' 115 היו עם גלוטן רטוב נמוך של 24.5 אחוז. האינדקס גלוטן היה נמוך מ-40 אחוז במרבית הזנים והקווים, בלט ש. 4632 עם אחוז אינדקס גלוטן גבוה במיוחד 89.8. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במוצע של 81.2. זן השעורה מגל רבץ מאד, החיטה לא רבצה.

## מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים ברעים, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המערבי. במבחן נכללו 16 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים ומספוא.

**מטרת המבחן:** העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (ז), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 16 זנים וקווים של חיטת הלחם וזן שעורה אחד.

2. אגרוטכניקה: גידול קודם: חיטה לתחמיץ.

עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022.

דשן יסוד: זבל עופות 1 מ"ק/ד'.

זריעה: התבצעה בתאריך 14.11.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 21.11.22.

## טבלה מספר 1: רשימת הזנים והקווים במבחן, יצרניות הזרעים והמטפחים:

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
עמית	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדיש	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
יוגב	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	2
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	1
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן	2
הז. 115	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	1
הז. 242	הזרע	א. מידן	2
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	3
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
ש 4632	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה	2
מגל (שעורה)	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים

## משקעים:

### טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	56
דצמבר	77
ינואר	9
פברואר	81
מרץ	84
אפריל	18
סה"כ	325



3. קציר:

**מספוא:** בניסוי נקצרו למספוא רק הזנים המסחריים (ולכן בתוצאות היבול חומר יבש לא מופעים כל הזנים שבניסוי) כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, אולם בעקבות גשמים מאוחרים נדחה מסיבות טכניות הקציר של הזנים הבכירים יותר כך שכל הזנים נקצרו באותו היום (22/3/23), (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה וחושב שטח הקציר המדויק של כל חזרה (השטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ- 3.5 מ"ר), כלל הבימוסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

**גרעינים:** הקציר התבצע בתאריך 17.5.23 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובחנות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

**תוצאות:**

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה.

מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	זן	גובה קמה בס"מ		זן	נבטים למ"ר		זן
			א	ב		א	ב	
21/1	61	אג 91	א	100.0	הז 242	א	297	אג 91
27/1	67	עמית	אב	98.8	יוגב	אב	275	ש 4632
29/1	69	רב 2	אב	92.5	גדיש	אב	271	גדרה
7/2	78	אג 87	אב	91.3	הז 115	אב	260	גדיש
12/2	83	הז 223	אב	90.8	רפ 5	אב	258	אג 87
13/2	84	עומר	אב	90.5	הז 223	אב	258	הז 223
18/2	89	ש 4632	אב	90.0	גדרה	אב	249	הז 115
28/2	99	רפ 5	אב	90.0	רב 2	אב	245	כיתאין
1/3	100	אג 97	אב	88.3	עומר	אב	243	רפ 5
1/3	100	רנמ 2	אב	87.5	אג 97	אב	241	יוגב
1/3	100	מגל	אב	86.8	רנמ 2	אב	236	רב 2
1/3	100	יוגב	אב	86.3	ש 4632	אב	235	עמית
21/3	121	כיתאין	אב	85.8	עמית	אב	233	הז 242
21/3	121	הז 115	אב	85.5	אג 87	בג	222	אג 97
22/3	122	גדרה	אב	85.0	כיתאין	בג	219	רנמ 2
22/3	122	הז 242	בג	77.5	אג 91	בג	218	עומר
25/3	125	גדיש	ג	57.0	מגל	ג	159	מגל
			ממוצע 87.3			ממוצע 242		

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

מספר הנבטים למ"ר הוא גבוה יחסית אך תקין בכל הזנים במבחן.  
 הזנים והקווים הגבוהים הם: הז 242 ויוגב שגובהם 100 ו-99 ס"מ בהתאמה.  
 הזנים והקווים נמוכי הקומה הם: שעורה מגל ואג 91 שגובהם 57 ו-77 ס"מ בהתאמה.  
 הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91, עמית ורב 2 שלהם פחות מ-70 ימים להשתבלות מהצצה.  
 הזנים והקווים האפילים במבחן הם: גדיש, הז 242 וגדרה שהשתבלו לאחר יותר מ-122 ימים מהצצה.

**טבלה מספר 4: יבול גרגרים, משקל נפחי ומשקל האלף בקציר לגרגרים.**

משקל אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרעינים ק"ג/ד'	זן
61.1	הז 242	84.4	כיתאין	א	הז 242
60.6	הז 223	83.8	רפ 5	אב	הז 115
60.4	הז 115	83.7	יוגב	אב	אג 97
56.0	רב 2	83.6	גדיש	אב	רפ 5
55.8	יוגב	83.5	רב 2	אב	יוגב
55.3	אג 87	83.4	ש 4632	אב	עמית
54.6	ש 4632	83.3	אג 97	אב	רנמ 2
53.8	אג 91	83.3	גדרה	אב	כיתאין
52.9	עמית	83.2	הז 223	אב	גדיש
52.6	רפ 5	82.9	הז 242	אב	הז 223
51.7	גדרה	82.9	עומר	בג	רב 2
51.5	עומר	82.7	אג 87	בגד	אג 87
50.7	רנמ 2	82.6	הז 115	בגד	גדרה
49.8	אג 97	82.6	רנמ 2	בגד	ש 4632
47.9	גדיש	82.1	אג 91	בגד	עומר
46.7	כיתאין	82.0	עמית	גד	אג 91
<b>53.8</b>	<b>ממוצע</b>	<b>83.1</b>	<b>ממוצע</b>	<b>ד</b>	<b>מגל</b>
				<b>519</b>	<b>670</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Tukey Kramer.  
 תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם מבדיקה של כלל החזרות מאותו הזן יחדיו ולא בחזרות ועל כן אין ניתוח סטטיסטי למדדים אלו, השעורה (זן מגל) לא נבדקה למדדים אלו.  
 הקו הז 242 הצטיין ביבולו הגבוה 792 ק"ג/ד'. השעורה מגל ואג 91 בלטו ביבולם הנמוך 519 ו-527 ק"ג/ד' בהתאמה.  
 המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הצטיין הזן כיתאין במשקל נפחי 84.4 הגבוה מכולם במבחן.  
 גם משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו גבוהים. הז 242 היה עם המשקל אלף הגבוה במבחן, 61 גרם ל-1000 גרעינים. הזנים כיתאין וגדיש היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר 46.7 ו-47.9 גרם בהתאמה.

**טבלה מספר 5 : אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן וערכי IDK בגרגרים.**

IDK	זן	אינ. גלוטן	זן	גלוטן רטוב	זן	אחוז חלבון	זן
88.4	הז 115	89.8	ש 4632	31.0	אג 87	13.5	אג 87
87.2	רנמ 2	72.0	כיתאין	31.0	רנמ 2	12.8	רב 2
87.0	רב 2	62.0	עמית	29.0	גדרה	12.6	גדרה
86.7	יוגב	50.8	גדיש	28.5	גדיש	12.6	עמית
86.4	הז 223	47.1	אג 87	28.0	הז 223	12.4	עומר
86.0	הז 242	40.4	אג 91	27.5	עומר	12.3	רנמ 2
84.4	רפ 5	38.9	אג 97	27.0	אג 97	12.1	הז 223
82.8	עומר	32.6	גדרה	26.5	רב 2	12.0	גדיש
81.5	גדרה	30.8	עומר	26.0	אג 91	11.8	אג 91
81.1	גדיש	24.5	יוגב	26.0	הז 242	11.8	אג 97
80.9	עמית	22.0	רפ 5	25.5	יוגב	11.7	ש 4632
77.8	אג 87	20.5	רב 2	25.0	כיתאין	11.7	הז 242
76.6	אג 97	16.3	הז 115	25.0	עמית	11.7	רפ 5
72.2	אג 91	14.3	הז 223	25.0	רפ 5	11.6	יוגב
72.1	כיתאין	11.5	הז 242	24.5	הז 115	11.5	כיתאין
67.3	ש 4632	11.3	רנמ 2	24.5	ש 4632	11.3	הז 115
<b>81.2</b>	<b>ממוצע</b>	<b>36.5</b>	<b>ממוצע</b>	<b>26.9</b>	<b>ממוצע</b>	<b>12.1</b>	<b>ממוצע</b>

הערות : התוצאות מהוות ממוצע של כל חלקות הזן יחד ואין חזרות.

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן :

0 – 15 : נמוכה מאוד. בצק חזק מאוד. 20 – 40 : נמוכה. בצק חזק. 45 – 75 : טובה מאוד.

80 – 100 : טובה. מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.

אחוז החלבון נמצא תקין בכל הזנים והקווים. הקו אג. 87 התבלט בחלבון גבוה במיוחד 13.5% ביחס לשאר הזנים.

אחוז הגלוטן הרטוב נמצא תקין במרבית הזנים והקווים. גם כאן התבלט הקו אג. 87 ואיתו הקו רנמ 2 באחוזי גלוטן רטוב גבוהים במיוחד 31%. הקווים ש 4632 והז 115 היו הנמוכים ביותר במבחן עם 24.5% גלוטן רטוב.

במרבית הזנים והקווים התקבלו ערכים נמוכים של אינדקס גלוטן מתחת 40 אחוז. בלט הקו ש 4632 עם אינדקס גבוה במיוחד 89.8, הנמוכים במבחן היו רנמ 2 והז 242 עם 11.5 אחוז. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

**יבולי מספוא – חומר יבש**

כל הזנים נקצרו באותו היום 23.3.23 (עקב דחייה בקציר הזנים הבכירים בעקבות גשמים)

**טבלה מספר 6 : תאריכי קציר מספוא.**

מס"ד	זן	תאריך השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	ימים מהשתבלות לקציר	מהלך הבשלת דונג
1	אג 91	21/1/23	61	61	מהלך הבשלת דונג
2	עמית	27/1/23	67	55	מהלך הבשלת דונג
3	עומר	13/2/23	84	38	מהלך הבשלת דונג
4	כיתאין	21/2/23	92	30	מהלך הבשלת דונג
5	גדרה	22/2/23	93	29	מלא -סוף חלב
6	גדיש	25/2/23	96	26	מלא -סוף חלב
7	יוגב	1/3/23	100	22	מלא -סוף חלב
8	מגל	1/3/23	100	22	מלא -סוף חלב



**טבלה מספר 7: יבול חומר יבש ואחוז חומר יבש.**

אחוז חומר יבש		זן
A	37%	אג 91
AB	34%	עומר
AB	34%	עמית
BC	33%	גדרה
BC	33%	כיתאין
BC	32%	יוגב
C	31%	גדיש
D	24%	מגל

יבול חומר יבש (ק"ג/ד')		זן
A	960	עומר
A	956	גדיש
A	949	מגל
A	905	גדרה
A	896	יוגב
A	888	עמית
A	876	כיתאין
A	720	אג 91

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

יבול החומר יבש לדונם גבוה מאד (יחסית לתנאי בעל בנגב) כמעט בכל הזנים כולל השעורה היבול נע בין 850-960 ק"ג/ד', ורק הזן אג 91 הניב יבול חומר יבש נמוך של 720 ק"ג/ד' אך יבול נמוך זה אינו נבדל במובהק משאר הזנים.

באחוז החומר היבש בעת קציר המספוא כן ישנם הבדלים בין הזנים כאשר המגל עם אחוז חומר יבש נמוך מאוד המעיד על כך שאולי צריך היה להיקצר במועד מאוחר יותר ואולי לצבור יבול נוסף, הסיבה לתופעה זו היא כנראה בגלל התפצלות נמרצת של השעורה באמצע העונה שגרמה לכך שהשיבולים הראשונות הגיעו לגרעין מלא ועל פיהן קבענו את מועד הקציר ואילו השיבולים המאוחרות טרם הגיעו לגרעין מלא וכך גם אחוז החומר היבש בהן היה נמוך והשפיע על אחוז החומר היבש הכללי.

**דיון:**

מבחן זני החיטה ברעים בבעל התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המערבי. השנה התחילה עם מעוט גשמים אך האביב היה גשום עם טמפ' נוחות ולכן המשקל הנפחי ומשקל האלף היו גבוהים בכל הזנים. ערכי החלבון היו תקינים וגבוהים ברוב הזנים. ערכי הגלוטן הרטוב היו תקינים ברוב הזנים, מלבד ש 4632 והזן 115 שהיו נמוכים מתחת ל-25%.

הקו הז' 242 הצטיין ביבול הגרעינים הגבוה במבחן 792 ק"ג/ד'. השנה זרענו זן שעורה "מגל" להשוואה עם זני החיטה במבחן, השעורה הניבה את היבול הנמוך ביותר 519 ק"ג/ד' והיא גם היחידה שרבעה. מבין זני החיטה אג 91 הניב את היבול הנמוך ביותר 527 ק"ג/ד' בלבד. גם במשקל הנפחי הוא היה נמוך בהשוואה לאחרים למרות שבעבר הוא היה מצטיין במשקל נפחי. הוא הזן הבכיר ביותר במבחן, יתכן ונפגע יותר מהאחרים מעצירת הגשמים בחודש ינואר והיה לו קשה לייצר סעיפים חדשים.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, הזן כיתאין היה הגבוה ביותר עם משקל נפחי של 84.4. ממוצע משקל האלף במבחן היה גם הוא גבוה מאד, 53.8 גרם לאלף גרעינים. הגבוה ביותר היה הקו הז'. 242 עם משקל אלף 61 גרם. הנמוכים ביותר היו כיתאין וגדיש עם משקלי אלף 46.7 ו-47.9 בהתאמה.

אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו אג. 87 התבלט באחוז חלבון גבוה במיוחד 13.5%. הקו הז' 115 היה הנמוך במבחן עם 11.3% חלבון. ממוצע אחוז הגלוטן הרטוב במבחן היה תקין 26.9%, בלט הקו אג 87 עם 31% גלוטן רטוב, הקו ש 4632 והזן 115 היו עם הגלוטן הנמוך במבחן מתחת ל-25 אחוז.

אינדקס הגלוטן היה נמוך מ-40% במרבית הזנים והקווים, ש 4632 היה הגבוה מכולם 89.8%. רנמ 2 והזן 242 היו הנמוכים ביותר כ-11.4% בלבד. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

בתנאי הגידול המיוחדים של השנה (עצירת גשמים בינואר) ואביב נוח וטוב למילוי גרגר הצטיין הקו האפיל "הז' 242" ביבול הגרגרים הגבוה במבחן, 792 ק"ג/ד' יחד עם משקל נפחי טוב ואחוז חלבון ואחוז גלוטן תקינים. קו זה מסיים שנה שנייה במבחנים ועל פי תוצאותיו הטובות יש מקום לבחינה נוספת גם בשנה הבאה. הז' 115 הניב יבול גרגרים גבוה מאד אך אחוזי החלבון והגלוטן הרטוב נמוכים יחסית לזנים האחרים, יש לראות את תוצאותיו במבחנים האחרים ועל פי זה להחליט את המשך דרכו. אג 97 ורפ 5 הם קווים בינוניים אשר הניבו יבול גרגרים גבוה, המשקל הנפחי שלהם טוב וגם אחוזי החלבון והגלוטן תקינים לכן יש לשקול את המשך דרכם בהתאם לתוצאותיהם במבחנים האחרים.

רב 2 הוא הוא זן בכיר מהעומר ועלה על העומר בפרמטרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, ואחוז חלבון. בגלוטן רטוב היה מעט מתחת לעומר, כל זאת ללא מובהקות סטטיסטית. הרב 2 סיים 3 שנות ניסויים במבחנים ויש להכניסו לתצפיות משקיות.

הזן עומר הוותיק הניב יבול גרעינים נמוך יחסית לאחרים במבחן 618 ק"ג/ד' עם משקל נפחי, אחוזי חלבון וגלוטן תקינים. העומר הוא מהזנים הוותיקים במזרע עם רגישות לרביצה ומחלות ולכן אנחנו מחפשים זן שיניב יבול גרעינים גבוה ממנו עם תכונות איכות טובות.

זן השעורה מגל נזרע לשם השוואת פוטנציאל היבול לזני החיטה, הוא היחיד שרבץ במבחן ויתכן וזו הסיבה שהניב את יבול הגרעינים הנמוך מכל זני החיטה במבחן.

בבחינת הזנים ליבול חומר יבש לא היה הבדל מובהק בין זני החיטה וגם לא מהשעורה, היבול נע סביב 950 ק"ג/ד' חומר יבש. רק האג 91 הניב יבול נמוך (אך לא במובהק) מכולם 720 ק"ג/ד', גם ביבול גרעינים הוא היה נמוך מאד וזה מחזק את ההנחה שהוא נפגע קשה יותר בגלל בכירותו.

## **תודות**

תודה לארגון עובדי הפלחה ולקרן שה"מ שסייעו במימון הניסוי.

תודה לסאקר לג'מאל ממעבדתו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.

תודה לד"ר דוד בונפיל וצוות המעבדה על ביצוע בדיקות איכות הגרגרים.

# מבחן זני חיטה לגרגרים ומספוא

בית קמה – 2023

**עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל –  
שה"מ. לב ליטונוב, יניב בלושטיין – גד"ש שקמה.**

## תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המזרחי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 20 זנים וקווים של חיטה וזן שעורה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 13.11.22 וההצצה התרחשה ב- 26.11.22. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 14.5.23. ביבול חומר יבש הצטיין הזן האפיל ביותר, איתם 684 ק"ג/ד' ואילו שאר הזנים לא נבדלו ביניהם באופן מובהק. ניסוי עומדים, בזן גדיש העומד הגבוה יותר הניב יכול גבוה יותר, ובזן עומר לא היה כלל הבדל ביבול בין העומדים. יבול הגרעינים במבחן היה בממוצע 431 ק"ג/ד' טוב יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 296 מ"מ. הצטיין הזן 115 ביבול גרגרים הגבוה במבחן 537 ק"ג/ד'. זן השעורה מגל הניב את היבול השני במבחן 521 ק"ג/ד'. בלט ביבול הנמוך אג 91 עם 329 ק"ג/ד' גרגרים בלבד, הוא הזן הבכיר ביותר במבחן וכנראה סבל מעצירת הגשמים יותר מהזנים האחרים. המשקל הנפחי נמצא גבוה בכל הזנים, בממוצע 83.2 היות והאביב היה קריר וגשום. במשקל נפחי הצטיינו היוכל וכיתאין עם 84.4 גרם. האג 91 והעמית היו הנמוכים במבחן במשקל הנפחי, יתכן ונפגעו מהגשם המאוחר באפריל. משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היה גבוה ותקין. בלט הזן 115 עם המשקל אלף הגבוה במבחן 57.3 גרם ל-1000 גרעינים. הכיתאין והגדרה היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר 43 גרם. אחוזי החלבון במבחן היו נמוכים כל הזנים והקווים היו עם פחות מ-11.5%, מעיד על מחסור בחנקן לצמחים. רק הקו אג 87 התבלט בחלבון גבוה 12.2%. גם אחוז הגלוטן הרטוב נמצא נמוך בכל הזנים והקווים (מתחת ל-24%) רק הקו אג 87 היה עם אחוז גלוטן 26% גבוה מעל כולם. האינדקס גלוטן בכל הזנים והקווים היה עם ערכים גבוהים מעל 50 אחוז, רק הזן תשרי היה עם אינדקס גלוטן נמוך מאד 14.6 אחוז.

## מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בבית קמה, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. המבחן כלל 20 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים. בניסוי זה נבחנה רמת היבול לגרעינים ולחומר יבש, לכן היה זן אחד שמיועד למספוא בלבד (תשרי). 2 זנים נבחנו בעומד גבוה יותר לבחינת יבול חומר יבש, הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. נזרע זן שעורה "מגל" להשוואת פוטנציאל היבול מול זני החיטה.

**מטרת המבחן:** העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

## שיטות וחומרים:

- שיטת המבחן:** חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 19 זנים וקווים של חיטת הלחם, 1 זן למספוא וזן 1 שעורה.
  - אגרוטכניקה:** גידול קודם: חימצה.
- עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022.

דשן יסוד : ניתנו 6 י"ח חנקן באוראה.

זריעה : התבצעה בתאריך 13.11.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 26.11.22.

**טבלה מספר 1 : רשימת הזנים והקווים במבחן, יצרניות הזרעים והמטפחים :**

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
יובל	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
עמית	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדיש	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
איתם	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	2
אג. 83	אגרידרה	א. הירשמן	3
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן	2
הז. 115	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	1
הז. 242	הזרע	א. מידן	1
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
ש 4632	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה	1
תשרי	זרעים דליה	א.קושניר וכ. נאשף	מעל 3 שנים
שעורה מגל	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים

**משקעים:**

**טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	30
דצמבר	64
ינואר	17
פברואר	70
מרץ	92
אפריל	23
<b>סה"כ</b>	<b>296</b>

**3. קציר:**

**מספוא:** בניסוי נקצרו למספוא רק הזנים המסחריים כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו סוף חלב תחילת דונג, אולם בעקבות גשמים מאוחרים נדחה מסיבות טכניות הקציר של הזנים הבכירים, כך שכל הזנים פרט לאיתם נקצרו באותו היום, (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר



מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה (כך שהשטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ 3.5 מ"ר), כלל הבימוסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

**גרעינים:** הקציר התבצע בתאריך 14.5.22 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה. בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

### תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה.

גובה קמה בס"מ		זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה	זן	מס' נבטים למ"ר	זן
א	79.3	איתם	20/2	86	אג 91	298	עומר גבוה
אב	77.5	הז 223	25/2	91	יובל	288	גדיש גבוה
אבג	73.5	אג 97	25/2	91	רב 2	276	אג 91
אבג	73.3	ש 4632	27/2	93	עמית	273	גדיש
אבג	73.3	עומר גבוה	28/2	94	עומר	247	אג 87
אבג	72.8	רפ 5	28/2	94	עומר גבוה	247	כיתאין
אבג	71.5	רנמ 2	2/3	96	רנמ 2	233	הז 115
אבג	71.3	הז 242	2/3	96	גדרה	221	תשרי
אבג	71.0	עומר	2/3	96	כיתאין	220	גדרה
אבג	70.5	תשרי	3/3	97	ש 4632	215	הז 223
אבג	70.3	רב 2	3/3	97	אג 87	213	עומר
אבג	70.3	הז 115	4/3	98	אג 97	213	עמית
בג	69.5	גדרה	4/3	98	רפ 5	211	יובל
בג	69.3	כיתאין	4/3	98	הז 223	207	רפ 5
בג	69.0	עמית	4/3	98	הז 115	207	ש 4632
בג	68.8	גדיש	6/3	100	גדיש	197	רב 2
ג	68.3	גדיש גבוה	6/3	100	גדיש גבוה	192	אג 97
ג	67.8	יובל	8/3	102	תשרי	185	רנמ 2
ג	67.5	אג 91	8/3	102	מגל	183	הז 242
ג	67.0	אג 87	11/3	105	הז 242	180	איתם
ד	57.8	מגל	11/3	105	איתם	157	מגל
<b>70.4</b>				<b>97.0</b>		<b>222.1</b>	<b>ממוצע</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מספר הנבטים למ"ר תקין בכל הזנים. העומר והגדיש נזרעו גם בעומד גבוה לבחינת יבול חומר יבש.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91, יובל ורב 2 פחות מ-91 ימים מהצצה להשתבלות.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם: איתם והז 242 שהשתבלו לאחר 105 ימים מהצצה.

הזנים והקווים הגבוהים הם: איתם והז 223, 79 ו-77 ס"מ בהתאמה.

הזנים והקווים נמוכי הקומה הם: אג 87, אג 91 ויובל גובהם 67 ס"מ. זן השעורה מגל היה הנמוך במבחן 58 ס"מ.

**טבלה מספר 4: יבול גרגרים, משקל נפחי ומשקל האלף בקציר לגרגרים.**

מ. אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרגרים ק"ג/ד'	זן
57.3	הז 115	84.4	יובל	א 537	הז 115
55.6	הז 223	84.4	כיתאין	אב 521	מגל
53.4	הז 242	84.1	איתם	אבג 490	הז 223
53.1	רב 2	83.7	גדיש גבוה	אבג 484	ש 4632
50.7	אג 87	83.6	רב 2	אבג 452	עומר ג
50.5	ש 4632	83.5	רפ 5	אבגד 450	תשרי
50.5	אג 91	83.4	ש 4632	אבגד 445	הז 242
50.0	רפ 5	83.4	עומר גבוה	אבגד 428	רנמ 2
50.0	עמית	83.2	גדיש	אבגד 422	גדיש ג
47.6	גדיש גבוה	83.2	אג 87	אבגד 421	אג 97
47.6	רנמ 2	83.0	אג 97	אבגד 420	רפ 5
47.0	מגל	83.0	רנמ 2	אבגד 419	אג 87
46.4	איתם	82.9	גדרה	אבגד 417	עמית
46.2	אג 97	82.9	הז 223	אבגד 416	כיתאין
46.1	עומר	82.9	עומר	בגד 408	יובל
45.6	תשרי	82.8	הז 115	בגד 406	רב 2
45.2	עומר גבוה	82.7	תשרי	בגד 405	גדיש
44.4	יובל	82.4	הז 242	בגד 404	גדרה
43.3	גדיש	82.4	אג 91	גד 395	איתם
43.1	גדרה	82.1	עמית	גד 393	עומר
43.0	כיתאין	<b>83.2</b>	<b>ממוצע</b>	ד 329	אג 91
<b>48.4</b>	<b>ממוצע</b>			<b>431</b>	<b>ממוצע</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם ממוצע של כל החלקות ביחד ואין חזרות.

הקו הז 115 הצטיין ביבול הגרעינים הגבוה במבחן 537 ק"ג/ד', זן השעורה מגל היה אחריו עם 521 ק"ג/ד'. אג 91 בלט ביבולו הנמוך 329 ק"ג/ד' הוא הראשון שהבשיל במבחן וגרעיניו נאכלו ע"י ציפורים.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, היובל וכיתאין היו הגבוהים ביותר עם משקל נפחי של 84.4. העמית והאג 91 היו עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן היות והם בכירים מאד יתכן ומשקלם נפגע מהגשם המאוחר באפריל.

גם משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו גבוהים. בלט הז 115 עם המשקל אלף הגבוה במבחן 57.3 גרם ל-1000 גרעינים. הכיתאין והגדרה היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר 43 גרם.

**טבלה מספר 5: אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב ואינדקס גלוטן.**

אינדקס גלוטן	זן	אחוז גלוטן	זן	אחוז חלבון	זן
95.0	גדיש גבוה	26.0	אג 87	12.2	אג 87
91.7	כיתאין	23.5	עומר	11.4	עומר
88.9	רפ 5	23.5	עומר גבוה	11.2	איתם
88.6	גדרה	23.5	רב 2	11.1	עמית
87.2	גדיש	22.0	גדרה	10.9	עומר גבוה
79.5	אג 97	21.5	אג 91	10.5	אג 91
78.8	אג 87	21.5	רנמ 2	10.5	רב 2
73.8	יובל	21.0	איתם	10.4	אג 97
67.9	עומר	21.0	יובל	10.4	יובל
65.3	אג 91	21.0	ש 4632	10.3	גדרה
58.8	עמית	20.5	הז 223	10.1	ש 4632
57.3	רב 2	20.5	עמית	10.1	רנמ 2
54.8	ש 4632	20.0	הז 115	10.0	גדיש גבוה
53.5	הז 223	19.5	אג 97	10.0	רפ 5
41.9	רנמ 2	19.5	גדיש	9.9	הז 223
36.2	עומר גבוה	19.5	גדיש גבוה	9.9	כיתאין
20.7	הז 242	19.5	הז 242	9.5	הז 242
15.0	הז 115	18.0	רפ 5	9.2	תשרי
14.6	תשרי	17.5	כיתאין	9.2	גדיש
12.0	איתם	17.0	תשרי	9.2	הז 115
<b>59.1</b>	<b>ממוצע</b>	<b>20.8</b>	<b>ממוצע</b>	<b>10.3</b>	<b>ממוצע</b>

אחוזי החלבון במבחן היו נמוכים ברוב הזנים והקווים, מעיד על מחסור בחנקן לצמחים. רק הקו אג 87 התבלט בחלבון גבוה 12.2% ביחס לשאר הזנים. גם אחוז הגלוטן הרטוב נמצא נמוך בכל הזנים והקווים (מתחת ל- 24%) רק הקו אג 87 היה עם אחוז גלוטן גבוה מעל כולם 26%.

ברוב הזנים והקווים התקבלו ערכים גבוהים של אינדקס גלוטן מעל 40 אחוז. האיתם, תשרי והז 115 היו עם אינדקס גלוטן הנמוך במבחן פחות מ-20 אחוז.

**יבולי מספוא – חומר יבש**

**טבלה מספר 6: השתבלות ותאריכי קציר מספוא.**

זן	השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	תאריך קציר מספוא	ימים מהשתבלות לקציר	מצב מילוי הגרעין בעת הקציר
יובל	25/2/23	91	30/3/23	33	התחלת דונג
עמית	27/2/23	93	30/3/23	31	התחלת דונג
עומר	28/2/23	94	30/3/23	30	התחלת דונג
גדרה	2/3/23	96	30/3/23	28	סוף חלב
כיתאין	2/3/23	96	30/3/23	28	סוף חלב
גדיש	6/3/23	100	30/3/23	24	סוף חלב
תשרי	8/3/23	102	30/3/23	22	סוף חלב
מגל	8/3/23	102	30/3/23	22	סוף חלב
איתם	11/3/23	105	9/4/23	29	סוף חלב

**טבלה מספר 7: יבול מספוא ואחוז חומר יבש.**

זן	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')	מובהקות ע"פ student T	מובהקות ע"פ tukey kramer	אחוז חומר יבש (%)	מובהקות ע"פ student T	מובהקות ע"פ tukey kramer
איתם	684	A	A	44%	A	A
עומר	454	B	B	40%	B	BC
עומר ג	437	B	B	40%	B	BCD
גדרה	418	BC	B	37%	BC	DEF
גדיש ג	408	BCD	B	35%	BCD	FG
כיתאין	398	BCD	B	38%	BCD	DE
תשרי	394	BCD	B	35%	BCD	G
מגל	384	BCD	B	31%	BCD	H
יובל	380	BCD	B	41%	BCD	B
עמית	355	CD	B	39%	CD	BCDE
גדיש	331	D	B	37%	D	EFG

אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Tukey Kramer. וע"פ Student's T.

ביבול חומר יבש הצטיין הזן האפיל ביותר איתם, ואילו שאר הזנים לא נבדלו ביניהם באופן מובהק סטטיסטית. אחוז החומר היבש היה שונה באופן מובהק בין הזנים השונים כאשר לאיתם היה את אחוז החומר היבש הגבוה ביותר (44%) ולשעורה מגל אחוז החומר היבש הנמוך ביותר (31%).

**ניסוי עומדים**

כאמור כחלק מהניסוי נזרעו שני זנים (עומר וגדיש) גם בשיעור זריעה גבוה מהמקובל, בטבלה מטה מוצגים תוצאות ניסוי העומדים.

**טבלה מס' 8: עומד, יבול גרעינים וחומר יבש.**

זן	שיעור זריעה	זרעים למ"ר בזריעה	נבטים למ"ר בפועל	יבול גרעינים (ק"ג/ד')	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')
עומר	15 ק"ג/ד'	325	A 298	A 452	A 437
	11 ק"ג/ד'	250	A 213	A 393	A 454

גדיש	15 ק"ג/ד'	325	A 288	A 422	A 408
	12 ק"ג/ד'	250	A 273	A 405	B 331

אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Student's T ברמה של  $P < 0.05$

בטבלה הוצבו יבולי כל זן שנבחנו בשני עומדים (עומר וגדיש) זה מול זה, הניתוח הסטטיסטי בוצע על כל זן בנפרד. בניגוד לתוצאות משנה קודמת השנה נמצא הבדל מובהק בין שני עומדי הזריעה של הגדיש כאשר העומד הגבוה יותר הניב יבול חומר יבש גבוה יותר, ביבולי הגרעינים בשני הזנים לא נמצאו הבדלים וביבול החומר היבש בזן עומר גם כן לא נמצא הבדל.



## דיון:

מבחן זני החיטה בשדה בעל בבית קמה התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. השנה הייתה שחונה רק 296 מ"מ גשם עם טמפ' גבוהות מהרגיל לאורך תקופת החורף, אך אביב גשום ונוח למילוי גרגר, תרם לקבלת יבול גרעיניים מעל המצופה ולמשקל נפחי גבוה בגרעיניים. לעומת זאת ערכי החלבון והגלוטן היו נמוכים מאד היות והיה חסר חנקן ליצירת חלבון ברמת יבולים כזאת (בדיעבד היה צורך בדישון ראש חנקני).

הקו הז. 115 הצטיין ביבולו הגבוה 537 ק"ג/ד' ולאחריו זן השעורה מגל עם 521 ק"ג/ד'. אג. 91 השתבל ראשון ומוקדם מאד וזרעיו נאכלו ע"י ציפורים ולכן יבולו נמוך במבחן. גם הזן עומר היה נמוך עם 393 ק"ג/ד' גרעיניים. שלושת הקווים של הזרע הניבו יבול גרעיניים גבוה אך במשקל נפחי ואחוז חלבון היו נמוכים יחסית לאחרים, יש לראות איך הגיבו באתרים אחרים כדי להחליט על המשך דרכם. הקווים אג. 91 ורב 2 שהראו בעבר יכולת לייצר יבול גרעיניים ומשקל נפחי גבוה, השנה היו פחות טובים ולכן יש לעקוב אחריהם עוד שנה.

המשקל הנפחי נמצא גבוה בכל הזנים והקווים, הגבוהים ביותר היו היובל וכיתאין עם 84.4 הקטוליטר. הזנים הבכירים עמית ואג. 91 היו הנמוכים במבחן 82.1 ו-82.4 בהתאמה, יתכן ונפגעו מהגשם המאוחר של אפריל. הקו רפ 5 היה עם הקטוליטר גבוה במבחן וגם יבולו טוב ולכן יש להמשיך ולבחון אותו עוד שנה.

אחוז החלבון נמצא נמוך מאד בכל המבחן, ממוצע של 10.3% חלבון. אג. 87 הצטיין במיוחד כפי שהיה בעבר עם חלבון של 12.2% אחרי העומר עם 11.4% יתכן ובגלל יבולו הנמוך יחסית. כנראה שהיה צורך בדישון ראש חנקני בהתאם ליבול שהתקבל ולרמת הדשן יסוד שניתן בחלקה.

גם אחוז הגלוטן הרטוב במבחן היה נמוך מאד, בממוצע 20.8%. גם כאן הצטיין מעל כולם בהרבה אג. 87 עם 26% ולאחריו העומר והרב 2 עם 23.5%. תשרי והכיתאין היו הנמוכים ביותר במבחן פחות מ-18%.

אינדקס הגלוטן במבחן היה בממוצע 59%, רק האיתם, תשרי, הז. 115 והז. 242 היו נמוכים מ-40%. הגדיש והכיתאין היו היחידים מעל 90%.

בתנאי הגידול הקשים של השנה הרב 2 היה טוב ולא נפל מנתוני הזנים עומר ויובל הוותיקים. הרב 2 היה טוב ביבול, במשקל נפחי, באחוז חלבון וגלוטן רטוב, לכן יש מקום להמשך דרכו במבחני הזנים. אג. 91 איכזב השנה במספר אתרים אך היה טוב מאד בחוות גילת וגם הצטיין בשנה שעברה לכן יש מקום לבחון אותו שנה נוספת.

ביבול מספוא חומר יבש לדונם הצטיין הזן האפיל איתם עם 684 ק"ג/ד' ח.י. במובהק מעל כל הזנים. זן כזה אפיל לא זורעים בתנאים כאלו, אך תנאי השנה המיוחדת נתנו לו הפעם יתרון בגלל אפילותו. הגדיש והעמית היו הנמוכים במבחן עם יבול של ח.י. 331 ו-351 ק"ג/ד' בהתאמה. כל שאר הזנים במבחן היו די דומים ביבול בין 380 ל-450 ק"ג/ד'.

בניסוי שנערך על עומדים בזנים גדיש ועומר התוצאות הראו שבזן עומר לא היה הבדל ביבול בין העומדים ובגדיש היה יתרון מובהק ליבול ח.י. בעומד הגבוה. לאור תוצאות אלו יש להמשיך ולבחון את העומדים בעתיד.

# מבחן זני חיטה ושיעורי זריעה לגרגרים ומספוא בתנאים מיטביים.

בית קמה – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ.  
לב ליטונוב, יניב בלושטיין – גד"ש שקמה.

## תקציר:

מבחן זני חיטה בהשקיה באזור הנגב המזרחי מתקיים זו השנה השלישית ומטרתו בחינת זני חיטה מסחריים בתנאים הטובים ביותר בנגב (כרב רטוב והשקיית הנבטה). המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה בחלקת שלחין על כרב תפוז"א, החלקה קיבלה השקיית הנבטה לאחר זריעת החיטה. הזנים נבדקו הן ליבול חומר יבש והן ליבול גרגרים ולמדדי איכות הגרגרים. בנוסף נבדקו שניים מהזנים (איתם וגדיש) בשני שיעורי זריעה.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 14.11.22 והשקיית הנבטה של 80 קוב"ד/י ניתנה יום למחרת (15.11.22), ההצצה התרחשה ב- 23.11.22. ב-6.3.23 בוצע קציר המספוא (ליבול חומר יבש) לשני הזנים הבכירים יותר וב-23.6.23 לשאר הזנים. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 14.5.23.

יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 734 ק"ג/ד', יבול טוב יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 296 מ"מ. הצטיין הזן רגב שהניב 881 ק"ג גרעינים לד' וגם ביבול המספוא הניב את היבול השני הכי טוב במבחן 1205 ק"ג חומר יבש לדונם. ביבול המספוא (חומר יבש) הצטיין החיטפון, שהניב 1288 ק"ג חומר יבש/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה בכל הזנים, במוצע 81.6 היות והאביב היה קריר וגשום. במשקל נפחי הצטיינו איתם רגב ואריאל עם משקל נפחי מעל 83. מבין זני החיטה העמית היה עם משקל הנפחי הנמוך ביותר 77.2.

משקל האלף של כל הזנים במבחן היה גבוה יחסית, בלט לטובה הזן יוגב עם 56.8 גרם לאלף גרעינים. אחוז החלבון הממוצע במבחן הינו 12.3%, הצטיין העמית עם 13.4% חלבון, הזן רגב היה הנמוך במבחן עם אחוז חלבון 10.9.

בניסוי שיעורי הזריעה לא התקבל כל הבדל בין זריעת עומד מקובל (כ-250 זרעים למ"ר) לבין זריעת עומד גבוה (כ-325 זרעים למ"ר) בשני הזנים שנבחנו (איתם וגדיש).

## מבוא:

מבחן זני חיטה בהשקיה באזור הנגב המזרחי מתקיים זו השנה השלישית ומטרתו בחינת זני חיטה מסחריים בתנאים הטובים ביותר בנגב (כרב רטוב והשקיית הנבטה). המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה בחלקת שלחין על כרב תפוז"א, החלקה קיבלה השקיית הנבטה לאחר זריעת החיטה. הזנים נבדקו הן ליבול חומר יבש והן ליבול גרגרים ולמדדי איכות הגרגרים. בנוסף נבדקו שניים מהזנים (איתם וגדיש) בשני שיעורי זריעה.

**מטרת המבחן:** העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 8 זנים, 2 מתוכנם נבדקו ב-2 שיעורי זריעה.

2. אגרוטכניקה: גידול קודם: תפוז"א.

עיבודי יסוד: התבצעו בקיץ 2022.

דשן יסוד : ללא דישון יסוד.

זריעה : התבצעה בתאריך 14.11.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.  
ההצצה התרחשה בתאריך 23.11.22.

**טבלה מספר 1 : רשימת הזנים במבחן, יצרניות הזרעים והמטפחים :**

מטפח	חברת זרעים	זנים / קווים
א. הירשמן	אגרידרה	עמית
א. הירשמן	אגרידרה	כיתאין
א. הירשמן	אגרידרה	רגב
א. מידן	הזרע	אריאל
ר. בן דוד	זרעים דליה	חיטפון (ארוך 1010)
א. מידן	הזרע	גדיש
א. מידן	הזרע	יוגב
א. מידן	הזרע	איתם

כלל זני החיטה נזרעו בשיעור של 250 זרעים למ"ר.

והזנים איתם וגדיש נזרעו בנוסף גם בשיעור של 325 זרעים למ"ר וההשוואה בין העומדים נעשתה בנפרד ומוצגת בטבלאות נפרדות.

**משקעים והשקיה:**

**טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש**

חודש	גשם (מ"מ)	השקיה (קוב/ד')	סה"כ (מ"מ)
נובמבר	30	80	110
דצמבר	64		64
ינואר	17		17
פברואר	70		70
מרץ	92		92
אפריל	23		23
<b>סה"כ</b>	<b>296</b>	<b>80</b>	<b>376</b>

**3. קציר:**

**מספוא:** כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, אולם בעקבות גשמים מאוחרים נדחה מסיבות טכניות הקציר של הזנים הבינוניים (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה (כך שהשטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ- 3.7 מ"ר), כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

**גרעינים:** הקציר התבצע בתאריך 14.5.23 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר היה במוצע 7.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקת איכות.

**4. בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים : מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים : יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונויות נערך במבחן הזנים ע"פ Kramer & Tukey למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . במבחן העומדים בו רק שני טיפולים (עומד גבוה ועומד רגיל) הניתוח נערך ע"פ מבחן Student's T למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

**תוצאות:**

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

**חיטה לגרעינים**

טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה.

רביצה (חומרה בסולם של 1-5)		זן	גובה קמה (ס"מ)		זן	מספר נבטים למ"ר		זן
B	0	עמית	A	116	חיטפון	A	284	כיתאין
B	0	רגב	B	98	יוגב	AB	255	גדיש
AB	0	כיתאין	B	93	איתם	AB	242	יוגב
AB	1	גדיש	B	91	גדיש	AB	240	אריאל
AB	2	איתם	B	90	רגב	AB	234	רגב
AB	2	חיטפון	BC	90	אריאל	AB	228	איתם
A	3	יוגב	CD	81	עמית	B	223	עמית
A	4	אריאל	D	81	כיתאין	B	211	חיטפון

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

מספר הנבטים למ"ר תקין בכל הזנים.

החיטפון היה הגבוה ביותר במבחן והגיע לגובה של כ- 116 ס"מ ואילו העמית והכיתאין הנמוכים ביותר והגיעו לגובה של 81 ס"מ, כ- 35 ס"מ נמוכים יותר מהחיטפון.

בתנאי העונה התרחשה רביצה בחלק מהזנים במבחן, התבלט לרעה הזן אריאל שרביץ ברמה 4 מתוך 5, לעומתו העמית, הרגב והכיתאין לא רבצו.

**טבלה מס' 4 – תאריכי השתבלות וקציר מספוא**

זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	תאריך קציר מספוא	ימים מהשתבלות לקציר	זן
עמית	28/1/23	66	6/3/23	37	מלא- סוף חלב
כיתאין	5/2/23	74	6/3/23	29	מלא- סוף חלב
חיטפון	7/2/23	76	23/3/23	44	מלא - התחלת דונג
יוגב	11/2/23	80	23/3/23	40	מלא - התחלת דונג
גדיש	12/2/23	81	23/3/23	39	מלא- סוף חלב
רגב	14/2/23	83	23/3/23	37	מלא - התחלת דונג
איתם	22/2/23	91	23/3/23	29	מלא- סוף חלב
אריאל	23/2/23	92	23/3/23	28	מלא- סוף חלב

הזן הבכיר ביותר במבחן היה העמית ולאחריו הכיתאין, החיטפון השתבל יחסית מוקדם אולם כידוע משך מילוי הגרעין בזן זה לקח זמן רב יותר ביחס לזנים אחרים, האריאל והאיתם היו הזנים האפילים ביותר במבחן.

