

ועדת מגדלים
"גידולי שדה נגב"

סיכום עונה וניסויים בגידולי שדה בנגב - 2022

צוות ההדרכה - עוזי נפתליהו, ליאור גבר



הקדמה

שלום לכולם,

החוברת הזאת מאגדת ומנגישה עבורכם את סיכום המחקרים והניסויים שנערכו בעונת 2021-2022 בגידולי הליבה בנגב.

לטובת הכנת המחקרים והניסויים עבדו, עזרו ושיתפו פעולה אנשים רבים וטובים כמו מדריכי שה"מ, אנשי חברות הזרעים, אנשי חברות ההדברה, חוקרים ומגדלים. כל זאת בהובלה של צמד המדריכים של גידולי שדה נגב עוזי נפתליהו וליאור גבר.

בניסויים הללו משקיעים הרבה מחשבה, תכנון ומשאבים במטרה ללמוד ולהביא את מירב הידע וליצור שיפור בגידולים שיבוא לידי ביטוי בתוצאות החקלאיות (העסקיות) של המגדלים שלנו.

בסיס ההדרכה הוא הדרכה לומדת ומלמדת, וזאת זכות גדולה עבורנו שיש לנו מו"פ אזורי וייחודי שיודע לרכז את הבעיות, השאלות והרעיונות שעולים מהשטח ולהמיר אותן למחקר, בדיקה ומתן תשובות.

זאת החוזה שלנו כהתארגנות אזורית והתרומה שלה היא משמעותית מאוד.

אני רוצה להגיד תודה ולהביע הערכה רבה לצוות ההדרכה על העבודה הקשה שתרומתה למגדלי הנגב היא כה רבה.

קריאה מהנה ומלמדת,

ירון גרימברג

גידולי שדה נגב

תוכן עניינים

	<u>כללי</u>
5	סקירת אקלים
	<u>חיטה</u>
10	סקר חלקות חיטה - נגב
17	מבחן זני חיטה בעל - בארי
24	מבחן זני חיטה בעל - שובל
29	מבחן זני חיטה בשלחין בהשקיה - שובל
35	מבחן זני חיטה בעל - תימורים
40	מבחן זני חיטה למספוא - בארי
47	בחינת סוגי אוראה בחיטה - יד מרדכי
57	בחינת מקבעי חנקן בחיטה בממשק אי פליחה - רוחמה
68	הערכת יבול חיטה באמצעות צילום ממטוס
75	הערכת יבול חיטה באמצעות צילום מרחפן
81	הדברת חילדון בחיטה - גברעם
	<u>שעורה</u>
84	מבחן זני שעורה - עין השלושה
88	הדברת חרצית עמידה למעכבי ALS – מושבי הנגב, בארי
	<u>קינואה</u>
94	מבחן זני קינואה - נירים
97	מבחן עומדים בקינואה - נירים
100	בחינת דישון יסוד בחנקן וזרחן בקינואה - עין השלושה
103	בחינת גידול קינואה בשורות – עין השלושה
106	בחינת מונעי הצצת עשבים בקינואה - נירים
110	בחינת קוטלי מגע בקינואה - כיסופים
	<u>קטניות לשחת</u>
114	הדברת חרדל בתלתן – שדה יואב
117	הדברת חרדל בתלתן – בית ניר
121	בחינת שילוב קוטלי עשבים דגניים ור"ע באפונה – משמר הנגב
	<u>חמניות</u>
126	מבחן זני חמניות - עין השלושה
135	מבחן עומדים בחמניות מזן עמק 6 - עין השלושה
	<u>אבטיח מללי</u>
140	בחינת ק"ע מונעי הצצה במללי - עין השלושה
149	בחינת מונעי הצצה בריסוס מכוון במללי - עין השלושה
154	בחינת מונעי הצצה בריסוס מכוון במללי – כפר עזה
165	ניסוי להדברת מחלות קרקע במללי - כפר עזה
171	רילקס במועדים ומינונים שונים לקראת מללי – כפר עזה

סקירת אקלים – עונת 2021-2022 – אזור הנגב

עוזי נפתליהו, ליאור גבר

תקציר:

בתחילת החורף בחודשים נובמבר ודצמבר שררו טמפרטורות גבוהות מהרגיל בכל אזורי הנגב, ומיעוט גשמים שפקד את האזור.

עצירת הגשמים בחודש דצמבר בליווי הטמפ' הגבוהות גרמו לפגיעה בפוטנציאל יכול החיטה.

בצפון הנגב מחודש ינואר החלו לרדת גשמים בתדירות טובה עד מרץ אולם בדרום הנגב עדיין כמות המשקעים המשיכה להיות נמוכה מהממוצע הרב שנתי, חודש מרץ היה קר מאד ובאפריל ומאי היו טמפרטורות רגילות וממוצעות לעונה מה שנתן תנאי מזג אוויר מצויינים למילוי גרעין.

מבוא:

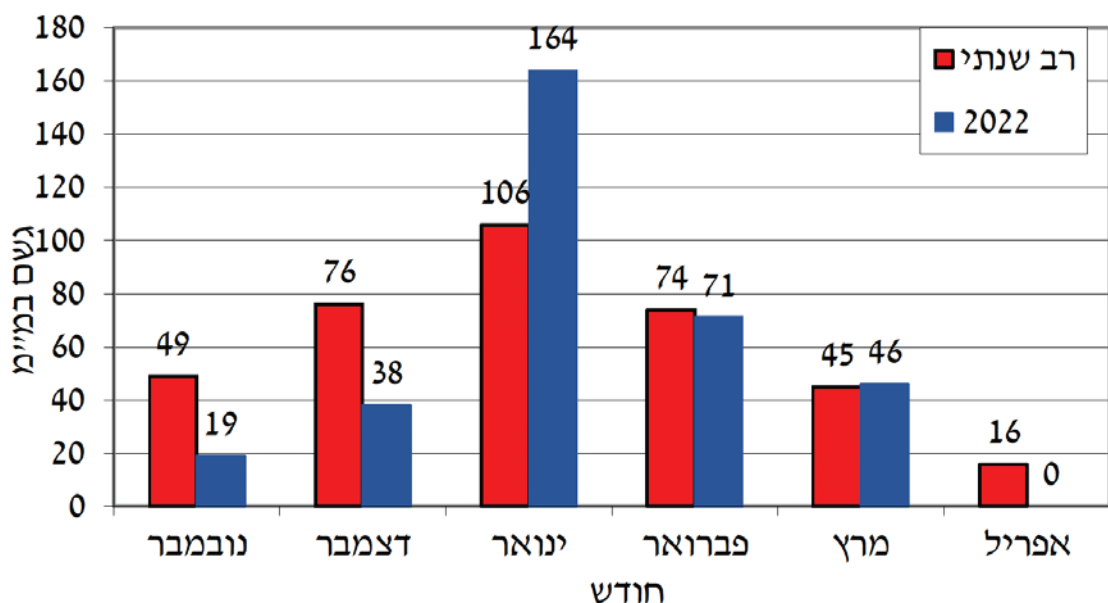
בסקירת אקלים זו אנו מציגים נתוני מזג אוויר מנובמבר 2021 ועד אפריל 2022, הנתונים נלקחו מאתר השירות המטראולוגי הישראלי (<https://agricultureBulletin/he.il.gov.ims/>).

מוצגים נתוני גשם וטמפרטורה של שתי תחנות מטראולוגיות 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 המטראולוגי, בכמויות הגשם ממוצע זה מתייחס לממוצע רב שנתי בין השנים 1961-1990 ובטמפרטורות ממוצע זה מתייחס לממוצע רב שנתי בין השנים 1988-2000.

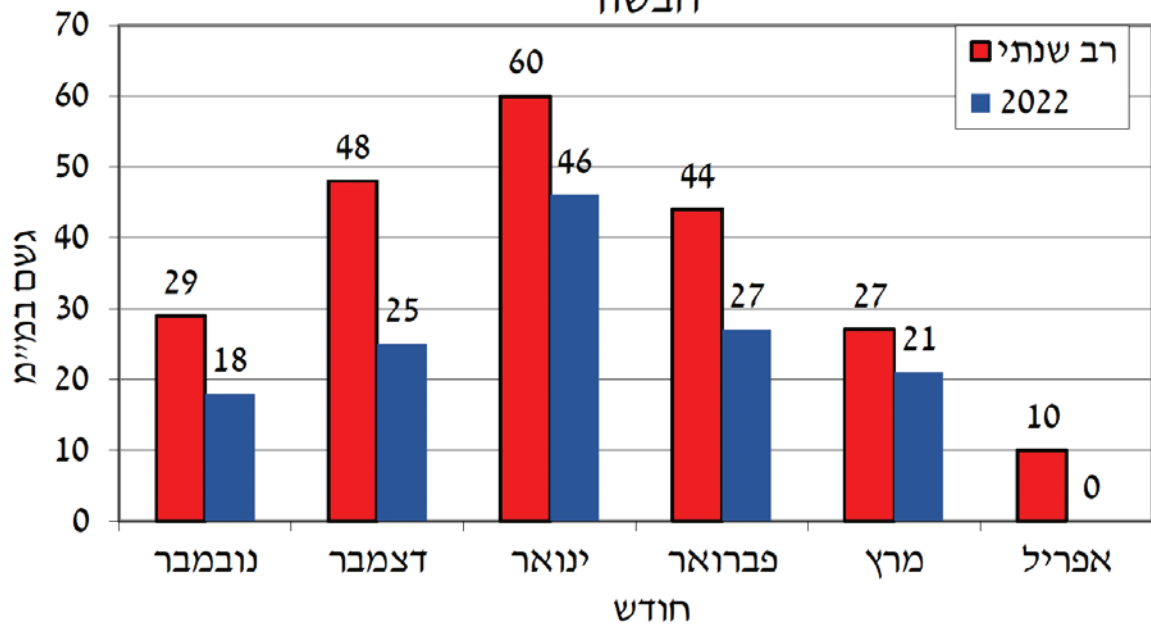
נתוני גשם:

השוואה בכמויות גשם בין 2022 לרב שנתי - דורות



סה"כ בעונת 2022 ירדו בדורות 338 מ"מ, מעט פחות מהממוצע הרב שנתי (366 מ"מ) כאשר בנובמבר ודצמבר ירדו הרבה פחות משקעים ביחס לרב שנתי, בינואר ירדה כמות משקעים גדולה מהממוצע ופברואר ומרץ היו דומים לממוצע.

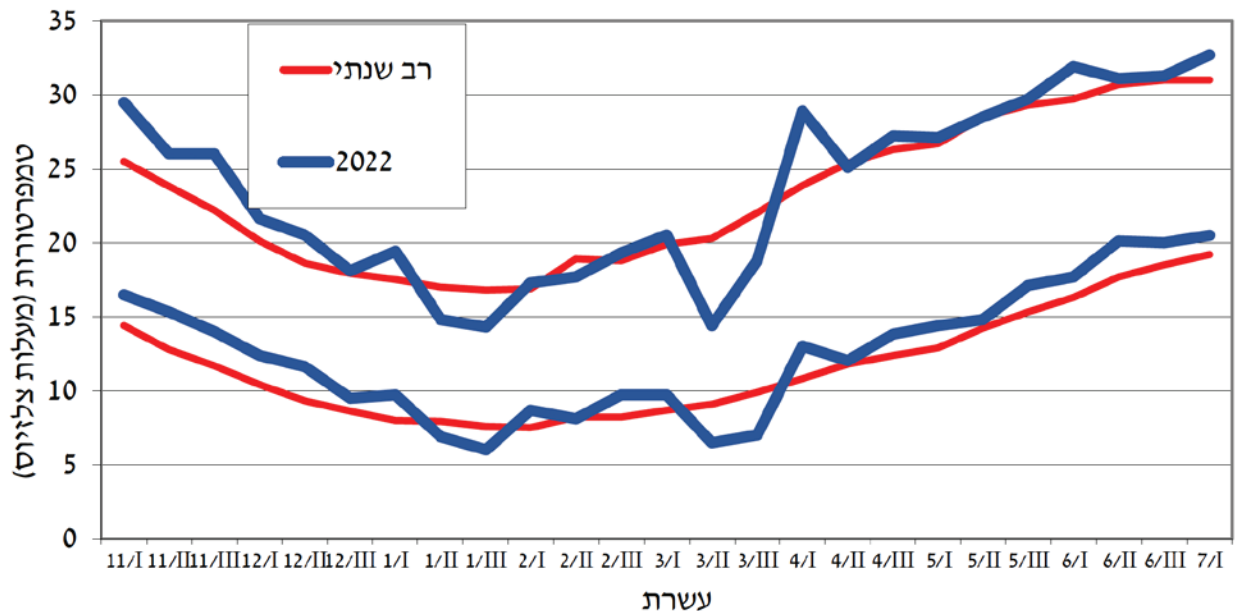
השוואה בכמויות גשם בין 2022 לרב שנתי - חוות הבשור

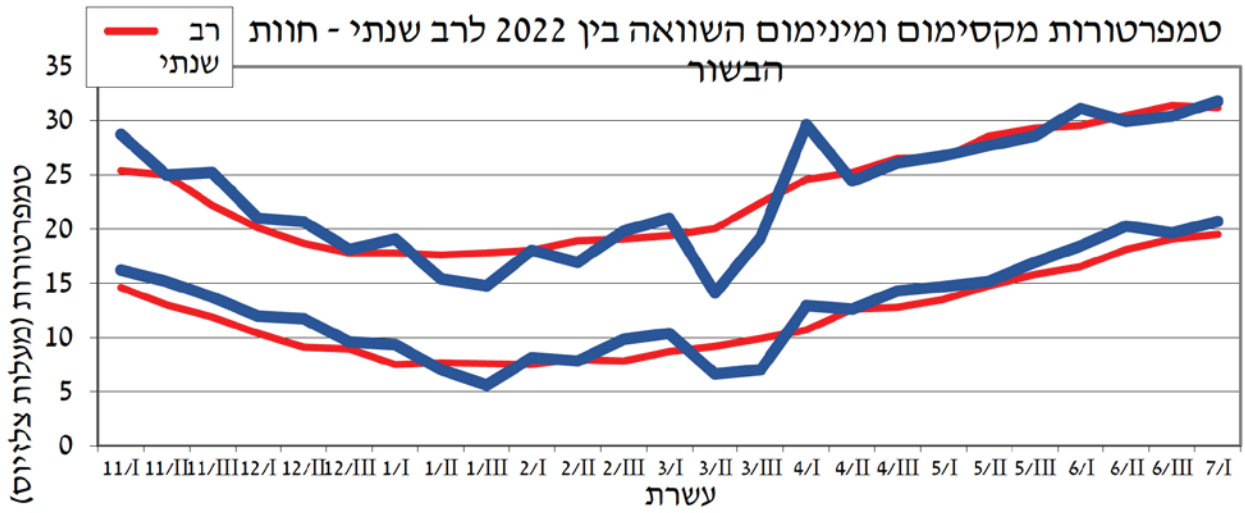


בחוות הבשור ירדו בעונת 2022 סה"כ 137 מ"מ, כ 37% פחות מהממוצע הרב שנתי (218 מ"מ), לאורך כל העונה כמות המשקעים החודשים הייתה נמוכה מהממוצע הרב שנתי.

נתוני טמפרטורות:

טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2022 לרב שנתי - דורות





עונת החורף באזור הנגב התחילה עם טמפרטורות גבוהות מהממוצע כאשר נובמבר ודצמבר חמים מהממוצע, ינואר ופברואר לרוב דומים לממוצע וסוף מרץ קר מהממוצע, המשך העונה מאפריל והלאה דומה מאוד לממוצע הרב שנתי.

חיטה ושעורה



סקר חלקות פלחה

גידולי שדה נגב – עונת 2022

ליאור גבר, עוזי נפתליהו

תקציר:

בסקר חלקות נאספו נתונים מכ- 23 משקים שמסרו נתונים הנוגעים לכ- 216 אלף דונם של גידולי הפלחה בנגב (חיטה, שעורה, אפונה, תלתן), בעזרת הנתונים הצלחנו לייצר מספר תרשימים השופכים אור על גידולי הפלחה בנגב ונתונים מידע על ייעוד השטחים, זנים נפוצים, היקפי שטחים מושקים ועוד, בנוסף נותנים מידע על השפעת גורמים שונים (זן, השקייה, תאריך זריעה וכו') על היבול, זוהי השנה השנייה 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.

23 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 ואוחדו לטבלת נתונים שכוללת את כל הנתונים שהתקבלו מכלל המגדלים, מטבלה זו הוצאנו נתונים מסכמים שונים כאשר מטרותינו הן:

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

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 דווקא נכללו בהשוואה או בסקר ויכולים להשפיע על היבול, כלומר יש לזכור כי לא מדובר בניסוי שבחן באותם תנאים פרמטר מסויים אלא ממוצע של מספר חלקות מסחריות ועל כן המסקנות שניתן להפיק מסקר שכזה מוגבלות ויש להתייחס אליהן בזהירות המתבקשת

תוצאות הסקר:

כללי

טבלה מס' 1: הרכב הגידולים בסקר החלקות

גידול	סה"כ דונם	אחוז
חיטה	171,277	77%
שעורה	29,860	17%
אפונה	7,882	3%
תלתן	7,454	3%
סה"כ	216,473	100%

רוב מוחלט של החלקות בסקר הינם חלקות חיטה (77%), השעורה מהווה 17% מהדונמים שבסקר והאפונה והתלתן מהווים חלק קטן ביותר מהחלקות.

התפלגות זנים

טבלה מס' 2: התפלגות זני שעורה

זן	סה"כ דונם	אחוז
מגל (601)	14,927	52%
שגיב	13,038	46%
מענית	630	2%
סה"כ	28,595	100%

הזנים מגל ושגיב שולטים במזרע השעורה בנגב כאשר המגל תופס מעט יותר דונמים מהשגיב המענית תופסת אחוז קטן מאוד מהמזרע והזן נוגה נכחד (לפחות במשקים המשתתפים בסקר זה).

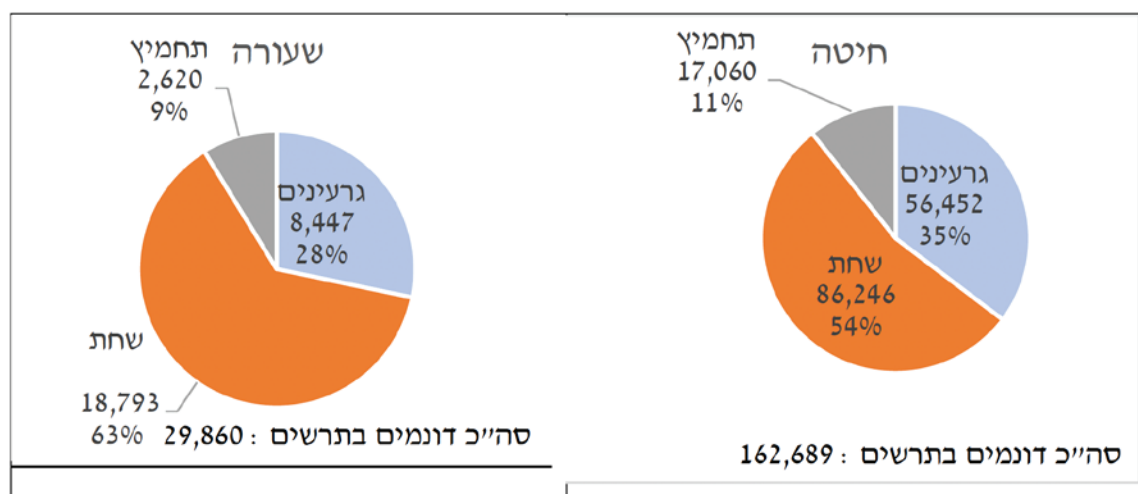
טבלה מס' 3: התפלגות זני חיטה

בטבלה זו מוצגים רק זנים שנזרעו בהיקף העולה על 1,000 דונם

זן	סה"כ דונם	אחוז
עומר	39,084	29%
גדרה	27,148	20%
גדיש	26,369	20%
רגב (78)	10,522	8%
יובל	10,228	8%
כיתאין	6,183	5%
זהיר	4,694	4%
דריאל	3,987	3%
רותה	3,480	3%
גליל-דריאל	1,680	1%
סכום כולל	133,375	100%

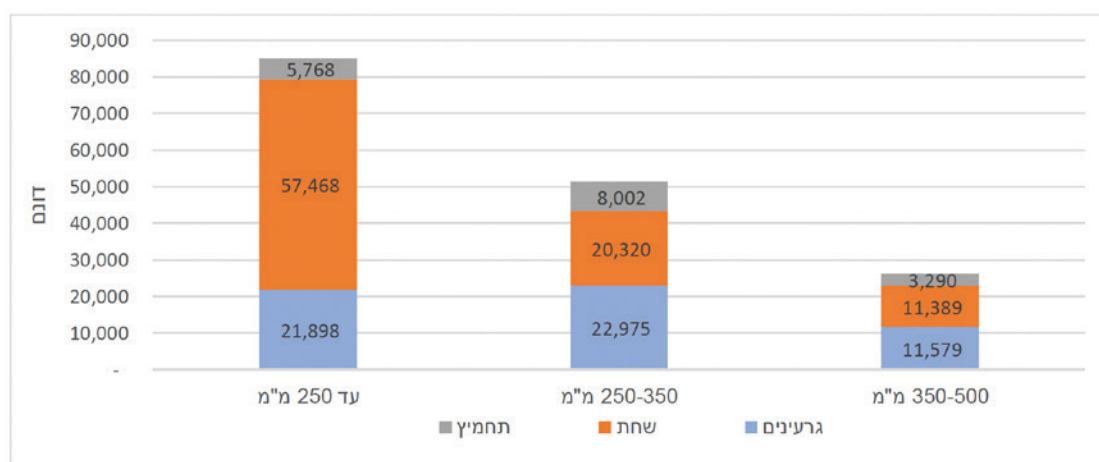
הזן עומר שולט בפער ניכר במזרע מאחר ושטחים נרחבים בנגב נמצאים באזורים שחונים ובהם יתרון לזן בכיר עם יכולת טובה למילוי גרגר, לאחריו הזנים המוכרים גדרה וגדיש והזן החדש רגב שקפץ ל כ-8% מהמזרע.

תרשים מס' 1 : התפלגות על פי יעוד של חיטה ושעורה



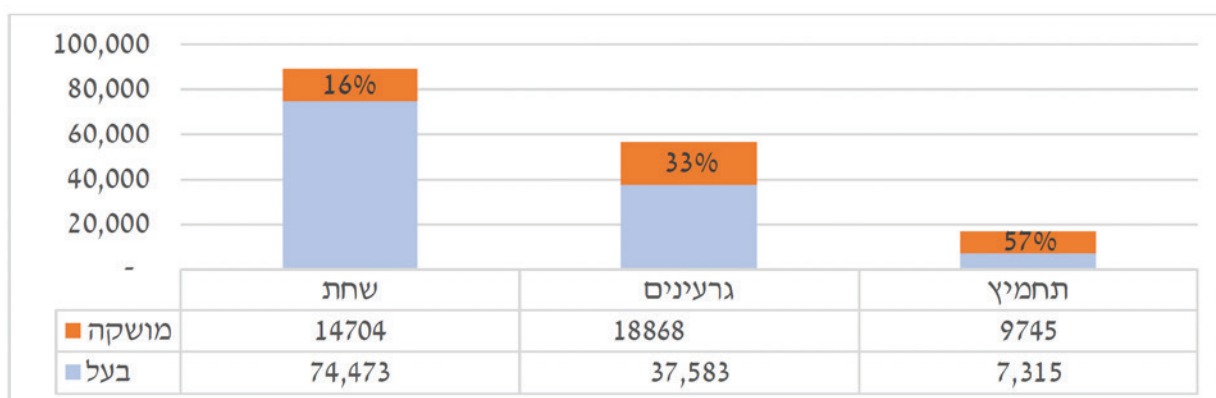
בתרשים זה מוצגת התפלגות שטחי השעורה והחיטה על פי דונמים לפי ייעוד (גרעינים, שחת, תחמיץ, הפיכה), השנה (כמו בשנה שעברה) מרבית השטח יועד למספוא (שחת ותחמיץ) ורק מיעוט מהחלקות (35% מהחיטה ו- 28% מהשעורה) נקצרו לגרעינים, בחיטה וגם בשעורה הייעוד המרכזי היה לשחת, (יש לזכור את השפעת עידוד המדינה לקציר ירוק בעוטף עזה).

תרשים מס' 2 : התפלגות ייעוד חיטה בחלוקה לאזורי גשם



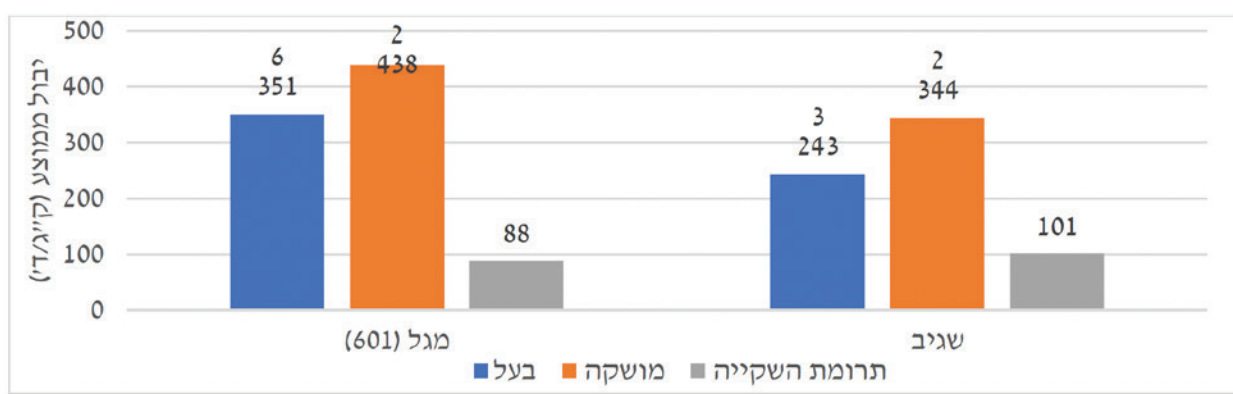
בהסתכלות על ייעוד החיטה על פי אזורי הגשם (כל החלקות חולקו לאחת משלוש קטגוריות על פי כמות המשקעים השנתית באותה עונה) רואים כי באזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) רק כ 22,000 דונם (26%) מהשטח נקצר לגרעינים ורוב השטח נקצר לשחת ותחמיץ, בשני האזורים הגשומים יותר (מעל 250 מ"מ) אחוז השטח הנקצר לגרעינים גבוה יותר ועומד על כ 45%.

תרשים מס' 3 : השקיית חיטה לפי ייעוד.



מניתוח נתוני החלקות המושקות ניתן לראות כי רוב החלקות (57%) שיועדו לתחמיץ הושקו לעומת מיעוט יחסי של חלקות שיועדו לגרעיניים (33%) ולשחת (16%).

תרשים מס' 4 : תרומת השקייה ממוצעת-שעורה לגרעיניים במחזור שלחין על כרב יבש-אזור גשם עד 250 מ"מ.

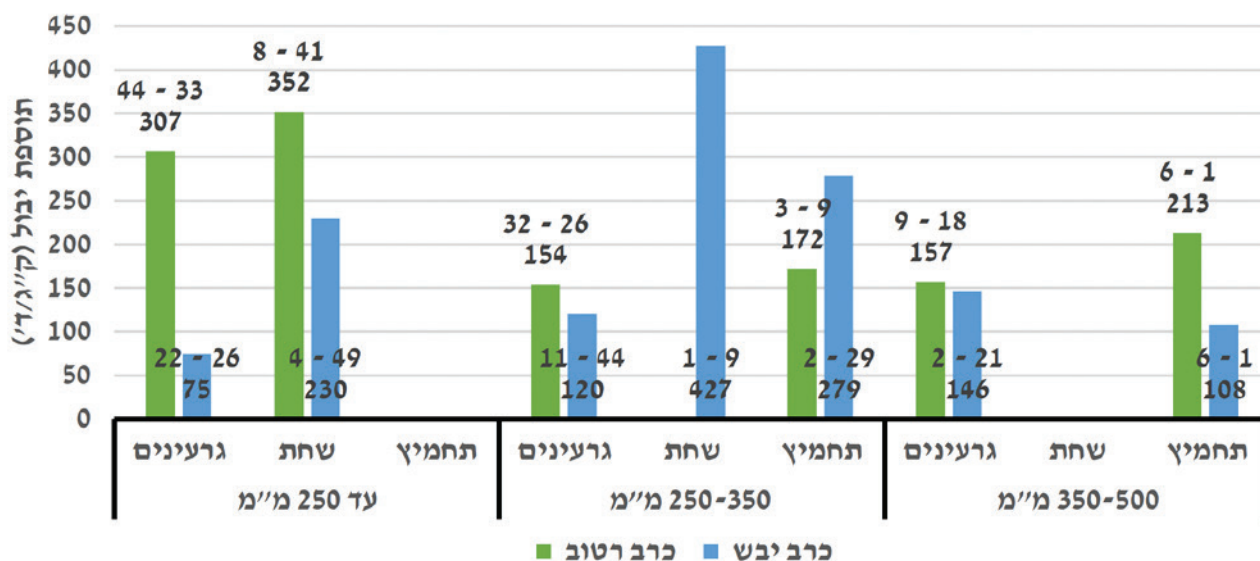


בתרשים זה מוצג היבול הממוצע לזני השעורה שגיב ו-601 (מגל) מחלקות במחזור שלחין על גבי כרב יבש ורמת משקעים של עד 250 מ"מ בחלוקה למושקה ולבעל, תרומת ההשקיה מוצגת בק"ג/ד' והיא בעצם ההפרש בין ממוצע החלקות המושקות ללא מושקות, בכל עמודה מוצג מספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון שבעמודה) והממוצע עצמו (המספר התחתון בכל עמודה), ניתן לראות שבזן מגל התקבלה תרומה ממוצעת להשקייה של כ-88 ק"ג/ד' בזן שגיב התקבלה עלייה ממוצעת של 101 ק"ג/ד' בחלקות המושקות, מאחר וממוצעים אלו חושבו ממספר נמוך יחסית של חלקות (סה"כ 8 חלקות מזן 601 (מגל) ו-5 חלקות מזן שגיב) יכול להיות שגורמים נוספים השפיעו על תוצאות אלו.

תרומת השקייה ממוצעת

בתרשים מטה מוצגת תוספת היבול הממוצעת להשקייה (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.

תרשים מס' 5 : תרומת השקיית חיטה במחזור שלחין - כרב יבש לעומת כרב רטוב



בתרשים זה ניתן לראות כי באזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) תרומת ההשקייה הייתה גדולה יותר בצורה משמעותית על כרב רטוב גם בגרעינים (תרומה של 307 ק"ג/ד' בכרב רטוב לעומת 75 ק"ג/ד' בכרב יבש) וגם בשחת (תרומה של 352 ק"ג/ד' בכרב רטוב לעומת תרומה של 230 ק"ג/ד' בכרב יבש).

באזור של 250 עד 350 מ"מ גשם ההפרש בין תרומת ההשקייה בין כרב יבש לרטוב היה קטן יותר (תרומה של 154 ק"ג/ד' גרעינים בכרב רטוב לעומת 120 ק"ג/ד' גרעינים בכרב יבש) כאשר בתחמיץ דווקא התרומה על כרב יבש הייתה טובה יותר (279 ק"ג/ד' בכרב יבש לעומת 157 ק"ג/ד' בכרב רטוב).

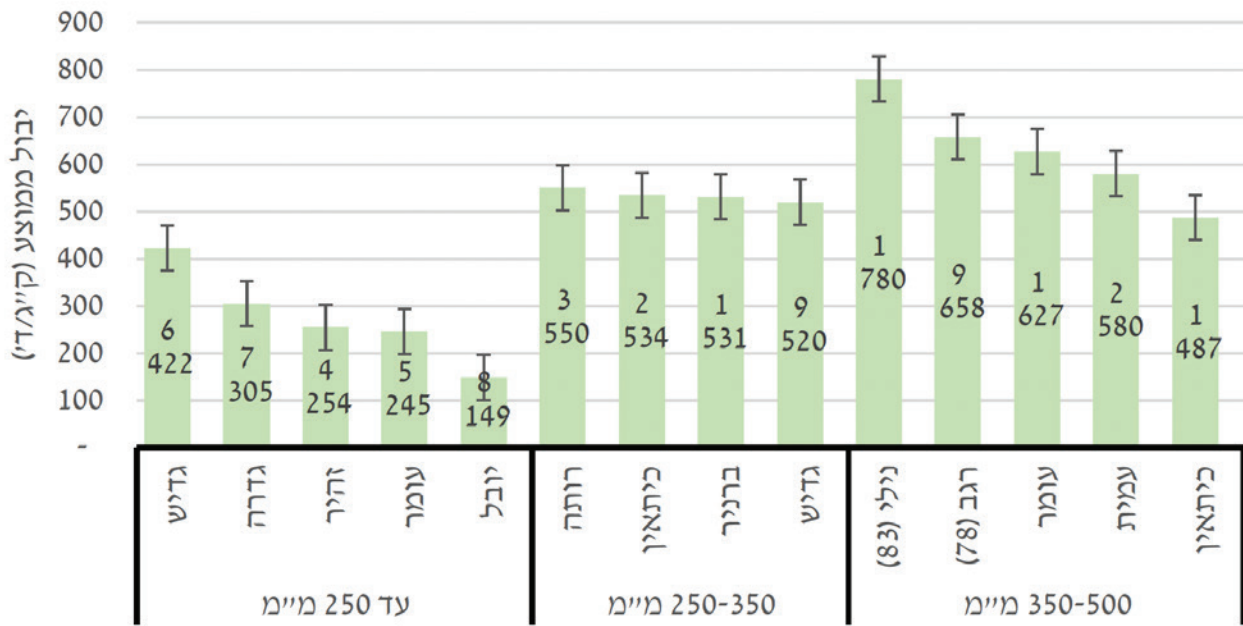
ובאזור הגשום (350 עד 500 מ"מ גשם) תרומת ההשקייה בגרעינים הייתה די דומה גם בכרב יבש וגם ברטוב ועמדה על תוספת יבול של כ-150 ק"ג/ד' ואילו בתחמיץ יש לשים לב כי ההשוואה נעשתה על בסיס חלקה מושקת אחת בלבד בכל סוג כרב ועל כן אין לייחס לנתון זה משמעות יתרה.

זנים

בתרשימים הבאים (תרשימים מספר 6 עד 12) מוצגים נתוני יבול על פי זן תחת תנאים שונים (כגון ייעוד, כרב, השקייה וכו').

בכל עמודה מופיע היבול של אותו זן (המספר התחתון) ומספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון בכל עמודה) יש לשים לב שמאחר ומדובר במספר נמוך יחסית של חלקות מכל זן הממוצע לפעמיים מייצג חלקה אחת או שתיים ובמקרים כאלו קשה להסיק מסקנות מאחר ויכולים להיות פרמטרים נוספים שלא התייחסנו אליהם והשפיעו על היבול.

תרשים מס' 6: יבול זנים - חיטה לגרעיניים – כרב רטוב במחזור שלחין ללא השקיה

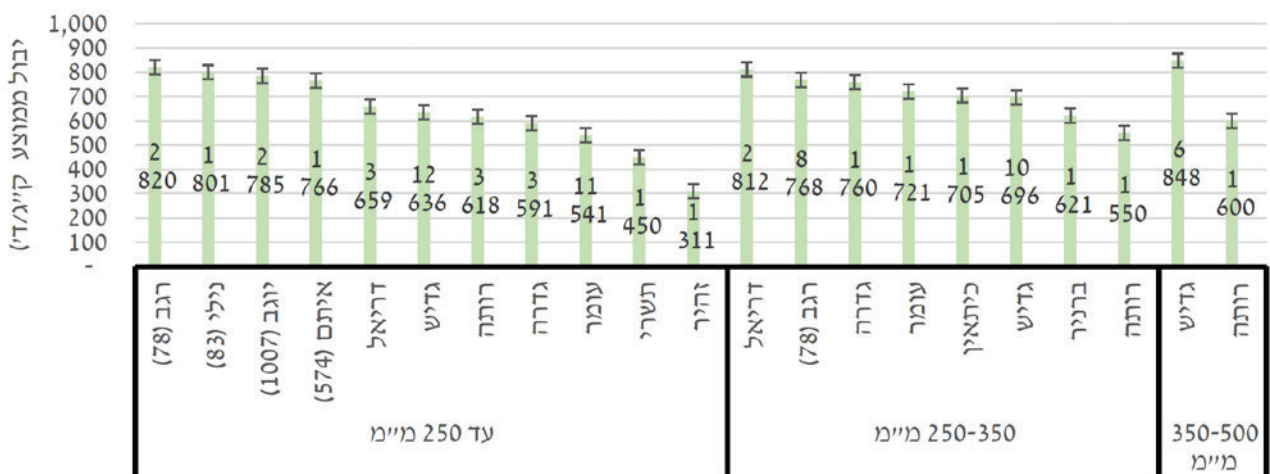


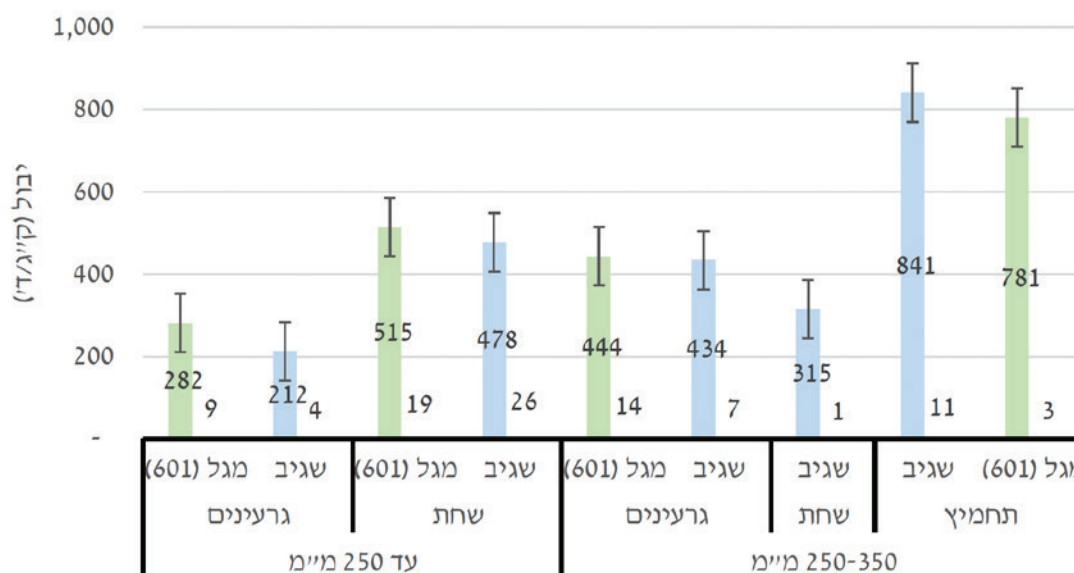
הזן גדיש הצטיין בתנאים אלו באיזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) ואילו באיזור הגשום יותר (250-350 מ"מ גשם) לא התבלט לטובה וארבעת הזנים שגודלו באיזור זה הניבו תוצאות די דומות,

באיזור הגשום ביותר (350-500 מ"מ גשם) הצטיין הזן החדש נילי אולם יש לשים לב כי מדובר ביבול מחלקה אחת בלבד ועל כן אין לייחס לו משמעות יתרה, הזן רגב לעומת זאת הניב יבול גבוה גם כן, 658 ק"ג/ד' ממוצע של 9 חלקות.

תרשים מס' 7: יבול זנים - חיטה לגרעיניים – כרב רטוב במחזור שלחין עם השקיה

הזן רגב הצטיין ביבולו ברמת משקעים של עד 250 מ"מ גשם והגיע למקום השני גם באזור 250-350 מ"מ, באיזור השחון אפשר להבחין כי הזנים האפילים והבנוניים הניבו יבולים גבוהים יותר ביחס לבכירים





בהשוואת זני השעורה אנו רואים יתרון קל לזן מגל בגרעיניים ושחת באיזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) ואילו ביבול התחמיץ באיזור הגשום יותר (250-350 מ"מ גשם) ישנו יתרון קל לשגיב.

דיון ומסקנות:

סקר חלקות זה, שנערך זו השנה השנייה 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 ההחלטות 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 בארי - 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ. חגי הקר – גד"ש בארי.

תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המערבי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 16 זנים וקווים. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בארי. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 25.11.21 וההצצה התרחשה ב- 3.12.21. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 26.5.22.

בחורף ירדו 381 מ"מ גשם, האביב היה קריר וגשום ולכן התקבלו יבולי גרעינים גבוהים ביותר, ממוצע המבחן 660 ק"ג/ד'. בשדה התפתחו מחלות עלים (חלדון צהוב וספטוריה) 4 בלוקים טופלו להדברת המחלות ו-4 בלוקים נשארו בקורת, אך בשקילת יבול הגרגרים לא הייתה תרומה להדברת המחלות ע"י פוליקור 75 סמ"ק/ד', גם פרמטרים של איכות הגרגרים לא היה הבדל בין החלקות המטופלות לחלקות הבקורת. הקו זה. 242 הצטיין ביבול הגרעינים הגבוה ביותר 761 ק"ג/ד', לאחריו היו הזנים והקווים: 1007, רב 2, עמית ורפ 5 עם יבולים מעל 700 ק"ג/ד'. בלטו ביבולם הנמוך הזן גדרה והקו אג. 83.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, הקווים: זה. 242 והז. 24 היו עם המשקל הנפחי הנמוך ביותר במבחן 80.9 הקטוליטר. משקל האלף של הקו ס 321 היה נמוך במיוחד 37.2 גרם, לעומתו הקווים זה. 242 והז. 223 היו עם משקלי האלף הגבוהים מעל 49 גרם. אחוזי החלבון והגלוטן היו נמוכים מאד בכל הזנים והקווים עד כדי פסילתם לקמח. הזן גדרה והקו אג. 87 היו גבוהים יותר מהאחרים בפרמטרים אלו והקווים ש 4632 ואג. 91 היו נמוכים יותר מהאחרים. נתונים אלו מצביאים על כך שהיה מחסור גדול בחנקן לחיטה, יתכן ודשן ראש היה משפר את נתוני החלבון והגלוטן במבחן.

נתוני האינדקס גלוטן וה-IDK היו מצויינים בכל הזנים והקווים במבחן.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בבארי, 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.

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- 8 חזרות. במבחן נכללו 16 זנים וקווים של חיטת הלחם.

2. אגרוטכניקה: גידול קודם: תלתן לשחת.

עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2021.

דשן חנקני: בדישון יסוד ניתנו 5 י"ח חנקן.

זריעה: התבצעה בתאריך 25.11.21, 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 3.12.21.

טבלה מספר 1: רשימת הזנים והקווים במבחן, יצרניות הזרעים ומטפחים:

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח
עומר	אגרידרה	א. יעקובס
עמית	אגרידרה	א. הירשמן
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן
גדיש	הזרע	א. מידן
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן
אג. 83	אגרידרה	א. הירשמן
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן
הז. 1007	הזרע	א. מידן
הז. 24	הזרע	א. מידן
הז. 223	הזרע	א. מידן
הז. 242	הזרע	א. מידן
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד
ס 321	זרעים דליה	ר. בן דוד
ש 1	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	26
דצמבר	70
ינואר	178
פברואר	75
מרץ	32
אפריל	0
סה"כ	381

3. קציר: התבצע בתאריך 26.5.22 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, גובה קמה ורגישות למחלות עלים. 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 לשוונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

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.

כאשר הצמחים ירוקים

גובה קמה בס"מ		זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה	זן	מס' נבטים למ"ר	זן
א	111.0	1007	26/2	85	אג 91	א	258
אב	109.5	הז 223	3/3	90	רב 2	א	256
אבג	108.3	עומר	4/3	91	עמית	א	250
בגד	104.5	רב 2	5/3	92	עומר	א	248
בגד	104.3	רפ 5	6/3	93	גדרה	א	246
גדה	102.8	ש 1	6/3	93	ש 1	א	245
דהו	101.5	גדיש	7/3	94	הז 24	א	242
דהו	100.8	אג 83	7/3	94	אג 87	א	242
דהו	100.0	הז 242	9/3	96	כיתאין	א	238
דהו	98.8	ס 321	9/3	96	הז 223	א	238
הו	98.0	אג 91	12/3	99	ס 321	א	234
הוז	97.3	כיתאין	13/3	100	רפ 5	א	228
הוז	96.8	גדרה	13/3	100	1007	א	222
זז	95.8	אג 87	14/3	101	גדיש	א	219
זז	95.5	עמית	16/3	103	הז 242	א	214
זז	91.5	הז 24	16/3	103	אג 83	א	203
	101.0	ממוצע		95.6	ממוצע		236.4

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

מספר הנבטים למ"ר הוא סביר בכל הזנים והקווים.

הקו אג 91 התבלט בבכירות שלו אך גם הרב 2 ועמית מאד בכירים, יותר מהעומר.

הזנים והקווים האפילים במבחן (103 - 100 יום) הם : אג 83, הז 242, גדיש, 1007 ורפ 5.

הזנים והקווים הגבוהים הם : 1007, הז 223 ועומר. הזנים והקווים נמוכי הקומה הם : הז 24, עמית ואג 87.

טבלה מספר 4 : רגישות הזנים למחלות עלים (חלדון צהוב וספטוריה) הערכה מה- 5/4/22.

נקי, =0 מאולח ביותר

רגישות לספטוריה	זן
א	נילי (83) 0.0
אב	הז 242 0.1
אב	גדיש 0.1
אב	רפ 5 0.1
אב	הז 223 0.3
אב	ס 321 0.4
אב	אג 87 0.5
אב	יוגב (1007) 0.5
אב	הז 24 0.5
אב	כיתאין 0.6
אב	רב 2 0.6
אבג	עמית 0.8
אבגד	ש 4632 1.3
בגד	גדרה 1.6
גד	עומר 2.3
ד	אג 91 2.5
	0.8 ממוצע

נקי, =5 מאולח ביותר

רגישות לחלדון צהוב	זן
א	הז 223 0.0
א	רפ 5 0.0
א	אג 91 0.0
א	נילי (83) 0.1
אב	אג 87 0.3
אב	הז 242 0.3
אב	גדיש 0.3
אב	יוגב (1007) 0.4
אב	רב 2 0.6
אב	הז 24 0.9
אב	עמית 1.0
ב	עומר 1.4
ג	ש 4632 2.9
ג	כיתאין 3.1
גד	ס 321 3.6
ד	גדרה 4.6
	1.2 ממוצע

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

כל הקווים מראים עמידות גבוהה לחלדון הצהוב מלבד ס 321 ו-ש 1 שלהם יש רגישות גבוהה. הזנים גדרה, כיתאין ועומר עם רגישות גבוהה לחלדון הצהוב. רוב הזנים והקווים הראו עמידות יפה לספטוריה, מי שהראו רגישות גבוהה יותר הם: אג 91, עומר, גדרה ו-ש 1.

טבלה מספר 5: יבול גרגרים ומשקל נפחי בחלקות מטופלות נגד מחלות לעומת היקש.

בקורת		מטופל		בקורת ללא הדברת מחלות			מטופל בפוליקור להדברת מחלות		
משקל נפחי	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרגרים ק"ג/ד'		זן	יבול גרגרים ק"ג/ד'		
83.4	כיתאין	83.8	רב. 2	א	712	יוגב (1007)	א	761	הז 242
83.2	רב. 2	83.5	רפ. 5	א	697	אג 91	אב	726	יוגב (1007)
83.1	רפ. 5	83.4	כיתאין	א	686	רב 2	אב	714	רב 2
82.9	אג. 87	83.2	גדרה	א	685	הז 242	אב	710	עמית
82.9	עומר	83.2	עומר	א	677	ש. 4632	אב	703	רפ 5
82.6	נילי (83)	83.1	אג. 87	א	675	רפ 5	אב	670	אג 91
82.6	אג. 91	83.0	עמית	א	661	עומר	אב	665	הז 223
82.5	גדיש	82.8	ס. 321	א	659	כיתאין	אב	658	ש. 4632
82.5	גדרה	82.6	אג. 91	א	657	עמית	אב	642	אג 87
82.3	עמית	82.5	ש. 4632	א	642	הז 223	אב	634	עומר
82.3	ס. 321	82.4	נילי (83)	א	634	ס 321	אב	631	גדיש
82.2	יוגב (1007)	82.4	גדיש	א	631	גדיש	אב	624	כיתאין
82.2	ש. 4632	82.3	יוגב (1007)	א	621	אג 87	אב	623	ס 321
81.7	הז 223	82.0	הז. 223	א	610	גדרה	אב	618	הז 24
80.7	הז. 242	80.9	הז. 24	א	597	נילי (83)	ב	600	נילי (83)
80.2	הז. 24	80.9	הז. 242	א	587	הז 24	ב	584	גדרה
82.3	ממוצע	82.6	ממוצע		651.9	ממוצע		660.2	ממוצע

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

תוצאות המשקל הנפחי מייצגות דגימה אחת מכל טיפול ואין חזרות.

ניתן לראות כי לא היה הבדל ביבול הגרגרים ובמשקל הנפחי בין החלקות המטופלות לחלקות ההיקש. כלומר זנים שהיו טובים בפרמטר מסוים בחלקות המטופלות היו גם טובים בחלקות ההיקש. יתכן וההסבר נובע מכך שהמחלות הגיעו מאוחר ובעוצמה נמוכה ובנוסף היה אביב קר וגשום שנתן לצמחים אפשרות לתפקד ללא מגבלה.

הקו הז. 242, יוגב (1007) ורב 2 הצטיינו ברמת יבול גרגרים גבוהה במיוחד 761-685 ק"ג/ד'. לעומתם הזן גדרה, נילי (83) והז. 24 היו הנמוכים במבחן עם יבול גרגרים של 618-584 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי היה גבוה ותקין בכל הזנים, מעל 80 הקטוליטר. הצטיינו במיוחד הקווים רב 2, רפ 5 והזן כיתאין שהיו עם הקטוליטר גבוה מ-83. בלטו עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן שלושת הקווים החדשים של הזרע: 242, 24 ו-223.

טבלה מספר 6 : משקלי אלף של הגרגרים בחלקות מטופלות נגד מחלות לעומת חלקות היקש.

היקש		מטופל	
משקל אלף	זן	משקל אלף	זן
49.5	הז. 242	49.5	הז. 242
47.8	רב. 2	49.3	הז. 223
47.6	יוגב (1007)	48.6	רב. 2
47.5	אג. 87	48.6	יוגב (1007)
46.9	הז. 223	47.6	ש. 4632
46.8	ש. 4632	47.4	אג. 87
45.8	עמית	47.2	עמית
45.6	אג. 91	47.0	אג. 91
45.3	עומר	46.7	רפ. 5
44.6	רפ. 5	44.8	עומר
43.7	כיתאין	44.1	גדרה
43.4	גדיש	43.3	כיתאין
43.4	נילי (83)	43.2	נילי (83)
43.1	גדרה	42.6	גדיש
43.0	הז. 24	42.4	הז. 24
37.9	ס. 321	37.2	ס. 321
45.1	ממוצע	45.6	ממוצע

גם כאן ניתן לראות כי המחלות בתנאי שנה זו לא השפיעו לרעה על משקל האלף. הקו הז. 242 בלט במשקל אלף גבוה במיוחד 49.5 גרם. לעומתו בלט הקו ס 321 עם משקל האלף הנמוך במבחן רק 38 גרם.

טבלה מספר 7 : אחוזי חלבון וגלוטן בגרגרים בחלקות מטופלות נגד מחלות לעומת חלקות היקש.

היקש		מטופל		היקש		מטופל	
אחוז גלוטן	זן	אחוז גלוטן	זן	אחוז חלבון	זן	אחוז חלבון	זן
18.5	גדרה	18.3	אג. 87	10.3	אג. 87	10.6	אג. 87
18.3	רב. 2	18.0	עומר	10.1	גדיש	10.5	גדרה
18.0	אג. 87	17.5	יוגב (1007)	10.0	נילי (83)	10.1	נילי (83)
18.0	עומר	17.0	נילי (83)	10.0	יוגב (1007)	10.1	גדיש
17.8	ס. 321	17.0	רב. 2	9.7	הז. 24	10.0	הז. 24
17.5	הז. 242	17.0	ס. 321	9.7	גדרה	10.0	כיתאין
16.8	נילי (83)	16.8	גדרה	9.6	כיתאין	9.9	רב. 2
16.8	גדיש	16.5	הז. 242	9.6	רב. 2	9.8	הז. 223
16.8	הז. 223	16.3	גדיש	9.6	עומר	9.8	עומר
16.5	יוגב (1007)	16.0	כיתאין	9.5	אג. 91	9.7	יוגב (1007)
16.3	רפ. 5	15.5	רפ. 5	9.3	הז. 242	9.7	הז. 242
16.3	הז. 24	15.3	הז. 24	9.3	הז. 223	9.5	רפ. 5
16.0	כיתאין	14.5	עמית	9.1	רפ. 5	9.3	עמית
15.8	עמית	14.5	הז. 223	9.1	ס. 321	9.3	אג. 91
14.3	ש. 4632	14.3	אג. 91	8.9	עמית	9.3	ס. 321
13.8	אג. 91	13.8	ש. 4632	8.9	ש. 4632	9.1	ש. 4632
16.7	ממוצע	16.1	ממוצע	9.5	ממוצע	9.8	ממוצע

כמו בפרמטרים הקודמים אין הבדל באחוזי החלבון והגלוטן בגרגרים בין החלקות המטופלות להיקש.

אחוזי החלבון והגלוטן בחלקה מאד נמוכים עד כדי פסילה לשיווק לקמח. יתכן ואם היו מדשנים חנקן בדישון ראש הייתה תרומה גבוהה להעלאת רמת החלבון והגלוטן. בתנאים אלו בלט הקו אג. 87 עם החלבון הגבוה במבחן, לעומתו הקו ש 4632 היה עם אחוז החלבון הנמוך במבחן. באחוז הגלוטן ניתן לציין כי הקווים: ש 4632 ואג. 91 היו הנמוכים ביותר במבחן.

טבלה מספר 8: אחוזי חלבון וגלוטן בגרגרים בחלקות מטופלות נגד מחלות לעומת חלקות היקש.

היקש		מטופל		היקש		מטופל	
IDK	זן	IDK	זן	אינ. גלוטן	זן	אינ. גלוטן	זן
81	הז. 223	82	עומר	100	נילי (83)	100	נילי (83)
81	הז. 242	76	הז. 223	100	גדיש	100	אג. 87
78	יוגב (1007)	75	הז. 242	100	עמית	100	גדיש
75	ס. 321	73	אג. 91	100	אג. 91	100	כיתאין
75	עומר	72	עמית	100	ש. 4632	100	עמית
71	אג. 91	72	ס. 321	100	רפ. 5	100	אג. 91
70	גדרה	72	הז. 24	100	הז. 24	100	ש. 4632
70	הז. 24	68	כיתאין	97	אג. 87	94	רפ. 5
70	עמית	67	יוגב (1007)	95	כיתאין	94	הז. 24
69	רב. 2	66	רפ. 5	91	רב. 2	88	יוגב (1007)
67	ש. 4632	65	רב. 2	91	גדרה	85	רב. 2
66	רפ. 5	62	גדרה	83	עומר	81	גדרה
64	נילי (83)	62	גדיש	76	הז. 223	73	הז. 242
59	גדיש	61	ש. 4632	61	יוגב (1007)	71	ס. 321
58	כיתאין	59	נילי (83)	57	ס. 321	67	הז. 223
57	אג. 87	57	אג. 87	56	הז. 242	51	עומר
69.4	ממוצע	68.0	ממוצע	88.1	ממוצע	88	ממוצע

הערות: התוצאות מהוות ממוצעים בלבד.

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.

נתוני האינדקס גלוטן וה-IDK גבוהים ותקינים בכל הזנים ללא הבדל בין החלקות המטופלות לחלקות ההיקש.

דיון:

מבחן זני החיטה בבארי התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המערבי.

במבחן נמצאו זני חיטה עם מחלות עלים: חילדון צהוב וספטוריה. 4 בלוקים רוססו בפוליקור להדברת המחלות ו-4 בלוקים נשארו בקורת ללא טיפול. מנתוני יבול הגרגרים ואיכותם ניתן לראות כי המחלות כלל לא גרמו לנזק כלשהו. יתכן וההסבר לכך נובע מאביב קר וגשום שעזר לצמחים להתפתח ולגדול ללא הפרעות בממשק המים. יבול הגרעינים במבחן היה בממוצע 660 ק"ג/ד', בלט ביבולו הגבוה הקו הז. 242 עם 761 ק"ג/ד' לאחריו יוגב (1007) עם 726 ק"ג/ד'. הזן גדרה והקו אג. 83 היו עם היבול הנמוך במבחן 584 ו-600 ק"ג/ד' בהתאמה.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו רב 2 היה עם המשקל הנפחי הגבוה במבחן 83.8 הקטוליטר. הקווים הז' 242 והז' 24 נמצאו עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן 80.9. במשקל האלף נמצאו הקווים הז' 242 והז' 223 הגבוהים במבחן 49.5 ו-49.3 גרם בהתאמה. הקו ס 321 נמצא עם משקל האלף הנמוך במבחן 37.2 גרם.

אחוזי החלבון והגלוטן הרטוב נמצאו נמוכים ביותר בכל הזנים והקווים עד כדי פסילתם לייצור קמח. נתונים אלו מצביעים על כך שהחיטה סבלה ממחסור גדול בחנקן כדי לייצר רמת חלבון וגלוטן גבוהים. התנאים ליצירת יבול גרגרים היו טובים מאד והחנקן שעמד לרשות החיטה נדרש לייצור גרגרים נוספים בשיבולים ולא הספיק גם להעלאת רמת החלבון והגלוטן.

ברמות נמוכות אלו של חלבון וגלוטן, הזן גדרה והקו אג. 87 היו עם האחוזים הגבוהים במבחן והקווים אג. 91 וש 4632 היו הנמוכים במבחן.

האינדקס גלוטן היה תקין בכל הזנים והקווים מעל 50 אחוז. גם ה-IDK היה בדרגה טובה בכל הזנים והקווים.

הקו רב 2 נבחן זו שנה שניה ומראה על יציבות ביצירת יבול טוב של גרעינים ועם איכות טובה, יש להמשיך ולבחון אותו שנה שלישית. הקו הז' 242 נבחן שנה ראשונה, הוא מגיע ליבול גרגרים גבוה ביותר ושאר הפרמטרים של האיכות נראים בסדר מלבד משקל נפחי, לכן יש לבחון אותו שנה נוספת. הקו רפ 5 נמצא עם משקל נפחי גבוה, עמידות למחלות ויבול גרגרים טוב לכן יש להמשיך ולבחון שנה נוספת. הקו הז' 24 נמצא נמוך ביבול גרגרים וגם במשקל נפחי, אין מקום להמשיך בחינתו. בעונה הבאה יש לשים לב לשדות שמתפתחים היטב ולשקול מתן דשן ראש חנקני.

מבחן זני חיטה לגרגרים

שובל - 2022

**עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל –
שה"מ. תום קורן – גד"ש שובל.**

תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המזרחי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 16 זנים וקווים. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ שובל. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 16.11.21 וההצצה התרחשה ב- 15.12.21. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 19.5.22. יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 320 ק"ג/ד' טוב יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 258 מ"מ. הצטיינו: אג 91 והזן יובל עם יבול של 378 ו-363 ק"ג/ד' בהתאמה. בלטו ביבולם הנמוך: הזן 24 ורפ 5 כאשר הניבו יבול נמוך מ-280 ק"ג/ד'. המשקל הנפחי נמצא נמוך ברוב הזנים עקב תנאי הגידול הקשים, הקו ס. 321 הצטיין עם משקל נפחי של 79 גרם ל-100 ליטר, הקווים הזן. 242 והזן. 24 היו הנמוכים ביותר במבחן עם משקל נפחי של 71.6 ו-71.8 בהתאמה. גם משקל האלף של כל הזנים במבחן היה נמוך מאד עקב תנאי הגידול הקשים, בלט לטובה הקו הזן. 223 עם 34 גרם לאלף גרעינים, לעומת זאת הקווים: רפ. 5 והזן. 24 היו עם משקל אלף הנמוך ביותר 25.8 ו-26.4 בהתאמה. אחוז החלבון נמצא גבוה מאד בכל הזנים והקווים (במוצע 14.8%), הצטיין הקו אג. 83 עם 16.4% חלבון, הקווים אג. 91 ו-ס. 321 היו הנמוכים במבחן עם אחוז חלבון 13.4 ו-13.6 בהתאמה. גם אחוז הגלוטן הרטוב היה גבוה במרבית הזנים במבחן, במוצע 31.8%. הקווים אג. 83 והזן. 242 הצטיינו עם גלוטן רטוב גבוה של 37 ו-35 אחוז בהתאמה. הנמוכים במבחן היו הקווים אג. 91, ש. 4632 והזן יובל עם אחוז גלוטן רטוב של 26.5, 27.3 ו-27.5 בהתאמה. האינדקס גלוטן היה גבוה מ-40 אחוז בכל הזנים והקווים, בלטו ש. 4632 ואג. 91 עם אחוז אינדקס גלוטן גבוה במיוחד 100 ו-95.3 בהתאמה. ערכי ה-IDK היו טובים ברוב הזנים, בלטו לרעה הקווים: ש. 4632 ורפ 5 שהיו עם IDK נמוך מ-50.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בשובל, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. במבחן נכללו 16 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 16 זנים וקווים של חיטת הלחם.
2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: אפונה לשחת. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2021. דשן יסוד: ניתנו 7 י"ח חנקן באוראה ו-3 י"ח זרחן. זריעה: התבצעה בתאריך 16.11.21, 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 15.12.21.

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
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	1
אג. 83	אגרידרה	א. הירשמן	3
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן	1
הז. 24	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
ס 321	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
ש 4632	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה	1

משקעים:

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	13
דצמבר	32
ינואר	129
פברואר	52
מרץ	32
אפריל	0
סה"כ	258

3. **קציר** : התבצע בתאריך 19.5.22 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 $P \leq 0.05$.

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	ימים להשתבלות ומועד		זן	נבטים למ"ר	זן
א	101	הז 223	2/3/22	77	אג 91	163	אג 91
ב	95	רפ 5	6/3/22	81	יובל	159	כיתאין
בג	92	עומר	8/3/22	83	עמית	159	אג 87
בגד	92	ש 4632	10/3/22	85	רב 2	156	ש 4632
בגדה	89	רב 2	10/3/22	85	ש 4632	154	עומר
גדה	89	אג 83	11/3/22	86	גדרה	153	אג 83
גדה	89	גדיש	12/3/22	87	עומר	151	הז 223
גדה	89	הז 242	13/3/22	88	אג 87	151	הז 242
דהו	87	ס 321	19/3/22	94	הז 223	149	גדרה
הו	85	אג 87	20/3/22	95	הז 24	149	הז 24
הו	85	כיתאין	21/3/22	96	כיתאין	139	גדיש
הו	84	גדרה	22/3/22	97	ס 321	139	רפ 5
ו	83	עמית	26/3/22	101	גדיש	129	עמית
ו	82	יובל	27/3/22	102	אג 83	128	ס 321
ו	82	אג 91	28/3/22	103	הז 242	125	יובל
ו	82	הז 24	28/3/22	103	רפ 5	116	רב 2

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

מספר הנבטים למ"ר הוא נמוך יחסית במבחן, הרב 2, יובל, ס 321 ועמית היו עם מס' נבטים נמוך מ-130 למ"ר.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91 ויובל 77 ו-81 ימים להשתבלות מהצצה בהתאמה.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם: רפ 5, הז 242, אג 83 וגדיש שהשתבלו לאחר יותר מ-100 ימים מהצצה.

הזנים והקווים הגבוהים הם: הז 223 ו-רפ 5 ו-101 ו-95 ס"מ בהתאמה.

הזנים והקווים נמוכי הקומה הם: הז 24, אג 91 ויובל גובהם 82 ס"מ.

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

משקל אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרעינים ק"ג/ד'	זן
34.0	הז. 223	79.0	ס. 321	A	אג 91
32.8	עומר	77.9	יובל	AB	יובל
32.7	רב. 2	77.6	אג. 91	ABC	הז 223
32.2	אג. 87	77.5	עומר	ABC	גדרה
31.6	אג. 91	76.3	רב. 2	ABC	ש. 4632
31.0	ש. 4632	76.1	אג. 87	ABC	אג 87
30.9	גדרה	75.9	גדרה	ABC	עומר
30.5	יובל	75.6	כיתאין	ABCD	רב 2
30.4	עמית	75.5	גדיש	ABCD	עמית
29.3	הז. 242	74.4	הז. 223	BCD	ס 321
28.8	גדיש	74.4	נילי (83)	BCD	כיתאין
28.0	כיתאין	74.3	רפ. 5	BCD	הז 242
27.6	ס. 321	73.8	ש. 4632	BCD	גדיש
27.3	נילי (83)	73.8	עמית	CD	אג 83
26.4	הז. 24	71.8	הז. 24	D	רפ 5
25.8	רפ. 5	71.6	הז. 242	D	הז 24
30.0	ממוצע	75.3	ממוצע	327.4	ממוצע

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

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

הקו אג. 91 הצטיין ביבולו הגבוה 378 ק"ג/ד'. הז. 24 ורפ 5 בלטו ביבולם הנמוך 271 ו-278 ק"ג/ד' בהתאמה.

המשקל הנפחי נמצא נמוך במבחן ברוב הזנים והקווים. הצטיין הקו ס. 321 במשקל נפחי 79 הגבוה מכולם במבחן. הקווים: הז. 242 והז. 24 בלטו עם משקל נפחי ירוד במיוחד, פחות מ-72.

גם משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו נמוכים מאד. הז. 223 היה עם המשקל אלף הגבוה במבחן, 34 גרם ל-1000 גרעינים. הקווים רפ 5 והז. 24 היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר, פחות מ-27 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
71.2	הז. 223	100.0	ש. 4632	37.0	אג. 83	16.4	אג. 83
70.9	הז. 242	95.3	אג. 91	35.0	הז. 242	15.9	כיתאין
69.9	עמית	89.5	הז. 24	34.5	כיתאין	15.6	רפ. 5
69.1	כיתאין	81.5	רפ. 5	34.3	גדיש	15.5	גדיש
67.4	רב. 2	81.3	יובל	33.8	ס. 321	15.4	הז. 242
67.3	גדיש	79.9	אג. 87	33.8	רפ. 5	15.3	אג. 87
65.8	אג. 83	61.1	גדרה	32.8	הז. 223	15.2	עמית
65.0	עומר	55.9	רב. 2	32.0	עמית	15.0	הז. 24
64.4	ס. 321	54.8	ס. 321	31.8	עומר	15.0	גדרה
62.0	גדרה	53.7	עומר	31.0	אג. 87	14.4	עומר
58.2	יובל	53.4	אג. 83	30.8	גדרה	14.3	הז. 223
55.7	אג. 87	50.8	כיתאין	30.8	הז. 24	14.3	רב. 2
54.4	אג. 91	49.4	עמית	30.5	רב. 2	14.2	ש. 4632
50.8	הז. 24	48.3	גדיש	27.5	יובל	14.1	יובל
47.8	רפ. 5	44.3	הז. 223	27.3	ש. 4632	13.6	ס. 321
39.2	ש. 4632	43.5	הז. 242	26.5	אג. 91	13.4	אג. 91
61.2	ממוצע	65.2	ממוצע	31.8	ממוצע	14.8	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.

אחוזי החלבון נמצא גבוה בכל הזנים והקווים. הקו אג. 83 התבלט בחלבון גבוה במיוחד 16.4% ביחס לשאר הזנים. גם אחוזי הגלוטן הרטוב נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים (מעל 26.0%). גם כאן התבלט הקו אג. 83 באחוז גלוטן רטוב גבוה במיוחד 37%. הקו אג. 91 היה הנמוך ביותר 26.5% גלוטן רטוב.

בכל הזנים והקווים התקבלו ערכים גבוהים של אינדקס גלוטן מעל 40 אחוז. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן מלבד ש. 4632 שהיה עם הערך הנמוך ביותר 39.2.

דיון

מבחן זני החיטה בשדה בעל בשובל התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. השנה הייתה בצורת ולכן ערכי המשקל נפחי ומשקל האלף של הגרעינים היה נמוך מאד. לעומת זאת ערכי החלבון והגלוטן היו מצוינים.

הקו אג. 91 הצטיין ביבולו הגבוה 378 ק"ג/ד', הקווים: הז. 24 ורפ 5 הניבו את היבול הנמוך במבחן 271 ו-278 ק"ג/ד' בהתאמה. המשקל הנפחי נמצא נמוך ברוב הזנים והקווים, הגבוה ביותר היה הקו ס. 321 עם הקטוליטר של 79. ממוצע משקל האלף במבחן היה נמוך מאד, 30 גרם לאלף גרעינים. הגבוה ביותר היה הקו הז. 223 עם משקל אלף 34 גרם. הנמוכים ביותר היו רפ 5 והז. 24 עם משקלי אלף 25.8 ו-26.4 בהתאמה.

אחוזי החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו אג. 83 התבלט באחוזי חלבון גבוה במיוחד 16.4%. הקווים אג. 91 וס. 321 היו היחידים עם חלבון נמוך מ-14%. ממוצע אחוזי הגלוטן הרטוב במבחן היה גבוה מאד 31.8%, הקו אג. 91 היה היחיד מתחת ל-27 אחוז.

אינדקס הגלוטן היה בסדר, כל הזנים והקווים היו מעל 43%. גם ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן, היחיד שהיה מתחת ל-40 הוא הקו ש. 4632.

בתנאי הגידול הקשים של השנה הצטיין הקו הבכיר "אג. 91" ביבול הגבוה במבחן יחד עם משקל נפחי טוב. לעומת זאת אחוזי החלבון והגלוטן הרטוב שלו היו נמוכים במבחן, אך היות וזו השנה הראשונה שהוא נבחן יש מקום להשאירו לבחינה נוספת בשנה הבאה. בתנאי הגידול הקשים של השנה הקו "ס. 321" הצטיין עם המשקל הנפחי הגבוה במבחן, יבולו היה בינוני ואחוזי החלבון נמוך ביחס לאחרים, הגלוטן הרטוב היה טוב. היות וגם קו זה נבחן שנה ראשונה יש מקום לשקול להשאירו לבחינה נוספת בשנה הבאה. הזן המסחרי הוותיק "יובל" הצטיין ביבול ובמשקל נפחי, גם הוא עם אחוזי חלבון וגלוטן מהנמוכים במבחן. מזה מספר שנים אנחנו מחפשים זני חיטה שיניבו יבול ומשקל נפחי טוב בתנאים קשים כדי שיחליפו את הזן הוותיק יובל. יתכן והבשורה תגיע מהאג. 91 והס. 321.

הזן עומר הניב יבול גרעינים בינוני עם משקל נפחי טוב ולכן הוא מהזנים שמובילים במזרע בתנאי הגידול בנגב.

הקווים: "רב 2" ו"הז. 223" דומים לעומר במספר פרמטרים ולכן יש לשקול השארתם לבחינה נוספת בשנה הבאה.

מבחן זני חיטה בהשקיה למספוא וגרעינים

שובל - 2022

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב.
איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ.
תום קורן – גד"ש שובל.

תקציר:

מבחן זני החיטה בתנאים מיטביים בהשקיה באזור הנגב המזרחי מתקיים זו שנה שניה ברציפות על מנת לזהות תגובת זנים לתנאים מיטביים באזור זה. המבחן כלל 7 זנים. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ שובל על כרב תפוז"א. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב ונדגמו גם ליבול חומר יבש בשלב גמר מילוי גרעין. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 16.11.21 והוא הונבט בהשקיה ב- 24.11.22, ההצצה התרחשה ב- 1.12.21. הקציר למספוא התבצע בשני מועדים (ע"פ מצב מילוי הגרעין של כל זן) ב- 4.4.22 וב- 11.4.22 והקציר לגרגרים התבצע בתאריך 19.5.22.

יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 744 ק"ג/ד' ויבול המספוא (חומר יבש) היה במוצע 1294 ק"ג/ד', יבולים טובים יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 258 מ"מ. ביבול המספוא לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית אולם הזנים הבכירים יותר, עמית וגדרה הניבו יבול גבוה יותר (1422 ו 1396 ק"ג חומר יבש/ד' בהתאמה) מהאפילים, רגב ו 83 (נילי) (שהניבו 1229 ו 1205 ק"ג חומר יבש/ד' בהתאמה).

ביבולי הגרעינים הצטיינו הזנים כיתאין (802 ק"ג/ד') ועמית (780 ק"ג/ד') שהניבו יבול גבוה יותר במובהק יחסית לרגב 78 (653 ק"ג/ד').

המשקל הנפחי נמצא תקין ברוב הזנים אך בזן רגב 78 המשקל הנפחי היה הנמוך ביותר במבחן רק 76.4.

מתוצאות המבחן אנו משערים כי עקב הנביטה המאוחרת נוצר יתרון לזנים הבכירים בעת מילוי הגרעין, לזנים האפילים ובעיקר לרגב 78 היה ככל הנראה מחסור במים בעת מילוי הגרעין, מסקנה זו מדגישה את החשיבות של התאמת הזן למועד הנביטה וזאת מאחר והזן רגב 78 הניב במבחנים אחרים ובשדות מסחריים יבולים גבוהים יותר.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בשובל במסגרת איתור זנים שמניבים יבול גבוה ביותר בתנאי מיטביים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. במבחן נכללו 7 זנים, כל הזנים מסחריים. הזנים נבדקו ליבול חומר יבש וליבול גרעינים ולמדדים המקובלים בגידול חיטה לגרעינים.

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 7 זנים של חיטת הלחם.

2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: תפוז"א.

עיבודי יסוד: משתת + ארגז מחליק, התבצעו בקיץ 2021.

דשן יסוד: ללא.

זריעה: התבצעה לקרקע יבשה בתאריך 16.11.21, 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'.
 השקיית הנבטה בהמטרה של 80 קוב/ד' ניתנה ב 24.11.21.
 ההצצה התרחשה בתאריך 1.12.21.

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

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
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
1007 (יוגב)	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
רגב 78	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
אג 83 (נילי)	אגרידרה	א. הירשמן	שנה שלישית

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים והשקיה לפי חודש:

חודש	גשם (מ"מ)	השקיה (מ"מ)	סה"כ (מ"מ)
נובמבר	13	80	93
דצמבר	32		32
ינואר	129		129
פברואר	52		52
מרץ	32		32
אפריל	0		0
סה"כ	258	80	338

3. קציר:

מספוא: כל זן נקצר כשהגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו (כך שהיו שני מועדי קציר מספוא בניסוי, בכל מועד נקצרו זנים שונים על פי גילם הפנולוגי, הזן רגב 78 נקצר מסיבות טכניות, קצת לפני המועד כאשר גרעיניו היו בכ- 7/8 מאורכם המלא), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.1 מטר בגובה כ 10-5 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה, 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 19.5.22 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 בתוכנת JMP 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 וגובה הקמה.

גובה קמה בס"מ		זן	נבטים למ"ר		זן
A	123	1007 (יוגב)	A	271	1007 (יוגב)
B	117	רגב 78	A	264	גדיש
C	114	אג 83 (נילי)	A	263	כיתאין
C	114	גדיש	A	249	אג 83 (נילי)
D	110	גדרה	A	235	רגב 78
E	105	כיתאין	A	219	גדרה
F	101	עמית	A	215	עמית
	112	ממוצע		245	ממוצע

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 ודומה בכל הזנים.

הזן 1007 (יוגב) הוא הגבוה ביותר במבחן ואילו העמית הנמוך ביותר.

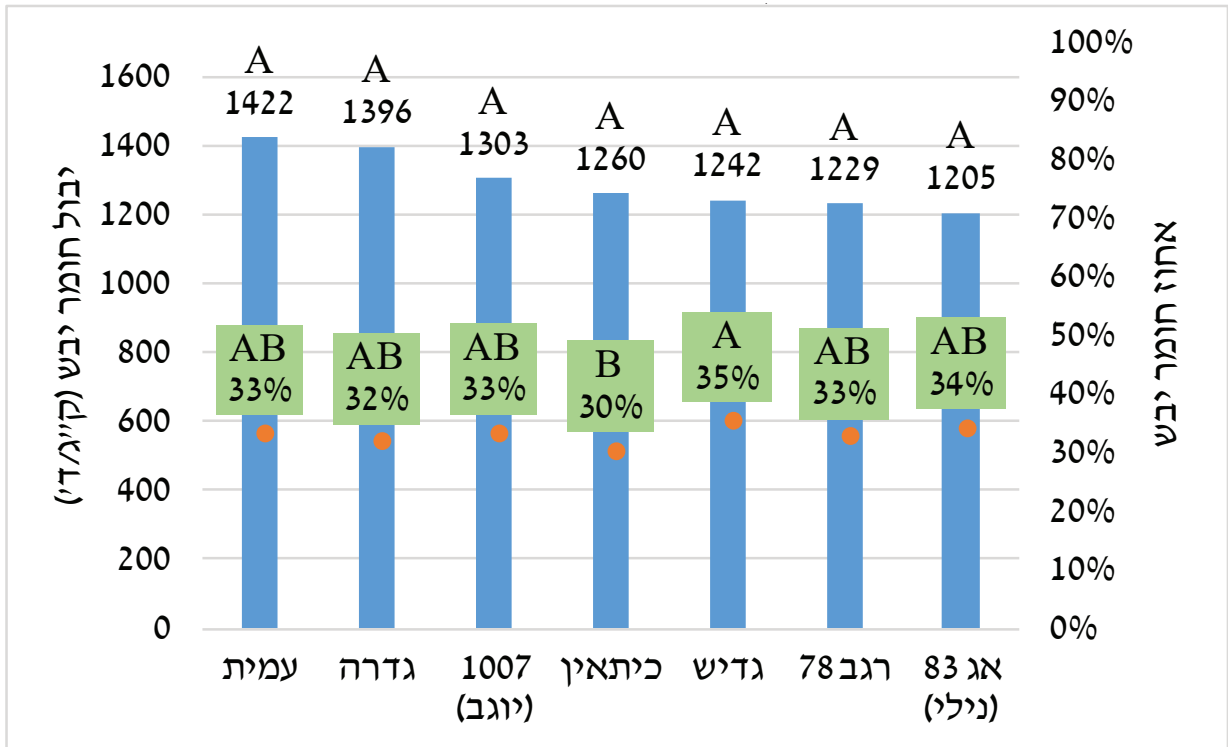
טבלה מספר 4 : ימים מהצצה להשתבלות, ימים מהצצה לקציר מספוא וגשם שירד לאחר השתבלות הזן.

זן	ימים להשתבלות	מועד השתבלות	ימים מהצצה לקציר מספוא	תאריך קציר	ימים מהשתבלות לקציר מספוא	גשם שירד אחרי השתבלות הזן (מ"מ)
עמית	87	26.2.22	124	4.4.22	37	38
גדרה	90	1.3.22	124	4.4.22	34	32
1007 (יוגב)	93	4.3.22	124	4.4.22	31	32
כיתאין	95	6.3.22	124	4.4.22	29	32
גדיש	99	10.3.22	131	11.4.22	32	32
אג 83 (נילי)	101	12.3.22	131	11.4.22	30	16
רגב 78	115	26.3.22	131	11.4.22	16	0

הזן עמית הינו הזן הבכיר ביותר במבחן, 87 ימים להשתבלות ואילו הזן רגב 78 האפיל ביותר עם 115 ימים להשתבלות, כאשר הפרש ביניהם גדול וחריג יחסית של 28 ימים.

קציר המספוא בוצע על פי מצב מילוי הגרעין של כל זן כך שכל זן נקצר כאשר גרעיניו הגיעו למצב של גרעין מלא לכל אורכו, באופן חריג ועקב אילוצים טכניים, הזן רגב 78 נקצר מעט לפני מועד זה כאשר גרעיניו מלאים רק כ 7/8 מאורכם.

בטבלה זו ציינו בעמודה האחרונה את כמות הגשם שירדה לאחר ההשתבלות ושם ניתן לראות כי הזן רגב 78 השתבל לאחר סיום הגשמים.

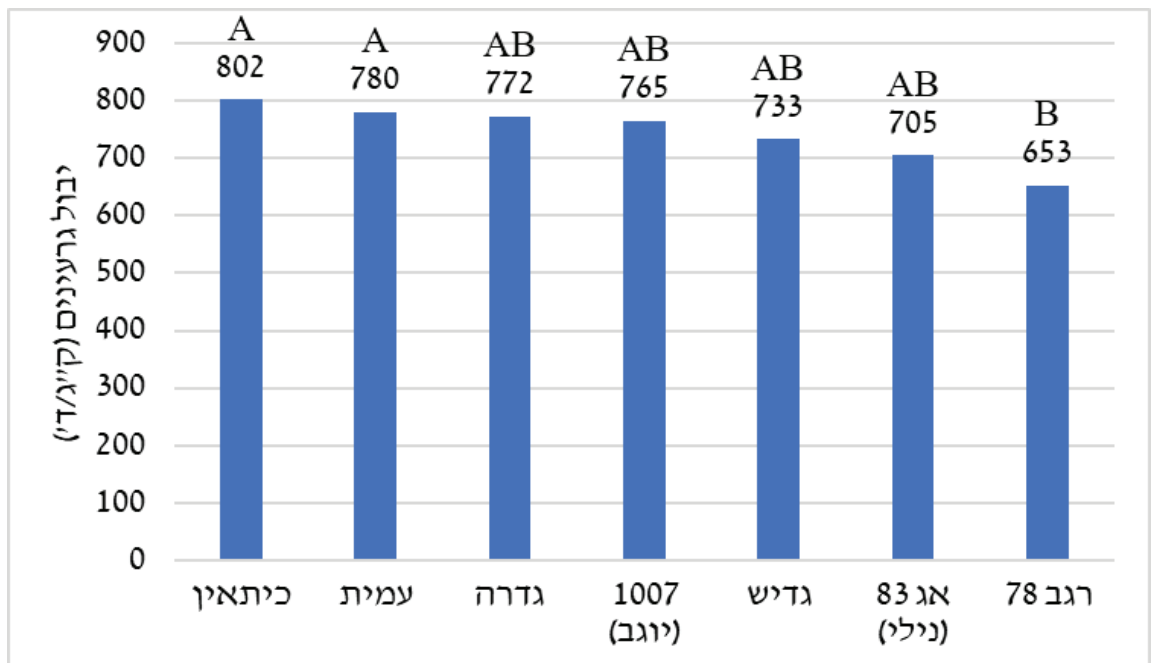


אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

ביבול חומר יבש לא התקבלו הבדלים מובהקים והיבול נע בין 1205 ק"ג/ד"ר בון אג 83 (נילי) לבין 1422 ק"ג/ד"ר בון עמית, למרות שלא נמצאו הבדלים מובהקים ניתן לראות מגמה על פיה הזנים הבכירים הניבו יבול גבוה יותר מהזנים האפילים יותר.

אחוז החומר היבש נע בין 30%-35%.

גרף מספר 2: יבול גרעינים



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

הזן האפיל ביותר במבחן, רגב 78, הניב את יבול הגרעינים הנמוך ביותר במבחן (653 ק"ג/ד"ר) שהיה נמוך במובהק משני הזנים הבכירים במבחן, עמית וכיתאין שהניבו יבול גרעינים של 780 ו 802 ק"ג/ד"ר (בהתאמה).

טבלה מספר 5: משקל נפחי, משקל אלף ואחוז חלבון בקציר לגרגרים.

חלבון (%)	זן	משקל 1000 (גרם)	זן	משקל נפחי (הקטוליטר)	זן
14.1	אג 83 (נילי)	42.3	עמית	82.2	כיתאין
14.0	גדיש	41.1	1007 (יוגב)	80.8	גדרה
13.9	1007 (יוגב)	39.7	גדרה	80.1	עמית
13.8	כיתאין	39.1	כיתאין	79.9	גדיש
13.7	רגב 78	37.3	אג 83 (נילי)	79.8	אג 83 (נילי)
13.4	גדרה	37.0	גדיש	79.4	1007 (יוגב)
12.8	עמית	31.0	רגב 78	76.4	רגב 78
13.7	ממוצע	38.2	ממוצע	79.8	ממוצע

דוגמאות איכות הגרעינים לא נדגמו על פי החזרות אלא ממדגם משותף ועל כן אין ניתוח סטטיסטי למדדים אלו. באופן כללי המשקל הנפחי במבחן זה הולך ויורד ככל שהזן אפיל יותר, נתון המתיישב היטב עם תוצאות היבול ומעיד על מחסור במים למילוי גרעין בסוף עונת הגידול.

אחוז החלבון גבוה ותקין בכל הזנים.

טבלה מספר 6: אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן וערכי IDK בגרעינים.

IDK	זן	אינדקס גלוטן	זן	אחוז גלוטן (%)	זן
73.9	אג 83 (נילי)	64.9	רגב 78	32.0	אג 83 (נילי)
73.7	1007 (יוגב)	55.3	עמית	31.5	רגב 78
72.7	כיתאין	47.8	כיתאין	30.0	גדיש
72.3	גדיש	44.8	גדרה	29.5	1007 (יוגב)
69.1	עמית	44.2	גדיש	29.0	גדרה
67.3	רגב 78	43.8	אג 83 (נילי)	28.3	כיתאין
64.1	גדרה	30.5	1007 (יוגב)	25.8	עמית
70.4	ממוצע	47.3	ממוצע	29.4	ממוצע

דוגמאות איכות הגרעינים לא נדגמו על פי החזרות אלא ממדגם משותף ועל כן אין ניתוח סטטיסטי למדדים אלו. אחוז הגלוטן הרטוב נמצא גבוה ותקין ברוב הזנים (מעל 26.0%) אולם בזן עמית היה הנמוך ביותר 25.8% ומעט מתחת לרף התקין.

אינדקס הגלוטן היה נמוך מ-50 ב- כיתאין, גדרה, גדיש, אג 83 (נילי) וביוגב (1007) ותקין רק ברגב 78 ובעמית. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים (בין 45 ל 75 מעיד על איכות טובה מאוד)

דיון:

מבחן זני החיטה התקיים בשובל בשדה שלחין על כרב תפוא"א עם השקיית הנבטה במסגרת בחינת זנים עתירי יבול בתנאים מיטביים בתנאי הנגב המזרחי. בזמן הקציר לא נמצאה רביצה בכל הזנים במבחן.

המבחן כלל 7 זנים ונבדק הן ליבול מספוא (חומר יבש) והן ליבול גרעינים ואיכות הגרעינים.

ביבול המספוא (חומר יבש) לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הזנים אולם התקבלה מגמה אותה הוביל הזן עמית שהיה הבכיר ביותר במבחן והצטיין ביבול המספוא (1422 ק"ג חומר יבש/ד') על פיה הזנים הבכירים (עמית, גדרה, יוגב (1007), כיתאין) הניבו יבול גבוה יותר ביחס לזנים האפילים יותר.

ביבול הגרעינים המגמה הנ"ל נשמרה וההבדל אף היה מובהק בין שני זנים הבכירים יותר, כיתאין ועמית שהניבו 802 ו 780 ק"ג גרעינים/ד' בהתאמה לעומת הזן האפיל ביותר, רגב 78 שהניב 653 ק"ג גרעינים/ד' בלבד.

אחוז החלבון היה גבוה ותקין בכל הזנים.

המשקל הנפחי היה תקין במרבית הזנים אולם בזן רגב 78 היה רק 76.4 מה שמעיד על מחסור מים בשלב מילוי הגרעין כפי שניתן לראות בטבלה מספר 4, זן זה השתבל לאחר סיום עונת הגשמים.

מבחן זנים זה נזרע באמצע נובמבר אולם לא ירד גשם משמעותי מנביט עד להשקיית ההנבטה שבוצעה בסוף נובמבר כך שהנביטה התרחשה רק בתחילת דצמבר ועל כן, כפי שהתברר בסוף העונה, הזנים האפילים יותר ובראשם רגב 78 סבלו ככל הנראה ממחסור במים למרות שהיו תנאי מזג אוויר טובים למילוי הגרעין עדיין המחסור במים גרם ככל הנראה להפחתת המשקל הנפחי והיבול. חודש מרץ היה קר ביותר ויתכן שהוא גרם לעיכוב משמעותי במועד ההשתבלות של הזן רגב לעומת הזנים האחרים ומכאן ולתוצאות הנמוכות שלו.

מאחר ומבחני זנים אחרים ובשדות מסחריים הזן רגב 78 הניב יכולי שיא היה זה מפתיע לראות כי במבחן זה הניב את היבול הנמוך ביותר במבחן, תנאי המבחן השנה והמגמה שהתקבלה בה הזנים הבכירים עלו על האפילים מדגישים את החשיבות שיש לבחירת זן מתאים בהתאם לתאריך הנבטה.

הזן עמית היה בין שני הזנים המצטיינים גם ביבול המספוא וגם ביבול הגרעינים ונראה כי הוא בעל פוטנציאל טוב לשני השימושים (גרעינים או מספוא) כזן בכיר תחת תנאים טובים.

מבחן זני חיטה לגרגרים

תימורים - 2022

נועם עמיר – מגדלי הדרום. עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ. יגב קילמן – גד"ש צבר קמה.

תקציר:

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

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 16.11.21 וההצצה התרחשה ב- 26.11.21. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 30.5.22. ביבול הגרעינים הצטיין הקו: הז. 242 עם 861 ק"ג/ד' אחריו יוגב (1007) ורפ 5 שהניבו יבול של 782 ו-767 ק"ג/ד' בהתאמה. היבול הנמוך במבחן היה של הקו: אג. 91 שהניב 489 ק"ג/ד' בלבד. המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין ברוב הזנים והקווים מעל 80 הקטוליטר, רק הקו הז. 24 והזן רגב (78) היו עם הקטוליטר נמוך מ-80. במשקל האלף בלטו במיוחד בגודלם אג. 87 והז. 223 עם משקל גבוה מ-51. הרגב (78) ו-ס 321 היו עם משקלי האלף הנמוכים במבחן 37.6 ו-38 גרם בהתאמה. הקו אג. 87 התבלט עם אחוז חלבון גבוה במיוחד של 14.8% ולאחריו הזן גדיש עם 14.2%, הזנים: עומר ועמית היו עם החלבון הנמוך במבחן 12.3%. גם באחוז הגלוטן הרטוב הקו אג. 87 נמצא גבוה במיוחד 34%. הקווים: הז. 223 ורב 2 היו עם אחוז גלוטן רטוב נמוך במיוחד 22.3 ו-22.5 בהתאמה, באחוז כזה החיטה נפסלת למאכל אדם.

רמת האינדקס גלוטן הייתה נמוכה מאד מתחת ל-40% בכל הזנים והקווים מלבד ש. 4632 וכיתאין שהיו מעל 40. רמת ה-IDK במבחן הייתה טובה בכל הזנים והקווים בין 67 ל-86. השנה לא היו תנאים מעודדים לרביצת החיטה, רק הקו ש. 4632 נמצא רובץ במבחן.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בשדות מושב תימורים, 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 לזרעים. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2021. דישון יסוד: ניתן 8 י"ח חנקן באוראה. הדברת מחלות ומזיקים: אטלס 75 + טיפקס 35. זריעה: התבצעה בתאריך 16.11.21, 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 26.11.21.

טבלה מספר 1: רשימת הזנים והקוים במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים:

זנים / קוים	חברת זרעים	מטפח
עומר	אגרידרה	א. יעקובס
עמית	אגרידרה	א. הירשמן
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן
גדיש	הזרע	א. מידן
רגב (78)	אגרידרה	א. הירשמן
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן
אג. 83	אגרידרה	א. הירשמן
אג. 87	אגרידרה	א. הירשמן
הז. 1007	הזרע	א. מידן
הז. 24	הזרע	א. מידן
הז. 223	הזרע	א. מידן
הז. 242	הזרע	א. מידן
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד
ס 321	זרעים דליה	ר. בן דוד
ש 4632	פקולטה לחקלאות	ש. סרנגה

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	20
דצמבר	96
ינואר	266
פברואר	50
מרץ	71
אפריל	0
סה"כ	503

3. **קציר:** התבצע בתאריך 30.5.22 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 - 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. הדוגמאות מכל זן עורבבו ונלקחו מהם שני מדגמים אחידים לבדיקת איכות.
4. **בדיקות ומדדים:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, גובה קמה, ורגישות לרביצה.
- 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 $P \leq 0.05$.

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 כאשר הצמחים ירוקים.

כאשר הצמחים ירוקים

גובה קמה בס"מ	זן
א	רגב (78)
אב	יוגב (1007)
אבג	רפ 5
בג	הז. 242
בגד	עומר
גדה	רב 2
גדה	הז. 223
גדה	ש. 4632
גדהו	נילי (83)
דהו	גדיש
הוזה	ס 321
הוזה	עמית
הוזה	הז. 24
הוזה	גדרה
וזה	כיתאין
זה	אג. 87
ה	אג. 91
94.4 ממוצע	

מועד השתבלות	ימים מהצצה	זן
26/2	92	אג. 91
26/2	92	רב 2
27/2	93	עמית
27/2	93	עומר
28/2	94	גדרה
28/2	94	אג. 87
28/2	94	הז. 223
1/3	95	ש. 4632
1/3	95	הז. 24
1/3	95	ס 321
3/3	97	כיתאין
5/3	99	רפ 5
5/3	99	יוגב (1007)
6/3	100	הז. 242
7/3	101	גדיש
7/3	101	נילי (83)
9/3	103	רגב (78)
96.3 ממוצע		

נבטים למ"ר	זן
א	הז. 223
א	גדיש
א	ש. 4632
אב	אג. 87
אב	הז. 24
אב	ס 321
אב	רגב (78)
אב	הז. 242
אב	כיתאין
אב	גדרה
אב	עומר
אב	יוגב (1007)
אב	רפ 5
אב	אג. 91
אב	נילי (83)
אב	עמית
ב	רב 2
235.2 ממוצע	

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

מספר הנבטים למ"ר הוא סביר בכל הזנים והקווים, הקו רב 2 היה עם העומד הנמוך במבחן 183 נבטים למ"ר.

הזנים והקווים הבכירים (92 יום) הם : אג. 91 ורב 2.

הזנים והקווים האפילים (100-103 יום) הם : רגב (78), נילי (83), גדיש והז. 242.

הזנים הגבוהים במבחן הם : רגב (78) ויוגב (1007) 111 ו-107 ס"מ בהתאמה. הזנים והקווים נמוכי הקומה הם : אג. 91, אג. 87 וכיתאין, 82, 84 ו-85 ס"מ בהתאמה.

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

משקל אלף	זן
53.7	אג. 87
51.0	הז. 223
49.4	רב. 2
49.2	הז. 242
48.6	עמית
48.3	אג. 91
47.3	יוגב (1007)
46.3	ש. 4632
45.8	רפ. 5
45.1	גדרה
44.8	עומר
41.9	גדיש
41.3	נילי (83)
39.7	כיתאין
39.6	הז. 24
38.0	ס. 321
37.6	רגב (78)
45.1	ממוצע

משקל נפחי	זן
82.8	אג. 91
82.5	רב. 2
82.4	עומר
82.1	רפ. 5
81.9	הז. 223
81.9	כיתאין
81.7	אג. 87
81.7	ס. 321
81.3	עמית
81.0	יוגב (1007)
80.9	ש. 4632
80.8	גדרה
80.7	נילי (83)
80.4	גדיש
80.0	הז. 242
78.2	רגב (78)
77.0	הז. 24
81.0	ממוצע

יבול גרגרים ק"ג/ד'	זן
א	הז. 242
אב	יוגב (1007)
אבג	רפ 5
אבגד	רב 2
אבגד	גדיש
אבגד	הז. 223
אבגד	רגב (78)
אבגד	נילי (83)
בגד	ס 321
בגד	כיתאין
בגדה	הז. 24
בגדה	גדרה
בגדה	אג. 87
בגדה	עמית
גדה	עומר
דה	ש. 4632
ה	אג. 91
677.9 ממוצע	

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

תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף מייצגות מדגם מכל זן.

הקו הז. 242 הצטיין ביבול גרגרים גבוה במיוחד עם 861 ק"ג/ד', לאחריו היו יוגב (1007) ורפ 5 עם 782 ו-767 ק"ג/ד' בהתאמה. הקו אג. 91 בלט ביבולו הנמוך 489 ק"ג/ד' בלבד.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. בלט הקו אג. 91 בהקטוליטר הגבוה ביותר במבחן 82.8.

הקו הז. 24 ורגב (78) היו עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן 77 ו-78.2 הקטוליטר בהתאמה.

משקל האלף של הקו אג.87 היה הגבוה במבחן 53.7 גרם, הקו הז. 24 ורגב (78) בלטו במשקל האלף הנמוך שלהם 77 ו-78.2 גרם בהתאמה.

טבלה מספר 6 : אחוז החלבון, אחוז הגלוטן הרטוב, אינדקס הגלוטן וערכי IDK בגרגרים.

IDK	זן	אינ. גלוטן	זן	אחוז גלוטן	זן	אחוז חלבון	זן
86.1	רב. 2	69.2	ש. 4632	34.0	אג. 87	14.8	אג. 87
85.5	אג. 87	40.5	כיתאין	32.8	גדרה	14.2	גדיש
82.9	אג. 91	39.6	ס. 321	32.3	יוגב (1007)	13.8	נילי (83)
80.9	הז. 24	37.1	יוגב (1007)	32.0	גדיש	13.6	גדרה
80.6	רפ. 5	35.9	גדיש	31.8	הז. 24	13.6	יוגב (1007)
80.0	הז. 223	35.8	גדרה	30.8	נילי (83)	13.4	הז. 24
79.7	ס. 321	34.9	נילי (83)	30.0	רגב (78)	13.3	כיתאין
79.5	עמית	33.6	הז. 242	29.0	הז. 242	13.2	רגב (78)
79.3	גדיש	33.0	הז. 24	28.0	אג. 91	13.1	אג. 91
78.9	גדרה	31.8	עמית	27.8	כיתאין	13.0	הז. 242
78.7	יוגב (1007)	30.5	רפ. 5	27.8	עומר	12.8	רב. 2
78.2	הז. 242	30.5	עומר	26.8	רפ. 5	12.6	ש. 4632
77.8	רגב (78)	30.4	הז. 223	26.0	עמית	12.6	רפ. 5
77.5	עומר	30.4	אג. 91	26.0	ש. 4632	12.5	ס. 321
77.4	נילי (83)	28.7	אג. 87	26.0	ס. 321	12.4	הז. 223
73.7	כיתאין	28.3	רגב (78)	22.5	רב. 2	12.3	עמית
67.3	ש. 4632	17.6	רב. 2	22.3	הז. 223	12.3	עומר
79.0	ממוצע	34.6	ממוצע	28.6	ממוצע	13.1	ממוצע

הערות: התוצאות מהוות מדגם מכל זן ללא 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.

100 – 105 : טובה.

מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.

אחוז החלבון היה גבוה ותקין בכל הזנים והקווים במבחן, התבלטו הקו אג. 87 וגדיש עם חלבון גבוה במיוחד ביחס לשאר הזנים 14.8% ו-14.2% בהתאמה. הזנים עומר ועמית היו עם החלבון הנמוך במבחן 12.3%.

אחוז הגלוטן הרטוב היה תקין בכל הזנים והקווים במבחן מלבד הקווים: הז. 223 ורב 2 שהיה להם רק 22.3 ו-22.5 אחוז גלוטן רטוב בהתאמה. בלט הקו אג. 87 מעל שאר הזנים במבחן עם גלוטן רטוב גבוה במיוחד 34%.

אינדקס הגלוטן היה נמוך במבחן בכל הזנים והקווים מתחת ל-40% מלבד ש. 4632 וכיתאין שהיו מעל 40 אחוז.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן, בין 67 ל-86.

דיון:

מבחן זני החיטה בתימורים התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של שפלת יהודה.

בזמן הקציר לא נמצאה רביצה בזנים והקווים מלבד הקו ש. 4632 שרביץ מאד.

הקו הז. 242 התבלט ביבול גבוה מאד 861 ק"ג/ד', גם שאר הפרמטרים שלו כמו משקל נפחי, אחוז חלבון ואחוז גלוטן רטוב תקינים וטובים, זו השנה הראשונה שהוא נבחן ולכן יש להמשיך ולבחון אותו שנה נוספת. הזן יוגב (1007) והקו רפ 5 הניבו אף הם יבול גבוה. הקו אג. 91 הניב יבול נמוך ביותר רק 489 ק"ג/ד' אך משקלו הנפחי הגבוה ביותר במבחן, יש לו גם נתוני חלבון וגלוטן טובים ולכן יש להמשיך ולבחון אותו לתנאי גידול קשים יותר. הקו רב 2 הוא בכיר מאד ונבחן זו שנה שניה, גם השנה ניתן להתרשם מהמשקל הנפחי הגבוה, יבול גרגרים ואחוז חלבון טובים, רק אחוז הגלוטן הרטוב נמוך מאד השנה. אך בשנה שעברה היה לו אחוז גלוטן רטוב גבוה, לכן יש להמשיך ולבחון אותו שנה נוספת. הקו רפ 5 גם הניב יבול גרגרים גבוה וגם המשקל הנפחי שלו גבוה במבחן. לעומת זאת אחוזי החלבון והגלוטן בינוניים ומטה, יש לשקול לבחון אותו שנה נוספת בהתאם לתוצאות מהאתרים האחרים.

אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו אג. 87 התבלט באחוזי חלבון וגלוטן גבוהים במיוחד, אך שאר הפרמטרים בינוניים, יש לשקול המשך בחינתו בהתאם לתוצאות באתרים האחרים. הזנים עמית ועומר שהם בכירים היו עם יבול גרגרים נמוך במבחן וגם עם אחוזי חלבון וגלוטן נמוכים למדי, המשקל הנפחי של העומר היה מהטובים.

הזן יוגב (1007) ממשיך להיות מהמובילים בין הזנים הבינוניים ואפילים ביבול גרגרים ובאחוזי חלבון, גלוטן ומשקל נפחי.

הקו אג. 83 ששמו היום נילי נראה עם דמיון רב לגדיש בכל הפרמטרים, הוא מסיים 3 שנים במבחני הזנים הארציים והשנה יכנס לתצפיות משקיות.

מבחן זני חיטה למספוא בארי - 2022

**ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. יואב גולן, איציק אברבנל, יונתן
עמנואל – שה"מ.**

תקציר:

מבחן זני חיטה למספוא הוצב בשדות קיבוץ בארי בחלקת פלחה חרבה על מנת לאתר זנים מצטיינים ביבולי המספוא באזור זה. המבחן כלל 8 זנים, מהם שניים (עומר וגדיש) נבחנו בשני עומדי זריעה, הזנים במבחן זה מתחלקים בעצם לשתי קבוצות: "קונבנציונליים" המיועדים גם לגרעינים (גדיש, א.ג. 83 (נילי), עומר, גדרה) והם בעצם דו תכליתיים לצד זנים שייעודם במבחן זה היה למספוא (GAZA, 8238, IL20, יז8) הזנים נבדקו ליבול מספוא (חומר יבש בעת שלב גרעין מלא). בנוסף נבדק יבול הגרגרים ומדדי משקל נפחי, משקל 1000, ואחוז חלבון בגרגרים.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 25/11/21 וההצצה החלה ב 3/12/21 קציר המספוא התבצע לכל זן בהתאם לשלב הפנולוגי כך שכל זן נקצר בעת הגיע הגרעין לאורכו המלא.

יבול המספוא במבחן היה גבוה יחסית והגיע לממוצע של 945 ק"ג חומר יבש לדונם, גם יבול הגרעינים היה גבוה יחסית והגיע לממוצע של 494 ק"ג/ד'. ביבולי המספוא הצטיינו הזנים גדיש, יז8, 8238 ואג83 (נילי) שהגיעו כולם ליבול של מעל 1000 ק"ג חומר יבש לדונם. ביבולי הגרעינים הצטיינו הזנים: א.ג. 83 (נילי), גדיש, עומר ו- יז8 שהגיעו כולם ליבול של מעל 500 ק"ג/ד'.

יבול המספוא הנמוך במבחן היה בזן גדרה עם 779 ק"ג/ד' ובזן IL20 עם 829 ק"ג חומר יבש לדונם שניהם נמוכים באופן מובהק יחסית לזן המצטיין (גדיש עם 1100 ק"ג חומר יבש לדונם), ביבול הגרעינים התבלטו לרעה הזנים GAZA עם 368 ק"ג גרעינים לדונם ו- 8238 עם 319 ק"ג גרעינים לדונם.

מבוא:

גידול החיטה המיועד למספוא תופס פלח גדול ומשמעותי בשטחי הפלחה בעונת החורף במדינת ישראל. הנגב מהווה שטח גדול ומשמעותי של גידול החיטה למספוא, בסקר חלקות שנערך השנה (2022) וכלל כ- 160,000 דונם חיטה בנגב התברר כי רק 35% מהשטח נקצר לגרעינים ואילו השאר כשחת דגן (54%) וכתחמיץ (11%), נתונים אלו דומים לנתונים שהתקבלו בסקר דומה שנערך בשנה קודמת אז רק 29% מהשטחים נקצרו לגרעינים). מגדלים רבים אינם מעוניינים לייעד מראש שטחים נרחבים לשחת אלא לזרוע זן שהינו דו תכליתי, למרות שישנה סבירות גבוהה שיימכר לבסוף כשחת דגן, על כן עולה צורך משמעותי לבצע מבחני זנים ועומדים על מנת לבחון האם לזנים ייעודיים למספוא יהיה יתרון כלשהו והאם עומד הזריעה המקובל (250 נבטים למ"ר) מניב גם את יבולי המספוא המיטביים או שמא כשהמטרה היא קציר למספוא עומד גבוה יותר יכול להניב יבול גבוה יותר.

מבחן זני חיטה למספוא הוצב בבארי על מנת לאתר זני חיטה שמניבים יבול מספוא גבוה בתנאי האקלים של הנגב המערבי. במבחן נכללו 8 זנים שניתן לחלקם לשתי קבוצות: זנים שייעודם במבחן זה היה למספוא (GAZA, 8238, IL20, יז8) ולצידם קבוצת הזנים "קונבנציונליים" זנים מסחריים המיועדים גם לגרעינים: גדיש, א.ג. 83 (נילי), עומר, גדרה והם בעצם דו תכליתיים, מתוך זנים אלו נבחנו 2 זנים (עומר וגדיש) בשני עומדים שונים "רגיל" (250 זרעים למ"ר) ו "גבוה" (325 זרעים למ"ר). בנוסף ליבול המספוא נקצרו הזנים גם לגרעינים על מנת לבדוק מהו פוטנציאל יבול הגרעינים לכל זן.