**טבלה מספר 5 : יבול גרגרים ומשקל נפחי בקציר לגרגרים.**

משקל אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרגרים (ק"ג/ד')	זן
56.8	יוגב	83.5	איתם	A	881
54.4	עמית	83.2	רגב	A	834
51.5	חיטפון	83.1	אריאל	A	815
50.9	גדיש	82.6	גדיש	AB	796
48.1	רגב	82.5	כיתאין	BC	664
47.1	כיתאין	82.4	יוגב	BC	663
47.1	איתם	77.2	עמית	C	622
43.3	אריאל	74.8	חיטפון	C	600
49.9	ממוצע	81.2	ממוצע		734

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

ביבול הגרגרים הצטיין הזן רגב אך לא נבדל במובהק מהאיתם והאריאל, שלושתם שהם גם הזנים היותר אפילים במבחן הניבו מעל 800 ק"ג/ד', העמית והכיתאין הניבו את היבול הנמוך ביותר במבחן והם גם הזנים הבכירים ביותר במבחן,

החיטפון אינו מיועד לגרגרים אך נקצר בכל זאת ותוצאותיו מובאות בטבלה הנ"ל למרות שפרט לגידול לזרעים אין לגרגריו שימוש.

תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם ממוצע של כל החלקות ביחד ואין חזרות. במשקל הנפחי כל הזנים היו מעל 82 הקטוליטר מלבד הזן עמית שהיה עם משקל נפחי נמוך במיוחד רק 77.2. משקל האלף היה גבוה בכל הזנים, מעל כולם היה היוגב עם משקל אלף של 56.8 גרם.

**טבלה מספר 6 : אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן וערכי IDK בגרגרים.**

IDK	זן	אינ גלוטן	זן	אחוז גלוטן	זן	אחוז חלבון	זן
93.8	איתם	68.7	כיתאין	29.0	גדיש	13.4	עמית
86.7	אריאל	62.5	רגב	27.5	יוגב	13.0	גדיש
85.7	יוגב	39.7	גדיש	25.5	כיתאין	12.6	יוגב
84.9	עמית	35.0	עמית	25.0	אריאל	12.5	כיתאין
83.3	גדיש	23.7	יוגב	24.0	עמית	12.1	איתם
82.7	רגב	11.9	איתם	24.0	רגב	12.0	אריאל
75.0	כיתאין	8.0	אריאל	21.0	איתם	10.9	רגב
84.6	ממוצע	35.6	ממוצע	22.5	ממוצע	12.3	ממוצע

הערות : התוצאות מהוות ממוצע של כל החלקות יחד ואין חזרות.

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן :

0 – 15 : נמוכה מאוד. בצק חזק מאוד.

20 – 40 : נמוכה. בצק חזק.

45 – 75 : טובה מאוד.

80 – 100 : טובה.

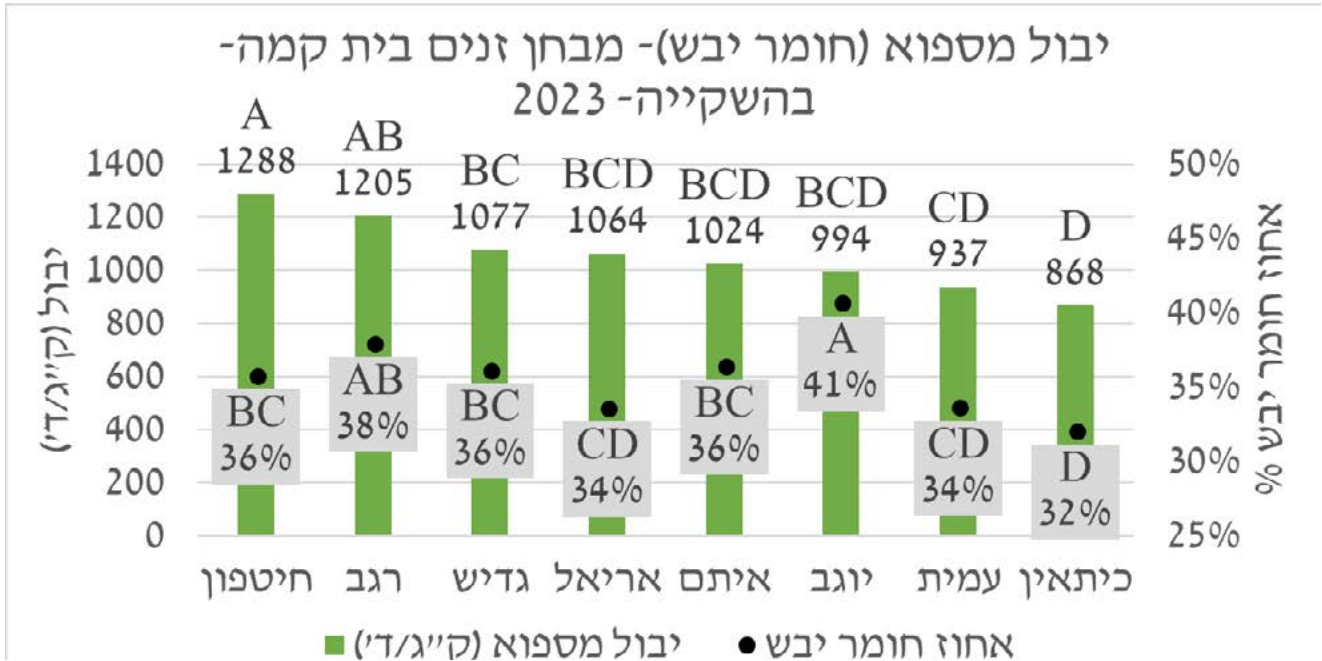
מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.



אחוז החלבון היה גבוה בכל הזנים מלבד הזן רגב שהיה עם חלבון נמוך, רק 10.9 אחוז. בגלוטן רטוב הזנים גדיש ויוגב היו מעל כולם עם 29 ו-27.5 אחוז בהתאמה. הזן איתן היה עם הגלוטן הנמוך במבחן רק 21 אחוז. אינדקס הגלוטן היה נמוך ברוב הזנים במבחן מתחת ל-40 אחוז, בלטו הכיתאין ורגב שהיו מעל 60 אחוז. ה-IDK היה טוב בכל הזנים במבחן.

**יבולי מספוא – חומר יבש**

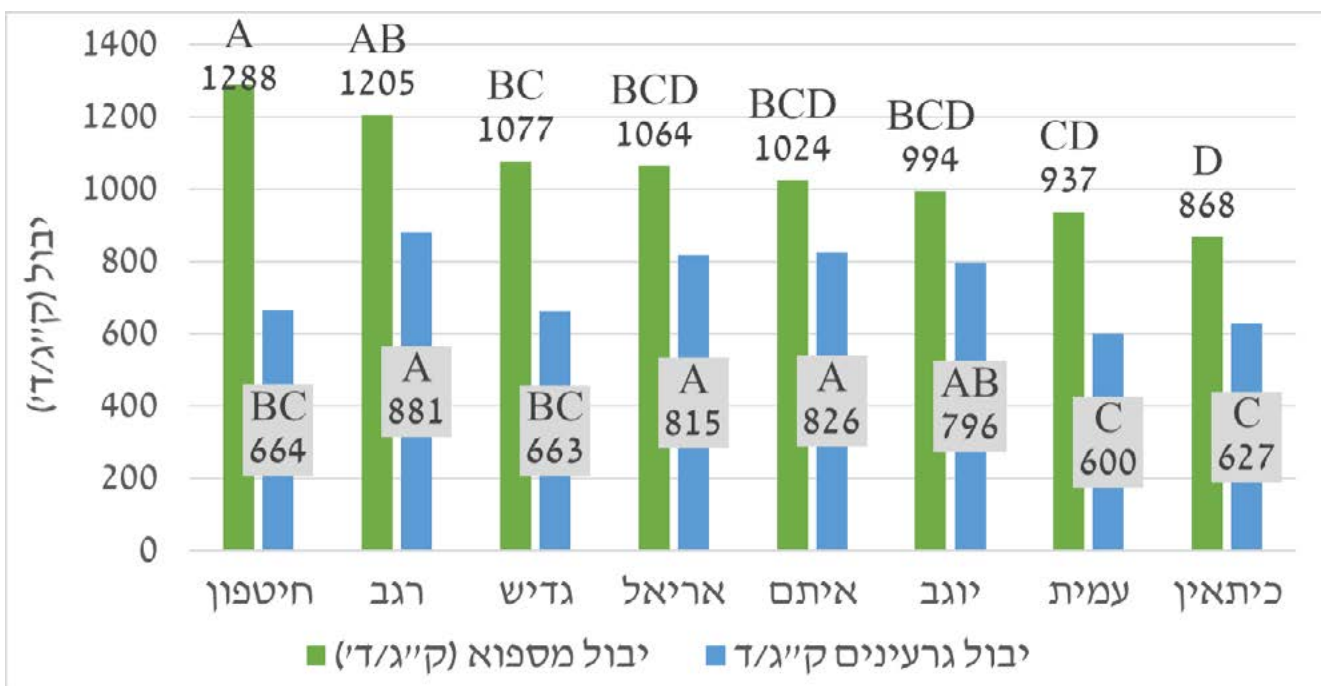
תרשים מס' 1 : יבול מספוא ואחוז חומר יבש



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

ביבול המספוא (חומר יבש) הצטיינו החיטפון והרגב, בתחתית הרשימה כמו ביבולי הגרגרים נמצאים הכיתאין והיוגב. אחוז החומר היבש היה שונה באופן מובהק בין הזנים השונים כאשר ליוגב היה את אחוז החומר היבש הגבוה ביותר (41%) ולכיתאין אחוז החומר היבש הנמוך ביותר (32%).

תרשים מס' 2 : יבולי גרעינים ויבולי מספוא-חומר יבש (איחוד של תרשים מס' 1 ושל טבלה מס' 5)



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

כאשר מסתכלים על יבולי הגרעינים ביחד עם יבולי המספוא ניתן להבחין כי הזן רגב הצטיין בשני הפרמטרים והוא בעצם הזן המצטיין לשני השימושים (מספוא או גרעינים) במבחן זה, החיטפון הניב יבול חומר יבש קצת יותר גבוה אך לא באופן מובהק והוא אינו דו תכליתי ואינו יכול לשמש לגרעינים.

### ניסוי עומדים

כאמור כחלק מהניסוי נזרעו שני זנים (איתם וגדיש) גם בשיעור זריעה גבוה מהמקובל, בטבלה מטה מוצגים תוצאות ניסוי העומדים.

#### טבלה מס' 7: תוצאות ניסוי עומדים, יבול גרעינים וחומר יבש.

זן	עומד	זרעים למ"ר בזריעה	נבטים למ"ר בפועל	יבול גרעינים (ק"ג/ד')	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')	אחוז חומר יבש
גדיש	12 ק"ג/ד'	250	B 255	A 663	A 1077	A 36%
	15 ק"ג/ד'	325	A 329	A 695	A 1053	A 36%

איתם	11 ק"ג/ד'	250	B 230	A 826	A 1024	A 36%
	14 ק"ג/ד'	325	A 289	A 861	A 1041	A 34%

#### אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Student's T ברמה של $P < 0.05$

בטבלה הוצבו יבולי כל זן שנבחן בשני עומדים (איתם וגדיש) זה מול זה, הניתוח הסטטיסטי בוצע על כל זן בנפרד, לא נמצא הבדל ביבולי הגרעינים או החומר היבש בין שני העומדים בשני הזנים.

### דיון:

מבחן זני החיטה ושיעור זריעה התקיים בשדה שלחין על כרב רטוב (תפו"א) בבית קמה בתנאי האקלים של הנגב המזרחי עם השקיית הנבטה של 80 קוב/ד'. השנה התאפיינה בהתחלה עונה קשה מבחינת משקעים והסתיימה בצורה טובה מבחינת משקעים וטמפרטורות ולכן ערכי המשקל נפחי של הגרעינים היה תקינים.

הזן רגב הצטיין ביבולי הגרעינים והניב 881 ק"ג גרעינים לד', גם ביבול המספוא הניב הרגב יבול גבוה (השני הכי טוב במבחן) 1205 ק"ג חומר יבש לדונם.

ביבול המספוא (חומר יבש) הצטיין החיטפון, שהניב 1288 ק"ג חומר יבש/ד'.

מגמה בולטת שראינו במבחן זה היא ששלושת הזנים האפילים יותר רגב, איתם והחיטפון הצטיינו ביבוליהם לעומת שני הזנים הבכירים יותר עמית וכיתאין שהניבו את היבולים הנמוכים יותר במבחן (הן יבולי גרעינים והן יבולי חומר יבש). תנאי העונה (גשמים מאוחרים וטמפרטורות נוחות באביב) עם תנאי החלקה (כרב רטוב והשקיית הנבטה) היטיבו עם הזנים האפילים אשר ניצלו את מלוא הפוטנציאל שלהם.

המשקל הנפחי נמצא גבוה בכל הזנים, בממוצע 81.6 היות והאביב היה קריר וגשום. במשקל נפחי הצטיינו איתם רגב ואריאל עם משקל נפחי מעל 83. מבין זני החיטה העמית היה עם משקל הנפחי הנמוך ביותר 77.2.

משקל האלף של כל הזנים במבחן היה גבוה יחסית, בלט לטובה הזן יוגב עם 56.8 גרם לאלף גרעינים. אחוז החלבון הממוצע במבחן הינו 12.3%, הצטיין העמית (היה לו את יבול הגרעינים הנמוך ביותר) עם 13.4% חלבון, הזן רגב היה הנמוך במבחן עם אחוז חלבון 10.9.

בניסוי שעורי הזריעה לא התקבל כל הבדל בין זריעת עומד מקובל (כ- 250 זרעים למ"ר – סביב 12 ק"ג זרעים/ד') לבין זריעת עומד גבוה (כ- 325 זרעים למ"ר – סביב 15 ק"ג זרעים/ד') בשני הזנים שנבחנו (איתם וגדיש) גם ביבולי הגרעינים וגם ביבולי החומר היבש, תוצאה זו מחזקת את ידיעתנו כי אין צורך בזריעת עומד גבוה במיוחד על מנת להגיע ליבולים מיטביים.

## **תודות**

תודה לארגון עובדי הפלחה ולקרן שה"מ שסייעו במימון הניסוי.  
תודה לשקד כוכבא ומיטב מאור, מדריכי שה"מ, על העזרה בקציר המספוא.  
תודה לסאקר לג'מאל ממעבדתו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.  
תודה לד"ר דוד בונפיל וצוות המעבדה על ביצוע בדיקות איכות הגרגרים.

# מבחן זני חיטה לגרגרים

גת – 2023

יונתן עמנואל, איציק אברבנאל, שקד כוכבא – שה"מ.  
עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. יעקב בוטבול – גת.

## תקציר:

מבחן זני החיטה באזור שפלת יהודה מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 17 זנים וקווי חיטה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ גת. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 21.11.22 וההצצה התרחשה ב- 2.12.22. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 21.5.23. יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 493 ק"ג/ד' גבוה יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 366 מ"מ. ביבול הגרעינים הצטיין הקו הז' עם יבול של 659 ק"ג/ד'. מבין הזנים המסחריים הצטיינו יוגב וגדיש עם 579 ו-545 ק"ג/ד' בהתאמה. הקו אג 91 היה עם היבול הנמוך מבין הזנים 202 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים במבחן, הזן איתם הצטיין עם המשקל הנפחי הגבוה של 83.4, והקוים הז' 115 ואג 91 היו הנמוכים ביותר במבחן עם משקל נפחי של 80.6 ו-79.1 בהתאמה. משקל האלף של הקו הז' 223 נמצא גבוה במיוחד 52.3, ובזנים המסחריים בלטו ברמתם הנמוכה הזנים איתם רגב וכיתאין עם 39.8 ו-37.9 בהתאמה.

אחוז החלבון היה במוצע 11.7%, הצטיין הקו אג 87 עם 14% חלבון, הזן רגב היה הנמוך במבחן עם 10.6 אחוז חלבון. הגלוטן הרטוב היה במוצע 23.7%, הקוים אג 87 ורב 2 היו הגבוהים במבחן עם 30 ו-27.5 אחוז גלוטן בהתאמה. הנמוכים במבחן היו איתם, רגב והז' 115 עם גלוטן רטוב נמוך מ-22 אחוז. אינדקס הגלוטן היה נמוך מ-40% במחצית הזנים והקווים, ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן. לא היו תנאים לרביצה ולמחלות במבחן.

## מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בשדות קיבוץ גת, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של האזור. במבחן נכללו 17 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים.

מטרת המבחן: העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 17 זנים וקווים של חיטת הלחם.

2. אגרוטכניקה: גידול קודם: תלתן לשחת.

עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022.

דשן יסוד: 5 י"ח חנקן.

זריעה: התבצעה בתאריך 21.11.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 2.12.22.

**טבלה מספר 1 : רשימת הזנים והקווים במבחן, יצרניות הזרעים והמטפחים :**

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
רגב	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
איתם	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
גדיש	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
יוגב	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	2
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	1
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן	2
הז. 115	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	2
הז. 242	הזרע	א. מידן	2
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	3
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
ש 4632	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה	2

**משקעים:**

**טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	51
דצמבר	45
ינואר	64
פברואר	110
מרץ	72
אפריל	24
<b>סה"כ</b>	<b>366</b>

3. **קציר:** התבצע בתאריך 21.5.23 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונוות נערך עפ"י Kramer & Tukey בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובחנות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .



## תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה ביום הקציר.

גובה קמה בס"מ		זן	מועד השתבלות		ימים מהצצה	זן	נבטים למ"ר		זן
א	94.5	איתם	30/1	59	91	אג	א	283	כיתאין
אב	93.8	הז 223	3/2	63	2	רב	א	270	אג 87
אב	93.5	ש 4632	10/2	70	עומר	א	א	263	הז 115
אבג	92.3	רפ 5	12/2	72	גדרה	א	א	259	רנמ 2
אבגד	90.5	רנמ 2	13/2	73	אג 97	א	א	259	ש 4632
אבגד	90.0	יוגב	13/2	73	הז 223	א	א	248	איתם
אבגדה	88.0	גדרה	13/2	73	רנמ 2	אב	א	246	רפ 5
אבגדה	84.5	הז 115	14/2	74	כיתאין	אב	א	245	גדיש
אבגדה	84.3	אג 97	15/2	75	אג 87	אב	א	245	גדרה
אבגדה	83.8	הז 242	16/2	76	רפ 5	אב	א	232	אג 91
אבגדה	83.0	אג 87	17/2	77	ש 4632	אב	א	232	אג 97
אבגדה	82.5	גדיש	17/2	77	הז 115	אב	א	231	רגב
אבגדה	80.8	רגב	17/2	77	גדיש	אב	א	229	הז 223
אבגדה	80.3	רב 2	19/2	79	יוגב	אב	א	229	הז 242
אבגדה	80.0	עומר	21/2	81	הז 242	אב	א	226	יוגב
בגדה	76.0	כיתאין	22/2	82	רגב	אב	א	206	עומר
ה	71.5	אג 91	25/2	85	איתם	אב	א	206	רב 2

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מספר הנבטים למ"ר הוא סביר וטוב במרבית הזנים.

הזנים והקווים הגבוהים הם: איתם והז 223 עם גובה של 94.5 ו-93.8 ס"מ בהתאמה.

הזנים והקווים נמוכי הקומה הם: כיתאין ואג 91 עם גובה של 76 ו-71.5 ס"מ בהתאמה.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91, רב 2 עם פחות מ-70 ימים להשתבלות מהצצה.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם: הז 242, רגב ואיתם שהשתבלו לאחר יותר מ-80 ימים מהצצה.

טבלה מספר 4: יבול גרגרים, משקל נפחי ומשקל האלף בקציר לגרגרים.

משקל אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן
52.3	הז 223	83.4	איתם	א	659	הז 242
49.6	רנמ 2	82.6	רפ 5	א	644	הז 115
49.2	2'	82.5	כיתאין	אב	597	הז 223
48.9	אג 87	82.4	גדיש	אבג	579	יוגב
47.9	רפ 5	82.2	אג 97	אבגד	546	רנמ 2
46.7	הז 115	82.0	הז 223	אבגד	545	גדיש
44.7	הז 242	82.0	יוגב	אבגד	535	ש 4632
44.5	אג 91	81.9	עומר	אבגד	521	אג 97
44.2	ש 4632	81.7	רגב	אבגד	513	איתם
44.0	יוגב	81.6	ש 4632	אבגד	507	רגב
42.9	עומר	81.2	רב 2	בגד	463	רפ 5
42.0	אג 97	81.1	גדרה	גד	420	אג 87
40.5	גדיש	80.7	אג 87	גד	419	כיתאין
40.0	גדרה	80.6	הז 242	גד	415	רב 2
39.8	איתם	80.6	רנמ 2	גד	414	גדרה
39.7	רגב	80.6	הז 115	ד	400	עומר
37.9	כיתאין	79.1	אג 91	ה	202	אג 91
<b>44.4</b>	<b>ממוצע</b>	<b>81.5</b>	<b>ממוצע</b>		<b>493</b>	<b>ממוצע</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם ממוצע של כל החלקות ביחד ואין חזרות.

הקו הז 242 הצטיין ביבולו הגבוה 659 ק"ג/ד'. הקו אג 91 בלט ביבולו הנמוך של 210 ק"ג/ד' ונפסל בגלל נזקי ציפורים.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הצטיין הזן איתם במשקל נפחי 83.4 הגבוה מכולם במבחן.

משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו יחסית נמוכים. הז 223 היה עם המשקל אלף הגבוה במבחן, 52.3 גרם ל-1000 גרעינים. הזנים איתם, רגב וכיתאין היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר עם פחות מ-40 גרם.

**טבלה מספר 5: אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן וערכי IDK בגרגרים.**

IDK	זן	אינ גלוטן	זן	אחוז גלוטן	זן	אחוז חלבון	זן
90.9	איתם	91.7	כיתאין	30.0	אג 87	14.0	אג 87
88.0	רב 2	77.3	ש 4632	27.5	רב 2	13.0	אג 91
87.5	אג 91	55.0	אג 87	26.0	רנמ 2	12.9	רב 2
87.4	רנמ 2	54.3	אג 97	25.5	עומר	12.6	עומר
86.4	הז 115	54.0	גדרה	25.0	אג 91	12.5	רנמ 2
82.1	עומר	51.3	גדיש	25.0	גדרה	12.1	כיתאין
81.4	גדיש	43.8	הז 223	24.5	גדיש	12.1	גדרה
81.3	הז 223	37.1	רגב	24.0	הז 223	11.9	גדיש
80.7	הז 242	34.1	הז 242	24.0	כיתאין	11.7	רפ 5
80.6	רפ 5	29.2	עומר	23.0	אג 97	11.5	הז 223
78.7	אג 87	25.0	יוגב	22.0	הז 242	11.4	אג 97
78.0	רגב	15.9	רפ 5	22.0	יוגב	10.9	הז 242
77.9	יוגב	12.8	רב 2	22.0	רפ 5	10.8	הז 115
72.8	אג 97	12.0	אג 91	22.0	ש 4632	10.8	יוגב
65.8	ש 4632	9.6	רנמ 2	21.5	איתם	10.8	איתם
62.3	כיתאין	9.2	איתם	21.5	רגב	10.8	ש 4632
55.6	גדרה	7.9	הז 115	19.0	הז 115	10.6	רגב
<b>78.7</b>	<b>ממוצע</b>	<b>36.5</b>	<b>ממוצע</b>	<b>23.8</b>	<b>ממוצע</b>	<b>11.8</b>	<b>ממוצע</b>

הערות: התוצאות מהוות ממוצע של כל חלקות הזן יחד ואין חזרות.

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן:

0 – 15 : נמוכה מאוד. בצק חזק מאוד. 20 – 40 : נמוכה. בצק חזק. 45 – 75 : טובה מאוד.

80 – 100 : טובה. מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.

אחוז החלבון נמצא נמוך ברוב הזנים והקווים. הקו אג. 87 התבלט בחלבון גבוה במיוחד 14% ביחס לשאר הזנים.

אחוז הגלוטן הרטוב נמצא תקין במרבית הזנים והקווים. גם כאן התבלט הקו אג. 87 באחוזי גלוטן רטוב גבוהים במיוחד 30%. הקו הז 115 היה הנמוך ביותר במבחן עם 19% גלוטן רטוב.

ביותר מחצי מהזנים והקווים התקבלו ערכים נמוכים של אינדקס גלוטן מתחת ל- 40 אחוז. בלט הזן כיתאין עם אינדקס גבוה במיוחד 91.7, הנמוכים במבחן היו רנמ 2 ואיתם והז 115 עם מתחת ל- 11.5 אחוז.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

### דיון:

מבחן זני החיטה בקיבוץ גת התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של שפלת יהודה. השנה התחילה עם מעוט גשמים והפסקה ארוכה אך האביב היה יחסית גשום עם טמפ' נוחות ולכן המשקל הנפחי ומשקל האלף היו גבוהים וטובים בכל הזנים. ערכי החלבון היו נמוכים ברוב הזנים ונתון זה נמצא גם בשאר המבחנים בארץ וכנראה מעיד על רמת חנקן נמוכה בסוף הגידול.

ערכי הגלוטן הרטוב היו תקינים ברוב הזנים, מלבד איתם, רגב והז 115 שהיו נמוכים מתחת ל-22%.

הקו הז 242 הצטיין ביבול הגרעיניים הגבוה במבחן 659 ק"ג/ד'. הזן אג 91 הניב את היבול הנמוך ביותר 202 ק"ג/ד' בלבד, זן זה השתבל ראשון במבחן ונפגע קשות מציפורים ולכן נפסל במבחן.

הזנים הבכירים במבחן גדרה ועומר הראו יבולים נמוכים, הניבו יבול של 414 ו- 400 ק"ג/ד, דבר זה נובע מתחילת החורף שהיה מלווה בהפסקות גשמים ארוכות ויתכן והם נפגעו יותר מהאחרים מעצירת הגשמים בחודש ינואר, לזנים הבכירים היה קושי לייצר סעיפים.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, הזן איתם היה הגבוה ביותר עם משקל נפחי של 83.4. במשקל האלף נמצאו הקווים הז' 223 ורנמ 2 הגבוהים במבחן 52.3 ו-49.6 בהתאמה. הזנים איתם, רגב וכיתאין נמצאו עם משקל אלף הנמוך במבחן פחות מ-40 גרם לאלף גרעינים.

אחוז החלבון נמצא נמוך ברוב הזנים והקווים. הקו אג. 87 התבלט באחוז חלבון גבוה במיוחד 14%. הזן רגב היה הנמוך במבחן עם 10.6% חלבון. ממוצע אחוז הגלוטן הרטוב במבחן היה יחסית נמוך 23.8%, בלט הקו אג 87 עם 30% גלוטן רטוב, הזנים איתם ורגב והקו הז' 115 היו עם הגלוטן הנמוך במבחן מתחת ל-22 אחוז.

אינדקס הגלוטן היה נמוך מ-40% במחצית הזנים והקווים, הזן כיתאין היה הגבוה מכולם 91.7%. רנמ 2, איתם והז' 242 היו הנמוכים ביותר מתחת ל-10% בלבד. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

בתנאי הגידול המיוחדים של השנה (עצירות גשמים ארוכות ופיזור לא אחיד של הגשמים) ואביב נוח למילוי גרגר הצטיינו הקווים האפילים במבחן הניבו יבול מעל 550 ק"ג/ד, יחד עם משקל נפחי טוב.

הקו הז' 242 מסיים שנתיים במבחן ונראה כזן יחסית אפיל ומצטיין ביבול במבחן ונראה שכדאי להמשיך איתו לעוד שנה נוספת. הז' 115 הניב יבול גרגרים גבוה אך אחוזי החלבון והגלוטן הרטוב נמוכים יחסית לזנים האחרים, ולעומת זאת הקו אג 87 הניב יבול גרגרים בינוני אך הצטיין באחוז החלבון ובאחוז הגלוטן הרטוב יש לראות את תוצאות הקווים הנ"ל במבחנים האחרים ועל פי זה להחליט את המשך דרכם.

רב 2 הוא הוא זן בכיר מהעומר והגדרה ועלה עליהם בפרמטרים: יבול גרגרים, משקל אלף ואחוז חלבון. במשקל הנפחי היה מעט מתחת לעומר ומעל הגדרה. באחוז הגלוטן בשנה שעברה הראה תוצאות נמוכות לכן יש להמשיך ולבחון אותו עוד שנה/ שיצא לתצפיות משקיות.

הזנים יוגב וגדיש ממשיכים להיות מובילים בין הזנים הבינוניים/אפילים ביבול הגרעינים ובמשקל הנפחי אך השנה הראו במבחן אחוז חלבון נמוך כשאר הזנים.

# מבחן זני חיטה לגרגרים

חוות גילת – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. ד"ר דוד בונפיל – מנהל המחקר החקלאי.

## תקציר:

מבחן זני חיטה בכירים נבחנו בתנאי הנגב הדרומי (לכאורה תנאי גידול קשים). המבחן כלל 10 זנים וקווים והתבצע בשטחי חוות גילת. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 4.12.22 וההצצה התרחשה ב-14.12.22. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 8.5.23. יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 384 ק"ג/ד'. ביבול הגרעינים הצטיינו הזנים 223 ואג 91 עם יבול של 425 ו-414 ק"ג/ד' בהתאמה. הזנים ס 321, עומר ויובל היו עם היבול הנמוך, פחות מ-370 ק"ג/ד'. המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים במבחן, הצטיינו רב 2, יובל ואג 91 עם משקל נפחי גבוה מעל 83.2, הז 223 היה הנמוך במבחן עם משקל נפחי 80.9. משקל האלף של כל הזנים במבחן היה מעל 40 גרם מלבד הזן ס 321 שהיה לו משקל אלף נמוך 38. במשקל אלף הגבוה במיוחד בלט הז 343 עם 53 גרם. אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים (במוצע 13.5%), הצטיינו הז 343, רנמ 2 והז 104 עם חלבון גבוה מעל 14%. הנמוך במבחן עם 12.1 אחוז חלבון היה אג 91. גם אחוז הגלוטן הרטוב היה תקין במרבית הזנים במבחן במוצע 28.2%.

הזן עומר ורנמ 2 היו עם הגלוטן הרטוב הגבוה במבחן 30 אחוז, גם כאן בלט האג 91 עם הגלוטן הרטוב הנמוך רק 24.3%. האינדקס גלוטן היה גבוה מ-50 אחוז במרבית הזנים, רק ס 321 והז 223 היו נמוכים מ-40%. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים במבחן.

## מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בחוות גילת, על מנת לאתר זנים בכירים בעלי כושר מילוי גרגר בתנאי האקלים של הנגב. במבחן נכללו 2 זנים ותיקים ו-8 קווים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. מטרת המבחן: העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים בעלי כושר מילוי גרגר, שיעלו על הזנים המסחריים הותיקים הקיימים היום במזרע בנגב (יובל ועומר).

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 10 זנים וקווים של חיטת הלחם.
2. אגרוטכניקה: גידול קודם: כרב נח. עיבודי יסוד: דיסק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022. דשן יסוד: 5 י"ח חנקן. זריעה: התבצעה בתאריך 4.12.22 במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ-10 מ'. ההצצה התרחשה בתאריך 14.12.22. הדברת עשבים: ב-4.1.23 פולסווינג 10, ב-9.1.23 דופלוזן +150 דרבי 5 +שטח 90. הדברת חלדון עלה: ב-23.3.23 אוריוס 70.



**טבלה מספר 1 : רשימת הזנים והקווים במבחן, יצרניות הזרעים והמטפחים :**

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
יובל	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	2
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	1
הז. 104	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	1
הז. 343	הזרע	א. מידן	1
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	3
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
ס 321	זרעים דליה	ר. בן דוד	1

**משקעים:**

**טבלה מספר 2 : משקעים + השקיה לפי חודש**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	24
דצמבר	45+45
ינואר	57
פברואר	59
מרץ	111
אפריל	26
<b>סה"כ</b>	<b>357</b>

3. **קציר:** התבצע בתאריך 8.5.23 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Kramer & Tukey בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

## תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

טבלה מספר 3: ימים מהצצה להשתבלות, יבול גרגרים ומשקל נפחי.

משקל נפחי		זן	יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן	ימים מהצצה להשתבלות		זן
א	83.8	רב	א	425	הז	19/2	67	אג
א	83.6	יובל	אב	414	אג	20/2	68	יובל
אב	83.2	אג	אב	390	הז	21/2	69	רב
בג	82.5	עומר	אב	389	הז	26/2	74	עומר
גד	82.1	ס	אב	388	אג	28/2	76	רנמ
גדה	82.0	הז	אב	375	רב	28/2	76	אג
דהו	81.4	הז	ב	373	רנמ	1/3	77	הז
הו	81.2	אג	ב	368	יובל	2/3	78	הז
הו	81.2	רנמ	ב	366	עומר	3/3	79	ס
ו	80.9	הז	ב	348	ס	4/3	80	הז
82.2		ממוצע	384		ממוצע	74		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91, יובל ורב 2 פחות מ-70 ימים מהצצה להשתבלות.

הקו שהשתבל אחרון במבחן הוא: הז 104 שהשתבל לאחר 80 יום מהצצה.

הזנים שהצטיינו ביבול גרעינים הם הז 223 ואג 91, 425 ו-414 ק"ג/ד' בהתאמה, מעל היובל והעומר הוותיקים.

היובל ועומר היו למטה עם ס 321 ביבול גרעינים פחות מ-370 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים, בלטו רב 2 ויובל עם משקל גבוה במיוחד 83.8 ו-83.6 בהתאמה, במובהק

מכל הזנים האחרים מלבד מאג 91.

הז 223 היה עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן 80.9 בלבד.

טבלה מספר 4: משקל אלף, אחוז חלבון ואחוז גלוטן רטוב.

משקל אלף (גרם)		זן	אחוז חלבון		זן	גלוטן רטוב		זן
א	53.0	הז	א	14.3	הז	א	30.0	עומר
ב	48.4	הז	אב	14.3	רנמ	ב	30.0	רנמ
ב	48.4	רב	אב	14.1	הז	בג	29.8	הז
בג	46.1	רנמ	אב	13.8	אג	גד	29.5	ס
בג	45.6	הז	אב	13.7	עומר	גדה	29.3	הז
ג	44.6	עומר	אב	13.3	רב	דהו	28.5	רב
ג	44.2	אג	בג	13.1	ס	הו	27.5	הז
גד	43.5	אג	בג	13.1	יובל	הו	27.3	אג
דה	40.9	יובל	בג	12.9	הז	ו	26.3	יובל
ה	38.0	ס	ג	12.1	אג	ו	24.3	אג
45.3		ממוצע	13.5		ממוצע	28.2		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

משקל האלף של הז 343 היה גבוה במיוחד מעל כל הזנים במבחן במובהק עם 53 גרם. הזן ס 321 היה הנמוך ביותר במבחן עם 38 גרם ל-1000 גרעינים. אחוז החלבון נמצא תקין בכל הזנים במבחן. הז 343, רנמ 2 והז 104 היו הגבוהים ביותר מעל 14 אחוז. אג 91 היה עם החלבון הנמוך במבחן 12.1%. אחוז הגלוטן הרטוב נמצא תקין במרבית הזנים בין 26 ל-30 אחוז, גם כאן בלטו רנמ 2 והז 343 יחד עם העומר בגלוטן רטוב גבוה מכולם, רק אג 91 היה עם גלוטן רטוב נמוך 24.3 אחוז בלבד.

## טבלה מספר 5 : אינדקס גלוטן וערכי IDK בגרגרים.

IDK	זן
88	ס 321
82	עומר
82	רנמ 2
81	הז 223
78	הז 104
73	אג 97
70	אג 91
68	יובל
67	רב 2
64	הז 343
75	ממוצע

אינדקס גלוטן	זן
85	יובל
83	הז 343
79	רב 2
76	אג 97
73	הז 104
69	אג 91
56	עומר
50	רנמ 2
37	הז 223
36	ס 321
64	ממוצע

הערות : התוצאות מהוות ממוצע של כל חלקות הזן יחד ואין חזרות.

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן :

0 – 15 : נמוכה מאוד. בצק חזק מאוד. 20 – 40 : נמוכה. בצק חזק. 45 – 75 : טובה מאוד.

80 – 100 : טובה. מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.

באינדקס הגלוטן התקבלו ערכים גבוהים מעל 50 אחוז במרבית הזנים. עם אינדקס נמוך מ-40 היו רק ס 321 ו-הז 223.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים במבחן.

### דיון:

מבחן זני החיטה בגילת נערך כדי למצוא זנים בכירים ובעלי כושר מילוי גרגר טוב בתנאי גידול קשים יחסית על מנת להחליף את הזנים הוותיקים יובל ועומר. השנה התחילה עם מעוט גשמים ולכן השדה הושקה ב-45 מ"ק/ד' בדצמבר. האביב היה גשום עם טמפ' נוחות ולכן המשקל הנפחי ומשקל האלף היו גבוהים בכל הזנים. ערכי החלבון היו תקינים וגבוהים בכל הזנים. ערכי הגלוטן הרטוב היו תקינים ברוב הזנים, מלבד אג 91 שהיה מאד נמוך 24.3 אחוז בלבד.

הז 223 ואג 91 הצטיינו ביבול גרעינים גבוה מכולם 425 ו-414 ק"ג/ד' בהתאמה. הזנים המסחריים יובל ועומר הניבו יבול נמוך 368 ו-366 ק"ג/ד' בהתאמה, רק ס 321 היה נמוך מהם. במשקל הנפחי שהוא הפרמטר החשוב ליצירת גרעינים תקינים בתנאים קשים בלטו רב 2, יובל ואג 91 מעל 83 הקטוליטר. הז 223 שהניב את יבול הגרעינים הגבוה ביותר היה עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן 80.9 הקטוליטר. נקודה למחשבה אם לבחון אותנו שנה נוספת.

היו שני זנים : רב 2 ואג 91 אשר עלו על הזנים המסחריים (יובל ועומר) ביבול גרעינים ובמשקל נפחי שהם הפרמטרים החשובים ביותר לגידול בתנאי הנגב. אמנם אג 91 היה עם אחוז חלבון וגלוטן רטוב נמוכים אך זו תכונה שבדרך כלל פחות קריטית בנגב. לכן מומלץ להמשיך ולבחון את שני הזנים האלו בעונה הקרובה. גם הז 104 שווה בחינה שנה נוספת, היות ויבולו היה גבוה מהיובל ועומר ובמשקל הנפחי היה מתחתם אך לא בהרבה.

הזן עומר ותיק מאד וידוע ברגישותו למחלות עלים ולרביצה, וזו סיבה נוספת לחיפוש זנים חדשים. השנה לא היו תנאים למחלות ורביצה במבחן ולכן אין נתונים בפרמטרים אלו.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים במבחן.

תודה לארגון עובדי הפלחה על מימון הניסוי.

# הצנעת מונעי הצצה לקראת גידול חיטה באמצעות מזרעת אי פליחה

רוחמה, בית קמה – 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב.

רמי פולקו – גש"ר. לב ליטבינוב, יניב בלושטיין – גד"ש שיקמה.

ניצן קאופמן, אביב זינגר – אדמה מכתשים.

## תקציר:

במטרה לבחון שיטה להתמודדות עם עשבים בגידול חיטה בממשק אי פליחה בחנו בשני אתרים שיטה הנהוגה במקומות אחרים בעולם של ריסוס מונעי הצצה טרם זריעת החיטה והצנעתם באמצעות המזרעה במהלך הזריעה, הניסויים בוצעו ברוחמה (עם מזרעת טריפל דיסק) ובבית קמה (עם מזרעת גיון דיר דיסק בודד) במהלכם רוססו מספר תכשירים לפני זריעת החיטה ולאחר הריסוס נזרעו החלקות באמצעות מזרעות אי פליחה. מבחינת בטיחות לחיטה בניסוי שנזרע באמצעות מזרעת הטרופל דיסק (רוחמה) לא נצפו הבדלים ויזואלים לאחר ההצצה וגם במהלך הגידול (ביבול הגרעינים ואיכותם) בין הטיפולים השונים להיקש, לעומת זאת בניסוי שנזרע באמצעות מזרעת גיון דיר דיסק בודד (בית קמה) רוב הטיפולים פגעו ויזואלית ומספרית בהצצה (היבול לא נקצר בניסוי זה). בשני הניסויים לא הייתה הצצה מספקת של עשבים כך שלא הצלחנו ללמוד דבר לגבי יעילות הטיפולים והשיטה בהדברת עשבים.

## מבוא:

גידול חיטה בממשק אי פליחה מהווה חלק קטן יחסית בגידול החיטה בישראל כיום, אולם במבט על מגמות בעולם ועל מדיניות ממשלתית בעולם וגם בישראל יש לשער כי בעתיד שטחים הולכים וגדלים יעברו לגידול בממשק של אי פליחה, מצד שני בממשק האי פליחה ישנן מספר בעיות המקשות על הגידול ביניהן התמודדות עם עשבים: ברחבי העולם פרקטיקה מקובלת בממשק אי פליחה היא ליישם מונעי הצצה ולהצניעם באמצעות המזרעה, אולם בשביל פרקטיקה זו דרושה מזרעה שבעת הזריעה מסיטה את הקרקע מאזור פס הזריעה ומניחה אותה במרווח שבין פסי הזריעה, כך חומר ההדברה שרוסס על פני כל השטח יוזז עם הקרקע מאזור פס הזריעה וזרעי החיטה יוכלו לנבט בסביבה ללא חומר ההדברה, הבעיה בישראל היא שאין אנו יודעים האם כל מזרעה בטכנולוגיה דומה תוכל להצניע בבטחה תכשירים מונעי הצצה, כמו כן יעילות מונעי הצצה על העשבים הנפוצים בממשק של אי פליחה בישראל עוד צריכה להיבדק ועל כן החלטנו לבחון את יעילות ובטיחות מספר תכשירים מונעי הצצה ביישום לפני זריעה והצנעתם באמצעות מזרעת אי פליחה בטכנולוגיית טריפל דיסק או דיסק בודד.

**מטרת הניסוי:** בדיקת הבטיחות והיעילות של ריסוס מונעי הצצה שונים לקראת זריעת חיטה בממשק אי פליחה והצנעתם באמצעות מזרעת אי פליחה.

## שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי (תכשיר הדברה) במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות.
2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בשני אתרים שונים, בכל אתר השתמשנו במזרעה שונה לזריעה ולהצנעת החומרים.

**טבלה מספר 1 : פרטי החלקות בהן הוצבו הניסויים :**

מזרעה :	רוחמה	בית קמה
מזרעה אי פליחה טריפל דיסק	מזרעת ג'ון דיר אי פליחה מדגם JD 1890 - דיסק בודד	
גידול קודם :	חיטה	חיטה
מועד ריסוס :	10/11/22	22/11/22
מועד זריעה :	11/11/22	22/11/22
גשם מנביט :	26/11/22 (15 ימים מזריעה)	26/11/22 (4 ימים מזריעה)
ספירת הצצה :	13/12/22	13/12/22

**ריסוס הניסוי:** הריסוס בניסוי בוצע על גבי שלף החיטה מהעונה הקודמת במרסס לחץ (נישא על גב) עם בום בעל דיזות T-jet 110-015 שמתאים לרוחב ריסוס 3 מ', ריסוס בלחץ כ- 2 אטמ', בנפח תרסיס : 20 ליטר/דונם.

**טבלה מספר 2 : פירוט התכשירים בניסויים :**

מס"ד	שם מסחרי	שם גנרי וכמות חומר פעיל
1	סנקור	Metribuzin 70%
2	סטומפ	Pendimethalin 330 g/l
3	ארקייד	Prosulfokarb 800 gr /kg Metribuzin 80 gr/kg
4	אמבר	Triasulfuron 75%
5	דואל גולד	s-metolachlor 915 gr/l
6	פולסווינג	Pyroxasulfone 85%

**טבלה מספר 3 : פירוט הטיפולים בניסוי רוחמה (מזרעת טריפל דיסק) :**

מס"ד	שם הטיפול	מינון (גר/ד' או סמ"ק/ד')	הערות
1	היקש		
2	סנקור קדם זריעה	20	
3	סטומפ קדם זריעה	200	
4	דואל + סנקור קדם זריעה	דואל 50 + סנקור 20	
5	ארקייד קדם זריעה	250	
6	אמבר קדם זריעה	3	
7	דואל גולד קדם זריעה	50	
8	פולסווינג קדם זריעה	12	
9	פולסווינג אחרי נביטה	12	יישום ב- 30/1/23 – לאחר הצצה ולפני גשם

טיפול מספר 9 בא לבחון את שיטת היישום המקובלת והמומלצת לתכשיר פולסווינג והוא רוסס רק לאחר הצצת החיטה ולקראת גשם נוסף להצנעה.

בניסוי ברוחמה לא הוצבו עשבים בחלקה, גם לא בחזרות ההיקש ולכן אין בידנו הערכות של יעילות הטיפולים אלא רק בטיחותם לחיטה.