מטרת המבחן: בחינת זנים והשוואתם במדד של יבול מספוא ואיתור זנים המתאימים יותר לגידול למספוא בנגב.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן) כאשר לגבי 2 זנים בלבד נבחן גורם נוסף (עומד זרעים) במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 8 זני חיטה.

2. אגרוטכניקה:

גידול קודם: תלתן לשחת.

עיבודי יסוד: קילטור ומעגלת שיניים (לאחר גשם).

דשן חנקני: בדישון יסוד ניתנו 5 יחידות חנקן לדונם באוראה מגורען. לא ניתן דשן ראש.

זריעה: התבצעה בתאריך 25/11/21, 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 החלה בתאריך 3/12/21.

טבלה מספר 1: רשימת הזנים במבחן, המטפחים, יצרן הזרעים ושיעור הזריעה:

שם הזן	מספר זרעים מתוכנן למ"ר	מטפח	חברת הזרעים
עומר	250	א. יעקבס וא. הירשמן	אגרידרה
גדיש	250	א. מידן	הזרע
גדרה	250	א. יעקבס	אגרידרה
יז 28	250	ר. בן דוד	זרעים דליה
8238	250	זן מורשת	זרעים דליה
Gaza	250	זן מורשת	זרעים דליה
א.ג. 83 (נילי)	250	א. הירשמן	אגרידרה
IL20	250	צ. פלג	הפקולטה לחקלאות
עומר - 325	325	א. יעקבס וא. הירשמן	אגרידרה
גדיש - 325	325	א. מידן	הזרע

משקעים והשקייה:
טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	26
דצמבר	70
ינואר	178
פברואר	75
מרץ	32
אפריל	0
סה"כ	381

3. קציר

4. מספוא : כל זן נקצר כשהגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו (כך שהיו שלושה מועדי קציר מספוא בניסוי, בכל מועד נקצרו זנים שונים על פי גילם הפנולוגי), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.1 מטר בגובה כ 5-10 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה, כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

גרעינים: הקציר בוצע ב 25/5/22 בקומביין ייעודי לניסויים עם שולחן ברוחב 1.1 מטר לאורך כל החזרה (שנשארה לאחר קציר המספוא) היבול נשקל בשדה ונלקחה דוגמה לבדיקת איכות, כלל הדוגמאות מאותו הזן עורבבו יחדיו והועברו לבדיקת איכות במעבדתו של ד"ר דוד בונפיל.

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

בקציר הגרעינים נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרורים: יבול גרורים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון.

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

תוצאות:

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

בזנים עומר וגדיש שנבדקו בשני עומדים, 250 זרעים/מ"ר כמו כל שאר הזנים מצויין רק שם הזן, ו- 325 זרעים/מ"ר מצויין שם הזן ו- 325. לא התקבלה השפעה מובהקת של העומד באף מדד, למרות זאת בחרנו להציג את התוצאות של כל עומד בנפרד ולא כממוצע כל הזן (כמקובל כשאינן השפעת גומלין של שני פרמטרים שנבחנו) וזאת בעיקר מאחר ובחינת שני העומדים בוצעה רק לגבי שני זנים ולא לגבי כל הזנים בניסוי זה.

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

גובה קמה בס"מ		זן	ימים מהצצה לקציר מספוא	ימים מהצצה להשתבלות	מועד השתבלות	זן	מס' נבטים למ"ר (הצצה בפועל)	זן
A	155	8238	115	88	1/3/22	עומר - 325	A	343
B	137	Gaza	115	90	3/3/22	עומר	A	339
C	115	זן 28	115	92	5/3/22	גדרה	B	264
CD	108	עומר - 325	122	94	7/3/22	Gaza	B	258
DE	106	עומר	122	96	9/3/22	IL20	B	256
DE	102	גדיש - 325	129	96	9/3/22	גדיש - 325	B	242
DE	101	א.ג.83 (ניל)	129	97	10/3/22	גדיש	B	235
DE	101	גדיש	129	99	12/3/22	א.ג.83 (ניל)	B	232
EF	100	גדרה	129	101	14/3/22	8238	B	223
F	94	IL20	129	102	15/3/22	זן 28	C	125
		112 ממוצע	96		ממוצע			

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 סביר בכל הזנים מלבד הזן 8238 שבו העומד נמוך מהרצוי, כחצי מהמתוכנן. הזנים עומר וגדרה היו הבכירים בניסוי, ה-Gaza ו-IL20 בינונים ואילו הגדיש, א.ג.83 (ניל), 8238 ו-זן 28 אפילים. הזן הגבוה ביותר במובהק מהאחרים הוא 8238 שהגיע לגובה 155 ס"מ ולאחריו הזנים Gaza ו-זן 28 שהגיעו לגבהים מרשימים אף הם. הזן IL20 היה הנמוך ביותר במבחן במובהק מהאחרים.

טבלה מספר 4: אחוז חומר יבש, יבול חומר יבש ויבול גרעינים.

יבול גרעינים (ק"ג/ד')		זן	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')		זן	אחוז חומר יבש (%)	
A	595	א.ג. 83 (נילי)	A	1100	גדיש	A	40%
A	579	גדיש	AB	1024	יז 28	A	40%
A	537	עומר - 325	AB	1008	8238	AB	39%
A	527	גדיש - 325	AB	1004	א.ג. 83 (נילי)	AB	38%
A	521	יז 28	AB	994	Gaza	AB	38%
AB	508	עומר	AB	982	גדיש - 325	AB	37%
AB	493	IL20	AB	877	עומר	AB	36%
AB	492	גדרה	AB	849	עומר - 325	BC	36%
BC	368	Gaza	B	829	IL20	CD	32%
C	319	8238	B	779	גדרה	D	30%
ממוצע 494			ממוצע 945			ממוצע 37%	

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת מובהקות של $P < 0.05$ על פי מבחן Tukey Kramer.

יש לזכור כי הזנים השונים לא נקצרו באותו המועד ולכן אולי ישנה השפעה של יום הקציר על תוצאת אחוז חומר יבש (למשל השפעה של לחות יחסית באוויר).

הזן גדיש הצטיין ביבול המספוא ויבולו גבוה בצורה מובהקת ביחס לגדרה ו-IL20, הזן א.ג. 83 (נילי) הצטיין ביבול הגרעינים אך יבולו גבוה בצורה מובהקת רק ביחס לשני הזנים Gaza ו-8238 שאינם מיועדים לגרעינים.

בשני הזנים (גדיש ועומר) שנבחנו בשני עומדים תוספת העומד לא השפיעה באופן מובהק על יבול המספוא או הגרעינים.

טבלה מספר 5: רגישות לרביצה ואורך שיבולת.

אורך שיבולת ממוצע (ס"מ)		זן	הערכת רביצה (סולם 0 עד 5)		זן
A	8.9	גדיש	A	1.3	8238
A	8.7	א.ג. 83 (נילי)	A	1.3	Gaza
AB	8.5	8238	B	0	IL20
ABC	8.2	יז 28	B	0	א.ג. 83 (נילי)
ABC	8.1	גדיש - 325	B	0	גדיש
BC	7.6	עומר - 325	B	0	גדיש - 325
BC	7.5	גדרה	B	0	גדרה
C	7.4	עומר	B	0	יז 28
C	7.3	Gaza	B	0	עומר
D	6.1	IL20	B	0	עומר - 325
ממוצע 7.8			ממוצע 0.3		

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת מובהקות של $P < 0.05$ על פי מבחן Tukey Kramer

שני הזנים הגבוהים במבחן רבצו בחלק מהחזרות ועל כן ממוצע הערכת הרביצה שלהם היה גבוה ביחס לשאר הזנים שלא רבצו כלל, אולם ניתן ללמוד כי בתנאים יותר קשים היו יכולים שני זנים אלו (Gaza ו-8238) לרבוץ בצורה חמורה יותר.

טבלה מספר 6 : מדדי איכות גרעיניים.

משקל 1000	זן
50.9	IL20
50.6	8238
44.4	עומר 325
43.8	עומר
43.2	א.ג. 83 (נילי)
42.9	גדרה
41.5	GAZA
41.5	גדיש
41.4	גדיש 325
38.6	יז28

% חלבון	זן
12.9	8238
11.5	GAZA
10.1	IL20
9.9	א.ג. 83 (נילי)
9.9	גדיש
9.9	גדיש 325
9.8	עומר
9.3	גדרה
9.3	עומר 325
8.9	יז28

משקל נפחי	זן
82.8	גדרה
82.4	עומר
82.4	עומר 325
82.4	IL20
82.4	גדיש
82.0	א.ג. 83 (נילי)
81.8	גדיש 325
81.0	יז28
76.8	8238
76.4	GAZA

IDK	זן
91.4	יז28
86.7	IL20
80.0	עומר 325
80.0	8238
79.2	עומר
71.6	גדרה
69.9	גדיש 325
68.5	GAZA
67.8	גדיש
65.2	א.ג. 83 (נילי)

אינדקס גלוטן	זן
100	א.ג. 83 (נילי)
100	גדיש 325
100	גדיש
83	גדרה
69	עומר 325
63	עומר
42	GAZA
38	יז28
27	8238
22	IL20

אחוז גלוטן	זן
23.3	8238
19.3	GAZA
17.0	IL20
16.3	גדרה
16.3	עומר
15.5	א.ג. 83 (נילי)
15.5	עומר 325
15.0	גדיש
14.8	גדיש 325
13.8	יז28

מדדי איכות הגרגרים נבדקו במרוכז מכל זן (כלומר נלקחה דוגמא מכלל החזרות מכל זן, דוגמאות אלו עורבבו יחדיו לדוגמא אחת, דוגמא זו הועברה למעבדה שם נבדקה בשתי חזרות כלומר ממנה נדגמו שתי דוגמאות) ועל כן אין ניתוח סטטיסטי במדדים אלו.

במדדי איכות הגרעיניים ניתן לראות הבדלים בין הזנים, כאשר במשקל האלף בלטה IL20 וה- 8238 עם משקל של מעל 50 גר/אלף גרגרים, באחוז החלבון בלטה לטובה ה- 8238 וה- GAZA ואילו ה- יז28 היה עם אחוז החלבון הנמוך ביותר במבחן (8.9%), במשקל הנפחי רוב הזנים היו תקינים ומעל 80 הקטוליטר אולם שני הזנים 8238 ו- GAZA התבלטו לרעה בפרמטר זה עם משקל נפחי של 76 הקטוליטר.

דיון:

מבחן זני החיטה למספוא התקיים בבארי בשדה פלחה במסגרת בחינת זנים והתאמתם לגידול מספוא בתנאי הנגב המערבי.

במסגרת מבחן הזנים נבחנו 8 זנים שונים, 2 מהם (עומר וגדיש) נבחנו גם בעומד גבוה בכ-30% ביחס לעומד המקובל. בשני הזנים שנבחנו בשני עומדים (עומר וגדיש) לא התקבלה השפעה מובהקת של העומד במדדי היבול ונראה כי אין יתרון לזריעת העומד הגבוה. למרות שלא התקבלה השפעה של העומד בחרנו להציג את התוצאות של כל עומד בנפרד ולא כממוצע כל הזן וזאת בעיקר מאחר ובחינת שני העומדים בוצעה רק לגבי שני זנים ולא לגבי כל הזנים בניסוי זה. יבול המספוא במבחן היה גבוה 945 ק"ג/ד' בממוצע. הזנים גדיש, יז28, 8238 וא.ג. 83 (נילי) התבלטו ביבול גבוה מאד

של מעל 1000 ק"ג חומר יבש/ד' והזן Gaza מייד אחריהם עם יבול של 994 ק"ג חומר יבש/ד'. הזן גדרה ו- IL20 היו עם יבולי המספוא הנמוכים במבחן 779 ו- 829 ק"ג/ד' בהתאמה.

ביבולי הגרגרים התבלטו לטובה הזנים א.ג. 83 (נילי) וגדיש.

במבחן זה נבחנו זנים "קונבנציונלים" המיועדים לגרגרים (גדיש, א.ג. 83 (נילי), עומר, גדרה) והם בעצם דו תכליתיים לצד זנים שייעודם במבחן זה היה למספוא (GAZA, 8238, IL20, יזי) מתוצאות יבולי המספוא ניתן להסיק כי אין יתרון מובהק לאחד מהזנים הייחודים למספוא לעומת הזנים ה"דו תכליתיים", לעומת זאת ביבול הגרגרים כן היה יתרון לרוב הזנים הדו תכליתיים על פני חלק מהזנים המיועדים למספוא.

לסיכום נראה כי בתנאי ניסוי זה גם במקרה בו ידוע מראש כי השדה מיועד למספוא, אין יתרון בזריעת אחד מהזנים היעודיים שנבחנו כאן, לעומת זאת כן נראה כי הזן "גדיש" השיג תוצאות מיטביות בשני מדדי היבול (מספוא וגרגרים).

הזנים GAZA ו- 8238 הראו רגישות מסויימת לרביצה למרות שהשנה לא היו תנאים לרביצה באזור ועל כן יש לדעתנו להיזהר מהשימוש בהם בתנאים דומים לתנאי ניסוי זה.

תודות:

לחגי הקר וגד"ש בארי על הקצאת החלקה והעזרה בהצבת הניסוי ובטיפול בו.

לשקד כוכבא על העזרה בספירות הנבטים ובקציר.

בחינת דישוני יסוד וראש בחיטה על ידי שימוש בדשנים עם מעכבי ניטריפיקציה לטובת ייעול ודיוק הדישון החנקני

יד מרדכי 2022

שקד כוכבא, יונתן עמנואל – שה"מ, ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב, ד"ר רן אראל – מנהל המחקר החקלאי גילת, ליאור פלד, גונן גוזובסקי, אלעד מעודה- דשנים וחומרים כימיים, ירון יוטל, ערן בן יעקב, אוהד לירן – דשן גת.

תקציר:

בשטחי גדי"ש רבים בצפון הנגב ושפלת החוף (רוחמה-דורות, גברעם ועד בארי) קיימים כתמי חול/כורכר שמשתרעים על פני עשרות אלפי דונמים בצורה לא סדירה. מרקם קרקע זה מוביל לשונות גבוהה ופחיתה ביבול ממחקר בעציצים שביצענו בשנת 2020 מסתמן ששטיפה של חנקות לעומק פרופיל הקרקע היא המקור לפחיתה ביבול. מטרת מחקר זה היא פיתוח ממשק דישון שיצמצם את שטיפות החנקן לעומק פרופיל הקרקע ובכך יגביר את זמינותו לצמחים. לצורך כך בדקנו שימוש בדשנים בעלי מעכבי ניטריפיקציה ודישון מפוצל. כל הטיפולים קיבלו מנת חנקן זהה 10 ק"ג חנקן צרוף לדונם, הטיפולים שבוצעו הם: (1) היקש (2) אוראה – דישון יסוד (3) אוראה – דישון מפוצל יסוד וראש (4) אוראה – דישון מפוצל יסוד ושני דישוני ראש (5) "אוראה בלו" – יסוד (6) "אוראה בלו" – יסוד וראש (7) "אוראה גרין" – יסוד (8) "אוראה גרין" – יסוד וראש. טיפולים 5 עד 8 כוללים מעכבי ניטריפיקציה, הניסוי בוצע במתכונת בלוקים באקראי בשש חזרות באזור קיבוץ יד מרדכי בקרקע קלה כמות הגשם שירדה באזור הייתה 550 מ"מ. ניתן היה לראות כי בחלק מהחזרות בטיפול ההיקש הצימוח היה חסר אך בבדיקות הקרקע והצמח שעשינו לא הצלחנו לקבל תמונה אמינה למצב ההזנה של הצמח. ניתן לראות כי טיפולי הדישון המפוצל וטיפולי הדשן שכללו מעכבי ניטריפיקציה מניבים יבול גרעיניים (כ-520 ק"ג/דונם בממוצע) אשר גבוהים יותר בצורה מובהקת מאשר טיפול האוראה – יסוד (445 ק"ג/דונם) ומטיפול ההיקש (410 ק"ג/דונם).

מבוא:

בשטחי גדי"ש רבים בצפון הנגב ושפלת החוף (רוחמה-דורות, גברעם ועד בארי) קיימים כתמי חול/כורכר שמשתרעים על פני עשרות אלפי דונמים בצורה לא סדירה. מרקם קרקע זה מוביל לשונות גבוהה ופחיתה ביבול. מופע הגידול בכתמים אלו הוא של צמחים ננסיים, כלורוטיים מאוד ולעיתים קרובות גובהם כלל אינו מאפשר קציר. מנייתוח מפות יבול באזור רוחמה מצאנו כי קיים פער של עד 400 ק"ג לדונם יבול גרעיניים בין חלקות בעלי מרקם קרקע חרסיתי אופייני לבין כתמים בעלי מרקם קרקע חולי כורכרי. עובדה זו גורמת לאובדן הכנסות בהיקף של מיליוני שקלים בשנה (גם בגרעיניים וגם בקש). ממחקר בעציצים שביצענו בשנת 2020 מסתמן ששטיפה של חנקות לעומק פרופיל הקרקע היא המקור לפחיתה ביבול. מטרת מחקר זה היא פיתוח ממשק דישון שיצמצם את שטיפות החנקן לעומק פרופיל הקרקע ובכך יגביר את זמינותו לצמחים.

הדשן הזול והמקובל לדישון חיטה בארצנו הוא אוראה מגורענת 46%. החנקן שבאוראה הופך לזמין לצמחים לאחר שעובר ההידרוליזה לאמוניום ובהמשך ניטריפיקציה לחנקה. תהליך ההידרוליזה בעל תגובה בסיסית ועלול להעלות את רמת ה-pH לערכים שיגרמו למירב החנקן להתנדף כאמוניה גזית (NH₃). ערכי pH גבוהים עלולים גם לפגוע בפעילות של חיידקי הניטריפיקציה ולגרור להיווצרות חנקית (NO₂) רעילה או לנידוף תחמוצות חנקן (Bremner 1995), בניסוי מבוקר מצאנו שרק חלק קטן מהחנקן המיושם מתנדף מהקרקע בשבוע הראשון לאחר היישום.

בעבר נעשו ניסויים ותצפיות בכתמי השטח (חולי כורכרי) הללו למטרת העלאת יבול, בעיקר על ידי הוספת חומר אורגני עם או ללא תוספת חנקן. השערת המוצא הייתה שהחנקן נשטף לעומק הקרקע וע"י תוספת חומר אורגני לקרקע ניתן יהיה לשפר את ממשק זמינות החנקן והמים לגידול. תוצאות הניסויים הביאו לשיפור מצומצם מאד (עוז בן-דוד, 2015), וגם לשיפור משמעותי - אלא שאינו כדאי מבחינה כלכלית (א. בוסק, 2015+16). בעבודה של אריה בוסק יושמו 5 ו-15 טון לדונם אנווירו (בוצה מיוצבת) ונמצא שתוספת של כל טון העלתה ביומסה (חומר יבש) ב-25-40 ק"ג כתלות במינון. עליה (מובהקת) זו ביבול אינה מצדיקה מבחינה כלכלית יישום כה מאסיבי של חומר אורגני.

מעכבי ניטריפיקציה נוזלים קיימים מזה תקופה ארוכה (למשל: דשני "בלו" של חברת דשן גת, "גרין" של חברת

דשנים), אולם רוב מגדלי הגד"ש בדרום משתמשים בדשן אוריאה גרנולרי מוצק ולכן לא מיישמים מעכבי ניטריפיקציה. לאחרונה, נכנס מוצר של אוריאה מוצקה עם מעכב ניטריפיקציה מובנה ("אוראה בלו" של דשן גת, "אוראה גרין" של דשנים). בניסוי משנת 2020 בעציצים עם קרקע לס מרוחמה, נוכחנו שאכן המעכב מצמצם משמעותית את מעבר האמוניום לחנקה ובכך מצמצם את שטיפת החנקן לעומק פרופיל הקרקע למרות הפוטנציאל המבטיח, מוצר זה טרם נבחן בצורה משמעותית בישראל. לעומת זאת, בעולם יש ניסיון רב שנים בשימוש עם מעכבי ניטריפיקציה כתוספת לדשן חנקני. בנייתוח של מחקרים רבים שבחנו מעכבי ניטריפיקציה עולה שהתמורה הממוצעת ליבול היא כ-10%. אולם בעוד שבקרקעות כבדות (חרסיתיות) התמורה אפסית, בקרקעות קלות (חוליות) התמורה ליישום מעכב ניטריפיקציה נעה בין 10% ל-25% עליה ביבול (Abalos et al. 2014).

חלוקה של מנת החנקן לדישון יסוד וראש יכולה להביא ליעילות ניצול גבוהה של הדשן כיוון שהחנקן מסופק בסמוך לצריכתו על ידי הצמח. מגבלה משמעותית לגישה זו היא הצורך לדשן חלקות גדולות בחלונות זמן בין הגשמים והתלות הגבוהה בתנאי האקלים הדרושים להצלחתה. פיזור של אוראה על פני השטח ללא הצנעה עלול לגרום לנידוף ואבדן חנקן. במקרה זה, שימוש במעכבי אוראה יכול להוות פתרון לשמירה על החנקן עד בוא הגשם.

מטרת המחקר:

בחינת ממשקי דישון שונים בגידול חיטה בנגב בקרקעות קלות (חוליות, כורכריות) לטובת ניצול מיטבי של החנקן המיושם בגידול.

שיטות וחומרים:

1. שיטת מבחן:

חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, שמונה טיפולים בשש חזרות.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי מוקם סמוך לצומת יד מרדכי בשדה חיטה מסחרי, כרב – חיטה שנה שנייה ללא זיבול בשנה הנוכחית, עיבודים – דיסקוס ומעגלה, זריעה – בוצעה בתאריך 18/11/21 במזרעת סיכות מסחרית של המשק, זן – כיתאין, משקעים – 550 מ"מ שנתי

טבלה מספר 1: כמות הגשם (מילימטר) לפי חודשים כפי שנמדדו ביד מרדכי

חודש	נובמבר 21	דצמבר 21	ינואר 22	פברואר 22	מרץ 22
כמות גשם (מ"מ)	203	104.2	118.6	103.8	20.9

טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים וכמויות החנקן שיושמו בניסוי

מספר	צבע	שם הטיפול	ק"ג חנקן בדישון ראש	ק"ג חנקן בדישון ראש	ק"ג חנקן בדישון ראש שני
1	שחור U-0	היקש ללא דישון	0	0	0
2	צהוב U-1	דישון יסוד - בלבד אוריאה רגילה	0	0	10
3	ירוק U-2	דישון מפוצל - אוריאה רגילה (יסוד + ראש)	0	5	5
4	כחול U-3	דישון מפוצל - אוריאה רגילה (יסוד + ראש + ראש)	0	3.3	3.3
5	אדום UB-1	דישון יסוד - "אוריאה בלו" דשן גת	0	0	10
6	כתום UB-2	דישון מפוצל - "אוריאה בלו" (יסוד + ראש)	0	5	5
7	סגול UG-1	דישון יסוד - "אוריאה גרין" דשנים	0	0	10
8	לבן UG-2	דישון מפוצל - "אוריאה גרין" (יסוד + ראש)	0	5	5

*כמות החנקן הצרוף שניתנה בכל הטיפולים היא : 10 ק"ג חנקן לדונם.

*הטיפולים הוצבו בניצב לזריעה כאשר אורך כל חזרה הוא 20 מטר ורוחב של 3.86 מטר.

*דישון היסוד בוצע בתאריך ה 7/11/21 על יד מזרעת טורית תוצרת חברת גיון דיר ברוחב של 3.86 מטר. הצנעת הדשן בוצעה לעומק מקסימלי אפשרי כ- 5 סנטימטר לערך.

*דישון ראש ראשון בוצע בתאריך 28/12/21 בגיל פנולוגי של 5-6 עלים 40 יום מזריעה, דישון ראש שני בוצע בתאריך 23/1/22 בעלה דגל 66 יום מזריעה.

חלקות הניסוי נקצרו בתאריך ה-25/5/22 על ידי קומביין ניסויים עם שולחן קציר ברוחב 1.55 מטר, היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות לבדיקות איכות.

איור מספר 1 : מפת הטיפולים

Block B							Block A								
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
לבן	כתום	אדום	סגול	כחול	ירוק	שחור	צהוב	סגול	שחור	ירוק	כחול	לבן	אדום	כתום	צהוב
אוריאה גרין X2	אוריאה בלו X2	אוריאה בלו	אוריאה גרין	אוריאה רגיל X3	אוריאה רגיל X2	ביק' שלילית	אוריאה רגיל	אוריאה גרין	ביק' שלילית	אוריאה רגיל X2	אוריאה רגיל X3	אוריאה גרין X2	אוריאה בלו	אוריאה בלו X2	אוריאה רגיל
Block D							Block C								
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
אדום	סגול	שחור	לבן	ירוק	כחול	צהוב	כתום	ירוק	כחול	צהוב	כתום	שחור	לבן	אדום	סגול
אוריאה בלו	אוריאה גרין	ביק' שלילית	אוריאה גרין X2	אוריאה רגיל X2	אוריאה רגיל X3	אוריאה רגיל	אוריאה בלו X2	אוריאה רגיל X2	אוריאה רגיל X3	אוריאה רגיל	אוריאה בלו X2	ביק' שלילית	אוריאה גרין X2	אוריאה בלו	אוריאה גרין
Block F							Block E								
48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
שחור	צהוב	ירוק	כחול	אדום	כתום	סגול	לבן	צהוב	לבן	כתום	אדום	סגול	שחור	ירוק	כחול
ביק' שלילית	אוריאה רגיל	אוריאה רגיל X2	אוריאה רגיל X3	אוריאה בלו	אוריאה בלו X2	אוריאה גרין	אוריאה גרין X2	אוריאה רגיל	אוריאה גרין X2	אוריאה בלו X2	אוריאה בלו	אוריאה גרין	ביק' שלילית	אוריאה רגיל X2	אוריאה רגיל X3

3. בדיקות :

במהלך הניסוי בוצעו בדיקות קרקע ועלים במועדים שונים.

בדיקות אחוז כיסוי העלווה: בתאריך ה-28/12/21 (40 יום מזריעה) החלקות צולמו באפליקציית CANOPEO להערכת אחוז כיסוי על ידי הצמחים על הקרקע.

בדיקות קרקע: בתאריך ה-4/11/21 נלקחו 10 דגימות קרקע מכל רחבי החלקה לאיפיון – רמת רוויה, מרקם, גיר, חומר אורגני, חנקן ניטרטי וחנקן אמוניקאלי.

בתאריכים ה-22/12/21 (34 יום מזריעה ושישה ימים לפני דישון ראש ראשון), 18/1/22 (61 יום מזריעה ו-21 יום מדישון ראש) וב-26/5/22 (188 יום מזריעה ויום לאחר הקציר) נלקחו דגימות קרקע מכל חזרה ונבדקו רמות חנקן אמוני וניטרטי.

בדיקות צמח: בתאריכים ה-14/12/21 (26 יום מזריעה במצב פנולוגי שלושה עלים), 18/1/22 (61 יום מזריעה ו-21 יום מדישון ראש), 17/2/21 (91 יום מזריעה במצב פנולוגי עלה דגל) נלקחו דגימות צמחיות (כ-50 צמחים לחזרה) מכל חזרה ונבדקו משקל הצמחים ואחוז החנקן בצמח.

בדיקות איכות: בקציר נלקחו גרעינים מכל חלקה לבדיקת המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יכול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, אחוז גלוטן, אינדקס גלוטן, IDK.

תוצאות:

טבלה מספר 3: נתוני קרקע לפני תחילת הטיפולים

N-NO3 [[mg/kg	N-NH4 [[mg/kg	Saturation [%]	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	SOIL TEXTURE	SOM (%)	[%] Ca CaCO3
4.74	9.57	36.48	71.20	6.20	22.60	סיין חרסיתי חולי	1.65	9.72

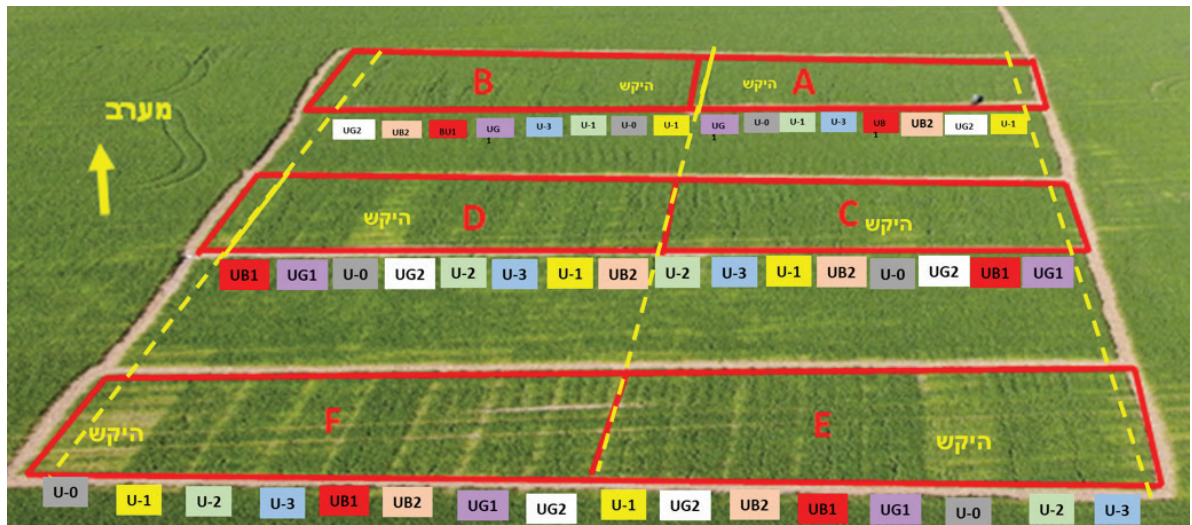
טבלה מספר 4: אחוז כיסוי עלווה כפי שנמדד באפליקציית CANOPEO בתאריך ה-28/12/21 (40 יום מזריעה)

אחוז כיסוי עלווה 40 יום מזריעה		טיפול
A	75	בלו – יסוד
AB	74	אוראה - מפוצל X2
AB	72	גרין – יסוד
AB	70	אוראה - מפוצל X3
AB	68	גרין - מפוצל X2
AB	68	בלו - מפוצל X2
AB	65	אוראה-יסוד
B	62	היקש

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

ניתן לראות מטבלה מספר 3 כי טיפול בלו – יסוד נתן את אחוז כיסוי העלווה המיטבי אך לא מובהק סטטיסטית ביחס לשאר הטיפולים שבהם ניתן דשן כלשהו. כאשר לא ניתן דשן בכלל (היקש) אחוז הכיסוי היה הנמוך ביותר.

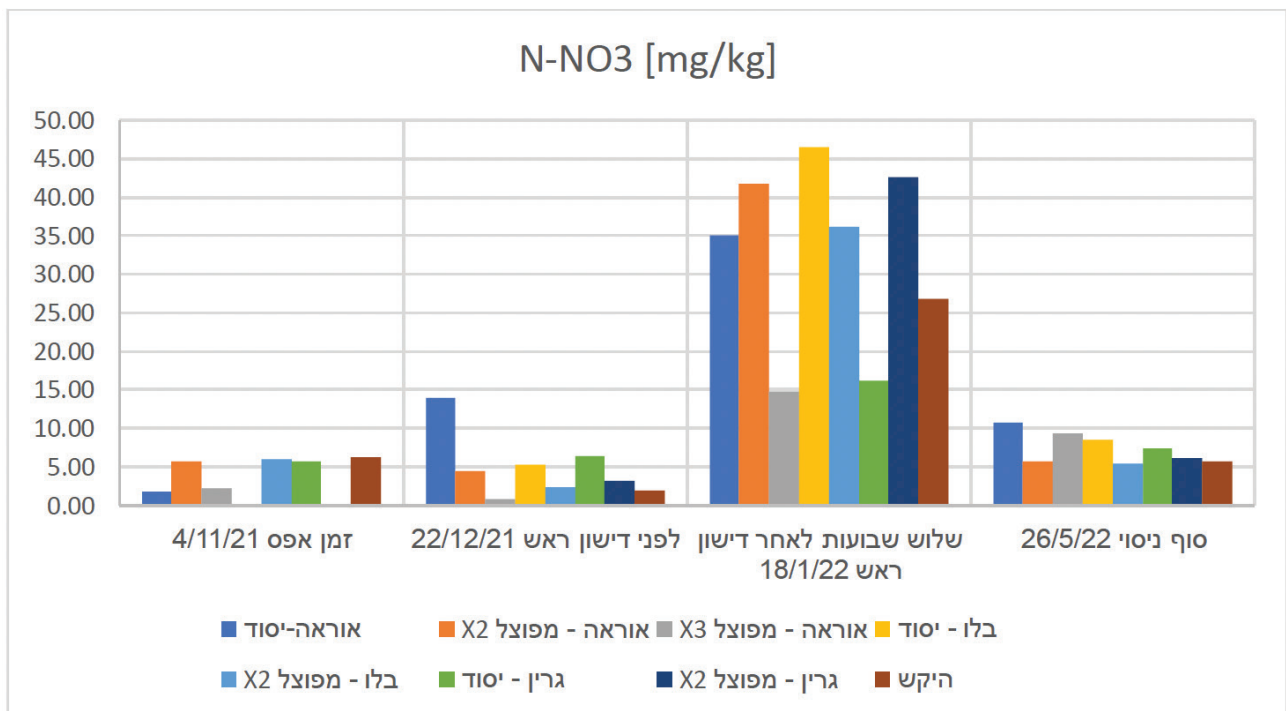
תמונה מספר 1 : צילום רחפן מכיוון מזרח למערב בתאריך ה – 18/1/22 (61 יום מזריעה



מתמונה מספר 1 ניתן לראות את השונות שישנה בשטח הניסוי כאשר בבלוקים המערביים (A ו-B) לא ניתן להבחין בטיפול ההיקש (ללא הדישון) לעומת שאר הטיפולים, לעומת זאת בבלוקים המזרחיים (E ו-F) ניתן לראות את טיפול ההיקש שמתאפיין בצימוח חסר ומעוכב גם בבלוקים המרכזיים (C ו-D) ניתן לראות את טיפול ההיקש אם כי בצורה פחות בולטת.

בדיקות קרקע:

גרף מספר 1 : ריכוז חנקן חנקתי (מ"ג/ק"ג) בקרקע בעומק 0-30 ס"מ במהלך עונת הגידול

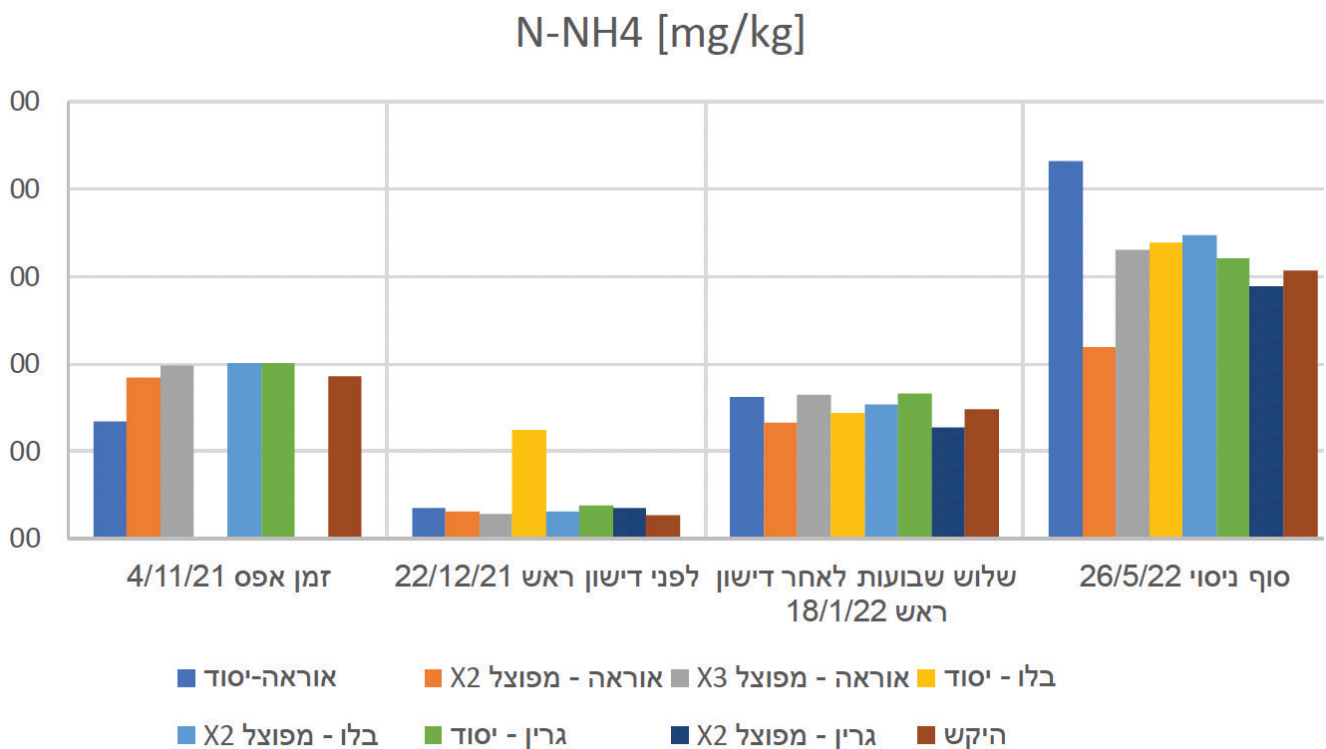


לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$.

למרות שלא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים, ניתן לראות מגרף מספר 1 כי בכל הטיפולים ישנה עלייה בהצטברות החנקן בקרקע לאחר כחודשיים מדישון היסוד עקב הניטרופיקציה של האוראה (לא ניתן להסביר

את העלייה בריכוז החנקן בטיפול ההיקש). בסוף הניסוי ישנה ירידה בריכוז החנקן עקב צריכת הדשן על יד החיטה והשטיפה הטבעית של החנקן הנובעת מהגשמים.

גרף מספר 2: ריכוז חנקן אמוניקאלי (מ"ג/ק"ג) בקרקע בעומק 0-30 ס"מ במהלך עונת הגידול



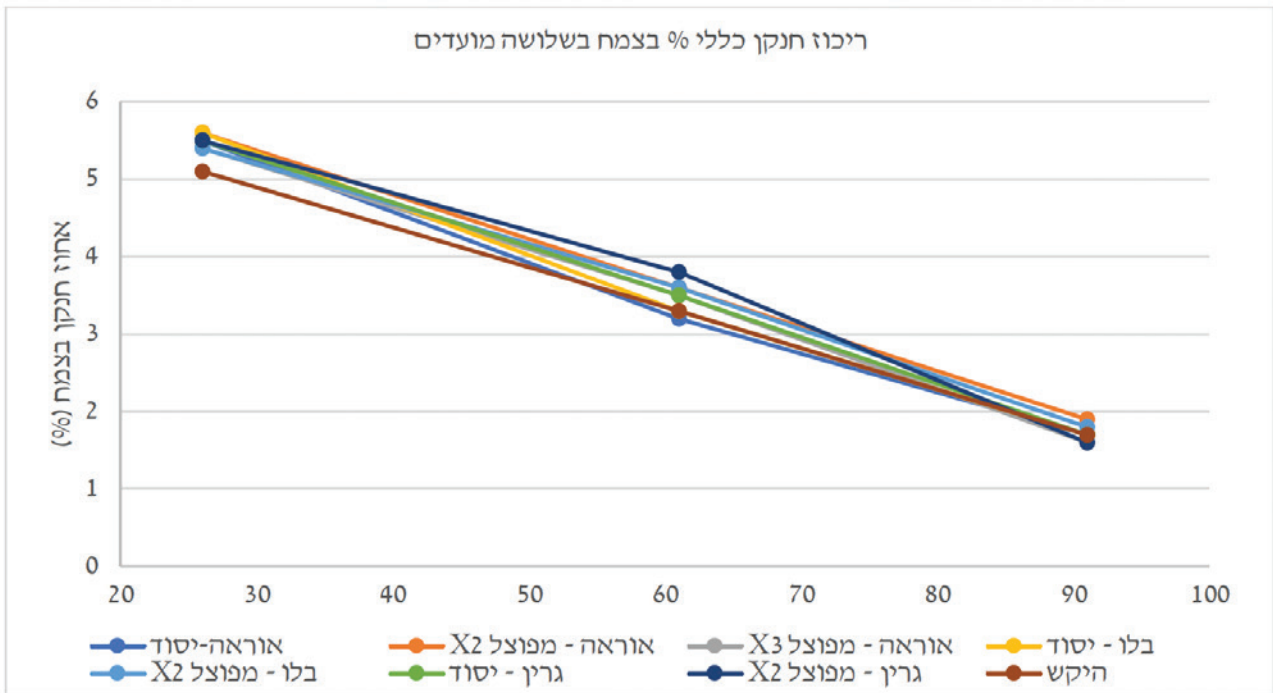
לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P \leq 0.05$ למעט בתאריך ה- 22/12/21 כפי שמופיע בטבלה מספר 5.

טבלה 5: ריכוז אמוניקאלי בקרקע (מ"ג/ק"ג) בתאריך 22/12/21 (34 יום מזריעה ו-45 יום מדישון יסוד)

ריכוז אמוניקאלי (מ"ג/ק"ג)		טיפול
A	6.18	בלו – יסוד
AB	1.85	גרין – יסוד
AB	1.75	אוראה – יסוד
AB	1.73	גרין - מפוצל X2
B	1.57	בלו - מפוצל X2
B	1.54	אוראה - מפוצל X2
B	1.40	אוראה - מפוצל X3
B	1.30	היקש

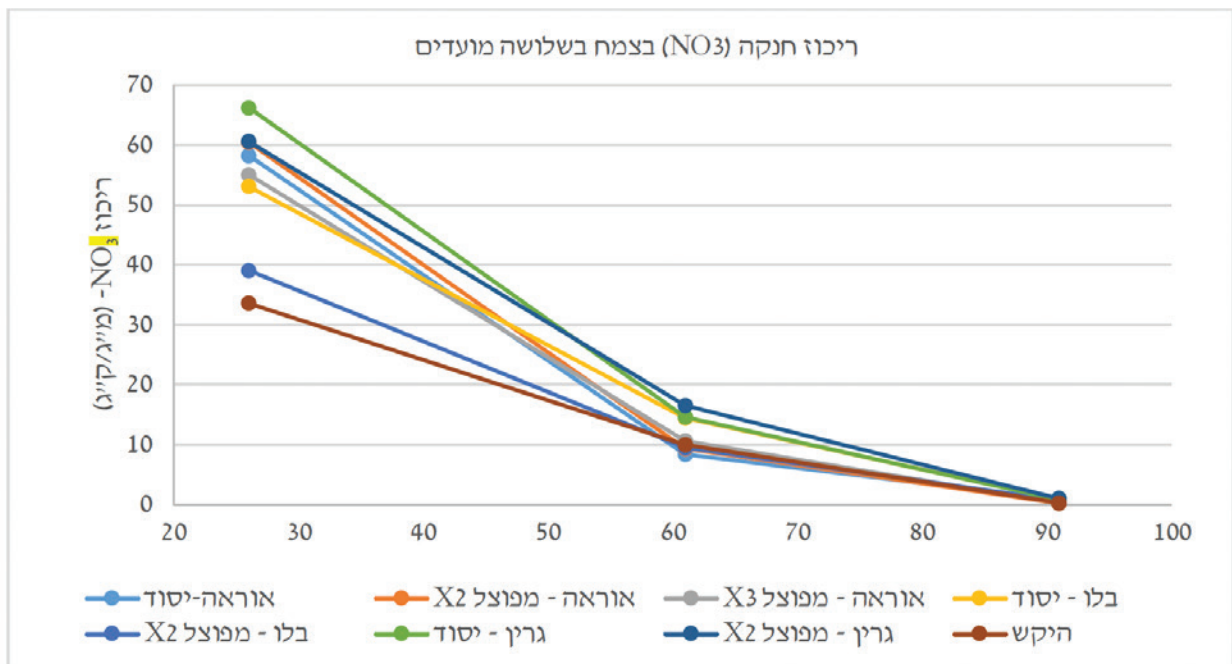
אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$. כפי שניתן לראות מגרף מספר 2 ומטבלה 4 ריכוז האמוניקאלי לאחר 45 יום מדישון היסוד בטיפול הבלו – יסוד הוא הגבוה ביותר, ככל הנראה עקב יעילות גבוהה של מעכב הניטרופיקציה בדשן האוראה בלו. תוצאות בדיקות צמח:

גרף מספר 3: ריכוז (%) חנקן בצמח השלם בשלושה מועדי דיגום בתאריכים ה- 14/12/21 (26 יום מזריעה בגיל פנולוגי שלוש עלים), 18/1/22 (61 יום מזריעה ו- 21 יום מדישון ראש ראשון), 17/2/21 (91 יום מזריעה בגיל פנולוגי עלה דגל).



לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$. ניתן לראות מגרף מספר 3 כי ריכוזי החנקן הכללי משלב הזריעה ועד הופעת עלה הדגל הולכים ויורדים.

גרף מספר 4: ריכוזי חנקן בצמח השלם בשלושה מועדי דיגום: בתאריכים ה- 14/12/21 (26 יום מזריעה בגיל פנולוגי שלוש עלים), 18/1/22 (61 יום מזריעה ו- 21 יום מדישון ראש ראשון) 17/2/21 (91 יום מזריעה בגיל פנולוגי עלה דגל).



לא התקבלו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P \leq 0.05$ במועדים השונים למעט בתאריך ה- 14/12/21 כפי שמופיע בטבלה מספר 6.

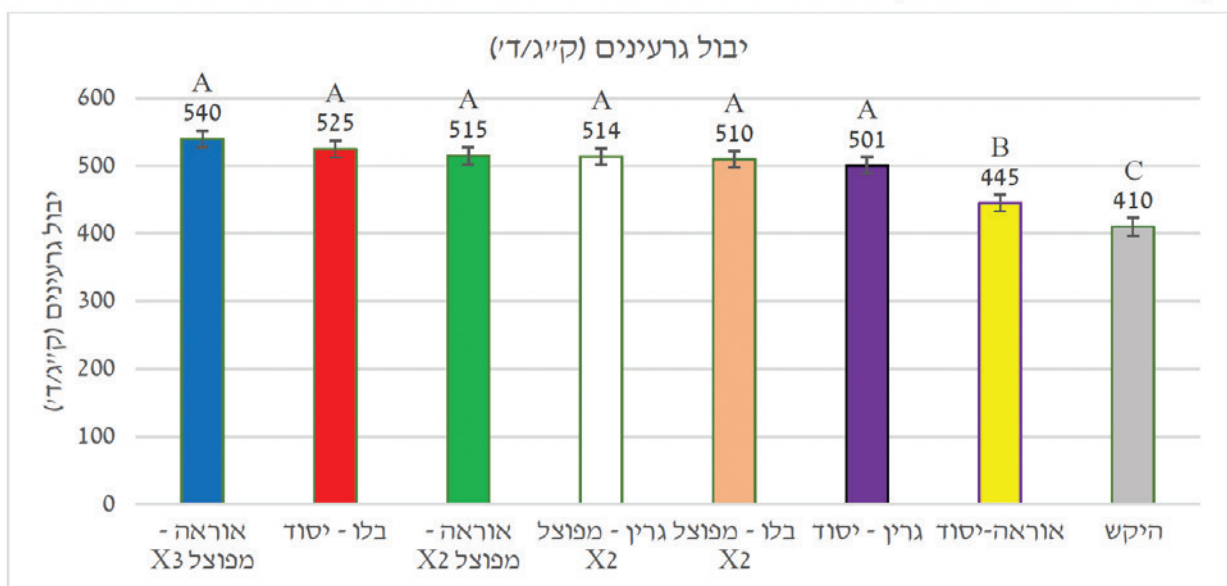
טבלה 6 : ריכוז חנקה (חלקי מיליון -ח"מ) בצמח השלם בתאריך ה – 14/12/21 (26 יום מזריעה) בגיל פנולוגי של שלושה עלים

ריכוז חנקה (ח"מ) 26 יום מזריעה		טיפול
A	66.3	גרין – יסוד
A	60.6	גרין - מפוצל X2
A	60.5	אוראה - מפוצל X2
A	58.3	אוראה-יסוד
AB	55.1	אוראה - מפוצל X3
AB	53.1	בלו – יסוד
BC	39.1	בלו - מפוצל X2
C	33.6	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$. טיפול ההיקש הוא בעל ריכוז החנקה הנמוך ביותר (כפי שהערכנו שיקרה), דבר המעיד על מחסור בחנקן שיכול להוביל לפגיעה ביבול. יש לשים לב גם לטיפול האוראה – יסוד (58.3 ח"מ A) אשר היה גדול משמעותית מטיפול בלו – מפוצל 2X (39.1 ח"מ BC), אך הדבר לא מעיד על היבול שהתקבל לבסוף (גרף 5).

תוצאות איכות :

גרף מספר 5 : יבול גרעינים בק"ג לדונם



*אותיות שונות מעל העמודות מצביעות על הבדל מובהק סטטיסטי בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P \leq 0.05$. ביבול הגרעינים רואים שיש יתרון מובהק בדשנים עם מעכבי הניטריפיקציה ובפיצול מנת הדשן על פני טיפול האוראה - יסוד.

טבלאות 7, 8 ו-9: אחוז חלבון, אחוז גלוטן ויבול חלבון (ק"ג לדונם)

יבול חלבון (ק"ג לדונם)		טיפול	אחוז גלוטן		טיפול	אחוז חלבון	
A	57	אוראה - מפוצל X3	A	17.8	אוראה - מפוצל X3	A	10.5
A	55	בלו - יסוד	A	17.6	בלו - יסוד	A	10.3
A	53	בלו - מפוצל X2	A	17.6	בלו - מפוצל X2	A	10.3
A	52	אוראה - מפוצל X2	A	17.4	היקש	A	10.3
AB	52	גרין - מפוצל X2	A	17.1	אוראה - מפוצל X2	A	10.2
AB	51	גרין - יסוד	A	17.1	גרין - יסוד	A	10.2
B	46	אוראה-יסוד	A	16.8	אוראה-יסוד	A	10.1
C	42	היקש	A	16.6	גרין - מפוצל X2	A	10

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$. אחוז החלבון והגלוטן נמוכים מהרצוי בכל הטיפולים, דבר שמעיד על כמות דישון חנקני נמוכה מהרצוי.

טבלה 10: אינדקס גלוטן, משקל אלף, IDK ומשקל נפחי (הקטוליטר)

משקלי נפחי (הקטוליטר)		IDK	משקל אלף		אינדקס גלוטן		טיפול	
AB	83.5	AB	60.6	A	42.8	A	100	אוראה - מפוצל X2
C	82.9	AB	58	AB	40.6	A	99.2	אוראה - מפוצל X3
ABC	83.1	AB	61.3	AB	40.8	A	98.6	אוראה-יסוד
BC	83	B	56.9	B	39.1	A	97.8	בלו - מפוצל X2
ABC	83.3	AB	61.9	AB	41.9	A	97.7	גרין - מפוצל X2
ABC	83.2	AB	61	AB	41.4	A	96.9	בלו - יסוד
ABC	83.2	AB	61.2	AB	41.3	A	94.7	גרין - יסוד
A	83.6	A	65.4	A	42.2	A	92.2	היקש

*אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P < 0.05$. כל הפרמטרים המוצגים בטבלה תקינים.

דיון ומסקנות

מרקם הקרקע הוא פרמטר חשוב מאד ליכולת קליטת החנקן מהקרקע על ידי הצמח, ככל שהקרקע קלה יותר (חולית) כך נשטף החנקן לעומק רב יותר ומהר יותר. החלקה שנבחרה לניסוי כנראה הייתה בעלת שונות קרקע גדולה הנובעת מאחוז חרסית רב יותר בצד המערבי של החלקה (בלוקים A ו-B) – בהם לא נראו הבדלים בין הטיפולים השונים, אך בבלוקים המזרחיים (C ו-E, D ו-F) – ששם מרקם הקרקע היה פחות חרסיתי ויותר חולי בלטו חלקות ההיקש בצימוח חסר עקב מחסורי חנקן. המסקנה המתקבלת מגרף 1 היא שלא ניתן ללמוד מתוצאות בדיקות חנקה ואמון בקרקע לגבי מצב החנקן האמיתי בקרקע מכיוון שריכוז החנקן החנקתי בקרקע בטיפול ההיקש עולה במהלך עונת הגידול דבר שאין לנו דרך להסביר אותו.

גם מהבדיקות החנקן בצמח שערכנו (גרף 3) קשה לקבל תמונת מצב נכונה של מצב ההזנה בצמח, ריכוז החנקן הכללי בצמח בכל הטיפולים הולך ויורד בהתאם להתפתחות הסטנדרטית של צמח החיטה ולא ניתן ללמוד מנתון זה האם קיים מחסור של חנקן בצמח. (מטבלה 5 ניתן לראות שריכוז החנקן בעלים 26 יום מזריעה (גיל פנולוגי שלושה עלים) היה בריכוז הנמוך ביותר בטיפול ההיקש, דבר המעיד על מחסור בחנקן ביחס לטיפולים האחרים. לא ניתן היה להסיק מהתוצאות אלו גבי החלטה האם ליישם דשן ראש מכיוון ובטיפול אוריאה – יסוד נתקבלה התוצאה 58.3 ח"מ אשר גבוהה מטיפול הבלו – מפוצל 39.1 ח"מ.

ביבול הגרעינים הכללי (גרף 5), ניתן לראות בבירור כי בטיפול אוראה מפוצל והטיפולים עם מעכבי הניטריפיקציה הושגו היבולים הגבוהים ביותר לעומת טיפול האוראה ביסוד וההיקש. נתון זה חשוב ומלמד על הצורך בפיצול מנות הדשן בזמן הגידול, כי כל מנת גשם שיורדת בעונה גורמת לשיטפת החנקן לעומק הקרקע. במידה ומדשנים עם מעכבי ניטריפיקציה ניתן לדשן מנה מלאה ביסוד ולהשיג יבול בדומה לאוראה מפוצלת לשני יישומים, ניתן להניח שפעילות המעכב סיפקה חנקן בבית השורשים הפעיל עד שלבי סיום הגידול, כפי שמנות דישון הראש באוריאה השלימו את המחסור.

אחוזי החלבון הממוצעים 10.3% והגלוטן הרטוב 17% (טבלאות 8 ו-9) היו נמוכים מאד בכל הטיפולים עד כדי פסילת החיטה לשיווק, נתונים אלו מרמזים כי מנת החנקן בטיפולים כולם הייתה בחסר לצמחי החיטה. אחוז החלבון בגרעינים נמוך וההבדלים בין הטיפולים אינם משמעותיים, אפילו בטיפול ההיקש ללא דישון התכולה גבוהה באופן יחסי לטיפול האוריאה המפוצלים עם מעכב הניטריפיקציה וטיפול הדישון באוריאה המשקי, כאשר טיפול האוריאה ב-3 יישומים ואוריאה בלו ביסוד מעט גבוהים מההיקש, לעומת זאת יבולי החלבון הגבוהים התקבלו בטיפול האוריאה מפוצל 3 ובדישוני ה"אוריאה בלו" ביסוד ומפוצל, כאשר היבול חלבון הנמוך ביותר הטיפול ההיקש.

משקלי האלף והנפחי היו תקינים בכל הטיפולים ללא ההבדלים גדולים ביניהם. נראה כי הנתונים שאספנו מהקרקע ומהצמח לא העידו על חוסר בחנקן בשלבים קריטיים של הגידול כך שנוכל להגיב בהתאם ולנסות למצות את מלוא הפוטנציאל של הגידול מבחינת יבול גרעינים או מבחינת איכות החיטה. יש להמשיך ולבחון שיטות נוספות להערכת מצב ההזנה של החיטה לטובת ייעול החלטה על מתן דישון ראש.

רשימת ספרות:

1. הנחיות ל דישון ראש בחיטה 2020-21 - שה"מ.
2. ריצ'קר עידן וחובריו 2018 ניטור תכולת החנקן בחיטה בשלבי הגידול השונים באמצעות מצלמה דיגיטלית בהשוואה לבדיקות מעבדה, במטרה לזהות את תצרוכת החנקן של הגידול.
3. רם א. וחובריו 2018 יישום של דשן נוזלי ומוצק בדישון ראש בחיטה חוות עדן.
4. גידול חיטה הלכה למעשה - ארגון עובדי הפלחה.
5. רן אראל וחובריו 2021 שיפור ממשק הדישון בחנקן לשם העלאת היבול בכתמי החול בקרקעות הנגב הצפוני ושפלת החוף.

ניסוי דישון חיטה במקבעי חנקן

רוחמה – עונת 2022

**ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב . שקד כוכבא, יונתן עמנואל –
שה"מ. אבנר ברזאני, עמית אבידוב – Grace Breeding . רמי פולקו – גידולי
שדה רוחמה.**

תקציר:

בניסוי שדה שנערך בחלקת חיטה בממשק "אפס עיבוד" על כרב חיטה ברוחמה בחנו מספר ממשקי דישון הכוללים רמות שונות של חנקן שניתן כאוראה מגורען וטיפולים הכוללים NFT, תכשיר ביולוגי מקבע חנקן של חברת "Grace Breeding", בכלל הפרמטרים שנבחנו (אחוז חנקן, זרחן ואשלגן בצמחים בשני מועדים, יבול מספוא ויבול גרעינים ואיכותם) הטיפולים שכללו NFT הראו תוצאות נמוכות ברוב הפרמטרים, בדומה להיקש (ללא דשן כלל), כאשר ביבול חומר יבש למספוא הטיפול עם רמת החנקן הגבוהה ביותר, "30 ק"ג אוראה/ד" (כ- 14 יח' חנקן/ד"), הניב את היבול הגבוה ביותר (593 ק"ג/ד") שנבדל באופן מובהק מטיפול "1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT" ומההיקש. ביבול גרעינים הניבו הטיפולים "30 ק"ג אוראה/ד' " ו- "20 ק"ג אוראה/ד" את היבולים הגבוהים ביותר (619 ק"ג/ד' ו 559 ק"ג/ד' בהתאמה) שהיו גבוהים באופן מובהק משני הטיפולים שכללו NFT ומההיקש, הטיפול המפוצל בו ניתן 10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ד' בדישון ראש בעלה דגל הניב 549 ק"ג/ד' גרעינים ולא נבדל באופן מובהק משני הטיפולים המצטיינים הנ"ל.

מבוא:

יבול ואיכות החיטה תלויים במידה רבה בזמינות המינרלים בקרקע ובמיוחד בחנקן. לכן, קיימת חשיבות רבה לדישון החנקני בחיטה, משיקולי עלות, דשן החנקן המרכזי בגד"ש בארץ הוא אוראה מגורען. חברת "Grace Breeding" פיתחה תכשיר, להלן NFT המכיל חיידקי ריזוביום שאמורים להיקשר לשורשי החיטה ולקבע חנקן מהאטמוספירה לטובת החיטה ובכך ניתן יהיה להפחית את כמות החנקן שניתנת כאוראה. בתצפיות וניסויים קודמים שנערכו על ידי "Grace Breeding" הגיעו למסקנה כי יש ליישם את ה-NFT עם כמות דשן חנקני התחלתי קטנה על מנת שלצמחי החיטה יהיה חנקן בתקופת הגידול הראשונית עד שה-NFT יתבססו בצמחים (ועל כן כלל ניסוי זה שני טיפולים שכללו NFT עם מנת דשן מינימלית להתחלה).

מטרת המחקר: השוואה בין מספר משטרי דישון חנקני בחיטה, חלקם כוללים שימוש בחומר NFT.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 8 טיפולים (טבלה 1) ב- 4 חזרות.
2. **אגרוטכניקה:**

הניסוי מוקם בשטח חיטה מסחרי מצפון לקיבוץ רוחמה (חלקה 90).
גידול קודם: חיטה.

עיבוד: חלקה בממשק אפס עיבוד.

זריעה: התבצעה בתאריך 29/11/21 בקרקע רטובה, במזרעת סיכות מסחרית של המשק המיועדת לזריעה ברטוב בממשק אי פליחה, החיטה החלה להצניץ ב- 7/12/2021.

נזרע הזן "עומר" במינון 14 ק"ג/ד'.

דישון זרחן: 15 ק"ג/ד' דשן טריפל סופר פוספט.

טבלה מספר 2: רשימת הטיפולים בדישון יסוד

מס"ד	שם הטיפול	כמות חנקן צרוף (יח' חנקן/ד')
1	היקש (ללא דישון)	0
2	20 ק"ג אוראה/ד'	9.2
3	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג אוראה/ד' דישון ראש בעלה דגל	8.3
4	30 ק"ג אוראה/ד'	13.8
5	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	0
6	1 ליטר/ד' חומצה הומית	0
7	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	1.8
8	4 ק"ג אוראה/ד'	1.8

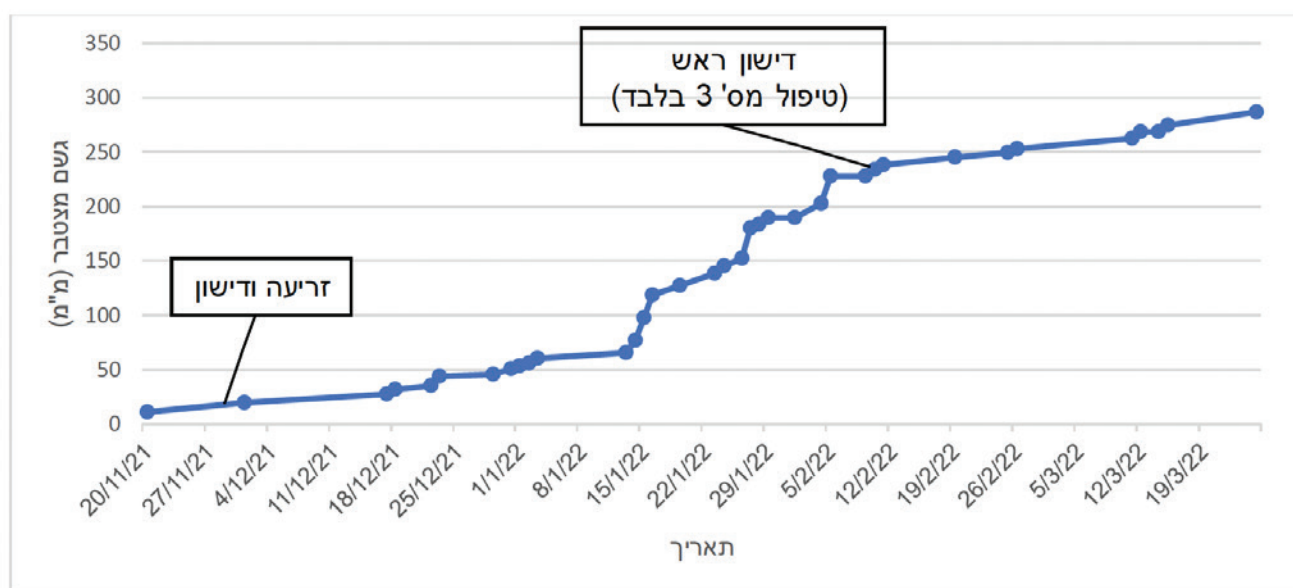
הניסוי הוצב בניצב לכיוון הזריעה הרגיל של החלקה כאשר כל חזרה ברוחב המזרעה (12 מטר) ובאורך 72 מטרים, הטיפולים ניתנו במהלך הזריעה עם המזרעה המשקית כאשר המינונים נקבעו על ידי מחשב המזרעה המשקי, והדשן מוקם מתחת לפס הזריעה בעומק של כ- 8 ס"מ.

טיפול החומצה ההומית וה-NFT ניתנו כנוזל באמצעות מערכת מיוחדת המותקנת על המזרעה ומזליפה נוזל ממיכל המותקן על המזרעה לכל אחת מיחידות הזריעה (שאר הטיפולים קיבלו הזלפה של מים נקיים), נפח הנוזל 25 ליטר/ד' (מים + התכשיר).

דישון ראש: הטיפול שכלל דישון ראש "10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג אוראה/ד' דישון ראש בעלה דגל" קיבל את דישון הראש כשהחיטה בשלב של עלה דגל בתאריך 10/2/22 (73 ימים מזריעה) והוצנע על ידי גשמים שירדו במהלך אותו היום, הדישון בוצע על ידי רחפן מפזר של חברת "אלטא" שפיזר אוראה בכמות הדרושה מעל ארבעת החזרות של אותו הטיפול בלבד.

3. גשם:

גרף מס' 1: גשם מצטבר לאורך העונה



כל נקודה בגרף מציינת אירוע גשם, כפי שניתן לראות לאחר הזריעה ירד גשם קל (9 מ"מ) שלאחריו במשך כחודש וחצי (עד 14/1/22) ירד גשם מועט במספר אירועים שאף אחד מהם לא עבר 9 מ"מ ליום כך שסה"כ הגשם המצטבר לא עלה משמעותית ומצב הרטיבות בקרקע היה לא טוב, לאחר אמצע ינואר החלו אירועי גשם משמעותיים יותר.

4. **בדיקות קרקע:**

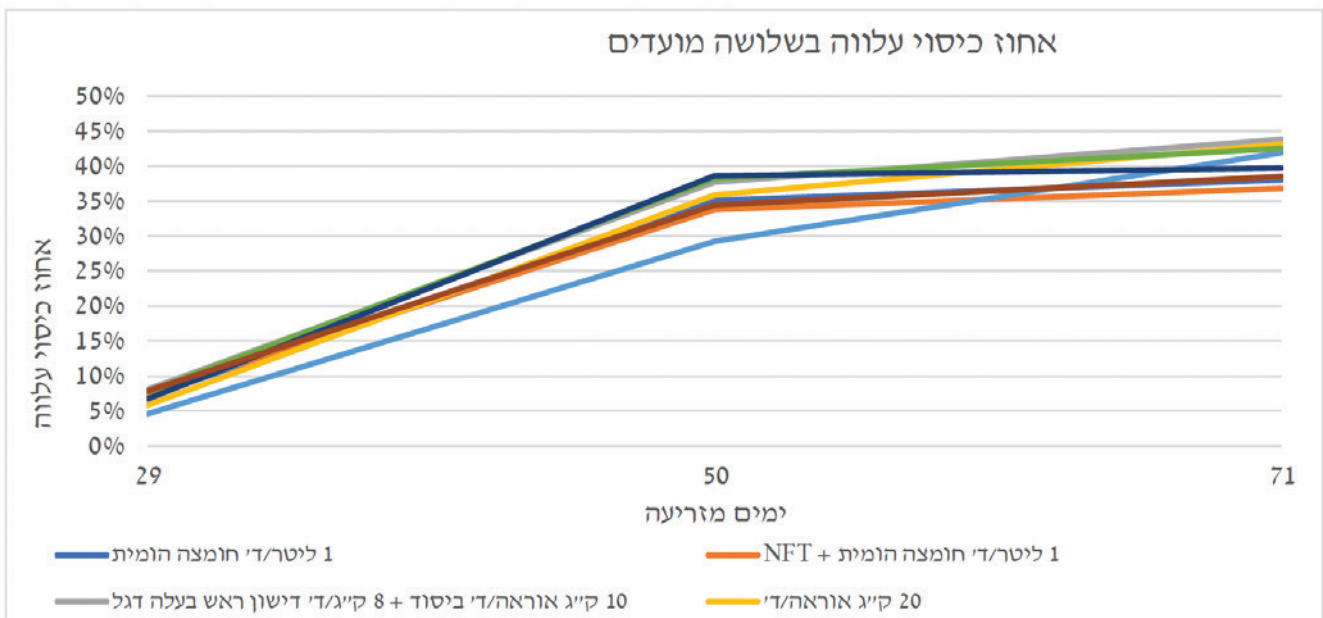
בחלקה בוצעו בדיקות קרקע בשיטת "חיזוי גילת" על פי הן החנקן שאריתי בחלקה : 6.3 ק"ג/ד' חנקן צרוף כך שטרם הזריעה בהתבססות על יבול צפוי של כ- 425 ק"ג גרעינים/ד' הדישון המתוכנן אמור היה להיות כ- 9 יח' חנקן/ד'.

5. **אחוז ניסוי עלווה:** הוערך ע"י שימוש באפליקציית canopeo בצילום מגובה כ- 1.2 מטר מעל הקרקע של 10 תמונות לחזרה (במצב וידאו של האפליקציה) שמחזירה את אחוז הכיסוי בעלווה הממוצע בכל חזרה.

6. **הרכב נוטריינטים בעלווה:** ב- 13/2/22 (76 ימים מזריעה) נדגמו כ- 50 צמחים מכל חזרה ונלקחו לבדיקת הרכב חנקן, זרחן ואשלגן במעבדת שירות שדה בגילת, ב- 28/3/22 (119 ימים מזריעה) נלקחה דוגמת צמחים מתוך קציר הביומסה למספוא ונלקחה גם כן לבדיקת הרכב חנקן, זרחן ואשלגן במעבדת שירות שדה בגילת.

7. **קציר גרעינים:** כל חזרה נקצרה לרוחבה (12 מטרים) במיקום מייצג ע"י קומביין ייעודי לניסויים בעל שולחן קציר ברוחב 1.55 מטרים (כך שהשטח שנדגם ליבול הינו 18.6 מ"ר) היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות לבדיקות איכות.

8. **קציר מספוא:** מכל חזרה נקצר מקטע לרוחבה של החזרה במיקום מייצג ע"י מקצרה מוטורית לניסויים בעלת סרגל קציר ברוחב 1.1 מטר ומתוך המקטע שנקצר נדגם מקטע באורך כ 3 מטרים (כלומר שטח המדגם היה כ



לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ע"פ Tukey Kramer ברמה של $P \leq 0.05$.

29 ימים מזריעה ניתן לראות כי התפתחות הצמחים דומה בכל הטיפולים, לאחר 50 ימים מזריעה ראינו שבטיפול 30 ק"ג אוראה/ד' אחוז כיסוי העלווה היה הנמוך ביותר, אולם לא באופן מובהק, ולאחר 71 ימים מזריעה השתפר אחוז כיסוי של טיפול זה ואילו שלושת הטיפולים שלא קיבלו אוראה כלל היו עם אחוזי הכיסוי הנמוכים יחסית, כאמור לא באופן מובהק.

טבלה מס' 1 : הרכב נוטריינטים בצמח, 76 ימים מזריעה (13/2/22) - החיטה בעלה דגל

% אשלגן		טיפול	% חנקן		טיפול
A	3.0%	30 ק"ג אוראה/ד'	A	2.8%	20 ק"ג אוראה/ד'
A	2.9%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	AB	2.7%	30 ק"ג אוראה/ד'
A	2.9%	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל	AB	2.6%	4 ק"ג אוראה/ד'
A	2.8%	20 ק"ג אוראה/ד'	AB	2.5%	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל
A	2.7%	4 ק"ג אוראה/ד'	AB	2.5%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT
A	2.6%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	AB	2.3%	1 ליטר/ד' חומצה הומית
A	2.6%	היקש (ללא דישון)	AB	2.1%	היקש (ללא דישון)
A	2.5%	1 ליטר/ד' חומצה הומית	B	1.9%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT

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

בבדיקת הרכב הנוטריינטים בצמח שבוצעה 76 ימים לאחר הזריעה רואים כי בטיפול 20 ק"ג אוראה/ד' התקבל אחוז חנקן גבוה במובהק רק ביחס לטיפול "1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT", באחוז האשלגן לא התקבלו הבדלים מובהקים ואילו באחוז הזרחן התקבלה תוצאה דומה של 0.3% זרחן בכל הטיפולים (ועל כן לא מוצגת טבלה לתוצאות אלו).

טבלה מס' 2 : הרכב נוטריינטים בצמח, 119 ימים מזריעה (28/3/22) – חיטה בגיל שלושת רבעי מילוי גרעין.

% אשלגן		טיפול	% זרחן		טיפול	% חנקן		טיפול
A	1.4%	30 ק"ג אוראה/ד'	A	0.3%	היקש (ללא דישון)	A	1.9%	20 ק"ג אוראה/ד'
AB	1.2%	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל	A	0.3%	30 ק"ג אוראה/ד'	A	1.9%	30 ק"ג אוראה/ד'
AB	1.2%	20 ק"ג אוראה/ד'	A	0.3%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	A	1.8%	היקש (ללא דישון)
AB	1.1%	1 ליטר/ד' חומצה הומית	A	0.3%	1 ליטר/ד' חומצה הומית	A	1.7%	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל
AB	1.1%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	A	0.2%	20 ק"ג אוראה/ד'	A	1.6%	1 ליטר/ד' חומצה הומית
AB	1.1%	היקש (ללא דישון)	A	0.2%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	A	1.6%	4 ק"ג אוראה/ד'
AB	1.1%	4 ק"ג אוראה/ד'	A	0.2%	4 ק"ג אוראה/ד'	A	1.6%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT
B	0.9%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	A	0.2%	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל	A	1.6%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT

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

בבדיקת הרכב הנוטריינטים בצמח שבוצעה 119 ימים לאחר הזריעה כשהחיטה בשלב של שלושת רבעי מילוי גרעין לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, אולם ישנה מגמה בה הטיפולים שקיבלו מנת דשן חנקן גבוהה היו עם אחוזי חנקן גבוהים יותר ללא מובהקות סטטיסטית. בדיקה זו נערכה במסגרת בדיקת יכולת המספוא ועל כן חושב יכול הנוטריינטים לדונם (שחושב על ידי הכפלת יבול חומר יבש באחוז הנוטריינט לקבלת יבול נוטריינט לדונם) שמוצג בהמשך בטבלה מס' 4.

טבלה מספר 3 : יבול מספוא ואחוז חומר יבש - קציר מספוא - 119 ימים מזריעה (28/3/22) - חיטה בגיל שלושת רבעי מילוי גרעין.

יבול מספוא חומר יבש (ק"ג/ד')		טיפול	אחוז חומר יבש (%)		טיפול
A	593	30 ק"ג אוראה/ד'	A	33%	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT
AB	511	20 ק"ג אוראה/ד'	A	33%	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT
AB	499	4 ק"ג אוראה/ד'	A	32%	היקש (ללא דישון)
AB	465	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל	AB	30%	1 ליטר/ד' חומצה הומית
AB	431	1 ליטר/ד' חומצה הומית	AB	29%	4 ק"ג אוראה/ד'
AB	411	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	AB	28%	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ד' דישון ראש בעלה דגל
B	348	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	B	26%	30 ק"ג אוראה/ד'
B	346	היקש (ללא דישון)	B	25%	20 ק"ג אוראה/ד'

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

אחוז החומר היבש בשני הטיפולים שקיבלו את מירב יחידות החנקן בדשן כאוראה (30 ק"ג/ד' ו- 20 ק"ג/ד') היה נמוך באופן מובהק מההיקש ומשני הטיפולים שכללו NFT, עובדה היכולה להעיד כי הטיפולים היבשים יותר נמצאו במצב מתקדם יותר מבחינת תהליך ההבשלה.

יבול המספוא בטיפול ה- 30 ק"ג אוראה/ד' היה הגבוה ביותר והיה נבדל באופן מובהק ביחד להיקש ולטיפול החומצה הומית + NFT.

טיפול ה- 4 ק"ג אוראה/ד' + NFT לא היה שונה במובהק ואף היה נמוך יותר מטיפול של 4 ק"ג אוראה/ד' לבד, כך גם טיפול ה- 1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT לא היה שונה במובהק ואף היה נמוך יותר מטיפול של חומצה הומית לבד, עובדה זו מעידה כי ל-NFT לא הייתה תרומה ליבול המספוא בניסוי זה.

טבלה מספר 4: יבול נוטריינטים - קציר מספוא - 119 ימים מזריעה (28/3/22) - חיטה בשלב 3/4 מילוי גרעין.

אשלגן		טיפול	זרחן		טיפול	חנקן לדונם		טיפול
לדונם (ק"ג צרוף/דונם)			לדונם (ק"ג צרוף/דונם)			(ק"ג צרוף/דונם)		
A	8.9	30 ק"ג אוראה/ד'	A	1.5	30 ק"ג אוראה/ד'	A	11.3	30 ק"ג אוראה/ד'
AB	6.1	20 ק"ג אוראה/ד'	AB	1.3	20 ק"ג אוראה/ד'	AB	9.6	20 ק"ג אוראה/ד'
AB	5.7	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ג' דישון ראש בעלה דגל	AB	1.2	4 ק"ג אוראה/ד'	AB	8.2	4 ק"ג אוראה/ד'
AB	5.4	4 ק"ג אוראה/ד'	AB	1.1	1 ליטר/ד' חומצה הומית	AB	7.9	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ג' דישון ראש בעלה דגל
AB	4.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית	AB	1.1	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	B	6.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית
B	3.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	AB	1	10 ק"ג אוראה/ד' + ביסוד 8 ק"ג/ג' דישון ראש בעלה דגל	B	6.5	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT
B	3.9	היקש (ללא דישון)	AB	0.9	היקש (ללא דישון)	B	6.3	היקש (ללא דישון)
B	3.4	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	B	0.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	B	5.5	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT

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

יבול הנוטריינטים לדונם חושב על ידי הכפלת יבול חומר יבש (המופיע בטבלה מספר 3) באחוז הנוטריינט (המופיע בטבלה מספר 2) לקבלת יבול נוטריינט לדונם.

ההבדלים שהתקבלו בפרמטר זה נובעים בעיקר מההבדלים ביבול (מאחר וההבדלים באחוז הנוטריינטים לא משמעותיים ומובהקים ועל כן ניתן לראות בטבלה זו מגמות דומות לאלו שראינו בתוצאות יבול המספוא (טבלה מספר 3).

טבלה מספר 5 : יבול גרעינים אחוז חלבון ויבול חלבון.

יבול חלבון (ק"ג חלבון/ד')		טיפול	אחוז חלבון %		טיפול	יבול גרעינים (ק"ג/ד')		טיפול
A	77	30 ק"ג אוראה/ד'	A	12.4	30 ק"ג אוראה/ד'	A	619	30 ק"ג אוראה/ד'
A	67	20 ק"ג אוראה/ד'	A	12	20 ק"ג אוראה/ד'	A	559	20 ק"ג אוראה/ד'
AB	65	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל	A	11.9	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל	AB	549	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל
BC	54	4 ק"ג אוראה/ד'	A	11.6	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	BC	466	4 ק"ג אוראה/ד'
C	52	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	A	11.5	היקש (ללא דישון)	C	450	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT
C	51	היקש (ללא דישון)	A	11.5	4 ק"ג אוראה/ד'	C	442	4 ק"ג אוראה/ד' NFT +
C	50	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	A	11.3	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	C	436	היקש (ללא דישון)
C	48	1 ליטר/ד' חומצה הומית	A	11.2	1 ליטר/ד' חומצה הומית	C	427	1 ליטר/ד' חומצה הומית

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

ביבול הגרעינים אנו רואים כי שלושת הטיפולים שכללו כמות חנקן מקובלת באוראה (30 ק"ג/גד' או 20 ק"ג/גד' או דישון מפוצל של 10 ק"ג/גד' + 8 ק"ג/גד') הניבו יבול גבוה במובהק ביחס להיקש ללא דישון ואילו ארבעת הטיפולים שכללו דישון ברמת חנקן נמוכה (4 ק"ג אוראה/ד' עם או בלי NFT או 1 ליטר חומצה הומית/ד' עם או בלי NFT) הניבו יבול שאינו שונה מההיקש ללא דישון כלל.

באחוז החלבון לא התקבלו הבדלים מובהקים אולם ניתן לראות מגמה דומה ליבול על פיה שלושת הטיפולים שכללו כמות חנקן "כמקובל" הניבו את אחוז החלבון הגבוה יותר, כל הטיפולים הניבו מעל 11% חלבון וכולם ראויים לשיווק אולם שני הטיפולים עם אחוז החלבון הנמוך ביותר (1 ליטר/ד' חומצה הומית ו 4 ק"ג אוראה/ד' + NFT) נמצאים בטווח קבלת קנס במחיר עקב חלבון נמוך יחסית (מתחת ל 11.5%).

במדד יבול החלבון שהתקבל על ידי מכפלת היבול באחוז החלבון אנו כמובן רואים העצמה של המגמה הנ"ל וכמובן שלא רואים תרומה כלשהי של תכשיר ה-NFT ליבול החלבון ביחס להיקש.

טבלה מספר 6 : אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו IDK.

IDK		טיפול	אינדקס גלוטן		טיפול	אחוז גלוטן %		טיפול
A	75	30 ק"ג אוראה/ד'	A	56.9	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל	A	26.3	30 ק"ג אוראה/ד'
A	74	1 ליטר/ד' חומצה הומית	A	55.6	1 ליטר/ד' חומצה הומית	AB	24.6	20 ק"ג אוראה/ד'
A	73.7	20 ק"ג אוראה/ד'	A	51.8	היקש (ללא דישון)	AB	24.4	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל
A	72.9	היקש (ללא דישון)	A	51.7	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	AB	23.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT
A	72.2	4 ק"ג אוראה/ד'	A	51.5	30 ק"ג אוראה/ד'	AB	23.8	היקש (ללא דישון)
A	71.5	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	A	47.9	4 ק"ג אוראה/ד'	AB	23.6	4 ק"ג אוראה/ד'
A	71.2	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/גד' דישון ראש בעלה דגל	A	46	20 ק"ג אוראה/ד'	B	22.4	1 ליטר/ד' חומצה הומית
A	70.6	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	A	35.8	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	B	22.3	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT

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

במדד אחוז הגלוטן הרטוב אנו רואים הבדלים מובהקים בין הטיפול המצטיין (30 ק"ג אוראה/ד') בו אחוז הגלוטן תקין לבין שני הטיפולים הגרועים ביותר (1 ליטר/ד' חומצה הומית ו- 4 ק"ג אוראה/ד' + NFT) בהם אחוז הגלוטן אינו תקין,

באינדקס הגלוטן לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים .

במדד ה-IDK כל הטיפולים קיבלו ערך בין 70 ל- 75 המעיד על איכות גלוטן טובה מאוד, ללא הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

טבלה מספר 7 : משקל נפחי ומשקל 1000.

משקל אלף		טיפול	משקל נפחי		טיפול
A	47.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT	A	83.2	20 ק"ג אוראה/ד'
A	47.6	4 ק"ג אוראה/ד'	A	83	4 ק"ג אוראה/ד'
A	47.6	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT	A	82.9	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ג'ד' דישון ראש בעלה דגל
A	47.1	היקש (ללא דישון)	A	82.9	1 ליטר/ד' חומצה הומית + NFT
A	47	1 ליטר/ד' חומצה הומית	A	82.9	4 ק"ג אוראה/ד' + NFT
A	46.7	30 ק"ג אוראה/ד'	A	82.8	30 ק"ג אוראה/ד'
A	46.4	10 ק"ג אוראה/ד' ביסוד + 8 ק"ג/ג'ד' דישון ראש בעלה דגל	A	82.8	היקש (ללא דישון)
A	45.8	20 ק"ג אוראה/ד'	A	82.7	1 ליטר/ד' חומצה הומית

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

במשקל הנפחי ובמשקל האלף לא רואים כל השפעה של הטיפולים וכולם קיבלו ערכים תקינים.

דיון ומסקנות:

בניסוי זה נבחנו בעצם 5 ממשקי דישון, שלושה ממשקי דישון קונבנציונליים: 20 ק"ג אוראה/ד' (הטיפול המשקי כביכול), דישון מפוצל בו תוכנן לתת את אותה הכמות בצורה מפוצלת ודישון מוגבר בו ניתנה 150% מכמות הדשן (30 ק"ג אוראה/ד') ושני ממשקי דישון הכוללים NFT, (חומר ביולוגי של חברת Grace Breeding " האמור לקבע חנקן אטמוספרי לטובת צמחי החיטה) וכמות דשן קטנה כ "סטרטר" (טיפול אחד שכלל 4 ק"ג אוראה/ד' (1.8 יח' חנקן/ד') וטיפול אחד שכלל 1 ליטר חומצה הומית/ד') להתחלת הגידול עד להתבססות ה NFT בצמחים, (שני ממשקים אלו הושו גם למתן דשן ה"סטרטר" לבדו על מנת להעריך את תרומת ה NFT לחיטה).

מתוצאות הניסוי ניתן לראות כי שני הממשקים שכללו NFT לא היו שונים מהטיפולים המקבילים להם ללא ה- NFT ואפילו לא שונים מההיקש ללא דישון כלל אך כן היו שונים לרעה משלושת הממשקים הקונבנציונליים שכללו דשן חנקני כאוראה בכמות מספקת והם שהניבו את היבולים הגבוהים בניסוי, כך שניתן להסיק כי ל- NFT לא הייתה תרומה לממשק החנקן של הצמחים.

בהשוואה בין פיצול מנת הדשן לדישון יסוד + דישון ראש לא התקבלה תרומה ליבול או למדדי האיכות על ידי הפיצול, יש לזכור כי דישון הראש בניסוי זה ניתן בשלב פנולוגי מאוחר (עלה דגל), וזאת בעקבות מיעוט בגשמים בתחילת העונה כך שלא הייתה הזדמנות או הצדקה לדשן בדישון ראש בשלב מוקדם יותר של כ- 4 עלים (כפי שתוכנן מראש), דישון ראש בשלב של עלה הדגל יכול לתרום ליבול הגרעינים על ידי הגדלת מספר הגרעינים בשיבוליות אולם זה שלב מאוחר להשפיע על התפצלות החיטה ולכן דישון הראש בשלב זה לא העלה את יבול המספוא וגם ביבול הגרעינים לא היה מצטיין.

הממשק שהניב את התוצאות הטובות ביותר הוא דישון בעודף (כביכול), 30 ק"ג אוראה/ד', מאחר והיבול הצפוי על פיו תוכנן הדישון המשקי היה כ- 425 ק"ג גרעינים/ד' ואילו בפועל היבול בטיפול שקיבל 30 ק"ג אוראה/ד' (כ 14 יחידות חנקן/ד') היה 619 ק"ג גרעינים/ד' נראה כי הערכת היבול שנעשתה טרם התחלת העונה הייתה נמוכה משמעותית מהיבול בפועל ולכן שני הטיפולים שקיבלו רק כ 9 יחידות חנקן/ד' (20 ק"ג אוראה/ד' ו דישון מפוצל 10 ק"ג/ד' אוראה ביסוד + 8 ק"ג/ג'ד' אוראה על הראש) היו כנראה בעצם במחסור בחנקן, היבולים הגבוהים שהתקבלו נבעו ככל הנראה מתנאי מזג אוויר טובים מאוד בסוף העונה ומפריסת משקעים טובה החל מינואר, העונה התאפיינה ביבולים גבוהים מהממוצע בכל האזור וגם בחלקת הניסוי שלנו.

למרות האמור לעיל אחוז החלבון בגרעינים לא הושפע באופן מובהק על ידי רמת החנקן שניתנה ולא נראה מחסור קריטי בחנקן בשני הטיפולים שקיבלו את הכמות "המשקית" (20 ק"ג אוראה/ד' ו דישון מפוצל 10 ק"ג/ד' אוראה

ביסוד + 8 ק"ג/ד' אוראה על הראש) שהניבו אחוז חלבון דומה לטיפול המצטיין (30 ק"ג/ד' אוראה) גם במדד זה לא נצפתה כל תרומה של ה-NFT- והטיפולים שכללו אותו לא היו שונים מאלו שהכילו כמות חנקן דומה אך לא כללו NFT.

גילוי נאות:

הניסוי נערך בשיתוף חברת Grace Breeding " והיא שילמה את ההוצאות הישירות של הניסוי (בדיקות המעבדה וקציר הגרעינים).

תודות:

לצוות גדי"ש לצוות גדי"ש רוחמה : לרמי פולקו על היוזמה והארגון, לאביב על הזריעה ולכל שאר המעורבים על העזרה בשקילות והדיגומים והסיוע הלוגיסטי.

ליואב גולן (שה"ם) על העזרה בקציר המספוא.

הערכת יבול חיטה ושעורה (מספוא וגרעינים) על ידי הערכת ביומסה צמחית באמצעות צילום אווירי

אזור הנגב – 2022

ליאור גבר¹, עוזי נפתליהו¹, יניב רשף², לוי כץ שמחאי², אור קרן צבי²

1. גידולי שדה נגב

2. רשף תעופה

תקציר:

בניסוי להערכת יבול חיטה ושעורה על בסיס צילום אווירי ממטוס נבנה ואומת מודל להערכת יבול גרעינים על בסיס צילום אווירי אחד שבוצע אחרי גמר השתבלות. הניסוי בוצע על בסיס חמישה ניסויי זנים ברחבי הנגב (ארבעה ניסויי זני חיטה וניסויי זני שעורה אחד) והתקבלה סטייה ממוצעת של כ-8% בין הערכת היבול ליבול בפועל כאשר ערך ה- R^2 הממוצע עמד על 0.5493 ובאחד מהניסויים הגיע ל-0.7677. מודל הערכת יבול מספוא נבנה על בסיס שני צילומי אוויר (צילום לאחר הזריעה ליצירת מפת גובה אפס וצילום בגמר השתבלות) המודל נבדק בשני ניסויי זני חיטה כאשר הסטייה הממוצעת הייתה כ-14% וערך ה- R^2 הממוצע עמד על כ-0.15. מתוצאות אלו נראה כי ישנה היתכנות לבניית מודל להערכת יבול חיטה על בסיס צילום אווירי, נראה כרגע כי המודל להערכת יבול גרעינים טוב יותר ביחס למודל המספוא אולם זו השנה הראשונה בה מתבצע ניסוי זה ויש להמשיך ולשפר את שני המודלים.

מבוא:

בישראל גדלים מידי שנה כמיליון דונם חיטה. חלק מהשטח מיועד ונקצר לגרעינים וחלקו נקצר למספוא להאבסת בעלי חיים. בסקר חלקות שנערך השנה (2022) וכלל כ-160,000 דונם חיטה בנגב התברר כי כ-35% מהשטח נקצר לגרעינים ואילו השאר לשחת דגן (54%) ולתחמיץ (11%). נתונים אלו דומים לנתונים שהתקבלו בסקר שנערך בשנה קודמת כאשר אז רק 29% מהשטחים נקצרו לגרעינים. מגדלי חיטה מתמודדים עם מספר אתגרים מבחינת הערכת יבול מספוא ויבול גרעינים. בכל עונה מחליט החקלאי על ייעודו של כל שדה על פי משתנים רבים כגון מחיר השחת והגרעינים הצפוי, אוגר המים בקרקע ועוד. למרות זאת, המשתנה החשוב ביותר אינו ידוע לחקלאי בעת קבלת ההחלטה: היבול הצפוי בשדה (מספוא או גרעינים). קיימים בעולם כלים שמצוידים במערכות מדידת יבול מספוא על גבי המקצרה או המכבש אך הם אינם נמצאים בשימוש בישראל. בנוסף, גם לאחר הקציר, החקלאי אינו יודע לאמוד את היבול המדויק בכל אזור בשדה ומכיר רק את נתון היבול הכללי. פעמים רבות מספר חלקות נקצרות יחד ולכן לא תמיד ידוע נתון היבול בכל שדה בנפרד. בחלקות שנקצרות לגרעינים ישנם בשימוש בעולם וגם בישראל קומביינים לקציר גרעינים המצוידים במערכת מדידת יבול המסוגלת להפיק מפת GIS מדויקת שכוללת את נתון היבול שנקצר בכל תא שטח ברזולוציה גבוהה. הערכת היבול בשיטה זו מתבצעת בעת הקציר כך שהמערכת לא מסוגלת לחזות יבול טרם הקציר ולכן לא מהווה כלי לקבלת החלטות לגבי ייעוד החלקה במועד הרלוונטי עבור החקלאי. לעומת זאת, קבלת מידע מרחבי של שדה חיטה (המיועד למספוא או לגרעינים) לפני הקציר יכול להועיל לחקלאי בקבלת החלטות במידה רבה. תחום החישה מרחוק מאפשר לאסוף מידע מאזור נתון ללא מגע ישיר עמו, ומתייחס למידע אשר נאסף מסנסורים מסוגים שונים. פלטפורמות שונות יכולות לשאת את אותם סנסורים – לדוגמה לוויין, מטוס, רחפן, טרקטור או אדם. אחד הסנסורים הנפוצים ביותר הינו סנסור אופטי, אשר מודד את החזר של צבע בתחום הנראה בשלושה אורכי גל: אדום, ירוק, וכחול (RGB). לפי הספרות המדעית, ניתוח תצלומי אוויר RGB ברזולוציה גבוהה מאפשר לאמוד ביומסה של חיטה וכך להעריך את יבול החיטה, הן למספוא (Lu et al. 2019) והן לגרעינים (Rufo et al. 2021).

מטרת העל של הפרויקט: פיתוח פרוטוקול של צילום שדה אווירי וניתוח התמונות לצורך יצירת מפת יבול (מספוא או גרעינים) של שדה חיטה ושעורה.

מטרת הניסוי השנה: פיתוח ובחינת היתכנות של מודל להערכת יבול גרעינים ומספוא של חיטה על בסיס צילום אווירי.

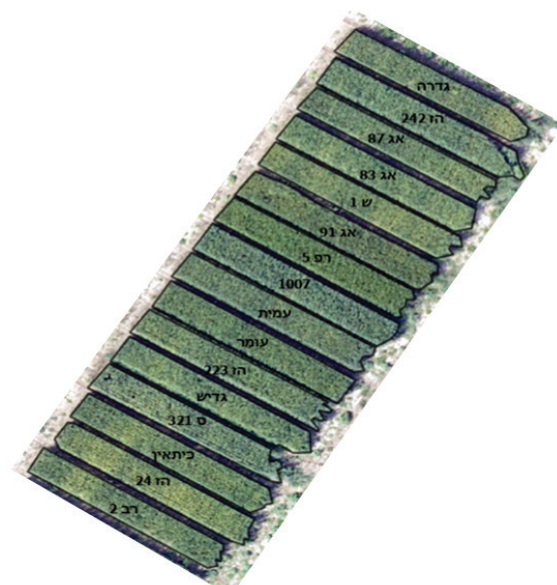
שיטות וחומרים:

1. מהלך ואופן ביצוע הניסוי

במהלך עונת הגידול בנגב מוצבים מספר ניסיונות זנים בחיטה ושעורה. הניסוי הנוכחי יצא לפועל על בסיס פלטפורמת ניסויי הזנים בחמישה אתרים שונים. בשטחים השונים נזרעו מספר זנים בחזרות כאשר כל חזרה ברוחב כ 1.6 מטר ואורך של כ 10 מטרים. לאחר זריעת הניסויים, חברת רשף תעופה צילמה את החלקות ממטוס בגובה של 1700 רגל מעל פני השטח ברזולוציה גבוהה לצורך יצירת מפת גובה ייחוס של פני הקרקע בעזרת סנסור אופטי (חברת Hasselblad), אשר מודד את החזר של צבע בתחום הנראה בשלושה אורכי גל: אדום, ירוק, וכחול (RGB). בהמשך הגידול, לאחר סיום ההשתבלות (השתבלות מלאה) (לפני קציר המספוא) כשהצמחים עדיין ירוקים צולמו הניסויים שוב (איור 1). בכל שדה הוצבו בתחילת הניסוי (לפני הצילום הראשון) עוגנים קבועים בשדה על מנת לעגן את הצילום לרשת קואורדינטות ישראל ועל מנת לעגן את הצילום השני לצילום הראשון.

הערכת יבול מספוא: מההפרש בין תמונת השדה בשלב ההשתבלות לתמונת גובה האפס חושב נפח הביומסה והוערך היבול היבש (בק"ג/ד'). לכל זן בנפרד נבנה מודל של הערכת היבול על בסיס נתוני היבול בפועל ולאחר מכן אומת המודל מול היבול בפועל בכל חזרה של אותו זן באותו אתר ניסוי. הערכת יבול הגרעינים: היבול המוערך חושב על בסיס הצילום האווירי השני (שבוצע בסיום ההשתבלות) בלבד, ללא התייחסות לצילום גובה אפס. לכל זן בנפרד נבנה מודל של הערכת היבול על בסיס נתוני היבול בפועל ולאחר מכן אומת המודל מול היבול בפועל בכל חזרה של אותו זן באותו אתר ניסוי.

איור מס' 1: צילום RGB של חלק משטח בארי לחם דרום (בלוק ח').



2. אגרוטכניקה:

הפרוייקט כלל צילום של חמישה ניסויי שדה המפורטים בטבלה מס' 1.

טבלה מס' 1 : רשימת ניסויי הזנים שנכללו בפרויקט

שם הניסוי	גידול	מספר זנים	מספר חזרות לכל זן	נקצר למספוא	נקצר לגרעינים
בארי מספוא (צפון)	חיטה	10	6	כן	כן
בארי לחם (דרום)	חיטה	16	8	לא	כן
שובל בהשקייה (דרום)	חיטה	7	6	כן	כן
שובל בעל (צפון)	חיטה	16	6	לא	כן
שעורה עין השלושה	שעורה	11	6	לא	כן

קציר

מספוא : כל זן נקצר כשהגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו (כך שהיו מספר מועדי קציר מספוא בכל ניסוי, בכל מועד נקצרו זנים שונים על פי מוכנותם). הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.1 מטר בגובה כ 5-10 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה, כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש (ק"ג/ד').

גרעינים : הקציר בוצע בקומביין ייעודי לניסויים עם שולחן ברוחב 1.1 מטר לאורך כל החזרה (בין 6.5 מטר ל 9 מטר תלוי ניסוי וחזרה), היבול נשקל בשדה.

בדיקות ומדדים: במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, גובה קמה ואורך ממוצע לשיבולת.

בחינת המודל:

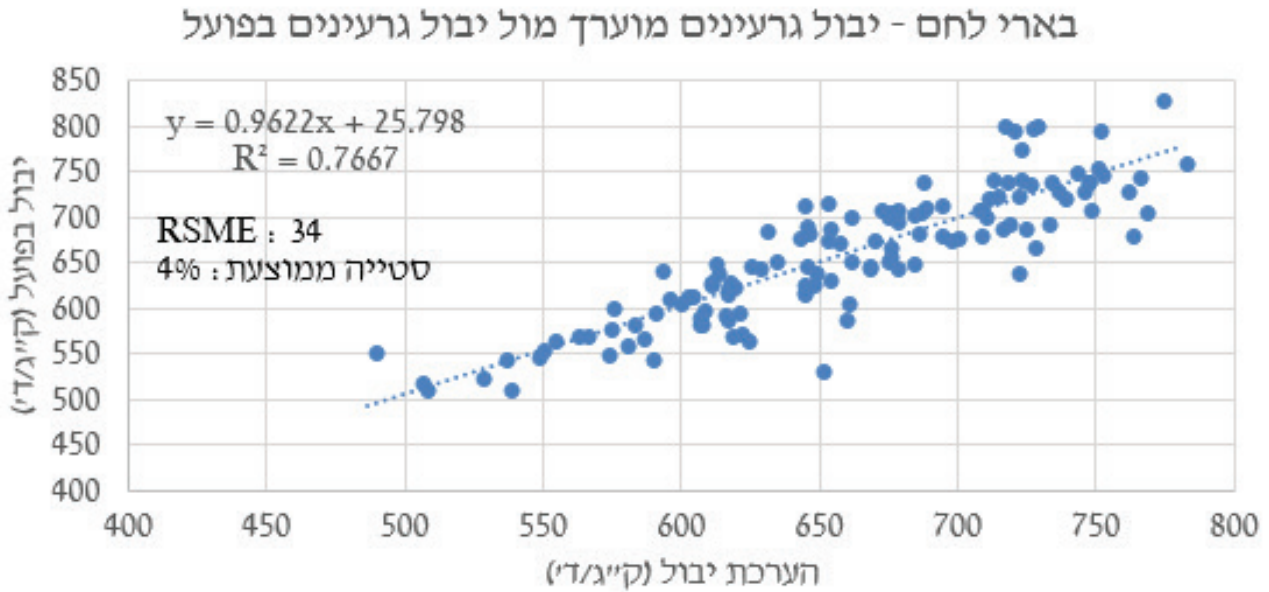
נתוני היבול בפועל של כל חזרה הוצבו מול נתוני הערכת היבול של אותה החזרה על פי הצילום האווירי. לכל אתר ניסוי בנפרד הוצבו תוצאות אלו בגרף של יבול מוערך מול יבול בפועל והתקבל גרף קורלציה ביניהם. לגרף הוסף קו מגמה וחושב R2. בנוסף עבור כל חזרה חושב אחוז הסטייה (בערך מוחלט) של הערכת היבול חלקי היבול בפועל. ומתוך אלו חושב אחוז הסטייה הממוצע. בנוסף חושב ערך RSME לכל ניסוי בנפרד על ידי חיסור היבול בפועל מהיבול המוערך והעלאת התוצאה בריבוע וחישוב ממוצע של תוצאה זו מכל החזרות ולאחר מכן הוצאת שורש לממוצע שהתקבל, הערך שהתקבל. הוא בעצם הסטייה הממוצעת של הערכת היבול מהיבול בפועל ביחידות של ק"ג/ד'.

תוצאות:

הערכת יבול גרעינים

בתרשים מס' 2 מוצגת הערכת היבול (בציר X) מול היבול בפועל (בציר Y) עבור אתר בארי לחם. גרף דומה הוכן עבור כל אתר ניסוי בנפרד אולם שאר הגרפים אינם מוצגים בדו"ח (מטעמי חיסכון במקום). נתוני התאמה בין הער־ כת היבול ליבול בפועל מוצגים בטבלה מס' 2.

תרשים מס' 2 : הערכת יבול גרעינים מול יבול בפועל באתר לדוגמא.

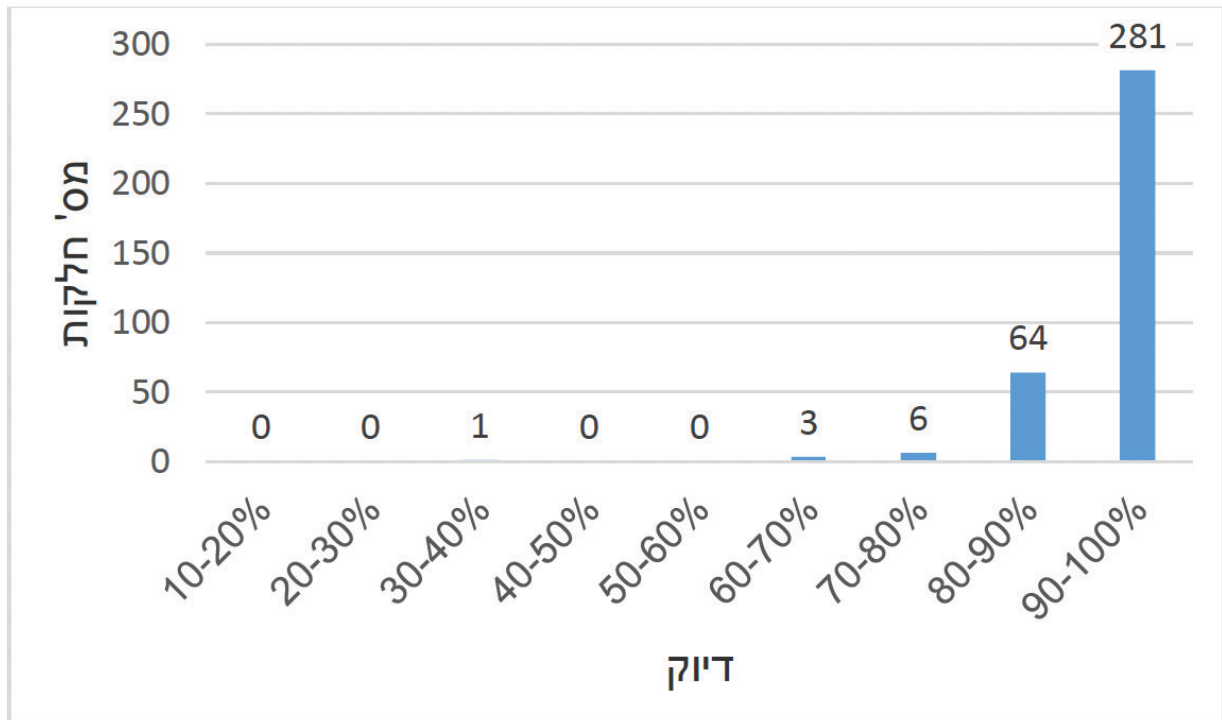


טבלה מס' 2 : נתוני התאמה בין הערכת היבול ליבול בפועל ביבול של גרעינים בחמשת הניסויים.

שם הניסוי	R ²	RSME	סטייה ממוצעת
בארי לחם	0.7677	34	4%
שובל בעל	0.5348	30	7%
עין השלושה - שעורה	0.3976	51	10%
בארי ניסוי מספוא	0.5847	62	11%
שובל בהשקייה	0.4617	62	7%
ממוצע	0.5493	48	8%

הקורלציה בין היבול המוערך ליבול בפועל (המבוטאת בערך R²) הגבוהה ביותר חושבה עבור בארי לחם דרום (R²=0.7667) ככל הנראה כתוצאה מאחידות ובריאות השטח. לעומת זאת, בעין השלושה חושבה קורלציה נמוכה (R²=0.3976). עין השלושה אופיין בשונות גבוהה הן מבחינת הצמח והן מבחינת הקרקע. ניתן להסביר את הפיזור הגדול של הנקודות (ביחס למודל הליניארי) על ידי כך שהקרקע איננה מישורית, ובעקבות זאת, קיימים אזורים בשטח שניקזו מים. בנוסף, לאור מיעוט גשמים הצמחים נבטו במועדים שונים ללא קשר בשיוך לזן. בסה"כ ניתן לראות כי הסטייה הממוצעת וערך ה-RSME היו נמוכים בכל האתרים. דיוק הערכת היבול גרעינים (בערך מוחלט) לפי מספר חזרות מוצג בתרשים מס' 3. לרוב החזרות חושב דיוק בין 90-100%.