**טבלה מספר 4: פירוט הטיפולים בניסוי בית קמה (מזרעת אי פליחה ג'ון דיר -דיסק בודד):**

מס"ד	שם הטיפול	מינון (גר' / ד' או סמ"ק / ד')
1	היקש	
2	סנקור קדם זריעה	20
3	סטומפ קדם זריעה	200
4	ארקייד קדם זריעה	250
5	דואל גולד קדם זריעה	50
6	פולסווינג קדם זריעה	12

הניסוי בבית קמה סבל מעקת יובש חמורה וב- 30/1/2023 רוססה החלקה כולה מהאוויר בפולסווינג כך שהניסוי הסתיים בעצם במועד זה ולכן המדד היחיד שנמדד בניסוי זה הוא ספירת הצצה.

**משקעים:**

**טבלה מספר 5: משקעים לפי חודש בשני הניסויים**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	30
דצמבר	64
ינואר	17
פברואר	70
מרץ	92
אפריל	23
<b>סה"כ</b>	<b>296</b>

המשקעים הנ"ל נמדדו בקיבוץ בית קמה, החלקה של רוחמה קרובה יותר לבית קמה מאשר לרוחמה ולכן ניתן להתייחס לכמויות הגשם כזהות לשני הניסויים.

**3. קציר:** ניסוי רוחמה בלבד נקצר לבדיקת יבול ואיכות גרעינים, הקציר התבצע בתאריך 18.5.23 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

**4. בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נספר עומד הנבטים, לאחר הצצה ונבדקו הבדלים ויזואלים בין הטיפולים לאורך עונת הגידול. בקציר (בניסוי ברוחמה) נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי ואחוז חלבון.

**5. ניתוח התוצאות:** בהתאם להנחיות ארגון עובדי הפלחה, ממן הניסוי הניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$  אולם בכדי להסיק מסקנות נכונות מהניסוי נוסף בכל טבלת תוצאות טור נוסף המציג את הניתוח הסטטיסטי ע"פ Student T ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ .

## תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

### טבלה מספר 6 : מספר נבטים למ"ר.

ניסוי בית קמה – מזרעת ג'ון דיר דיסק בודד			
מובהקות על פי Student T	מובהקות על פי tukey kramer	מספר נבטים למ"ר	טיפול
A	A	216	סנקור קדם זריעה
A	A	213	פולסווינג קדם זריעה
A	A	212	היקש
AB	A	155	ארקייד קדם זריעה
B	A	130	סטומפ קדם זריעה
B	A	127	דואל גולד קדם זריעה
		<b>176</b>	<b>ממוצע</b>

ניסוי רוחמה – מזרעת טריפל דיסק			
מובהקות על פי Student T	מובהקות על פי tukey kramer	מספר נבטים למ"ר	טיפול
A	A	156	דואל גולד קדם זריעה
A	A	145	דואל + סנקור קדם זריעה
A	A	140	ארקייד קדם זריעה
A	A	139	היקש
A	A	137	פולסווינג אחרי נביטה
A	A	136	פולסווינג קדם זריעה
A	A	129	סנקור קדם זריעה
A	A	119	סטומפ קדם זריעה
A	A	116	אמבר קדם זריעה
		<b>135</b>	<b>ממוצע</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מספר הנבטים למ"ר בניסוי ברוחמה נמוך יחסית בכל הטיפולים אך אף אחד מהטיפולים לא פגע בהצצה ביחס להיקש וזאת בגלל גשמים מנביטים מועטים שגרמו לנביטה חלקית בלבד, לא נראה הבדל ויזואלי בהצצה או לאורך הגידול בין הטיפולים.

בבית קמה מספר הנבטים בטיפולים דואל גולד וסטומפ היה נמוך במיוחד אולם לא נבדל סטטיסטית מההיקש (ע"פ מבחן tukey-kramer).

מהשוואת שני הניסויים ניתן לראות, כפי שחשדנו מראש, שישנה אינדיקציה לכך שיש משמעות לסוג המזרעה בה משתמשים בסוג זה של יישום כאשר באתר אחד לא נראו הבדלים בין הטיפולים ואילו באתר אחר (ומזרעה אחרת) ישנם טיפולים שנראה כי פגעו בהצצת החיטה, אולם ישנם הבדלים נוספים בין שני אתרי הניסוי כמו למשל משך הזמן מיישום החומרים ועד לגשם המנביט ויכול להיות שבדלים אלו גם כן משפיעים על בטיחות הטיפולים או אי בטיחותם.



טבלה מספר 7: יבול גרגרים -ניסוי רוחמה.

מובהקות על פי Student t	מובהקות על פי tukey kramer	יבול גרעינים (ק"ג/דונם)	טיפול
A	A	268	היקש
A	A	268	סנקור קדם זריעה
A	A	264	סטומפ קדם זריעה
A	A	263	דואל + סנקור קדם זריעה
A	A	261	ארקייד קדם זריעה
A	A	261	אמבר קדם זריעה
A	A	260	דואל גולד קדם זריעה
A	A	246	פולסווינג אחרי נביטה
A	A	233	פולסווינג קדם זריעה

258

ממוצע

בבדיקת יבול הגרגרים בניסי ברוחמה נראה כי הטיפולים השונים לא השפיעו על יבול הגרגרים, למרות זאת טיפול ההיקש הניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי ואילו טיפול הפולסווינג קדם זריעה הניב את היבול הנמוך ביותר, ועל כן יש להמשיך ולבחון בטיחות הטיפולים בשיטה זו בניסוי נוסף.

**טבלה מספר 8 : איכות גרגרים (משקל נפחי וחלבון) -ניסוי רוחמה.**

חלבון (%)	זן	משקל נפחי	זן
13.4	פולסווינג קדם זריעה	80.9	פולסווינג קדם זריעה
13.4	ארקייד קדם זריעה	80.9	סטומפ קדם זריעה
13.1	דואל גולד קדם זריעה	80.8	אמבר קדם זריעה
12.8	אמבר קדם זריעה	80.7	דואל + סנקור קדם זריעה
12.8	סנקור קדם זריעה	80.2	דואל גולד קדם זריעה
12.8	פולסווינג אחרי נביטה	80.0	ארקייד קדם זריעה
12.6	דואל + סנקור קדם זריעה	80.0	סנקור קדם זריעה
12.5	היקש	79.7	פולסווינג אחרי נביטה
12.3	סטומפ קדם זריעה	79.0	היקש
<b>12.9</b>	<b>ממוצע</b>	<b>80.3</b>	<b>ממוצע</b>

בדיקת איכות הגרעינים נעשתה על דגימה שנאספה מכל חזרות של אותו הטיפול ולא נעשתה בדיקה לכל חזרה בנפרד ועל כן אין ניתוח סטטיסטי לתוצאות אלו.

נראה כי הטיפולים השונים לא השפיעו על המשקל הנפחי ואחוז החלבון בגרעינים.

**דיון:**

במטרה לבחון שיטה להתמודדות עם עשבים בגידול חיטה בממשק אי פליחה בחנו בשני אתרים שיטה הנהוגה במקומות אחרים בעולם של ריסוס מונעי הצצה טרם זריעת החיטה והצנעתם באמצעות המזרעה במהלך הזריעה, שיטה זו מתבססת על הרעיון שלאחר ריסוס כלל השטח עם מונעי הצצה מתאימים מזרעת אי הפליחה מזיזה את הקרקע מפס הזריעה בעת הזריעה וכך יכול להתקבל פס זריעה בו אין את מונע הצצה שיתרכזו בעצם במרווחים שבין שורות הזריעה ויוצנע באדמה שזזה לשם במהלך הזריעה, הניסויים הוצבו בשני אתרים, רוחמה ובית קמה כשבכל אתר השתמשנו במזרעה אחרת לזריעה, בשני האתרים לא הציצו עשבים ברמה המאפשרת בחינת יעילות הטיפולים ועל כן נבדקה רק בטיחות הטיפולים לחיטה. בניסוי בבית קמה רוסס השדה מהאוויר במהלך הגידול ועל כן לא בדקנו את יבול החיטה שם מחשש להפרעה בתוצאות על ידי הריסוס האווירי.

בניסוי ברוחמה שנזרע על ידי מזרעת טריפל דיסק לא נצפו הבדלים בין הטיפולים השונים לבין ההיקש, מספר הנבטים שהציץ היה דומה בכל הטיפולים והיבול ואיכותו לא נבדלו אחד מהשני, אולם בכל זאת היבול בהיקש היה הגבוה ביותר בניסוי ואילו הטיפול בפולסווינג קדם זריעה היה הנמוך ביותר ועל כן כדאי לבחון את הנושא בניסוי נוסף בעונה הבאה.

זאת ועוד שתנאי השנה הביאו לכך שנביטת החיטה התרחשה זמן רב לאחר הריסוס כך שיכול להיות שחלק מהתכשירים התפרקו בתקופה שבין ישומם לנביטת החיטה ולכן אולי לא ראינו הבדל.

בניסוי בבית קמה שנזרע על ידי מזרעת ג'ון דיר דיסק בודד נצפו הבדלים בהצצת החיטה כאשר מבחינה ויזואלית ניתן היה לראות שהטיפולים בדואל גולד, סטומפ וארקייד פגעו בהצצה אולם בניתוח (ע"פ Tukey Kramer) ספירת הנבטים לא התקבל הבדל מובהק בין טיפולים אלו להיקש (וזאת בניגוד לניתוח Student T שהצביע על כך שכן יש הבדל בין ההיקש לטיפול בדואל גולד או סטומפ והבדל בין הארקייד לטיפולים סנקור ופול סווינג).

מהשוואת תוצאות שני הניסויים נראה כי ישנה אינדיקציה, כפי שהנחנו מראש, כי ישנה חשיבות גדולה למזרעה בה משתמשים בשיטה זו, נראה כי בשימוש במזרעה הטריפל דיסק ברוחמה לא קיבלנו פגיעה בחיטה ממונעי הצצה ואילו בשימוש במזרעת ג'ון דיר עם דיסק בודד כן קיבלנו פגיעה בחיטה בחלק מהטיפולים, אולם מאחר ומדובר בשני ניסויים שונים יכול להיות שהבדל זה נובע גם מגורמים אחרים למשל משך הזמן מיישום החומרים ועד להנבטה (כאשר ברוחמה עברו 15 ימים מריסוס לגשם מנביט ושם לא הייתה פגיעה ויזואלית ואילו בניסוי בבית קמה שם עברו רק 4 ימים מהריסוס ועד לגשם המנביט כן נראו סימני פיטוטוקסיות ולכן יכול להיות גם שגורם זה הוא הסיבה להבדל

בפיטוטוקסיות לחיטה בין שני הניסויים ולא דווקא סוג המזרעה).

בניסוי בית קמה ראינו כי הטיפול בסנקור או בפולסווינג לא השפיע על הצצת החיטה וכנראה שאלו טיפולים בטוחים יותר לחיטה (ידוע כי הטיפול בפולסווינג למרות שאינו מאושר בתווית כטיפול לפני שיש לפחות נביטה של החיטה לא תמיד פוגע ביבול גם כאשר מיושם ביבש וזאת גם בלי ההצנעה של המזרעה).

יש להמשיך ולבחון שיטה זו גם בכדי לבסס את הבנתנו לגבי בטיחות הטיפולים וגם בכדי לבחון את יעילותה במניעת הצצת עשבים, וזאת בכדי לנסות ולתת למגדלי החיטה בממשק אי פליחה כלים נוספים במאבק כנגד העשבים.

# מבחן זני שעורה לגרגרים ומספוא

עין השלושה – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ.  
יוחאי בן גל – גד"ש עין השלושה.

## תקציר:

מבחן זני השעורה באזור הנגב המערבי מתקיים מדי שנה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ עין השלושה וכלל 7 זני שעורה וזן חיטה אחד להשוואה. השנה הייתה שחונה וירדו באזור 260 מ"מ גשם בלבד. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול שעורה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב, הזנים המסחריים (מגל, 610, שגיב וזן החיטה עומר) נבדקו גם ליבול חומר יבש.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 18.12.22 וההצצה התרחשה ב- 28.12.22. קציר המספוא לבדיקת יבול חומר יבש בוצע ב- 9.4.23 והקציר לגרגרים התבצע בתאריך 17.5.23.

ביבולי חומר יבש לא התקבל הבדל מובהק בין הזנים, אך הזן מגל הניב את היבול הגבוה ביותר 699 ק"ג חומר יבש/ד' וזן החיטה עומר הניב את היבול הנמוך ביותר 540 ק"ג חומר יבש/ד'.

ביבול הגרעינים הצטיין הזן מגל ביבול גבוה במיוחד של 473 ק"ג/ד'. הזנים 609 ו-603 היו עם היבול הנמוך במבחן רק 320 ק"ג/ד'.

במשקל האלף הגבוה במבחן בלט הזן שגיב עם 51.3 גרם, ואחריו הזן 13 במשקל אלף 48.7 גרם. שאר הזנים היו בין 45 – 41 משקל אלף. רק הזן 603 היה עם משקל אלף נמוך 37 גרם. זן החיטה עומר היה עם משקל אלף של 43.7 גרם.

## מבוא:

מבחן זני השעורה נערך כמדי שנה בנגב על מנת לאתר זנים חדשים שמניבים יבול גבוה יותר וגרגרים עם משקל אלף גבוה. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המערבי. במבחן נכללו 7 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים ולידם היה זן החיטה עומר להשוואה. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול שעורה לגרגרים.

מטרת המבחן: העלאת היבול ומשקל האלף של השעורה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 7 זנים וקווים של שעורה וזן אחד חיטה.

2. אגרוטכניקה: גידול קודם: חיטה לשחת.

עיבודי יסוד: דיסק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022.

דשן חנקני: דישון יסוד 1 מ"ק זבל עופות לדונם.

זריעה: התבצעה בתאריך 18.12.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 28.12.22.

**טבלה מספר 1 : רשימת הזנים במבחן ויצרניות הזרעים :**

שם הזן	חב' מייצרת	שנים במבחן
שגיב	זרעי שובל	מעל 3 שנים
הזרע 12	הזרע	2
הזרע 13	הזרע	3
אג. 601	אגרירה	מעל 3 שנים
אג. 603	אגרירה	3
אג. 609	אגרירה	2
אג. 610	אגרירה	3
חיטה עומר	אגרירה	מעל 3 שנים

**משקעים:**

**טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	19
דצמבר	84
ינואר	5
פברואר	78
מרץ	56
אפריל	18
סה"כ	260

3. **קציר גרגרים:** קציר לגרגרים התבצע בתאריך 17.5.23 בקומבין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. כל הדוגמאות נבדקו למשקל אלף.

**מספוא:** בניסוי למספוא נקצרו רק הזנים המסחריים (ולכן בתוצאות היבול חומר יבש לא מופיעים כל הזנים שבניסוי) כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, אולם בעקבות גשמים מאוחרים נדחה מסיבות טכניות הקציר של הזנים הבכירים יותר, כך שכל הזנים נקצרו באותו היום (9.4.23), (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה וחושב שטח הקציר המדויק של כל חזרה (השטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ- 3.5 מ"ר), כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

4. **בדיקות ומדידים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, גובה קמה, מועד השתבלות. בקציר נבדק המדד המקובל משקל אלף.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך בעזרת תוכנת JMP עפ"י מבחן Kramer & Tukey למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

### תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.

טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה קמה.

גובה קמה בס"מ		זן	ימים מהצצה		מועד השתבלות	זן	מס' נבטים למ"ר		זן
א	89.2	609	79	17/3	עומר	א	219	עומר	
א	88.7	עומר	83	21/3	הז 13	אב	189	610	
אב	82.7	שגיב	84	22/3	601	בג	167	הז 13	
אב	81.5	הז 13	84	22/3	שגיב	בג	167	601	
בג	78.2	הז 12	85	23/3	609	ג	152	הז 12	
בג	72.8	603	86	24/3	610	ג	151	603	
ג	69.7	610	87	25/3	הז 12	ג	146	609	
ג	68.5	601	89	27/3	603	ג	141	שגיב	
<b>78.9 ממוצע</b>						<b>167 ממוצע</b>			

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

מספר הנבטים למ"ר בכל זני השעורה והקווים הוא סביר, בין 141 ל-189.

הז 13 הוא הזן הבכיר במבחן, 83 יום מהצצה להשתבלות. ה-609 בלט בגובהו 89 ס"מ. ה-601 הזן הנמוך במבחן 69 ס"מ.

טבלה מספר 4: יבול גרגרים ומשקל האלף.

משקל אלף (גרם)		זן	יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן
א	51.3	שגיב	א	473	601
אב	48.7	הז 13	אב	378	הז 12
אבג	45.7	610	אב	368	עומר
בג	44.0	609	אב	354	610
בג	43.7	עומר	ב	335	שגיב
גד	41.3	601	ב	331	הז 13
גד	40.7	הז 12	ב	320	603
ד	37.0	603	ב	319	609
<b>44 ממוצע</b>			<b>360 ממוצע</b>		

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

הזן 601 "מגל" התבלט ביבולו הגבוה 473 ק"ג/ד'. ה-609 ו-603 הניבו את היבול הנמוך במבחן 320 ק"ג/ד'.

זן החיטה עומר הניב יבול גרעינים 368 ק"ג/ד' בדומה לזני השעורה.

במשקל אלף גבוה במיוחד התבלט הזן שגיב 51.3 גרם. ה-603 היה עם המשקל אלף הנמוך מבין זני השעורה 37 גרם.

## יבולי מספוא-חומר יבש

טבלה מספר 5: ימים מהצצה להשתבלות, מהשתבלות לקציר מספוא ומצב מילוי הגרעין בעת קציר המספוא.

כל הזנים נקצרו באותו היום 9.4.23 (עקב דחייה בקציר הזנים הבכירים בעקבות גשמים)

זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	מועד קציר מספוא	ימים מהשתבלות לקציר	מצב מילוי הגרעין בעת הקציר
עומר	17/3/23	79	9/4/23	23	סוף חלב התחלת דונג
601	22/3/23	84	9/4/23	18	התחלת דונג
שגיב	22/3/23	84	9/4/23	18	בעיצומו של שלב דונג
610	24/3/23	86	9/4/23	16	התחלת דונג

טבלה מספר 5: יבול חומר יבש ואחוז חומר יבש.

זן	חומר יבש (ק"ג/ד')	זן	אחוז חומר יבש (%)
601	699	עומר	47%
שגיב	672	ב	41%
610	606	ג	39%
עומר	540	ד	34%
<b>ממוצע</b>	<b>629</b>	<b>ממוצע</b>	<b>40%</b>

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

### דיון:

מבחן זני השעורה מתקיים מדי שנה על מנת לאתר זנים עתירי יבול ועם משקל אלף גבוה בתנאי האקלים של הנגב המערבי.

הזן 601 מגל הצטיין הן ביבול הגרורים הגבוה במיוחד 473 ק"ג/ד' ב-100 ק"ג יותר מהזן השני הז 12 עם 378 ק"ג/ד', והן ביבול החומר היבש 699 ק"ג חומר יבש/ד', הגבוה משאר הזנים אך לא במובהק.

גם הזן 610 ממשיך להיות בצמרת עם יבול גרורים של 354 ק"ג/ד'. ה-610 מסיים 3 שנים במבחני הזנים ובהן הצטיין ביבולו הגבוה, לכן יש מקום להכניסו לתצפיות משקיות. הז 12 הניב יבול גרורים גבוה יחסית לאחרים, אך בשנה שעברה היה עם יבול נמוך לכן יש לבחון אותו שנה נוספת. ה-603 הניב יבול גרורים נמוך ומשקל אלף נמוך ויש לשקול המשך דרכו.

הזן שגיב מתבלט מדי שנה במשקל האלף הגבוה (51.3 גרם) מעל כל הזנים במזרע. הז 13 מסיים 3 שנים במבחני הזנים, יש לו גרעינים בעלי משקל אלף גבוה יחסית לאחרים ויבול בינוני, יש מקום להכניסו לתצפיות משקיות.

הזן 603 הינו זן מיועד לבירה, ביבול גרעינים ומשקל אלף הוא נמוך יחסית לאחרים, לכן יש לשקול האם להמשיך לבחון אותו במבחן הארצי.

ביבול חומר יבש זני השעורה עלו על זן החיטה עומר אך ללא מובהקות סטטיסטית, גם בין זני השעורה לא נראה הבדל סטטיסטי, הזנים 601 ו-610 שהם נמוכי קומה לא נבדלו ביבול חומר יבש מהזן שגיב הגבוה. לזנים נמוכי הקומה יש יותר גבעולים למ"ר ולכן אין הבדל ביבול החומר היבש.

### תודות

תודה לארגון עובדי הפלחה ולקרן שה"מ שסייעו במימון הניסוי.

תודה לסאקר לג'מאל ממעבדתו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.



A close-up, top-down view of a dense carpet of green clover leaves. The leaves are small, rounded, and arranged in clusters. Numerous small, clear water droplets are scattered across the surface of the leaves, reflecting light. The overall color is a vibrant, natural green.

תלתן



# מבחן קוטלי עשבים להדברת חרדל בתלתן בשני מועדים

שדה יואב 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יונתן עמנואל – שה"מ, ניצן קאופמן – אדמה מכת"ש. ינאי קוסינסקי, ניצן שדה – גד"ש שדה יואב.

## תקציר:

בחלקת תלתן מסחרית של קיבוץ שדה יואב נמצא שיבוש רב בחרדל. הוחלט לבצע ניסוי להדברת החרדל בשני מועדים. התלתן מזן תבור נזרע ב- 20/12/22 על כרב חיטה לשחת, והציץ ב- 2/1/23.

ב- 25/1/23 כאשר התלתן היה בגיל 3 עלים אמיתיים, והחרדל היה בגיל 4-5 עלים אמיתיים ובגובה 8 ס"מ בוצע ריסוס הניסוי המוקדם בקוטלי העשבים. במועד זה היו 8 טיפולים. ב- 14/2/23 בוצע הריסוס המאוחר כאשר התלתן בגיל 6 עלים אמיתיים ובגובה 10 ס"מ והחרדל בגובה 18 ס"מ. במועד זה היו 6 טיפולים. שני הניסויים היו ב-4 חזרות בלוקים באקראי. גודל חלקה:

הטיפול הנפוץ בדרום להדברת רחבי עלים בתלתן הוא התכשיר BENTAZONE (בזגראן ודומיו) במינון 150-200 סמ"ק/ד' או BENTAZONE בשילוב IMAZAMOX (פולסאר אולטרה במינון 100 סמ"ק/ד'). בשנים האחרונות היו הרבה כישלונות בהדברת החרדל בתלתן. לכן הוחלט לבצע ניסויי שדה בשני התכשירים ובשני מועדים. כל הטיפולים בניסוי היו בטוחים לגידול התלתן. תוצאות הניסויים מראות כי במועד הריסוס המוקדם ההדברה הייתה מצוינת לעומת הדברה לקויה במועד הריסוס המאוחר. הטיפולים שהצטיינו במועד המוקדם: בזגראן 300 סמ"ק/ד' ובזגראן 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'. הטיפולים שהצטיינו במועד המאוחר: בזגראן 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 ובזגראן 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45. אולם הם היו פחות יעילים בהשוואה לטיפולים במועד המוקדם. בשני המועדים הטיפול פנתר (30 IMAZAMOX סמ"ק/ד') היה גרוע בהדברת החרדל, בדיעבד התברר כי ישנם צמחי חרדל שפיתחו עמידות לתכשירי IMAZAMOX. לא נערכה שקילת יבול שחת.

## מבוא:

התלתן גידול נפוץ במחזור גידולי הפלחה באזור הדרום והנגב, ייעודו העיקרי לשחת וגם לייצור זרעים לעונה הבאה. בשנים האחרונות מגיעים דיווחים רבים מהמגדלים על הדברה לקויה של החרדל בשדות התלתן. לאחר בדיקה בנווה יער אצל ד"ר מאור מצרפי התברר שהחרדל פיתח עמידות לקוטל העשבים IMAZAMOX. בנוסף עלתה המחשבה שהמגדלים מרססים באיחור והחרדל מספיק בוגר וחזק להתחמק מחומרי ההדברה. לכן הוחלט לבחון הדברת חרדל בשני מועדים, בגיל צעיר ובגיל מבוגר.

הניסוי נערך בחלקה בשדה יואב ובו רוסס החרדל בשני מועדים (מועד מוקדם כאשר החרדל בגובה 8 ס"מ ומועד מאוחר כאשר החרדל בגובה 18 ס"מ). ואכן כאשר ריססו על חרדל בגיל צעיר ההדברה הייתה מושלמת.

## מטרת הניסוי:

לבחון יעילות הדברת חרדל בתלתן במועדים שונים ע"י תכשירי BENTAZONE (בזגראן ודומיו), IMAZAMOX ואקופרט (Pyrafluen-ethyl)

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – הוצבו שני ניסויים צמודים, כל מועד ריסוס בניסוי במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות, כל חזרה ברוחב 2.5 מטר לאורך 10 מטר. במבחן נכללו בסה"כ 14 טיפולים (8 טיפולים במועד המוקדם ו 6 טיפולים במועד המאוחר).

2. אגרוטכניקה – גידול קודם: חיטה לשחת.

עיבוד יסוד: דיסוק ולאחריו קילטורים.

דשן יסוד: לא היה צורך בדשן ביסוד.

זריעה: התבצעה ב- 20/12/22. חלקות הניסוי לא נשקלו ליבול שחת.

ריסוס הטיפולים בניסוי: מועד מוקדם ב-25/1/23 כאשר התלתן בגיל 3 עלים אמיתיים והחרדל בגובה 8 ס"מ. מועד מאוחר ב-14/2/23 כאשר החרדל בגובה 18 ס"מ.

**טבלה מספר 1: פירוט התכשירים בניסוי:**

שם גנרי וכמות חומר פעיל	שם מסחרי	מס'
Pyrafluen-ethyl 20 (גרם/לי)	אקופרט	1
Bentazone (גרם/לי 480)	בזגראן	2
Pyroxasulfone 83.5%	ADM068	3
Imazamox (גרם/לי 80)	פנתר	4

**טבלה מספר 2: רשימת הטיפולים ומועד הריסוס, (תכשירים ומינונים):**

מועד היישום	מינון בסמ"ק/גר/ד'	תכשיר	מס'
מוקדם ומאוחר	300	בזגראן	1
מוקדם ומאוחר	150	בזגראן	2
מוקדם ומאוחר	45+300	בזגראן+אקופרט	3
מוקדם ומאוחר	45+150	בזגראן+אקופרט	4
מוקדם	45+150+12	בזגראן+אקופרט+ADM068	5
מוקדם	12+150	בזגראן+ADM068	6
מאוחר	30+150	בזגראן+פנתר	7
מוקדם ומאוחר	30	פנתר	8
		בקורת ללא טיפול	9

**3. משקעים**

**טבלה מספר 3: משקעים לפי חודש.**

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	99
דצמבר	74
ינואר	15
פברואר	198
מרץ	70
אפריל	41
<b>סה"כ</b>	<b>497</b>

4. ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

**תוצאות:**

טבלה מספר 4: בריאות התלתן בשני מועדים. (100=בריא, 0=מת).

הטיפולים המוקדמים עם אותיות מודגשות.

הערכה ב-28/3/23		
בטיחות לתלתן		תכשירים ומינון
א	100.0	בקורת
אב	98.8	פנתר 30 מאוחר
אב	98.8	<b>פנתר 30</b>
אבג	97.5	בזגראן +150 פנתר 30 מאוחר
אבג	96.3	בזגראן 150 מאוחר
אבג	95.0	<b>בזגראן 150</b>
אבג	95.0	<b>בזגראן 150 + אקופרט 45</b>
אבג	93.8	<b>בזגראן 300</b>
אבג	92.5	בזגראן 300 מאוחר
בג	91.3	<b>בזגראן 150 + 45 ADM 068 +12</b>
בג	91.3	<b>בזגראן 300 + אקופרט 45</b>
בג	91.3	בזגראן +150 אקופרט 45 מאוחר
בג	91.3	בזגראן +300 אקופרט 45 מאוחר
ג	90.0	<b>בזגראן 150 + ADM 068 12</b>

הערכה ב-7/3/23		
בטיחות לתלתן		תכשירים ומינון
א	100	בקורת
א	100	פנתר 30 מאוחר
א	100	<b>פנתר 30</b>
א	99	<b>בזגראן 150</b>
א	98	בזגראן 150 מאוחר
אב	95	בזגראן 300 מאוחר
אב	95	<b>בזגראן 300</b>
אבג	94	בזגראן +150 פנתר 30 מאוחר
בג	89	<b>בזגראן 12 ADM 68+150</b>
בגד	88	<b>בזגראן 300 + אקופרט 45</b>
גדה	86	<b>בזגראן 150 + אקופרט 45</b>
גדה	86	<b>בזגראן 150+ אקופרט 45+ADM 68 12</b>
דה	80	בזגראן +150 אקופרט 45 מאוחר
ה	79	בזגראן +300 אקופרט 45 מאוחר

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ . בהערכה הראשונה ב-7/3 ניתן לראות שכאשר משלבים אקופרט או ADM068 עם בזגראן ישנו עיכוב מסוים בצימוח התלתן. בהערכה השנייה ב-28/3 כל הטיפולים גם המוקדמים וגם המאוחרים לא הראו עיכוב משמעותי לתלתן, למרות שטיפולי הבזגראן בשילוב עם אקופרט או עם ADM068 נבדלו מהבקורת במובהק בשני המועדים. טיפולי הפנתר 30 בשני מועדי הריסוס בלטו לטובה בכך שלא הראו עיכוב בתלתן.

טבלה מספר 5: אחוז כיסוי בחרדל ומס' צמחי חרדל ב-25 מ"ר.

הטיפולים המוקדמים עם אותיות מודגשות.

הערכה ב-28/3/23		
מס' צמחי חרדל ב-25 מ"ר		תכשירים ומינון
א	0	<b>בזגראן 300</b>
א	1	<b>בזגראן 300 + אקופרט 45</b>
א	1	<b>בזגראן 150 + אקופרט 45 + ADM 068 12</b>
א	2	<b>בזגראן 150+ אקופרט 45</b>
א	2	<b>בזגראן 150 + ADM 068 12</b>
אב	4	<b>בזגראן 150</b>
אבג	8	בזגראן +300 אקופרט 45 מאוחר
בג	16	בזגראן +150 אקופרט 45 מאוחר
גד	22	בזגראן 300 מאוחר
דה	31	<b>פנתר 30</b>
הו	36	פנתר 30 מאוחר
הו	41	בזגראן +150 פנתר 30 מאוחר
ו	47	בזגראן 150 מאוחר
ז	93	בקורת

הערכה ב-7/3/23		
אחוז כיסוי בחרדל		תכשירים ומינון
א	0.0	<b>בזגראן 300</b>
א	0.0	<b>בזגראן 300 + אקופרט 45</b>
א	0.0	<b>בזגראן 150 + אקופרט 45 + ADM 068 12</b>
א	1.3	<b>בזגראן 150+ אקופרט 45</b>
א	1.3	<b>בזגראן 150 + ADM 068 12</b>
אב	4.0	בזגראן +300 אקופרט 45 מאוחר
אב	5.8	<b>בזגראן 150</b>
אבג	10.8	בזגראן +150 אקופרט 45 מאוחר
בג	15.0	בזגראן 300 מאוחר
גד	20.0	<b>פנתר 30</b>
ד	26.3	בזגראן +150 פנתר 30 מאוחר
ה	37.5	בזגראן 150 מאוחר
ה	38.8	פנתר 30 מאוחר
ו	63.8	בקורת

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

כל הטיפולים בניסוי בשני מועדי הריסוס הפחיתו את רמת האילוח של החרדל לעומת הבקורת.

רואים בבירור שהטיפולים שרוססו מוקדם היו הרבה יותר יעילים בהדברת החרדל לעומת אותם טיפולים שרוססו 3 שבועות מאוחר יותר. תוספת לבזגראן של אקופרט 45 או ADM068 12 שיפרו במידה רבה את ההדברה. הפנתר היה חלש מאד בהדברת החרדל בשני מועדי הריסוס, הסיבה שישנה אוכלוסית צמחי חרדל שפיתחו עמידות לתכשירי IMAZAMOX. הבזגראן במינון הגבוה 300 יעיל יותר מבזגראן במינון 150 בשני מועדי הריסוס.

### **דיון ומסקנות:**

בשנתיים האחרונות ביצענו 5 ניסויי שדה להדברת חרדל בתלתן והתוצאות חוזרות על עצמן. תכשירי IMAZAMOX (פולסאר ודומיו) לא מדבירים כפי שהדבירו בעבר את החרדל והסיבה לכך שקיימת אוכלוסיה שפיתחה עמידות לתכשיר זה. תכשירי BENTAZONE (בזגראן ודומיו) יעילים בהדברת חרדל רק בתנאי שהצמחים צעירים (נמוכים מ-7 ס"מ) וכאשר מיישמים במינון גבוה 200-300 סמ"ק/ד'. כאשר מוסיפים לבזגראן אקופרט 45 סמ"ק/ד' או ADM068 12 סמ"ק/ד' רואים שיפור ביעילות ההדברה.

בחלקה הייתה חפורית מוזרה ונראה בבירור את יכולת הפנתר וה-ADM068 בהדברתה.

מניסויים אחרים אנחנו לומדים שלתכשירי ה-BENTAZONE (בזגראן ודומיו) יעילות בינונית בלבד בהדברת מצליבים ולכן יש להקפיד על יישום מיטבי של התכשיר, כלומר ריסוס העשב בגיל צעיר, מינון, נפח תרסיס גבוה וכו'.

זיהוי העמידות של צמחי החרדל לתכשירי -IMAZAMOX נעשתה ע"י ד"ר מאור מצרפי בנווה יער.

במקרים מסוימים זרעי החרדל הגיעו לשדות יחד עם זרעי התלתן, לכן יש לרכוש זרעים אך ורק מחברת זרעים מאושרת ולוודא שזרעי התלתן מגיעים נקיים לחלוטין.

תודות לארגון עובדי הפלחה על מימון הניסוי.

# הדברת צמחי חרדל בשימוש בפולסאר ובזאגרן

ד"ר מאור מצרפי וז'קלין אבו-נסאר-מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער.

## רקע:

בשנים האחרונות נצפתה עלייה בשיבוש בצמחי חרדל בשדות שונים, בנוסף לכך, דווחו בעיות חוזרות ונשנות בהדברה של צמחי חרדל (בשלב הראשון לא ברור איזה מין) בשימוש בתכשירים שונים כגון פולסאר ובזאגרן. זרעים נאספו ממצבורי זרעים של זרעי תרבות שגודלו בשדות שונים ברחבי הארץ. הזרעים הונבטו בבית הרשת ונבדקה יעילות ההדברה של קוטלי עשבים שונים בשלבי צימוח שונים. בנוסף, צמחים מכל אוכלוסייה גודלו בחממה עם תאורת יום ארוך בכדי לאפשר פריחה ולזהות את מין החרדל במדויק.

## תכנית הניסויים:

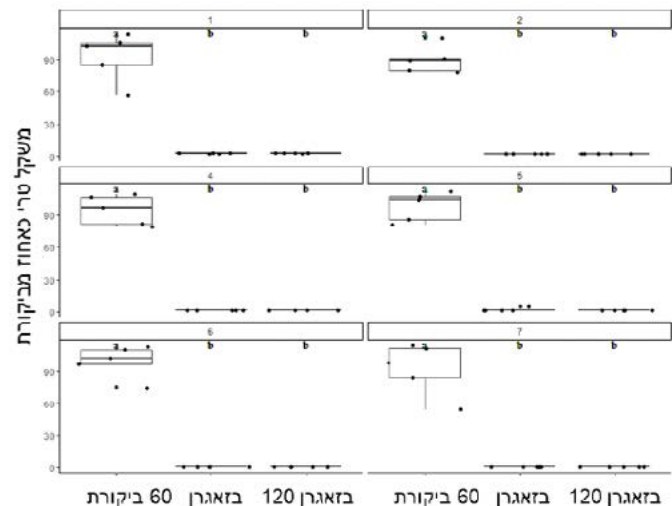
הזרעים תויגו לפי מספרים: 1-שעלבים עמק שמאל, 2-שעלבים ישפרו, 4-שמעון דהן, 5-צבר קמה, 6-חולדה, 7-חולדה חמד. שקית נוספת (3) שהכילה זרעים מגד"ש העמק, הכילה זרעי תלתן בעיקר ולכן דוגמה זו הוצאה מהניסוי. בניסויים השונים נבחנה יעילות ההדברה בשלושה שלבי צימוח 3-4, 4-5 ו-8-9 עלים אמיתיים.

## טיפול בזאגרן

ניסוי מספר 1: ריסוס של צמחים בגיל של 3-4 עלים בבזאגרן 150 ו-300 סמ"ק לדונם.

טבלה 1. אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

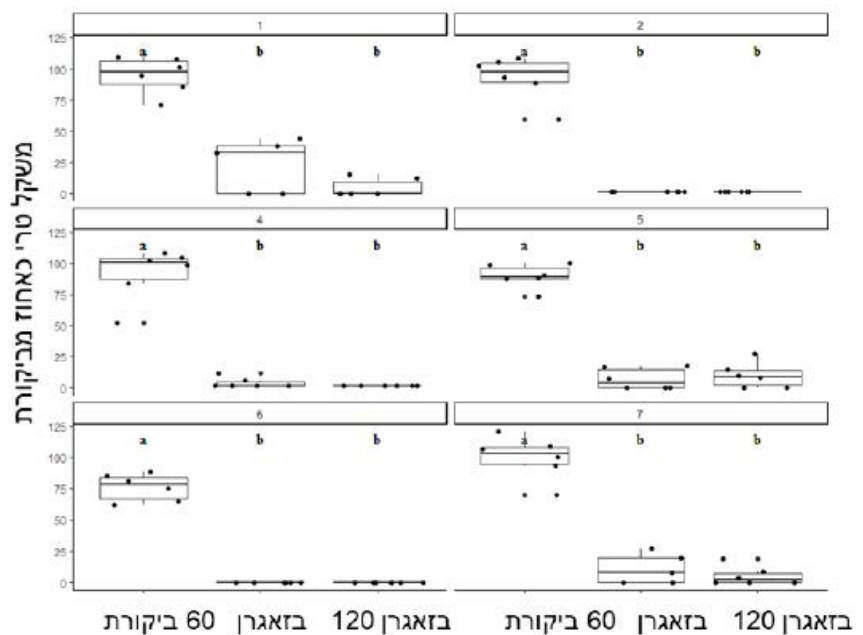
3-4 עלים			
בזאגרן 300	בזאגרן 150	ביקורת	אוכלוסיות
0	0	100	1
0	0	100	2
0	0	100	4
0	20	100	5
0	0	100	6
0	0	100	7



איור 1. השפעת טיפולי בזאגרן על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (5 חזרות לטיפול),

אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).  
**ניסוי מספר 2:** ריסוס של צמחים בגיל של 4-5 עלים בבזאגרון 150 ו-300 סמ"ק לדונם.  
**טבלה 2.** אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

4-5 עלים			
בזאגרון 300	בזאגרון 150	ביקורת	אוכלוסיות
33	67	100	1
0	0	100	2
0	16.7	100	4
50	50	100	5
0	0	100	6
34	60	100	7



**איור 2.** השפעת טיפולי בזאגרון על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (6 חזרות לטיפול), אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).

**ניסוי מספר 3:** ריסוס של צמחים בגיל של 8-9 עלים בבזאגרון 150 ו-300 סמ"ק לדונם.  
**טבלה 3.** אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

8-9 עלים			
בזאגרון 300	בזאגרון 150	ביקורת	אוכלוסיות
80	100	100	1
100	100	100	2
100	100	100	4
60	100	100	5
80	100	100	6
100	100	100	7

**איור 3.** השפעת טיפולי בזאגרון על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (6 חזרות לטיפול), אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).

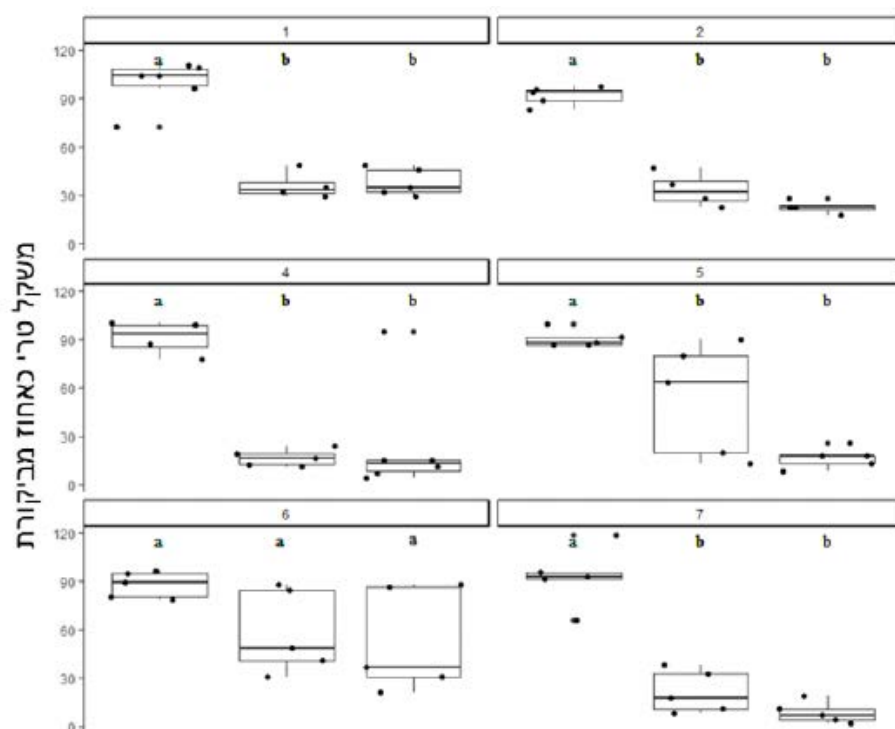


## טיפול פולסאר

ניסוי מספר 4: ריסוס של צמחים בגיל של 3-4 עלים בפולסאר 60 ו-120 סמ"ק לדונם.

טבלה 4. אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

3-4 עלים			
פולסאר 120	פולסאר 60	ביקורת	אוכלוסיות
100	100	100	1
100	100	100	2
67	67	100	4
100	100	100	5
100	100	100	6
67	100	100	7

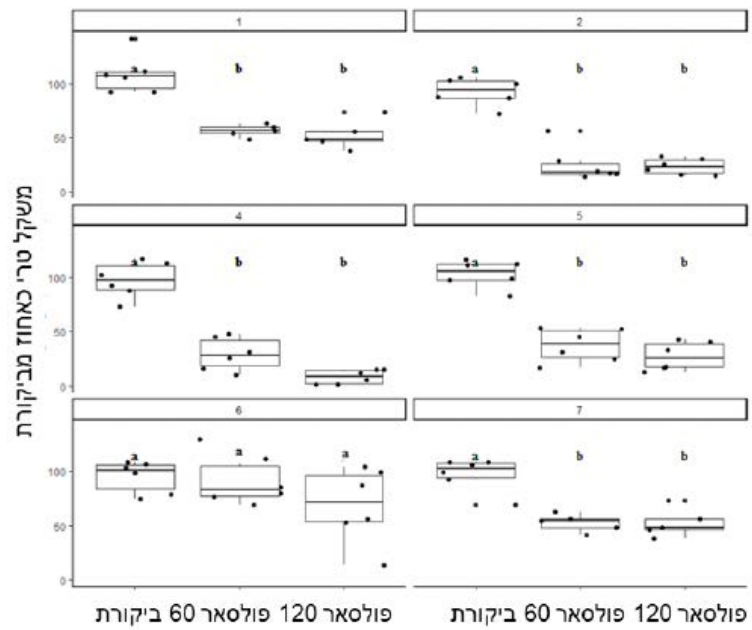


איור 4. השפעת טיפולי פולסאר על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (5 חזרות לטיפול), אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).

ניסוי מספר 5: ריסוס של צמחים בגיל של 4-5 עלים בפולסאר 60 ו-120 סמ"ק לדונם.