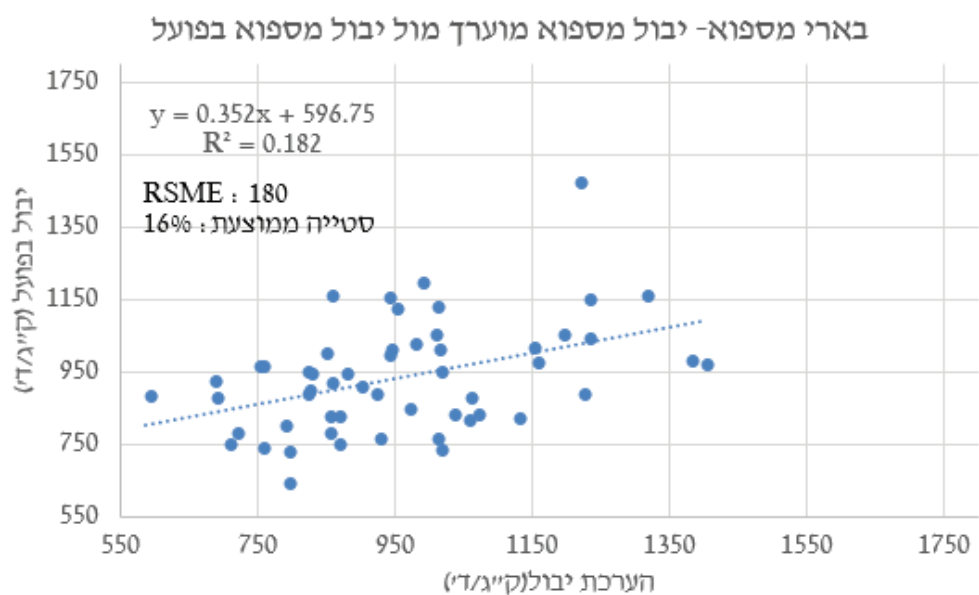
תרשים מס' 3 : דיוק הערכת היבול גרעיניים (בערך מוחלט) לפי מספר חזרות (חלקות).



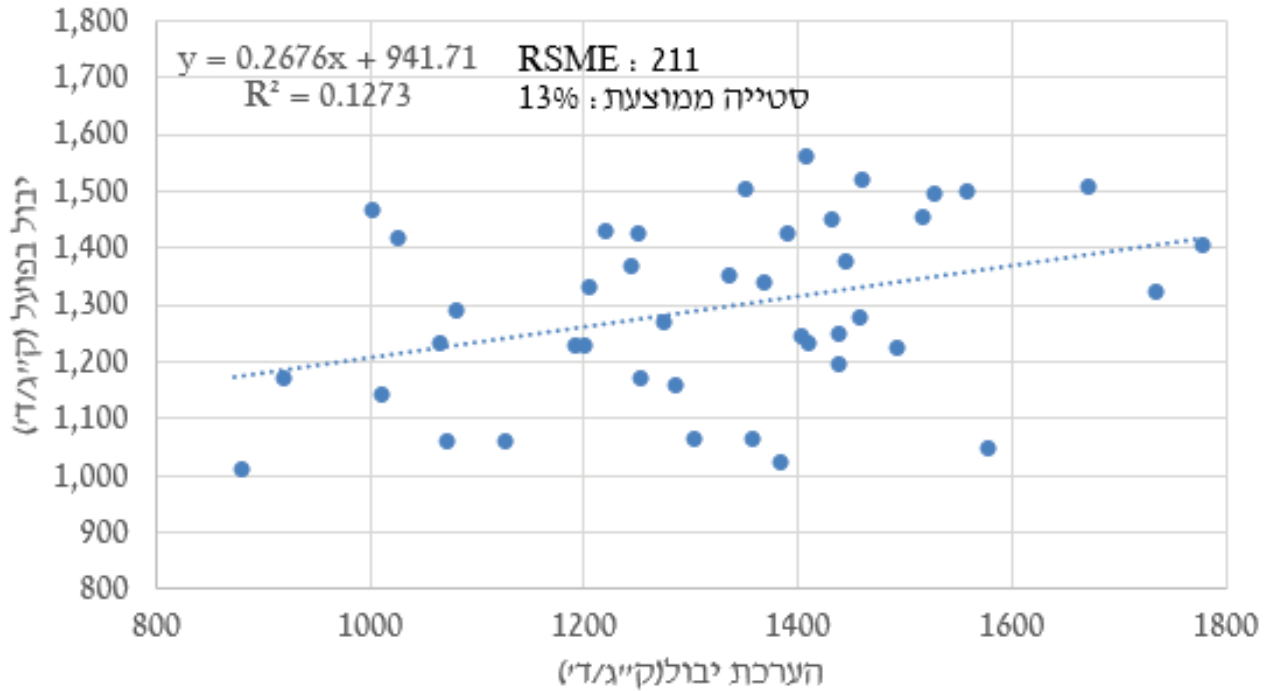
הערכת יבול מספוא

בתרשים מס' 4 מוצג היבול המוערך (בציר X) מול היבול בפועל (בציר Y) לכל אתר ניסוי בנפרד (בארי מספוא ושובל שלחין). הקורלציה בין יבול המוערך ליבול בפועל נמוכה בשני האתרים, כמו כן ערך ה-RMSE והסטייה הממוצעת גבוהים יחסית לערכים שהתקבלו בהערכת יבול גרעיניים. יתכן שחישוב היבול שבוצע לכלל החזרה בעוד שהקציר והשקילה בפועל בוצעו רק עבור כ-30% מהחלקה השפיע על הדיוק, כמו כן הייתה השפעה מסוימת של רביצה בזנים השונים בכל שטח. דיוק הערכת היבול מספוא (בערך מוחלט) לפי מספר חזרות (חלקות) (תרשים מס' 5) מראה שהדיוק של רוב החלקות הינו בין 80-100%. יחד עם זאת, קיימות חלקות עם דיוק נמוך יותר.

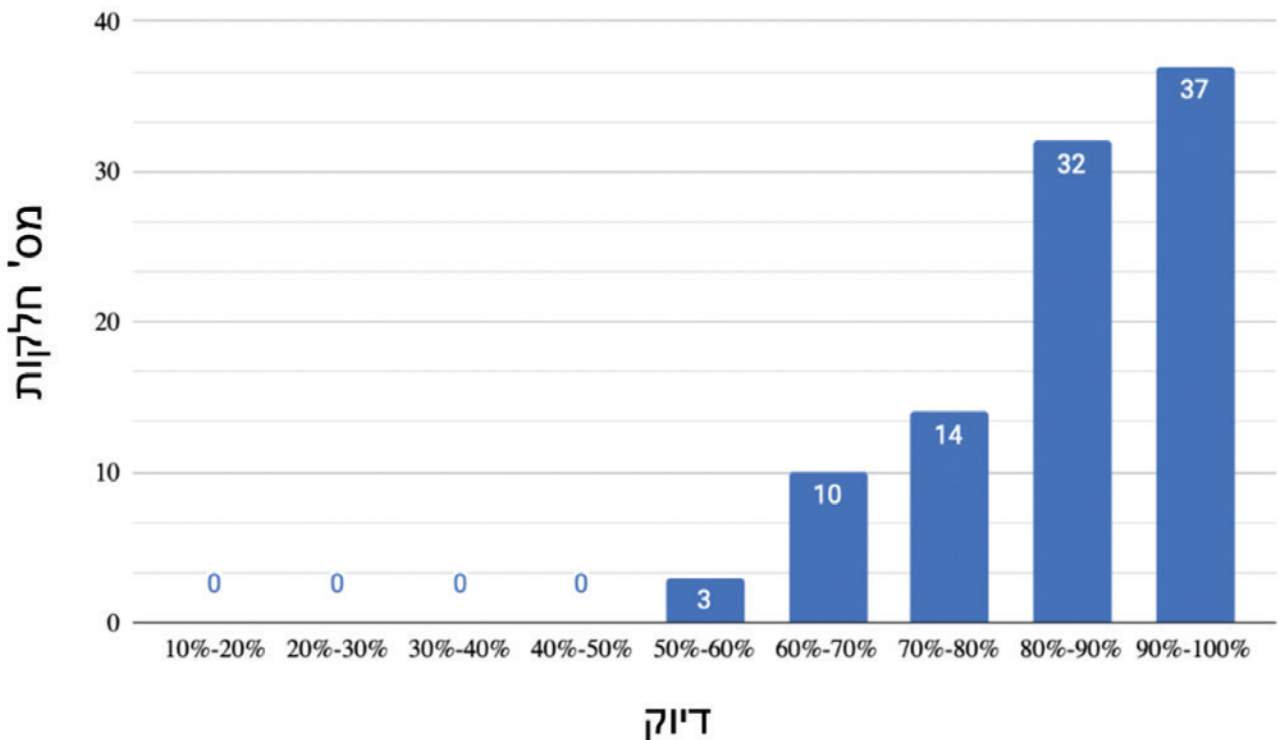
תרשים מס' 4 : הערכת יבול מספוא מול יבול בפועל בשני אתרי ניסוי (בארי מספוא ושובל שלחין).



שובל שלחין - יבול מספוא מוערך מול יבול מספוא בפועל



תרשים מס' 5 : דיוק הערכת היבול מספוא (בערך מוחלט) לפי מספר חזרות (חלקות).



דיון וסיכום:

ניסוי חיזוי יבול בחיטה על פי צילום אווירי בוצע השנה בחמישה שטחים בנגב וכלל 46 זנים ב- 452 חזרות. מטרת הניסוי הייתה לחזות את יבול החיטה (גרעינים או מספוא) על פי צילום השדה טרם הקציר באמצעות סנסור אופטי (RGB) מוטס. בהערכת יבול גרעינים, הסטייה הממוצעת עמדה על כ- 8% ונראה יש קשר בין היבול המוערך ליבול בפועל כאשר הקשר (R^2) משתנה בהתאם לשטח הניסוי, הסטייה הממוצעת של הערכת יבול המספוא עמד על 14%, אולם הקורלציה בין היבול המוערך ליבול בפועל לא הייתה מספקת (ממוצע $R^2=0.15$). חשוב לציין כי אל אף שהמודלים נבנו על בסיס נתוני יבול ממבחני זנים של עונה אחת בלבד הדיוקים המרשימים שהתקבלו בין הערכת היבול בפועל

מצדיקים המשך מחקר למשך מספר עונות נוספות וכן במרחבים בעלי אקלים שונה על מנת לחזק ולשפר את הדיוק ולצמצם את סטיות התקן. ניכר כי יש פוטנציאל שימושי לשיטת הערכת היבול על יד צילום אווירי ככלי ניהולי לקבלת החלטות מושכלות באמצעות קבלת נתונים שמייצגים את 100% החלקה על פני השיטה הנהוגה כיום של דגימה במספר מצומצם של נקודות בשדה שבחלק מהמקרים אינה מייצגת.

יש לזכור כי הניסוי השנה הוא בבחינת בניית המודל ו"ניסוי כלים", המודל שנבנה וכויל על בסיס נתוני האמת בעונה הנוכחית לא נבדק ליכולתו להעריך יבול בחלקה מסחרית, דבר שיבחן בעונות הבאות.

רשימת ספרות:

Lu, N., Zhou, J., Han, Z., Li, D., Cao, Q., Yao, X., Tian, Y., Zhu, Y., Cao, W., & Cheng, T. (2019).

Improved estimation of aboveground biomass in wheat from RGB imagery and point cloud data acquired with a low-cost unmanned aerial vehicle system. *Plant Methods*, 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13007-019-0402-3>

Rufo, R., Soriano, J. M., Villegas, D., Royo, C., & Bellvert, J. (2021). Using unmanned aerial vehicle and ground-based RGB indices to assess agronomic performance of wheat landraces and cultivars in a mediterranean-type environment. *Remote Sensing*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/rs13061187>

הערכת יבול חיטה על ידי הערכת ביומסה צמחית באמצעות צילום אווירי אזור הנגב - 2022

**ד"ר אנה ברוק - אוניברסיטת חיפה, רון סגל - אגרידע
ליאור גבר - גידולי שדה נגב.**

תקציר:

בניסוי שמטרתו כיול ובדיקת היתכנות להערכת יבול חיטה על ידי צילום מרחפן נבדק מודל הערכת ביומסה שנבנה על ידי מעבדתה של ד"ר אנה ברוק במהלך מו"פ איטליה-ישראל בין השנים 2018-2020, המודל לא הראה קורלציה בין יבול הגרעינים לבין הערכת הביומסה על ידי המודל אך הראה קורלציה טובה בין יבול המספוא בשני ניסויי שדה באתרים שונים לבין הערכת הביומסה על ידי המודל (עם מקדמי R^2 של 0.889 ו 0.849) ועל כן נראה כי יש פוטנציאל גבוה לחיזוי יבול מספוא אולם ניסוי זה הוא בעצם רק בדיקת היתכנות (שעברה בהצלחה יתרה) אך עוד אין ביכולתנו לחזות יבול מספוא בפועל בתנאי שדה משתנים ויש להמשיך ולערוך ניסיון זה במשך מספר עונות נוספות על מנת לכייל את המודל ולשכללו לקבלת הערכה של יבול המספוא בק"ג/ד' למגוון של תנאי שדה עד למצב של הפקת מפות יבול,

מבוא:

בישראל מגודלים מידי שנה כמיליון דונם חיטה, חלק מהשטח מגודל ונקצר לגרעינים וחלקו נקצר למספוא להאבסת בעלי חיים, בסקר חלקות שנערך השנה (2022) וכלל כ 160,000 דונם חיטה בנגב התברר כי כ 35% מהשטח נקצר לגרעינים ואילו השאר כשחת דגן (54%) וכתחמיץ (11%), נתונים אלו דומים לנתונים שהתקבלו בסקר דומה שנערך בשנה קודמת (אז רק 29% מהשטחים נקצרו לגרעינים).

בכל עונה מחליט החקלאי לאיזה יעוד לקצור כל שדה על פי משתנים רבים (כגון מחיר השחת והגרעינים הצפוי, מצב המים בשדה ועוד) כאשר המשתנה החשוב ביותר שאינו ידוע לחקלאי בעת קבלת ההחלטה הוא מה יהיה היבול (של המספוא או הגרעינים) בשדה.

בחלקות חיטה הנקצרות למספוא, למרות שיש בעולם כלים שמצוידים במערכת מדידת יבול על גבי המקצרה או המכבש הם אינם נמצאים בשימוש בישראל ועל כן גם לאחר הקציר החקלאי אינו יודע כמה יבול קיבל בכל חלק בשדה אלא רק מה היה היבול הכללי (כאשר פעמים רבות מדובר בכמה חלקות שנקצרו יחדיו) בחלקות שנקצרו לגרעינים ישנם בעולם ובישראל קומביינים לקציר גרעינים המצוידים במערכת מדידת יבול המ־סוגלת להפיק מפת GIS מדויקת עם היבול שנקצר, אולם מערכות מסוג זה לא מותקנות בכל הקומביינים, בנוסף הערכת היבול מתבצעת בעת הקציר כך שמערכת מסוג זה אינה עוזרת להערכת יבול ותכנון כמויות לקראת הקציר, **מטרת המבחן:** פיתוח פרוטוקול של צילום שדה באמצעות רחפן וניתוח התמונות ליצירת מפת יבול (מספוא או גרעינים).

הערכת היבול הצפוי בשדה לפני הקציר תעזור לחקלאים לקבל החלטה נכונה יותר לגבי יעוד כל שטח ולשפר את ממשק הגידול (יוכלו להעריך בקלות יבול ובכך לבחור טוב יותר זנים מצטיינים, ממשקי דישון ותצפיות נוספות שיע־רכו בשדות) ותכנון טוב יותר של הקציר

שיטות וחומרים:

מהלך ואופן ביצוע הניסוי

במהלך עונת הגידול בנגב מוצבים ברחבי הנגב מספר ניסיונות זנים בחיטה, בניסוי זה לקחנו את פלטפורמת ניסויי הזנים ב 2 אתרים שונים ובדקנו את היכולת לחזות את יבול החיטה בניסויים אלו בהשוואה ליבול האמיתי שנקצר בסופו של דבר בניסוי, בניסויי הזנים נזרעו מספר זנים בחזרות כאשר כל חזרה ברוחב כ 1.6 מטר ואורך של כ 10 מטרים, לאחר זריעת הניסויים צולם באמצעות רחפן (DJI MAVICK) שטח הניסוי כמוזאיקה של תמונות מגובה של 50 מטר ובחפיפה של 80% בצילום שתי וערב (כלומר שתי משימות טיסה כשכיוון טיסת הרחפן בצילום השני ניצב 90 מעלות) לכיוון בצילום הראשון, לאחר מכן הורכבו התמונות למפת גובה התחלתי (בכל ניסוי הוצבו 4 "עוגנים" קבועים שנשארו בחלקה לאורך כל הניסוי ובעזרתם קיבענו את תמונת החלקה למקומה גם בצילומים הבאים). בהמשך הגידול צולמו הניסויים באותה שיטה (אך עם רחפן DJI PHANTOM) לאחר סיום ההשתבלות (לפני קציר המספוא) כשהצמחים עדיין ירוקים ופעם נוספת לאחר התייבשות השדה ולפני קציר הגרעינים. מההפרש בין תמונות השדה בשלב ההשתבלות לתמונת גובה האפס חושב משקל הביומסה על פי מודל ביומסה מבוסס על אלגוריתם למידת מכונה בשיטת וקטורים תומכים SVM שפותח במהלך מו"פ איטליה-ישראל במימון רשות החדשנות בין השנים 2018-2020. השותפים הישראליים במחקר חברת "אגרידע" וצוות המעבדה לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק (UH-SRSLab), אוני' חיפה בהובלת ד"ר אנה ברוק, ליבת המודל הנה חישוב SVM שפותח עם ליבת פונקציית בסיס רדיאלית RBF כאשר ערך גמא נקבע אוטומטית, עם LOSS ברגרסיה של 50.00, קצב הפחתת LOSS של 0.001 ומספר האינטראקציה הוגדר ל-500. הגדרת ההיפר-פרמטרים המתאימים ביותר, נעשתה בגישה סטוכסטית של אימות צולב, כאשר כל מערך נתונים הופרד ל-10 קבוצות. כל קבוצה שימש לאימות ביצועי המודל, בעוד שתשעת הקבוצות הנותרים שימשו לאימון המודל. בדיקה זו חזרה על עצמה עד שכל 10 הקבוצות אומתו בנפרד. עבור חיטה המודל הצליח לנבא את הביומסה בדיוק של מקדם R בריבוע 0.97 ± 0.02 . המודל נתן ערך ביומסה מחושבת לכל חזרה בניסוי על בסיס הצילום בלבד ללא התחשבות בפרמטרים נוספים כגון זן, אורך שיבולת וכו' ותוצאה זו השוותה ליבול בפועל שנקצר. לאחר קבלת ערך ביומסה מהמודל ("ביומסה מחושבת") הוצב בגרף לגבי כל ניסוי בנפרד ערך זה מול היבול בפועל לכל חזרה והתקבל קו מגמה. בהצבת ה"ביומסה מחושבת" בנוסחת קו המגמה של אותו הניסוי קיבלנו הערכת יבול ביחידות של ק"ג/ד' לכל חזרה וחישבנו ערך RSME על ידי חיסור היבול בפועל מהיבול המוערך, העלאת התוצאה בריבוע וחישוב ממוצע של תוצאה זו מכל החזרות ולאחר מכן הוצאת שורש לממוצע שהתקבל, הערך שהתקבל (הנקרא RSME) הוא בעצם הסטייה הממוצעת של הערכת היבול מהיבול בפועל ביחידות של ק"ג/ד'. בנוסף חישבנו את הסטייה של הערכת היבול מהיבול בפועל באחוזים (בערך מוחלט).

1. אגרוטכניקה:

הפרויקט כלל צילום 2 ניסויי שדה המפורטים בטבלה:

טבלה מספר 1 : רשימת ניסויי הזנים שנכללו בפרויקט :

שם הניסוי	מספר זנים בניסוי	מספר חזרות לכל זן
בארי מספוא	10	6
שובל בהשקיה	7	6

קציר

מספוא : כל זן נקצר כשהגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו (כך שהיו מספר מועדי קציר מספוא בכל ניסוי, בכל מועד נקצרו זנים שונים על פי גילם הפיזיולוגי), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.1 מטר בגובה כ 5-10 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה, כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

גרעינים: הקציר בוצע בקומביין ייעודי לניסויים עם שולחן ברוחב 1.1 מטר לאורך כל החזרה (שנשארה לאחר קציר המספוא) והיבול נשקל בשדה.

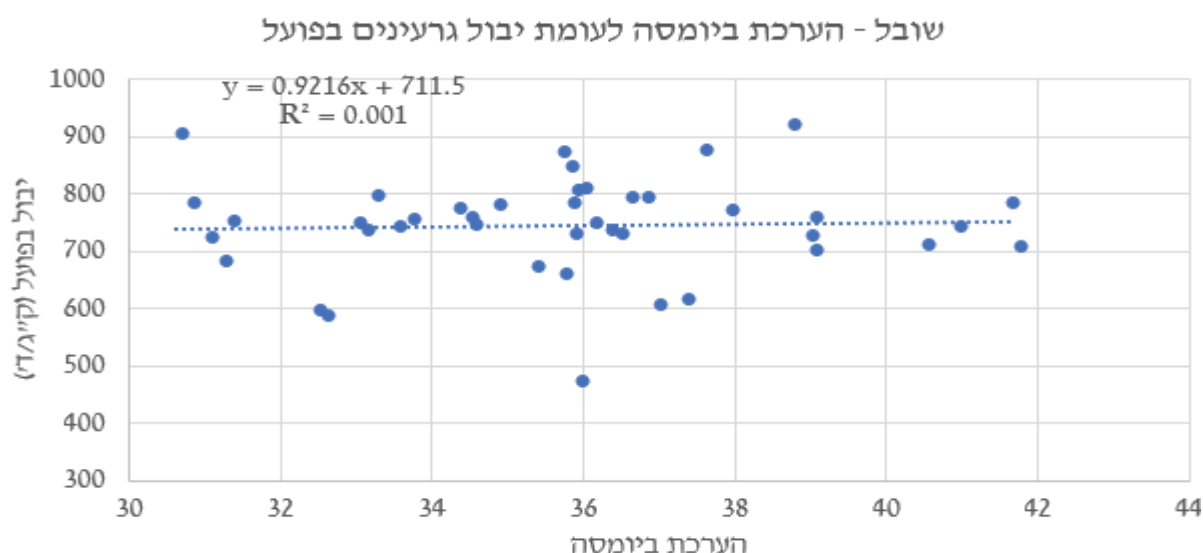
בדיקות ומדדים: במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, גובה קמה ואורך ממוצע לשיבולת.

תוצאות:

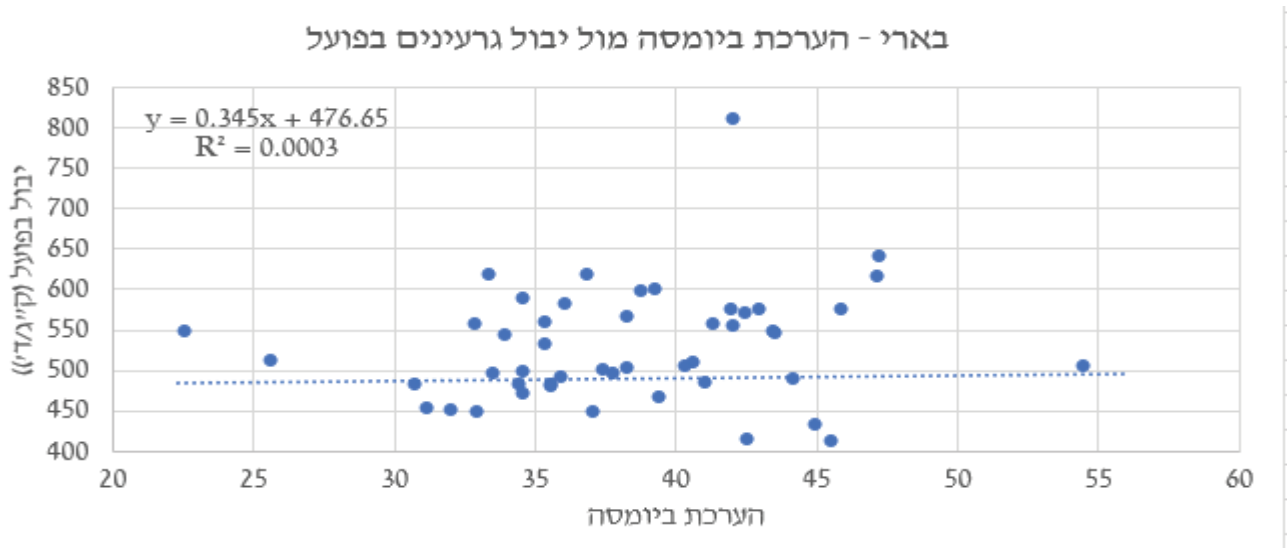
צילומי הרחפן של הניסויים הוכנסו למודל וחושב ערך הערכת ביומסה לכל חזרה בניסוי נתוני היבול בפועל של כל חזרה הוצבו בגרפים מול נתוני חישוב הביומסה של אותה החזרה על פי הצילום האווירי.

יבול גרעינים

תרשים מס' 1 : ניסוי שובל - השוואת חישוב ביומסה על פי צילום אווירי ליבול גרעינים בפועל



תרשים מס' 2 : ניסוי בארי - השוואת חישוב ביומסה על פי צילום אווירי ליבול גרעיניים בפועל



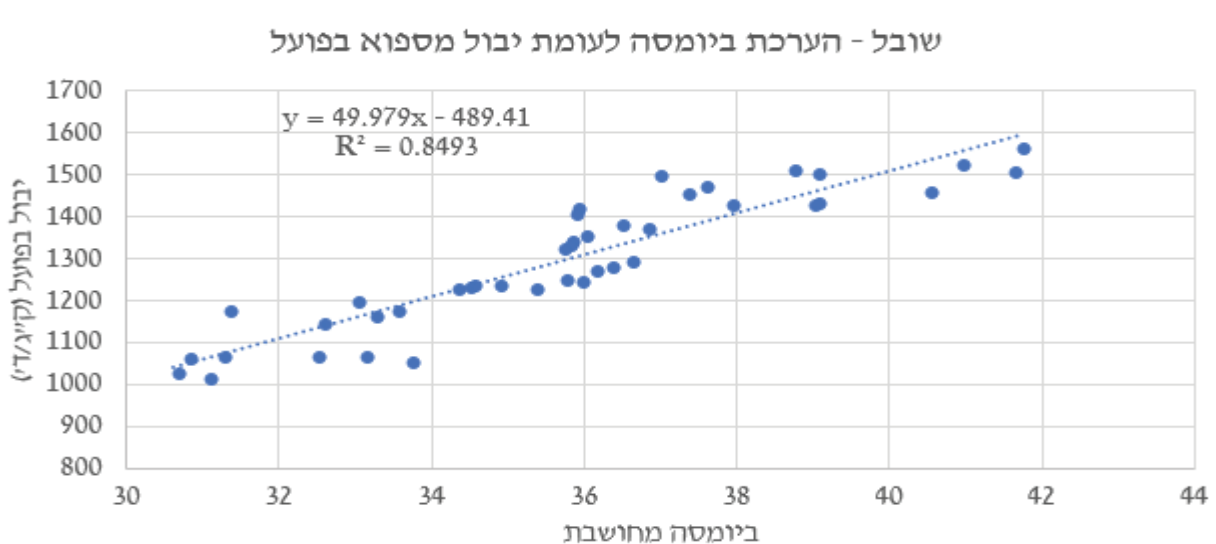
כפי שניתן לראות בתרשימים 1 ו 2 לא התקבלה קורלציה בין חישוב הביומסה על ידי המודל לבין היבול בפועל, מתוצאות אלו נראה כי לא ניתן להעריך את יבול הגרעיניים בחיטה על פי המודל להערכת הביומסה.

יבול מספוא (חומר יבש)

ניסוי שובל

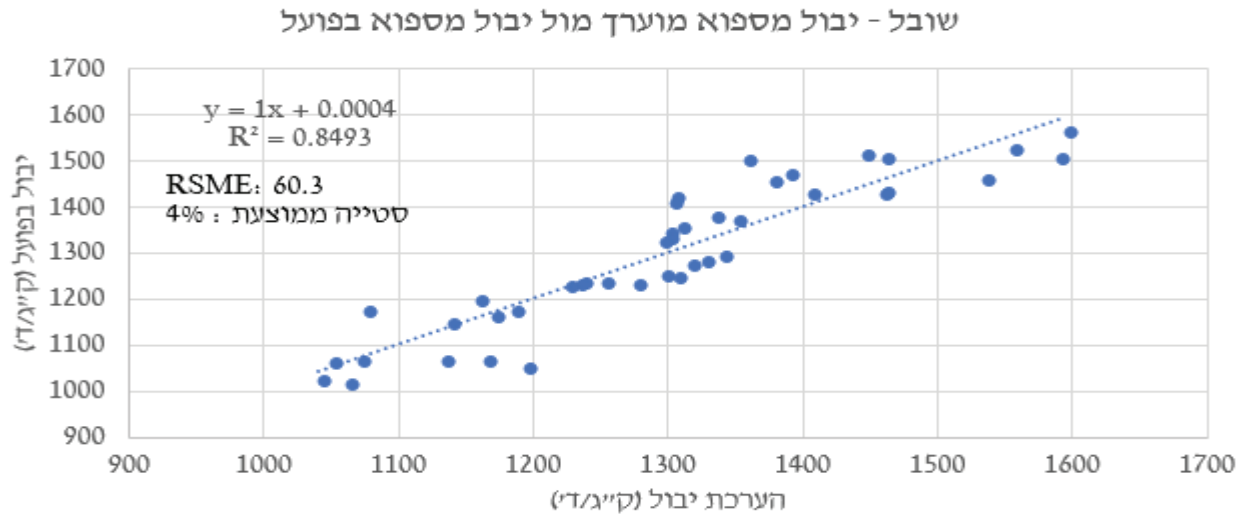
המודל כיוול לתנאי צפון הנגב (שינוי מקדם אלבדו של הקרקע) על בסיס נתוני היבול בפועל של ניסוי שובל ולאחר מכן נבדקה ההתאמה בין הערכת הביומסה על ידי המודל למול היבול בפועל

תרשים מס' 3 : ניסוי שובל - השוואת חישוב ביומסה על פי צילום אווירי ליבול מספוא בפועל



בהשוואת יבול המספוא (חומר יבש) (בציר Y) וחישוב הביומסה (בציר X) מתקבלת התאמה בה R² הוא 0.84, נוסחת הקו הישר המתקבלת יכולה להמיר בעצם את הביומסה ליחידות של יבול חומר יבש בק"ג/ד"ר.

תרשים מס' 4 : ניסוי שובל – הערכת יבול מספוא מול יבול בפועל

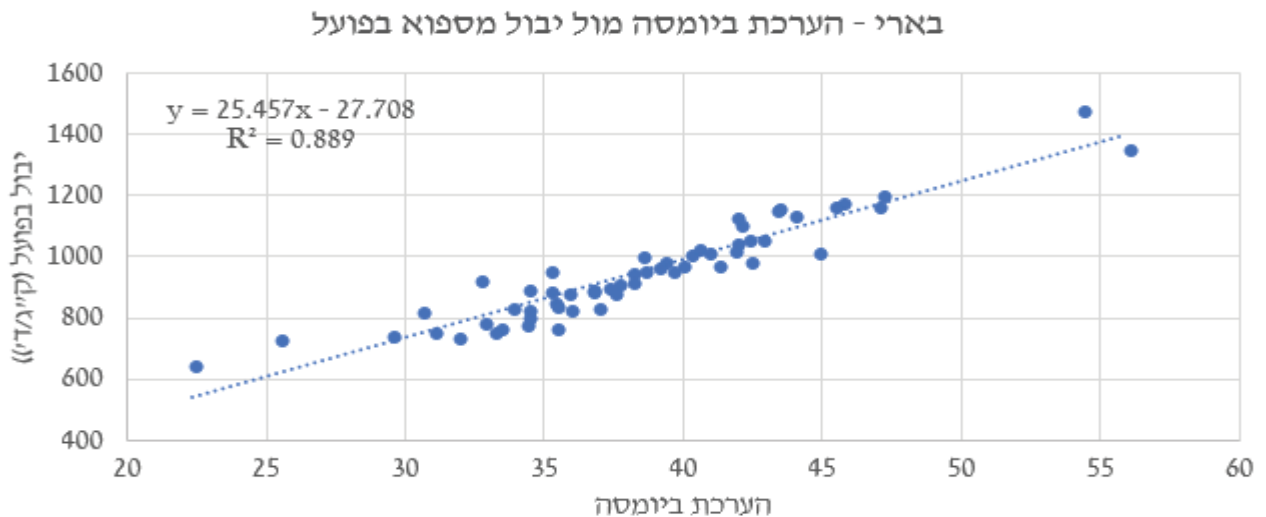


בתרשים מס' 4 אנו רואים כי הערכת יבול מספוא (ק"ג/ד"י) שהתקבלה על ידי הצבת נתון הביומסה שהתקבל מהמודל בנוסחת הקו הישר שהתקבלה בתרשים מס' 3 מתאימה כאמור ליבול בפועל בהתאמה טובה (מקדם ה R2 נשאר זהה כמובן) ובחישוב RSME ואחוז סטייה ממוצעת התקבלה התאמה טובה בין ההערכה ליבול בפועל.

ניסוי בארי

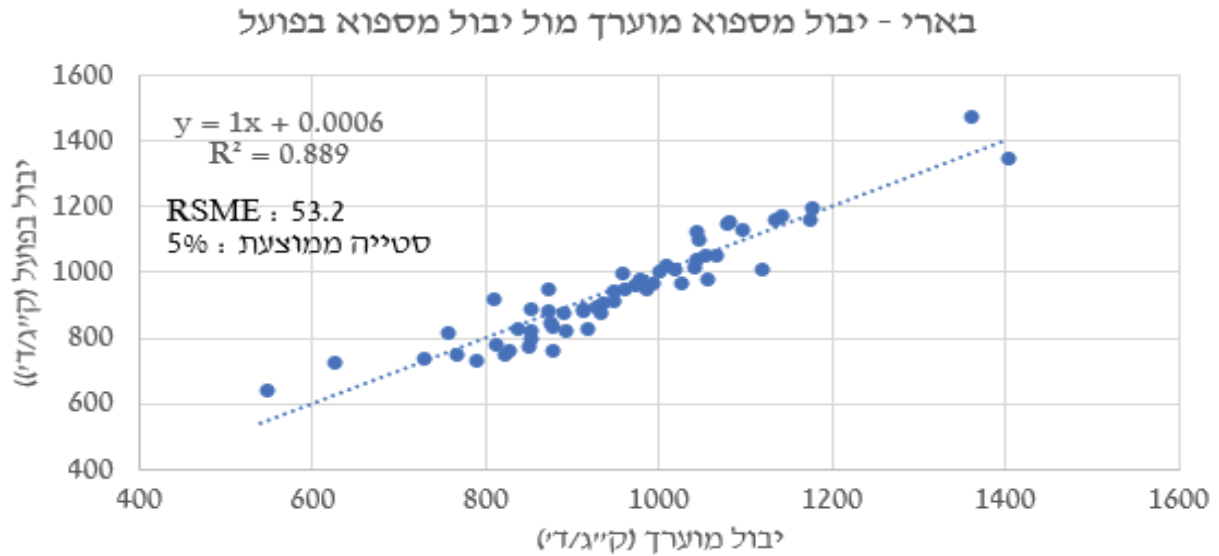
המודל שכויל על פי הניסוי בשובל לא כויל שוב והוכנסו אליו צילומי הרחפן של ניסוי בארי ללא כיוול נוסף (כלומר על בסיס אימון המודל על ניסוי שובל המודל העריך את הביומסה בניסוי בארי)

תרשים מס' 5 : ניסוי בארי - השוואת חישוב ביומסה על פי צילום אווירי ליבול מספוא בפועל



בהשוואת יבול המספוא בפועל (בציר Y) וחישוב הביומסה (בציר X) מתקבלת התאמה טובה בה ה R² הוא 0.889.

תרשים מס' 6 : ניסוי בארי – הערכת יבול מספוא מול יבול בפועל



בתרשים מס' 6 אנו שוב רואים כי הערכת יבול מספוא (ק"ג/ד"ר) שהתקבלה על ידי הצבת נתון הביומסה שהתקבל מהמודל בנוסחת הקו הישר שהתקבלה בתרשים מס' 4 מתאימה כאמור ליבול בפועל בהתאמה טובה (מקדם ה R^2 נשאר זהה כמובן) ובחישוב RSME ואחוז סטייה ממוצעת התקבלה שוב התאמה טובה בין ההערכה ליבול בפועל.

דיון:

ניסוי חיזוי יבול חיטה על פי צילום אווירי מרחפן בוצע השנה ב 2 אתרי ניסויי זני חיטה בנגב, בניסוי תיכננו לחזות את יבול החיטה (גרעינים או מספוא) על פי צילום השדה טרם הקציר באמצעות רחפן, בניסיון לחזות את יבול הגרעינים לא התקבלה תוצאה טובה ונראה כי ההתאמה בין החיזוי של המודל לבין יבול הגרעינים אינה טובה ועל כן נראה שהמודל אינו בעל פוטנציאל לחיזוי יבול גרעינים. בחיזוי יבול המספוא (חומר יבש) התקבלה התאמה טובה (עם מקדמי R^2 של 0.889 ו 0.849) בין חישוב הביומסה מהצילום לבין יבול המספוא בפועל ועל כן נראה כי יש פוטנציאל לחידוד האלגוריתם לחישוב הביומסה והתאמתו לחיזוי יבול ביומסה בחיטה אולם זו השנה הראשונה בה אנו בודקים את המודל בחיטה בתנאי שדה ובעצם בניסוי זה המודל עדיין נמצא בשלב האימון שלו מול נתוני היבול בפועל ועל כן יש להמשיך ולערוך ניסיון זה במשך מספר עונות נוספות על מנת לכייל את המודל ולשכללו לקבלת הערכה של יבול המספוא בק"ג/ד"ר למגוון של תנאי שדה עד למצב של הפקת מפות יבול. ניסוי זה הוא בעצם רק בדיקת היתכנות (שעברה בהצלחה) אולם אין עוד ביכולתנו לחזות יבול מספוא בפועל בתנאי שדה משתנים ועל כן אנו מתכננים להמשיך ולבדוק את אמינותו של המודל לאורך זמן ובמספר עונות שונות.

תודות:

לדוד בר על צילום השדות באמצעות הרחפן.

לכל מי שעזר בניסויי הזנים עליהם נערכה בדיקת מודל זה :

תום קורן – גד"ש שובל, חגי הקר – גד"ש בארי, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב, איציק אברבנאל, יונתן עמנואל – שה"מ.

ניסוי הדברת חילדון עלה בחיטה

גברעם – 2021

**ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. איציק אברבנל, שני אישגור
גרינברג, יונתן עמנואל – שה"ס. ניצן קאופמן, אביב זינגר – אדמה מכתשים.
אסא אינדר, יקי יסטרוב – תרסיס**

תקציר:

ניסוי להדברת חילדון עלה בחיטה בוצע בחלקת חיטה מזן "גדיש" בשלב מילוי גרעין בגברעם, בשתי ההערכות שבוצעו התכשיר אוריוס 75 סמ"ק/ד' הראה את התוצאות הטובות יותר אך לא באופן מובהק יחסית לשני הטיפולים האחרים (טיפקס 37.5 סמ"ק/ד' או מירדור 50 סמ"ק/ד') אלא מובהק רק ביחס להיקש.

מבוא:

חיטה בישראל יכולה להיתקף על ידי מספר מחלות עלים ביניהן חילדון עלה, חילדון צהוב, חילדון קנה וספטוריה, הטיפול המקובל הוא ריסוס בקוטל פטריות המכיל Tebuconazole.

בעונה האחרונה ניצפו בתפוצה נרחבת חילדון צהוב וגם חילדון עלה, שדות רבים רוססו בתכשירים שונים וכך גם עלו מספר טענות ותהיות לגבי יעילות התכשירים השונים ועל כן הוצב ניסוי זה שבחן יעילות שני תכשירים המכילים Tebuconazole ותכשיר המכיל Azoxystrobin.

מטרת המבחן: השוואת יעילות בין תכשירים שונים להדברת חילדון עלה בחיטה.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי (תכשיר), במתכונת בלוקים באקראי ב- 4 חזרות כשכל חזרה ברוחב 2.8 מטרים ובאורך 10 מטרים ובין חזרה לחזרה ביקורת צמודה ללא ריסוס ברוחב של מטר. הריסוס בוצע ע"י ניצן קאופמן (אדמה-מכתשים) במרסס לחץ (נישא על גב) עם בום בעל דיזיות קוניות שמתאים לרוחב ריסוס 2.8 מ', בנפח תרסיס 15 ליטר/דונם.

2. **אגרוטכניקה ותנאי גידול:** גידול קודם: חימצה.

עיבודי יסוד: קילטור.

דשן חנקני: בדישון יסוד ניתנו 10 יח' חנקן/דונם באוראה ובשני דישוני ראש (ב- 29/12/21 וב- 9/2/22) ניתנו 4.6 יח' חנקן (כאוראה) נוספות בכל דישון – סה"כ ניתנו בעונה כ- 19 יח' חנקן.

זריעה: 13/12/21

זן: גדיש

ריסוס: 10/4/22, החיטה בשלב מילוי גרעין.

יבול מסחרי בחלקה: 750 ק"ג גרעינים/דונם.

משקעים:

טבלה מספר 1 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם (מ"מ)
נובמבר 2021	29
דצמבר 2021	74
ינואר 2022	239
פברואר 2022	96
מרץ 2022	68
אפריל 2022	0
סה"כ	506

3. תכשירים וטיפולים :

טבלה מספר 2 : פירוט התכשירים והטיפולים בניסוי :

מס"ד	התכשיר	שם וכמות חומר פעיל	מינון (סמ"ק/ד')	חומר פעיל לדונם
1	טיפקס	Tebuconazole 45%	37.5	16.9
2	אוריוס	Tebuconazole 250 g/l	75	18.8
3	מירדור	Azoxystrobin	50	25.0
4	היקש	ללא ריסוס		

4. בדיקות ומדדים:

הערכת אפס : טרם הריסוס נערכה הערכה כללית של אזור הניסוי בה נראה היה כי ישנו חילדון עלה מפוזר בצורה אחידה (פחות או יותר) באזור הניסוי.

הערכת יעילות ראשונה : ב- 20/4/22, 10 ימים מריסוס נבדקו 15 עלה דגל מכל חזרה שנקטפו באופן אקראי, על כל עלה נספרו מספר צברים של חילדון עלה ולבסוף חושב מספר צברים ממוצע לעלה ואחוז עלים נגועים.

הערכת יעילות שנייה : ב- 3/5/22, 23 ימים מריסוס נדגמו 25 עלה דגל מכל חזרה ומויינו לנגוע בחילדון עלה או נקי מחילדון עלה וכך חושב אחוז עלים נגועים.

5. ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך הן על פי student's T והן עפ"י Tukey & Kramer למובהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

תוצאות:

טבלה מספר 3 : הערכת יעילות ראשונה (10 ימים מריסוס).

אחוז עלים דגל נגועים בחילדון עלה			ממוצע צברי חילדון עלה לעלה דגל			טיפול
Tukey Kramer	student T		Tukey Kramer	student T		
A	B	20%	A	B	0.9	אוריוס 75 סמ"ק/ד'
A	AB	40%	A	AB	2	מירדור 50 סמ"ק/ד'
A	AB	40%	A	AB	5.9	טיפקס 37.5 גר'ד'
A	A	60%	A	A	9.3	היקש

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

טבלה מספר 4 : הערכת יעילות שנייה (23 ימים מריסוס).

טיפול	אחוז עלים נגועים	student T	tukey Kramer
אוריוס 75 סמ"ק/ד'	19%	C	B
טיפקס 37.5 גר'ד'	41%	BC	B
מירדור 50 סמ"ק/ד'	51%	B	B
היקש	88%	A	A

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים עפ"י למובהקות ברמה של $P \leq 0.05$.

דיון:

ניסוי הדברת חילדון עלה הוצב בשדה חיטה מזן "גדיש" בשלב של מילוי גרעין בגרעם, בשתי ההערכות שבוצעו (1 ימים ו-23 ימים אחרי הריסוס) התקבלה מגמה דומה בה אוריוס 75 סמ"ק/ד' מנע בצורה הטובה ביותר בניסוי את התפשטות המחלה ולאחריו הטיפקס 37.5 סמ"ק/ד' והמירדור 50 סמ"ק/ד', אולם לא התקבל הבדל מובהק בין התכשירים.

תודות: לערן ועקנין ולרינה על הקצאת החלקה והעזרה.

מבחן זני שעורה לגרגרים עין השלושה - 2022

**עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, איציק אברבנאל, יונתן עמנואל –
שה"מ.**

תקציר:

מבחן זני השעורה באזור הנגב המערבי מתקיים מדי שנה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ עין השלושה וכלל 10 זני שעורה וזן חיטה אחד להשוואה. השנה הייתה בצורת וירדו באזור 248 מ"מ גשם בלבד. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול שעורה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 24.11.21 וההצצה התרחשה ב- 23.12.21. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 29.5.22. ביבול הגרעינים הזנים 601 ו-610 הצטיינו ביבול גבוה במיוחד של 477 ק"ג/ד' ו-465 ק"ג/ד' בהתאמה ובמובהק מכל הזנים האחרים. הזן הזרע 12 התבלט ביבול נמוך במיוחד במובהק משאר הזנים, רק 328 ק"ג/ד'. במשקל האלף בלטו במיוחד הזנים שגיב ו-612 עם משקל אלף של 40.8 גרם. שאר הזנים היו בין 38 – 33 משקל אלף. זן החיטה עומר היה עם משקל האלף הנמוך ביותר בניסוי 38.5.

מבוא:

מבחן זני השעורה נערך כמדי שנה בנגב על מנת לאתר זנים חדשים שמניבים יבול גבוה יותר ועם משקל אלף גבוה. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המערבי. במבחן נכללו 10 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 10 זנים וקווים של שעורה וזן אחד חיטה.
2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: חיטה לשחת. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2021. דשן חנקני: דישון יסוד ניתנו 7 י"ח חנקן באוראה. זריעה: התבצעה בתאריך 24.11.21, 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 23.12.21.

טבלה מספר 1 : רשימת הזנים במבחן ויצרניות הזרעים :

שם הזן	חב' מייצרת	שנים במבחן
שגיב	זרעי שובל	מעל 3 שנים
הזרע 11	הזרע	1
הזרע 12	הזרע	1
הזרע 13	הזרע	2
אג. 601	אגרידרה	מעל 3 שנים
אג. 602	אגרידרה	2
אג. 603	אגרידרה	2
אג. 609	אגרידרה	1
אג. 610	אגרידרה	2
אג. 612	אגרידרה	2
חיטה עומר	אגרידרה	מעל 3 שנים

משקעים:

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	18
דצמבר	24
ינואר	114
פברואר	59
מרץ	33
אפריל	0
סה"כ	248

3. **קציר :** התבצע בתאריך 29.5.22 בקומביין 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.
4. **בדיקות ומדדים:** 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 עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למור־ בהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

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 (ס"מ)		זן	ימים מהצצה להשתבלות		זן	מס' נבטים למ"ר		זן
א	98	שגיב	16/3	83	שגיב	א	215	עומר
אב	94	612	21/3	88	601	ב	142	610
אב	93	עומר	22/3	89	610	ב	138	601
בג	88	609	23/3	90	עומר	ב	135	609
בגד	85	602	27/3	94	609	ב	131	הזרע 11
גדה	83	610	28/3	95	612	ב	125	הזרע 13
גדהו	78	601	30/3	97	602	ב	123	הזרע 12
דהו	76	הזרע 13	30/3	97	הזרע 13	ב	115	603
הו	75	הזרע 11	4/4	102	הזרע 11	ב	113	602
הו	74	603	6/4	104	הזרע 12	ב	113	612
ו	72	הזרע 12	6/4	104	603	ב	112	שגיב

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

מספר הנבטים למ"ר בכל זני השעורה והקווים הוא סביר, בין 112 ל-142.

השגיב, 601 ו-610 הם הזנים הבכירים במבחן פחות מ-90 יום מהצצה להשתבלות. הזרע 11, הזרע 12 וה-603 הם מעל 100 ימים מהצצה להשתבלות. השגיב וה-612 בלטו בגובהם 98 ו-94 ס"מ בהתאמה. הזנים: הזרע 12, 603, הזרע 11, הזרע 13 וה-601 הם הנמוכים יותר במבחן פחות מ-80 ס"מ.

טבלה מספר 4 : יבול גרגרים ומשקל האלף.

משקל אלף (גרם)		זן	יבול גרעינים (ק"ג/ד')		זן
א	40.8	שגיב	א	477	601
א	40.7	612	אב	465	610
אב	38.7	610	בג	414	הזרע 13
אבג	38.0	הזרע 13	בג	410	שגיב
אבג	37.7	עומר	ג	389	609
אבג	37.5	609	גד	383	603
אבגד	37.2	602	גד	367	הזרע 11
בגדה	35.3	601	גד	365	612
גדה	34.8	הזרע 12	גד	364	עומר
דה	33.7	603	גד	364	602
ה	33.3	הזרע 11	ד	328	הזרע 12

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

הזנים 601 ו-610 התבלטו ביבול גבוה מאד 477 ו-465 ק"ג/ד' בהתאמה. גם הזרע 13 והשגיב הניבו יבולים גבוהים 414 ו-410 ק"ג/ד' בהתאמה. הזרע 12 התאפיין עם יבול נמוך ביותר 328 ק"ג/ד' בלבד. החורף היה שחון וחם ואכן זן החיטה עומר הניב יבול נמוך ביחס לזני השעורה הטובים.

במשקל אלף גבוה במיוחד התבלטו הזנים שגיב 40.8 ואחריו 612 עם משקל אלף 40.7. הזרע 11 ו-603 היו עם המשקל אלף הנמוך מבין זני השעורה פחות מ-34.

דיון:

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

הזנים : 601 ו-610 ממשיכים להיות המובילים ביבול הגרעיניים הגבוה במיוחד מעל יתר הזנים. גם הזרע 13 והשגיב נמצאים במקום השלישי והרביעי בשנתיים האחרונות ביבול הגרעיניים הגבוה. כל שאר הזנים נמצאים בטווח יבול של 364-389 ק"ג/ד' ללא הבדל משמעותי ביניהם. הזרע 12 התבלט ביבולו הנמוך 328 ק"ג/ד' בלבד.

הזן שגיב מתבלט מדי שנה במשקל האלף הגבוה במיוחד שלו, מעל כל הזנים במזרע. גם ה-612 מראה משקל אלף גבוה בשנתיים שהוא נבחן. הזנים : הזרע 11, 603 והזרע 12 היו עם משקלי האלף הנמוכים במבחן פחות מ-35 גרם.

הקו 610 נבחן שנה שנייה ברציפות הוא בכיר ומראה נתוני יבול טובים במיוחד, לכן יש לבחון אותו שנה שלישית ולהתחיל להכין זרעים לתצפיות משקיות. הזרע 13 נבחן שנתיים ברציפות עם יבול גרעיניים טוב למדי במקום השלישי לאחר ה-601 וה-610. יש לו גם משקל אלף גבוה מה-601 ולכן רצוי לבחון אותו עוד שנה ולקבל החלטה האם להכניסו למזרע בנגב.

יש לשקול עם חברות הזרעים את המשך הבחינה של שאר הזנים במבחן.

מבחן קוטלי עשבים להדברת "חרצית עמידה לתכשירים מעכבי ALS" בשעורה

מושב הנגב (אזור בארי) 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יונתן עמנואל – שה"מ, עומרי

נחמן – חב' תרסיס, עמנואל רוטשילד – חב' לוכסמבורג.

תקציר:

בחלקה מסחרית של מושבי הנגב ליד קיבוץ בארי נמצא שיבוש רב בחרצית עם עמידות לק"ע מעכבי האנזים ALS. מניסויי העבר התברר כי תכשירי Bromoxynil (ברומוטריל וברומיתר) הם היחידים שמדבירים את החרצית הנ"ל. היות וקיים חשש כי תכשירי הברומוקסניל יצאו משימוש בישראל בעתיד הקרוב, הוחלט לבצע ניסוי לבחינת תכשירים אחרים בהדברת החרצית העמידה. התכשיר המיועד לכך היה הבזנט אשר נבחן בהשוואה לברומיתר בהדברת החרצית העמידה.

השעורה מוזן מגל נזרעה בתחילת נובמבר במחזור הפלחה לאחר שנתיים חיטה. ב- 12/1/22 כאשר השעורה הייתה בגיל 5 עלים ובגובה 5 ס"מ בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי העשבים, החרציות היו עם 4-6 עלים אמיתיים. הניסוי כלל 12 תכשירים או שילובי תכשירים וביקורת ונערך במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות.

כל הטיפולים בניסוי היו בטוחים לגידול השעורה. תוצאות הניסוי הראו כי בהדברת החרצית, הבזנט 200 היה יעיל במקצת יותר מהברומיתר 150 והבזנט 100 היה פחות יעיל במקצת מהברומיתר 150. כאשר הברומיתר והבזנט שולבו עם דרבי הייתה הדברה יעילה יותר של החרצית. כל שאר הטיפולים בניסוי שלא היה בהם שילוב עם ברומיתר או בזנט לא היו יעילים בהדברת החרצית. בניסוי היה גם שלח שבהדברתו בלט הברומיתר, לעומתו הבזנט כלל לא היה יעיל.

מבוא: בעקבות גידול אינטנסיבי של חיטה ושעורה במשך שנים רבות בשדות הפלחה בנגב, נמצאו מספר עשבים אשר פיתחו עמידות לקוטלי עשבים שונים. אחד העשבים שגילה עמידות בנגב המערבי היא "חרצית עטורה" שיצרה עמידות לתכשירים אשר מעכבים את פעילות האנזים ALS. לאחר ניסויים רבים שנעשו בעבר התברר כי התכשירים היעילים ביותר להדברת החרצית העמידה הם תכשירי הברומוקסניל, בתוספת דרבי היה שיפור נוסף בהדברה. הברומוקסניל נמצא היום בדיונים להוצאתו משימוש בישראל. מסיבה זו היה חשוב לבצע את הניסוי על מנת למצוא תכשיר נוסף שביכולתו להדביר את החרצית העמידה. הבזנט ידוע ביכולתו להדביר חרציות ובנוסף יש לו רישוי להדברת עשבים בחיטה, עד כה המגדלים לא השתמשו בחומר בגלל מחירו היקר.

מטרת הניסוי להדברת עשבים:

מציאת תכשירים ומינונים שידבירו חרצית עמידה למעכבי ALS בדומה לברומיתר 150 סמ"ק/ד'.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (תכשיר ומינון), במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן נכללו 13 טיפולים.

2. אגרוטכניקה – גידול קודם: חיטה לשחת.

עיבוד יסוד: דיסק ולאחריו קילטורים.

דשן חנקני: ניתן ביסוד 8 י"ח חנקן באוראה.

זריעה: התבצעה בתחילת נובמבר. ההצצה התרחשה ב- 5/12/21.

ריסוס הניסוי: התבצע ב- 12/1/22 כאשר השעורה הייתה עם 5 עלים.

קציר: חלקות הניסוי לא נשקלו ליבול גרעיניים היות והיה עומס רב של עשבים והשעורה הייתה מאד קטנה ומדוכאת.

טבלה מספר 1 : רשימת התכשירים וחומרים פעילים :

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז	קבוצת הדברה ע"פ HRAC
ברומיתר	BROMOXYNIL 240 gr/l	מעכבי פוטוסינטזה (קבוצה 6)
דרבי	FLORASULAM 75 gr/Kg FLUMETSULAM 100 gr/Kg	מעכבי ALS (קבוצה 2)
גולאסו	FLORASULAM 75 gr/Kg Tribenuron methyl 600 gr/Kg	מעכבי ALS (קבוצה 2)
בזנט	BENTAZONE 480 gr/l	מעכבי פוטוסינטזה (קבוצה 6)
קלאסיקו	HALAUXIFEN METHYL 10% FLORASULAM 10%	דמויי אוקסין (קבוצה 4) מעכבי ALS (קבוצה 2)
אפאצ'י	METRIBUZIN 480 gr/l	מעכבי פוטוסינטזה (קבוצה 5)
סומה		שטח

טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים :

שם התכשיר	מינון סמ"ק/גר' לדונם
ברומיתר	150
ברומיתר+דרבי	5+150
ברומיתר+גולאסו	2+150
בזנט	200
בזנט+דרבי	5+200
בזנט	100
בזנט+דרבי	5+100
בזנט+קלאסיקו	5+100
דרבי	5
גולאסו	2
גולאסו+סומה	0.06%+2
אפאצ'י	15
היקש ללא הדברה	

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

תוצאות:

טבלה מספר 3 : אחוז הדברת חרצית ב-3/2/22 (22 יום מריסוס).

אחוז הדברת חרצית		תכשיר ומינון
א	87	בזנט 200
א	85	בזנט +200 דרבי 5
אב	81	ברומיתר +150 דרבי 5
אב	80	ברומיתר 150
אב	66	ברומיתר +150 גולאסו 2
אב	63	בזנט 100
ב	56	בזנט +100 קלאסיקו 5
ב	55	בזנט +100 דרבי 5
ג	22	אפאצ'י 15
ג	20	גולאסו 2
ג	9	דרבי 5
ג	4	גולאסו +2 סומה 0.06%
ג	0	בקורת

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

ניתן לראות שהבזנט והברומיתר הדבירו שניהם את החרצית. במועד זה לא הייתה תוספת הדברה כאשר הוסיפו לבזנט או לברומיתר: דרבי 5, גולאסו 2 או קלאסיקו 5. כל שאר הטיפולים בניסוי שלא היה בהם בזנט או ברומיתר היו במובהק גרועים בהדברת החרצית.

טבלה מספר 4 : אחוז הדברת חרצית ושלח ב-28/2/22 (47 ימים לאחר הריסוס).

אחוז הדברת שלח		תכשיר ומינון	אחוז הדברת חרצית		תכשיר ומינון
א	96	ברומיתר +150 דרבי 5	א	96	בזנט +200 דרבי 5
אב	95	ברומיתר 150	א	94	ברומיתר +150 דרבי 5
אב	83	ברומיתר +150 גולאסו 2	א	93	בזנט 200
אבג	55	קלאסיקו +5 בזנט 100	אב	88	ברומיתר +150 גולאסו 2
אבגד	50	בזנט 100	אב	87	ברומיתר 150
אבגד	48	בזנט +100 דרבי 5	אבג	74	בזנט +100 דרבי 5
בגד	41	בזנט 200	אבג	71	בזנט 100
בגד	40	אפאצ'י 15	בג	59	קלאסיקו +5 בזנט 100
בגד	35	בזנט +200 דרבי 5	גד	43	אפאצ'י 15
בגד	30	גולאסו +2 סומה 0.06%	דה	15	גולאסו 2
גד	19	גולאסו 2	ה	10	דרבי 5
גד	18	דרבי 5	ה	10	גולאסו +2 סומה 0.06%
ד	0	בקורת	ה	0	בקורת

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

במועד זה הייתה הדברה טובה של החרצית ע"י בזנט +200 דרבי 5, ברומיתר +150 דרבי 5 ובזנט 200 לבד. רואים שיפור בהדברה כאשר משלבים את הדרבי עם הבזנט או הברומיתר. שאר הטיפולים שלא כללו בזנט או ברומיתר לא הדבירו כראוי את החרצית.

בהדברת השלח רואים יתרון ברור לברומיתר על שאר התכשירים בניסוי כ-95%. הבזנט הדביר רק 50% מהשלח. האפאצ'י, גולאסו ודרבי היו חלשים מאד בהדברת השלח.

טבלה מספר 5 : אחוז כיסוי בחרצית ושלח ב- 31/3/22 (78 ימים לאחר הריסוס).

תכשיר ומינון		אחוז כיסוי בשלח	
ברומיתר 150	א	0.0	א
ברומיתר 150+דרבי 5	א	0.0	א
ברומיתר 150+גולאסו 2	א	0.0	א
גולאסו 2+סומה 0.06%	אב	14.5	אב
בקורת	אב	21.3	אב
אפאצ'י 15	אב	21.3	אב
גולאסו 2	אב	22.5	אב
דרבי 5	אב	25.0	אב
בזנט 200+דרבי 5	אב	28.3	אב
בזנט 100	אב	30.0	אב
קלאסיקו 5+בזנט 100	אב	34.3	אב
בזנט 100+דרבי 5	אב	37.5	אב
בזנט 200	ב	40.0	ב

תכשיר ומינון		אחוז כיסוי בחרצית	
ברומיתר 150+דרבי 5	א	3.3	א
בזנט 200+דרבי 5	אב	4.3	אב
בזנט 200	אב	6.5	אב
ברומיתר 150+גולאסו 2	אב	9.3	אב
ברומיתר 150	אב	11.3	אב
בזנט 100	אב	14.5	אב
קלאסיקו 5+בזנט 100	אב	15.5	אב
בזנט 100+דרבי 5	אב	16.8	אב
אפאצ'י 15	בג	31.3	בג
גולאסו 2	גד	48.8	גד
דרבי 5	גד	52.5	גד
גולאסו 2+סומה 0.06%	ד	65.0	ד
בקורת	ד	66.3	ד

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

הטיפול המשקי המקובל "ברומיתר 150 + דרבי 5" אכן נתן תוצאות הדברה טובות בחרצית רק 3.3% כיסוי, אך יחד איתו גם הטיפולים : בזנט 200+דרבי 5, בזנט 200 וברומיתר 150+גולאסו 2 היו טובים בהדברה פחות מ-10% כיסוי. בבזנט 100 היה 15% כיסוי בחרציות וגם בתוספת קלאסיקו 5 לא היה שיפור בהדברה. האפאצ'י, גולאסו ודרבי לבדם היו חלשים בהדברת החרצית, כנראה שהיה חסר משטח לדרבי לשיפור ההדברה. בהדברת השלח הצטיין הברומיתר 150 לבד, וגם בשילוב עם דרבי או גולאסו ההדברה הייתה מוחלטת. הבזנט לבדו או בשילוב עם תכשירים אחרים היה חלש מאד בהדברת השלח. האפאצ'י, גולאסו ודרבי לבדם הדבירו חלקית את השלח אך לא מספק.

דיון:

חלקת הניסוי הייתה עם צמחי שעורה קטנים וחלשים שלא עזרו לקוטלי העשבים בהדברה, מבחינה זו היה יתרון בלימוד על יכולת הדברה של התכשירים כאשר הגידול התרבותי לא עוזר בכיסוי. על פי תוצאות ההדברה נראה שהבזנט מדביר את החרצית בדומה לברומיתר והוא יכול להיות תחליף במידה ויחליטו להוציא את הברומוקסניל משימוש בארץ. הברומיתר 150+דרבי 5 הוא השילוב המקובל היום בשדות הנגב ואכן נתן את התוצאות הטובות ביותר, ההמלצה להוסיף שטח 90 לשילוב הני"ל. בניסוי זה לא הוסף שטח לבזנט והברומיתר בשילובים השונים ובהחלט יכול להיות שהיה מוסיף להדברה.

ניתן ללמוד גם שדרבי 5, גולאסו 2, אפאצ'י 15 וקלאסיקו 5 לא יעילים בהדברת החרצית, אך גם כאן לא ניתן משטח שיתכן והיה משפר משמעותית את ההדברה.

מתוצאות הניסוי אכן נראה כי החרציות שבניסוי עמידות למעכבי ALS ועל כן היעילות הנמוכה ביותר של תכשירים מקבוצה זו כשניתנו ללא תוספת ברומיתר או בזנט (דרבי, גולאסו, קלסיקו), למרות זאת נראה שתוספת מעכב ALS לברומיתר או בזנט כן שיפרה את ההדברה כפי שניתן לראות באחוז הכיסוי בעשבים בסוף הניסוי.

בחלקה היה גם שלח, הברומיתר הצטיין בהדברתו. הגולאסו, אפאצ'י ודרבי נתנו הדברה חלקית בלבד, הבזנט ובשילוביו השונים נתן הדברה נמוכה ביותר.

בשנה הבאה כדאי לבחון פעם נוספת השוואה בין בזנט לעומת ברומיתר בתוספת דרבי ומשטח.

תודות :

תודה לאורי קלימי על הקצאת החלקה והסיוע.

קינואה



מבחן זני קינואה לגרעינים

נירים 2022

**עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל –
שה"מ. איצל יעקובי, אביתר שטרן – גד"ש נירים.**

תקציר:

מבחן זני הקינואה בנירים מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 8 זנים. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ נירים במחזור השלחין לאחר שעורה לשחת. הזנים נבדקו ליבול גרעינים, משקל אלף ואחוז סוג א'.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 3/2/22 וההצצה התרחשה ב- 15/2/22. איכות הזרעים של מרבית הזנים הייתה נמוכה ובהתאם הנביטה, בפועל העומדים שהתקבלו היו נמוכים מהתכנון לניסוי. המבחן הושקה ע"י קונוע ובסה"כ קיבל כמות של 301 מ"מ (231 מ"מ גשם + 70 מ"מ השקיה). הקציר לגרעינים התבצע בתאריך 5/7/22. העומד של הזנים: 1008, פ 11 ו-קו 3 היה בין 70-95 נבטים למ"ר, בכל שאר הזנים העומד היה נמוך מאד רק 26-39 נבטים למ"ר. השנה לא היו תנאים לרביצה. הזן 1008 התבלט ביבול גבוה 249 ק"ג/ד' אך לא נבדל סטטיסטית משאר הזנים, הזן 217 היה עם היבול הנמוך במבחן 188 ק"ג/ד'.

איכות הגרעינים – כל הזנים היו מעל 84.9 אחוז סוג א' מלבד ה-1007 שהיה הנמוך עם 79.8 אחוז סוג א'. באחוז סוג אא התבלט הזן 165 שהיה עם 9.1 אחוז. התבלטו לרעה קו 3, פ 11 ו-902 עם סוג אא פחות מאחוז.

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). היות והקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, ויש מעט גידולים המתאימים למחזור הפלחה בנגב, קיימת הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה.

מטרת מבחן הזנים העלאת היבול ואיכות הגרעינים ע"י איתור זנים חדשים המתאימים לתנאי הגידול בנגב.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 8 זנים.
 2. אגרוטכניקה – גידול קודם: שעורה לשחת.
עיבוד יסוד: משתת ולאחריו קילטורים.
דשן יסוד: ניתן 1.2 מ"ק/ד' זבל עופות.
- זריעה: התבצעה בתאריך 3/2/22 במזרעה ייעודית לניסויים. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ולאורך 12 מ'. ההצצה התרחשה ב- 15/2/22.
- בזמן הגידול ניתנו 3 השקיות ע"י קונוע, סה"כ 70 מ"ק/ד'.

טבלה מספר 1 : רשימת הזנים במבחן ומשווק הזרעים :

משווק הזרעים	שם הזן
זרעים דליה	3
זרעים דליה	155
זרעים דליה	165
זרעים דליה	217
זרעים דליה	1007
זרעים דליה	1008
ד"ר רובינוביץ	פ 11
אגרידרה	902

3. משקעים והשקיות : המבחן הושקה ע"י קוונע.

טבלה מספר 2 : משקעים והשקיות לפי חודש.

חודש	גשם	השקייה	סה"כ
נובמבר	15		15
דצמבר	22		22
ינואר	108		108
פברואר	55	10	65
מרץ	31		31
אפריל	0	30	30
מאי	0	30	30
סה"כ	231	70	301

4. קציר : התבצע בתאריך 5/7/22 בקומביין ייעודי. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרעינים מכל החזרות לבדיקות איכות.

5. בדיקות ומדדים : במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים : מועד הצצה, עומד נבטים.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול קינואה לגרעינים : יבול גרעינים, אחוז סוג א', אחוז סוג אא'.

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

תוצאות:

טבלה מספר 3 : מס' נבטים למ"ר ויבול גרעינים ק"ג/ד'.

נ"ט לאחר פחת		זן	לפי התכנון היו 100 זרעים למ"ר	
א	ב		מס' נבטים למ"ר	זן
א	א	1008	95	1008
א	א	11 פ	91	11 פ
א	א	902	72	3
א	א	155	39	217
א	א	3	38	1007
א	א	1007	35	155
א	א	165	27	165
א	א	217	26	902
		209		ממוצע

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

בגלל בעיות נביטה העומד של מרבית הזנים נמוך מהמתוכנן, מנסיון העבר הקינואה היא צמח שיכול לפצות ע"י סעיפים ולהניב יכול טוב גם בעומד נמוך. לדוגמא הזן 902 עם העומד הנמוך ביותר רק 26 נבטים ובכל זאת הניב יכול טוב במבחן.

הזן 1008 הניב את יכול הגרעיניים הגבוה במבחן 249 ק"ג/ד' אך ללא מובהקות משאר הזנים, הזן 217 היה עם היכול הנמוך במבחן 188 ק"ג/ד'.

טבלה מספר 4 : אחוז סוג א' ואחוז סוג אא'.

מתוך סוג א'		זן	אחוז סוג א'		זן
א	אא'		א	אא'	
א	9.1	165	א	93.9	165
אב	6.9	217	א	93.6	902
אב	6.3	155	א	92.2	1008
אב	5.4	1007	אב	90.1	155
אב	4.7	1008	אב	89.5	217
ב	0.6	902	אב	87.8	3
ב	0.2	פ 11	בג	84.9	פ 11
ב	0.1	3	ג	79.8	1007

הזנים 165 ו-902 היו מעל 93.6 אחוז סוג א', ה-1007 היה עם הסוג א הנמוך ביותר 79.8 אחוז.

גם באחוז סוג אא' ה-165 היה הגבוה ביותר 9.1 אחוז. הקו 3, פ 11 וה-902 היו עם אחוז סוג אא' נמוך מאחוז.

דיון:

מבחן זני הקינואה בנירים התקיים במסגרת 3 מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב. באופן כללי העומד במבחן היה נמוך מאד ברוב הזנים, רק ה-1008, פ 11 וקו 3 היו מעל 70 נבטים למ"ר. להערכתנו העומד האופטימלי צריך להיות 50-70 נבטים למ"ר. היות והשנה הזריעה הייתה באיחור (תחילת פברואר) לא היו תנאים לרביצה ולכן פרמטר זה לא נכלל בהערכות. המלצתנו היא לזרוע במחצית השניה של דצמבר.

הזן 1008 התבלט ביכול גבוה וגם באחוז סוג א' טוב. ואכן הוא יהיה הזן המוביל במזרע בשנה הקרובה. הזן פ 11 נמצא שנה ראשונה במבחן וגם הוא הניב יכול גבוה אך סוג א' שלו נמוך יחסית, יש הגיון לנסות אותו שנה נוספת. הזן 217 בלט ביכולו הנמוך, לעומת זאת בשנה שעברה היה עם היכול הגבוה ביותר במבחן, יתכן וזן זה רגיש יותר לזריעות מאוחרות. אחוז סוג א' היה גבוה במרבית הזנים מלבד הזן 1007 שהיה עם אחוז א' 79.8% נמוך במובהק משאר הזנים. הזן 165 היה עם אחוז סוג א' ו-אא' הגבוה ביותר במבחן (טבלה מספר 4) כלומר יש לו את הגרעיניים הגדולים ביותר, תכונה חשובה בשיווק.

לאור תוצאות אלו יש להמשיך ולבחון את הזנים: 1008, פ 11, 217, 902 ו-165 שהיה להם יכול גבוה ואחוזי סוג א' ו-אא טובים. הזן 1007 עם יכול נמוך ואיכות גרעיניים נמוכה יש לשקול את הוצאתו מהמבחנים.

מבחן עומדים בקינואה לגרעינים

נירים 2022

**עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איציק אברבנאל, יונתן עמנואל –
שה"מ. איצל יעקובי, אביתר שטרן – גד"ש נירים.**

תקציר:

מבחן עומדים בקינואה נעשה על שני זנים 1008 ו-217 שהם זנים שאמורים להיזרע בעונה הבאה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ נירים במחזור השלחין לאחר שנתיים חיטה לשחת. הזנים בעומדים השונים נבדקו ליבול גרעינים ואחוז סוג א'.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 3/2/22 וההצצה התרחשה ב-15/2/22. איכות הזרעים הייתה נמוכה ובהתאם הנביטה, בפועל העומדים שהתקבלו היו נמוכים מהתכנון לניסוי. המבחן הושקה ע"י קונוע ובסה"כ קיבל כמות של 301 מ"מ (231 מ"מ גשם + 70 מ"מ השקיה). הקציר לגרעינים התבצע בתאריך 5/7/22. השנה לא היו תנאים לרביצה. בזן 1008 העומדים היו בין 50-100 צמחים למ"ר ובזן 217 העומדים היו בין 16-35 צמחים למ"ר בלבד. כך שקשה להשוות בין הזנים. הזן 1008 בשלושת העומדים שלו הניב יבול גבוה יותר מהזן 217 בכל שלושת העומדים שלו. בכל זן לא נראה הבדל ביבול בין העומדים שלו.

איכות הגרעינים – אחוז גרעינים סוג א' לא הושפע כלל מהעומד בכל זן. בזן 1008 אחוז סוג א' היה סביב 88% ובזן 217 סביב 84% סוג א'. כלומר לזן 1008 יש יכולת לייצר אחוז א' גבוה יותר מהזן 217.

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), היות והקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, ויש מחסור בגידולים למחזור הפלחה, קיימת הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב.

הידע על גידול קינואה בעולם ובאזורנו בפרט הוא מועט. לא ברור מועד הזריעה האופטימלי, רמת דישון, עומד צמחים, הדברת עשבים, מזיקים ומחלות. על מנת לצבור ידע רב ככל האפשר, ביצענו מספר ניסויי שדה ללימוד האגרוטכניקה של גידול הקינואה בתנאי בעל בנגב.

מטרת הניסוי – מציאת העומד האופטימלי לקבלת יבול ואיכות גרעינים המתאימים לתנאי הגידול בנגב.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 2 זנים בשלושה עומדים.

2. אגרוטכניקה – גידול קודם: חיטה לשחת.

עיבוד יסוד: משתת ולאחריו דיסק.

דשן חנקני: ניתן ביסוד 1.2 מ"ק/ד' זבל עופות.

זריעה: התבצעה בתאריך 3/2/22 במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה עבור כל חלקה. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ולאורך 12 מ'. ההצצה התרחשה ב-15/2/22.

בזמן הגידול ניתנו 3 השקיות ע"י קונוע, סה"כ 70 מ"ק/ד'.

טבלה מספר 1 : רשימת הזנים ומס' נבטים סופי :

שם הזן	עומד צמחים למ"ר סופי
1008	101
1008	67
1008	50
217	35
217	26
217	16

3. משקעים והשקיות : המבחן הושקה ע"י קונוע.

טבלה מספר 2 : כמות משקעים והשקיות לפי חודש.

חודש	גשם	השקייה	סה"כ
נובמבר	15		15
דצמבר	22		22
ינואר	108		108
פברואר	55	10	65
מרץ	31		31
אפריל	0	30	30
מאי	0	30	30
סה"כ	231	70	301

4. קציר: התבצע בתאריך 5/7/22 בקומביין ייעודי. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרעינים מכל החזרות לבדיקות איכות.

5. בדיקות ומדדים: במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים : מועד הצצה ועומד נבטים.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול קינואה לגרעינים : יבול גרעינים, משקל אלף, אחוז סוג א'.

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

תוצאות:

טבלה מספר 3 : מס' צמחים במ"ר ויבול גרעינים נטו.

זן	מס' צמחים במ"ר	נטו לתשלום	
		יבול גרעינים ק"ג/ד	
1008	67	א	264
1008	50	אב	239
1008	101	אב	227
217	16	אב	191
217	35	אב	189
217	26	ב	170

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

בזן 1008 מספר הנבטים בין 50-101 למ"ר, בזן 217 מספר הנבטים נמוך ביותר בין 16-35 למ"ר. כך שלא ניתן להשוות

בין הזנים אלא בכל זן בין העומדים שלו.

ביבול הגרעינים ניתן לראות כי הזן 1008 הניב יבול גבוה בכ- 30% מעל הזן 217. הזן 1008 הניב בממוצע 243 ק"ג/ד' ביבול הגרעינים ניתן לראות כי הזן 1008 הניב יבול גבוה בכ- 30% מעל הזן 217. הזן 1008 הניב בממוצע 243 ק"ג/ד' והזן 217 הניב בממוצע 183 ק"ג/ד', כאשר בכל זן לא הייתה השפעה לעומד על היבול.

טבלה מספר 4: אחוז סוג א' ויבול סוג א'.

ק"ג/ד'	מהנטו		מס' צמחים במ"ר	זן
	אחוז א'			
יבול סוג א'	א	א		
200	א	88.0	101	1008
232	א	87.9	67	1008
210	א	87.5	50	1008
162	אב	85.2	16	217
160	אב	84.4	35	217
141	ב	82.9	26	217

באחוז סוג א' היה יתרון קטן לזן 1008 88% לעומת הזן 217 84% בממוצע, כנראה תכונה גנטית. העומדים בכל זן לא השפיעו כלל על אחוז סוג א'. גם ביבול סוג א' לדונם לזן 1008 יש יתרון על הזן 217. ב-1008 היבול סוג א' בממוצע היה 214 ק"ג/ד' לעומת יבול סוג א' ממוצע של 155 ק"ג/ד' בלבד בזן 217. גם כאן לא הייתה השפעה של העומד בכל זן על יבול סוג א'.

דיון:

גידול הקינואה הוא יחסית חדש בארצנו ועדיין לא ברור מה העומד האופטימלי של הצמחים בשדה על מנת לקבל יבול גרעינים מירבי ואיכותי. על פי ניסויי השדה מהשנים האחרונות מסתמן כי העומד המיטבי נע בין 70-50 צמחים למ"ר. לכן הצבנו השנה ניסוי שדה בשלושה עומדים שונים בשני זנים: 1008 ו-217 שהם הזנים שאמורים להיזרע במזרע בעונה הקרובה. הזרעים שקיבלנו היו באיכות נמוכה ביותר ומרבית הזרעים לא נבטו, כך שהעומדים שקיבלנו בשדה לא היו לפי תוכנית הניסוי. בזן 217 שלושת העומדים היו נמוכים מאד 16, 26 ו-35 צמחים למ"ר.

השנה הייתה שנת בצורת באזור ועקב הזריעה המאוחרת (3/2/22) לא היו תנאים לרביצה, גם יבול הגרעינים שהתקבל היה בינוני ביותר. בזן 1008 כ-214 ק"ג/ד' בממוצע ובזן 217 כ-155 ק"ג/ד' בממוצע. היבול הגבוה יותר בזן 1008 נבע כנראה מתכונות הזן או מהעומד הגבוה יותר, את זה לא ניתן לדעת מהניסוי. אך ברור שלעומד הצמחים לא הייתה השפעה על היבול גרעינים ועל אחוז סוג א' בכל זן בפני עצמו.

בזן 217 היה טיפול עם עומד נמוך של 16 צמחים למ"ר שהניב יבול של 190 ק"ג/ד' ללא הבדל מעומד 35 צמחים, זה מרמז על כך שלצמחי הקינואה יש יכולת פיצוי ברמה גבוהה ע"י יצירת סעיפים שמניבים יבול גרעינים. גם באיכות הגרעינים ניתן לראות שאין השפעה של העומד על אחוז סוג א'. צריך להמשיך ולחפש זנים עתירי יבול ועם תכונות של גרגר גדול שמתבטא באחוז סוג א'.

על פי תוצאות הניסוי מהשנה ומהעבר נראה כי יש להמשיך ולהמליץ למגדלי הקינואה בארץ על עומד צמחים של 70-50 צמחים למ"ר על מנת לקבל יבול גרעינים מיטבי עם איכות גבוהה. זאת בהתחשב גם בנושאי רביצה ולחימה בעשבים.

בחינת השפעת רמת הזרחן בקרקע על יבול הקינואה לגרעינים

עין השלושה 2022

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

תקציר:

בשנתיים האחרונות זיהנו מסי' חלקות קינואה מעוכבות בצימוח והיבול שהניבו היה נמוך מאד, בבדיקות קרקע ובדיקות צמחים מאותם שדות התברר שהיסוד היחיד שהיה בחוסר הוא זרחן. לכן השנה ביצענו ניסוי לבחון את תגובת הקינואה לרמות זרחן שונות בקרקע.

נבחרה חלקה בשדות קיבוץ עין השלושה שבה נעשו בדיקות קרקע באוקטובר ורמת הזרחן הייתה נמוכה מאד 6.3 מ"ג/ק"ג. הצנענו בקרקע 3 רמות של חנקן וזרחן ביסוד. הניסוי כלל 3 פסים של חנקן ברוחב 6 מטר לאורך 30 מטר, 0 י"ח, 5 י"ח ו-10 י"ח חנקן לדונם באוראה מגורען. לרוחב פסי החנקן דישנו זרחן ב-3 רמות שונות: 0 י"ח, 5 י"ח ו-10 י"ח לדונם ב-4 חזרות. במשך עונת הגידול לא נראה הבדל חזותי בין החלקות שדושנו ברמות שונות של זרחן, לעומת זאת בחנקן נראה בבירור שיש יתרון ל-10 י"ח חנקן לדי' על ה-5 י"ח ועל הביקורת ללא דשן שנראו חיבורים בעונת הגידול.

ביבול הגרעינים לא הייתה השפעת גומלין בין הזרחן לחנקן. הזרחן לא השפיע כלל על היבול ואיכותו. לכן תוצאות יבול הגרעינים ואיכותם נותחו רק לפי 3 רמות החנקן. טיפולי ה-10 י"ח חנקן לדי' הניבו את יבול הגרעינים הגבוה במבחן 168 ק"ג/ד' במובהק מעל הבקורת וה-5 י"ח שהניבו 149 ו-134 ק"ג/ד' בהתאמה. באיכות הגרעינים לא היה הבדל בין 3 הטיפולים, אחוז סוג א' היה סביב 92% בשתי רמות החנקן ובביקורת. כלומר לא הייתה כלל השפעה לדישון יסוד החנקני והזרחני על אחוז סוג א'.

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), היות והקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, וקיים מחסור בגידולים למחזור הפלחה, ישנה הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב.

הידע על גידול קינואה בעולם ובאזורנו בפרט הוא מועט. מתצפיות בעבר התרשמנו שהקינואה רגישה למחסורי חנקן, אך לגבי רמת הזרחן הדרושה לקינואה לא נעשו עד כה עבודות בארץ. לכן השנה ביצענו את הניסוי לבחון את תגובת הקינואה לרמות זרחן שונות.

מטרת הניסוי: לבחון מהי הרמה הנמוכה בקרקע של זרחן שגורמת לעיכוב בגידול הקינואה ולפגיעה ביבול.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן** – דו גורמי במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן היו 9 טיפולים (ראה טבלה 1).

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

עיבוד יסוד: דיסוק ולאחריו קילטורים.

בדיקות קרקע:

באוקטובר: חנקן חנקתי=5.6 מ"ג/ליטר, זרחן=6 מ"ג/ק"ג, אשלגן=30.7 מ"ג/ק"ג.

במרץ (מחזרות ההיקש ללא דישון): חנקן אמוניקאלי=13 מ"ג/ליטר, זרחן=10.8 מ"ג/ק"ג, אשלגן=65.1 מ"ג/ק"ג.

דישון יסוד של הניסוי על ידי הצנעת הדשן באמצעות מזרעה משקית ב- 5/12/21 (חנקן באוראה מגורענת וזרחן בדשן טריפל)

זריעה: התבצעה בתאריך 3/2/22 במזרעה משקית. ההצצה התרחשה ב- 15/2/22 .

הדברת עשבים: ריסוס לגטו 15 סמ"ק/ד' על נוף הקינואה.

הדברת מזיקים: ריסוס טלסטאר 75 סמ"ק/ד'.

בחורף ירדו 208 מ"מ גשם.

טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים.

טיפול	י"ח חנקן לד'	י"ח זרחן לד'
1	0	0
2	0	5
3	0	10
4	5	0
5	5	5
6	5	10
7	10	0
8	10	5
9	10	10

3. משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש.

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	31
דצמבר	18
ינואר	130
פברואר	10
מרץ	19
אפריל	0
סה"כ	208

4. קציר: התבצע בתאריך 6/7/22 בקומביין ייעודי. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרעינים מכל החזרות לבדיקות איכות.

5. בדיקות ומדדים: בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול קינואה לגרעינים: יבול גרעינים ואחוז סוג א'.

6. ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונוות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

תוצאות:

לא הייתה השפעת גומלין בין רמות החנקן לרמות הזרחן בשום פרמטר, לכן הניתוח נעשה לרמות החנקן בלבד.

טבלה מספר 3 : יבול גרעיניים ואחוז סוג א'.

אחוז סוג א'		י"ח חנקן לד'	יבול גרעיניים ק"ג/ד'		י"ח חנקן לד'
א	92.3	5	א	168	10
א	91.6	10	ב	149	0
א	91.3	0	ב	134	5

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

ביבול הגרעיניים בלט לטובה הטיפול עם 10 י"ח חנקן/ד' שהניב 168 ק"ג/ד' גרעיניים במובהק מעל ה-5 י"ח וההיקש ללא חנקן. בין טיפול ה-5 י"ח להיקש לא היה הבדל סטטיסטי ביבול. באיכות הגרעיניים לא היה הבדל בין הטיפולים השונים, אחוז סוג א' בכל שלושת הטיפולים נע סביב 92%.

דיון:

בשנתיים האחרונות הבחנו במספר חלקות בנגב שבהם הקינואה מעוכבת בצימוח ויבול הגרעיניים היה נמוך מאד. בבדיקות קרקע ובדיקות צמחיות שביצענו בחלקות אלו התבלט הזרחן ברמתו הנמוכה. לאור תוצאות אלו החלטנו לבדוק מה הרמה הנמוכה בקרקע של הזרחן שעדין לא יפגע בגידול הקינואה.

בעין השלושה דווח לנו על בדיקות קרקע שמראות רמה נמוכה של זרחן (6.3 מ"ג/ק"ג) בחלקה שאמורה להיזרע בקינואה.

בחלקה זו הצבנו את הניסוי, הצנענו לרוחב השדה 3 רמות זרחן (0, 5, 10 י"ח לדונם) ב-4 חזרות על רקע של 3 רמות חנקן (0, 5, 10 י"ח לדונם) לאורך החלקה. לאורך כל עונת הגידול לא נראה הבדל חזותי בין רמות הזרחן השונות, לעומת זאת בחנקן בלט לטובה ה-10 י"ח לד' כפי שראינו בניסויים מהעבר.

בחודש מרץ כאשר הקינואה הייתה בגובה 40 ס"מ ביצענו בדיקת קרקע נוספת מחזרות ההיקש שלא דושנו כלל ובה התקבלה רמת זרחן גבוהה יחסית 10.8 מ"ג/ק"ג, נתון זה מצביע על אי דיוק בתוצאות המעבדה, ובמידה וזו רמת הזרחן בקרקע אז ברור לנו למה לא ראינו בעיה כלשהי בגידול הקינואה בניסוי.

השנה הייתה שנת בצורת וירדו רק 208 מ"מ גשם, בנוסף הזריעה הייתה באיחור בתחילת פברואר במקום סוף דצמבר כמומלץ. היבול היה בינוני כ-168 ק"ג/ד' גרעיניים.

אפשר לסכם שבתנאי שנה זו ובמועד זריעה זה רמת זרחן של 10.8 מ"ג/ק"ג בקרקע מספקת לגידול תקין של הקינואה. האם רמת זרחן בקרקע של 6.3 מ"ג/ק"ג מספקת לגידול הקינואה לא נדע, ולכן יש לבצע עוד ניסויי שדה ברמות זרחן נמוכות ולנסות ללמוד מה הרמה הנמוכה בקרקע המספיקה לגידול הקינואה.

בחינת גידול קינואה לגרעינים בשורות לעומת זריעת שטח עין השלושה 2022

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

תקציר:

הקינואה בנגב נזרעת בסוף דצמבר כך שהיא גדלה ומתפתחת בחורף תוך ניצול מי הגשמים. באביב נעשה שלב מילוי הגרעינים ולאחר מכן מתחיל שלב ייבוש הצמחים. בחודשי הקיץ כאשר הצמחים יבשים והלחות בגרעינים יורדת ל-12% ניתן לקצור ולאחסן את הגרעינים. הקציר מתבצע בדיוק כמו קציר חיטה, לקומביין שקוצר יש שולחן עם כנפיים שעוזרות לדחוף את הצמחים לשולחן. כאשר מתבוננים במהלך הקציר ניתן לראות כמות גדולה של גרעינים שנופלים לקרקע טרם כניסתם לקומביין. הסיבה העיקרית לפחת הגרעינים נובעת מניעור הצמחים והמכות שהם מקבלים מהכנפיים ושולחן הקציר עצמו.

האובדן הגדול של יבול גרעינים גרם לכך שהחלטנו לבחון קציר קינואה עם שולחן אפים ולראות האם היבול יעלה בעקבות מהלך זה. על מנת לקצור עם שולחן אפים יש צורך לזרוע את הקינואה בשורות עם מרווח של 96 ס"מ ביניהם. מהלך זה מאט ומייקר את הזריעה שנעשית במזרעה מיוחדת, אך נותן אפשרות לקלטר בין השורות נגד עשבים.

בחלקה בעין השלושה זרענו 15 דונם קינואה בשורות, לצערנו היו תקלות במזרעה וגם הצלחות זריעה לא היו מתאימות מספיק לגודל הזרעים ולכן העומד היה נמוך ביותר, רק 4 צמחים למטר שורה כאשר הכוונה הייתה להגיע ל 15-20 צמחים למטר. באזור שנזרע בזריעת שטח מלא העומד היה 40 צמחים למ"ר. למרות זאת המשכנו בניסוי והיבול בשורות הפתיע לטובה והיה 155 ק"ג/ד' לעומת 195 ק"ג/ד' בזריעת שטח. בבדיקה שערכנו באזור השורות לא נמצאו כמעט גרעינים על הקרקע לאחר מעבר הקומביין.

כלומר הקציר בשורות היה איכותי וללא פחת גרעינים אך העומד הנמוך מאד לא איפשר לקינואה לייצר יבול גבוה יותר.

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), היות והקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, וקיים מחסור בגידולים למחזור הפלחה, ישנה הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב.

הידע על גידול קינואה בעולם ובאזורנו בפרט הוא מועט. כאשר קוצרים את הקינואה הצמחים יבשים לחלוטין ובזמן הקציר ניתן להבחין בגרעינים רבים שנופלים מהצמחים טרם כניסתם לקומביין, הגורם לכך הוא פעילות הכנפיים ושולחן הקציר הגורמים לניעור מאסיבי של הצמחים, יתכן וקציר ע"י שולחן עם אפים ימנע פחת של יבול גרעינים. היות וגידול בשורות מייקר את עלות גידול הקינואה החלטנו לבחון האם תוספת יבול (במידה ותהיה) תפצה על העלויות הנוספות.

מטרת הניסוי: לבחון את שיטת גידול הקינואה בשורות (מרווח 96 ס"מ), יתרונות וחסרונות.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – תצפית בין זריעת שטח לזריעה בשורות.
2. אגרוטכניקה – גידול קודם: שעורה לשחת.

עיבוד יסוד: דיסק ולאחריו קילטורים.

דישון יסוד: 1 מ"ק/ד' זבל עופות.

זריעה: התבצעה בתאריך 3/2/22. ההצצה התרחשה ב- 15/2/22. זריעת השטח נעשתה ע"י מזרעת אייר סידר של חב' סולקי, זריעת השורות נעשתה ע"י מזרעת שורות של חב' מונוסם.

הדברת עשבים: ריסוס לגטו 15 סמ"ק/ד' על הנוף במהלך הגידול.

הדברת מזיקים: ריסוס טלסטאר 75 סמ"ק/ד'.

בחורף ירדו 208 מ"מ גשם.

3. משקעים:

טבלה מספר 1: משקעים לפי חודש.

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	31
דצמבר	18
ינואר	130
פברואר	10
מרץ	19
אפריל	0
סה"כ	208

4. קציר: התבצע בתאריך 6/7/22, קומביין משקי עם שולחן חיטה קצר את זריעת השטח וקומביין משקי עם שולחן אפים קצר את השטח בזריעת השורות.

5. בדיקות ומדדים: בקציר נבדק יבול הגרעינים.

תוצאות:

טבלה מספר 2: יבול גרעינים ק"ג/ד'.

טיפול	עומד צמחים למטר מרובע	יבול גרעינים ק"ג/ד'
זריעת שטח	40	195
זריעה בשורות	4	155

דיון:

קינואה מגדלים בנגב מספר שנים, הגידול נעשה בדומה לחיטה ע"י אותה המזרעה והקומביין. בניגוד לחיטה צמחי הקינואה שופכים את הזרעים מהצמח על כל נייעור קל של הצמח. שמנו לב שבזמן הקציר, הקומביין גורם לצמחי הקינואה להזדעזע מהכנפיים והשולחן וזה גורם לפחת גרעינים גדול שנופל לקרקע.

במחשבה איך לשפר את הקציר ולמנוע פחת גרעינים עלתה האפשרות לקצור עם שולחן אפים בדומה לקציר חמניות ובכך למנוע פחת גרעינים. לשם כך יש לזרוע במזרעת שורות (במרווח של 96 ס"מ בין השורות), זה מייקר את מהלך הזריעה אך נותן אפשרות לקלטר בין השורות להשמדת עשבים ובנוסף לקצור עם שולחן אפים.

זריעת הניסוי התבצעה במזרעת שורות שהייתה בעייתית כי לא נמצאו צלחות מספיק מתאימות לגודל הזרעים, במקום 20 צמחים למטר שורה קיבלנו בפועל רק 4 צמחים למטר שורה עומד נמוך ביותר ובגלל העומד הלך הייתה עשבייה רבה בתוך השורות. למרות זאת קיבלנו יבול של 155 ק"ג/ד' לעומת זריעת שטח שבה היו 40 צמחים למ"ר שהניבה 195 ק"ג/ד'.

יש יתרון ברור לזריעת השטח ביבול הגרעינים אך יתכן וזה נובע בגלל העומד הנמוך מאד והעשבייה שהייתה בזריעת

השורות. במבט על הקרקע כמעט שלא נמצאו גרעינים שנפלו מקציר עם שולחן האפים לעומת הקציר הרגיל בזריעת השטח ששם נמצאו גרעינים רבים.

זה היה ניסוי ראשוני שמראה שיש היתכנות לגידול קינואה בשורות, לכן בשנה הבאה נבחן נושא זה פעם נוספת ובתקווה שהפעם נצליח לזרוע בשורות לעומד של 10-20 צמחים למטר שורה ובכך ללמוד על הפוטנציאל האמיתי ליבול הגרעינים.

מבחן קוטלי עשבים מונעי הצצה בקינואה לגרעינים

נירים 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יונתן עמנואל – שה"מ, ארז וולוז'ני – כצ"ט.

תקציר:

בחלקה מסחרית של קינואה בקיבוץ נירים בוצע ניסוי לבחינת פיטוטוקסיות של מספר קוטלי עשבים מונעי הצצה. הקינואה נזרעה ב- 3/2/22 במחזור השלחין לאחר גידול חיטה לשחת. ב- 3/2/22 בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי העשבים, לאחר 2 ימים ירדו 35 מ"מ גשם שהצניעו את התכשירים לקרקע. הניסוי כלל 9 תכשירים ובקורת, הניסוי נערך בבולקים באקראי ב-4 חזרות. גודל חלקה 2 מטר רוחב לאורך 10 מטר. החלקה הייתה נקיה מעשבים לאורך כל העונה ולכן לא נבדקה יעילות הדברה, נבדקה רק בטיחות לקינואה ויבול גרעינים. כל התכשירים בניסוי היו בטיחותיים לקינואה מלבד הקרב 100 סמ"ק/ד', טרבوترקס 75 סמ"ק/ד' והפולסווינג 4 סמ"ק/ד'. שלושת הטיפולים הנ"ל עיכבו את צימוח הקינואה וגם היו נחותים ביבול הגרעינים (כ-20% פחות מהב"קורת). באחוז סוג א' הקרב 100 והפולסווינג 4 היו נמוכים ביותר בניסוי פחות מ-80% אך ללא מובהקות סטטיסטית משאר הטיפולים.

מבוא:

הקינואה (*Chenopodium quinoa*) הוא צמח ממשפחת הירבוזיים אשר מקורו באזור הרי האנדים שבדרום אמריקה. גרגירי הקינואה הינם בעלי ערך תזונתי גבוה ביותר. מחיר הגרגירים בשוק הארצי גבוה במיוחד (פי 3 מחיטה), הקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, היות ויש מחסור בגידולים למחזור הפלחה, קיימת הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב. הידע על גידול קינואה בעולם ובאזורנו בפרט הוא מועט. לא ברור מועד הזריעה האופטימלי, רמת דישון, הדברת עשבים, מזיקים ומחלות. על מנת לצבור ידע רב ככל האפשר, ביצענו השנה מספר ניסויי שדה ללימוד האגרוטכניקה של גידול הקינואה בתנאי בעל בנגב ובדרום הארץ. מטרת הניסוי להדברת עשבים מציאת תכשירים ומינונים שיהיו בטוחים לקינואה וידבירו עשבים הקיימים באזור הנגב.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (תכשיר ומינון), במתכונת בולקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן נכללו 10 טיפולים.

2. אגרוטכניקה – גידול קודם: חיטה לשחת.

זן: 1008.

עיבוד יסוד: דיסק ולאחריו קילטורים.

דישון יסוד: 1.2 מ"ק/ד' זבל עופות.

זריעה וריסוס הניסוי: הזריעה התבצעה בתאריך 3/2/22 במזרעה טורית ובאותו היום היה הריסוס.

טבלה מספר 1 : פירוט התכשירים בניסוי :

שם גנרי	שם מסחרי	מס"ד
FOMESAFEN	רילקס	1
METOLACHLOR-S	דואל גולד	2
Pyroxasulfone	פולסווינג	3
PROPYZAMIDE	קרב	4
ACLONIFEN	צלנג'	5
TERBUTRYNE	טרבוטרקס	6
Saflufenacil	היט	7

טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים (תכשירים ומינון) :

שם התכשיר	מינון סמ"ק/גר' לדונם
רילקס	20
רילקס	40
דואל גולד	60
פולסווינג	4
רילקס+פולסווינג	2+25
קרב	100
צלנג'	40
טרבוטרקס	75
היט	5
היקש ללא הדברה	

3. משקעים

טבלה מספר 3 : משקעים והשקיה לפי חודש.

חודש	גשם	השקייה	סה"כ
נובמבר	15		15
דצמבר	22		22
ינואר	108		108
פברואר	55	10	65
מרץ	31		31
אפריל	0	30	30
מאי	0	30	30
סה"כ	231	70	301

4. קציר : התבצע בתאריך 5/7/22 בקומביין ייעודי. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרעינים מכל החזרות לבדיקות איכות.

5. בדיקות ומדדים : במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים : בריאות הקינואה.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול קינואה לגרעינים : יבול גרעינים ואחוז סוג א'.

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

תוצאות:

טבלה מספר 4: בריאות הקינואה בשני מועדים. בהערכה =100 בריא, =0 מת.

הערכה ב- 5/4/22, הקינואה בגובה: 40 ס"מ			הערכה ב- 7/3/22, הקינואה בגובה: 5 ס"מ		
אחוז בריאות		תכשיר ומינון	אחוז בריאות		תכשיר ומינון
א	100	בקורת	א	100	בקורת
א	99	רילקס 20	אב	94	רילקס 20
א	99	צ'לנג' 40	אבג	93	צ'לנג' 40
א	95	רילקס 25+פולסווינג 2	אבג	83	רילקס 25+פולסווינג 2
א	93	רילקס 40	בג	78	היט 5
אב	85	היט 5	ג	75	רילקס 40
אב	85	דואל גולד 60	ד	48	דואל גולד 60
ב	68	פולסווינג 4	ה	24	פולסווינג 4
ג	22	טרבוטרקס 75	הו	7	טרבוטרקס 75
ג	3	קרב 100	ו	2	קרב 100

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

כל התכשירים בניסוי היו בטוחים לצימוח הקינואה במועד ההערכה המאוחר מלבד קרב 100, טרבוטרקס 75 ופולסווינג 4 במובהק מרוב הטיפולים.

טבלה מספר 5: יבול גרעינים ואחוז סוג א'.

אחוז סוג א'		תכשיר ומינון	יבול גרעינים ק"ג/ד'		תכשיר ומינון
א	84.2	בקורת	א	214	צ'לנג' 40
א	83.9	צ'לנג' 40	א	202	רילקס 40
א	83.3	רילקס 40	א	202	בקורת
א	82.9	טרבוטרקס 75	א	198	רילקס 20
א	82.8	רילקס 20	א	191	דואל גולד 60
א	82.4	היט 5	א	189	היט 5
א	82.0	דואל גולד 60	א	185	רילקס 25+פולסווינג 2
א	81.7	רילקס 25+פולסווינג 2	אב	174	פולסווינג 4
א	79.9	פולסווינג 4	אב	159	טרבוטרקס 75
א	76.7	קרב 100	ב	125	קרב 100

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

ביבול הגרעינים לא היה הבדל סטטיסטי בין כל הטיפולים מלבד הקרב 100 שהיה נמוך במובהק מרוב הטיפולים, יבולו היה 125 ק"ג/ד' בלבד. גם הטרבוטרקס 75 והפולסווינג 4 היו עם יבולים נמוכים יחסית לאחרים 159 ו-174 ק"ג/ד' בהתאמה. הצלנג' 40 הניב את היבול הגבוה במבחן 214 ק"ג/ד'. גם באיכות הגרעינים הצלנג' 40 היה עם אחוז סוג א' גבוה יותר מהטיפולים האחרים אך ללא מובהקות. גם באיכות הגרעינים הקרב 100 והפולסווינג 4 היו הנמוכים ביותר באחוז סוג א' אך ללא מובהקות.

דיון:

אין עדין רישוי לתכשיר להדברת עשבים בקינואה ולכן מטרת הניסוי הייתה למצוא תכשיר שיתאים, כלומר יפגע מעט בקינואה וקשה יותר בעשבים. בניסוי בנירים התמקדנו במונעי הצצה שזה השלב שבו לוקח זמן רב לצמחי הקינואה להתבסס ולסגור את השדה. נבדקו 9 תכשירים מונעי הצצה במינונים נמוכים על פי ידע שנרכש מניסויים קודמים, המטרה למצוא תכשיר במינון מסוים שלא יפגע בקינואה ויצליח להדביר מלא או חלקית עשבים שונים. התכשירים: קרב 100, טרבוטרקס 75 ופולסווינג 4 שנבדקו בניסוי הניבו יבול נמוך ביחס לבקורת (כ-20% פחות). שאר התכשירים הניבו יבול בדומה לבקורת (כ-200 ק"ג/ד'). הצלנג' 40 הצטיין ביבול ובאחוז א' יתכן ויש מקום לבחון אותו במינון גבוה יותר בשנה הבאה.

גם בניסוי זה לא הייתה עשביה ולא יכולנו ללמוד על כושר ההדברה של התכשירים במינונים האלו. נמשיך לבחון את התכשירים בשדות מאולחים יותר כדי להגיע למסקנות על ההדברה.

מבחן קוטלי עשבים קוטלי מגע בקינואה לגרעינים

כיסופים 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, עומרי נחמן – חב' תרסיס,
רון ליבני – גד"ש אורה.

תקציר:

בחלקה מסחרית של קינואה בקיבוץ כיסופים נמצא שיבוש רב בעשבים רחבי עלים (בעיקר חרצית, חרדל, שלח ועשׂן), בוצע ניסוי להדברתם במספר קוטלי עשבים קוטלי מגע.

הקינואה נזרעה ב- 9/1/22 במחזור הפלחה לאחר שלוש שנים דגן. ב- 9/3/22 כאשר הקינואה הייתה בגיל 4 עלים ובגובה 5 ס"מ בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי העשבים. הניסוי כלל 9 תכשירים או שילובי תכשירים ובקורת, בלוקים באקראי ב-4 חזרות. גודל חלקה: 2 מטר רוחב לאורך 10 מטר.

מבחינת פיטוטוקסיות של התכשירים, רוב הטיפולים היו בטוחים יחסית לגידול הקינואה. הטיפולים לגטו 15, לגטו 10+10 ולנטרל 50 ולגטו 10+10 בזנט 40 גרמו לצריבות על העלים אך זה חלף עם הזמן. הטיפולים לגטו 15 והלגטו 10 בשיׁ לוב עם לונטרל 50 או בזנט 40 הצטיינו בהדברת החרדל והשלח. בהדברת החרצית הצטיינו הבזנט 70 והשילוב של בזנט 50 עם לונטרל 50 ולגטו 10 עם לונטרל 50. את העשן אף טיפול לא הדביר. החלקה לא נשקלה ליבול גרעינים היות והחלקה הייתה מאד מאולחת בעשבים.

מבוא:

הקינואה (*Chenopodium quinoa*) הוא צמח ממשפחת הירבוזיים אשר מקורו באזור הרי האנדים שבדרום אמריׁקה. גרגירי הקינואה הינם בעלי ערך תזונתי גבוה ביותר. מחיר הגרגרים בשוק הארצי גבוה במיוחד (פי 3 מחיטה), היות והקינואה נחשבת לגידול בעל יכולת עמידות בתנאי גידול קשים, וקיים מחסור בגידולים למחזור הפלחה, קיימת הצדקה לבחינת הרווחיות של הגידול במחזור הפלחה בנגב. כיום אין חומר להדברת עשבים בקינואה שיש לו רישוי, כמעט כל תכשיר פוגע בקינואה במידה זו או אחרת. לכן צריך לבחון תכשירים שונים ובמינונים שונים כדי למצוא פתרון מספק להדברת כל סוג עשב.

מטרת הניסוי להדברת עשבים מציאת תכשירים ומינונים 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 10 טיפולים.

2. אגרוטכניקה – גידול קודם: שעורה לשחת.

עיבוד יסוד: דיסוק ולאחריו קילטורים.

דשן חנקני: ניתן ביסוד 1 מ"ק/ד' זבל עופות.

זריעה: התבצעה בתאריך 9/1/22 במזרעת אייר סידר. ההצצה התרחשה ב- 5/2/22.

קציר: החלקות בניסוי לא נשקלו ליבול גרעינים היות והיה עומס רב של עשבים והקינואה הייתה מאד קטנה ומסכנה.

טבלה מספר 1 : רשימת התכשירים והמינון :

שם התכשיר	מינון סמ"ק/גר' לדונם
לונטרל	50
קרב	100
לגטו	15
בזנט	70
אג257	50
אג257	100
לגטו+בזנט	40+10
לגטו+לונטרל	50+10
לונטרל+בזנט	50+50
היקש ללא הדברה	

3. משקעים

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש.

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	23
דצמבר	42
ינואר	152
פברואר	63
מרץ	54
אפריל	0
סה"כ	334

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

תוצאות:

טבלה מספר 3 : בריאות הקינואה, (מת=0, חל=100).

תכשיר ומינון	אחוז בריאות
קרב 100	100
אג257 50	100
בקורת	100
לונטרל 50	98.8
לונטרל+בזנט 50	93.8
אג257 100	92.5
בזנט 70	88.8
לגטו 15	85.0
לגטו +10 לונטרל 50	83.8
לגטו +10 בזנט 40	81.3

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

כל הטיפולים שהיו בניסוי, לא נראה שגרמו לבעיה כלשהי לגידול הקינואה. בטיפולי הלגטו בשילובים השונים נראו צריבות על העלים אך זה חלף עם הזמן ולא נראה כבעיה לקינואה.