טבלה 5. אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

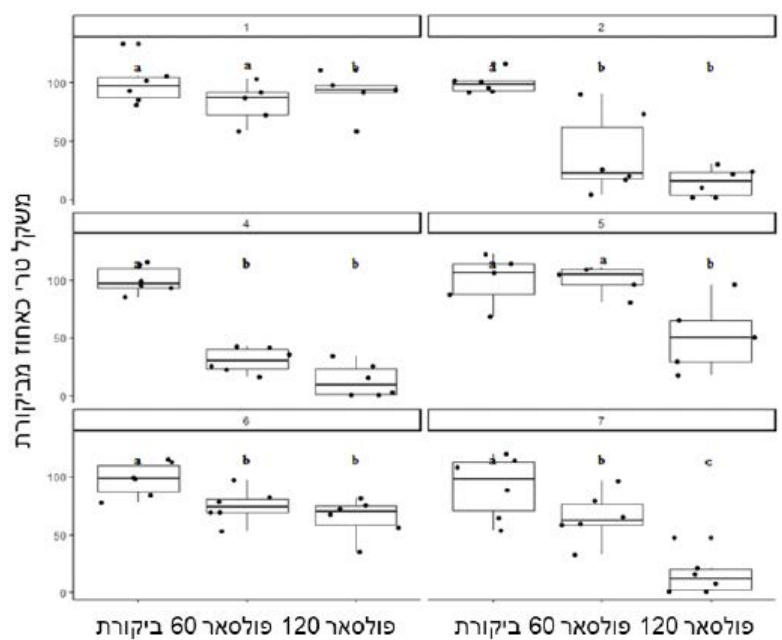
4-5 עלים			
פולסאר 120	פולסאר 60	ביקורת	אוכלוסיות
100	100	100	1
100	100	100	2
67	100	100	4
100	100	100	5
100	100	100	6
100	100	100	7



**איור 5.** השפעת טיפולי פולסאר על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (6 חזרות לטיפול), אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).

**ניסוי מספר 6:** ריסוס של צמחים בגיל של 8-9 עלים בפולסאר 60 ו-120 סמ"ק לדונם.  
**טבלה 6.** אחוזי השרידות בכל טיפול אל מול הביקורת.

8-9 עלים			
פולסאר 120	פולסאר 60	ביקורת	אוכלוסיות
100	100	100	1
100	100	100	2
100	100	100	4
100	100	100	5
100	100	100	6
80	100	100	7



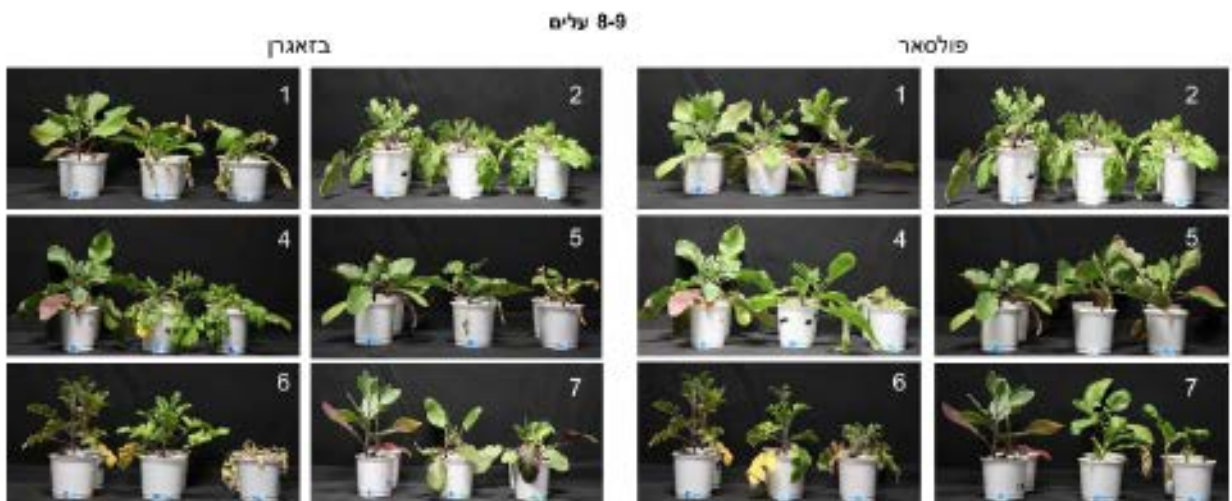
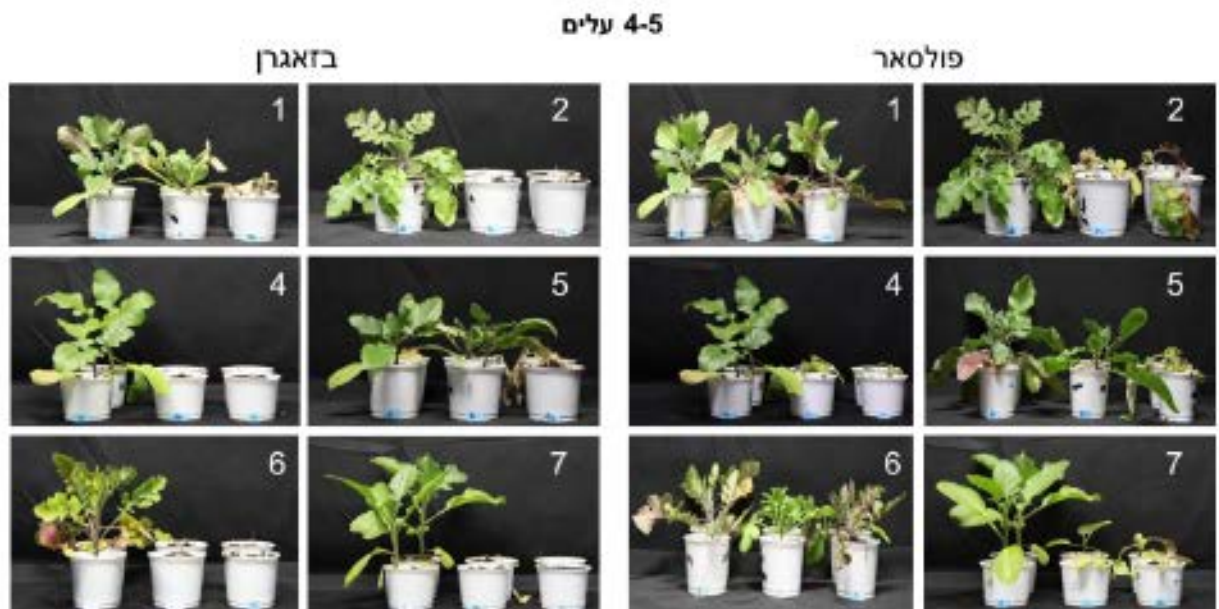
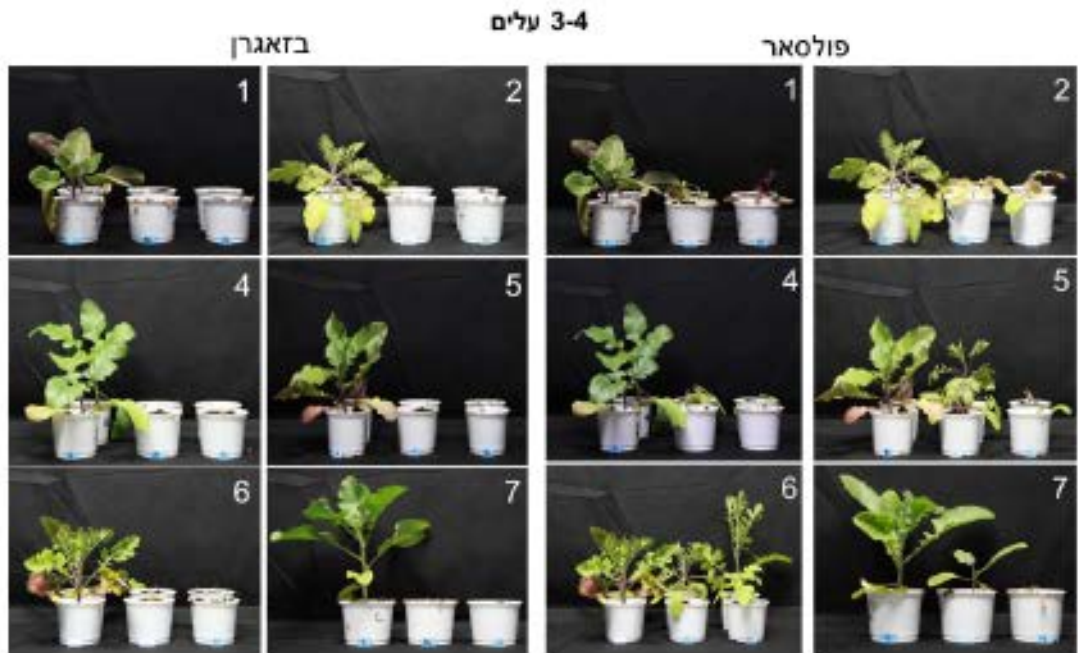
**איור 6.** השפעת טיפולי פולסאר על משקל צמחי חרדל מהאוכלוסיות השונות בהשוואה לביקורת (6 חזרות לטיפול), אותיות שונות מצביעות על מובהקות סטטיסטית לפי מבחן דנטס (0.05).

## **דיון ומסקנות:**

לאחר הפריחה זוהו שני מינים שונים בתערובת, חרדל השדה וחרדל לבן. באוכלוסיות 2 ו-4 המין הדומיננטי הוא חרדל לבן ובשאר האוכלוסיות חרדל השדה.

שימוש בבאזגרן בשלב צימוח צעיר (3-4 עלים) הביא לתוצאות טובות אך בשלבים הבוגרים פחתה יעילות ההדברה בצורה ניכרת עד לשלב של 8-9 עלים. בשימוש בפולסאר נמצא כי ישנה פחיתה במשקל הצמחים באוכלוסיות השונות אך אחוזי השרידות היו גבוהים אף ביישום בשלב צעיר של 3-4 עלים. בלטו בתגובה צמחים מאוכלוסייה 6 (חולדה) שנראה כי תגובתם לקוטל העשבים פולסאר מתאפיינת ברגישות נמוכה ומשקל עלווה גבוהה יחסית לשאר האוכלוסיות.

ניתן להסיק כי קיימת עמידות לתכשיר פולסאר באוכלוסיות החרדל השונות, יש צורך לבצע מבחנים נוספים עם מעכבי ALS אחרים בכדי לאשש את התוצאות וללמוד יותר על מנגנון העמידות. בנוסף, ככל הנראה מדובר בשני מינים של חרדל שנמצאים לפחות בחלק מהאוכלוסיות ויכול להיות שרק אחד מהם עמיד לקוטל העשבים פולסאר או שניהם, יש צורך לברור את הצמחים בכל אוכלוסייה ולבצע סיווג לפי מינים ותגובה לקוטל העשבים.





# קינואה





# מבחן קוטלי עשבים מונעי הצצה בקינואה לגרעינים

רעים 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יונתן עמנואל – שה"מ, איתי רבינוביץ – גדות אגרו, עידו מנו – גד"ש שחרור.

## תקציר:

בחלקת קינואה בקיבוץ רעים בוצע ניסוי לבחינת פיטוטוקסיות של מספר קוטלי עשבים מונעי הצצה.

קינואה מזן 1008 נזרעה ב- 3/1/23 בקרקע חצי רטובה במחזור הפלחה לאחר גידול חיטה לשחת. ב- 8/1/23 בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי עשבים מונעי הצצה, למחרת ירדו 5 מ"מ גשם שהצניעו את התכשירים לקרקע. הניסוי כלל 6 תכשירים ובקורת, הניסוי נערך בבלוקים באקראי ב-4 חזרות. גודל חלקה 2 מטר רוחב לאורך 10 מטר. העשב הדומיננטי שנבט בחלקה היה עשן. טיפול פולסווינג 8 סמ"ק/ד' הצטיין בהדברתו המוחלטת, שאר הטיפולים הדבירו חלקית את העשן. טיפולי דואל גולד 50, פלקס 35 ופולסווינג 8 היו ברמת בטיחות טובה למדי לקינואה ולא נבדלו סטטיסטית מהבקורת. הטיפול צלנגי 50 פגע קשה בקינואה. הניסוי לא נקצר ליבול גרעינים.

## מבוא:

הקינואה (*Chenopodium quinoa*) הוא צמח ממשפחת הירבוזיים אשר מקורו באזור הרי האנדים שבדרום אמריקה. גרגירי הקינואה הינם בעלי ערך תזונתי גבוה ביותר. מחיר הגרגרים בשוק הארצי גבוה במיוחד (פי 3 מחיטה), הקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, היות ויש מחסור בגידולים למחזור הפלחה בנגב, קיימת הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב.

**מטרת הניסוי:** מציאת תכשירים ומינונים מונעי הצצה שיהיו בטוחים לקינואה וידבירו עשבים הקיימים באזור הנגב.

## שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן** – חד גורמי (תכשיר ומינון), במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן נכללו 7 טיפולים.

2. **אגרוטכניקה** – גידול קודם: חיטה לשחת.

זן: 1008.

עיבוד יסוד: דיסוק ולאחריו קילטורים.

דישון יסוד: ניתנו 8 י"ח חנקן ו-8 י"ח זרחן.

זריעה וריסוס הניסוי: הזריעה התבצעה בתאריך 3/1/23 במזרעה אייר סידר, הניסוי רוסס ב-8/1/23 ולמחרת ירדו 5 מ"מ גשם להצנעה.

מועד הצצה: ב-13/1/23 החלה הצצת הקינואה. הניסוי לא נקצר ליבול גרעינים.

**טבלה מספר 1 : פירוט התכשירים בניסוי :**

שם גנרי	שם מסחרי	מס"ד
Fomesafen 250 gr/l	פלקס	1
metolachlor-s 915 gr/l	דואל גולד	2
Pyroxasulfone 85%	פולסווינג	3
Aclonifen 600 gr/l	צלנגי	4
Saflufenacil 70%	היט	5

**טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים (תכשירים ומינון) :**

שם התכשיר	מינון סמ"ק/גר' לדונם
פלקס	35
דואל גולד	50
פולסווינג	8
פולסווינג+צלנגי	50+8
צלנגי	50
היט	4
היקש	

**3. משקעים**

**טבלה מספר 3 : משקעים והשקיה לפי חודש.**

חודש	גשם
אוקטובר	36
נובמבר	60
דצמבר	90
ינואר	5
פברואר	64
מרץ	88
אפריל	20
סה"כ	363

4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים : בריאות הקינואה, ואחוז הדברת עשן.

5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

**תוצאות:**

**טבלה מספר 4 : בריאות הקינואה (בהערכה =100 בריא , =0 מת) ואחוז הדברת עשן.**

אחוז הדברת עשן		טיפול	בריאות הקינואה		טיפול
א	100	פולסווינג 8	א	100	בקורת
א	100	פולסווינג +צלנגי 50	אב	94	דואל גולד 50
ב	21	דואל גולד 50	אב	93	פלקס 35
ב	20	פלקס 35	אב	88	פולסווינג 8
ג	5	היט 4	ב	80	היט 4
ג	1	צלנגי 50	ג	50	צלנגי 50
ג	0	בקורת	ג	40	פולסווינג +צלנגי 50

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

התכשירים שהיו בטוחים לקינואה בניסוי הם: דואל גולד 50, פלקס 35 ופולסווינג 8. הצלנג' 50 היה מאד פיטוטוקסי לקינואה. הפולסווינג הצטיין בהדברת העשן בצורה מוחלטת, שאר הטיפולים היו חלשים בהדברת העשן.

### **דיון:**

אין עדין רישוי לתכשיר להדברת עשבים בקינואה. בניסוי זה התמקדנו בתכשירים מונעי הצצה בלבד שזה השלב שבו לוקח זמן רב לצמחי הקינואה להתבסס ולסגור את השדה. נבדקו 6 תכשירים מונעי הצצה במינונים נמוכים על פי ידע שנרכש מניסויים קודמים, המטרה הייתה למצוא תכשיר במינון מסוים שלא יפגע בקינואה ויצליח להדביר מלא או חלקית עשבים שונים.

לאחר הנביטה וההצצה נראה בשדה עשב אחד דומיננטי – עשן. עד כה בניסויים שביצענו בקוטלי מגע לא היה תכשיר שהדביר את העשן ללא פגיעה קשה בקינואה. הפעם נראה שמצאנו פתרון להדברת עשן בקינואה על ידי הפולסווינג כאשר הוא מיושם במניעת הצצה.

הפולסווינג במינון 8 סמ"ק/ד' מנע הצצת עשן בצורה מוחלטת וכמעט שלא עיכב את צימוח הקינואה.

נתון זה יעזור גם למגדלי החיטה שיש בשדותיהם עשן לשקול שימוש בפולסווינג. התכשירים: דואל גולד 50, פלקס 35, היט 4 וצלנג' 50 היו מאד חלשים במניעת הצצה של העשן. ההיט 4 וצלנג' 50 פגעו בנבטי הקינואה ולכן יש להימנע משימוש בהם כמונעי הצצה בקינואה.

### **תודות:**

תודות לארגון עובדי הפלחה על מימון ניסויי השדה בקינואה.

תודה לעידו מנו, גדי שחרור, על הקצאת החלקה והסיוע בניסוי.



# חמניות



# סיכום מבחני זנים בחמניות - עונת 2023

אור רם, יואב גולן, יונתן עמנואל - שה"מ; יורם שטיינברג - מרכז חקלאי העמק;  
עוזי נפתליהו, ליאור גבר - גידולי שדה נגב; נועם עמיר - מגדלי הדרום;  
גיא שפירא - גד"ש משמר העמק; יגב קילמן - גד"ש צב"ר קמ"ה;  
יוחאי בן גל - גד"ש עין השלושה

מבחן זה מוקדש לזכרו של יגאל פלש ז"ל ממ"ר גד"ש קיץ הקודם שנרצח בביתו בכפר עזה בשבת 7.10.2023

## תקציר

בעונת הגידול 2023 הוצבו שלושה מבחני זנים בחמניות בהשקיה ובמחזור שלחין. מטרת המבחן היא להשוות בין זני חמניות קיימים וחדשים, כדי לשפר את יבול החמניות ואת איכות הזרעונים. במבחן נבדקו שישה זנים, כולם מכלואים של חברת זרעי שער העמקים, כשהמכלואים הוותיקים יותר - עמק 6 ו-SHS 46 - משמשים כזני הביקורת. הזן עמק 6 נוטה לצימוח רב, וכמוהו גם הזנים SHS 145. הזנים SHS 46 ו-SHS 162 הם בעלי קמה נמוכה יותר. הזן עמק 6 היה הזן הבכיר והזן SHS 145 היה האפיל ביותר. במשמר העמק רמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 146 היא הגבוהה ביותר. ממוצע היבול הכללי באתרים השונים היה גבוה ודומה. היבול הרב ביותר במבחן במשמר העמק היה בזן SHS 148, במובהק מהזנים SHS 145 ו-SHS 146. היבול הרב ביותר במבחן בצב"ר קמ"ה היה בזן עמק 6, במובהק מהזנים SHS 146, SHS 45 ו-SHS 162. נצפו הבדלים במיון בין הזנים, שניכרו באחוזי סוג א', סוג אא', משקל האלף ואורך הזרעונים.

## מבוא

גידול חמנית, שזרעוניה משמשים כמאכל לבני אדם, היה בעבר הלא רחוק אחד מגידולי הקיץ הנפוצים, והיקף הגידול היה בשנים מסוימות מעל ל-100,000. בשנים האחרונות היקף הגידול הצטמצם מאוד, ובשנה האחרונה הסתכם בכ-11,000 דונם בכל הארץ. מרבית היבול מיועד כיום לשיווק בארץ. בשנים האחרונות שוק החמניות הישראלי עובר שינוי מהותי והוא ייבוא זרעוני חמניות מסין, המאופיינים בגודל בינוני ובקליפה כהה. זרעונים אלו הפכו מבוקשים על ידי חלק מבתי הקליה בארץ והם מהווים איום על גידול החמנית בישראל. לצד תמורות אלה, בשנים האחרונות טופחו כמה זני מכלוא חדשים, חלקם בעלי עמידות לעלקת החמנית, וחלקם בעלי עמידות חלקית או מלאה לקוטלי עשבים ממשפחת האימידזולינונים (כדוגמת התכשיר קדרה), המשמשים להדברת עלקת. ייתכן כי לזנים אלו גם מאפיינים מתאימים מבחינת היבול וצורכי השווקים השונים, ואפשר שיוכלו לתת מענה איכותי לדרישות השוק המקומי מול הסחורה המיובאת.

מבחן זני החמניות בעונה זו התבצע בשלושה אתרים בארץ - מצפון לדרום: גד"ש משמר העמק, גד"ש צב"ר קמ"ה וגד"ש עין השלושה. מטרת המבחן היא להשוות בין זני חמניות קיימים וחדשים, במטרה לשפר את יבול החמניות ואת איכות הזרעונים. במבחן נבדקו 6 זנים, כולם מכלואים של חברת זרעי שער העמקים, כשהמכלואים הוותיקים יותר, עמק 6 ו-SHS 46, משמשים כזני הביקורת. הזנים נקצרו בקומבין מסחרי, היבול נשקל, ונבדקו המדדים המקובלים בגידול חמניות: עומד צמחים, גובה, רגישות למחלות עלים, רביצה, יבול, איכות הזרעונים לפי מיון בנפות, אורך הזרעון ומשקל האלף.

## שיטות וחומרים

1. שיטת המבחן: מבחן חד-גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות.
2. אתרים: 3 מבחני זני חמנית הוצבו בעונת הגידול 2023 בתנאי שלחין באתרים שלהלן:
  - א. אזור עמק יזרעאל, בשטחי גד"ש משמר העמק
  - ב. אזור משקי הדרום, בשטחי גד"ש צב"ר קמ"ה
  - ג. אזור הנגב המערבי, בשטחי גד"ש עין השלושה

### 3. רשימת הזנים

#### טבלה 1: רשימת הזנים ותכונותיהם במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים

הזן	יצרן הזרעים	זן מכלוא/פתוח	עמידות לעלקת החמנית	עמידות לאימידזולינונים (קדרה)	שנים במבחני הזנים
עמק 6	זרעי שער העמקים	מכלוא	לא	לא	מעל 3
(SHS 46 (IMI 2	זרעי שער העמקים	מכלוא	כן	חלקית	מעל 3
SHS 145	זרעי שער העמקים	מכלוא	לא	חלקית	1
SHS 146	זרעי שער העמקים	מכלוא	לא	חלקית	1
SHS 148	זרעי שער העמקים	מכלוא	לא	חלקית	1
SHS 162	זרעי שער העמקים	מכלוא	כן	חלקית	1

4. טיפולים כנגד עלקת: החלקה בצב"ר קמ"ה טופלה בתכשיר קדרה, על פי מודל הדברת העלקת של פרופ' חנן אייזנברג.
  5. זריעה ושיעור הזריעה: כל האתרים נזרעו במזרעה משקית ייעודית לגידולי שורה. המזרעות כווננו לשיעור זריעה של 5-6 זרעים למטר שורה. בחלק מהזנים שיעור הזריעה בפועל היה גבוה מהשיעור שאליו כוונה המזרעה. הצמחים בחזרות השונות דוללו לעומד סופי של כ-3 צמחים למטר שורה, לכל היותר.
  6. קציר: הקציר התבצע במהלך חודש אוגוסט באמצעות קומביין מסחרי. כל חזרה נקצרה לכל רוחבה (שש שורות גידול) ולכל אורכה (10-13 מטרים). הזרעונים בכל חזרה נשקלו ונלקחה מהם דוגמה של כ-200 גר' בשקית, לשם ביצוע מיון לפי גודל ואיכות.
  7. בדיקות: עומד צמחים, גובה, רגישות למחלות קימחון, חילדון וריקבון קרקפת, יכול ואיכות הזרעונים (רוחב כתפיים, אורך הזרעון ומשקל האלף).
- היבול הכללי נקבע בהפחתת אחוזי הפחת הכולל בדוגמה, לאחר מכפלתם במשקל הזרעונים בחלקה, כפי שנמדד בשדה בזמן הקציר. יכול סוג א' ו-אא' נקבע באמצעות מכפלת היבול הכללי באחוזי המיון.
- בדיקות האיכות כללו ניקוי ברוח של כל דוגמה, לשם הוצאת פסולת קציר וגרעינים ריקים (פחת). הדוגמה הנקייה עברה מיון למקטעי גודל באמצעות נפות רוטטות, לפי פרוטוקול מסחרי, כלהלן:
- א. זרעונים סוג א': מעל נפה 20, כאשר מתוך מקטע זה נבדק גם גודל המקטע מעל נפה 22.
  - ב. זרעונים סוג ב': מעל נפה 18 ועד נפה 20.
  - ג. פחת: מתחת לנפה 18. מקטע גודל זה נשקל וצורף לפחת הראשוני שהתקבל בניקוי הרוח לקביעת אחוז הפסולת הכוללת שבדוגמה.
  - ד. משקלי אלף: נבדק על סוג א' בלבד.
  - ה. אורך זרעון: נבדק על סוג א' בלבד באמצעות צילום אופטי ועיבוד תמונה דיגיטלי.

## 8. אגרוטכניקה:

בכל אתר נערכו פעולות אגרוטכניות שונות, בהתאם לפעולות שנעשו בחלקה המארחת, הכוללות הכנת קרקע, זריעה, השקיה, הדברת עשבים, מחלות ומזיקים, הכנות לקציר וקציר. להלן מצורפת טבלת הנתונים לכל חלקה.

### טבלה 2: פעולות אגרוטכניות בחלקות המסחריות המארחות את מבחני הזנים

עין השלושה	צב"ר קמ"ה	משמר העמק	כרב
חיטה לשחת	חימצה	תירס לתחמיץ	
משתת ותיחוח	קילטור	משתת, ארגז, עיבוד ורטיקלי לפני הזריעה	עיבודי יסוד
9.3.2023	1.2.2023	2.3.2023	תאריך זריעה
23.3.2023		15.3.2023	תאריך הצצה
5	6	6.1	שיעור הזריעה (זרעים למטר)
7.5.2023	7.5.2023	15.5.2023	תאריך תחילת השקיה
18.6.2023	15.6.2023	19.6.2023	תאריך סיום השקיה
240	232	230	מנת המים (קו"ב/ד')
267	507	481.9	גשם (מ"מ)
17.8.2023	19.8.2023	16.8.2023	תאריך הקציר
עמק 6	עמק 6	עמק 6	זן משקי
290	192	275	יבול משקי (ק"ג/ד')
סטופר 440	רייסר 300 + ספיריט 500 + טרבוטראן 200	ללא	קוטלי עשבים (סמ"ק/ד')
באיפידן 50 + פוליקור 50	שביט 75	שביט 100	טיפולים כנגד מחלות (סמ"ק/ד')
ללא	אוריוס 75	ללא	טיפולים כנגד מזיקים (סמ"ק/ד')

9. ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-7.0, למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים.

## תוצאות

\*הערה: בשל בעיות בקרקע בחלקה בעין השלושה, ופגיעה בחלק מהחזרות, מוצגות רק חלק מהתוצאות של אתר זה.

### 1. עומד נבטים לאחר הצצה

טבלה 3: מספר נבטים למטר שורה לאחר הצצה ולפני דילול

עין השלושה – מספר נבטים		שם הזן	צב"ר קמ"ה – מספר נבטים		שם הזן	משמר העמק – מספר נבטים		שם הזן
4.5	A	SHS 146	5.6	A	SHS 146	5.6	A	SHS 146
3.8	B	SHS 148	1.1	AB	SHS 148	5.1	AB	SHS 148
3.8	B	SHS 145	4.8	B	SHS 145	4.9	B	SHS 145
3.1	C	SHS 46	4.7	BC	עמק 6	4.7	BC	עמק 6
3.0	C	עמק 6	4.1	CD	SHS 46	4.1	CD	SHS 46
2.8	C	SHS 162	4.0	D	SHS 162	4.0	D	SHS 162
3.5		ממוצע	4.1		ממוצע	4.7		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 3 ניתן לראות כי ניכרים הבדלים בעומד הנבטים בין הזנים באתרים השונים, כשברוב האתרים היה הזן SHS 162 בעל עומד נמוך במובהק ממרבית הזנים. בהמשך הגידול הזנים דוללו לעומד של כשלושה צמחים למטר שורה.

## 2. גובה הצמחים

טבלה 4 : גובה הצמחים בפריחה בס"מ

שם הזן	משמר העמק - גובה בפריחה	שם הזן	צב"ר קמ"ה - גובה בפריחה
SHS 145	220 A	SHS 145	225
עמק 6	220 AB	SHS 146	225
SHS 146	210 AB	עמק 6	220
SHS 148	210 B	SHS 148	205
SHS 162	180 C	SHS 162	175
SHS 46	160 D	SHS 46	150
<b>ממוצע</b>	<b>200</b>	<b>ממוצע</b>	<b>200</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 4 ניתן לראות כי בכל האתרים היה הזן SHS 145 הגבוה ביותר, והזן הנמוך ביותר היה SHS 46.

## 3. פנולוגיה

טבלה 5 : אחוזי הפריחה בזנים ובאתרים השונים בשני מועדים

שם הזן	משמר העמק - ימים מהצצה ל- 80% פריחה	שם הזן	צב"ר קמ"ה - אחוז פריחה ב - 23.5.23	שם הזן	עין השלושה - אחוז פריחה ב- 21.5.23
עמק 6	68	עמק 6	89	עמק 6	85
SHS 146	69	SHS 46	50	SHS 46	75
SHS 46	72	SHS 162	23	SHS 162	30
SHS 162	73	SHS 146	16	SHS 146	20
SHS 148	74	SHS 148	16	SHS 148	10
SHS 145	76	SHS 145	4	SHS 145	2
<b>ממוצע</b>	<b>72</b>	<b>ממוצע</b>	<b>33</b>	<b>ממוצע</b>	<b>37</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 5 ניתן לראות כי הזן עמק 6 היה הבכיר, והזן SHS 145 היה האפיל בשלושת האתרים.

## 4. רגישות הזנים למחלת ריקבון הקרקפת

טבלה 6 : אחוזי הצמחים הנגועים בריקבון קרקפת

שם הזן	משמר העמק - אחוז נגיעות בריקבון הקרקפת	שם הזן	עין השלושה - אחוז נגיעות בריקבון הקרקפת
SHS 146	17.4 A	עמק 6	7.2 A
SHS 145	9.5 AB	SHS 148	6.7 A
SHS 148	8.3 AB	SHS 46	6.1 A
SHS 162	7.8 B	SHS 162	5.8 A
עמק 6	6.9 B	SHS 146	4.7 A
SHS 46	3.0 B	SHS 145	2.8 A
<b>ממוצע</b>	<b>8.8</b>	<b>ממוצע</b>	<b>5.5</b>

לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 6 ניתן לראות כי במשמר העמק רמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 146 היא הגבוהה ביותר

במובהק מהזנים SHS 162, SHS 46 ועמק 6 ובעין השלושה לא ניכר הבדל בין הזנים.

### 5. יבול כללי

#### טבלה 7: יבול כללי באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק – יבול כללי (ק"ג/ד')	שם הזן	צב"ר קמה – יבול כללי (ק"ג/ד')
SHS 148	460 A	עמק 6	509 A
SHS 46	455 AB	SHS 146	500 A
SHS 162	450 AB	SHS 148	499 AB
עמק 6	439 AB	SHS 145	426 BC
SHS 146	424 B	SHS 162	399 C
SHS 145	384 C	SHS 46	364 C
<b>ממוצע</b>	<b>435</b>	<b>ממוצע</b>	<b>449</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

\*הערה: יבול כללי – משמעו יבול לאחר הורדת פחת.

בטבלה 7 ניתן לראות כי היבול הממוצע בשני המבחנים דומה. היבול הרב ביותר במבחן במשמר העמק היה בזן SHS 148, במובהק מהזנים SHS 145 ו-SHS 146. היבול הרב ביותר במבחן בצב"ר קמ"ה היה בזן עמק 6, במובהק מהזנים SHS 146, SHS 45, SHS 162.

### 6. אחוז סוג א'

#### טבלה 8: אחוז סוג א' (לפי נפה 20) באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק – אחוז סוג א'	שם הזן	צב"ר קמה – אחוז סוג א'
SHS 46	98 A	SHS 46	99 A
SHS 146	98 AB	SHS 162	98 A
SHS 145	98 AB	SHS 146	98 A
SHS 162	97 AB	SHS 145	98 A
SHS 148	97 AB	עמק 6	96 B
עמק 6	96 B	SHS 148	95 B
<b>ממוצע</b>	<b>97</b>	<b>ממוצע</b>	<b>97</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 8 ניתן לראות כי לא הסתמנו הבדלים גדולים באחוז הזרעונים מסוג א' בין הזנים באתרים השונים, מלבד הזן SHS 46 שהיה עם אחוז סוג א' גבוה במובהק משל הזן עמק 6 בשני האתרים ומשל במובהק משל SHS 148 במשמר העמק.

### 7. אחוז סוג אא'

#### טבלה 9: אחוז סוג אא' (לפי נפה 22) באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק – אחוז סוג אא'	שם הזן	צב"ר קמה – אחוז סוג אא'
SHS 46	90 A	SHS 46	93 A
SHS 146	87 AB	SHS 162	91 A
SHS 162	87 AB	SHS 146	89 B
SHS 145	86 B	SHS 145	86 B
עמק 6	77 C	עמק 6	78 B
SHS 148	76 C	SHS 148	77 B
<b>ממוצע</b>	<b>84</b>	<b>ממוצע</b>	<b>86</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מטבלה 9 עולה כי אחוז הזרעונים המסווגים כסוג א' בזן SHS 46 היה גבוה במובהק מהזנים SHS 148 ועמק 6 בשני האתרים ובצב"ר קמ"ה גם מהזנים SHS 145 ו-SHS 146.

### 8. יבול סוג א'

טבלה 10: יבול סוג א' (לפי נפה 20) באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק - יבול סוג א'	שם הזן	צב"ר קמה - יבול סוג א'
SHS 46	447 A	SHS 146	489 A
SHS 148	444 AB	עמק 6	488 A
SHS 162	438 AB	SHS 148	474 AB
עמק 6	421 AB	SHS 145	417 BC
SHS 146	415 B	SHS 162	392 C
SHS 145	375 C	SHS 46	360 C
<b>ממוצע</b>	<b>423</b>	<b>ממוצע</b>	<b>436</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 10 ניתן לראות כי ממוצע היבול מסוג א' דומה בין שני האתרים. במבחן במשמר העמק היבול סוג א' של הזן SHS 46 היה גבוה במובהק משל הזנים SHS 145 ו-SHS 146. במבחן בצב"ר קמ"ה היבול של הזנים SHS 146 ועמק 6 היה גבוה במובהק משל SHS 46, SHS 145 ו-SHS 162.

### 9. יבול סוג אא'

טבלה 11: יבול סוג אא' (לפי נפה 22) באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק - יבול סוג אא'	שם הזן	צב"ר קמה - יבול סוג אא'
SHS 46	410 A	SHS 146	442 A
SHS 162	390 AB	עמק 6	397 AB
SHS 146	370 BC	SHS 148	385 AB
SHS 148	350 CD	SHS 145	367 B
עמק 6	339 CD	SHS 162	363 B
SHS 145	330 D	SHS 46	340 B
<b>ממוצע</b>	<b>365</b>	<b>ממוצע</b>	<b>382</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 11 ניתן לראות כי במשמר העמק לזן SHS 46 יבול סוג אא' גבוה במובהק משאר הזנים, מלבד SHS 162. בצב"ר קמ"ה לזן עמק SHS 146 יבול סוג אא' הגבוה במובהק מזה של הזנים SHS 145, SHS 46 ו-SHS 162.



### 10. משקל האלף

טבלה 12 : משקל האלף באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק - משקל האלף	שם הזן	צב"ר קמה - משקל האלף	שם הזן	עין השלושה - משקל האלף
SHS 146	233 A	SHS 162	227 A	SHS 162	199 A
SHS 162	223 B	SHS 146	217 B	SHS 146	194 AB
SHS 46	218 BC	SHS 46	215 B	SHS 46	185 AB
SHS 145	215 BC	SHS 145	206 C	SHS 145	183 AB
SHS 148	213 C	SHS 148	204 C	עמק 6	183 AB
עמק 6	211 C	עמק 6	204 C	SHS 148	172 B
<b>ממוצע</b>	<b>219</b>	<b>ממוצע</b>	<b>212</b>	<b>ממוצע</b>	<b>186</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 12 ניתן לראות כי בכל האתרים לזנים SHS 146 ו-SHS 162 יש זרעונים בעלי משקל אלף גבוה יחסית לזנים האחרים, אך לא באופן מובהק בכל האתרים.

### 11. אורך זרעונים

טבלה 13 : אורך זרעונים (מ"מ) באתרים השונים

שם הזן	משמר העמק - אורך זרעון	שם הזן	צב"ר קמה - אורך זרעון
SHS 146	24.0 A	SHS 46	24.3 A
SHS 46	23.7 A	SHS 146	24.1 A
SHS 162	23.6 AB	SHS 162	24.0 A
SHS 145	23.4 B	SHS 145	23.8 A
עמק 6	23.4 B	עמק 6	23.6 A
SHS 148	22.8 C	SHS 148	23.5 A
<b>ממוצע</b>	<b>23.5</b>	<b>ממוצע</b>	<b>23.9</b>

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

בטבלה 13 ניתן לראות כי במשמר העמק לזן SHS 146 אורך זרעון ארוך במובהק משל הזנים עמק 6, SHS 145 ו-SHS 148. בצב"ר קמה לא נמצאו הבדלים מובהקים באורך הזרעון בין הזנים השונים.

### תמונה 1: מראה של עשרה זרעונים מייצגים מכל זן





## דיון ומסקנות

מטרת המבחן הייתה להשוות בין זני חמניות קיימים וחדשים, כדי לשפר את יבול החמניות ואת איכות הזרעונים.

בשנה זו בחנו ארבעה זני מכלוא חדשים של חברת זרעי שער העמקים, לצד זני המכלוא הוותיקים יותר – עמק 6 ו-SHS 46. מרבית מהזנים מאופיינים בעמידות חלקית לקוטלי עשבים ממשפחת האימידזולינונים (קדרה ודומיו), ולחלקם סבילות גבוהה לעלקת החמנית.

להלן כמה מהמסקנות העיקריות, העולות ממבחני הזנים:

- הנביטה וההצצה בזנים השונים היו תקינים.
- בחלקה עין השלושה התגלו בעיות קרקעיות באזור המבחן. בעיות אלו פגעו בחלק מהחזרות. כמו כן, חזרות שונות נפגעו כתוצאה מטנדר שנכנס לחלקה ודרס צמחים. בשל מיעוט החזרות התקינות החלטנו שלא להציג את תוצאות היבול והמיון באתר זה.
- הזן עמק 6 נוטה לצימוח רב, וכמוהו גם הזנים SHS 145. הזנים SHS 46 ו-SHS 162 הם בעלי קמה נמוכה יותר.
- הזנים השונים התאפיינו בפנולוגיה שונה מעט. הזן עמק 6 היה הזן הבכיר והזן SHS 145 היה האפיל ביותר בכל שלושת האתרים. במשמר העמק סך ההבדל בין הזנים בימים מהצצה ל-80% פריחה היה 8 ימים בין שני זנים אלה.
- במשמר העמק רמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 146 היא הגבוהה ביותר במובהק מהזנים SHS 46, SHS 162 ועמק 6. יש להמשיך ולבחון האם רגישות זו של הזן עקבית, ואם כן, יש לקחת זאת כשיקול בהחלטה על הכנסת הזן למזרע.
- ממוצע היבול הכללי באתרים השונים היה גבוה ודומה 435 ו-449 במשמר העמק ובצב"ר קמ"ה בהתאמה.
- היבול הרב ביותר במבחן במשמר העמק היה בזן SHS 148, במובהק מהזנים SHS 145 ו-SHS 146. היבול הרב ביותר במבחן בצב"ר קמ"ה היה בזן עמק 6, במובהק מהזנים SHS 146, SHS 45 ו-SHS 162.
- הזן SHS 162, שהינו זן בעל גוון זרעון בהיר, היה דומה בביצועיו לזן SHS 46.
- לסיכום, השנה בחנו סט חדש של זנים, מרביתם בעלי זרעון כהה, בדומה לעמק 6. מומלץ להמשיך לבחון זנים אלו שנה נוספת, ניתן לשקול את האם יש טעם בהמשך בחינת הזן SHS 145 שיבולו היה נחות משל עמק 6 ולא נראה כי יש לו יתרון משמעותי על פניו.

## תודות

- למשקים ולמגדלים השותפים - על העמדת חלקות הניסוי ועל שיתוף הפעולה המלא.
- לזורעים ולקוצרים במשקים - על הסבלנות ועל שיתוף הפעולה בזריעה ובקציר בניסויים.
- לזרעי שער העמקים - על העמדת הזנים ועל העזרה בקצירים ובביצוע המיונים.
- לארגון עובדי פלחה - על מימון מבחני הזנים.

# מבחן עומדים בחמנית מזן "עמק 6"

עין השלושה – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. יונתן עמנואל – שה"מ;  
יוחאי בן גל – גד"ש עין השלושה.

## תקציר

בשנים האחרונות חל מהפך במזרע החמניות בארץ. כיום נזרעים כ-10,000 דונם חמניות בשנה לעומת כ-40,000 דונם בעבר. במשך שנים רבות גידלו בארץ את הזן ד.י.3 והיום שולט במזרע המכלוא "עמק 6" שהוא המבוקש ע"י הסוחרים. המעבר מד.י.3 לעמק 6 מצריך בחינה מחודשת של אגרוטכניקת הגידול, העמק 6 שונה לחלוטין מהד.י.3 ברמת היבול, במופע הצמחי ברגישות למחלות ועוד. לכן עלה הצורך בין היתר לבחון מחדש את עומד הצמחים המיטבי לקבלת יבול ואיכות טובים. מטרת מבחן זה היא לבדוק מה השפעת עומד הצמחים בשדה על הצמחים, על היבול ועל רכיבי איכותו. המבחן כלל שני עומדים (2 ו-3 צמחים למטר שורה) שנוצרו באמצעות דילול ידני. הניסוי נקצר בקומביין מסחרי. היבול נשקל, ונבדקו המדדים המקובלים בגידול חמניות. היבול בשדה היה כ-370 ק"ג/ד', בעומדים שבחנו לא הייתה השפעה על היבול. גם באיכות הזרעונים (גודל נפה ומשקל אלף) לא היה כלל הבדל בין 2 צמחים לעומת 3 צמחים למטר. לאור תוצאות אלו ואחרות מהעבר נראה כי העומד המיטבי בזן המכלוא "עמק 6" נע בין 2.5 צמחים ל-3 צמחים למטר שורה, כשהעדיפות היא לעומד של שלושה צמחים במטר שורה.

## מבוא

גידול חמנית, שזרעוניה משמשים כמאכל לבני אדם, היה בעבר הלא רחוק אחד מגידולי הקיץ הנפוצים, אך בשנים האחרונות היקף הגידול הצטמצם מאוד. מרבית היבול מיועד כיום לשיווק בארץ, בשונה משנים קודמות, שבהן שווקו הזרעונים בעיקר לספרד, ולכן מוקדו המאמצים בייצור זרעונים באורך של 25.0 מ"מ ומעלה ובכתפיים רחבות, בהתאם לדרישות השוק הספרדי, כשהזן העיקרי במזרע במשך שנים רבות היה ד.י.3. בשנים האחרונות שוק החמניות הישראלי עובר תמורות, והשינוי העיקרי מתבטא ביבוא זרעוני חמניות מסין, המאופיינים בגודל בינוני ובקליפה כהה. זרעונים אלו הפכו מבוקשים על ידי חלק מבתי הקליה בארץ והם מהווים איום על גידול החמנית בישראל. כדי לתת מענה מקומי לדרישה זו, חברת 'זרעי שער העמקים' מטפחת זנים בעלי זרעונים במראה התואם לזן הסיני. הזן הנפוץ כיום במזרע בארץ הוא "עמק 6", שהוא מכלוא פרי טיפוח של שער העמקים.

מניסויים בעבר בזן ד.י.3 נמצא כי לעומד הצמחים בשדה יש השפעה על היבול, על התפלגות הגודל ועל אורך הזרעונים. בעבר הרחוק נהוג היה לגדל בעומד סופי של 2.5 צמחים למטר שורה, אך הוכח כי העלאת העומד ל-3-3.5 צמחים למטר שורה תרמה להגדלת כמות היבול הכללי, אך פגעה במעט בהתפלגות הגודל, בעיקר בכך שהקטינה את הזרעונים, והורידה את פרקציית הזרעים הגדולים מנפה 26. עם זאת, חלה עלייה ביבול סוג א'.

לאור התבססות הזן עמק 6 בשדות בארץ, עלה הצורך לבחון את נושא השפעת עומד הצמחים למטר מחדש, היות ולזן זה יש התאם עצמי גבוה יחסית ואורך הזרעונים קצר יותר ובכך מקטינים את הסכנה לזרעונים ארוכים וריקים כפי שקרה ב-ד.י.3. לשם כך הועמד מבחן עומדים בזן "עמק 6" בשדות קיבוץ עין השלושה. המבחן כלל שני עומדים שנוצרו באמצעות דילול ידני. הניסוי נקצר בקומביין מסחרי. היבול נשקל, ונבדקו המדדים המקובלים בגידול חמניות: עומד צמחים, יבול, איכות הזרעונים לפי מיון בנפות, אורך הזרעון ומשקל האלף.

מטרת מבחן זה היא לבדוק מה העומד הנמוך ביותר שניתן לגדל בו חמניות מזן "עמק 6" בלי לפגוע ביבול ובאיכותו.

## שיטות וחומרים

1. שיטת המבחן: מבחן חד-גורמי (עומד), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות.
2. טיפולים: נבחנו שני עומדים: 2 ו-3 צמחים למטר שורה. כל הטיפולים נזרעו במזרעה משקית ייעודית לגידולי שורה.

המזרעה כוונה לשיעור זריעה של 5 זרעים למטר שורה. הצמחים בחזרות השונות דוללו לעומד סופי על פי הטיפולים.

**3. קציר:** הקציר התבצע ב-17.8.23 באמצעות קומביין מסחרי. כל חזרה נקצרה לכל רוחבה (שש שורות גידול) ולכל אורכה (כ-10 מטרים). הזרעונים בכל חזרה נשקלו ונלקחה מהם דוגמה של כ-200 גרם בשקית, לשם ביצוע מיון לפי גודל ואיכות.

**4. בדיקות:** עומד צמחים, יבול ואיכות הזרעונים (גודל נפה ומשקל האלף). היבול הכללי נקבע בהפחתת אחוזי הפחת הכולל בדוגמה, לאחר מכפלתם במשקל הזרעונים בחלקה, כפי שנשקל בשדה בזמן הקציר. בדיקות האיכות כללו ניקוי ברוח של כל דוגמה, לשם הוצאת פסולת קציר וגרעינים ריקים (פחת). הדוגמה הנקייה עברה מיון למקטעי גודל באמצעות נפות רוטטות, לפי פרוטוקול מסחרי, כלהלן:

- א. זרעונים מעל נפה 22.
- ב. זרעונים מעל נפה 26.
- ג. פחת: מתחת לנפה 18. מקטע גודל זה נשקל וצורף לפחת הראשוני שהתקבל בניקוי הרוח, לקביעת אחוז הפסולת הכוללת שבדוגמה.
- ד. משקלי אלף: ממוצע מיבול הזרעונים.
- ה. אורך זרעון: לא נבדק.

#### 5. אגרוטכניקה

#### טבלה 1: פעולות אגרוטכניות בחלקת הניסוי.

כרם	חיטה לשחת
עיבודי יסוד	פארפלאו ותיחוח
תאריך זריעה	9/3/23
תאריך הצצה	23/3/23
שיעור הזריעה (זרעים למטר)	5
תאריך תחילת השקיה	7.5.23
תאריך סיום השקיה	18.6.23
מנת המים (קו"ב/ד')	240
גשם (מ"מ)	267
תאריך הקציר	17.8.23
זן משקי	עמק 6
יבול משקי (ק"ג/ד')	290
קוטלי עשבים (סמ"ק/ד')	סטופר 440
טיפולים כנגד מחלות (סמ"ק/ד')	באיפידן +50פוליקור 50

**ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Student's T למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים.

#### תוצאות

#### טבלה 2: יבול זרעונים כללי, ואחוז מעל נפה 22 ומעל נפה 26.

עומד		יבול זרעונים ק"ג/ד'		עומד		אחוז מעל נפה 22		אחוז מעל נפה 26	
א	2	א	370	א	2	א	78.5	א	16.9
א	3	א	362	א	3	א	78.1	א	16.3

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מטבלה 3 עולה כי לעומד לא הייתה השפעה על יבול הזרעונים הכללי לדונם וגם לא על אחוזי המיון מעל נפות 22 ו-26.

טבלה 3 : משקל אלף זרעונים, ואחוז קרקפות נגיעות בריקבון קרקפת.

משקל אלף (גרם)		עומד
א	196	2
א	196	3

אחוז נגיעות בריקבון קרקפת		עומד
א	5.2	2
א	7.1	3

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$ .

מטבלה 4 עולה כי לעומד לא הייתה השפעה על משקל האלף ולא על נגיעות בריקבון קרקפת.

### דיון ומסקנות

לאחר מספר ניסויי שדה בהם בחנו מה העומד הרצוי בזן "עמק 6" הגענו למסקנה שהעומד האופטימלי הוא 3-2.5 צמחים למטר שורה. בניסוי השנה רצינו לבחון מה יקרה והעומד בשדה יהיה נמוך מאד רק 2 צמחים למטר שורה. תוצאות המבחן הראו כי גם בעומד נמוך של 2 צמחים למטר לא הייתה השפעה על יבול הזרעונים ברמות יבול של 370 ק"ג/ד'. גם באיכות הזרעונים לא היה הבדל בין 2 צמחים ל-3 צמחים. זרעונים מעל נפה 22 ומעל נפה 26 היו באחוזים דומים בשני העומדים.

נמצא כי גם במשקל אלף לא היה הבדל בין העומדים שנבחנו בניסוי.

במידה ויש עומד לקוי בשדה בגלל מספר סיבות: נביטה לקויה, נזק מציפורים או ברד וכ"ו יש לבצע ספירה מדויקת של העומד ולקבל החלטה לגבי הפיכה וזריעה מחדש תוך כדי שימוש בתוצאות הניסוי.

היות ואנחנו בעידן של תחרות בשוק מול החמניות שמגיעות מסין ישנה חשיבות רבה לשווק סחורה איכותית, כך שרצוי להקפיד על עומד סביב 3-2.5 צמחים למטר שורה ולא יותר.

תוצאות ניסוי זה נכונות לשדה בתנאים מיטביים עם יבול של 370 ק"ג/ד'.



# אבטיח מלילי





# הדברת מחלות שוכנות קרקע באבטיח מללי באמצעות קוטלי פטריות

כפר עזה ועין השלושה – 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. שני אישגור גרינברג, יונתן עמנואל – שה"מ. גיא רשף – נטפים. הדר חבוניק – גז"ש שכ"מ. יוחאי בן-גל – גז"ש עין השלושה.

## תקציר:

בשני ניסויי שדה זהים שנערכו בחלקות מאולחות בפטריות שוכנות קרקע, מקרופומינה- *Macrophomina phaseolina* ומונוספוראסקוס *Monosporoascus cannonballus* נבדקה יעילות קוטל הפטריות עמיסטאר (Azoxistrobin) להפחתת תסמינים והתבססות הפתוגנים בצמחים. יישום עמיסטאר (ריכוז ח.פ. 250 גר/ליטר) נעשה בהגמעה דרך הטפטוף בשני טיפולי הגמעה שונים, טיפול הגמעה בודדת בו קיבלו הצמחים הגמעה אחת במינון 300 סמ"ק/ד' בעת ההשקיה הראשונה בעונה (שלב של כ- 4 עלים) וטיפול הגמעה משולשת בו הצמחים קיבלו הגמעה ראשונה במינון 300 סמ"ק/ד' בהשקיה הראשונה בעונה ולאחר מכן עוד 2 הגמעות במינון 150 סמ"ק/ד' במרווח של כשבועיים בין ההגמעות. לצערנו, באף אחד מהמדדים שנבדקו לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים לבין ההיקש. אחוז שכיחות המחלה בצמחים טרם קבלת ההגמעה הראשונה היה גבוה מאוד ונראה כי הטיפולים התחילו לאחר שהצמחים נדבקו כבר ברמה שאינה ניתנת לתיקון על ידי סוג זה של טיפול.

## מבוא:

בישראל מגדלים אבטיחי מללי לגרעיניים בהיקף של כ- 100,000 דונם בשנה. הגידול שנמצא ברוב אזורי הארץ, נתקף לעיתים במחלות שוכנות קרקע הגורמות להתמוטטות ותמותת הצמחים בעת הבשלת הפירות ואף לפני כן, וכתוצאה מכך פחיתת היבול עלולה להגיע גם ל- 50%.

תופעת התמוטטות שדות של אבטיח סידלס ומלונים מוכרת. במחקרים רבים שנעשו (בעמק המעינות), נמצא כי ככל הנראה מעורבות בתופעה הפטריות מקרופומינה- *Macrophomina phaseolina* ומונוספוראסקוס *Monosporoascus cannonballus* (רוני כהן וחובי, 2007). כמו כן, במספר ניסויים, במעבדה ובשדה, דווח כי קוטל הפטריות עמיסטאר (Azoxistrobin) הפחית את שכיחות ועוצמת המחלה (רוני כהן וחובי, 2008, 2018).

בממשק גידול אבטיח מללי בנגב ניתנת לרוב השקיית עידוד בחודש מאי, עת הצמחים מתחילים להוציא פרחים זכריים, (וזהו לרוב ההשקיה הראשונה בעונה). לאחר מכן, מחשש להגברת תופעת גרעיניים מגורדים, בד"כ לא משקים כלל (בעיקר באזורים גשומים וקרקעות כבדות) או משקים מעט מאוד במשך כחודש. פרקטיקה זו כנראה גורמת לעקת יובש בצמחים, אשר מעודדת את התפתחות הפטריות מקרופומינה ומונוספוראסקוס, שכן ידוע כי הן מתגברות בטמפ' קרקע גבוהות. ההנחה היא כי צמחים בעקה רגישים יותר להתקפה של פתוגנים ועם עליית הטמפ', הפטריות הנ"ל מתבססות היטב בצמחים.

פרקטיקת הגידול הנפוצה של אבטיח מללי בישראל היא גידול של שתי שורות זריעה במרווח של 75 עד 96 ס"מ בערוגה ברוחב 193 ס"מ ושלוחת טפטוף אחת במרכז הערוגה. בניסוי שנערך בכותנה, נבחנה הדברת מקרופומינה ע"י הגמעת Azoxistrobin בפרקטיקות שונות של הצבת שלוחות הטפטוף ומרווחי הזריעה (און רבינוביץ וחובי, 2019). למרות שבניסוי זה לא נראתה הגברה מובהקת סטטיסטית ביעילות הגמעת התכשיר ע"י ציפוף מרווח השורות (מ 96 ס"מ ל 80 ס"מ) או ע"י הצבת שלוחת טפטוף לכל שורה (במקום שלוחה לערוגה בת 2 שורות זריעה), נראה כי קירוב שלוחת הטפטוף (דרכה מוחדר תכשיר ההדברה) לשורת הזריעה תרם להפחתת המחלה.

את האבטיח המללי ניתן לגדל גם בפרקטיקה של שורת זריעה אחת לערוגה, בשיטה זו שלוחת הטפטוף קרובה יותר לשורת הזריעה ויש להניח כי אז יעילות הגמעת קוטלי פטריות תהייה טובה יותר יחסית לשיטה בה נזרעות שתי שורות בערוגה, אולם שיטת הגידול הנפוצה היא של שתי שורות בערוגה.

בשנת 2020 בוצעו בדרום (ע"י עידן ריצ'קר וחבריו) שש תצפיות מסחריות שמטרתן הייתה לבחון טיפול בהתמוטטות מוקדמות במללי ע"י יישום Azoxistrobin (בריכוז 250 גר"/ליטר) במינון 150 סמ"ק/ד' בשיטות יישום שונות (הגמעה בשלוחת הטפטוף או ריסוס בפס הזריעה). רק בתצפית אחת התקבלה אינדיקציה ליעילות הטיפול, בעוד שבשאר חמש התצפיות לא נראה כל הבדל בין המקטע המטופל לבין שאר השדה שלא טופל. הטיפול בו התקבלה אינדיקציה להשפעת התכשיר (בחצי מהחלקה) ניתן בהגמעה במועד השקיית העידוד ב 17/5/20. לאחר מכן ניתן היה להבחין בהבדל בין המקטע המטופל להיקש בהדמאות לוויין בשני מועדים (14/6/20 ו- 29/6/20 כאשר בשניהם האזור המטופל נראה חיוני יותר). בהערכה של שכיחות צמחים מתמוטטים, שנערכה ב 13/7/20 - (בה נספרו 12 חזרות של 10 צמחים צמודים בכל טיפול), במקטע המטופל היו 53% צמחים ירוקים לעומת 40% במקטע ההיקש. בבדיקת מעבדה לנוכחות פתוגנים בדגימות צמחים, נמצאה שכיחות דומה של נגיעות מקרופומינה בשני מקטעי החלקה: בבדיקה נוספת נמצאו גם הפטריות מונוספורסקוס וריזוקטוניה.

בשנת 2021 נערך ניסוי בכפר עזה (ע"י ליאור גבר וחבריו) בו נבדק יישום עמיסטאר (Azoxistrobin בריכוז ח.פ. 250 גר"/ליטר) בהגמעה דרך הטפטוף או בריסוס בפס הזריעה. (ניסוי זה נערך במתכונת של זריעת שורה אחת בערוגה ושלוחת הטפטוף הונחה על גבי שורה זו) טיפול ריסוס בפס הזריעה לא היה יעיל ולא שונה מההיקש באף אחד מהמדדים שנבדקו. טיפולי ההגמעה היו יעילים בהפחתת שכיחות מונוספורסקוס בצמחים ובקש האבטיח בסוף הגידול וכן בהפחתת התסמינים של שתי המחלות. טיפול בשתי הגמעות עמיסטאר במינון 300 סמ"ק/ד' (במועד פריחה זכרית והגמעה נוספת לאחר חנטה) היה היעיל ביותר (אך לא באופן מובהק יחסית להגמעה אחת במינון 300 סמ"ק/ד' בעת פריחה זכרית). בטיפול בהגמעה אחת במינון של 150 סמ"ק/ד' (בעת פריחה זכרית) התקבלו תוצאות מעורבות, כאשר רק בחלק מהמדדים היה בדומה להגמעה של 300 סמ"ק/ד'.

בשנת 2022, נערך ניסוי בכפר עזה (ע"י ליאור גבר, שני אישגור גרינברג וחבריהם) בו נבדק יישום עמיסטאר בהגמעה דרך הטפטוף (במתכונת של שתי שורות זריעה בערוגה) במינון 300 סמ"ק/ד' ו-150 סמ"ק/ד'. שני המינונים נבחנו בהגמעה אחת (בעת פריחה זכרית) או בשתי הגמעות (פריחה זכרית ו לאחר כשלושה שבועות). בכל המדדים שנבדקו לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים או בין הטיפולים לביקורת. על אף אי המובהקות במדדי היבול, ביבול הגרעינים המשוער נראה הבדל של כ-15 ק"ג/ד' לטובת הטיפול במינון 300 סמ"ק/ד' בהגמעה אחת יחסית להיקש.

### שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** שני הניסויים נערכו במתכונת זהה במבנה של ביקורת צמודה. 3 טיפולים (היקש ושני טיפולים) ב-5 חזרות, כל חזרה ברוחב של 2 ערוגות (1.93 מ' x 2) ובאורך של כ-15 מטרים.
2. **אגרוטכניקה:** שני הניסויים נערכו בחלקות אבטיח מללי מסחריות בשני משקים באזור הנגב המערבי, עין השלושה וכפר עזה.

### טבלה מס' 1 : מחזור הגידולים בשתי חלקות הניסוי

שם החלקה	כפר עזה	עין השלושה
2023 (חורף)	5' צפון	45
2022	כרב שחור	תפו"א
2021	חיטה	שעורה
2020	חיטה	חיטה
2019	תפו"א	חמניות
2018	חיטה	חיטה
	מללי	מללי

### 3. השקיה והגמעות:

ההגמעות בניסויים בוצעו על ידי הזרקת חומר ההדברה באמצעות משאבה חשמלית למערכת הטפטוף בניסוי שחברה לנקודת ההזרקה באמצעות מחלק נפרד לכל טיפול, כל הגמעה התחילה לאחר כ- 3/4 מכמות המים של מנת ההשקיה שניתנה באותו מועד ונמשכה כשעה של הזרקת החומר ולאחריה ניתנה עוד כמות מים של כ 5 קוב"ד'.

**טבלה מס' 2 : פרטי מערכת ההשקיה וההגמעות בניסויים**

עין השלושה	כפר עזה	
90 ס"מ	75 ס"מ	מרווח בין שורות הזריעה
16/4/23	2/4/23	מועד זריעה
22/5/2023	16/5/2023	התחלת השקיה בטפטוף
22/5/2023	16/5/2023	הגמעה ראשונה
7/6/2023	7/6/2023	הגמעה שנייה
21/6/2023	21/6/2023	הגמעה שלישית
5/7/2023	7/7/2023	סיום השקיה
184 ממי'/ד'	190 ממי'/ד'	סה"כ מים שניתנו

4. מהלך הגידול, בדיקות ומדדים:

**טבלה מס' 3 : מערך הדיגום**

עין השלושה					כפר עזה					
ימים מהגמעה 3	ימים מהגמעה 2	ימים מהגמעה 1	ימים מזריעה	תאריך פעולה	ימים מהגמעה 3	ימים מהגמעה 2	ימים מהגמעה 1	ימים מזריעה	תאריך פעולה	
---	---	---	---	16.4.23	---	---	---	---	2.4.23	זריעה
---	---	---	---	---	---	---	---	31	3.5.23	דיגום בחירת חלקה
---	---	---	35	21.5.23	---	---	---	44	16.5.23	דיגום ראשון- זמן 0
	14	30	66	21.6.23		8	30	74	15.6.23	דיגום שני
25	39	55	91	16.7.23	14	28	50	94	5.7.23	דיגום שלישי
---	---	---	---	---	14	28	50	94	5.7.23	הערכת צימוח
25	39	55	91	16.7.23	25	39	61	105	16.7.23	הערכת יבול
36	50	66	102	27.7.23	36	50	72	116	27.7.23	דיגום קש

**דיגומים (ראשון, שני, שלישי):**

נלקחו דוגמאות צמחים (כ-10 צמחים מכל חזרה) לבדיקת הימצאות פטריות בצמחים על ידי הנחת פרוסות מהצמח על גבי צלחת פטרי עם מצע PDA, משלושת הטיפולים.

- בדיגום הראשון (זמן אפס) בכפר עזה ועין השלושה, הצמחים היו בשלב התארכות
- השריגים ותחילת הפריחה הזכרית.
- הצמחים נבחנו גם במצע SA, אך לא התקבלו הבדלים מובהקים והתוצאות לא היו שונות בהרבה ביחס למצע ה-PDA, על כן תוצאות אלו לא מוצגות.
- בעין השלושה, נתגלו בצמחים גם המחלות דוררת ופיתיוס, אך לא התקבלו הבדלים סטטיסטיים, על כן תוצאות אלו לא מוצגות.



### הערכת צימוח:

הערכת צימוח ב-4 מטר שורה, הצמחים נספרו וחולקו לשלוש קטגוריות- צמחים מתים (צמחים שגבעוליהם יבשים לגמרי), צמחים חולים (צמחים בהם העלים יבשים והגבעולים ירוקים), וצמחים בריאים (צמחים בהם כל הגבעולים ירוקים וישנם עלים חיים עליהם).

### הערכת יבול:

שקילת היבול נעשתה ע"י איסוף כלל האבטיחים משטח של 8 מ"ר בכל חזרה, נספרו מספר האבטיחים ונשקל משקלם הטר, משקל זה הוכפל ב- 2% לקבלת יבול גרעינים משוער לכל חזרה.

### דיגום קש:

כ-10 גבעולי קש אבטיח נדגמו מכל חזרה ונבדקו ויזואלית להימצאות קשיונות מקרופומינה.

\* כל בדיקות הצמחים בוצעו ע"י מאמ"צ נגב בגילת.

### תכשירים וטיפולים:

בניסוי זה השתמשנו בתכשיר "עמיסטאר" המכיל Azoxistobin בריכוז 250 גר/ליטר.

### טבלה מס' 4: רשימת הטיפולים בניסוי- כפר עזה ועין השלושה

עין השלושה		כפר עזה				
תאריך היישום וימים מזריעה	פרטי הטיפול ותזמון היישום	תאריך היישום וימים מזריעה	פרטי הטיפול ותזמון היישום	מינון	שם הטיפול	מס' טיפול
	לא ניתן חומר הגמעה		לא ניתן חומר הגמעה		היקש	1
22/5/23 (36 ימים מזריעה)	הגמעה ראשונה בהשקיית עידוד בתחילת פריחה זכרית	16/5/23 (44 ימים מזריעה)	הגמעה ראשונה בהשקיית עידוד בתחילת פריחה זכרית	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד'	הגמעה אחת	2
22/5/23 (36 ימים מזריעה)	הגמעה ראשונה בהשקיית עידוד בתחילת פריחה זכרית	16/5/23 (44 ימים מזריעה)	הגמעה ראשונה בהשקיית עידוד בתחילת פריחה זכרית	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד'	שלוש הגמעות	3
7/6/23 (52 ימים מזריעה)	הגמעה שניה- פירות בקוטר כ-8 ס"מ	7/6/23 (66 ימים מזריעה)	הגמעה שניה-פירות בקוטר כ-12 ס"מ	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד'		
21/6/23 (66 ימים מזריעה)	הגמעה שלישית- תחילת שבירת צבע פרי	21/6/23 (80 ימים מזריעה)	הגמעה שלישית- תחילת שבירת צבע פרי	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד'		

### ניתוח סטטיסטי:

הניתוח הסטטיסטי בניסוי זה בוצע על פי מבחן Dunnetts המשווה כל טיפול להיקש ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ .

### תוצאות:

כפר עזה: טרום תחילת הניסוי, בכ- 69% מהצמחים בחלקה זו נמצאה נגיעות בשורש במקרופומינה (גידול על מצע PDA) ועל כן הוחלט להציב את הניסוי בחלקה זו.

טבלה מס' 5 : שכיחות המחלות בצמחי מללי ללא כל טיפול.

**דיגום ראשון (זמן 0), טרום ההגמעה הראשונה.**

מונוספוראסקוס	מקרופומינה	
	שורש	צוואר השורש
שורש	שורש	שורש
7%	1%	83%

בדיגום הראשון שנערך 44 ימים לאחר הזריעה (בתאריך ה-16.5.23) מכלל חלקות הניסוי ולפני ההגמעה הראשונה, בכ-75% מהצמחים, מקרופומינה היתה מבוססת (טבלה מס' 5).

טבלה מס' 6 : שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח, דיגום שני

אחוז מונוספוראסקוס בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מקרופומינה בשורש	טיפול
16%	2%	98%	היקש
20%	0%	94%	הגמעה אחת
16%	2%	96%	שלוש הגמעות

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$  (טבלה מס' 6).

טבלה מס' 7 : שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח, דיגום שלישי

אחוז מונוספוראסקוס בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מקרופומינה בשורש	טיפול
76%	4%	98%	היקש
64%	0%	88%	הגמעה אחת
72%	2%	82%	שלוש הגמעות

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$  (טבלה מס' 7).

טבלה מס' 8 : הערכת צימוח

אחוז צמחים בריאים ב-4 מ' ערוגה	אחוז צמחים חולים ב-4 מ' ערוגה	אחוז צמחים מתים ב-4 מ' ערוגה	טיפול
25%	75%	0%	היקש
26%	70%	4%	הגמעה אחת
46%	51%	3%	שלוש הגמעות

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ .

בהערכת צימוח של צמחים מתים, חולים ובריאים שנערכה בתאריך ה-5.7.23, 94 ימים לאחר הזריעה, 50 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 28 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-14 ימים לאחר ההגמעה השלישית, לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים להיקש. אולם בהיקש נספרו מספר הצמחים החולים הגבוה ביותר ואילו בטיפול שבו ניתנו שלוש הגמעות התקבל מספר הצמחים הבריאים הגבוה ביותר (טבלה מס' 8)

טבלה מס' 9 : הערכת יבול

יבול גרעינים משוער (ק"ג/ד')	משקל טרי פרי ממוצע (ק"ג/אבטיח)	מספר אבטיחים ב-8 מ"ר	טיפול
114	1.2	38	היקש
* 94	1.3	30	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד-הגמעה 1
103.2	1.17	36	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' +150 סמ"ק/ד+150 סמ"ק/ד- 3 הגמעות

מדד המסומן בכוכבית נבדל במובהק מההיקש עפ"י מבחן Dunnetts ברמה של  $P < 0.05$ .

דיגום היבול נערך בתאריך ה-16.7.23, 105 ימים לאחר הזריעה, 61 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 39 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-25 ימים לאחר ההגמעה השלישית. מתוך המדד של יבול גרעינים משוער עולה כי שני טיפולי ההגמעה הביאו להפחתה ביבול הגרעינים ביחס להיקש, כאשר הטיפול של הגמעה אחת נבדל סטטיסטית מטיפול ההיקש ואילו הטיפול של שלוש ההגמעות אינו נבדל במובהק מההיקש אך כן נמוך ממנו, קשה להסביר תופעה זו שכן אם מדובר היה בפיטוטוקסיות של החומר היינו מצפים שטיפול שלוש ההגמעות יהיה פיטוטוקסי יותר מהגמעה אחת (טבלה מס' 9).

טבלה מס' 10 : בדיקת קש בסוף הגידול

טיפול	אחוז גבעולים הנגועים במקרופומינה
היקש	39%
הגמעה אחת	31%
שלוש הגמעות	21%

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ . בדיגום בדיקת הקש שנערך בסוף הגידול בתאריך ה-27.7.23, 116 ימים לאחר הזריעה, 72 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 50 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-36 ימים מההגמעה השלישית לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים להיקש (טבלה מס' 10).

**עין השלושה**

טבלה מס' 11 : שכיחות המחלות בצמחי מללי ללא כל טיפול.

דיגום ראשון (זמן 0), טרום ההגמעה הראשונה

מונוספוראסקוס	מקרופומינה	
שורש	צה	שורש
7%	5%	92%

בדיגום הראשון שנערך 35 ימים לאחר הזריעה (בתאריך 21.5.23) מכלל חלקות הניסוי ולפני ההגמעה הראשונה, במעל 90% מהצמחים התבססה כבר מקרופומינה (טבלה מס' 11).

טבלה מס' 12 : שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח, דיגום שני

טיפול	אחוז מקרופומינה בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מונוספוראסקוס בשורש
היקש	94%	6%	30%
הגמעה אחת	84%	6%	16%
שלוש הגמעות	92%	18%	34%

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ .

בדיגום השני שנערך בתאריך ה-21.6.23, 66 ימים לאחר הזריעה, 30 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-14 ימים לאחר ההגמעה השנייה, לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים להיקש. אחוז המקרופומינה והמונספוראסקוס בשורש, הטיפול בהגמעה אחת היה הנמוך ביותר בניסוי (טבלה מס' 12).

**טבלה מס' 13 : שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח, דיגום שלישי**

טיפול	אחוז מקרופומינה בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מונוספוראסקוס בשורש
היקש	72%	22%	74%
הגמעה אחת	84%	18%	74%
שלוש הגמעות	84%	32%	76%

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ . דיגום השלישי שנערך בתאריך ה-16.7.23, 91 ימים מזריעה, 55 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 39 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-25 ימים להגמעה השלישית. לא נתקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים להיקש. בהשוואה בין דיגום השני לשלישי ניתן לראות כי אחוז המקרופומינה בשורש נשאר דומה בכל הטיפולים ואילו אחוז המונוספוראסקוס בין הדיגומים עלה בכל הטיפולים (טבלאות מס' 12 ו-13).

**טבלה מס' 14 : הערכת יבול**

טיפול	מספר אבטיחים ב-8 מ"ר	משקל טרי פרי ממוצע (ק"ג/אבטיח)	יבול גרעינים משוער (ק"ג/ד')
היקש	30.4	1.78	135.45
הגמעה אחת	31.8	1.93	152.68
שלוש הגמעות	32.2	1.77	138.85

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts במובהקות ברמה של  $P < 0.05$ . דיגום היבול נערך בתאריך ה-16.7.23, 91 ימים לאחר הזריעה, 55 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 39 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-25 ימים לאחר ההגמעה השלישית, מתוך מדדי היבול לא נתקבלו תוצאות מובהקות להיקש (טבלה מס' 14).

**טבלה מס' 15 : בדיקת קש בסוף הגידול**

טיפול	אחוז גבעולים הנגועים במקרופומינה
היקש	32%
הגמעה אחת	45%
שלוש הגמעות	31%

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים להיקש ע"פ מבחן Dunnetts ברמת מובהקות של  $P < 0.05$ . דיגום בדיקת הקש שנערך בסוף הגידול בתאריך ה-27.7.23, 102 ימים לאחר הזריעה, 66 ימים לאחר ההגמעה הראשונה, 50 ימים לאחר ההגמעה השנייה ו-36 ימים מההגמעה השלישית לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים להיקש (טבלה מס' 15).

**דיון:**

ניסוי הדברת מחלות שוכנות הקרקע, מקרופומינה - *Macrophomina phaseolina* ומונוספוראסקוס *Monosporascus cannonballus*, באבטיח מללי, התבצע ב-2 אתרים שונים, האחד בחלקה סמוכה לקיבוץ כפר עזה והשני בחלקה סמוכה לקיבוץ עין השלושה. שתי החלקות היו מאולחות ברמה גבוהה במחלות הקרקע הנ"ל. הטיפולים שנבדקו היו הגמעת עמיסטאר במינונים שונים (300 סמ"ק/ד' / 150+150+300 סמ"ק/ד'), אשר ניתנו במספר הגמעות שונה ובתדירות שונה (הגמעה אחת בתחילת הפריחה זכרית או שלוש הגמעות כשהגמעה הראשונה בתחילת הפריחה הזכרית, הגמעה שנייה כשהפירות בקוטר 8 ס"מ וההגמעה השלישית עם תחילת שבירת צבע הפרי. במעקב אחר שכיחות המחלה לאורך עונת הגידול, ראינו כי כבר בעת מתן השקיית העידוד, בעת התחלת הפריחה הזכרית, פטריית המקרופומינה התבססה כבר ברוב מוחלט של הצמחים (בכפר עזה בכ-75% מהצמחים ובעין השלושה בכ-90% מהצמחים).

משני הדיגומים הנוספים של צמחי האבטיח, בכפר עזה, אשר התקיימו לאורכו של הניסוי (74 ו-94 ימים מזריעה), לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים לביקורת, כמו גם בדיגום השני והשלישי בעין השלושה (66 ו-91 ימים מזריעה). כמו כן גם מתוך הערכות הצימוח (כפר עזה-94 ימים מזריעה), דיגום הקש (כפר עזה 116 ימים מזריעה. עין השלושה 102 ימים מזריעה) ושקילת היבול (כפר עזה 105 ימים מזריעה. עין השלושה 91 ימים מזריעה), לא התקבלו תוצאות היכולות להעיד על הצלחה ולו חלקית של מי מהטיפולים בהדברת פטריות הקרקע. עם זאת, בשקילת היבול בכפר עזה, במדד יבול הגרעינים המשוער נראה כי שני טיפולי ההגמעה הביאו להפחתה ביבול הגרעינים ביחס להיקש, כאשר הטיפול של הגמעה אחת נבדל במובהק מההיקש. אין אנו יכולים להסביר את התוצאה שנתקבלה, היות ואם הפחיתה ביבול ביחס להיקש נבע ממינון פיטוטוקסי בטיפול הגמעה אחת, היינו מצפים לראות פחיתה משמעותית יותר ביבול הגרעינים בין טיפול של שלוש הגמעות לטיפול בהגמעה אחת וההיקש.

מאחר ובשנים קודמות בהן נערכו תצפיות (2020) וניסוי (2021) בהן הוגמע עמיסטאר כן התקבלו אינדקציות לכך שהגמעת עמיסטאר יכולה להביא לשיפור בהתמודדות עם מחלות הקרקע, עלינו לחשוב מדוע בניסוי הנוכחי ובניסוי הקודם (2022) נראה כי אף אחד מטיפולי ההגמעה לא תרם להתמודדות עם המחלות הנבדקות על אף הנגיעות הגבוהה של המקרופומינה, טרום התחלת הניסוי ואולי בגלל הנגיעות הגבוהה שהייתה גבוהה מידי לטיפול שכזה אנו חושבים כי יש לנסות גישה אחרת לתחילת מתן ההגמעות בשלב מוקדם הרבה יותר עם הזריעה או הנביטה ובכך להגן על הצמחים בהדבקה הראשונית ומהתבססות הפטרייה בצמחים, שנראה כי בניסוי זה קרתה כבר לפני שניתנה ההגמעה הראשונה. אולם מחשבה זו טרם נבדקה על ידנו בניסוי.

## תודות:

תודה להדר חוביניק, מגדל גידולי השדה בגד"ש שכ"מ שסייע באיתור החלקה, בהצבת הניסוי, בטיפול ובגידול החלקה. תודה לצוות גד"ש שכ"מ, לצוות ההשקיה ובעיקר לעופר וינר, עומרי אבן, ועידו בלוגרמן שסייעו רבות בהצבת הניסוי וקיפולו.

תודה ליוחאי בן גל, מגדל גידולי השדה בגד"ש עין השלושה שסייע באיתור החלקה, הצבת הניסוי ובטיפול השוטף בחלקה, תודה לצוות ההשקיה ולעידו העומד בראשם על הסיוע.

תודה לגיא רשף, וחברת נטפים על העזרה בתכנון ובפריסת מערכת ההגמעה לניסוי ותרומת חלק מהציוד לניסוי. לחברת אדמה-מכתשים שתרמה את קוטל הפטריות "עמיסטאר" לניסוי ולניצן קאופמן ואביב זינגר שסייעו בהערכות. לאורלי ארליך וצוות מאמ"צ נגב על בדיקת הצמחים והקש.

## רשימת ספרות:

- רוני כהן, מיטל אלקבץ, יפתח גלעדי: ניסוי להדברה כימית של מחלות מועברות בקרקע באבטיח - חוות עדן (2018)
- רוני כהן, נביל עומרי, ישראל בן זאב: מקרופומינה במלונים - לימוד הפוטנציאל של ההדברה הכימית, דו"ח שנתי למחקר מס' 132-1378-07 הנהלת מו"פ ענף ירקות - דלועיים.
- רוני כהן, כרמלה חורב, נביל עומרי איתור הגורמים להתמוטטות מלונים בעמק יזרעאל (2008), דו"ח לתוכנית מחקר 132-1391-08.
- לאה צרור, עוזי נפתליהו, עידן ריצ'קר: דוררת באבטיח מללי (2019), דו"ח שנתי למחקר ענף פלחה קיץ.
- און רבינוביץ, אריה בוסק, רוני כהן, גיא רשף, אייל פרידמן בחינת שילוב ממשק השקיה וטיפולי פונגיצידי

להפחתת נזקי מקרופומינה בכותנת פימה בגד"ש עציון (2019).

- ליאור גבר, עוזי נפתליהו, די"ר לאה צרור, גיא רשף: הדברת מחלות שוכנות קרקע באבטיח מללי באמצעות קוטלי פטריות- כפר עזה (2021)- דו"ח שנתי למחקר ענף פלחה קיץ.
- ליאור גבר, עוזי נפתליהו, שני אישגור גרינברג, יונתן עמנואל, גיא רשף: הדברת מחלות שוכנות קרקע באבטיח מללי באמצעות קוטלי פטריות- כפר עזה (2022) - דו"ח שנתי למחקר ענף פלחה קיץ.

# מניעת הצצת עשבים באבטיח מונבט בהמטרה

עין השלושה – 2023

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. ניצן קאופמן – אדמה מכתשים.

יוחאי בן גל – גד"ש עין השלושה.

## תקציר:

ניסוי לבחינת מניעת הצצת עשבים באבטיח מללי התבצע בחלקה בה העשב השולט היה ירבוז שרוע, הניסוי כלל 11 טיפולים בהם 5 תכשירים שונים לבדם או בשילובים שונים, התכשירים רוססו לאחר זריעה והופעלו בהמטרה, הירבוז השרוע כיסה את חלקות הבקורת לחלוטין. כל הטיפולים הפחיתו בצורה מובהקת את מספר נבטי הירבוז השרוע לעומת ההיקש מלבד ההיט 3 גר"ד'. מבחינה חזותית נראה כי הטיפולים כולם בטוחים למללי מלבד ההיט +3 דואל 100 שהראו פיטוטוקסיות מסוימת. לא בוצעה שקילת יבול.

טיפול "הפלקס 200" ו"הדואל גולד +100 טרבوترקס 150" הצטיינו בהדברת הירבוז השרוע. הטיפולים "דואל 100", "דואל 200" ו"היט 3" לבדם היו פחות יעילים בהדברת הירבוז השרוע.

## מבוא:

בחלק ניכר משדות האבטיח מללי מרססים את מונעי הצצה "בקדם זריעה" במהלך החורף בכדי שיופעלו ע"י גשם שאין להסתמך עליו בחודש מרץ במועד הזריעה. בנוסף המגדל מעונין שיעבור מספיק זמן מהפעלת מונעי הצצה ועד לזריעת הגידול העוקב (חיטה) לאחר האבטיח מללי.

התכשיר היחיד שמורשה בתווית לאבטיח מללי הוא fomesafen (רילקס וגמיש) במינון המומלץ (100 סמ"ק/ד'), בניסוי זה נבדק ע"י חברת מכתשים פלקס ודואל גולד במינוני 100 ו-200 סמ"ק לדונם על מנת להגיע לרישוי לתכשירים אלו.

באזור הנגב המערבי מגדלים רבים זורעים אבטיח מללי לאחר גידול תפוחי אדמה שגדלים במשך החורף ועל כן אינם יכולים לרסס מונעי הצצה כקדם זריעה, לכן בניסוי זה בחנו מספר תכשירים שרוססו באפריל לאחר זריעת המללי והופעלו בהמטרה בהשקיית ההנבטה.

## שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 11 טיפולים ב-5 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים.

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ עין השלושה ממערב לקיבוץ.

**גידול קודם:** תפו"א.

**עיבודי יסוד:** קילטור שתי וערב.

זריעה: התבצעה בתאריך 16/4/23 במזרעת שורות מסחרית, זריעה בשתי שורות בערוגה במרווח 90 ס"מ.

**ריסוס הניסוי:** בתאריך 17/4/23 במרסס גב מוטורי עם בוס מתאים לרוחב ערוגה (1.93 מ').

הפעלת חומרי הריסוס והנבטה בהמטרה של 25 קוב"ד' בתאריך 19/4/23, מועד ההצצה היה 29/4/23.

הניסוי לא קיבל טיפולים נוספים מקובלים כנגד עשבים כגון קילטור וריסוס מכוון על שלוחות הטפטוף (כפי שקיבלה החלקה המסחרית) וזאת בכדי שנוכל להמשיך וללמוד על יעילות הטיפולים בניסוי.

**תכשירים וטיפולים:**

טבלה מס' 1 : רשימת התכשירים

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז
טרבוטרקס	Terbutryn 500 gr/l
פלקס	Fomesafen 250 gr/l
דואל גולד	metolachlor-s 915 gr/l
פולסווינג	Pyroxasulfone 85%
היט	Saflufenacil 70%

טבלה מס' 2 : רשימת הטיפולים

שם הטיפול
היקש
דואל גולד 100 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 150 סמ"ק/ד'
דואל גולד 100 סמ"ק/ד'
דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
דואל גולד 100 סמ"ק/ד' + פולסווינג 8
דואל גולד 100 סמ"ק/ד' + היט 3 גר"ד'
היט 3 גר"ד' + פלקס 30 סמ"ק/ד'
היט 5 גר"ד'
היט 3 גר"ד' + טרבוטרקס 150 סמ"ק/ד'
פלקס 100
פלקס 200

השקיה: החלקה הונבטה בהמטרה 25 קוב/ד' ולאחר מכן הושקתה בטפטוף (סה"כ 193 קוב/ד').  
 הערכות: ב- 7/5/23 (8 ימים מהצצה) נערכה הערכת בטיחות למללי, ב- 4/6/23 (36 ימים מהצצה) נערכה הערכת בטיחות למללי ויעילות הדברה של הירבוז שרוע. ב- 9/7/23 נערכה הערכת יעילות הדברה אחרונה בה הוערך אחוז הכיסוי של כל עשב בכל חזרה.

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Kramer & Tukey בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . התוצאות מסודרות בכל טבלה בסדר יורד אלא אם מצוין אחרת.

**תוצאות:**

טבלה מס' 3 : הערכה חזותית של בריאות צמחי המללי 8 ימים מהצצה ו-36 ימים מהצצה.

הערכה ב- 7/5, 8 ימים מהצצה		הערכה ב- 4/6, 36 ימים מהצצה	
בריאות המללי	תכשיר ומינון	בריאות המללי	תכשיר ומינון
א	100	100	פלקס 100
אב	94	100	פלקס 200
אב	93	97	היט +3 פלקס 30
אב	91	95	דואל 100
ב	87	92	דואל 200
ב	87	90	היט +3 טרבוטרקס 150
ב	87	87	דואל +100 טרבוטרקס 150
ב	86	85	דואל +100 פולסווינג 8
ב	85	85	היט +3 דואל 100
ב	85	85	היט +3 דואל 100
ב	84	78	היט +3 דואל 100
		מכוסה בעשבים	היט 3
		מכוסה בעשבים	בקורת

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



הערכת בריאות צמחי האבטיח התבצעה ויזואלית וניתן ציון בריאות על סקלה שבין 0 (צמחים מתים לחלוטין) ל- 100 (צמחים בריאים לחלוטין).

טיפול הפלקס והדואל גולד בשני המינונים (100 ו-200 סמ"ק/ד') לא הראו פגיעה במללי. הטיפולים שכללו היט הראו פיתוטוקסיות גבוהה יותר משאר הטיפולים.

**טבלה מס' 4: יעילות הטיפולים בהדברת "ירבוז שרוע" (*Amaranthus blitoides*) בשני מועדי הערכה שונים.**

הערכה ב-9/7, 63 ימים מהצצה			הערכה ב-4/6, 36 ימים מהצצה		
אחוז כיסוי בירבוזים		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי בירבוזים		תכשיר ומינון
א	13.2	פלקס 200	א	2.6	פלקס 200
אב	22	דואל +100 טרבوترקס 150	א	4.6	דואל +100 טרבوترקס 150
אב	27	היט +3 פלקס 30	א	5.4	היט +3 פלקס 30
אב	34.4	היט +3 טרבوترקס 150	א	5.6	פלקס 100
אב	37	דואל +100 פולסווינג 8	אב	9.0	היט +3 טרבوترקס 150
אב	39	פלקס 100	אב	16.8	דואל +100 פולסווינג 8
בג	58	היט +3 דואל 100	אב	23.2	היט +3 דואל 100
גד	83	דואל 200	בג	37	דואל 200
גד	89.6	דואל 100	גד	61	דואל 100
ד	98.2	היט 3	דה	82	היט 3
ד	99.6	<b>בקורת</b>	ה	97	<b>בקורת</b>

אותיות שונות באותו טור מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

הפלקס 200 סמ"ק/ד' היה היעיל ביותר בהדברת הירבוזים, אך גם הטיפולים: דואל גולד 100 סמ"ק/ד' + טרבوترקס 150 סמ"ק/ד' ו-היט 3 גר"ד' + פלקס 30 סמ"ק/ד' היו טובים יותר בהדברה משאר הטיפולים. הטיפולים הפחות יעילים בניסוי היו: היט 3 גר"ד', דואל גולד 100 סמ"ק/ד' ודואל גולד 200 סמ"ק/ד'.

**דיון:**

בחינת תכשירים למניעת הצצת עשבים באבטיח מללי התבצעה בחלקה בה העשב השולט היה ירבוז שרוע. התכשירים רוססו לאחר הזריעה והופעלו בהמטרה.

מבחינת בטיחות הטיפולים לאבטיח נראה כי כל הטיפולים היו בגדר הסביר מלבד שילוב הדואל 100 סמ"ק/ד' + היט 3 גר"ד'. טיפולי הפלקס 100 סמ"ק/ד' ופלקס 200 סמ"ק/ד' היו הבטוחים ביותר למללי.

הירבוז השרוע היה כאמור העשב היחיד בניסוי והשתלט בצורה פראית על שטחי החזרות הלא מטופלות של ההיקש. כל הטיפולים היו יעילים באופן מובהק מההיקש במניעת הצצת הירבוז מלבד הטיפול היט 3 גר"ד'. הטיפול פלקס 200 סמ"ק/ד' היה היעיל ביותר בהדברת הירבוז, אחריו היה יעיל השילוב המקובל באזור דואל גולד 100 סמ"ק/ד' + טרבوترקס 150 סמ"ק/ד', גם היט 3 גר"ד' + פלקס 30 סמ"ק/ד' הראה הדברה יחסית טובה. טיפולי היט 3 גר"ד', דואל גולד 100 סמ"ק/ד' ודואל גולד 200 סמ"ק/ד' היו הפחות יעילים בניסוי בהדברת הירבוז.