טבלה מספר 4: הערכת אחוז הדברת עשבים ב- 17/3/22 (8 ימים לאחר הריסוס).

עשן		תכשיר ומינון	שלה	תכשיר ומינון	חרצית	תכשיר ומינון
א	3.8	אג257 100	א	60.0	א	58.8
א	2.5	לגטו+10 לונטרל 50	א	56.3	א	53.8
א	2.5	לגטו+10 בזנט 40	א	52.5	אב	51.3
א	0	אג257 50	ב	21.3	ב	33.8
א	0	בקורת	ב	12.5	ג	15.0
א	0	לגטו 15	ב	8.8	ג	6.3
א	0	לונטרל+50 בזנט 50	ב	7.5	ג	6.3
א	0	בזנט 70	ב	2.5	ג	2.5
א	0	לונטרל 50	ב	2.5	ג	2.5
א	0	קרב 100	ב	0	ג	0.0

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

הטיפולים השונים שכללו לגטו הצטיינו בהדברת חרצית ושלת, בהדברת עשן אף טיפול לא היה יעיל. טיפולי הקרב והאג257 לא היו יעילים כלל בהדברת עשבים בניסוי.

טבלה מספר 5: הערכת אחוז כיסוי בעשבים ב- 27/4/22 (48 ימים לאחר הריסוס).

אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי		אחוז כיסוי	
שלה	תכשיר ומינון	חרדל	תכשיר ומינון	חרצית	תכשיר ומינון	
א	3.8	לגטו+10 בזנט 40	א	0.0	א	31.3
א	5.0	לגטו+10 לונטרל 50	א	0.0	אב	33.8
אב	7.0	לגטו 15	א	0.0	אב	35.0
אבג	20.0	אג257 50	א	4.3	אב	38.8
בג	35.0	אג257 100	א	5.8	אב	42.5
ג	40.0	בזנט 70	א	6.3	אב	43.8
ג	40.0	קרב 100	א	6.8	אב	47.5
ג	41.3	לונטרל 50	א	7.5	אב	50.0
ג	43.8	לונטרל+50 בזנט 50	א	8.5	אב	58.8
ג	48.8	בקורת	א	11.3	ב	68.8

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

הטיפולים שכללו לגטו הצטיינו בהדברת העשבים בניסוי, הבזנט היה יעיל יותר מהאחרים בהדברת החרצית. טיפולי הקרב והאג257 לא היו יעילים כלל בהדברת עשבים בניסוי.

דין:

חלקת הניסוי הייתה עם צמחי קינואה נמוכים וחלשים שלא עזרו לקוטלי העשבים בהדברה. עדין אין אף תכשיר עם רישוי להדברת עשבים בקינואה ולכן אנחנו בוחנים כל שנה עוד ועוד חומרים נוספים, הלגטו רוסס בעבר על הקינואה במספר חלקות מסחריות עם תוצאות טובות בהדברה וללא פגיעה ביבול, לכן הפך להיות פלטפורמה לבחינה בשילוף בים עם תכשירים שונים על מנת לחזקו על סוגי עשבים מסוימים. נמצאו מספר בודד של תכשירים שניתן לרסס על הקינואה במינון מלא אך פחות יעילים למגוון עשבים.

על פי תוצאות הניסוי, הלגטו למרות שגורם לצריבות קלות בעלי הקינואה ממשיך להראות יעילות גבוהה כקוטל מגע בהדברת עשבים במינונים שרוסס 10-15 סמ"ק/ד'. התכשיר בזנט הראה יתרון בהדברת החרצית על פני התכשירים האחרים. התכשיר אג257 הוא חדש בניסויי שדה ולא הראה יתרון כלשהו בתנאי הניסוי הנ"ל.

אפונה ותלתן



מבחן קוטלי עשבים להדברת חרדל בתלתן

שדה יואב 2022

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

תקציר:

בחלקת תלתן מסחרית של קיבוץ שדה יואב נמצא שיבוש רב בחרדל. התלתן מוזן תבור נזרע ב-21/12/21 לאחר חיטה לתחמיץ. ב-15/2/22 כאשר התלתן היה בגיל 3-4 עלים אמיתיים ובגובה 10 ס"מ והחרדל היה בגובה 20 ס"מ בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי העשבים. הניסוי כלל 5 טיפולים ובקורת, בלוקים באקראי ב-4 חזרות. גודל חלקה: רוחב 2 מטר לאורך 10 מטר.

הטיפול הנפוץ בדרום להדברת רחבי עלים בתלתן הוא התכשיר BENTAZONE (בזאגרון או בזנט) במינון 150-200 סמ"ק/ד' או BENTAZONE בשילוב IMAZAMOX (פולסאר אולטרה) במינון 100 סמ"ק/ד'. כל הטיפולים בניסוי היו בטוחים לגידול התלתן. תוצאות הניסוי מראות כי הטיפול היעיל יותר היה בזאגרון 300 סמ"ק/ד' ואחריו בזאגרון 150+אקופרט 45 או בזאגרון 150 לבד שהם גם היו מובהקים מהביקורת אך לא מובהקים מהטיפולים האחרים. טיפולי פולסאר אולטרה 100 ובזאגרון 150+פנתר 30 היו פחות יעילים בהדברת החרדל וללא מובהקות מהביקורת. אך בכל הטיפולים ההדברה לא הייתה מושלמת וזאת מהסיבה שהחרדל היה מבוגר ביום הריסוס.

מבוא: התלתן גידול נפוץ במחזור גידולי הפלחה באזור הדרום והנגב, ייעודו העיקרי לשחת וגם לייצור זרעים לשנה הבאה. בשנים האחרונות מגיעים דיווחים רבים מהמגדלים על הדברה לקויה של החרדל בשדות התלתן. קיימת אפשרות שהחרדל פיתח עמידות לקוטלי העשבים או יישום לקוי של חומרי ההדברה ע"י המגדלים. אחת המחשבות שעלתה היא שהמגדלים מרססים באיחור והחרדל מספיק בוגר וחזק להתחמק מחומרי ההדברה. לכן הוחלט לבחון הדברת חרדל בשני מועדים בגיל צעיר ובגיל מבוגר.

נערך ניסוי בשדה יואב שבו רוסס החרדל בגובה 20 ס"מ ובבית ניר שריססו את החרדל בגובה 8 ס"מ. ואכן בניסוי בשדה יואב תוצאות ההדברה לא היו מספקות ובחלקה בבית ניר כאשר ריססו על חרדל בגיל צעיר ההדברה הייתה מושלמת.

מטרת הניסוי להדברת עשבים:

האם ניתן להדביר חרדל בתלתן ע"י תכשירי BENTAZONE (בזאגרון ובזנט).

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (תכשיר ומינון), במתכונת בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן נכללו 6 טיפולים.
2. אגרוטכניקה – גידול קודם: חיטה לתחמיץ.
- עיבוד יסוד: דיסוק ולאחריו קילטורים.
- דשן יסוד: בוצת בית שמש 5 קוב לדונם.
- זריעה: התבצעה ב-21/12/21. חלקות הניסוי לא נשקלו ליבול שחת.
- ריסוס הניסוי: בוצע ב-15/2/21 כאשר התלתן בגיל 3-4 עלים אמיתיים.

טבלה מספר 1 : פירוט התכשירים בניסוי :

שם גנרי וכמות חומר פעיל	שם מסחרי	מס"ד
Pyrafluen-ethyl 20 (גרם/לי)	אקופרט	1
Bentazone (גרם/לי 480)	בזגרן	2
Bentazone + Imazamox (גרם/לי 22) (גרם/לי 480)	פולסאר אולטרה	3
Imazamox (גרם/לי 40)	פנתר	4

טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים, (תכשירים ומינונים) :

מינון בסמ"ק/גר/ד'	תכשיר
300	בזגרן
150	בזגרן
45+150	בזגרן+אקופרט
30+150	בזגרן+פנתר
100	פולסאר אולטרה
	בקורת

3. משקעים

טבלה מספר 3 : משקעים לפי חודש.

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	32
דצמבר	78
ינואר	273
פברואר	73
מרץ	64
אפריל	0
סה"כ	520

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

תוצאות:

טבלה מספר 4 : בריאות התלתן ואחוז הדברת חרדל ב-22/2/22 (7 יום מריסוס).

אחוז הדברת חרדל		תכשיר ומינון	בריאות התלתן		תכשיר ומינון
א	88.3	בזגרן 300	א	100.0	בקורת
א	88.3	בזגרן 150+אקופרט 45	א	95.0	בזגרן 150
אב	85.0	בזגרן 150	א	95.0	פולסאר אולטרה 100
אב	81.7	פולסאר אולטרה 100	א	93.3	בזגרן 300
ב	70.0	בזגרן 150+פנתר 30	ב	83.3	בזגרן 150+אקופרט 45
ג	0.0	בקורת	ב	81.7	בזגרן 150+פנתר 30

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

טיפול הבזאגרן והפולסאר אולטרה לא פגעו כלל בתלתן, כאשר הבזאגרן 150 שולב עם אקופרט 45 או פנתר 30 היה עיכוב מסוים בצימוח אשר נעלם עם הזמן. כל הטיפולים הדבירו את החרדל ברמה של 85% מלבד בזאגרן+פנתר שקיבל ציון הדברה נמוך יותר של 70%.

טבלה מספר 5: בריאות התלתן ומס' צמחי חרדל ב-10 מ"ר ב- 21/3/22 (34 ימים לאחר הריסוס).

מס' צמחי חרדל ב-10 מ"ר		תכשיר ומינון	בריאות התלתן		תכשיר ומינון
א	1.5	בזאגרן 300	א	100	בזאגרן 150
א	3	בזאגרן 150+אקופרט 45	א	100	בקורת
א	3.5	בזאגרן 150	א	100	בזאגרן 150+פנתר 30
אב	4	פולסאר אולטרה 100	א	98	פולסאר אולטרה 100
אב	4	בזאגרן 150+פנתר 30	א	95	בזאגרן 300
ב	13	בקורת	א	95	בזאגרן 150+אקופרט 45

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

במועד זה נראה שהטיפולים לא גרמו לפגיעה בצימוח התלתן. כל הטיפולים הדבירו חלקית את החרדל. הבזאגרן 300, בזאגרן 150+אקופרט 45 ובזאגרן 150 היו טובים במובהק מהביקורת. רואים יתרון בהדברה כאשר מעלים את המינון של הבזאגרן ל-300 ס"מ"ק/ד'. בסופו של דבר ההדברה בכל הטיפולים לא הייתה מספקת וזה נובע כנראה מההדברה המאוחרת, ביום הריסוס החרדל היה בגובה 20 ס"מ.

דיון:

מניסוי זה ניתן ללמוד כי הטיפולים המקובלים באזור: בזאגרן 150 או פולסאר אולטרה 100 לא יעילים מספיק בהדברת חרדל כאשר הוא בגובה 20 ס"מ. מניסויים אחרים אנחנו לומדים שלתכשירי הבנטזון (בזאגרן ודומיו) יעילות בינונית בלבד בהדברת מצליבים, ולכן יש להקפיד על יישום מיטבי של התכשיר, כלומר ריסוס העשב בגיל צעיר, נפח תרסיס גבוה וכו'. בניסוי דומה שערכנו בחלקת תלתן בבית ניר הדברת החרדל הייתה טובה כי ריססו את החרדל כאשר היה בגובה 8 ס"מ בלבד. במקביל אספנו זרעי חרדל במספר שדות לצורך בחינה האם החרדל פיתח עמידות לקוטלי עשבים, הבדיקה תעשה בחווה בנווה יער.

בשנה הבאה כדאי לבחון פעם נוספת הדברת חרדל בשני מועדים, בגיל צעיר ומבוגר כדי לאמת את ממצאי השנה.

מבחן קוטלי עשבים להדברת חרדל בתלתן בית ניר 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יונתן עמנואל – שה"מ,
יקי יסטרוב – חב' תרסיס, רונן גיל, אבישי לנדר – גד"ש בית ניר

תקציר:

בחלקת תלתן מסחרית של קיבוץ בית ניר נמצא שיבוש רב בחרדל. התלתן מוזן תבור נזרע ב-9/1/22 לאחר קינואה לשחת. ב-28/2/22 כאשר התלתן היה בגובה 7 ס"מ והחרדל היה בגובה 8 ס"מ בוצע ריסוס הניסוי בקוטלי העשבים. הניסוי כלל 7 טיפולים ובקורת, בלוקים באקראי ב-4 חזרות. גודל חלקה: רוחב 3 מטר לאורך 10 מטר.

הטיפול הנפוץ בדרום להדברת רחבי עלים בתלתן הוא התכשיר BENTAZONE (בזגראן או בזנט) במינון 150-200 סמ"ק/ד' או BENTAZONE בשילוב IMAZAMOX (פולסאר אולטרה) במינון 100 סמ"ק/ד'. כל הטיפולים בניסוי היו בטוחים לגידול התלתן. הערכות שבוצעו בניסוי מראות כי הטיפולים שבהם היה בזנט במינון 200 סמ"ק/ד' הדבירו היטב את החרדל, וכאשר הזנט היה בשילוב עם אקופרט 45 היה שיפור נוסף בהדברת החרדל.

מבוא: התלתן גידול נפוץ במחזור גידולי הפלחה באזור הדרום והנגב, ייעודו העיקרי לשחת אך גם לייצור זרעים לשנה הבאה. בשנים האחרונות מגיעים דיווחים רבים מהמגדלים על הדברה לקויה של החרדל בשדות התלתן. קיימת אפשרות שהחרדל פיתח עמידות לקוטלי העשבים או יישום לקוי של חומרי ההדברה ע"י המגדלים. אחת המחשבות שעלתה היא שהמגדלים מרססים מאוחר והחרדל מספיק בוגר וחזק להתחמק מחומרי ההדברה. לכן הוחלט לבחון הדברת חרדל בשני מועדים בגיל צעיר ובגיל מבוגר.

נערך ניסוי בשדה יואב שבו רוסס החרדל בגובה 20 ס"מ ובבית ניר שריססו את החרדל בגובה 8 ס"מ. ואכן בשדה יואב תוצאות ההדברה לא היו מספקות, לעומת זאת בחלקה בבית ניר כאשר ריססו על צמחי חרדל בגיל צעיר ההדברה הייתה מושלמת.

מטרת הניסוי להדברת עשבים:

לבחון האם ניתן להדביר חרדל בתלתן ע"י תכשירי BENTAZONE (בזגראן ובזנט).

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן – חד גורמי (תכשיר ומינון), בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן נכללו 8 טיפולים.
2. אגרוטכניקה – גידול קודם: קינואה לשחת.
עיבוד יסוד: דיסק ולאחריו קילטורים.
זריעה: התבצעה ב-9/1/22.
- ריסוס הניסוי: בוצע ב-28/2/22 כאשר התלתן בגובה 7 ס"מ.
- הדברת מחלות: אוריוס +75אוס 75.
- קציר: חלקות הניסוי לא נשקלו ליבול שחת.

טבלה מספר 1 : פירוט התכשירים בניסוי :

שם גנרי וכמות חומר פעיל	שם מסחרי	מס"ד
Propyzamid 50%	קרב	1
Pyrafluen-ethyl 20 גרם/לי))	אקופרט	2
Bentazone (גרם/לי 480)	בזנט	3
Flumetsulam 80%	פטרה	4
Imazamox גרם/לי (40)	פסוליה	5

טבלה מספר 2 : רשימת הטיפולים (תכשירים ומינונים) :

תכשיר	מינון בסמ"ק/גר/ד'
בזנט	300
בזנט	200
בזנט+פסוליה	60+200
בזנט+פטרה	1.5+200
בזנט+אקופרט	45+200
בזנט+קרב	100+200
בזנט+אקופרט	45+100
בקורת	

3. משקעים

טבלה מספר 3 : משקעים לפי חודש.

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	11
דצמבר	59
ינואר	272
פברואר	81
מרץ	57
אפריל	0
סה"כ	482

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

תוצאות:

טבלה מספר 4 : אחוז בריאות התלתן בשני מועדים.

הערכה ב-26/4/22 (56 ימים מריסוס)			הערכה ב-21/3/22 (21 ימים מריסוס)		
אחוז בריאות התלתן		תכשיר ומינון	אחוז בריאות התלתן		תכשיר ומינון
א	100	בקורת	א	100	בקורת
א	99	בזנט +200 קרב 100	אב	89	בזנט +200 קרב 100
א	99	בזנט 300	אב	88	בזנט 200
א	96	בזנט +100+אקופרט 45	בג	75	בזנט +200+פטרה 1.5
א	96	בזנט +200 פטרה 1.5	בג	73	בזנט 300
א	95	בזנט 200	גד	68	בזנט +200+פסוליה 60
א	95	בזנט +200+פסוליה 60	גד	64	בזנט +100+אקופרט 45
א	93	בזנט +200+אקופרט 45	ד	53	בזנט +200+אקופרט 45

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

לאחר שלושה שבועות מהריסוס נראה עיכוב מסוים בצימוח התלתן בכל הטיפולים מלבד בזנט 200 ובזנט +200 קרב 100. אך לאחר כחודשיים מהריסוס כל הטיפולים נראו בדומה לביקורת ללא פגיעה כלשהי בגידול התלתן.

טבלה מספר 5 : הדברת חרדל בשני מועדים.

הערכה ב-26/4/22 (56 ימים מריסוס)			הערכה ב-21/3/22 (21 ימים מריסוס)		
מס' צמחי חרדל ב-10 מ"ר		תכשיר ומינון	אחוז הדברת חרדל		תכשיר ומינון
א	0.0	בזנט +100+אקופרט 45	א	100	בזנט 300
א	0.1	בזנט 300	א	100	בזנט +200+אקופרט 45
א	0.3	בזנט +200 קרב 100	א	100	בזנט +100+אקופרט 45
א	0.4	בזנט +200+אקופרט 45	א	99	בזנט +200+פסוליה 60
א	0.5	בזנט +200 פטרה 1.5	א	98	בזנט +200 קרב 100
א	0.6	בזנט +200+פסוליה 60	א	98	בזנט 200
א	0.8	בזנט 200	א	98	בזנט +200 פטרה 1.5
ב	3.7	בקורת	ב	0	בקורת

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

לאחר שלושה שבועות מהריסוס נראה כי כל הטיפולים הדבירו היטב את החרדל. גם לאחר חודשיים מהריסוס נראה כי כל הטיפולים בניסוי הדבירו טוב את החרדל (היו מעט צמחים שהתחמקו ונראו קטנים וחלשים). נראה יתרון מסוים בהדברה כאשר שילבו את הבזנט עם אקופרט 45, כאשר הבזנט 200 ניתן לבד יעילות ההדברה שלו ירדה במעט, כאשר היה בזנט 300 לבד יעולתו בהדברה הייתה טובה. הייתה בחינה של שילוב בזנט +200 קרב 100 על מנת לאפשר בעתיד להדביר עשבים רחבי עלים עם דגניים במהלך אחד, גם שילוב זה הראה הדברה יעילה של החרדל.

טבלה מספר 6 : הערכה להדברת נירית הקמה ב-22/4/26 (56 יום מריסוס).

מס' צמחי נירית הקמה ב-10 מ"ר		תכשיר ומינון
א	0.5	בזנט 200+פסוליה 60
א	0.8	בזנט 300
אב	1.2	בזנט 200+ פטרה 1.5
אב	1.5	בזנט 200+ קרב 100
אב	2.0	בזנט 200
אב	2.1	בזנט 200+אקופרט 45
ב	4.8	בזנט 100+אקופרט 45
ג	10.0	בקורת

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

בנוסף לחרדל היה בחלקה עשב נוסף, נירית הקמה. כל הטיפולים הדבירו את נירית הקמה במובהק מהבקורת. בזנט 200+פסוליה 60 ובזנט 300 לבד היו יעילים יותר בהדברתה. כאשר שולב האקופרט 45 עם בזנט לא היה כלל שיפור בהדברת נירית הקמה.

דיון:

מניסוי זה ניתן ללמוד כי הטיפולים המקובלים באזור: בזנט 200 או בזנט 200+פסוליה 60 יעילים במידה רבה בהדברת חרדל כאשר הוא בגיל צעיר עד גובה 8 ס"מ. כאשר מוסיפים אקופרט 45 לבזנט תהיה הדברה יעילה יותר של החרדל אך יחד עם זאת יגרום לעיכוב מסוים אשר חולף בצימוח התלתן. מניסויים אחרים אנחנו לומדים שלתכשירי הבנטזון (בזנט, בזגראן ודומיהם) יעילות בינונית בלבד בהדברת מצליבים, ולכן יש להקפיד על יישום מיטבי של התכשיר, כלומר ריסוס העשב בגיל צעיר, נפח תרסיס גבוה וכו'. בניסוי דומה שערכנו בחלקת תלתן בשדה יואב הדברת החרדל הייתה בינונית למדי כי ריססו את החרדל בגיל מבוגר בגובה 20 ס"מ. משני הניסויים (שדה יואב ובית ניר) אנו למדים כי ישנה חשיבות רבה לגיל החרדל ביום הריסוס, כאשר הוא צעיר וקטן ההדברה תהיה טובה מאד וכאשר נרסס על חרדל בוגר וגבוה ההדברה תהיה בינונית בלבד. בנוסף רואים שההדברה תהיה טובה יותר ככל שנעלה את המינון של תכשירי הבנטזון (בזגראן, בזנט ודומיהם).

השילוב בזנט 200 עם קרב 100 מראה לנו שאין פגיעה בהדברת החרדל ונירית הקמה וזה נותן לנו אפשרות להדביר עשבים רחבי עלים ודגניים בתלתן במהלך אחד.

במקביל אספנו זרעי חרדל במספר שדות לצורך בחינה האם החרדל פיתח עמידות לקוטלי עשבים, הבדיקה תעשה בחווה בנווה יער.

בשנה הבאה כדאי לבחון פעם נוספת הדברת חרדל בשני מועדים, בגיל צעיר ומבוגר כדי לאמת את ממצאי השנה.

יעילות ובטיחות שילוב קוטלי עשבים באפונה משמר הנגב - עונת 2022

**ליאור גבר , עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. ניצן קאופמן, אביב זינגר –
אדמה מכתשים. יונתן עמנואל – שה"מ.
לב ליטבינוב, יניב בלושטיין – גד"ש שקמה.**

תקציר :

בניסוי בדקנו מספר שילובים של קוטלי עשבים רחבי עלים ודגנים. בניסוי לא נמצא הבדל מובהק באחוז הכיסוי של העשבים השונים בין הטיפולים. במדד בריאות האפונה נראה הבדל מובהק לרעה בטיפול בזאגרן+אלבר מ+גלנט. בנוסף בקציר היבול התקבלה תוצאה מובהקת לרעה של הטיפול אלבר מ+ בזאגרן, מלבד זאת לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים השונים לבין הביקורת אך היבולים הגבוהים היו בטיפול הפנתר והביקורת.

1. מבוא : בגידול אפונה לשחת בנגב נהוג להשתמש בקוטל העשבים Bentazone ("בזאגרן" ודומיו) ולרסו בנפרד ובמרווח של מספר ימים מקוטל הדגניים, מאחר ובשטח המגדלים מרססים את החומר "גלנט סופר" בשילוב עם בזאגרן וידוע כי במקומות שונים בעולם משתמשים בפרקטיקה זו. העמדנו ניסוי זה על מנת לבדוק את השפעת השילוב של שני החומרים (בזאגרן וגלנט סופר) ואת השפעת שילוב אלבר-מ עם שניהם או עם גלנט סופר לבדו ובנוסף את החומר פנתר (Imazamo) אל מול ביקורת לא מטופלת על מספר מדדים ביניהם אחוז הכיסוי בעשבים שונים, בריאות החלקה ועל היבול הטרי לדונם.

2. שיטות וחומרים:

אפונה מזן אפיל (זרעי הנגב) נזרעה ב- 16/12/2021 בחלקה במשמר הנגב בקרקע לס.

סה"כ גשם לעונה: 220 מ"מ.

מגדל: לב ליטבינוב, יניב בלושטיין (גד"ש שקמה).

הניסוי הוצב במתכונת של בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול (כל חזרה הינה ברוחב של 3 מטר ובאורך 10 מטר).

הריסוסים בניסוי בוצעו בתאריכים 7/2/22 וב- 16/2/22 במרסס לחץ (נישא על גב) עם בוס בעל דיזות T-jet 110-015 שמתאים לרוחב ריסוס 3 מ', ריסוס בלחץ כ- 2 אטמ', בנפח תרסיס: 15 ליטר/דונם.

גיל האפונה במועד הריסוס: בגובה 17 ס"מ עם 9 עלים.

טבלה מס' 1 : פרוט התכשירים בניסוי

שם גנרי וכמות חומר פעיל	שם מסחרי	מס' ד
Haloxypop-r methyl ester (גרסולי 104)	גלנט סופר	1
M.C.P.A (גרסולי 400)	אלבר-מ	2
Bentazone (גרסולי 480)	בזאגרן	3
Celthodim (גרסולי 116)	סלקט סופר	4
Imazamox (גרסולי 40)	פנתר	5

טבלה מס' 2 : פרוט הטיפולים בניסוי

ריסוס נפרד	תכשיר ומינון	מס' טיפול
	היקש	1
סלקט 100 סמ"ק/ד'	אלבר מ' 70 סמ"ק/ד'	2
גלנט 50 סמ"ק/ד'	בזאגרן 200 סמ"ק/ד'	3
סלקט 100 סמ"ק/ד'	אלבר מ' 70 סמ"ק/ד' + בזאגרן 200 סמ"ק/ד'	4
	אלבר מ' 70 סמ"ק/ד' + בזאגרן 200 סמ"ק/ד' + גלנט 50 סמ"ק/ד'	5
	בזאגרן 200 סמ"ק/ד' + גלנט 50 סמ"ק/ד'	6
	בזאגרן 200 סמ"ק/ד' + סלקט 100 סמ"ק/ד'	7
	פנתר 30 סמ"ק/ד'	8

בטיפולים שבהם לא היה קוטל דגניים במשולב עם קוטל רחבי עלים (טיפולים 2, 3 ו 4) רוסס עם קוטל דגניים בריסוס נפרד ב- 7/2/22 וקוטלי רחבי העלים רוססו בנפרד ב- 16/2/22, וזאת על מנת לבדוק את השפעת שילוב קוטלי דגניים עם קוטלי רחבי עלים ב- tankmix לעומת הפרדה שלהם, שמות הטיפולים מתייחסים לקוטלי רחבי העלים למרות שגם בטיפולים 2, 3, 4 ניתן קוטל דגניים, כאמור בנפרד.

5. תוצאות :

טבלה מס' 3 : תוצאות הערכות בטיחות הטיפולים לאפונה.

טיפול	16 ימים מריסוס		42 ימים מריסוס		יבול טרי (ק"ג/ד')
	ציון בריאות האפונה (1-100)	A	ציון בריאות האפונה (1-100)	A	
היקש	100	A	100	A	A 1814
בזאגרן	100	A	100	A	A 1451
אלבר מ + בזאגרן	93.8	AB	98.8	A	A 928
אלבר-מ	93.8	AB	98.8	A	A 1454
בזאגרן + גלנט	92.5	BC	98.8	A	A 1333
פנתר	90	BC	100	A	A 1903
בזאגרן + סלקט	86.3	C	93.8	A	A 1255
אלבר מ + בזאגרן + גלנט	71.3	D	75	B	A 1258

אותיות שונות באותו הטור מייצגות הבדל מובהק סטטיסטית ע"פ רמת מובהקות $\alpha > 0.05$ במבחן Tukey Kramer

הערות להערכות בטיחות הטיפולים לאפונה (טבלה מס 3).

- א. ציון הבריאות ניתן ע"פ הערכה ויזואלית של חיוניות הצמחים בסולם של 0 (מת לגמרי) עד 100 (בריא לגמרי).
- ב. היבול הטרי נשקל מספר ימים לפני הקציר המסחרי ע"י מקצרה ברוחב 1.1 מטר ולאורך 9 מטר כל חזרה.

טבלה מס' 4 : תוצאות הערכות יעילות הטיפולים בהדברת עשבים

42 ימים מריסוס	16 ימים מריסוס	טיפול
חלמית (אחוז כיסוי)	ציון הדברה חלמית	
A 0.1	A 37.5	אלבר מ + בזאגרון
A 0	A 37.5	פנתר
A 0.3	A 32.5	בזאגרון + סלקט
A 0.3	A 27.5	אלבר מ + בזאגרון + גלנט
A 0.2	AB 21.3	בזאגרון + גלנט
A 0.3	AB 18.8	אלבר-מ
A 0	AB 16.3	בזאגרון
A 0.6	B 0	היקש

42 ימים מריסוס	16 ימים מריסוס	טיפול
ספיח שעורה (אחוז כיסוי)	ציון הדברה ספיח שעורה	
A 0	A 85	אלבר מ + בזאגרון + גלנט
A 0	A 83.8	בזאגרון + גלנט
A 0	A 82.5	אלבר מ + בזאגרון
A 0.1	A 78.8	בזאגרון + סלקט
A 0.8	A 73.8	אלבר-מ
A 0	A 73.8	בזאגרון
A 0.3	B 22.5	פנתר
A 1	C 0	היקש

אותיות שונות באותו הטור מייצגות הבדל מובהק סטטיסטית ע"פ רמת מובהקות $\alpha > 0.05$ במבחן Tukey Kramer

הערות להערכת יעילות הטיפולים (טבלה מס' 4)

- א. ציון הדברה ניתן ע"פ הערכה ויזואלית של מידת הפגיעה בצמחים בסקלה של 0 (ללא פגיעה כלל) עד 100 (מת לחלוטין).
- ב. אחוז כיסוי העשבים (חלמית ושעורה) ניתן ע"פ הערכה ויזואלית בלבד.

6. דיון ומסקנות

- א. מבחינת בטיחות הטיפולים לצמחי האפונה, לאחר 16 ימים מריסוס הטיפול בזאגרון לא היה שונה מההיקש אך כן נצפה הבדל מובהק לרעה מהבזאגרון+גלנט, פנתר ובזאגרון+גלנט ושילובי האלבר-מ' בבריאות האפונה. בהערכה השניה, 42 יום מריסוס, לא נראה הבדל מובהק בין הטיפולים למעט השילוב אלבר מ'+בזאגרון+גלנט שפגע בבריאות האפונה.

- ב. יבול החומר הטרי לא היה שונה בצורה מובהקת בין הטיפולים אך כן נראית מגמה של פחיתה ביבול בטיפולים שכללו שילוב כלשהו של שניים או שלושה תכשירים.
- ג. הניסוי נערך בשדה נקי יחסית ולכן לא נראו הבדלים מובהקים ביעילות בהדברת עשבים בין הטיפולים השונים ועל כן איננו יכולים ללמוד מניסוי זה לגבי יעילות קוטלי הדגניים כשמשלבים ב- tankmix עם קוטלי רחבי עלים לעומת יעילותם בנפרד.

חמניות



סיכום מבחני זנים ארצי בחמניות - עונת 2022

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

תקציר

בעונת הגידול 2022 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 חמישה 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 והוא זן גבוה מאוד, והזן SHS 46 היה בעל הקמה הנמוכה ביותר. הזן SHS 137 היה הבכיר, והזן SHS 115 היה האפיל בשלושת האתרים. נמצא כי חומרת מחלת הקימחון בעלים הנגועים בזן SHS 137 היא הגבוהה ביותר, אך מספר העלים הבריאים שבין העלה הנגוע העליון ובין הקרקפת בזן זה היה הרב יותר. בכל האתרים הייתה רמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 97 הגבוהה ביותר במובהק משאר הזנים. בשני אתרים היו היבול הכללי ויבול סוג א' הרבים ביותר בזן עמק 6; באתר אחר הם היו הגבוהים ביותר בזן SHS 137. כמו כן, נראה כי זרעוניו של הזן SHS 46 ארוכים במובהק משל הזן SHS 137.

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-14,000 דונם בכל הארץ. מרבית היבול מיועד כיום לשיווק בארץ, בשונה משנים קודמות, שבהן שווקו הזרעונים בעיקר לספרד, ולכן אז מוקדו המאמצים בייצור זרעונים באורך של 25.0 מ"מ ומעלה ובכתפיים רחבות, בהתאם לדרישות השוק הספרדי. זני מכלוא שנבדקו בעבר התאפיינו ביבול גבוה, אך רובם לא התאימו לדרישות השוק, בשל היותם קצרים, בעלי כתפיים צרות או צבע שונה. בשנים האחרונות שוק החמניות הישראלי עובר תמורות: החלו לייבא זרעוני חמניות מסין, המאופיינים בגודל בינוני ובקליפה כהה. זרעונים אלו הפכו מבוקשים על ידי חלק מבתי הקלייה 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 להזרעון עלקת. ייתכן כי לזנים אלו גם מאפיינים מתאימים מבחינת היבול וצרכי 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 אלונים, 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 5 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 2020 בתנאי שלחין באתרים שלהלן:

- א. אזור עמק יזרעאל, בשטחי גדי"ש אלונים
- ב. אזור משקי הדרום, בשטחי גדי"ש צב"ר קמ"ה
- ג. אזור הנגב המערבי, בשטחי גדי"ש עין השלושה

3. רשימת הזנים

טבלה 1: רשימת הזנים ותכונותיהם במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים

שנים במבחני הזנים	עמידות לאימידזולינונים (קדרה)	עמידות לעלקת החמנית	זן מכלוא/פתוח	יצרן הזרעים	הזן
3	לא	לא	מכלוא	זרעי שער העמקים	עמק 6
3	חלקית	כן	מכלוא	זרעי שער העמקים	SHS 46 (IMI 2)
2	מלאה	לא	מכלוא	זרעי שער העמקים	SHS 97
2	חלקית	לא	מכלוא	זרעי שער העמקים	SHS 115
1	חלקית	כן	מכלוא	זרעי שער העמקים	SHS 137

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 כוונו לשיעור זריעה של 6.1 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, יבול 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. יבול 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

אלונים	צב"ר קמ"ה	עין השלושה	
כרב	כותנה	חיטה לשחת	
עיבודי יסוד	חריש	משתת ותיחוח	
תאריך זריעה	8.3.2022	3.3.2022	7.4.2022
תאריך הצצה	24.3.2022	10.3.2022	14.4.2022
שיעור הזריעה (זרעים למטר)	3.5.2022	6.1	6.1
תאריך תחילת השקיה	15.4.2022	2.5.2022	1.6.2022
תאריך סיום השקיה	20.6.2022	14.6.2022	28.6.2022
מנת המים (קו"ב/ד')	213	240	200
גשם (מ"מ)	714	248	481.9
תאריך הקציר	6.9.2022	24.8.2022	4.9.2022
זן משקי	עמק 6	עמק 6	עמק 6
יבול משקי (ק"ג/ד')	288	309	266
קוטלי עשבים (סמ"ק/ד')	ספיריט + דקוטה + טרבוטרקס	סטופר	רייסר 200
טיפולים כנגד מחלות (סמ"ק/ד')	שביט כנגד קימחון	אוריוס + שביט כנגד קימחון וחילדון	שביט 100 כנגד קימחון
טיפולים כנגד מזיקים (סמ"ק/ד')	ללא	ללא	טלסטר 100 כנגד שחרוריות

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

תוצאות

1. עומד נבטים לאחר הצצה

טבלה 3 : מספר נבטים למטר שורה לאחר הצצה ולפני דילול

שם הזן	אלונים - מספר נבטים	שם הזן	צב"ר קמ"ה - מספר נבטים	שם הזן	עין השלושה - מספר נבטים
עמק 6	4.5 A	SHS 97	6.2 A	SHS 97	6.5 A
SHS 137	4.2 A	עמק 6	6.0 A	SHS 137	6.3 A
SHS 97	4.2 A	SHS 137	6.0 A	SHS 115	6.0 AB
SHS 115	3.2 B	SHS 115	5.6 A	עמק 6	5.3 B
SHS 46	2.9 B	SHS 46	4.5 B	SHS 46	4.2 C
ממוצע	3.8	ממוצע	5.7	ממוצע	5.7

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, כשבכל האתרים היה הזן SHS 46 בעל עומד נמוך במובהק משאר הזנים (למעט מהזן SHS 115 באלונים). הזנים דוללו לעומד של כשלושה צמחים למטר שורה.

2. גובה הצמחים

טבלה 4 : גובה הצמחים בפריחה בס"מ

שם הזן	אלונים - גובה בפריחה	שם הזן	צב"ר קמ"ה - גובה בפריחה	שם הזן	עין השלושה - גובה בפריחה
עמק 6	A 207	עמק 6	191	עמק 6	195
SHS 137	B 190	SHS 97	178	SHS 97	185
SHS 97	B 187	SHS 137	168	SHS 115	183
SHS 115	C 177	SHS 115	166	SHS 137	180
SHS 46	D 143	SHS 46	127	SHS 46	165
ממוצע	181	ממוצע	166	ממוצע	182

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

בטבלה 4 ניתן לראות כי בכל האתרים היה הזן עמק 6 הגבוה ביותר, והזן הנמוך ביותר היה SHS 46.

3. פנולוגיה

טבלה 5 : אחוזי הפריחה בזנים ובאתרים השונים בשני מועדים

שם הזן	אלונים - אחוז פריחה ב - 9.6.22	שם הזן	צב"ר קמ"ה - אחוז פריחה ב - 27.5.22	שם הזן	עין השלושה - מועד פריחה ב-80% פריחה
SHS 137	A 87	SHS 137	100	SHS 137	15/5
עמק 6	B 50	SHS 46	91	עמק 6	21/5
SHS 46	C 30	עמק 6	60	SHS 46	24/5
SHS 97	D 5	SHS 97	28	SHS 97	25/5
SHS 115	D 2	SHS 115	8	SHS 115	27/5
ממוצע	35	ממוצע	57.4	ממוצע	22/5

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

בטבלה 5 ניתן לראות כי הזן SHS 137 היה הבכיר, והזן SHS 115 היה האפיל בשלושת האתרים.

4. רגישות הזנים למחלת הקימחון

טבלה 6 : רגישות זני החמניות לקימחון באלונים

שם הזן	חומרת הקימחון על העלוה*	שם הזן	מספר העלה הראשון מהקרקפת, הנגוע בקימחון
SHS 137	A 1.7	SHS 115	12.9
SHS 97	AB 1.3	SHS 97	7.0
SHS 46	AB 0.9	SHS 46	6.4
עמק 6	AB 0.8	עמק 6	5.4
SHS 115	B 0.7	SHS 137	0.7
ממוצע	1.1	ממוצע	6.5

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

*הערה: הערכה איכותית של חומרת מחלת הקימחון: 0 = אין קימחון; 10 = רמה גבוהה של המחלה.

טבלה 6 מציגה את ההערכות של חומרת הנגיעות במחלת הקימחון. הערכה אחת נעשתה מהיבט איכותי, ובה ניתן ציון לחומרת המחלה לפי שיעור חומרת הכיסוי שלה על העלווה. ניתן לראות כי חומרת מחלת הקימחון בזן SHS 137 גבוהה במובהק מהזן SHS 115. ההערכה אחרת נעשתה מהיבט כמותי, ובה נבדק לאיזה מרחק מהקרפת הגיעה המחלה. על פי הערכה זו ניתן לראות כי דווקא בזן SHS 115 יש יותר עלים נקיים מתחת לקרקפת, באופן מובהק משאר הזנים.

5. רגישות הזנים למחלת ריקבון הקרקפת

טבלה 7: אחוז הצמחים הנגועים בריקבון קרקפת

שם הזן		אלונים - אחוז נגיעות בריקבון הקרקפת		שם הזן	
עין השלושה - אחוז נגיעות בריקבון הקרקפת					
21.2	A	SHS 97	19.8	A	SHS 97
2.7	B	SHS 46	1.0	B	עמק 6
2.6	B	SHS 115	0.5	B	SHS 115
1.2	B	עמק 6	0.5	B	SHS 137
1.0	B	SHS 137	0.5	B	SHS 46
5.7		ממוצע	4.5		ממוצע

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

בטבלה 8 ניתן לראות כי רמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 97 היא הגבוהה ביותר במובהק מיתר הזנים.

6. יבול כללי

טבלה 8: יבול כללי באתרים השונים

שם הזן		אלונים - יבול כללי (ק"ג/ד')		שם הזן		צב"ר קמה - יבול כללי (ק"ג/ד')		שם הזן	
עין השלושה - יבול כללי (ק"ג/ד')									
377	A	עמק 6	400	A	עמק 6	341	A	SHS 137	
370	A	SHS 137	332	AB	SHS 97	305	AB	עמק 6	
355	AB	SHS 46	320	B	SHS 46	269	BC	SHS 97	
336	B	SHS 97	311	B	SHS 137	240	C	SHS 115	
237	C	SHS 115	192	C	SHS 115	232	C	SHS 46	
335		ממוצע	311		ממוצע	277		ממוצע	

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

*הערה: יבול כללי - משמעו יבול לאחר הורדת פחת.

בטבלה 8 ניתן לראות כי היבול הממוצע במבחן עין השלושה היה הגבוה ביותר, ובאלונים - הנמוך ביותר. היבול הרב ביותר במבחנים בצב"ר קמ"ה ובעין השלושה התקבל בזן עמק 6. בצב"ר קמ"ה היבול של הזן עמק 6 היה גדול במובהק משאר הזנים, מלבד הזן SHS 97; ובעין השלושה היה יבולו גדול במובהק מהזנים SHS 97 ו-SHS 115.

באלונים הזן עם היבול הגדול ביותר במובהק משאר הזנים, למעט מעמק 6, היה הזן SHS 137.

7. אחוז סוג א'

טבלה 9: אחוז סוג א' (לפי נפה 20) באתרים השונים

שם הזן	אלונים - אחוז סוג א'	שם הזן	צב"ר קמה - אחוז סוג א'	שם הזן	עין השלושה - אחוז סוג א'
SHS 46	A 99	SHS 115	A 99	SHS 46	A 99
SHS 115	A 98	SHS 46	A 99	עמק 6	A 99
SHS 97	AB 97	עמק 6	A 99	SHS 115	A 99
עמק 6	B 97	SHS 97	A 99	SHS 97	A 99
SHS 137	B 95	SHS 137	A 99	SHS 137	A 98
ממוצע	97	ממוצע	99	ממוצע	99

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

בטבלה 9 ניתן לראות כי לא הסתמנו הבדלים באחוז הזרעונים מסוג א' בין הזנים באתרים השונים, מלבד באלונים, שם אחוז סוג א' בזנים SHS 46 ו-SHS 115 היה גבוה במובהק משל עמק 6 ו-SHS 137.

8. אחוז סוג אא'

טבלה 10: אחוז סוג אא' (לפי נפה 22) באתרים השונים

שם הזן	אלונים - אחוז סוג אא'	שם הזן	צב"ר קמה - אחוז סוג אא'	שם הזן	עין השלושה - אחוז סוג אא'
SHS 46	A 94	SHS 46	A 95	SHS 46	A 92
SHS 115	AB 88	SHS 137	B 91	SHS 115	B 87
SHS 97	BC 84	SHS 115	B 91	SHS 97	B 86
SHS 137	C 80	עמק 6	B 90	עמק 6	B 86
עמק 6	C 79	SHS 97	B 90	SHS 137	B 86
ממוצע	85	ממוצע	91	ממוצע	87

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

מטבלה 10 עולה כי אחוז הזרעונים המסווגים כסוג אא' בזן SHS 46 היה גבוה במובהק בכל האתרים, מלבד באלונים, שם לא הייתה התוצאה שונה במובהק מזו של הזן SHS 115.

9. יבול סוג א'

טבלה 11: יבול סוג א' (לפי נפה 20) באתרים השונים

עין השלושה - יבול סוג א'		שם הזן	צב"ר קמה - יבול סוג א'		שם הזן	אלונים - יבול סוג א'		שם הזן
372	A	עמק 6	395	A	עמק 6	320	A	SHS 137
364	A	SHS 137	327	AB	SHS 97	294	AB	עמק 6
351	AB	SHS 46	318	B	SHS 46	266	ABC	SHS 97
331	B	SHS 97	307	B	SHS 137	235	BC	SHS 115
234	C	SHS 115	191	C	SHS 115	229	C	SHS 46
330		ממוצע	307		ממוצע	269		ממוצע

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

בטבלה 11 ניתן לראות כי ממוצע היבול מסוג א' הגבוה ביותר התקבל במבחן בעין השלושה, והנמוך ביותר - באלונים. במבחן באלונים, שבדק את היבול מסוג א', התוצאה הגדולה ביותר התקבלה בזן SHS 137, במובהק מהזנים SHS 115 ו-SHS 46. בצב"ר קמה התקבל היבול מסוג א' הרב ביותר בזן עמק 6, והיה שונה במובהק משאר הזנים, למעט מהזן SHS 97. בעין השלושה היבול של הזנים עמק 6 ו-SHS 137 היה רב במובהק משל הזנים SHS 97 ו-SHS 115.

10. יבול סוג אא'

טבלה 12: יבול סוג אא' (לפי נפה 22) באתרים השונים

עין השלושה - יבול סוג אא'		שם הזן	צב"ר קמה - יבול סוג אא'		שם הזן	אלונים - יבול סוג אא'		שם הזן
325	A	עמק 6	361	A	עמק 6	273	A	SHS 137
325	A	SHS 46	305	AB	SHS 46	240	AB	עמק 6
316	A	SHS 137	297	B	SHS 97	225	AB	SHS 97
287	B	SHS 97	283	B	SHS 137	217	B	SHS 46
206	C	SHS 115	174	C	SHS 115	212	B	SHS 115
292		ממוצע	284		ממוצע	233		ממוצע

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

מטבלה 12 ניתן להסיק כי באלונים לזן SHS 137 יבול סוג אא' גבוה במובהק מהזנים SHS 46 ו-SHS 115.

בצב"ר קמ"ה לזן עמק 6 יבול סוג אא' הגבוה במובהק מזה של הזנים SHS 137, SHS 97 ו-SHS 115.

בעין השלושה לזנים עמק 6, SHS 46 ו-SHS 137 היה יבול סוג אא' הגבוה במובהק מזה של הזנים SHS 97 ו-SHS 115.

11. משקל האלף

טבלה 13 : משקל האלף באתרים השונים

עין השלושה – משקל האלף		שם הזן	צב"ר קמה – משקל האלף		שם הזן	אלונים – משקל האלף		שם הזן
215	A	SHS 115	236	A	SHS 46	219	A	SHS 46
213	A	SHS 46	223	B	SHS 115	215	AB	SHS 115
211	AB	SHS 137	217	BC	SHS 137	205	BC	SHS 97
204	B	SHS 97	216	BC	SHS 97	196	C	עמק 6
204	B	עמק 6	213	C	עמק 6	195	C	SHS 137
209		ממוצע	221		ממוצע	206		ממוצע

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

בטבלה 13 ניתן לראות כי בכל האתרים לזנים SHS 46 ו-SHS 115 יש זרעונים בעלי משקל אלף גבוה משל הזן עמק 6.

12. אורך זרעונים

טבלה 14 : אורך זרעונים (מ"מ) באתרים השונים

עין השלושה – אורך זרעון		שם הזן	צב"ר קמה – אורך זרעון		שם הזן	אלונים – אורך זרעון		שם הזן
24.9	A	SHS 115	24.7	A	SHS 46	26.0	A	SHS 46
24.6	A	SHS 97	24.2	AB	SHS 115	25.5	A	SHS 115
24.6	A	SHS 46	23.8	BC	עמק 6	24.5	B	SHS 97
24.6	A	עמק 6	23.6	CD	SHS 97	23.9	B	עמק 6
23.7	B	SHS 137	23.2	D	SHS 137	23.1	C	SHS 137
24.5		ממוצע	23.9		ממוצע	24.6		ממוצע

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

בטבלה 14 ניתן לראות כי באלונים ובצב"ר קמ"ה לזן SHS 46 אורך זרעון גדול במובהק משאר הזנים, למעט מזה של הזן SHS 115. בעין השלושה לא נמצאו הבדלים מובהקים באורך הזרעונים, חוץ מהזן SHS 137, שזרעוניו היו קצרים במובהק משאר הזנים.

דיון ומסקנות

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

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

להלן כמה מהמסקנות העיקריות, העולות ממבחני הזנים :

- הנביטה וההצצה בזנים השונים היו תקינות, מלבד אלה שבזן SHS 46, שלא היה בעומד מספק ביחס לשיעור הזריעה.
- בחלקה באלונים הייתה נגיעות רבה של שחרוריות בתחילת הגידול, ונגרם בעטיין אף נזק כלשהו למבחן. הביטוי לכך הוא בעומד הצמחים הנמוך יותר ביחס לשני האתרים האחרים.
- הזן עמק 6 נוטה לצימוח רב והוא זן גבוה מאוד. לאחריו, קבוצת הזנים החדשים SHS 97, SHS 115 ו-SHS

- 137, שאין הבדל גדול ביניהם. הזן SHS 46 הוא בעל הקמה הנמוכה ביותר.
- הזנים השונים התאפיינו בפנולוגיה שונה מעט. הזן SHS 137 היה הבכיר, ולאחריו לפי הסדר: עמק 6, SHS 46, SHS 97. הזן SHS 115 היה האפיל בשלושת האתרים.
- נצפו הבדלים בחומרת מחלת הקימחון בזנים השונים. נמצא כי חומרת המחלה בעלים הנגועים בזן SHS 137 היא הגבוהה ביותר, באופן מובהק מהזן SHS 115. כמו כן, נמצא כי מספר העלים הבריאים שבין העלה הנגוע העליון ובין הקרקפת היה רב יותר במובהק בזן SHS 115, לעומת הזן SHS 137.
- בכל האתרים נמצא שרמת הנגיעות במחלת ריקבון הקרקפת בזן SHS 97 היא הגבוהה ביותר במובהק מיתר הזנים.
- ממוצע היבול הכללי באתרים השונים נע בטווח של 277-335 ק"ג/ד', כאשר היבול הגבוה ביותר היה בעין השלושה, והנמוך ביותר - באלונים. ההסבר ליבול הנמוך יותר באלונים הוא זריעה מאוחרת ובעיות בטיב ההשקיה.
- בשני אתרים היבול הרב ביותר היה בזן עמק 6, ובאתר אחר היה בזן SHS 137.
- הזן SHS 46 (IMI 2) הניב יבול כללי ויבול סוג א' ברמה בינונית, ויבול סוג א' ברמה בינונית עד גבוהה ביחס לשאר הזנים במבחן. הזן מתאפיין בזרעונים בהירים ובפסים אפורים בהירים לאורך הזרעון. אורך הזרעון היה הגדול ביותר במבחן. זן זה מיועד כתחליף לזן ד.י. 3 ולכן השוואה שלו לזנים כהים אינה נכונה בהכרח.
- הזן עמק 6 - הניב יבול כללי, יבול סוג א' ויבול סוג א"א טובים. זן זה מתאפיין בזרעונים כהים, בעלי פסים לבנים, עם מעט קילופים בצבע הכהה, בקמה גבוהה, ברגישות מסוימת לעלקת החמנית ולקימחון (אך בשל גובה המחלה "מטפסת" לאט). הזרעונים קצרים יחסית, אך משקל האלף תקין. זהו כיום הזן המומלץ במזרע.
- הזן SHS 97 - בעל זרעונים כהים מאוד. הוא רגיש לעלקת החמנית, לקימחון ולריקבון הקרקפת. במבחן שנערך אשתקד אופיין הזן כבעל נטייה גבוהה לרביצה. יבולו היה בינוני, אך הוא ניחן בזרעונים ארוכים עם משקל אלף בינוני עד גבוה. בשל ריבוי התכונות הבעייתיות, לא מומלץ להמשיך לבחון זן זה בשנה הבאה.
- הזן SHS 115 - בעל זרעונים כהים מאוד. ידוע כי הזן סביל לעלקת החמנית, בעל רגישות נמוכה עד בינונית לקימחון, ורגישות מעטה לריקבון הקרקפת. לזן זה קמה גבוהה יחסית, ויבול ואיכות בינוניים. מומלץ שלא להמשיך לבחון זן זה בשנה הבאה, מפני שנראה כי הוא חסר כל יתרון משמעותי.
- הזן SHS 137 - בעל זרעונים קטנים וכהים. הוא רגיש לקימחון (אם כי המחלה "מטפסת" לאט במעלה הצמח) ומעט גם לריקבון קרקפת. זן זה בכיר במעט ביחס לשאר הזנים שנבחנו. קמתו גבוהה יחסית, והיבול בינוני עד גבוה. מומלץ לבחון זן זה שנה נוספת.

לסיכום

השנה בחנו כמה זנים, שנבחנו כבר בשנה שעברה, בתוספת זן חדש. נראה כי לזנים החדשים שמסיימים שנתיים במבחן אין יתרון יחסי משמעותי, ולכן לא נמשיך לבחון אותם שנה נוספת. בשנה הבאה צפויים להיכנס למבחן סדרה של זנים חדשים, שייבחנו מול הזן עמק 6, שיהווה זן ביקורת, ונקווה כי יהיו בעלי יתרונות שיצדיקו את הכנסתם למזרע.