הפלקס הוא תכשיר יעיל בהדברת ירבוזים אך בגלל שהוא שאריתי בקרקע לאורך זמן זה מגביל שימוש בו ואם לחילופין נוריד מינון אז יעילותו נפגמת. השילוב המקובל ע"י המגדלים באזור דואל + טרבوترקס נשאר הטוב ביותר לשימוש, כי הדברתו טובה יחסית על הירבוז וגם נגד לשישית ועוקץ עקרב שנמצאים בשדות הנגב והוא אינו שאריתי לאורך זמן בקרקע.

אנחנו נמשיך לחפש תכשירים ושילובים שונים אשר ידבירו עשבים במללי שיהיו יעילים וטובים לפחות כמו השילוב "דואל + טרבوترקס". אחד האפשרויות לבחינה בעתיד הוא התכשיר צלנג' במינון 100-75 סמ"ק/ד'.

# מבחן בטיחות קוטלי עשבים על הראש באבטיח מללי

עין השלושה – 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. ניצן קאופמן, אביב זינגר – אדמה מכתשים.

יוחאי בן גל – גד"ש עין השלושה

## תקציר:

בניסוי שנערך בחלקת אבטיח מללי בעין השלושה בחנו בטיחות לגידול של 3 טיפולי קוטלי עשבים בריסוס ב- 3 מועדי יישום שונים, מבחינת נזק ויזואלי מועד הריסוס המוקדם (ב- 3 עלים) הסב הכי הרבה נזק והטיפול של צלנגי 100 סמ"ק/ד' + בזאגרן 300 סמ"ק/ד' במועד זה הסב הכי הרבה נזק ויזואלי לצמחי האבטיח אולם בשקילת היבול בסוף הגידול נראה כי דווקא הריסוס המאוחר (לאחר התחלת חנטה) הוא שפגע ביבול ובניתוח דו גורמי נראה שמועד היישום הוא בעל השפעה מובהקת על היבול כאשר המועד המאוחר פגע ביבול לעומת המועד הבינוני (התארכות שריגים) והמועד המוקדם (כ- 3 עלים), באופן הפוך מתפיסתנו הטיפול צלנגי 100 סמ"ק/ד' + בזאגרן 300 סמ"ק/ד' במועד המוקדם שעכב את הגידול בצורה המשמעותית ביותר בתחילת עונת הגידול הניב יבול גבוה במיוחד של גרעינים (136 ק"ג/ד') אפילו מעל ההיקש (121 ק"ג/ד').

## מבוא:

גידול אבטיח מללי נושא הטיפול בעשבים הינו אחד מהנושאים החשובים ביותר והקשים ביותר לטיפול, הגידול בעל אופי משתרע אינו מתחרה טוב בעשבים ולכן עשבים רבים מצליחים להתבסס בשדות מללי, לגידול מללי ישנו תכשיר אחד בלבד המורשה כמונע הצצה (רילקס) ואין כלל חומרים המורשים לטיפול בעשבים "על הראש" לאחר הצצת האבטיח, ישנם שלושה תכשירים שנבדקו בניסויים רבים באבטיח מללי להדברת עשבים על הראש: בזאגרן, אקופרט וצאלנגי אולם שלושתם פוגעים במידה זו או אחרת בצמחי האבטיח ועל כן ככל הנראה אף אחת מחברות ההדברה לא רוצה לרשות אותם לגידול, וזאת למרות שבניסויים רבים לא הייתה פגיעה ביבול האבטיחים שנבדק אך כן נראתה פגיעה ויזואלית בצמחים. מאחר ושלושת החומרים כאמור פוגעים במידה כלשהי באבטיח התפתחה מטודיקה על פיה מדבירים עם חומרים אלו רק במקרה של נגיעות גבוהה בעשבים וגם אז מחכים שצמח האבטיח יהיה בכ- 4 עד 6 עלים והשריגים יחלו להתארך, אז נראה כי הצמח עמיד יותר לפגיעה מקוטלי העשבים, למרות זאת במקרים מסויימים בהם הייתה נגיעות רבה של עשבים (בעיקר ירבוזים) בתחילת הגידול נראה היה כי האבטיח מצליח להתאושש גם מריסוס צלנגי בשלב מוקדם יותר, עקב כך עלה הצורך והרצון לבחון בניסוי מסודר את השפעת התכשירים (בשילובים המקובלים שנבדקו כיעילים על מגוון עשבים) ומועד היישום על בריאות הצמחים ועל היבול, לצורך כך נבחרה חלקה נקייה יחסית מעשבים בה הוצב הניסוי שכלל 3 טיפולי ריסוס ב- 3 מועדים שונים.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: דו גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 3 טיפולי ריסוס ב- 3 מועדים והיקש בו הוצאו העשבים ידנית, ב- 5 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים.

2. אגרוטכניקה: הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ עין השלושה (חלקה 45).

גידול קודם: תפוז"א.

עיבודי יסוד: קילטור.

זריעה: התבצעה בתאריך 16/4/23 במזרעת שורות מסחרית במרווח 90 ס"מ בין 2 שורות זריעה בערוגה.

ריסוס הניסוי: במרסס גב מוטורי עם בום ברוחב המתאים לערוגה אחת (1.93 מטר) בנפח תרסיס של כ- 20 ליטר/ד'.

תכשירים וטיפולים:

**טבלה מס' 1 : רשימת התכשירים**

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז
בזאגרון	Bentazone 480 gr/L
צ'לנגי	Aclonifen 600 gr/L
אקופרט	ethyl-Pyraflufen 20 gr/L

**טבלה מס' 2 : רשימת הטיפול**

מס"ד	שם הטיפול	הרכב הטיפול
	בזאגרון+אקופרט	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'
	בזאגרון + צ'לנגי	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + צ'לנגי 100 סמ"ק/ד'
	בזאגרון	בזאגרון 300 סמ"ק/ד'
	היקש	עישוב ידני

**טבלה מס' 3 : רשימת המועדים**

מס"ד	מועד	תאריך	ימים מזריעה	גיל הצמח	תמונה
1	מוקדם	7/5/23	21	3 עד 4 עלים	
2	בינוני	17/5/23	31	התארכות שריגים	
3	מאוחר	5/6/23	50	פירות בקוטר 6 ס"מ	

**הערכות :**

**טבלה מס' 4 : מועדי ריסוס ומועדי הערכות**

תאריך	אירוע	ימים מזריעה	ימים מריסוס מוקדם	ימים מריסוס בינוני	ימים מריסוס מאוחר	שלב פנולוגי אבטיח
16/4/23	זריעה	0				
7/5/23	ריסוס מועד מוקדם	21				3 עד 4 עלים
15/5/23	הערכה ראשונה	29	8			
17/5/23	ריסוס מועד בינוני	31	10			התארכות שריגים
19/5/23	השקייה ראשונה	33	12	2		
4/6/23	הערכה שנייה	49	28	18		
5/6/23	ריסוס מועד מאוחר	50	29	19		פירות בקוטר 6 ס"מ
15/6/23	הערכה שלישית	60	39	29	10	
20/7/23	שקילת יבול	95	74	64	45	

הערכות בוצעו על ידי הערכה ויזואלית של הצמחים בכל חזרה ומתן ציון בריאות או הערכה של אחוז כיסוי האבטיח בכל חזרה, בנוסף בוצעה הערכה על ידי צילום רחפן.

ניתוח יעילות הטיפולים על ידי צילום רחפן : שטח הניסוי צולם ב- 5 מועדים שונים (18, 31, 35, 46 ו-58 ימים מזריעה) על ידי רחפן DJI mavic 2 dual enterprise ליצירת אורטופוטו ממצלמת RGB מגובה 15 מטר, התמונות עובדו בתוכנת dronedeploy ליצירת אורטופוטו.

עיבוד האורטופוטו נעשה באמצעות תוכנת Qgis, שכבות האורטופוטו הוצבו (באמצעות כלי freehand raster georeferencer) אחת בדיוק מעל השנייה על פי סמנים קבועים שהוצבו בשטח טרם הצילום הראשון ובכל חזרה בניסוי סומן בתוכנה פוליגון מלבני ברוחב 2 מטר ואורך 6 מטר במרכז החזרה כך שכל החישובים בוצעו על שטח זה של 12 מ"ר באמצע כל חזרה.

**VARI** : אינדקס (Visible Atmospherically Resistant Index) חושב על יד נוסחת :

$$\text{VARI} = \frac{\text{Green} - \text{Red}}{\text{Green} + \text{Red} - \text{Blue}}$$

ולאחר מכן חושב אינדקס VARI ממוצע לכל חזרה.

אינדקס VARI משמש בחישה מרחוק כמדד לבריאות הצמח כאשר ככל שהערך המתקבל גבוה יותר כך בריאות הצמח טובה יותר.

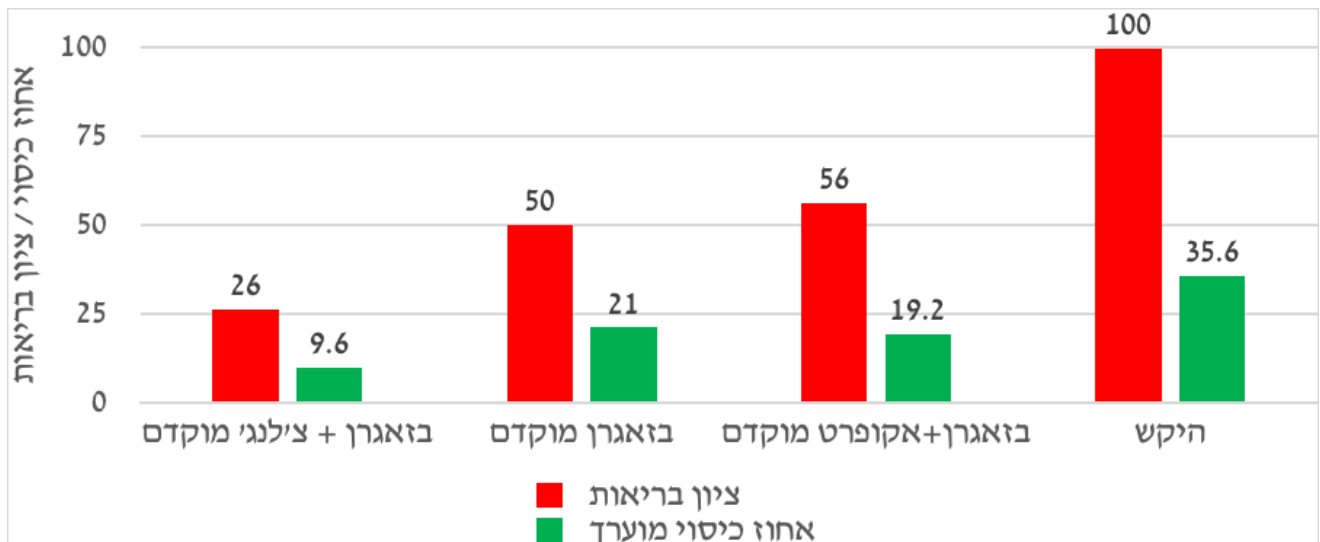
**שקילת יבול:** היבול נשקל ידנית על ידי איסוף כלל האבטיחים מתוך מסגרת ברוחב 2 מטר ואורך 4 מטר שהוצבה במרכז כל חזרה, האבטיחים נספרו ונשקלו, כמו כן בחלקה היה נזק מעורבים שניקרו חלק מהאבטיחים כך שלא ניתן היה לשקול אותם (כי נרקבו) ועל כן בוצע שיקלול המשקל לפירות שנרקבו (מתוך הנחה כי משקלם היה כממוצע באותה חזרה), משקלם הטרי של האבטיחים הוכפל ב- 2% על מנת לקבל הערכה של יבול הגרעינים (על פי כלל אצבע מקובל של 2% ממשקל טרי הוא המשקל גרעינים).

**ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך ע"י Kramer & Tukey בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . התוצאות מסודרות בכל טבלה בסדר יורד.

### תוצאות:

בריאות הצמחים

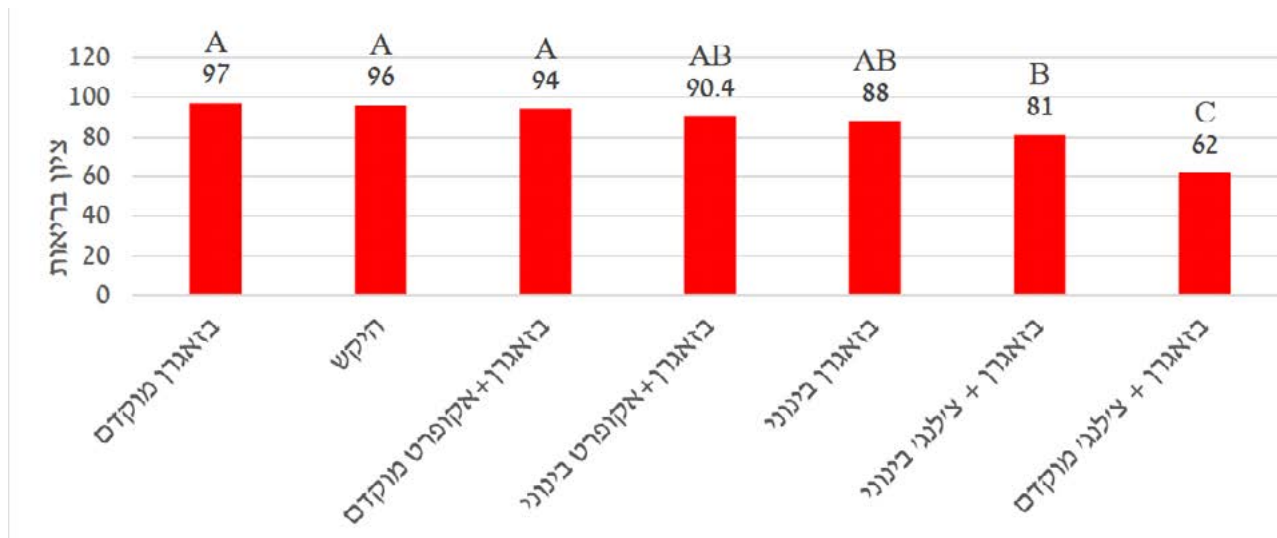
תרשים מס' 1 : הערכה ויזואלית לציון בריאות המללי ואחוז כיסוי 8 ימים לאחר הריסוס המוקדם.



אותיות שונות באותו מדד מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

בהערכה ויזואלית שנערכה 8 ימים לאחר הריסוס במועד המוקדם (בה הערכנו רק את 3 הטיפולים שרוססו במועד המוקדם) ראינו באופן ברור שכל הטיפולים פגעו בהתפתחות הצמחים כאשר הצ'ילנגי+בזאגרון פגע בצורה הכי קשה וגם אחוז הכיסוי נפגע ביותר, גם שני הטיפולים האחרים פגעו בצמחים ביחס להיקש.

**תרשים מס' 2: הערכה ויזואלית לציון בריאות 28 ימים לאחר הריסוס המוקדם ו-18 ימים מהריסוס הבנוני.**

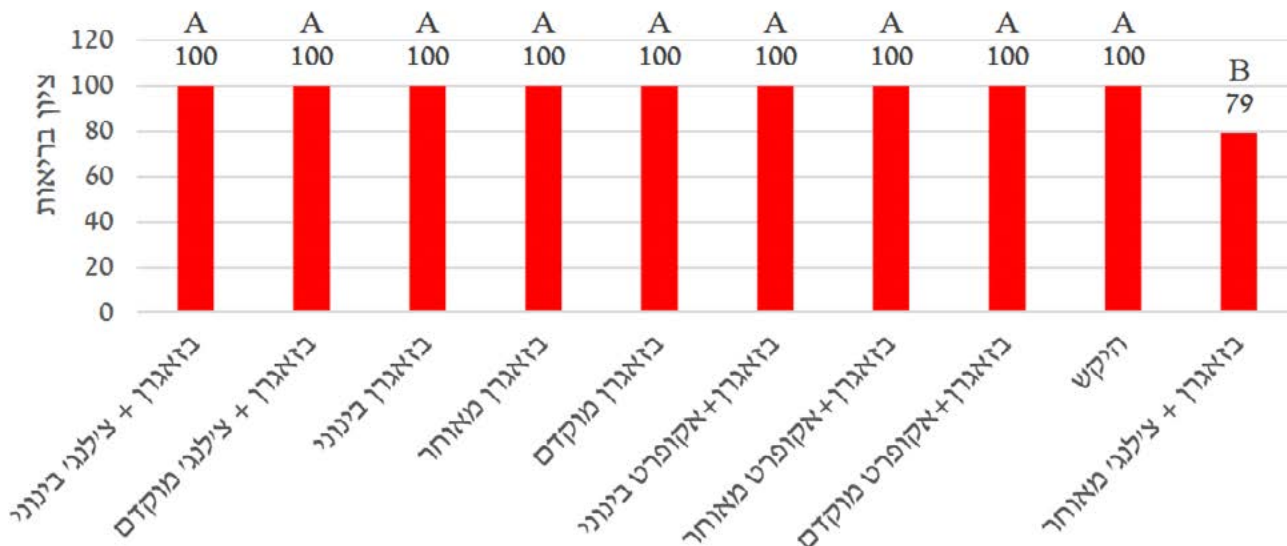


אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Kramer & Tukey למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

בהערכה השניה ראינו כי שני הטיפולים "הקלים" יותר מהמועד המוקדם, בזאגרון לבד או בזאגרון + אקופרט כבר יישרו קו עם ההיקש ולא היה הבדל ויזואלי ביניהם להיקש, שני טיפולים אלו גם במועד הבנוני היו יחסית בסדר (וקצת נראו פגועים ביחס להיקש אך לא באופן חמור וללא מובהקות).

טיפול הבזאגרון+צילגני נראו הכי פגועים כאשר הטיפול המוקדם, למרות שעבר זמן רב יותר מהריסוס היה נראה גרוע יותר מהטיפול הבנוני, ונראה כי היה לו קשה יותר להשתחרר מהפגיעה.

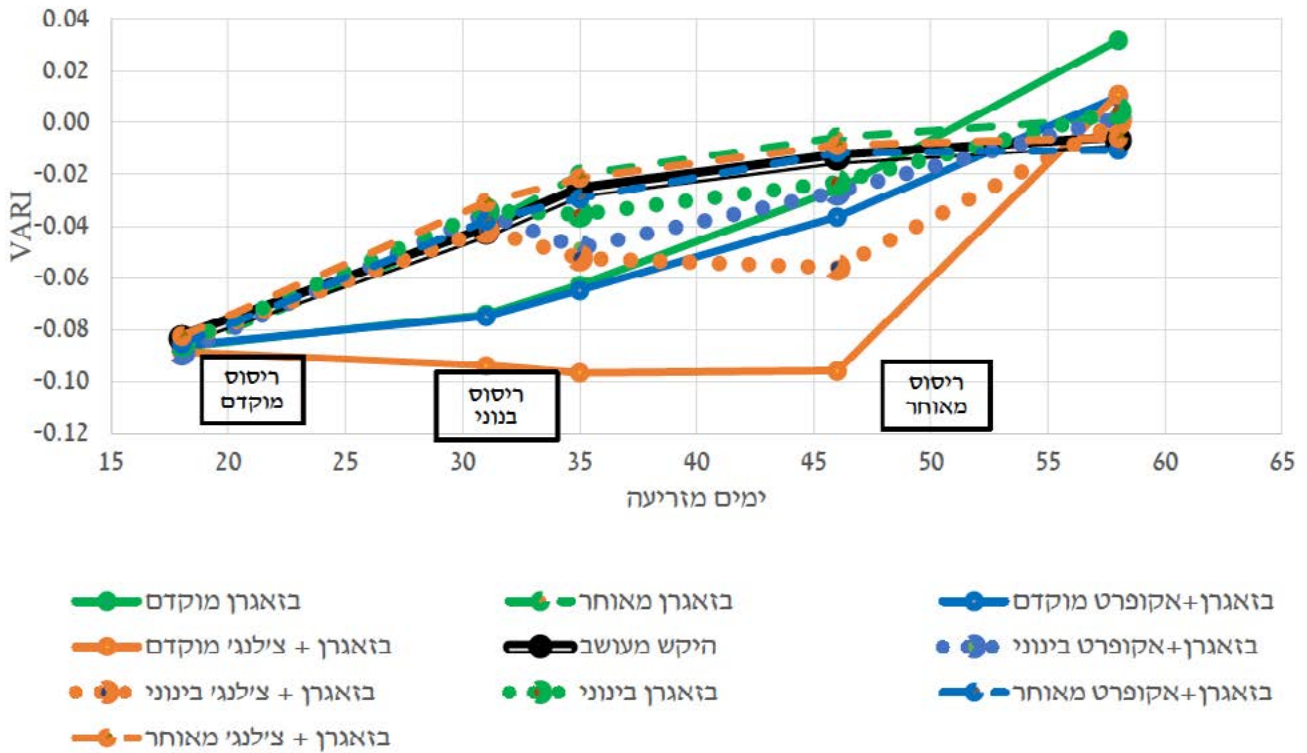
**תרשים מס' 3: הערכה ויזואלית לציון בריאות, 39 ימים לאחר הריסוס המוקדם, 29 ימים מהריסוס הבנוני, ו-10 ימים מהריסוס המאוחר.**



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

בהערכה השלישית כל הטיפולים כולל הבזאגרון+צילגני המוקדם והבנוני נראו דומים להיקש, הטיפול המאוחר בבזאגרון + צילגני היה החריג היחיד שנראה ויזואלית פגוע ביחס להיקש ולשאר הטיפולים.

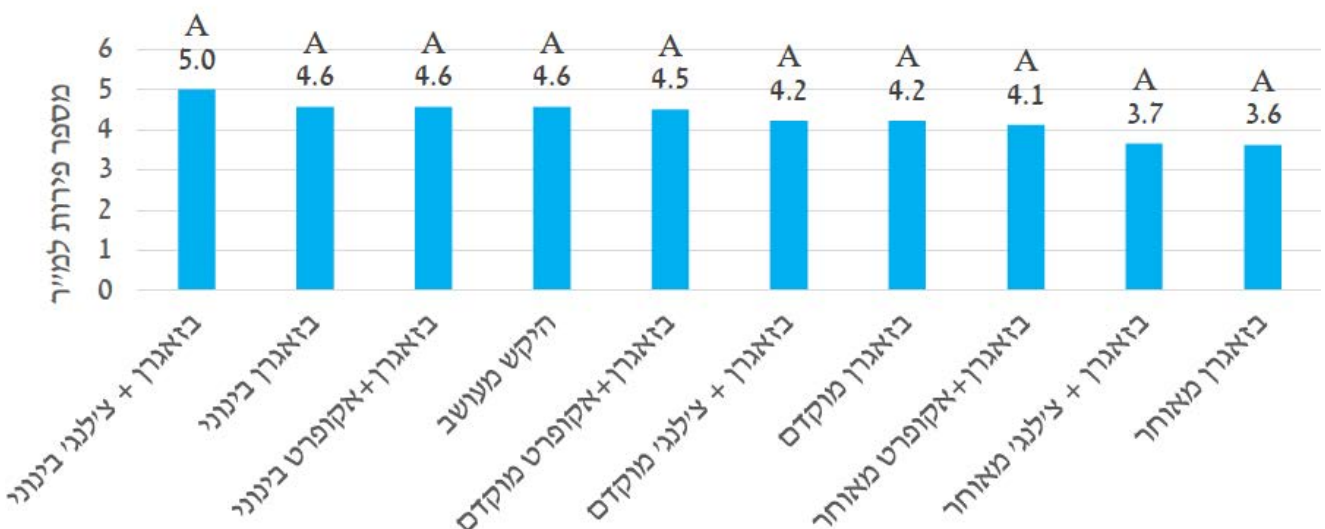
תרשים מס' 4 : הערכת בריאות הצמח מרחפן – מדד VARI



בתרשים הנ"ל ניתן לראות כי מדד VARI נפגע על ידי הריסוסים במועדים המוקדם והבינוני ולאחר הריסוס מדד ה-VARI לא עולה כמו בהיקש עם התפתחות הצמח, גרף זה מראה לנו בצורה ברורה ואובייקטיבית יחסית את מה שניתן להסיק מהערכות ציון הבריאות שנעשו בצורה ויזואלית, הטיפול המוקדם עיכב משמעותית את הצמחים בעיקר הטיפול בצילג'י+בזאגרן שרק בצילום האחרון, 58 ימים מזריעה הגיעה למדד VARI דומה להיקש, הטיפולים במועד הבינוני פגעו אף בצימוח אך הצמחים התאוששו מהר יחסית אך גם במועד זה הטיפול שפגע בצורה הקשה יותר היה צילג'י+בזאגרן.

**יבול**

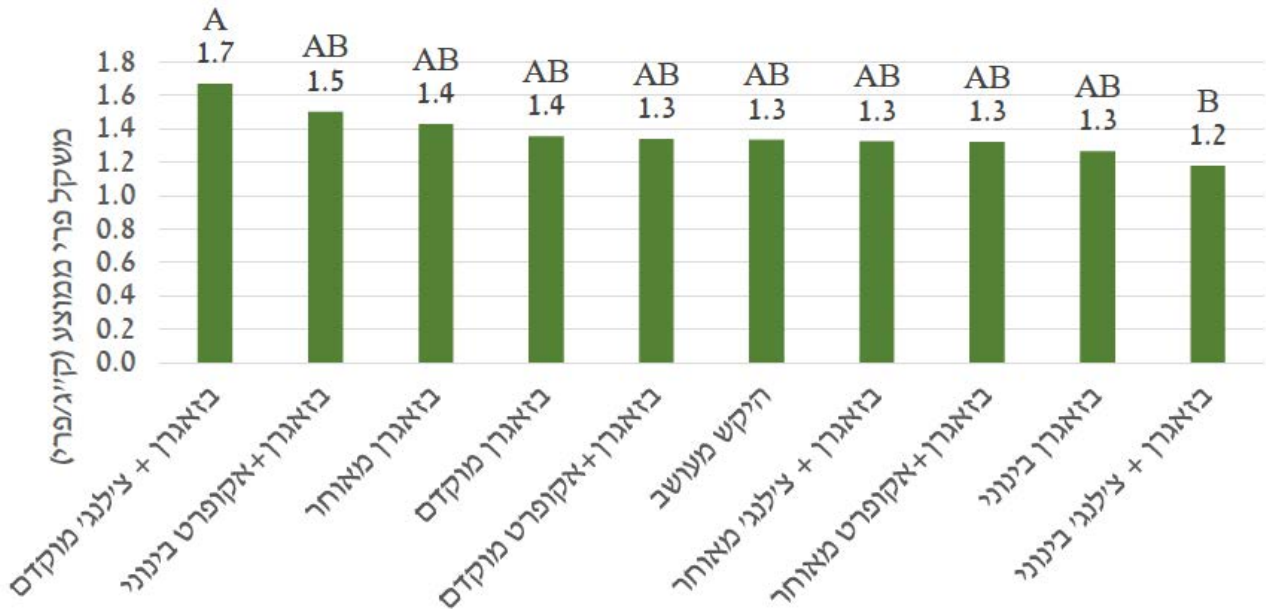
תרשים מס' 5 : מספר פירות למ"ר



לא התקבל הבדל מובהק במדד זה ברמת מובהקות  $P < 0.05$  במבחן Tukey Kramer

לא התקבל הבדל מובהק במספר הפירות למי"ר בין הטיפולים אולם נראה כי ישנה מגמה בה 3 הטיפולים המאוחרים הם עם מספר הפירות הנמוך יותר, מה שיכול להעיד על אפשרות לפגיעה בחנטה על ידי הריסוס.

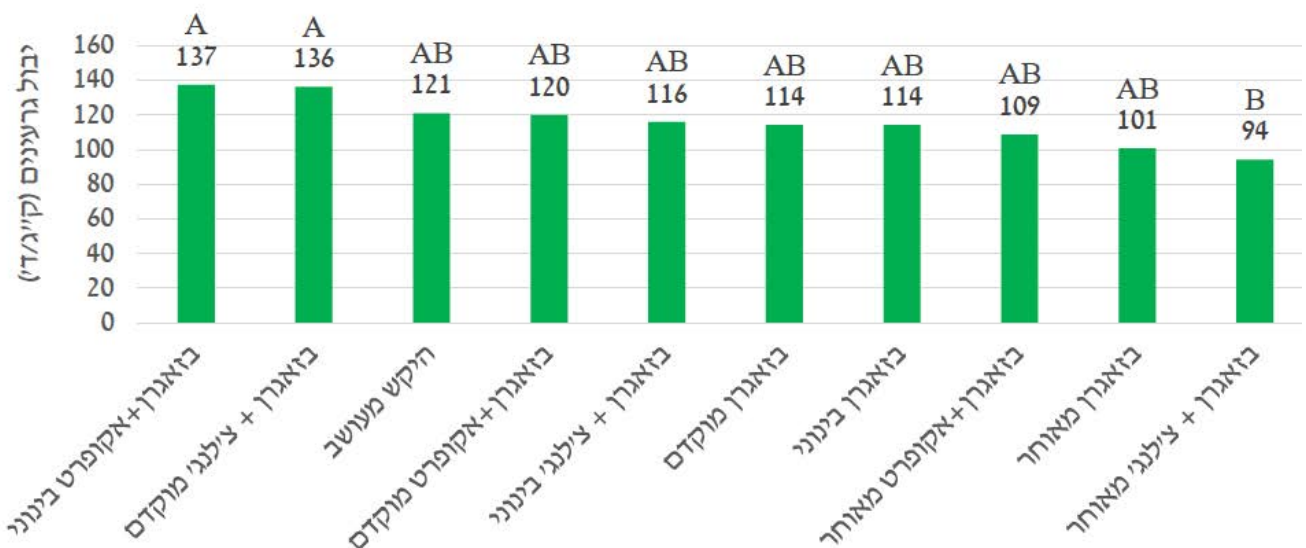
תרשים מס' 6 : משקל פרי ממוצע



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

משקל הפרי הממוצע לא נבדל באופן מובהק בין ההיקש לשאר הטיפולים אולם כן התקבל הבדל מובהק בין הטיפול במועד הבינוני של צילנג'+בזאגרון שהגיע למשקל הפרי הנמוך ביותר (1.2 ק"ג/פרק) לבין הטיפול במועד המוקדם של צילנג'+בזאגרון שהגיע למשקל פרי הגבוה ביותר (1.7 ק"ג/פרק).

תרשים מס' 7 : יבול גרעינים משוער



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

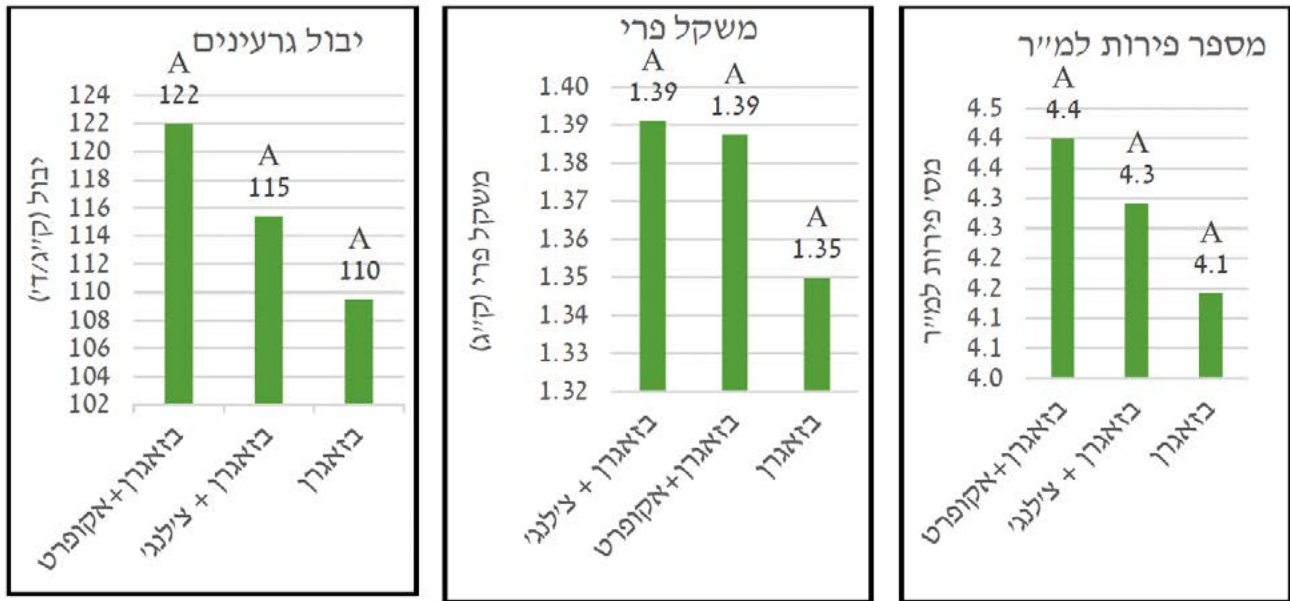
לא התקבלו הבדלים מובהקים בין ההיקש לאף אחד מהטיפולים, הטיפול בזאגרון+ צילנג' המוקדם שבתחילת הניסוי היה נראה כפגוע ביותר הגיע ליבול גבוה, היבול הנמוך ביותר למרות שאינם נבדלים מההיקש היו שלושת הטיפולים המאוחרים.



## ניתוח דו גורמי – חומר ומועד

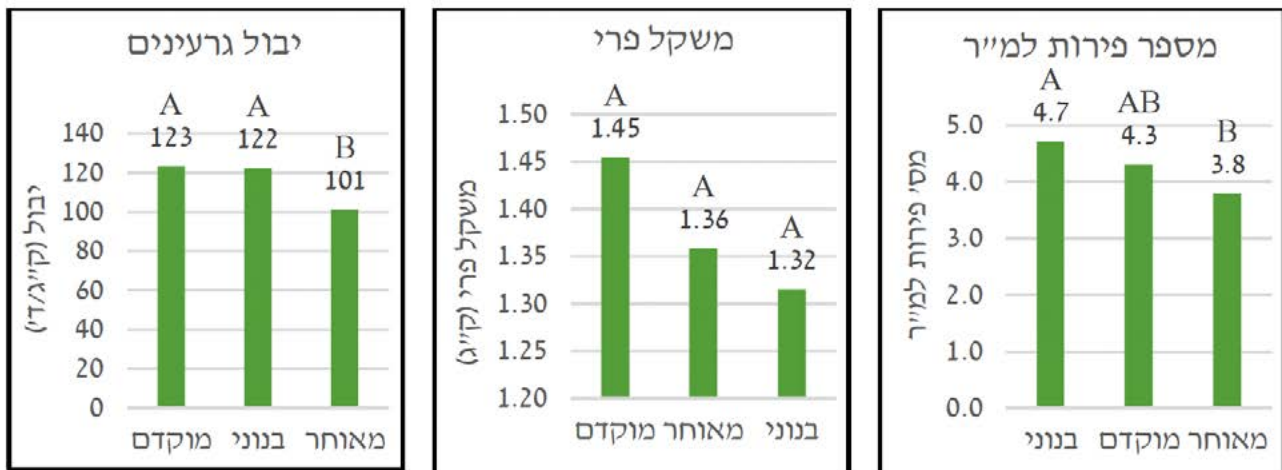
בכדי לענות על השאלה מה משפיע על היבול, התכשיר עצמו או שלמועד היישום יש משקל רב יותר בוצע ניתוח דו גורמי.

### תרשים מס' 8 : ניתוח דו גורמי – חומרים – יבול ומרכיביו



לא התקבלו הבדלים מובהקים במדדים אלו ברמת מובהקות  $P < 0.05$  במבחן Tukey Kramer

### תרשים מס' 9 : ניתוח דו גורמי – מועד – יבול ומרכיביו



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

בניתוח דו גורמי נראה כי השפעת התכשירים דומה ואין מובהקות בין השפעת תכשיר זה או אחר, לעומת זאת נראה כי למועד היישום יש השפעה מכרעת על היבול כאשר המועד המוקדם (כ 3-4 עלים) והבינוני (התארכות שריגים) בטוחים לגידול ואילו היישום המאוחר יותר פוגע ביבול.

## דיון

מטרת ניסוי זה הייתה לבחון בטיחות 3 סוגי טיפולים בקוטלי עשבים על נוף אבטיח מללי, על מנת לבחון נושא זה הוצב ניסוי דו גורמי בכדי לברר האם למועד היישום ישנה השפעה על הבטיחות לגידול של כל אחד מהטיפולים.

בבחינה ויזואלית של הצמחים ובבחינת בריאות הצמחים על פי מדד VARI שהוערך על ידי צילום רחפן נראה היה שהטיפול שכלל את התכשיר צ'לנג' (צ'לנג' 100 סמ"ק/ד + בזאגרן 300 סמ"ק/ד') פגע בצורה הכי קשה בנוף האבטיח ובעיקר במועד המוקדם (3-4 עלים) אז לקח לצמחי האבטיח הכי הרבה זמן להתאושש מהפגיעה, בשליש האחרון של העונה כבר לא ניתן היה להבחין בפגיעה בצמחים גם בטיפול שנפגע בצורה המשמעותית ביותר (צ'לנג'+בזאגרן) מאחר והצמחים התאוששו והנוף צמח במהירות והשלים את הפער ביחס להיקש ולטיפולים האחרים. בבחינת היבול ראינו כי לא קיים מתאם בין הפגיעה בנוף הצמחים לאחר הריסוס לבין היבול ובעצם הטיפול שנפגע בצורה המשמעותית ביותר בנוף הניב יבול גבוה ביותר אפילו מעל ההיקש (שעושב ידנית), בניתוח דו גורמי שנערך ראינו כי לתכשירים עצמם לא הייתה השפעה על היבול, כלומר הטיפולים עם הצ'לנג' לא הניבו פחות יבול משאר הטיפולים אך למועד היישום הייתה השפעה מכרעת על היבול כאשר בניגוד לפגיעה הויזואלית דווקא במועד המאוחר ביותר (שרוסס לאחר התחלת חנטה) התקבל נזק מובהק ליבול ואילו במועד המוקדם והבינוני התקבל יבול מיטבי.

מתוצאות ניסוי זה אנו יכולים להסיק כי לאו דווקא יש קורלציה בין פגיעה פיזית בצמח ועיכובו בתחילת הגידול לבין היבול הסופי, וכי לא בטוח שהחשש של חברות ההדברה ושל המגדלים מפני רישוי ושימוש בקוטלי העשבים שנבחנו בניסוי זה באבטיח מללי מוצדק.

## **תודות**

תודה לחברת אדמה מכתשים על מימון הוצאות הניסוי.

# הטמנה בקרקע ואיסוף הטיפטוף בשדה אבטיחים לגרעינים

עין השלושה – 2023

אבישי וזה – גידולי שדה נגב. יוחאי בן גל – גד"ש עין השלושה.

## מבוא

את שדות האבטיחים לגרעינים נהוג להשקות בשלוחות טפטוף, בין כל 2 שורות (ערוגה אחת). כאשר האבטיחים בשלים מגובבים אותם מ-3 ערוגות (6 שורות) לערוגה האמצעית, ומשם המדושה מעלה אותם ודשה אותם.

שתי שלוחות הטפטוף משתי הערוגות הצדדיות נשארות במקום ולא מפריעות לגיבוב וגם לא נגרם להן נזק. השלוחה בערוגה האמצעית נשארת מתחת לואל של האבטיחים ולכן יש לגלול אותה לפני האסיף/הדייש, בגלל צמחי האבטיח והעשבייה פעולה זו קשה ויקרה ומצריכה פעמים רבות עבודה ידנית רבה של פועלים העוברים ומשחררים ידנית את השלוחה לכל אורכה מהצמחים שתופסים אותה. על כן הוחלט לנסות ולהטמין את שלוחת הטפטוף בערוגה האמצעית לעומק של כ-6 ס"מ ורק לאחר מעבר המדושה להוציא אותה מהקרקע ולגלול.

## השיטה

נבנה במפעל צ"ח עפולה מטמין מיוחד למטרה זאת. התקבלו מנטפים שלוחות טפטוף מיוחדות המתאימות להטמנה רב פעמית. העבודה בשדה בוצעה על ידי גד"ש עין השלושה. התצפית כללה 6 שלוחות טפטוף של כ-200 מטר אורך. 4 שלוחות בערוגה מרכזית ו-2 שלוחות בערוגות צדדיות במקום שבו המגוב יעבוד. השלוחות הוכנסו בזמן שנפרסו יתר השלוחות בשדה.

תמונה מס' 1 : הצנעת השלוחות בעזרת הכלי המטמין





תמונה מס' 2 : השדה עם שלוחה בערוגה המרכזית כבר מכוסה



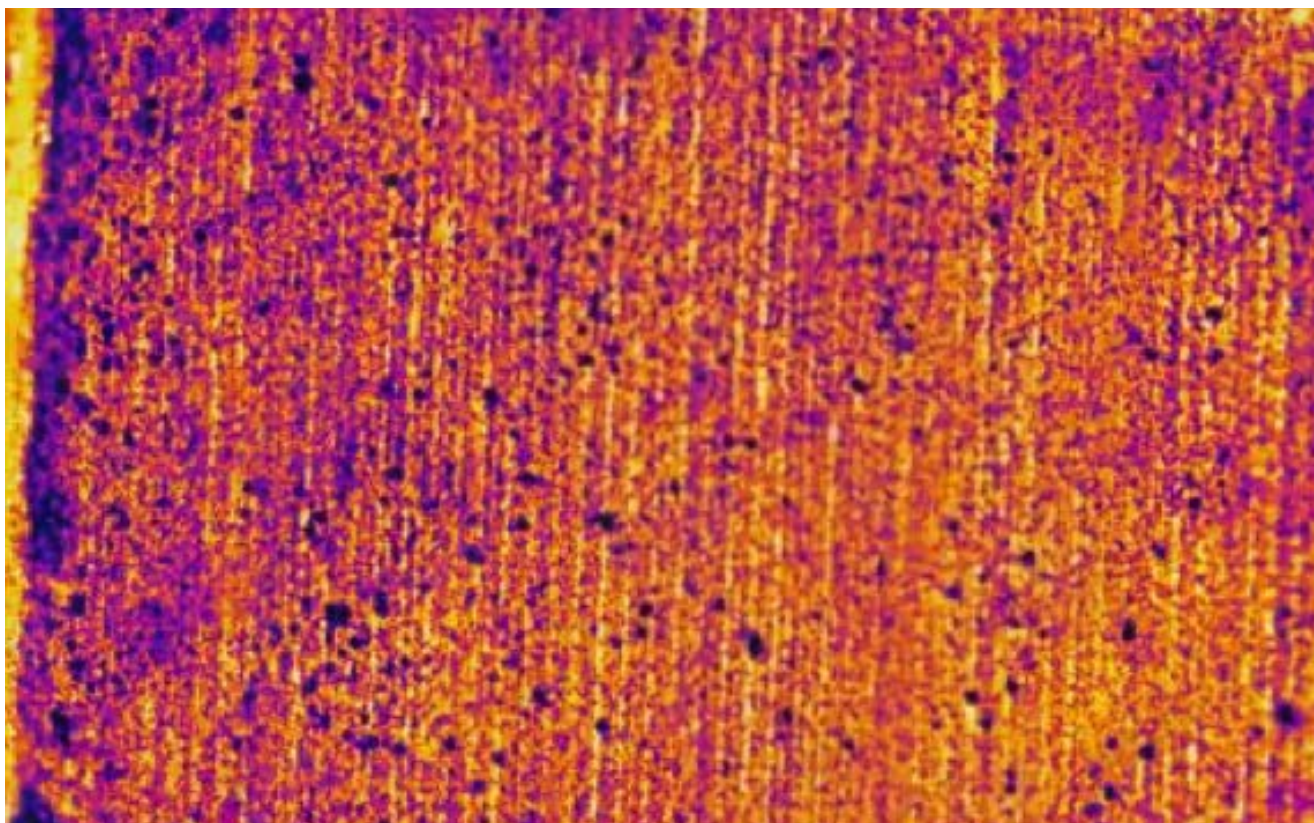
**השקיה**

תמונה מס' 3 : השדה ממעוף הרחפן



במשך העונה צילמנו מספר פעמים צילומים טרמיים ורגילים לבדוק אם יש שינוי בצימוח עקב ההטמנה ולא מצאנו שינוי ויזואלי כל שהוא.





בצילום אורטופוטו טרמי מרחפן לא נראו הבדלים

הטיפטוף שהתקבל מ"נטפים" תאם למרחק והספיקות הזהים לטפטוף המקורי שהוכנס בכל השדה. צינורות הטפטוף היו כאלה שניתן לטמון לעומק הנדרש כ- 6 ס"מ.

ניתן היה לראות שבקרקע של עין השלושה לס קל, כמעט ולא נראתה רטיבות מעל השטח. מתחת לטפטפת בטפטוף הטמון הייתה רטיבות קצת יותר לעומק, וקצת פחות פיזור של מים לצדדים מה שבדיעבד לא שינה בהשקיה. השוני היחידי שנראה בצילומים בתחילת הגידול היה מיקום קו ההשקיה של ההנבטה.

### **הוצאת הטיפטוף**

חשוב לציין שוואל האבטיחים לפני מעבר המדושה היה מעל לשלוחה הטמונה.

### תמונה מס' 5 : לקראת האסיף ולאחריו



ואל אבטיחים מעל השלוחה



מבט על השלוחה לאחר מעבר המדושה



הוצאת שלוחות הטפטוף בוצעה בשני שלבים לאחר מעבר המדושה :

1. פעולת הוצאת הצינור הטמון מהקרקע, נעשתה ע"י מעגילה חלקה רגילה ורצוי שתעשה לפחות שבוע לאחר מעבר המדושה. יש לציין שהמעגילה (שהובאה מגד"ש נירים) עברה בגובה של כ- 15 ס"מ מעל הקרקע והסתובבה מהנעת הצינור שעובר עליה והייתה כגלגל תנופה ובכך עזרה בהוצאה ובסילוק העשבים שנתפסו על הצינור. ההוצאה הייתה קלה וללא בעיות.
2. שלוחת הטפטוף הייתה מעוגנת בתחילת השורה לפני הוצאתה.
3. לאחר הוצאת השלוחה מהקרקע הייתה גלילה רגילה של הטפטוף.

### תמונה מס' 6 : הוצאת שלוחת הטפטוף



הוצאת הטיפטוף ע"י מעגילה

### **תודות גדולות למאמינים.....**

לצ"ח עפולה במיוחד לאיתן, שהיו מוכנים לבנות מצניע טיפי לפי שיגעונותיי.  
לגד"ש עין השלושה ובמיוחד ליוחאי על הביצוע לפי הוראותיי.  
לנטפים על תרומת הטיפטוף ובמיוחד לברוך שהאמין.  
לירון גרימברג, גידולי שדה נגב, שהיה מוכן לממן את הניסוי.  
לליאור גבר על הסיוע בצילומי הרחפן.  
ליעקובי ינון על העזרה ביעוץ.

# הדברת זון אשון לקראת זריעות קיץ

כפר עזה – 2023

ליאור גבר – גידולי שדה נגב, גיא כהן – אגרו גדות

## תקציר:

בניסוי בשדה לקראת גידול קיץ (אבטיח מללי) נערך ניסוי לבחינת יעילות חומרי הדברה שונים להדברת העשב "זון אשון" שהיה חשוד כעמיד חלקית ל"ראונדאפ", למרות החשד המקדים בניסוי ראינו כי הטיפולים שהכילו Glyphosate היו היעילים יותר והטיפול שהיה היעיל ביותר לאורך זמן היה הריסוס ב טייפון (300 Glyphosate סמ"ק/ד' + קליק (100 Clethodim) סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%.

## מבוא:

זון אשון, *Lolium rigidum*, הנו עשב ממשפחת הדגניים הנפוץ מאוד בשדות הנגב, העשב ידוע בעולם ביכולתו לפתח עמידות כנגד קוטלי עשבים שונים ובישראל נמצאו אוכלוסיות עמידות לקוטלי עשבים כגון Glyphosate, Clethodim, Clodinafop.

במהלך חודש פברואר 2023 רוססה חלקה בכפר עזה כהכנה לקראת זריעת אבטיח מללי עם מונע הצצה רילקס (Fomesafen), מאחר ובחלקה היו עשבים ובהם גם צמחי זון רבים הוסף למונע ההצצה גם קליק (Clethodim) וגול (Oxyfluorfen), הזון בחלקה חשוד כעמיד לראונדאפ (Glyphosate) ולכן הוחלט לא להשתמש בחומר זה.

לאחר כחודש צמחי הזון בחלקה החלו להתחדש וצמחו ועל כן הוחלט להעמיד בשדה ניסוי שמטרתו לבחון האם הזון בחלקה עמיד לקוטלי העשבים Glyphosate או Clethodim ומה הטיפול היעיל ביותר להדברתו במידה ואכן ישנה עמידות לקוטלי עשבים אלו.

1. **שיטות וחומרים:** שיטת המבחן: חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 8 טיפולים ב- 4 חזרות, כל חזרה ברוחב ערוגה אחת (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים.

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי נערך בחלקה מסחרית של קיבוץ כפר עזה (חלקה ב5 צפון) בה לא היה בעת הצבת הניסוי גידול והיא מוכנה לזריעת אבטיח מללי.

גידול קודם: חיטה.

עיבודי יסוד: משתת + מחליק ומעגלה.

כחודש לפני הצבת הניסוי רוססה החלקה במונעי הצצה בשילוב קוטלי מגע: רילקס 90 סמ"ק/ד' + גליגן 140 סמ"ק/ד' + קליק 100 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%.

ריסוס הניסוי: בתאריך 21/2/2023 במרסס גב מוטורי עם בום ברוחב כ 1.93 מטר בנפח תרסיס של 20 ליטר/ד' על ידי גיא כהן מחברת "אגרו-גדות".

ביום הריסוס צמחי הזון בחלקה היו צמחים בעלי סעיפים רבים שהתחדשו לאחר ריסוס, הצמחים מפוצלים בעלי סעיפים חדשים וללא שיבולים, בחלקה לא היו עשבים נוספים וכל הצמחים בניסוי היו של זון אשון.



3. תכשירים וטיפולים:

טבלה מס' 1 : רשימת התכשירים

מס"ד	שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז
1	טייפון	Glyphosate : N-( phosphonomethyl )glycine 480 gr/l מתאים ל360 גר/ל' אקווילנט חומצה
2	בסטה	Glufosinate Ammonium 200 gr/l
3	קליק	Clethodim 120 gr/l
4	רילקס	Fomesafen 250 gr/l
5	גול	Oxyfluorfen 238 gr/l

טבלה מס' 2 : רשימת הטיפולים

מס"ד	תכשירים ומינון	שם מקוצר לטיפול
1	טייפון 300 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	טייפון
2	בסטה 300 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	בסטה
3	קליק 100 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	קליק
4	טייפון 300 סמ"ק/ד' + בסטה 300 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	טייפון+בסטה
5	טייפון 300 סמ"ק/ד' + קליק 100 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	טייפון+קליק
6	בסטה 300 סמ"ק/ד' + קליק 100 סמ"ק/ד' + שטח 90 0.1%	בסטה+קליק
7	רילקס 90 סמ"ק/ד' + גול 140 סמ"ק/ד' + קליק 100 סמ"ק/ד' שטח 90 0.1%	רילקס+גול+קליק
8	היקש	היקש

הרעיון בניסוי היה לבחון את שלושת החומרים הנפוצים להדברת דגניים לקראת זריעות (טייפון, בסטה וקליק) בכדי להעריך האם ישנה עמידות לאחד או יותר מהחומרים ובכדי לראות את יעילות כל חומר לבדו בנוסף כל חומר נבדק גם בשילוב עם אחד מהחומרים האחרים בכדי לבדוק את יתרון השילובים, טיפול מספר 7 (רילקס+גול+קליק) הוסף לניסוי בכדי לבחון מדוע לא הצליח הריסוס המשקי שניתן בחלקה להדביר לאורך זמן את הזון, לבחון האם השילוב עצמו פוגע ביעילות הקליק לדוגמא או שהריסוס המשקי היה לא יעיל מסיבה אחרת.

לכל הטיפולים הוסף שטח 90 במינון 0.1% מאחר וזוהי הפרקטיקה בפועל בשימוש בחומרים אלו על ידי מרבית החקלאים.

4. ניתוח יעילות הטיפולים על ידי צילום רחפן: שטח הניסוי צולם ב 4 מועדים שונים על ידי רחפן DJI mavic 2 dual enterprise ליצירת אורטופוטו ממצלמת RGB מגובה 30 מטר, התמונות עובדו בתוכנת dronedeploy ליצירת אורטופוטו.

עיבוד האורטופוטו נעשה באמצעות תוכנת Qgis, שכבות האורטופוטו הוצבו (באמצעות כלי freehand raster georeferencer) אחת בדיוק מעל השנייה על פי סמנים קבועים שהוצבו בשטח טרם הצילום הראשון ובכל חזרה בניסוי סומן בתוכנה פוליון מלבני ברוחב מטר ואורך 7 מטר במרכז החזרה כך שכל החישובים בוצעו על שטח זה של 7 מ"ר באמצע כל חזרה.

חישוב אחוז כיסוי צמחי: נוצרה שיכבת "ירוק עודף" באמצעות חישוב נוסחת excess green:

$$2 * ((Green/(Red+Green+blue)) - (Red/(Red+Green+blue)) - (Blue/(Red+Green+blue)))$$

ולאחר מכן נוצרה שכבה נוספת בה כל פיקסל שבו חישוב ה excess green מעל 0.02 (כלומר יש בו ירוק) קיבל את הערך 1 וכל פיקסל בו הערך היה מתחת לסף 0.02 קיבל את הערך 0, כך כאשר מחשבים ממוצע הערכים בתוך כל חזרה מקבלים בעצם את אחוז הכיסוי הצמחי.

חישוב אחוז הכיסוי בוצע לכל חזרה על פי הפוליון שהוצב בכל חזרה ולאחר מכן נתונים אלו יוצאו לתוכנת

הסטטיסטיקה JMP וחושב ממוצע לכל טיפול.

VARI : אינדקס (Visible Atmospherically Resistant Index) חושב על יד נוסחת :

$(Green - Red) / (Green + Red - Blue)$  ולאחר מכן חושב אינדקס VARI ממוצע לכל חזרה.

אינדקס VARI משמש בחישה מרחוק כמדד לבריאות הצמח כאשר ככל שהערך המתקבל גבוה יותר כך בריאות הצמח טובה יותר.

5. **הערכות ויזואליות:** הערכת ציון הדברה בוצעה על יד הערכה ויזואלית של מידת הפגיעה בעשבי הזון בכל חזרה ביחס לחזרות ההיקש בסקלה של בין 0 ל 100 כאשר 0 ניתן לחזרות ללא כל פגיעה ו 100 כאשר כל צמחי הזון בחזרה מתים לחלוטין.

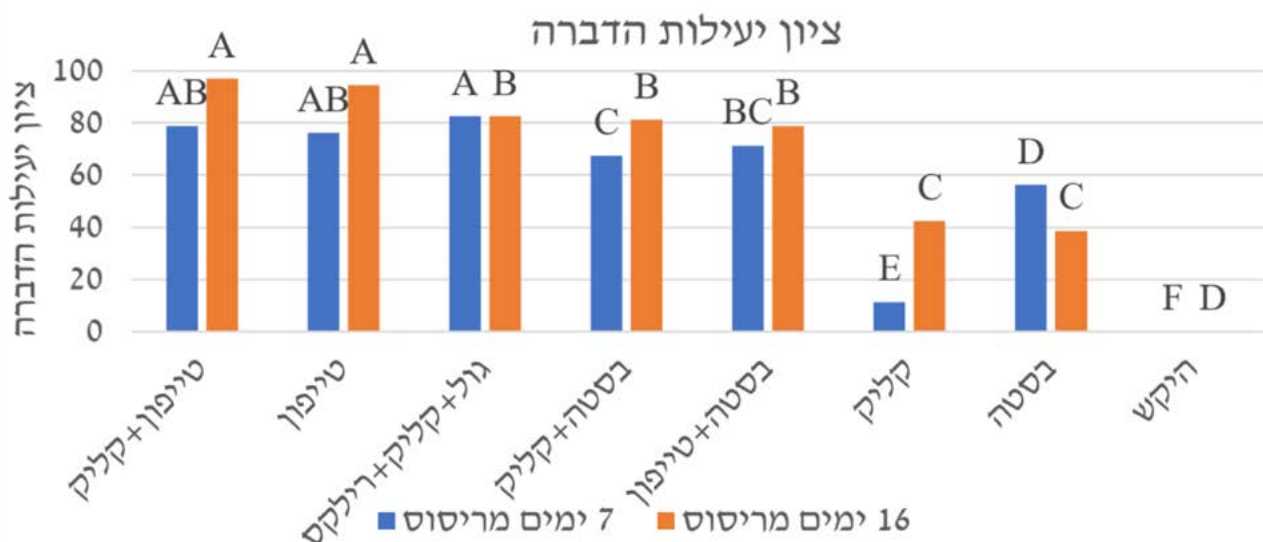
**טבלה מס' 3 : מועדי הערכות וצילומי רחפן**

תאריך	ימים מריסוס	אירוע
21/2/23	0	ריסוס הניסוי + צילום רחפן זמן 0
28/2/23	7	הערכת ציון הדברה ניסוי חומרים
2/3/23	9	צילום רחפן
9/3/23	16	הערכת ציון הדברה ויזואלית + צילום רחפן
22/3/23	29	צילום רחפן

ניתוח התוצאות : ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . התוצאות מסודרות בכל טבלה בסדר יורד.

**6. תוצאות:**

**גרף מס' 1 : ציון הדברה מוערך**



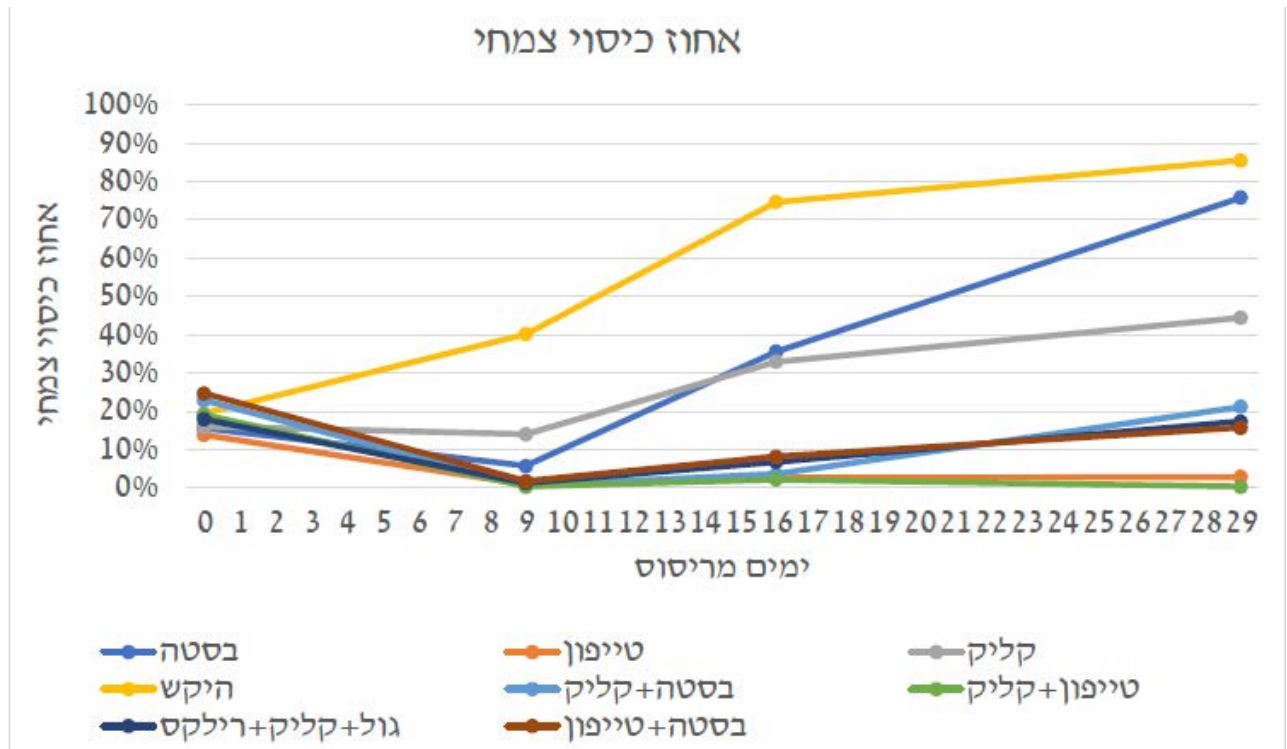
אותיות שונות באותו מועד הערכה מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים עפ"י student's T למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

ציון יעילות ההדברה הוערך על פי מראה ויזואלי של הצמחים על פי סקלה בין 0 (ללא ההדברה כלל) ל 100 (הדברה מושלמת, כל העשבים מתים לחלוטין)

לאחר 7 ימים מהריסוס היה נראה ששלושת הטיפולים שכללו טייפון הדבירו הכי טוב את עשבי הזון וגם הטיפול בגול+קליק+רילקס קיבל ציון יעילות גבוה, לאחר 16 ימים מהריסוס היה נראה כי ביחס להיקש כל החומרים עבדו אולם הבסטה והקליק לבדם קיבלו ציונים נמוכים ביחס להיקש, במועד זה הזון החל להתחדש בכל הטיפולים אולם ביחס להיקש שם הזון שגשג בחזרות המטופלות היה עיכוב משמעותי של קצב ההתחדשות.

**גרף מס' 2: אחוז כיסוי צמחי בהערכה על ידי צילום רחפן**

(בטבלה מס' 4 בהמשך המאמר מובאים נתוני גרף זה בתצוגה טבלאית עם ניתוח המובהקות הסטטיסטית)



כפי שניתן לראות בעת הצבת הניסוי לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים השונים, כלומר פיזור הזון בחלקת הניסוי היה אחיד בין הטיפולים, לאחר 9 ימים מהריסוס בכל הטיפולים אחוז הכיסוי הצמחי היה נמוך במובהק מההיקש ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים, בצילום שנערך 16 ימים לאחר הריסוס אחוז הכיסוי הצמחי המצב החל לטפס בטיפולי הקליק והבסטה בהם הצמחים החלו להתחדש יותר מאשר בטיפולים האחרים (שגם הם התחדשו מעט) ובהערכה האחרונה, 29 ימים לאחר הריסוס נפערו כבר פערים משמעותיים יותר ביעילות בין הטיפולים כאשר טיפול הבסטה היה הגרוע מכולם ודמה להיקש ואילו הטיפול בטייפון לבדו או בטייפון+קליק היו עם אחוזי הכיסוי הנמוכים ביותר. בפועל בשדה לא כל הצמחים הודברו לחלוטין מאף אחד מהטיפולים ולאחר 16 ימים מהריסוס ניתן היה להבחין בצמחים שמתחדשים.

**טבלה מס' 4: אחוז כיסוי צמחי בהערכה על ידי צילום רחפן**

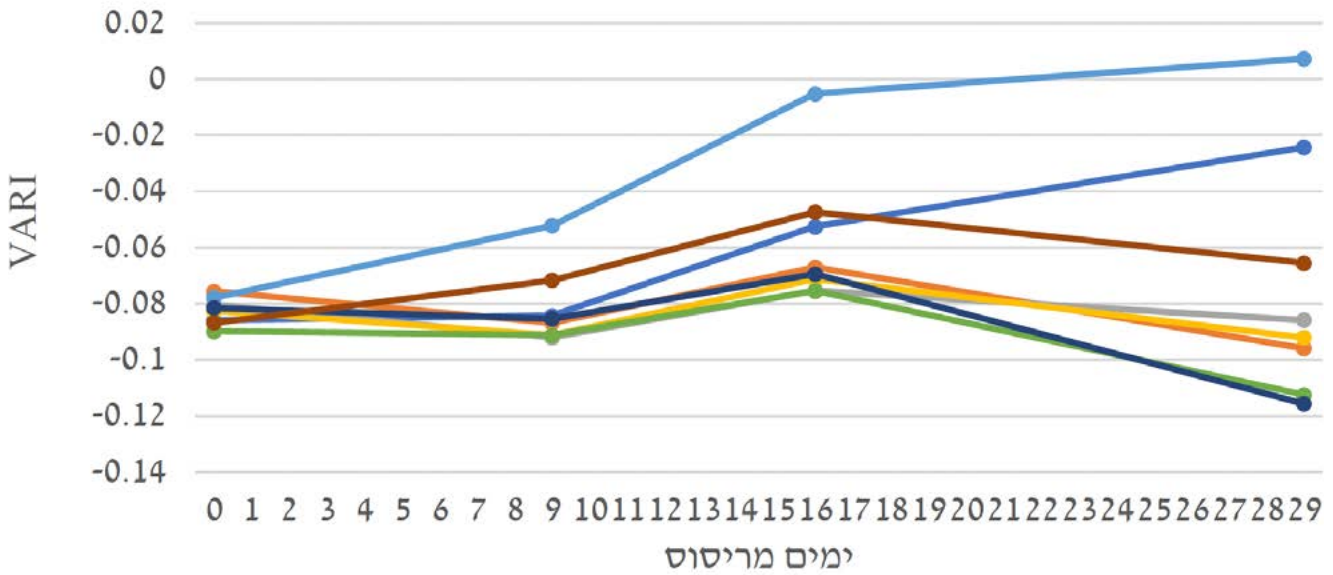
29 ימים מריסוס		16 ימים מריסוס		9 ימים מריסוס		יום הריסוס		טיפול
D	0%	C	2%	C	0%	A	19%	טייפון+קליק
D	3%	C	3%	C	1%	A	14%	טייפון
C	16%	C	8%	C	2%	A	25%	בסטה+טייפון
C	17%	C	7%	C	1%	A	18%	גול+קליק+רילקס
C	21%	C	4%	C	1%	A	23%	בסטה+קליק
B	44%	B	33%	B	14%	A	16%	קליק
A	76%	B	36%	BC	6%	A	16%	בסטה
A	86%	A	75%	A	40%	A	19%	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים עפ"י student's T למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

גרף מס' 2: השתנות מדד VARI לאחר הריסוס

(בטבלה מס' 5 בהמשך המאמר מובאים נתוני גרף זה בתצוגה טבלאית עם ניתוח המובהקות הסטטיסטית)

**השתנות מדד VARI לאחר הריסוס**



מדד ה VARI שמשקף את בריאות הצמחים מהווה בעצם במקרה שלנו בו לא כל החזרה מלאה בצמחים (מאחר וחלקם הודבר ומלכתחילה לא היה 100% כיסוי) מדד משולב לכמה צמחיה יש בכל חזרה (אחוז הכיסוי) ובריאות הצמחים, אנו רואים שלפני הריסוס מדד זה היה זהה בכל הטיפולים ולאחר 9 ימים מהריסוס כל הטיפולים היו נמוכים מההיקש באופן מובהק (במדד VARI ככל שהמספר גבוה יותר כך בריאות הצמח טובה יותר) כאשר הקליק היה שונה וגבוה יותר במובהק מארבעת הטיפולים המצטיינים במועד זה, לאחר 16 ימים מריסוס בכל הטיפולים הייתה עלייה במדד ה VARI מה שיכול להעיד על התאוששות של חלק מהצמחים אך עדיין ביחס להיקש שעלה לערכי VARI קרובים ל 0 עדיין כל שאר הטיפולים נבדלים מההיקש באופן מובהק אך טיפול הבסטה וטיפול הקליק פחות טובים משאר 5 הטיפולים, לאחר 29 ימים מהריסוס נפתחים פערים בין הטיפולים וניתן לראות כי גם במדד זה הבסטה והקליק לבדם לא החזיקו מעמד בייעילותם ואילו הטייפון והטייפון+קליק היו הטיפולים הטובים ביותר עם מדד VARI הנמוך ביותר.

טבלה מס' 5: מדד VARI

29 ימים מריסוס		16 ימים מריסוס		9 ימים מריסוס		יום הריסוס		טיפול
F	-0.116	CD	-0.069	BC	-0.085	A	-0.082	טייפון+קליק
EF	-0.112	D	-0.075	C	-0.091	A	-0.090	טייפון
DEF	-0.096	BCD	-0.067	C	-0.087	A	-0.076	בסטה+טייפון
DE	-0.092	CD	-0.071	C	-0.091	A	-0.083	גול+קליק+רילקס
CD	-0.086	D	-0.075	C	-0.092	A	-0.080	בסטה+קליק
C	-0.066	B	-0.047	B	-0.072	A	-0.087	קליק
B	-0.024	BC	-0.053	BC	-0.084	A	-0.086	בסטה
A	0.007	A	-0.005	A	-0.052	A	-0.078	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים עפ"י student's T למובהקות ברמה של  $P < 0.05$ .

**דיון:**

לניסוי זה היו שתי מטרות עיקריות בעת הצבתו, הראשונה היא לבחון את הסבירות כי עשב הזון שבחלקה עמיד לקוטלי עשבים, מתוצאות ההערכות וניתוח צילומי הרחפן נראה כי הטיפול הטייפון (Glyphosate) פעל ביעילות טובה על העשב, אמנם לא הדביר 100% מעשבי הזון אך היה היעיל ביותר בניסוי, לעומתו הטיפול בקליק (Clethodim) נראה כבעל יעילות חלקית וכאן עולה חשד סביר לעמידות כלשהי בקרב חלק מאוכלוסיית העשבים ל Clethodim, יש לזכור כי הריסוס בניסוי בוצע על עשבי זון מבוגרים בעלי סעיפים רבים ויכול להיות שחלק מבעיות היעילות נובעות מגיל העשב, בכדי לקבוע שהעשב עמיד לחומר הדברה יש להשוותו תחת אותם תנאים לאוכלוסייה רגישה (מה שלא ניתן לעשות בתנאי שדה), אך מניסוי זה כן עולה החשד כי מדובר באוכלוסייה שלפחות חלקה כנראה עמיד Clethodim.

מטרת הניסוי השנייה הייתה להעריך מהו הטיפול היעיל ביותר להדברת הזון, מתוצאות הניסוי נראה כי הטיפולים טייפון, טייפון+קליק, בסטה+קליק, בסטה+טייפון, רילקס+גול+קליק היו יעילים כולם אך קיים יתרון במשך הפעילות לטייפון ולטייפון+קליק.

## **תודות**

תודה להדר חבוניק על הקצאת החלקה והעזרה.



# תירס





# בדיקת הפחתת יבול על ידי מחלת פחמון בתירס תחמיץ

משמר הנגב – 2023

ליאור גבר – גידולי שדה נגב. סער גורן – גד"ש שקמה.

## מבוא:

במהלך עונת גידול תירס לתחמיץ 2023 נתקלנו במספר חלקות בנגב בהן אחוז הנגיעות במחלת הפחמון (Ustilago maydis) היה גבוה במיוחד והגיע עד לכ-30%, למרות שבספרות והתייעצות עם מומחים בתחום נראה היה כי לא אמורה להיות פחיתה ביבול החלטנו לבדוק את הנושא בבדיקה מדגמית וראשונית בה בדקנו משקל צמחים וקלחים עם או בלי נגיעות בפחמון.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת הבדיקה: תצפית בקנה מידה מינימלי בה מדדנו את משקל הצמחים עם או בלי פחמון, נדגמו 2 חזרות בשדה, כל אחת בגודל של 3 מטר שורה אחת (כלומר 2.9 מ"ר) מכל חזרה שכזו נחתכו כל הצמחים בגובה הקרקע, הפרדנו בין צמחים נגועים בפחמון לצמחים שאינם נגועים בפחמון ולאחר מכן נשקלו הצמחים והקלחים, מכל קבוצה נלקחה דוגמא של צמח ושני קלחים לבדיקת אחוז חומר יבש.

לאחר מכן חושב השטח היחסי של כל סיווג (עם פחמון או בלי פחמון) על פי מספר הצמחים שבסיווג לחלק לכלל הצמחים שנאספו כפול שטח המדגם (2.9 מ"ר) וחושב היבול לדונם במידה וכלל המדגם היה עם פחמון או בלי פחמון.

## 2. נתוני רקע:

חלקת תירס לתחמיץ בדו גידול ממערב למשמר הנגב.

זן: הטאי

אחוז הנגיעות בפחמון שנבדק בחלקה על ידי ספירת 8 מקטעים של 30 צמחים היה בממוצע כ-26%.

## תוצאות:

טבלה מספר 1: קלחים.

הפחתה באחוזים על ידי הפחמון	עם פחמון	בלי פחמון	
53%	90	190	משקל טרי לקלח (גר/קלח)
31%	42%	60%	אחוז חומר יבש קלחים %
67%	37.7	113.9	משקל יבש קלח ממוצע (גר/קלח)
58%	806	1903	יבול קלחים טרי (ק"ג/ד')
70%	338.8	1142.3	יבול חומר יבש קלחים (ק"ג/ד')

טבלה מספר 2 : צמחים.

הפחתה באחוזים על ידי הפחמון	עם פחמון	בלי פחמון	
-11%	620	558	משקל צמח טרי (גר' / צמח)
12%	23%	26%	אחוז חומר יבש צמחים %
-11%	5566	5013	יבול צמחים טרי (ק"ג/ד')
2%	1269	1294	יבול חומר יבש צמחים (ק"ג/ד')
2%	141	144	משקל יבש צמח ממוצע (גר/צמח)

טבלה מספר 3 : יבול כללי.

הפחתה באחוזים על ידי הפחמון	עם פחמון	בלי פחמון	
8%	6372	6916	יבול כללי טרי (ק"ג/ד')
34%	1608	2436	יבול חומר יבש כללי (ק"ג/ד')
28%	25%	35%	אחוז חומר יבש כללי

**סיכום:**

בחלקת תירס מזון הטאי הנגועה באחוז גבוה של מחלת פחמון נערכה בדיקה בה מדדנו את משקל הצמחים והקלחים עם או בלי פחמון ומתוך כך חישבנו מה היה היבול במידה של נגיעות של 100% או ללא נגיעות כלל.

מהתוצאות נראה כי מחלת הפחמון הפחיתה בעיקר את משקל הקלחים ואילו הצמחים עצמם ללא הקלח לא נפגעו ביבול, נראה כי מחלת הפחמון השפיעה על אחוזי החומר היבש כאשר הקלחים הנגועים בפחמון היו עם אחוזי חומר יבש נמוכים כך שסה"כ אחוז החומר היבש עם הפחמון היה רק 25% לעומת 35% חומר יבש ללא הפחמון.

בסה"כ נראה כי בבדיקה זו מחלת הפחמון הייתה יכולה להביא להפחתה של 34% ביבול החומר היבש לדונם אילו הייתה בנגיעות של 100% מה שאומר כי במקרה הנידון בו הנגיעות החלקה היא כ 26% יש לשער כי המחלה הביאה לפחיתה של כ-9% ביבול החומר היבש (26% X 34%).

# מבחן זני תירס לתחמיץ

## מושבי הנגב, אזור נתיבות – 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. אסף רוזנברג – מושבי הנגב. עידן ריצ'קר – מדריך עצמאי. יונתן עמנואל, יואב גולן – שה"מ.

### תקציר:

מבחן זני תירס לתחמיץ התקיים בחלקת תירס מסחרית באזור נתיבות בקיץ 2023, הניסוי נזרע ב- 31/5/23, הונבט בטפטוף ב- 7/6/23 והציץ לאחר 6 ימים מההנבטה ב- 13/6/23, שלילת פריחה זכרית בניסוי התרחשה בממוצע כ- 44 ימים מהצצה והניסוי נקצר ב- 4/9/23 (83 ימים מהצצה). הזנים נבדלו ביניהם במדדים השונים כגון גובה, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש וכמו כן נבדלו ברגישותם לתופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של הקלח, כנראה עקב טמפרטורות גבוהות בתקופה שלאחר ההפריה והחנטה, הזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה עם "רק" 14% מהקלח שלא חנט, נמוך באופן מובהק משלושת הזנים שהיו הרגישים ביותר לתופעה זו, הקלוסאוס (23%), אוולין (26%) וה- P1574 (27%). אולם בממדד החשוב ביותר, יבול חומר יבש כללי לא היה הבדל מובהק (בשיטת הניתוח בה השתמשנו בניסוי זה) ביבול הכללי בין הזנים. למרות זאת הזן אוולין שהניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1848 ק"ג/ד"ה) הניב 14% פחות יבול (312 ק"ג/ד"ה) מהזן אנטילה שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (2160 ק"ג/ד"ה).

### מבוא:

תירס לתחמיץ הינו אחד מגידולי הקיץ המשמעותיים בנגב, משקים רבים מגדלים תירס עבור מרכזי המזון או עבור הרפתות במשקים אך בכל זאת בשנים האחרונות לא נערכו ניסויי זני תירס באזור הנגב והמדריכים והמגדלים הסתמכו על תוצאות ניסויי הזנים מאזורים אחרים בארץ על מנת לבחור את הזן המתאים להם. על כן החלטנו השנה להציב ניסוי זני תירס לתחמיץ באזור הנגב בו נבחן את הזנים המסחריים הנפוצים במזרע.

### שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן) במתכונת בלוקים באקראי ב- 5 חזרות, כל חזרה ברוחב שלוש ערוגות ולאורך כ- 15 מטרים, כלל ההערכות כולל שקילת היבול נעשו במרכז כל חזרה.

### טבלה מספר 1: רשימת הזנים בניסוי.

מס'	שם הזן	חברה
1	הטאי	תרסיס
2	אנטילה	תרסיס
3	קולוסאוס	כצ"ט
4	אוולין	הזרע
5	30685	הזרע
6	לאורקה	אגרו גדות
7	P1574	אגרו גדות
8	32W86	אגרו גדות

2. אגרוטכניקה: הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "מושבי הנגב" באזור נתיבות (גוש עזתה), החלקה והניסוי נזרע ב- 31/5/23 כדו גידול על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ (וזהי העונה השלישית ברציפות בה מגודל בחלקה תירס לתחמיץ בדו גידול על גבי חיטה וחוזר חלילה), הניסוי נזרע באמצעות מזרעת מונוסם בשיעור זריעה של 10 זרעים למטר שורה במרווח שורות בתוך הערוגה של כ- 55 ס"מ והונבט בטפטוף מאמצע הערוגה (ללא הסטות). במהלך הגידול הניסוי טופל כמקובל במשק (הדברת עשבים, מים, דשן) והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

3. **קציר היבול:** ממרכז כל חזרה נקצרו ידנית בגובה 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 חומר יבש.

4. **בדיקות ומדדים:** לאחר ההצצה נספר עומד הנבטים, לקראת הקציר נמדד גובה הקלח העליון ב- 5 צמחים בכל חזרה ובעת שקילת היבול נמדד גובהם עד למפרק העלה הגבוה ביותר של 5 צמחים מכל חזרה, כמו כן מכל חזרה נדגמו אקראית 5 קלחים, אורכם הכולל נמדד ונמדד אורך הקלח שהחנטה בו לא הייתה תקינה וכך חושב אחוז מהקלח שלא חנט.

5. **ניתוח התוצאות:** בהתאם להנחיות ארגון עובדי הפלחה, ממן הניסוי, הניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ . הניסוי נזרע ב- 5 חזרות אולם חלק מהחזרות נפסלו (עקב תקלה בזריעה) כך שמספר החזרות מכל זן לא היה זהה ועל כן כל הממוצעים המופיעים בדו"ח זה הינם Least Square Mean. הניתוח הסטטיסטי עבור מדד אחוז מהקלח שלא חנט נעשה כמקובל לאחר ביצוע ARCSIN על האחוז המחושב.

## תוצאות:

### נביטה ועומד הצמחים

טבלה מספר 2 : מספר נבטים למטר רץ :

עומד נבטים למטר רץ	זן
A	לאורקה
A	קולוסאוס
A	30685
A	הטאי
A	אנטילה
A	P1574
B	אוולין
B	32W86

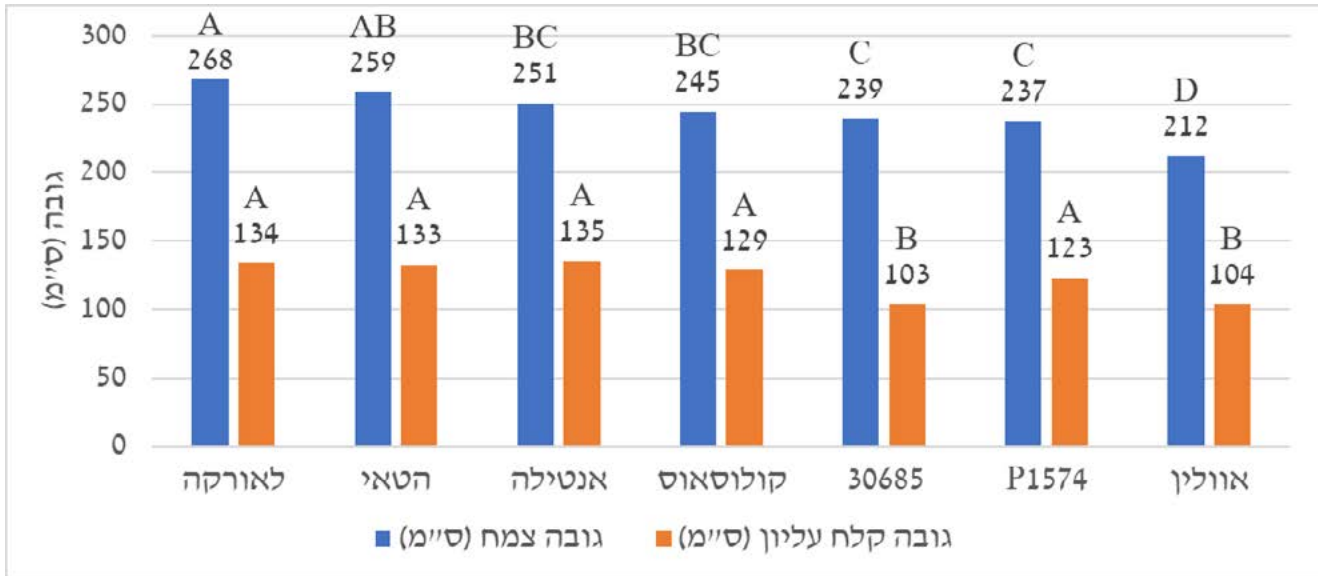
אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Tukey Kramer.

מייד לאחר הצצה בעת ספירת הנבטים הבחנו כי הזן 32W86 נבט באופן לא תקין, עומד הצמחים מאוד נמוך ומאוד לא אחיד, ככל הנראה מדובר באצוות זרעים לא תקינה ועל כן החלטנו לפסול זן זה מהמבחן והוא לא יוצג בשאר התוצאות, עומד הצמחים בזן אוולין היה נמוך במובהק משאר הזנים אך הצמחים מפוזרים באופן אחיד והחלטנו להשאירו בניסוי.

### פנולוגיה ובכירות

במהלך הצימוח הוגטטיבי לא נראו הבדלים בין הזנים השונים, 40 ימים לאחר ההצצה ב- 23/7/23 אף אחד מהזנים לא שלף פריחה זכרית ואילו שבוע לאחר מכן 49 ימים מהצצה כל הזנים היו בשיא פריחה הזכרית, לצערנו לא ביקרנו בחלקה בין שני מועדים אלו כך שאין לנו מידע על מידת הבכירות של כל זן אך נראה כי ההבדלים ביניהם מינוריים וכולם פרחו פחות או יותר במועד דומה סביב 44 ימים מהצצה, הזן היחיד שהיה אפיל במקצת מהאחרים היה 30685 שב- 49 ימים מהצצה חלק מהתפרחות הזכריות שלו לא נשלפו לגמרי אלא חלקית.

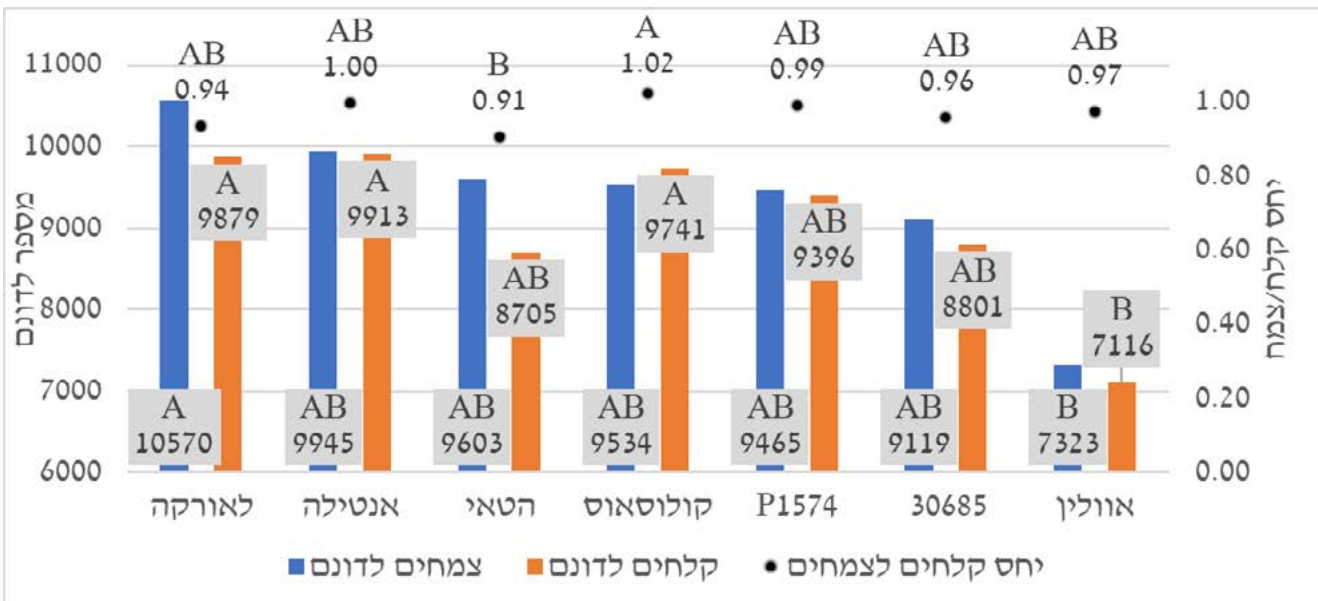
**תרשים מס' 1 : גובה צמחים וגובה קלח עליון :**



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

ממוצע גובה הזנים בניסוי היה 244 ס"מ והזנים נבדלו ביניהם בגובהם, הלאורקה וההטאי היו הגבוהים ביותר (268 ס"מ ו- 259 ס"מ בהתאמה), האוולין היה הזן הנמוך ביותר במבחן (212 ס"מ), גובה הקלח העליון באוולין וב- 30685 הוא הנמוך יותר במובהק מחמשת הזנים האחרים, 104 ו- 103 ס"מ (בהתאמה) כאשר הממוצע בניסוי היה 123 ס"מ.

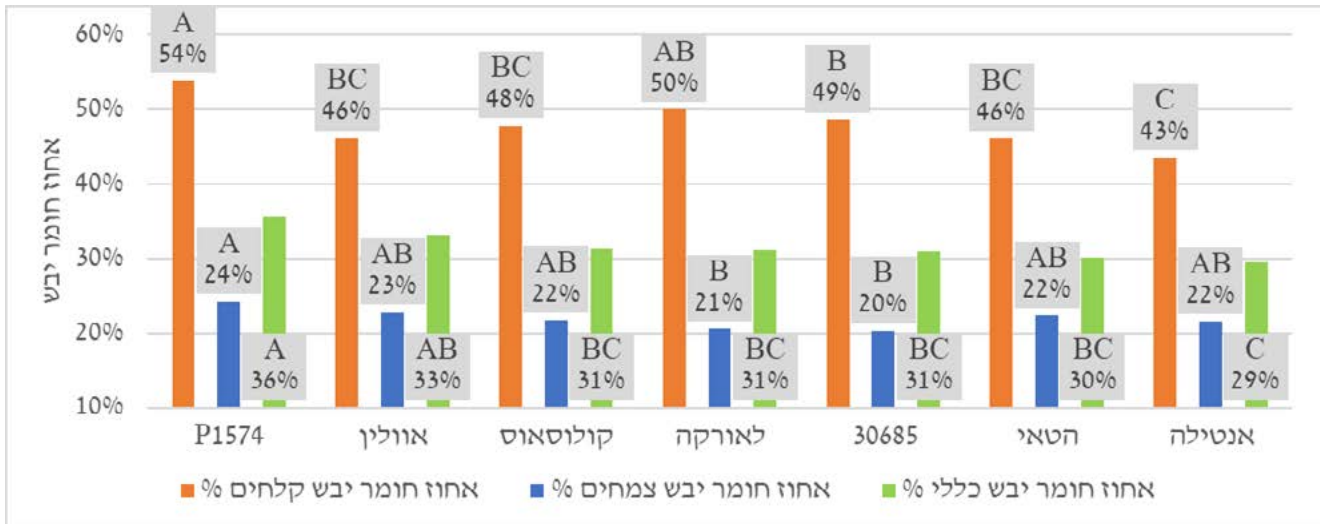
**תרשים מס' 2 : מספר קלחים, מספר צמחים ויחס קלח לצמח :**



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

בתרשים מס' 2 אנו רואים את מספר הקלחים (בכתום) לדונם (ממוצע הניסוי 9079 קלחים לדונם), את מספר הצמחים (בכחול) לדונם (ממוצע הניסוי 9366 צמחים לדונם) ואת היחס בין הקלחים לצמחים (ממוצע 0.97 קלחים לצמח), ניתן לראות כי במספר הצמחים, בדומה לעומד ההצצה, האוולין הנמוך ביותר, היחס בין הקלחים לצמחים נע סביב 1 ברוב הזנים ומראה שרובם של הצמחים נשאו קלח אחד, אולם בזן הטאי היחס נמוך יותר במובהק ונראה כי ישנם יותר צמחים שלא נשאו קלח כלל.

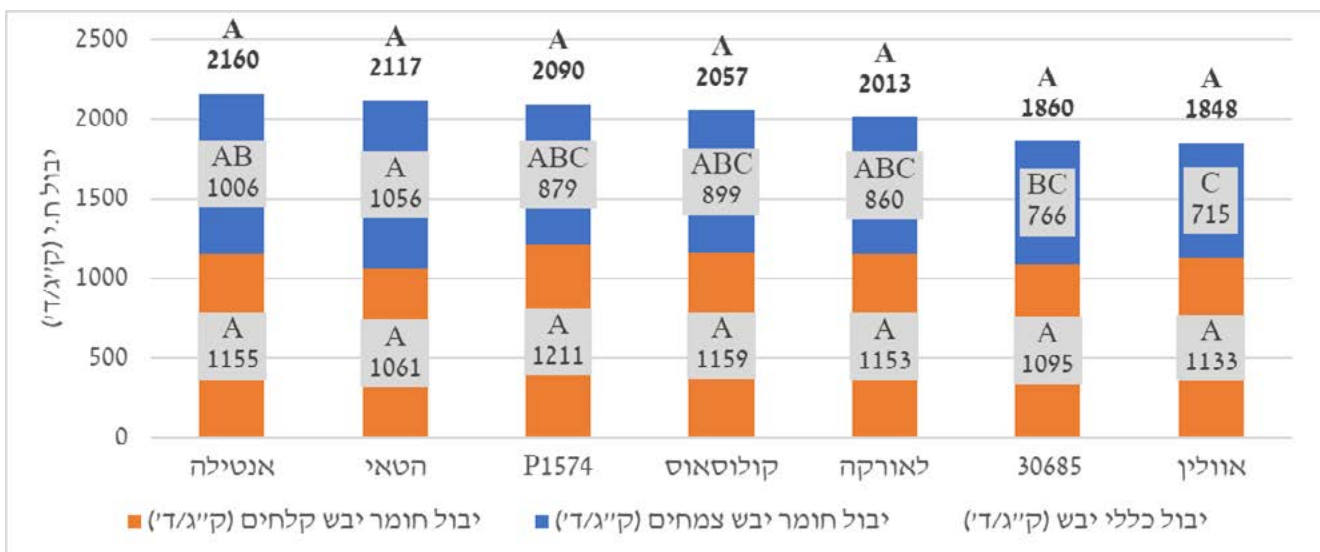
**תרשים מס' 3 : אחוזי חומר יבש בקלחים, בצמחים ובסה"כ הצמח:**



אותיות 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 43% (אנטילה) ל- 54% (P1574) ובצמחים בין 20% (30685) ל- 24% (P1574) מה שהוביל לאחוזי חומר יבש כוללים שנעו בין היבש ביותר, P1574 ב- 36% חומר יבש לבין האנטילה ב- 29% חומר יבש, ממוצע החומר היבש בקלחים היה 48%, בצמחים 22% ואחוז החומר היבש הכללי הממוצע 32%.

**יבול**

**תרשים מס' 4 : יבול חומר יבש בחלוקה לצמחים וקלחים:**



אותיות 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 2020 ק"ג/ד' ולא נראו הבדלים מובהקים בין הזנים למרות שהזן אוולין שהניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1848 ק"ג/ד') הניב 312 ק"ג/ד' פחות מהזן אנטילה שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (2160 ק"ג/ד'), כלומר פחיתה של 14%.

יבול הקלחים (בכתום בגרף) היה דומה בכל הזנים אבל יבול הצמחים (בכחול בגרף) היה שונה כאשר הזן אוולין ו- 30685 הניבו יבול חומר יבש מהצמחים שהיה נמוך במובהק ביחס ליבול החומר היבש מהצמחים שהניבו הזנים הטאי ואנטילה שהניבו מעל טון חומר יבש מהצמחים בלבד, שני זנים אלו גם הניבו את היבול חומר יבש הכללי הגבוה ביותר במבחן (2117 ק"ג/ד' ו-2160 ק"ג/ד').



## בעיות בחנטה

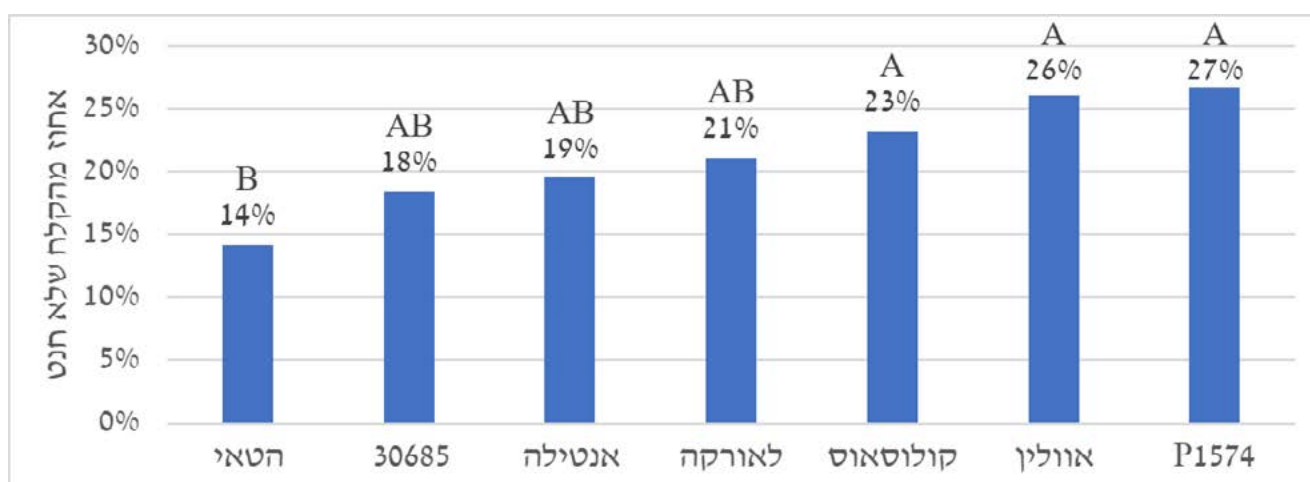
לאחר תקופת החנטה הבחנו בחלקה כי בכל הזנים ישנה תופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של כל קלח כמוצג בתמונה מס' 1

תמונה מס' 1 : קלח ש"הפיל" חלק מהגרעינים בחלקו העליון:



תופעה זו כנראה קשורה לטמפרטורות החמות שהיו 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 אחוז שלא חנט (אורך מקטע של חנט לחלק לאורך הכללי של הקלח).

תרשים מס' 5 : אחוזי מקטע שלא חנט בקלח:



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

בבדיקת המקטע שלא חנט 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 21% והיו הבדלים בין הזנים כאשר הזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה עם 14% בלבד מהקלח שלא חנט, נמוך באופן מובהק משלושת הזנים שהיו הרגישים ביותר לתופעה זו: הקולוסאוס (23%), אוולין (26%) וה- P1574 (27%).

## סיכום ודיון

ניסוי לבחינת זני תירס לתחמיץ התקיים בחלקת תירס מסחרית באזור נתיבות בקיץ 2023, הניסוי נזרע ב 31/5/23, הונבט בטפטוף ב- 7/6/23 והציץ לאחר 6 ימים מההנבטה ב- 13/6/23, הניסוי נקצר ב- 4/9/23 (83 ימים מהצצה).

מייד לאחר ההצצה הבחנו כי הזן 32W86 לא נבט כראוי והוא נפסל מהמבחן, הזן אוולין הציץ גם הוא בצורה לא מלאה, במהלך הגידול הזנים התנהגו בצורה די דומה וגם בעת הפריחה הזכרית פרחו כמעט כולם יחדיו עד כדי שלא הספקנו לתעד את תאריכי הפריחה המדויקים של כל זן ולדרגם על פי מידת בכירות, כל הזנים פרט לזן 30685 פרחו בתקופה שבין 40 ימים מהצצה ל- 49 ימים מהצצה (כנראה רובם עשו זאת בערך 44 ימים מהצצה). עובדה זו מעידה על כך שבעונה זו (זריעות סוף מאי-תחילת יוני) התירס מתקדם מהר יותר בין שלבי הגידול ועל כן גם הבדלים בבכירות

בין הזנים מצטמצמים, הזן האפיל ביותר 30685 סיים את שליפת הפרחים כ- 50 ימים לאחר הצצה כך שבסה"כ לא היו הבדלים גדולים במועד הפריחה בין הזנים.

הזנים נבדלו ביניהם במדדים השונים כגון גובה צמח, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש (ניתן להתרשם מהבדלים אלו בפרק התוצאות) תופעה בה נתקלנו בעונה ברחבי הנגב וגם בניסוי זנים זה היא של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של כל קלח (כמוצג בתמונה מס' 1 למעלה), בניסוי ראינו כי ישנה רגישות שונה של הזנים לתופעה זו והזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה עם 14% בלבד מהקלח שלא חנט, נמוך באופן מובהק משלושת הזנים שהיו הרגישים ביותר לתופעה זו: הקלוסאוס (23%), אוולין (26% וה- 27% P1574), למרות ההבדלים בעוצמת התופעה בין הזנים לא היו הבדלים ביבול הקלחים בין הזנים ולא התקבל מתאם בין אחוז המקטע שלא חנט לבין יבול הקלחים (או ליבול הכללי).

במדד החשוב ביותר, יבול חומר יבש כללי, לא היה הבדל מובהק (בשיטת הניתוח בה השתמשנו בניסוי זה) בין הזנים. למרות זאת חשוב לשים לב שהזן אוולין שהניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1848 ק"ג/ד') הניב 14% פחות יבול (312 ק"ג/ד') מהזן אנטילה שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (2160 ק"ג/ד').

## **תודות:**

לאביגדור כלפה, מנהל חקלאות בחברת מושבי הנגב, שסייע ותמך בהוצאת הניסוי לפועל.

לניסים כהן שזרע את הניסוי בסבלנות ומקצועיות.

לאנשי חברות הזרעים שסיפקו את הזרעים, ובמיוחד לגדי אבישר ושירה ארינוס מחברת "אגרו גדות" שסייעו רבות בקציר.

לארגון עובדי הפלחה על מימון המבחן.

# בחינת השפעת עומדי זריעה והשקיה על יבול תירס לתחמיץ

אור הנר – 2023

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. דותן דרור – גד"ש אורן. אסף אבנרי – מדריך פרטי.  
יונתן עמנואל, יואב גולן – שה"מ.

## תקציר:

ניסוי דו-גורמי לבחינת השפעת ארכיטקטורת זריעה והשקיה על יבול חומר יבש של תחמיץ תירס הוצב בחלקה מסחרית, בקיבוץ אור הנר. בניסוי נבחנה השפעת ארכיטקטורת של זריעת ארבע שורות לערוגה לעומת השיטה המקובלת של זריעת 2 שורות בערוגה כביקורת, וגם השפעת תוספת מים ודשן (בכמות של 125% מהכמות המשקית כביקורת) והשפעת הגומלין ביניהם. ברוב המדדים שנבדקו הייתה לארכיטקטורת הזריעה השפעה מובהקת. ואילו לתוספת ההשקיה לא הייתה השפעה מובהקת על מרבית המדדים, כך גם לא נמצאה השפעת גומלין בין ארכיטקטורת הזריעה ובין כמות ההשקיה. במדד המרכזי, יבול חומר יבש לדונם, לארכיטקטורת הזריעה ב 4 שורות הייתה השפעה חיובית שהניב בממוצע 2,429 ק"ג ח.ג/ד' לעומת עומד הזריעה המשקיב ביקורת שהניב בממוצע 2,115 ק"ג ח.ג/ד' (תוספת של 15% ביבול). הטיפול היצרני ביותר היה הטיפול של 4 שורות בערוגה עם תוספת השקיה שהניב 2,507 ק"ג ח.ג/ד' וזאת לעומת כ 2,116 ק"ג ח.ג/ד' שהניבו הטיפולים של 2 שורות בערוגה (השקיה רגילה או עם תוספת ללא הבדל משמעותי ביניהם), בבדיקת ההבדלים בין שתי השורות החיצוניות לשתי השורות הפנימיות בטיפול 4 שורות בערוגה מצאנו שבטיפול ההשקיה המשקיב ביקורת היה הבדל מובהק ביבול בין השורות הפנימיות לשורות החיצוניות ואילו בטיפול עם ההשקיה המוגברת הבדל זה הצטמצם ואיבד את מובהקותו.

בבחינת הפן הכלכלי מצאנו כי בנתוני ניסוי זה כאשר מחיר המים מעל 88 אג"קוב הטיפול שהניב את הרווח הגדול ביותר הוא זריעה בעומד גבוה ב 4 שורות בערוגה והשקיה רגילה, תוספת ההשקיה בניסוי זה לא משתלמת כאשר מחיר המים גבוה מ 88 אג"קוב, אולם כאשר מחיר המים יורד נהייה הטיפול של תוספת ההשקיה בזריעה ב 4 שורות בערוגה המשתלם ביותר.

## מבוא:

תירס לתחמיץ הינו אחד מגידולי הקיץ המשמעותיים בנגב ומשקים רבים מגדלים תירס עבור מרכזי המזון או עבור הרפתות במשקים, בשנים האחרונות נבדק במספר ניסויים ותצפיות השפעת ארכיטקטורת הזריעה של צמחי התירס על יבול חומר יבש בזני תירס תחמיץ שונים, בניסויים אלו (שנעשו בעיקר בהשקיה בקונוע) נראה כי יש יתרון יבולי לזריעה ב-4 שורות בערוגה בעומד של כ- 13,000 זרעים לדונם (לעומת כ- 9000 צמחים לדונם, העומד המקובל בזריעה בשתי שורות בערוגה) בכפר ויתקין ב-2013 יואב גולן וחובריו השיגו תוספת יבול של כ 25% לזריעת העומד הגבוה ב 4 שורות (והראו כי תוספת היבול נבעה מתוספת העומד ולא מהשימוש ב- 4 שורות זריעה, ב- 2012 ב- 4 תצפיות שנערכו בצפון קיבלו יבול גבוה יותר בשיעור של בין 2% ל- 12% בזריעה צפופה כנ"ל (4 שורות וכ- 14,000 צמחים/דונם) וגם ב- 2014 במספר תצפיות בחלקות מסחריות בצפון ובדרום (עין צורים) התקבלה תוספת יבול שנעה בין 6% ל- 14%, בניסויים ובתצפיות אלו שהושקו בקונוע לא שונתה מנת המים והדשן וניתנה מנה אחידה לשני העומדים, גם התצפיות מסחריות שנעשו באזור הדרום, באור הנר (על ידי אסף אבנרי ודותן דרור) התקבלו תוצאות מעורבות כאשר בשנה אחת התקבלה תוספת יבול לזריעה ב 4 שורות ערוגה אך בשנה לאחר מכן לא היה הבדל משמעותי ביבול בין השיטה הקונבנציונלית (2 שורות בערוגה) לבין התצפית ב 4 שורות בערוגה.

מתצפיות וניסויים אלו נראה כי ישנו פוטנציאל לקבל תוספת יבול על ידי זריעה של יותר צמחים לדונם ב 4 שורות בערוגה אולם נראה כי תוספת זו לא מתקבלת באופן עקבי, לפעמים לא מקבלים תוספת יבול כלל (אך ההוצאות לדונם עולות עקב זריעה כפולה ותוספת זרעים) מכאן עלה הרעיון לניסוי זה בו ננסה גם לבחון האם תוספת זרעים וזריעה ב 4 שורות בערוגה יכולה לתרום ליבול וגם לבחון האם נדרשת תוספת השקיה בעומד הצמחים הגבוה על מנת לממש את מלוא פוטנציאל היבול.

## שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: מבחן דו גורמי (עומד צמחים וכמות השקיה) במתכונת בלוקים באקראי ב-5 חזרות, כל חזרה ברוחב שלוש ערוגות ולאורך כ-15 מטרים, כל ההערכות כולל שקילת היבול נעשו במרכז כל חזרה.

### טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים בניסוי

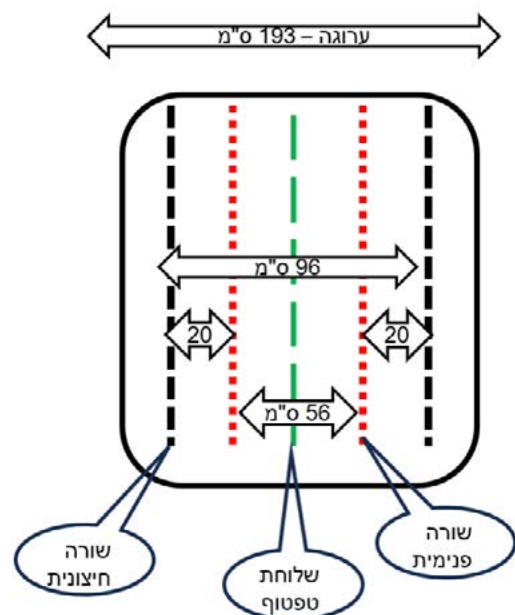
מס' /	מספר שורות בערוגה	זרעים למטר רץ בשורה	עומד זרעים / דונם	השקיה ודשן
1	4	6.5	13,468	ביקורת 100%
2	4	6.5	13,468	125%
3	2	9 (ביקורת)	9,324	ביקורת 100%
4	2	9 (ביקורת)	9,324	125%

2. אגרוטכניקה: הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "גד"ש אורן" בסמוך לקיבוץ אור הנר, הזן בניסוי היה "הטאי", החלקה והניסוי נזרעו ב-17/4/23 כדו גידול על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ, החלקה דושנה לאחר קציר החיטה ולפני זריעת התיירס ב-3 קוב זבל עוף/דונם שהוצנע בדיסקוס ולאחר מכן קילטור להכנת מצע זרעים. הניסוי נזרע באמצעות מזרעת מונוסם, בטיפולי ה-2 שורות בערוגה מרווח השורות בתוך הערוגה היה 56 ס"מ ואילו בטיפול ה-4 שורות בערוגה המרווח בין שתי השורות החיצוניות היה 96 ס"מ ובין שתי השורות הפנימיות היה 56 ס"מ (ראה איור מס' 1). הניסוי הונבט בטפטוף בהסתוות כך ששלוחת הטפטוף הונחה בין שתי שורות זריעה ימין ואחר כך הוסטה לשתי שורות שמאל בטיפולים של 4 שורות בערוגה ואילו בטיפולים של 2 שורות בערוגה שלוחת הטפטוף הונחה על שורה ימין ואחר כך הוסטה לשורה שמאל של הערוגה. הניסוי טופל (הדברת עשבים, מים ודשן) באופן זהה לגידול המשקי והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

בטיפולי ההשקיה המוגברת הוחלפה ידנית שלוחת הטפטוף המשקית (שלוחת 20 מ"מ עם טפטפת 1.6 ל'ש' כל 50 ס"מ) בשלוחת טפטוף עם ספיקה גבוהה יותר (שלוחת 20 מ"מ עם טפטפת 1.6 ל'ש' כל 40 ס"מ) כך שטיפולים אלו קיבלו בכל השקיה תוספת של מים ודשן בשיעור של 125% מההשקיה המשקית הרגילה.

כמויות המים בניסוי היו: בטיפול המשקי 542 קוב/ד' ו-677 קוב/ד' בטיפול השקיה מוגברת. כמות החנקן שיושם בהשקיה כאוראן 32% הייתה כ-16 יחידות חנקן/ד' בטיפולי ההשקיה המשקית ו-20 יח' חנקן/ד' בטיפולי ההשקיה המוגברת)

### איור מס' 1: מבנה הערוגה ומרווחי השורות



3. קציר היבול: כלל הצמחים בערוגה אחת (ברוחב 1.93 מטר) באורך 3 מטרים (כלומר מקטע שגודלו 5.79 מ"ר) ממרכז כל חזרה נקצרו ידנית בגובה כ- 5 ס"מ מעל פני הקרקע, הצמחים והקלחים נספרו ונשקלו בנפרד. מכל חזרה נדגמו שני צמחים מייצגים ושני קלחים מייצגים והם נלקחו למעבדה לבדיקת אחוז חומר יבש. בחזרות מהטיפולים בהם יש 4 שורות בערוגה נשקלו בנפרד שתי השורות הפנימיות ושתי השורות החיצוניות אולם בדיקת החומר היבש נעשתה במשותף מכלל החזרה ולא בנפרד.

4. בדיקות ומדדים: עומד הנבטים נספר לאחר ההצצה, גובה הקלח העליון (2 צמחים לחזרה) נמדד בסמוך למועד הקציר. בעת שקילת היבול נמדד גובהם של שני צמחים בכל חזרה עד למפרק העלה הגבוה ביותר, כמו כן נמדד קוטר הגבעול בבסיסו בשני צמחים מייצגים בכל חזרה. ניתוח התוצאות: בפרמטרים בהם לא התקבל הבדל מובהק לאף אחד מהגורמים שנבחנו (עומד הזריעה או השקיה) יוצגו התוצאות על פי עומד והשקיה ללא הצגת השפעת הגומלין ועל כן מאחר וישנם שני טיפולים לכל גורם הניתוח הסטטיסטי הינו Student's T test למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ , בפרמטרים בהם ישנה השפעת גומלין יוצג, בהתאם להנחיות ארגון עובדי הפלחה, מממן הניסוי, הניתוח הסטטיסטי עפ"י Kramer & Tukey למובהקות סטטיסטית של  $P < 0.05$ .

### תוצאות:

#### עומד הצמחים, מספרהקלחים והיחס ביניהם. טבלה מספר 2: מספר צמחים לדונם.

מספר צמחים לדונם		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	12,539	4 שורות	A	10,535
B	8,221	2 שורות	A	10,225

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה לא השפיעה על מספר הצמחים לדונם, אך כצפוי מספר השורות בערוגה (שנזרעו כמובן עם מספר שונה של זרעים לדונם) השפיעה על מספר הצמחים לדונם, לא התקבלה השפעת גומלין של השקיה X מספר שורות.

#### טבלה מספר 3: מספר קלחים לדונם.

מספר קלחים לדונם		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	11,710	4 שורות	A	10,069
B	8,394	2 שורות	A	10,035

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה לא השפיעה על מספר הקלחים לדונם, אך כצפוי מספר השורות בערוגה שהשפיעו על מספר הצמחים בדונם השפיעו גם על מספר הקלחים לדונם, לא התקבלה השפעת גומלין של השקיה X מספר שורות.

#### טבלה מספר 4 א': יחס קלח/צמח ניתוח דו גורמי

יחס קלחים/צמח		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	1.03	2 שורות	A	1.00
B	0.94	4 שורות	A	0.97

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה לא השפיעה על יחס קלחים/צמח, אך מספר השורות בערוגה שהשפיעו על מספר הצמחים בדונם השפיעו גם על יחס זה ונראה כי בעומד גבוה ישנם יותר צמחים שלא מוצאים קלח בכלל וכך היחס קלחים/צמח נמוך יותר מובהק בעומד הצמחים הגבוה.

**טבלה מספר 4 ב': יחס קלח/צמח – ניתוח ע"פ טיפולים**

יחס קלחים/צמח		טיפול
A	1.04	2 שורות, השקיה רגילה
AB	1.01	2 שורות, השקיה מוגברת
AB	0.95	4 שורות, השקיה רגילה
B	0.92	4 שורות, השקיה מוגברת

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

למרות שבניתוח הדו גורמי נראה כי מה שהשפיע על יחס הקלחים/צמח בהצגה של יחס קלחים/צמח ל- 4 הטיפולים אנו רואים כי ישנו הבדל מובהק בין הטיפול "המשקי" (2 שורות, השקיה רגילה) לבין הטיפול של 4 שורות בהשקיה מוגברת.

**משקל, גובה וקוטר הצמחים והקלחים.**

**טבלה מספר 5: משקל צמח.**

משקל צמח (גרם ח.י./צמח)		מספר שורות בערוגה
A	132	2 שורות
B	103	4 שורות

משקל צמח (גרם ח.י./צמח)		השקיה
A	119	השקיה מוגברת
A	116	השקיה רגילה

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

עומד הצמחים השפיע במובהק על משקל הצמח הבודד כצפוי בעומד הנמוך של 2 שורות בערוגה משקל הצמחים היה גבוה יותר במובהק, רמת ההשקיה לא השפיעה על משקלו של הצמח הבודד.

**טבלה מספר 6: משקל קלח.**

משקל קלח (גרם ח.י./צמח)		מספר שורות בערוגה
A	123	2 שורות
B	98	4 שורות

משקל קלח (גרם ח.י./צמח)		השקיה
A	111	השקיה מוגברת
A	110	השקיה רגילה

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

עומד הצמחים השפיע במובהק על משקל הקלח הבודד כאשר כצפוי בעומד הנמוך של 2 שורות בערוגה משקל הקלחים היה גבוה יותר במובהק, רמת ההשקיה לא השפיעה על משקלו של הקלח הבודד.

**טבלה מספר 7: גובה הצמח וגובה קלח עליון.**

מספר שורות בערוגה	גובה צמח (ס"מ)	גובה קלח עליון (ס"מ)
2 שורות	272	143
4 שורות	268	140

השקיה	גובה צמח (ס"מ)	גובה קלח עליון (ס"מ)
השקיה רגילה	272	140
השקיה מוגברת	269	143

באף אחד מהמדדים בטבלה לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

גובה הצמחים וגובה הקלח (שנמדדו ב- 2 צמחים בלבד בכל חזרה) היה דומה בכל הטיפולים ולא הייתה השפעה של עומד הצמחים או של רמת ההשקיה על מדדים אלו.



**טבלה מספר 8 : קוטר גבעול הצמחים.**

קוטר הגבעול (מ"מ)		מספר שורות בערוגה	קוטר הגבעול (מ"מ)		השקיה
A	25.37	2 שורות	A	24.72	השקיה מוגברת
B	23.53	4 שורות	A	24.18	השקיה רגילה

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

עומד הצמחים השפיע במובהק על קוטר הגבעול כאשר בעומד הנמוך, 2 שורות בערוגה, קוטר הגבעול גדול יותר בכ- 2 מ"מ בממוצע, רמת ההשקיה לא השפיעה על קוטר הגבעול.

**טבלה מספר 9 : אחוז חומר יבש.**

אחוז חומר יבש			מספר שורות בערוגה	אחוז חומר יבש			השקיה
כללי (%)	קלחים (%)	צמחים (%)		כללי (%)	קלחים (%)	צמחים (%)	
27%	41%	21%	4 שורות	27%	41%	20%	השקיה רגילה
26%	39%	20%	2 שורות	27%	40%	20%	השקיה מוגברת

באף אחד מהמדדים בטבלה לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

אחוז החומר היבש היה דומה בכל בטיפולים ולא התקבלו הבדלים באחוז החומר היבש בצמחים, בקלחים ובאחוז החומר היבש הכללי (צמחים+קלחים ע"פ היחס ביניהם).

**יבול**

**טבלה מספר 10 : השפעת כמות ההשקיה על מרכיבי היבול והיבול הכללי**

השקיה	יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')	יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')	יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')
השקיה מוגברת	1,098	1,213	2,311
השקיה רגילה	1,077	1,157	2,234

באף אחד מהמדדים בטבלה לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

בניתוח השפעת כמות ההשקיה בלבד על היבול נראה כי כמות ההשקיה כשלעצמה לא השפיעה על היבול או מרכיבי היבול (יבול הצמחים או יבול הקלחים).

**טבלה מספר 11 : השפעת עומד הצמחים על מרכיבי היבול והיבול הכללי**

מספר שורות בערוגה	יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')	
4 שורות	A	1,140	A	1,290	A	2,429
2 שורות	B	1,035	B	1,080	B	2,115

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T.

בניתוח השפעת עומד הצמחים (2 שורות או 4 שורות בערוגה) נמצא כי מספר השורות בערוגה השפיע הן על מרכיבי היבול והן על היבול הכללי שהיה גבוה יותר בזריעה של 4 שורות בערוגה בשלושת המדדים באופן מובהק, היבול הכללי הממוצע בזריעה של 4 שורות היה גבוה ב- 314 ק"ג חומר יבש/ד'.

**טבלה מספר 12 : השפעת עומד הצמחים וההשקיה על מרכיבי היבול והיבול הכללי**

יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')		יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')		טיפול
A	2,507	A	1,319	A	1,187	4 שורות, השקיה מוגברת
AB	2,352	AB	1,260	AB	1,092	4 שורות, השקיה רגילה
B	2,115	BC	1,107	B	1,008	2 שורות, השקיה מוגברת
B	2,116	C	1,054	AB	1,062	2 שורות, השקיה רגילה

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

ניתן לראות כי השילוב של 4 שורות בערוגה והשקיה מוגברת הניב את היבול הגבוה ביותר (גם יבול כללי וגם מרכיבי היבול קלחים או צמחים) אולם לא באופן מובהק ביחס לטיפול של 4 שורות בערוגה עם השקיה רגילה, למרות זאת אפשר לראות כי רק הטיפול של 4 שורות והשקיה מוגברת הניב יבול (2,507 ק"ג/ד') שהיה גבוה במובהק ביחס לשיטה המקובלת של זריעת 2 שורות בערוגה והשקיה רגילה (2,116 ק"ג/ד'), ההפרש ביבול בין שני טיפולים אלו עומד על 391 ק"ג/ד'.

בחלקה המסחרית הוצבה תצפית בסדר גודל מסחרי בה נערכה השוואה בין זריעה של 4 שורות בערוגה לבין 2 שורות בערוגה (והשקיה משקית) ממש כמו בניסוי זה, התוצאות המסחריות בתצפית הראו יתרון לזריעת 4 השורות שהניבה 2154 ק"ג/ד' לעומת 1954 ק"ג/ד' בזריעה הרגילה של 2 שורות בערוגה, תוספת של 10% (200 ק"ג/ד') שמהווה יתרון צנוע יותר ביחס ליתרון שהתקבל בניסוי.

**השפעת רמות ההשקיה על מדדים שונים בין השורה החיצונית לשורה הפנימית בטיפול ה 4 שורות בערוגה.**

במהלך תכנון הניסוי עלתה השאלה האם בזריעה של עומד צמחים גבוה ב 4 שורות ניכר מחסור של מים ודשן בשורות המרוחקות משלוחת הטפטוף והאם תוספת מים ודשן יכולה לעזור במימוש הפוטנציאל שבעומד הצמחים הגבוה להנבת יבול רב יותר. בחנו בטיפולי 4 שורות בערוגה את ההבדלים במדדים השונים בין שתי השורות הפנימיות (הסמוכות לשלוחת הטפטוף) לבין שתי השורות החיצוניות (המרוחקות משלוחת הטפטוף), רצינו לבחון האם בטיפולי ההשקיה הרגילה ישנם הבדלים לרעת השורות החיצוניות שמתבטלים או מצטמצמים בטיפול עם תוספת ההשקיה, תופעה כזו מעידה על כך שהטיפול בהשקיה הרגילה כנראה סבל ממחסור במים או דשן. ההשוואה נעשתה בזוגות מצומדים וההבדל בין שתי השורות החיצוניות לשתי השורות הפנימיות נבחן בכל חזרה ביחס לעצמה.

**טבלה מספר 13 : השוואת זוגות מצומדים של כלל המדדים בטיפולי 4 שורות בערוגה בין שתי שורות חיצוניות לשתי שורות פנימיות**

השקיה רגילה				השקיה מוגברת				
P value	הפרש	שורות פנימיות	שורות חיצוניות	P value	הפרש	שורות פנימיות	שורות חיצוניות	
0.627	0.3	6.1	5.8	0.338	-0.4	5.9	6.3	מספר צמחים למטר רץ
0.263	0.5	5.9	5.4	0.772	-0.1	5.6	5.7	מספר קלחים למטר רץ
0.376	0.0	0.98	0.93	0.297	0.0	0.94	0.90	מספר קלחים לצמח
0.849	0.5	23	23	0.736	0.7	24	23	קוטר גבעול (מ"מ)
0.122	6.5	273	267	0.709	2.8	268	265	גובה צמח (ס"מ)
<b>0.010</b>	<b>10.7</b>	<b>145</b>	135	0.070	7.5	144	136	גובה קלח עליון (ס"מ)
0.763	-1.2	93	94	0.656	4.0	104	100	משקל קלח (גרם יבש/קלח)
<b>0.021</b>	<b>16.9</b>	<b>111</b>	94	<b>0.038</b>	<b>15.8</b>	<b>112</b>	96	משקל צמח (גרם חומר יבש/צמח)
0.129	90.5	1137	1047	0.987	-1.7	1186	1188	יבול קלחים לדונם (ק"ג ח.י/ד')
<b>0.020</b>	<b>283.9</b>	<b>1402</b>	1118	0.419	110.5	1375	1264	יבול צמחים לדונם (ק"ג ח.י/ד')
<b>0.025</b>	<b>374.4</b>	<b>2539</b>	2165	0.645	108.8	2561	2452	יבול כללי לדונם (ק"ג ח.י/ד')

מספר מודגש מסמן הבדל מובהק בין השורות החיצוניות לפנימיות ברמה של  $P < 0.05$  ע"פ מבחן Student's T לזוגות מצומדים.

בהשוואה בין השורות החיצוניות לפנימיות בטיפולי ה-4 שורות בערוגה ניתן למצוא הבדלים מובהקים רק בהשקיה הרגילה, בתכונות של גובה קלח עליון, יבול צמחים לדונם, יבול כללי לדונם (הפרשים של 11 ס"מ, 284 ו 374 ק"ג, בהתאמה), בעוד שבטיפול ההשקיה מוגברת לא ניכר הבדל מובהק במדדים אלו. במדד של משקל צמח בודד התקבל הבדל מובהק בשני משטרי ההשקיה.

**תחשיב כלכלי**

מאחר ולטיפול ההשקיה מוגברת וכן לטיפול הזריעה ב-4 שורות/ערוגה יש עלות נוספת לעומת טיפולי הביקורת רצינו לבחון האם היבול הנוסף, אם יש, בין הטיפולים השונים יכול להחזיר את ההוצאה החקלאית הנוספת. בכדי להעריך האם ומה התרומה הכלכלית של זריעה בעומד גבוה ב-4 שורות ושל השקיה ודישון מוגברים נציג חישוב כלכלי מוערך של הוצאות עודפות בטיפולים אלו ביחס לטיפול המקובל של זריעה בשתי שורות והשקיה רגילה ושל ההכנסה העודפת הצפויה בכל אחד מהטיפולים ביחס לשיטה הסטנדרטית (2 שורות בערוגה והשקיה רגילה).

לצורך החישוב השתמשנו במחירים מוערכים המפורטים :

**טבלה מספר 14 : מחירים מוערכים לצורך חישוב כדאיות כלכלית**

תשומה	מחיר	הערות
זרעים (ש/זרע)	0.012	ע"פ מחיר 580 ש"ח לשק בו 50,000 זרעים
זריעה (ש/ד')	18.752	ע"פ ארגון עובדי הפלחה ו 20% הנחה
מים (ש/קוב)	1.67	מחיר מי שפד"ן
דשן חנקני (ש/יח')	7	מחיר אוראן 32%
טון ח.י תירס (ש/טון)	950	

**טבלה מספר 15 : תחשיב כדאיות כלכלית לארבעת הטיפולים שבניסוי**

טיפול	2 שורות, השקיה רגילה	2 שורות, השקיה מוגברת	4 שורות, השקיה רגילה	4 שורות, השקיה מוגברת
כמות זרעים (זרעים/ד')	9,324	9,324	13,468	13,468
מחיר זרעים (ש/ד')	108	108	156	156
עלות מזרעה (ש/ד')	19	19	38	38
סה"כ עלות זריעה (ש/ד')	127	127	194	194
כמות מים (קוב/ד')	542	542	677	677
עלות מים (ש/ד')	904	904	1130	1130
דשן חנקני (יח'/ד')	16	16	20	20
עלות דשן (ש/ד')	112	112	140	140
סה"כ עלות דשן ומים (ש/ד')	1,016	1,016	1,270	1,270
סה"כ עלות (ש/ד')	1,143	1,397	1,464	1,210
יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')	2,116	2,115	2,507	2,352
הכנסה לדונם (ש/ד')	2,010	2,009	2,381	2,234
הכנסה פנויה (ש/ד')	867	612	917	1,024
רווח נוסף ביחס לסטנדרט (ש/ד')	-	-254	51	158

הטיפול שהניב כאמור את היבול הגבוה ביותר ואת ההכנסה ברוטו הגבוהה ביותר הוא הטיפול 4 שורות בערוגה עם השקיה מוגברת אולם ההוצאות בטיפול זה היו גבוהות יותר ביחס לשאר הטיפולים כך שכאשר בוחנים את ההיבט הכלכלי נראה כי הטיפול המשתלם ביותר תחת תנאים אלו (המחירים והיבולים) היה הטיפול של 4 שורות בערוגה והשקיה רגילה שהניב 158 ש"ח רווח נוסף ביחס לשיטה המקובלת של 2 שורות בערוגה.

מאחר ומחיר המים משתנה ע"פ סוג המים כך תשתנה גם כדאיות ההשקיה העודפת.

**טבלה מספר 16 : טבלת רגישות לכדאיות כלכלית לארבעת הטיפולים שבניסוי על פי מחיר המים**

רווח נוסף ביחס לסטנדרט (ש/ד')				טיפול
2 שורות, השקיה רגילה	2 שורות, השקיה מוגברת	4 שורות, השקיה רגילה	4 שורות, השקיה מוגברת	
0	-254	158	51	1.67
0	-164	158	141	1.00
0	-147	158	158	0.88
0	-123	158	182	0.70

בטבלת הרגישות הנ"ל אנו מציגים רק את השורה התחתונה מטבלת חישוב הכדאיות הכלכלית (טבלה מס' 15) ע"פ מחיר מים שונה, כמובן שהרווח הנוסף של טיפול ה-4 שורות בהשקיה רגילה נשאר תמיד אותו הדבר (מאחר ואין שינוי בעלות המים שנשארת זהה לעלות המים בטיפול הסטנדרטי), כדאיות השקיה נוספת בעומד הרגיל של 2 שורות נשארת שלילית בכל מחירי המים כמובן מאחר והיבול בטיפול זה היה זהה לטיפול הסטנדרטי, אולם כדאיות ההשקיה הנוספת בטיפול ה-4 שורות משתפרת ככל שמחיר המים יורד, נקודת האיזון של כדאיות ההשקיה העודפת היא 88 אגורות לקוב וכאשר מחיר המים ירד מתחת למחיר זה הרווח העודף של טיפול זה היה גבוה מהרווח העודף בטיפול ה-4 שורות ללא ההשקיה הנוספת.

**סיכום ודיון:**

ניסוי זה לבחינת השפעת שיעור הזריעה ב-4 שורות ותוספת השקיה הוצב בחלקת תירס תחמיץ מסחרית בקיבוץ אור הנר, הניסוי תוכנן בהסתמך על תוצאות ניסויים רבים שנערכו, בהם נבדקה שיטה זו של זריעת תירס ב-4 שורות בערוגה במקום השיטה המקובלת של 2 שורות בערוגה, בניסוי זה, בפעם הראשונה, נבחנה גם השפעת מתן תוספת מים (ודשן). בניסוי בחנו את השפעת שיעור גבוה של זרעים, 6.5 זרעים למטר ר"ב ב-4 שורות בערוגה (13,468 זרעים/ד') לעומת השיטה המקובלת של זריעת 9 זרעים למטר ר"ב ב-2 שורות בערוגה (9,324 זרעים/ד') ואת השפעת תוספת מים ודשן (בכמות של 125% מהכמות המשקית). ברוב המדדים שנבדקו הייתה השפעה של שיעור הזריעה אך לא הייתה השפעה של תוספת ההשקיה ולא הייתה השפעת גומלין בין עומד והשקיה וגם במדד המרכזי, יבול חומר יבש לדונם, הייתה השפעה חיובית לעומד הגבוה שהניב במוצע 2,429 ק"ג ח.ח/ד' לעומת עומד הזריעה הסטנדרטי שהניב במוצע 2,115 ק"ג ח.ח/ד', (תוספת של כ-15%) למרות שלתוספת ההשקיה לא הייתה השפעה מובהקת על היבול בכל זאת הטיפול המצטיין היה הטיפול של 4 שורות בערוגה עם תוספת השקיה שהניב 2,507 ק"ג ח.ח/ד' וזאת לעומת 2,116 ק"ג ח.ח/ד' שהניב הטיפול הסטנדרטי של 2 שורות בערוגה והשקיה רגילה (תוספת של 18%). שיטה נוספת לבדיקת תועלת תוספת ההשקיה הייתה לבחון את ההבדל בין השורות החיצוניות לשורות הפנימיות, מתוך הנחה שאם בטיפול ההשקיה הרגילה ישנם הבדלים לרעת השורות החיצוניות שמתבטלים או מצטמצמים בטיפול עם תוספת ההשקיה זה מעיד על כך שהטיפול בהשקיה הרגילה כנראה סבל ממחסור במים או דשן. בבדיקה זו (שתוצאותיה מוצגות בטבלה מס' 13) אכן מצאנו שבטיפול ההשקיה הרגילה היה הבדל מובהק ביבול בין השורות הפנימיות לשורות החיצוניות ואילו בטיפול עם ההשקיה המוגברת הבדל זה הצטמצם ואיבד את מובהקותו, עובדה זו מעידה על כך שתוספת המים כן שיפרה את מצב הצמחים בשורות החיצוניות שכנראה סבלו מעקת מים חמורה יותר בטיפול ההשקיה הרגילה (מאחר ותוספת ההשקיה לא השפיעה כלל על היבול בעומד ה-2 שורות בערוגה אנו מסיקים כי רמת ההשקיה הרגילה הייתה מספקת לשיטה הרגילה של 2 שורות בערוגה אך אולי לא מספקת לשיטה של 4 שורות בערוגה).

למרות שמבחינת היבול הטיפול המצטיין היה זה של 4 שורות בערוגה עם תוספת השקיה בבחינה כלכלית של הנושא מצאנו כי בנתוני ניסוי זה כאשר מחיר המים מעל 88 אג' /קוב הטיפול שהניב את הרווח הגדול ביותר הוא זריעה בעומד גבוה ב-4 שורות בערוגה והשקיה רגילה שהניב הכנסה נוספת של 158 ש/ד' ביחס לטיפול הסטנדרטי (2 שורות בערוגה והשקיה רגילה), תוספת ההשקיה לא משתלמת כאשר מחיר המים גבוה מ-88 אג' /קוב, אולם כאשר מחיר המים יורד נהיה הטיפול של תוספת ההשקיה בזריעה ב-4 שורות בערוגה המשתלם ביותר ויכול להניב מעל 158 ש/ד' תוספת, תלוי כמובן במחיר המים.

**תודות:**

תודה ליואב גולן על אספקת חומר הרקע ותוצאות הניסויים הקודמים והעזרה בהבנת תוצאות הניסויים הקודמים ותכנון ניסוי זה בהתאם.

תודה לצוות גד"ש אורן על הסיוע בניסוי, בזריעה ובקיפול הציוד.

תודה לגיא רשף ולחברת נטפים על עזרה בתכנון ואספקת הציוד לניסוי.

תודה לשקד כוכבא ולמעין שמש, מדריכי קרקע ומים בשה"מ, על העזרה בעבודה הקשה של הקציר ושקילת היבול.