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 - 2022

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

תקציר

בשנים האחרונות חל מהפך במזרע החמניות בארץ. היום זורעים כ-12,000 דונם בשנה לעומת 40,000 דונם בעבר. במשך שנים רבות גידלו 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, כי 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 ארבעה עומדים (2.5, 3, 3.5 ו-4 צמחים למטר שורה) שנוצרו באמצעות דילול ידני. הניסוי נקצר בקומביין מסחרי. היבול נשקל, ונבדקו המדדים המקובלים בגידול חמניות. היבול בשדה היה גבוה כ-370 ק"ג/ד', נמצא כי לעומד לא הייתה השפעה על היבול. באיכות הזרעונים רואים מגמה ברורה שהעומד הנמוך קרי 2.5 צמחים למטר שורה היה עם אחוזים גבוהים מעל נפות 20, 22 ו-26 לעומת העומדים האחרים אך לא תמיד עם מובהקות. גם במשקל אלף, ואורך זרעון היה יתרון לעומד הנמוך על העומדים האחרים אך לא תמיד במובהק. לאור תוצאות אלו, נראה כי העומד המיטבי נע בין 2.5 צמחים ל-3.5 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 החברה שהוזכרה.

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 העומדים 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 ארבעה 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 השפעת עומד הצמחים בשדה על הצמחים, על היבול ועל רכיבי האיכות.

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** מבחן חד-גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 5 חזרות.
2. **טיפולים:** נבחנו 4 עומדים: 2.5, 3, 3.5 ו-4 צמחים למטר שורה. כל הטיפולים נזרעו במזרעה משקית ייעודית לגידולי שורה. המזרעה כוונה לשיעור זריעה של 6 זרעים למטר שורה. הצמחים בחזרות השונות דוללו לעומד סופי על פי הטיפולים.
3. **קציר:** הקציר התבצע ב-24.8.22 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 (אורך הזרעון ומשקל האלף). היבול הכללי נקבע בהפחתת אחוזי הפחת הכולל בדוגמה, לאחר מכפלתם במשקל הזרעונים בחלקה, כפי שנשקל בשדה בזמן הקציר. יבול סוג א' נקבע על ידי מכפלת היבול הכללי באחוז 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:

- זרעונים סוג א': מעל נפה 22, כאשר מתוך מקטע זה נבדק גם גודל המקטע מעל נפה 26.
- זרעונים סוג ב': מעל נפה 18 ועד נפה 22.
- פחת: מתחת לנפה 18. מקטע גודל זה נשקל וצורף לפחת הראשוני שהתקבל בניקוי הרוח, לקביעת אחוז הפסולת הכוללת שבדוגמה.
- משקלי אלף: נבדק על סוג א' בלבד.
- אורך זרעון: נבדק על סוג א' בלבד באמצעות צילום אופטי ועיבוד תמונה דיגיטלי.

5. אגרוטכניקה

טבלה 1: פעולות אגרוטכניות בחלקות המסחריות המארחות את מבחני הזנים

כרב	חיטה לשחת
עיבודי יסוד	פארפלאו ותיחוח
תאריך זריעה	3.3.22
תאריך הצצה	13.3.22
שיעור הזריעה (זרעים למטר)	6
תאריך תחילת השקיה	2.5.22
תאריך סיום השקיה	14.6.22
מנת המים (קו"ב/ד')	240
גשם (מ"מ)	248
תאריך הקציר	24.8.22
זן משקי	עמק 6
יבול משקי (ק"ג/ד')	309
קוטלי עשבים (סמ"ק/ד')	סטופר 400
טיפולים כנגד מחלות (סמ"ק/ד')	אוריוס +50שביט 50

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

תוצאות

1. עומד צמחים

טבלה 2: מספר צמחים למטר שורה לאחר דילול

טיפול
2.5 צמחים למטר שורה
3 צמחים למטר שורה
3.5 צמחים למטר שורה
4 צמחים למטר שורה

2. טבלה 3: יבול זרעונים כללי, יבול מעל נפה 20 ויבול מעל נפה 22.

יבול כללי מעל נפה 20 מעל נפה 22

יבול זרעונים ק"ג/ד'		עומד	יבול זרעונים ק"ג/ד'		עומד	יבול זרעונים ק"ג/ד'		עומד
א	322	2.5	א	376	3.5	א	384	3.5
א	311	3.5	א	365	4	א	376	4
א	288	4	א	357	2.5	א	363	2.5
א	287	3	א	348	3	א	356	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 היבול לדונם מעל נפות 20 ו-22.

3. טבלה 4: אחוז מעל נפה 20, אחוז מעל נפה 22 ואחוז מעל נפה 26.

אחוז מעל נפה 26		עומד	אחוז מעל נפה 22		עומד	אחוז מעל נפה 20		עומד
א	19.7	2.5	א	88.2	2.5	א	98.2	2.5
אב	15.5	4	אב	80.9	3.5	אב	97.9	3.5
ב	14.2	3	אב	80.2	3	אב	97.7	3
ב	13.1	3.5	ב	76.1	4	ב	97.0	4

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

בטבלה 4 ניתן לראות כי העומד הנמוך 2.5 צמחים למטר היה עם האחוזים הגבוהים ביותר בכל נפה שנמדד בניסוי.

ה-2.5 צמחים היה עם מובהקות מעל 4 צמחים בנפה 20 ו-22, ובנפה 26 במובהק מעל 3 ו-3.5 צמחים. ניתן להגיד של

שנה מגמה שלעומד הנמוך יש יתרון באיכות הזרעונים על העומדים הגבוהים בניסוי.

4. טבלה 5: משקל אלף זרעונים ואורך זרעונים.

משקל אלף בגרם		עומד	אורך זרעון במ"מ		עומד
א	203	2.5	א	24.6	2.5
אב	195	3	א	24.4	3
ב	192	3.5	א	24.3	4
ב	191	4	א	24.2	3.5

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

העומד הנמוך 2.5 צמחים במטר הצטיין גם במשקל אלף גבוה וגם באורך זרעון גבוה יותר מהעומדים האחרים בניסוי.

אך היה עם מובהקות רק במשקל האלף מעל העומדים 3.5 ו-4 צמחים במטר.

דיון ומסקנות

מטרת מבחן זה היא לבדוק כיצד משפיע עומד הצמחים בשדה על הצמחים, על היבול ועל מרכיבי האיכות. במבחן זה נמצא כי לעומד לא הייתה השפעה על יבול הזרעונים ברמות יבול של 360-380 ק"ג/ד'. גם ביבול זרעונים מעל נפה 20 וגם מעל נפה 22 לא היה הבדל בין העומדים שהיו בניסוי. באיכות הזרעונים הייתה מגמה ברורה שהעומד הנמוך בניסוי קרי 2.5 צמחים למטר שורה, היה עם האחוזים הגבוהים ביותר מעל נפה 20, נפה 22 ונפה 26, אך לא תמיד במובהק מהטיפולים האחרים.

נמצא כי גם במשקל אלף ואורך זרעון העומד הנמוך בניסוי של 2.5 צמחים היה הטוב ביותר אך לא תמיד עם מובהקות מהטיפולים האחרים. העומד הגבוה 4 צמחים למטר שורה מראה ברוב הפרמטרים איכות זרעונים נחותה מהעומד הנמוך לכן יש לשאוף לעומד סופי נמוך מ-4 צמחים.

לאור תוצאות אלו נראה כי העומד המיטבי נע בין 2.5 צמחים למטר שורה ל-4 צמחים, כשעדיפות תינתן לעומד הנמוך יותר. כל עוד העומד בשדה יהיה בטווח זה, אין צורך לבצע פעולות דילול (בעומד גבוה) או זריעה מחדש (בעומד נמוך).

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

תוצאות ניסוי זה נכונות לשדה בתנאים מיטביים עם יבולים של 360-380 ק"ג/ד'.

אבטיח מלילי



מניעת הצצת עשבים באבטיח מונבט בהמטרה עין השלושה - 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר - גידולי שדה נגב. ארז וולוז'ני - אגריקה (כצ"ט).
איתי רבינוביץ' - אגרו גדות. יוחאי בן גל - גד"ש עין השלושה.

תקציר:

ניסוי מניעת הצצת עשבים באבטיח מללי התבצע בחלקה בה העשבים השולטים היו ירבוז שרוע, עוקץ עקרב ולששית הצבעים, הניסוי כלל 11 טיפולים בהם 6 תכשירים שונים לבדם או בשילובים שונים, התכשירים רוססו לאחר זריעה והופעלו בהמטרה, העשב ירבוז שרוע היה העשב הדומיננטי בניסוי ובטיפול ההיקש הוא השתרע על כל שטח החזרות כך שמנע מהעשבים האחרים להתבסס, עקב כך קשה להעריך את יעילות הטיפולים על העשבים האחרים. ספירת נבטים בוצעה לאחר ההצצה, כל הטיפולים הפחיתו בצורה מובהקת את מספר נבטי העשבים של ירבוז שרוע ועוקץ העקרב לעומת ההיקש אך לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים עצמם, אולם במניעת הצצת ירבוז שרוע ניתן להבחין במגמה על פיה שילוב היט עם תכשיר נוסף (דואל גולד, רילקס, פרונטייר או פולסווינג) הביא ליעילות הטובה ביותר למרות שההיט לבדו לא היה בין הטיפולים היעילים ביותר, בהפחתת אחוז הכיסוי של הירבוז שרוע הצטיינו ההיט 5 גר"ד' + פרונטייר 50 סמ"ק/ד' והדואל גולד 130 סמ"ק/ד' + היט 5 גר"ד'. מבחינת בטיחות הטיפולים למללי נראה כי למרות שבתחילת הגידול פגעו מספר טיפולים בהתפתחות המללי בהמשך העונה פגיעה זו טושטשה ולבסוף היבול בטיפולים אלו לא נפגע ביחס לטיפולים אחרים, לכל הטיפולים היה יכול גבוה בהרבה מההיקש שהיה כמעט אפסי וזאת עקב פגיעת הירבוז שרוע ביבול. כך שלפחות במקרה של עומס ירבוז שרוע כפי שהיה בחלקה זו הטיפול בקוטלי עשבים שנבדקו (כל הטיפולים) גם אם עיכב את גידול המללי לבסוף היה משתלם והעלה את היבול. בשקלול כלל הפרמטרים שנבדקו בניסוי זה נראה שמספר טיפולים הניבו תוצאות טובות ביניהם הטיפול בהיט 5 גר"ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד' שלמרות שהיה נראה פיטוטוקסי מנע בצורה טובה את מרבית העשבים והניב לבסוף את היבול הטוב ביותר בניסוי. הטיפולים בדואל גולד 130 סמ"ק/ד' + רילקס 30 סמ"ק/ד' או דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + פולסווינג 10 גר"ד' מנעו נביטת ירבוזים בשלב מאוחר של הגידול.

מבוא:

באבטיח מללי ישנם מספר טיפולים נהוגים כמונעי הצצת עשבים כאשר בחלק ניכר מהשדות מרססים את מונעי ההצצה בקדם זריעה במהלך החורף בכדי שיופעלו ע"י גשם שאין להסתמך עליו בחודש מרץ במועד הזריעה. בנוסף המגדל מעונין שיעבור מספיק זמן מהפעלת מונעי ההצצה ועד לזריעת הגידול העוקב לאחר האבטיח מללי.

התכשיר היחיד שמורשה בתווית הוא fomesafen (רילקס וגמיש) אך ריסוס המינון המומלץ (100 סמ"ק/ד') בסוף החורף יכול לפגוע בגידול חיטה שתגודל בעונה העוקבת לאחר המללי ולכן בניסויים קודמים (שבוצעו ע"י עוזי נפתליהו ועידן ריצ'קר בנחל עוז) נבדקה יעילות ההדברה של התכשיר במינונים נמוכים יותר וכמו כן נבדקה השפעת מינונים נמוכים יותר על החיטה שגודלה באותה חלקה בעונה העוקבת.

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

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 11 טיפולים ב-4 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים.

2.

3. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ עין השלושה ממערב לקיבוץ (חלקה 54).

גידול קודם: תפוז"א.

עיבודי יסוד: קילטור שתי וערב.

זריעה: התבצעה בתאריך 29/3/22 במזרעת שורות מסחרית, בזריעה בשתי שורות בערוגה במרווח 90 ס"מ.

ריסוס הניסוי: בתאריך 30/3/22 במרסס גב מוטורי עם בום מתאים לרוחב ערוגה (1.93 מ').

הפעלת חומרי הריסוס והנבטה בהמטרה של 20 קוב"ד' בתאריך 31/3/22.

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

4. תכשירים וטיפולים:

טבלה מס' 1: רשימת התכשירים

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז
טרבוטרקס	Terbutryn 500 gr/l
רילקס	Fomesafen 250 gr/l
דואל גולד	metolachlor-s 915 gr/l
פולסווינג	Pyroxasulfone 85%
היט	Saflufenacil 70%
פרונטייר אופטימה	Dimethenamid-p 720 gr/l

טבלה מס' 2: רשימת הטיפולים

שם הטיפול
היקש
דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + טרבوترקס 150 סמ"ק/ד'
דואל גולד 130 סמ"ק/ד'
פרונטייר 50 סמ"ק/ד'
פרונטייר 50 סמ"ק/ד' + רילקס 30 סמ"ק/ד'
היט 5 גר'ד' + רילקס 30 סמ"ק/ד'
דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + רילקס 30 סמ"ק/ד'
היט 5 גר'ד'
דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + פולסווינג 10 גר'ד'
היט 5 גר'ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד'
היט 5 גר'ד' + פרונטייר 50 סמ"ק/ד'

השקיה: החלקה הונבטה בהמטרה 20 קוב"ד' ולאחר מכן (החל מה- 9/5/2022) הושקתה בטפטוף (סה"כ 171 קוב"ד' בטפטוף).

5. הערכות: ב- 20/4/22 (22 ימים לאחר זריעה) המללי היה בשני עלים אמיתיים ונערכה הערכת בטיחות

למללי, ב- 8/5/22 (40 ימים לאחר זריעה) נערכה הערכת יעילות הדברה ראשונה בה נספרו מספר הנבטים מכל עשב בשטח של 10 מ"ר בכל חזרה, ב- 8/6/22 (71 ימים לאחר זריעה) נערכה הערכת יעילות הדברה שנייה בה הוערך אחוז הכיסוי של כל עשב בכל חזרה וב- 23/6/22 (86 ימים מזריעה) נערכה ספירת נבטי עשבים חדשים שהציצו בעקבות השקיית הטפטוף (כלומר בספירה זו לא נספרו שוב עשבים

שנבטו בתחילת הגידול אלא רק הצצות חדשות).

שקילת היבול: ב- 25/7/22 (118 ימים מזריעה) שקלנו את היבול מ- 10 מ"ר בכל חזרה, מסגרת של 2X5 מטר הונחה במרכז כל חזרה, וכל הפירות שבתוך המסגרת נספרו ונשקלו ליבול טרי, בדו"ח מוצג יבול גרעינים משוער שהתקבל על ידי הכפלה של היבול הטרי ב-2%, (האחוז המשקלי המקובל של הגרעינים מתוך המשקל הטרי).

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

תוצאות:

יעילות

ירבוז שרוע - *Amaranthus blitoides*

טבלה מס' 3 : יעילות הטיפולים בהדברת "ירבוז שרוע" בשלושה מועדי הערכה שונים.

86 ימים מזריעה			71 ימים מזריעה			40 ימים מזריעה		
התחלת שינוי צבע לורוד			אבטיח עם פירות מפותחים			שריגים באורך 5 ס"מ		
מס' נבטים חדשים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון
א	2.5	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	1.3	היט 5+פרונטייר 50	א	0.5	היט 5+דואל גולד 130
אב	3.5	דואל גולד 130	א	3.8	דואל גולד +130 היט 5	א	0.5	היט 5+רילקס 30
אב	4.3	דואל גולד +130 טרבوترקס 150	אב	5.8	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	0.8	היט 5+פרונטייר 50
אב	7.8	פרונטייר 50	אבג	8.0	היט 5+רילקס 30	א	2.0	דואל גולד +130 פולסווינג 10
אב	7.9	דואל גולד +130 רילקס 30	אבג	9.3	דואל גולד +130 רילקס 30	א	2.8	דואל גולד +130 רילקס 30
אב	9.3	היט 5+פרונטייר 50	אבג	18.8	דואל גולד +130 טרבوترקס 150	א	3.0	פרונטייר +50 רילקס 30
אב	9.5	היט 5	אבג	21.3	פרונטייר 50	א	6.3	פרונטייר 50
אב	9.8	פרונטייר +50 רילקס 30	אבג	21.3	פרונטייר +50 רילקס 30	א	6.5	דואל גולד +130 טרבوترקס 150
אב	11.3	היט 5+רילקס 30	בג	33.0	היט 5	א	7.5	היט 5
ב	12.3	דואל גולד +130 היט 5	ג	35.5	דואל גולד 130	א	11.5	דואל גולד 130
ג	100.0	בקורת	ד	95.3	בקורת	ב	105.0	בקורת

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

בספירת נבטי הירבוז 40 ימים לאחר הזריעה, ניתן לראות כי כל הטיפולים הפחיתו באופן מובהק את מספר נבטי הירבוז בהשוואה להיקש אך לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים עצמם למרות שניתן להבחין במגמה על פיה שילוב היט עם תכשיר נוסף הביא ליעילות הטובה ביותר למרות שההיט לבדו לא היה בין הטיפולים היעילים ביותר.

בהערכת אחוז הכיסוי בירבוז שרוע שבוצעה 71 ימים מזריעה כל הטיפולים הפחיתו במידה זו או אחרת ביחס להיקש את אחוז הכיסוי בירבוז אולם הטיפול היט 5 גר/ד' + פרונטייר 50 סמ"ק/ד' והטיפול דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + היט 5 גר/ד' היו שני הטיפולים הטובים ביותר (אך לא טובים באופן מובהק מרוב הטיפולים האחרים אלא רק מההיט 5 גר/ד' לבדו ומה דואל גולד 130 סמ"ק/ד' לבדו).

עוקץ עקרב - *Heliotropium hirsutissimum*

טבלה מס' 4 : יעילות הטיפולים בהדברת "עוקץ עקרב" בשלושה מועדי הערכה שונים.

86 ימים מזריעה			71 ימים מזריעה			40 ימים מזריעה		
התחלת שינוי צבע לורוד			אבטיח עם פירות מפותחים			שריגים באורך 5 ס"מ		
מס' נבטים חדשים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון
א	0.0	בקורת	א	2.5	דואל גולד +130 היט 5	א	1.0	היט 5+דואל גולד 130
א	0.8	דואל גולד +130+טרבוטרקס 150	א	3.0	בקורת	א	2.3	דואל גולד +130+רילקס 30
א	1.3	דואל גולד 130	א	3.8	דואל גולד +130+רילקס 30	א	3.5	היט 5+רילקס 30
א	1.3	דואל גולד +130+רילקס 30	א	4.0	היט 5+פרונטייר 50	א	3.8	דואל גולד +130+פולסווינג 10
א	1.5	דואל גולד +130+פולסווינג 10	א	4.3	דואל גולד +130+פולסווינג 10	א	4.8	היט 5+פרונטייר 50
א	4.5	פרונטייר 50	א	4.3	היט 5+רילקס 30	א	5.8	דואל גולד +130+טרבוטרקס 150
א	9.0	דואל גולד +130+היט 5	א	7.8	פרונטייר 50	א	6.0	דואל גולד 130
א	10.3	פרונטייר +50+רילקס 30	א	8.0	דואל גולד 130	א	6.3	היט 5
א	11.5	היט 5+פרונטייר 50	א	8.5	דואל גולד +130+טרבוטרקס 150	א	6.5	פרונטייר 50
א	17.3	היט 5+רילקס 30	א	10.8	היט 5	א	9.5	פרונטייר +50+רילקס 30
א	19.3	היט 5	א	10.8	פרונטייר +50+רילקס 30	ב	40.3	בקורת

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

בספירת נבטי עוקץ העקרב 40 ימים לאחר הזריעה כל הטיפולים הפחיתו באופן מובהק ביחס להיקש את מספר צמחי עוקץ העקרב ולא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים עצמם אך הטיפול המצטיין היה היט 5 גר/ד'+דואל גולד 130 סמ"ק/ד', בהערכת אחוז הכיסוי של העשב, 71 ימים מזריעה, לא היו הבדלים בין הטיפולים השונים גם לא ביחס להיקש, זה מאחר ובהיקש התפתח העשב ירבוז שרוע שכיסה את הקרקע ומנע מעשבים אחרים להתפתח, ועל כן מדד זה בעייתי ביחס לעוקץ העקרב, בספירת הצצות חדשות של עוקץ עקרב שצץ בעקבות השקיית הטפטוף לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים אולם אפשר להבחין במגמה בה ברוב הטיפולים שכללו דואל גולד מספר נבטי עוקץ העקרב החדשים נמוך יחסית, בהיקש לא היו הצצות חדשות עקב כיסוי מלא של השטח על ידי הירבוז השרוע.

לששית הצבעים - *Chrozophora tinctoria*

טבלה מס' 5 : יעילות הטיפולים בהדברת "לששית הצבעים" בשלושה מועדי הערכה שונים.

86 ימים מזריעה			71 ימים מזריעה			40 ימים מזריעה		
התחלת שינוי צבע לורוד			אבטיח עם פירות מפותחים			שריגים באורך 5 ס"מ		
מס' נבטים חדשים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 10 מ"ר		תכשיר ומינון
א	0.0	בקורת	א	0.5	בקורת	א	2.8	היט 5
א	1.2	דואל גולד +130 רילקס 30	א	2.0	היט 5	א	4.3	היט 5+רילקס 30
א	1.3	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	3.0	היט 5+רילקס 30	א	4.5	היט 5+פרונטייר 50
א	1.3	היט 5+רילקס 30	א	4.3	דואל גולד +130 היט 5	א	5.0	היט 5+דואל גולד 130
א	1.5	היט 5	א	4.8	היט 5 + פרונטייר 50	א	5.8	בקורת
א	1.5	היט 5 + פרונטייר 50	א	5.0	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	5.8	דואל גולד 130
א	1.8	פרונטייר 50	א	7.5	דואל גולד +130 רילקס 30	א	6.5	דואל גולד +130 פולסווינג 10
א	2.0	דואל גולד +130 היט 5	א	7.8	דואל גולד +130 טרבוטרקס 150	א	9.0	דואל גולד +130 רילקס 30
א	2.3	פרונטייר +50 רילקס 30	א	8.5	דואל גולד 130	א	9.3	פרונטייר 50
א	2.9	דואל גולד 130	א	9.0	פרונטייר +50 רילקס 30	א	10.3	דואל גולד +130 טרבוטרקס 150
א	3.0	דואל גולד +130 טרבוטרקס 150	א	9.8	פרונטייר 50	א	11.0	פרונטייר +50 רילקס 30

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

אף אחד מהטיפולים לא השפיע באופן מובהק על אף אחד משלושת מדדי היעילות שנבדקו (מספר נבטים שהציצו 40 ימים מזריעה, אחוז כיסוי 71 ימים מזריעה או מספר הצצות חדשות 86 ימים מזריעה) בנוגע ללששית הצבעים.

טבלה מס' 5 : יעילות הטיפולים בהדברת "קוטב מצוי" בשלושה מועדי הערכה שונים.

86 ימים מזריעה			71 ימים מזריעה			40 ימים מזריעה		
התחלת שינוי צבע לורוד			אבטיח עם פירות מפותחים			שריגים באורך 5 ס"מ		
מס' נבטים	חדשים ל	תכשיר ומינון	אחוז כיסוי	תכשיר ומינון	מס' נבטים	ל 10 מ"ר	תכשיר ומינון	מס' נבטים
א	0.0	בקורת	א	0.0	היט +5 רילקס 30	א	0.0	דואל גולד +130 טרבوترקס 150
א	0.8	פרונטייר 50	א	0.5	בקורת	א	0.0	דואל גולד +130 פולסווינג 10
א	0.9	דואל גולד 130	א	0.5	דואל גולד +130 טרבوترקס 150	א	0.0	היט +5 רילקס 30
א	1.0	דואל גולד +130 טרבوترקס 150	א	0.8	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	0.3	היט +5 דואל גולד 130
א	1.3	פרונטייר +50 רילקס 30	א	1.5	דואל גולד +130 היט 5	א	0.3	היט 5
א	2.0	היט +5 רילקס 30	א	3.8	היט 5	א	0.5	בקורת
א	2.3	דואל גולד +130 היט 5	א	4.0	פרונטייר +50 רילקס 30	א	0.5	פרונטייר +50 רילקס 30
א	2.3	דואל גולד +130 רילקס 30	א	6.3	דואל גולד +130 רילקס 30	א	1.0	דואל גולד +130 רילקס 30
א	3.0	דואל גולד +130 פולסווינג 10	א	8.8	היט +5 פרונטייר 50	א	1.0	היט +5 פרונטייר 50
א	4.0	היט 5	א	11.3	פרונטייר 50	א	2.3	דואל גולד 130
א	4.0	היט +5 פרונטייר 50	א	19.5	דואל גולד 130	א	2.3	פרונטייר 50

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

פיזור העשב קוטב מצוי לא היה אחיד ברחבי הניסוי ולא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים לבין עצמם או להיקש באף אחד מהמועדים שנבדקו.

בטיחות

טבלה מס' 6 : הערכה ויזואלית של בריאות צמחי האבטיח 22 ימים מזריעה (20/4/22).

בריאות המללי		תכשיר ומינון
א	100	בקורת
אב	91	דואל גולד +130טרבוטרקס 150
אבג	89	דואל גולד 130
אבגד	88	פרונטייר 50
אבגד	86	פרונטייר +50רילקס 30
אבגדה	85	היט +5רילקס 30
אבגדה	83	דואל גולד +130רילקס 30
בגדה	81	היט 5
גדה	71	דואל גולד +130פולסווינג 10
דה	70	היט +5דואל גולד 130
ה	68	היט +5פרונטייר 50

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Kramer & Tukey 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).

הטיפול היט + פרונטייר פגע במללי בצורה הכי קשה בניסוי זה, גם הטיפולים היט 5 גר/ד', דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + פולסווינג 10 גר/ד' והיט 5 גר/ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד' פגעו משמעותית בצמחי האבטיח, הפגיעה בכל הטיפולים נראתה כזו שהצמח יכול להתאושש ממנה.

טבלה מס' 5 : מספר פירות, משקל ממוצע לפרי והערכת יבול גרעינים.

יבול גרעינים משוער לדונם (ק"ג/ד')		תכשיר ומינון	משקל טרי ממוצע לפרי (ק"ג/פרי)		תכשיר ומינון	מספר פירות ממוצע למ"ר		תכשיר ומינון
א	89	היט 5+דואל גולד 130	א	1.37	היט 5+דואל גולד 130	א	3.75	היט 5+רילקס 30
א	85	היט 5+רילקס 30	אב	1.19	היט 5+פרונטייר 50	א	3.35	היט 5+דואל גולד 130
א	73	דואל גולד 130+פולסווינג 10	אב	1.15	דואל גולד 130+פולסווינג 10	א	3.3	היט 5
א	68	היט 5+פרונטייר 50	אב	1.12	היט 5+רילקס 30	א	3.28	פרונטייר 50
א	66	פרונטייר 50	אב	0.97	דואל גולד 130+רילקס 30	א	3.2	דואל גולד 130+רילקס 30
א	63	דואל גולד 130+רילקס 30	אב	0.97	פרונטייר 50	אב	3.1	דואל גולד 130+טרבוטרקס 150
א	63	היט 5	אב	0.96	פרונטייר 50+רילקס 30	אב	3.1	פרונטייר 50+רילקס 30
א	59	פרונטייר 50+רילקס 30	אב	0.96	היט 5	אב	3.08	דואל גולד 130+פולסווינג 10
אב	51	דואל גולד 130	ב	0.87	דואל גולד 130	אב	2.88	דואל גולד 130
אב	49	דואל גולד 130+טרבוטרקס 150	ב	0.79	דואל גולד 130+טרבוטרקס 150	אב	2.85	היט 5+פרונטייר 50
ב	7	בקורת	ג	0.24	בקורת	ב	1.25	בקורת

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

מספר הפירות למ"ר בהיקש היה נמוך ביותר וזאת בעקבות השפעת כיסוי הקרקע ע"י הירבוז השרוע, דוגמא מצויינת לנזק הרב שהעשב יכול להסב לגידול, שאר הטיפולים לא נבדלו באופן מובהק אחד מהשני.

המשקל הממוצע לפרי כן הושפע מהטיפול ובשני טיפולים שכללו דואל גולד (דואל גולד 130 סמ"ק/ד' לבדו וגם בשילוב טרבוטרקס 150 סמ"ק/ד') משקל הפרי הממוצע היה נמוך באופן מובהק ביחס לטיפול בו משקל הפרי היה הגבוה ביותר, היט 5 גר/ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד' (באופן מפתיע גם כן טיפול שכולל דואל גולד).

היבול בחלקות ההיקש נפגע קשות, וזאת כאמור עקב פגיעה של הירבוז השרוע שכיסה את כל שטח החזרות של ההיקש הלא מטופל, בין הטיפולים עצמם לא היה הבדל מובהק ביבול אולם היבול הגבוה ביותר, 89 ק"ג/ד' בטיפול היט 5 גר/ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד', היה כמעט כפול מהיבול בטיפול עם היבול הנמוך ביותר (פרט להיקש), 49 ק"ג/ד' בטיפול דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 150 סמ"ק/ד'.

יכול להיות שהיבול בניסוי הושפע מפיטוטוקסיות של חלק מהטיפולים וגם מהשיבוש בירבוז שרוע.

דיון:

בחנית תכשירים למניעת הצצת עשבים באבטיח מללי התבצעה בחלקה בה העשב השולט היה ירבוז שרוע ועשבים משניים לו היו עוקץ העקרב, לששית הצבעים וקוטב מצוי. התכשירים רוססו לאחר הזריעה והופעלו בהמטרה.

בבחנית יעילות הטיפולים למניעת הצצה של לששית הצבעים לא התקבלו תוצאות חיובית כאשר כל התכשירים לא היו שונים ביעילותם ביחס להיקש, במדדי היעילות במניעת הצצה של עוקץ העקרב כל הטיפולים היו טובים מההיקש וזהים מבחינה סטטיסטית ביניהם אך התקבל רושם לא מובהק על פיו התכשיר דואל גולד יעיל במניעת הצצה של עשב זה.

העשב ירבוז שרוע היה כאמור העשב הדומיננטי בניסוי והשתלט בצורה פראית על שטחי החזרות הלא מטופלות של ההיקש ונראה כי כל הטיפולים היו יעילים באופן מובהק ודומה במניעת הצצת הירבוז אולם הטיפולים שכללו היט בשילוב תכשיר נוסף היו (באופן לא מובהק) יעילים יותר.

בגלל הדומיננטיות הגדולה של הירבוז שרוע נוצר מצב בו ראינו הבדלים ביעילות הטיפולים כלפי הירבוז אך קשה להעריך את יעילות החומרים לגבי שאר העשבים בניסוי מאחר והירבוז עצמו בחזרות בהן לא הודבר כראוי דיכא התפתחות עשבים אחרים.

מבחנית בטיחות הטיפולים לאבטיח היה נראה בתחילת הגידול כי הטיפולים היט 5 גר/ד' + פרונטיר 50 סמ"ק/ד', דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + פולסוינג 10 גר/ד' והיט 5 גר/ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד' פגעו משמעותית באבטיח אולם לא רק שלא ניתן היה להבחין בפגיעה במהלך הגידול אלא שטיפולים אלו הניבו לבסוף יבולים שלא היו שונים ואף היו גבוהים יותר בחלק מהמקרים ביחס לטיפולים אחרים, כל הטיפולים הניבו יבול גבוה יותר במובהק מההיקש ועל כן יכול להיות שגם אם ישנם בניסוי טיפולים שפגעו באבטיח פגיעה משמעותית לא ראינו זאת מאחר והירבוז שרוע פגע ביבול יותר מהטיפולים הכימיים עצמם.

בשקלול כלל הפרמטרים שנבדקו בניסוי זה נראה שמספר טיפולים הניבו תוצאות טובות ביניהם הטיפול בהיט 5 גר/ד' + דואל גולד 130 סמ"ק/ד' שלמרות שהיה נראה פיטוטוקסי מנע בצורה טובה את מרבית העשבים והניב לבסוף את היבול הטוב ביותר בניסוי, הטיפולים בדואל גולד 130 סמ"ק/ד' + רילקס 30 סמ"ק/ד' או דואל גולד 130 סמ"ק/ד' + פולסוינג 10 גר/ד' שגם מנעו נביטת ירבוזים בשלב מאוחר של הגידול.

תודות

תודה לאורי טיסר, אגריקה (כצ"ט), על העזרה בשקילת היבול.

מניעת הצצת עשבים על שלוחת הטפטוף באבטיח מללי עין השלושה - 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר - גידולי שדה נגב, אריז וולוז'ני - אגריקה (כצ"ט),
איתי רבינוביץ' - גדות אגרו, יוחאי בן גל - גד"ש עין השלושה.

תקציר:

מבחן למניעת הצצת עשבים מאוחרת על שלוחת הטפטוף באבטיח מללי התבצע בחלקה בה רמת השיבוש בעשבים הייתה נמוכה יחסית. העשב השולט היה ירבוז שרוע. הניסוי כלל 10 טיפולים של תכשירים למניעת הצצת עשבים וחלקת היקש, התכשירים רוססו בפס ברוחב כחצי מטר על שלוחת הטפטוף בלבד והופעלו בהשקיית טפטוף, לא התקבלו הבדלים מובהקים ביעילות הטיפולים במניעת הצצת עשבים ואף אחד מהטיפולים לא היה שונה באופן מובהק מההיקש. כמו כן לא נצפו בעיות בטיחות לגידול באף אחד מהטיפולים.

הטיפולים: צלנגי 200 ודקוטה 200+פלקס 150 הראו תוצאות הדברה טובות יותר מהטיפולים האחרים על מרבית סוגי העשבים שהיו בחלקה אך ללא מובהקות.

מבוא:

באבטיח מללי המושקה בטפטוף ישנה בעיה של הצצת עשבים מאוחרת לאורך שלוחת הטפטוף. בעבר בוצעו מספר ניסויים באזורים שונים בארץ בהם נבחנו מספר תכשירים שרוססו לפני פריסת הטפטוף רק בפס שמתחת לשלוחת הטפטוף, והופעלו ע"י ההשקיה בטפטוף, ניסויים אלו לא בוצעו בנגב וחסר לנו מידע לגבי יעילות התכשירים השונים על העשבים הנפוצים בנגב ועל כן הצבנו ניסוי זה בעין השלושה.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 10 טיפולים ב-4 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים, כאשר החלק המרוסס הוא פס ברוחב כ-50 ס"מ במרכז הערוגה בין שורות הצמחים מתחת לטפטוף.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ עין השלושה.

גידול קודם: תפוז"א סתיו.

עיבודי יסוד: קילטור שתי וערב.

זריעה: התבצעה בתאריך 30/3/22 במזרעת שורות מסחרית, בזריעה בשתי שורות בערוגה במרווח 90 ס"מ בין השורות.

ריסוס מונעי הצצה: החלקה כולה רוססה לפני הצצה ברילקס 40 סמ"ק/ד' + דואל גולד 100 סמ"ק/ד' שהופעלו בהמטרת הנבטה 20 מ"ק/ד' בתאריך 31/3/22.

ריסוס הניסוי: הניסוי רוסס בתאריך 8/5/22 (39 ימים לאחר זריעה) במרסס גב מוטורי עם דיזה בודדת של פיזור שווה, חישוב מינון החומרים חושב לפי השטח המרוסס בפועל כלומר 0.5 מטר רוחב לכל ערוגה (בעת הריסוס צמחי האבטיח היו עם שריגים באורך 10 ס"מ, בזמן הריסוס לא היה מגע בין התכשירים לעלוות צמחי האבטיח).

הפעלת חומרי הריסוס בוצעה בהשקיה הראשונה בטפטוף של 20 קוב"ד בתאריך 12/5/22 (4 ימים מריסוס).

3. **השקיה:** החלקה הונבטה בהמטרה 20 מ"ק/ד' ולאחר מכן הושקתה בטפטוף 178 מ"ק/ד', סה"כ 198 מ"ק/ד' בכל העונה.

4. **מהלך הגידול והערכת יעילות הטיפולים:** הערכת יעילות הדברה בוצעה ב- 4/7/22 (57 ימים מריסוס).

5. **שקילת יבול:** ב- 27/7/22 התבצעה ספירת פירות אבטיח ושקילתם.

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

7. **תכשירים וטיפולים:**

טבלה מס' 1 : התכשירים

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז
טיבולי	Terbutryn 500 gr/l
פלקס	Fomesafen 250 gr/l
לגטו	Diflufenican 500 gr/l
פולסווינג	Pyroxasulfone 85%
ספיריט	Pendimethalin 330 gr/l
פרונטייר אופטימה	p-Dimethenamid 720 gr/l
באלנס סמארט	Izoxaflutole 240 gr/l + Cyprosulfamide 240 gr/l
דקוטה	Cyprosulfamide 250 gr/l
צ'לנג'	Aclonifen 600 gr/l

טבלה מס' 2 : טיפולים

שם הטיפול
היקש
באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
צלנג' 200 סמ"ק/ד'
פלקס 200 סמ"ק/ד'
טיבולי 300 סמ"ק/ד'
פולסווינג 30 סמ"ק/ד'
פרונטייר 200 גר'ד'
דקוטה 200 סמ"ק/ד' + פלקס 150 סמ"ק/ד'
טיבולי 300 סמ"ק/ד' + באלנס 50 סמ"ק/ד'
לגטו 50 סמ"ק/ד'
ספיריט 550 סמ"ק/ד'

תוצאות:

בטיחות לגידול: לא נצפו בעיות פיטוטוקסיות באף אחד מהטיפולים בניסוי וכולם נראו בטוחים ויזואלית לאבטיח.

ירבוז לבן		טיפול
א	0	צלנג' 200
א	0	דקוטה+פלקס 150
א	0	טיבולי 300+באלנס 50
א	0	לגטו 50
א	0	טיבולי 300
א	0.3	ספיריט 550
א	0.3	פולסווינג 30
א	0.3	פלקס 200
א	0.5	באלנס 50
א	0.8	פרונטייר 200
א	1.3	היקש

ירבוז שרוע		טיפול
א	0.3	צלנג' 200
א	0.5	ספיריט 550
א	0.8	דקוטה+פלקס 150
א	1	פולסווינג 30
אב	2.3	טיבולי 300+באלנס 50
אב	3	פלקס 200
אב	3.5	טיבולי 300
אב	3.8	לגטו 50
אב	4	באלנס 50
אב	5.8	פרונטייר 200
ב	10.8	היקש

טבלה מס' 3: מספר צמחי ירבוז שרוע וירבוז לבן ב-16 מטר שורה.

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

רמת השיבוש בירבוזים הייתה נמוכה וכאשר יש רק 4 חזרות קשה לקבל שונות מובהקת בין הטיפולים. כל הטיפולים הפחיתו את השיבוש בירבוזים. הצלנג' והדקוטה+פלקס היו טובים יותר בהדברת שני מיני הירבוזים. הפרונטייר והבלאנס היו הפחות יעילים בהדברת הירבוזים.

עוקץ העקרב		טיפול
א	0	צלנג' 200
א	0	דקוטה+פלקס 150
א	0	ספיריט 550
א	0.3	באלנס 50
א	0.3	טיבולי 300
א	0.3	טיבולי 300+באלנס 50
א	0.5	לגטו 50
א	0.5	פולסווינג 30
א	0.5	פרונטייר 200
א	0.8	פלקס 200
א	2.3	היקש

לשישית הצבעים		טיפול
א	0	צלנג' 200
א	0	דקוטה+פלקס 150
א	0	היקש
א	0	פולסווינג 30
א	0	פרונטייר 200
א	0	באלנס 50
א	0.3	לגטו 50
א	0.3	ספיריט 550
א	0.5	טיבולי 300
א	0.5	פלקס 200
א	0.8	טיבולי 300+באלנס 50

טבלה מס' 4 : מספר צמחי לשישית הצבעים ועוקץ העקרב ב-16 מטר שורה.

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

לשישית הצבעים ועוקץ העקרב היו ברמה מאד נמוכה בשדה ולכן אין כלל מובהקות בהדברה בין הטיפולים השונים. גם כאן הצלנג' והדקוטה+פלקס היו מהטיפולים הטובים. הפלקס היה פחות טוב בהדברת שני עשבים אלו.

קוטב		טיפול	רגילת הגינה		טיפול
א	0	היקש	א	0	דקוטה+200 פלקס 150
א	0	צלנג' 200	א	0	באלנס 50
א	0	דקוטה+200 פלקס 150	א	0	ספיריט 550
א	0	ספיריט 550	א	0	לגטו 50
א	0	לגטו 50	א	0	פרונטייר 200
א	0	טיבולי 300+באלנס 50	א	0.3	צלנג' 200
א	0.3	טיבולי 300	א	0.3	טיבולי 300
א	0.3	פולסווינג 30	א	0.3	טיבולי 300+באלנס 50
א	0.3	פלקס 200	א	0.3	פולסווינג 30
א	0.5	באלנס 50	א	0.3	פלקס 200
א	1	פרונטייר 200	א	0.5	היקש

טבלה מס' 5 : מספר צמחי רגילת הגינה וקוטב ב-16 מטר שורה.

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

גם כאן רמת השיבוש ברגילת הגינה וקוטב הייתה נמוכה מאד ולא היה הבדל סטטיסטי בהדברה בין הטיפולים. בטיפולים : דקוטה+פלקס, ספיריט ולגטו לא נמצאו שני סוגי העשבים.

סה"כ עשבים		טיפול	סולנוס זיתני		טיפול
א	0.5	צלנג' 200	א	0	צלנג' 200
א	0.8	דקוטה+200 פלקס 150	א	0	דקוטה+200 פלקס 150
א	2.3	פולסווינג 30	א	0	פולסווינג 30
א	3	ספיריט 550	א	0.8	באלנס 50
א	6	באלנס 50	א	0.8	היקש
א	6	טיבולי 300+באלנס 50	א	2	לגטו 50
א	6.5	לגטו 50	א	2	ספיריט 550
א	7.8	טיבולי 300	א	2	פרונטייר 200
א	10	פרונטייר 200	א	2.5	טיבולי 300+באלנס 50
א	15.5	היקש	א	3	טיבולי 300
א	16.5	פלקס 200	א	11.5	פלקס 200

טבלה מס' 6 : מספר צמחי סולנוס זיתני וסה"כ עשבים ב-16 מטר שורה.

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

בהדברת סולנוס זיתני לא היה הבדל סטטיסטי בין הטיפולים אך גם כאן רואים שהצלנג' והדקוטה+פלקס נמצאים בראש הטבלה עם הדברה טובה יותר. הפלקס וטיפולי הטיבולי היו בתחתית הטבלה בהדברה. כאשר סופרים את סך כל העשבים לחלקה אין הבדל סטטיסטי בין הטיפולים, אך רואים שהצלנג' והדקוטה+פלקס נמצאים במקום הראשון בהדברה כללית, והפלקס הפחות יעיל בדומה לחלקת ההיקש.

משקל ממוצע לאבטיח בק"ג		טיפול	מספר אבטיחים למ"ר		טיפול
א	1.77	טיבולי 300+באלנס 50	א	4.3	ספיריט 550
א	1.75	באלנס 50	א	4.1	לגטו 50
א	1.61	פלקס 200	א	3.9	פרונטייר 200
א	1.54	דקוטה 200+פלקס 150	א	3.7	טיבולי 300+באלנס 50
א	1.52	צלנג' 200	א	3.7	פולסווינג 30
א	1.47	פולסווינג 30	א	3.6	צלנג' 200
א	1.47	טיבולי 300	א	3.6	פלקס 200
א	1.46	לגטו 50	א	3.5	טיבולי 300
א	1.44	ספיריט 550	א	3.4	היקש
א	1.44	היקש	א	3.4	דקוטה 200+פלקס 150
א	1.30	פרונטייר 200	א	3.3	באלנס 50

טבלה מס' 7 : מספר אבטיחים במ"ר והמשקל הממוצע לאבטיח.

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

לא היה הבדל משמעותי בין הטיפולים במספר אבטיחים ובמשקלם הממוצע. בטיפול שבו היו יותר פירות המשקל הממוצע שלהם היה נמוך יותר וההיפך.

טבלה מס' 8 : יבול גרעיני אבטיח בק"ג/ד'.

יבול גרעינים (ק"ג/ד')		טיפול
א	125.7	טיבולי 300+באלנס 50
א	122.6	ספיריט 550
א	119.9	לגטו 50
א	115.9	פלקס 200
א	114.6	באלנס 50
א	111.1	צלנג' 200
א	108.7	פולסווינג 30
א	101.3	פרונטייר 200
א	99.7	טיבולי 300
א	99.4	דקוטה 200+פלקס 150
א	95.3	היקש

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

רמת השיבוש בעשבים הייתה נמוכה בחלקה, כך שלא היה הבדל סטטיסטי ביבול הגרעינים בין הטיפולים השונים וההיקש. טיפולי ההיקש והפלקס 200 היו עם מספר העשבים הגבוה לחלקה, אמנם ההיקש בתחתית הטבלה אך הפלקס בחלק העליון של הטבלה, כך שלא נראה שהייתה השפעה של העשבים על יבול הגרעינים.

דיון:

מבחן למניעת הצצת עשבים מאוחרת על שלוחת הטפטוף באבטיח מללי התבצע בחלקה בה רמת השיבוש בעשבים הייתה נמוכה יחסית. התכשירים רוססו 42 ימים לאחר זריעה, בפס לאורך שלוחת הטפטוף לפני התארכות השריגים, התכשירים הופעלו בהשקיית טפטוף של 20 מ"ק/ד' 4 ימים לאחר הריסוס. כל הטיפולים בניסוי היו בטוחים לאבטיח, לא נראה נזק ויזואלי וגם לא נגרם נזק ליבול הגרעינים. בהדברת העשבים לא נראה הבדל מובהק בין הטיפולים השונים להיקש. אך בלטו הטיפולים: צלנג' 200 ו-דקוטה 200+פלקס 150 שהראו הדברה טובה יותר מהאחרים ברוב סוגי העשבים שהיו בניסוי אך ללא מובהקות סטטיסטית. הפלקס 200 לבד היה פחות יעיל בהדברה ולכן זה מצביע שבשילוב עם הדקוטה, הדקוטה עשתה את עיקר ההדברה. בשיטת הדברה זו יש יתרון לתכשירים שפחות שטיפים. בעונה הקרובה כדאי לבחון את הצלנג' ואת הדקוטה עם שילובים שונים.

מניעת הצצת עשבים על שלוחת הטפטוף באבטיח מללי כפר עזה - 2022

עוזי נפתליהו, ליאור גבר - גידולי שדה נגב, ניצן קאופמן - אדמה מכתשים,
ארז וולוז'ני - אגריקה (כצ"ט), הדר חבוניק - גד"ש שכ"מ.

תקציר:

בניסוי שנערך בחלקת אבטיח מללי בכפר עזה בחנו 6 תכשירים שונים ושילובים שונים בניהם למניעת הצצת עשבים מאוחרת בגידול מללי על שלוחת הטפטוף, הטיפולים השונים רוססו במרווח שבין שתי שורות האבטיח בערוגה, במקום בו מונחת שלוחת הטפטוף והופעלו בהשקיית הטפטוף הראשונה. סה"כ נבחנו 9 טיפולים שונים מול היקש ללא טיפול, בניסוי הופיעו 5 מיני עשבים (ירבוז לבן, ירבוז שרוע, רגילת הגינה, עוקץ עקרב, לששית הצבעים ודטורה), נבדקה יעילות הטיפולים בהדברת העשבים. בסה"כ ברוב מיני העשבים לא התקבלו תוצאות מובהקות סטטיסטית אולם ניתן להבחין במגמה על פיה שני הטיפולים שהכילו רייסר (רייסר 300 סמ"ק/ד' או רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבوترקס 300 סמ"ק/ד') היו יעילים על רוב העשבים בניסוי.

מבחינת הבטיחות לגידול לא נצפו תופעות חריגות והיבול לא הושפע על ידי הטיפולים השונים.

מבוא:

באבטיח מללי המושקה בטפטוף ישנה בעיה של הצצת עשבים מאוחרת לאורך שלוחת הטפטוף, ככל הנראה מונעי ההצצה שניתנו לפני הצצת הגידול אינם יעילים כבר במועד פתיחת המים בטפטוף וכך נובטים הרבה עשבים באזור המורטב משלוחת הטפטוף, בוצעו בעבר מספר ניסויי שדה באזורים שונים בארץ בהם נבחנו מספר תכשירים שרוססו לפני פריסות הטפטוף רק בפס שמתחת לשלוחת הטפטוף והופעלו ע"י ההשקיה בטפטוף, פרקטיקה זו גם מקובלת אצל מספר מגדלים וניסוי דומה בוצע גם באזור הנגב בעונה הקודמת (עין השלושה, 2021) אולם דרוש מידע נוסף על מנת לבחון את יעילות החומרים והמינונים המתאימים מבחינת יעילות ובטיחות לגידול הבא במחזור, על כן הוצב ניסוי זה בו בחנו מספר תכשירים בריסוס מכוון על שלוחת הטפטוף.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 10 טיפולים ב- 4 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים כאשר החלק המרוסס הוא פס ברוחב כ- 50 ס"מ במרכז הערוגה בין שורות הצמחים מתחת לטפטוף.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ כפר עזה (חלקה 1400).

גידול קודם: חיטה.

עיבודי יסוד: משתת + מחליק ומעגלה.

מונעי הצצה ניתנו ב 15/2/22 (כחודש וחצי טרם הזריעה): פלקס 80 סמ"ק/ד' + גליגן 100 סמ"ק/ד' + טייפון 240 סמ"ק/ד' + שטח 90% 0.1.

זריעה: התבצעה בתאריך 27/3/22 במזרעת שורות מסחרית לקרקע רטובה, בזריעה בשתי שורות בערוגה במרווח 76 ס"מ.

ריסוס הניסוי: בתאריך 9/5/22 (43 ימים לאחר הזריעה) במרסס גב מוטורי עם דיזה בודדת של פיזור שווה (EVEN – 80015) בנפח תרסיס של 15 ליטר/ד', חישוב מינון החומרים חושב לפי השטח המרוסס בפועל

כלומר 0.5 מטר רוחב לכל ערוגה (בעת הריסוס צמחי האבטיח בשלב התחלת התארכות שריגים ובחלק מה צמחים התחלת פריחה זכרית), טרם הריסוס הוסתו ידנית השריגים שפלטו לשטח המיועד להיות מרוסס כך שבזמן הריסוס לא היה מגע בין התכשירים לעלוות צמחי האבטיח, כמו כן עושו ידנית כלל העשבים בשטח הניסוי כך שבעת התחלת הניסוי החזרות היו נקיות מעשבים.

הפעלת חומרי הריסוס ב- 18/5/22 (9 ימים לאחר הריסוס) בהשקיית העידוד הראשונה של 20 קוב"ד' בטפטוף.

3. 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
רייסר	Cyprosulfamide 250 gr/l
באלנס סמארט	Izoxaflutole 240 gr/l + Cyprosulfamide 240 gr/l
פרונטייר אופטימה	Dimethenamid-p 720 gr/l

טבלה מס' 2 : רשימת הטיפולים

שם הטיפול
באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
רייסר 300 סמ"ק/ד'
פלקס 200 סמ"ק/ד'
דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
היקש

4. **השקיה:** התחלת ההשקיה בטפטוף ב- 18/5/2022 (9 ימים לאחר הריסוס) – סה"כ ניתנו 170 קוב"ד' במהלך העונה.

5. **הערכות :** ב- 16/6/22 (29 ימים לאחר השקיה ראשונה) נערכה ספירת נבטי עשבים בה נספרו מספר הנבטים במרווח שבין שתי שורות האבטיח בכל ערוגה לאורך 8 מטרים של ערוגה בכל חזרה והערכת בטיחות למללי בה הוערך אחוז כיסוי צמחי האבטיח כמדד לבריאות הצמח, ב- 11/7/22 (54 ימים לאחר השקיה ראשונה) נערכה הערכת אחוז כיסוי עשבייה. שקילת היבול: ב- 21/7/22 (116 ימים מזריעה ו 64 ימים מהשקיה ראשונה) שקלנו את היבול מ- 10 מ"ר בכל חזרה, מסגרת של 2X5 מטר הונחה במרכז כל חזרה, וכל הפירות שבתוך המסגרת נספרו ונשקלו ליבול טרי, בדו"ח מוצג יבול גרעינים משוער שהתקבל על ידי הכפלה של היבול הטרי ב-2% (האחוז המ" שקלי המקובל של הגרעינים מתוך המשקל הטרי).

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

תוצאות:

יעילות

ירבוז שרוע - *Amaranthus blitoides*

ירבוז לבן - *Amaranthus albus*

טבלה מס' 3 : יעילות הדברת עשבי ירבוז בשני מועדי הערכה.

63 ימים מריסוס			63 ימים מריסוס			38 ימים מריסוס		
ירבוז שרוע			ירבוז לבן			ירבוזים (שני הסוגים)		
אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה		תכשיר ומינון
A	0	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	B	1.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'	A	0.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	1	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	AB	2.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	0.8	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	1.5	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	AB	3.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.5	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	1.8	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	AB	5.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	2.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	2.5	פלקס 200 סמ"ק/ד'	AB	7.8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	A	2.8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	4	היקש	AB	8.3	פלקס 200 סמ"ק/ד'	A	3	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	4	רייסר 300 סמ"ק/ד'	AB	8.8	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	A	3.5	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	4.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	AB	10.5	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	4.3	היקש
A	5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	AB	11.3	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	A	7.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	5.8	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	12.3	היקש	A	8.5	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'

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

בספירת נבטי הירבוז, 38 ימים לאחר הריסוס, לא התקבלו הבדלים מובהקים במספר הנבטים אולם שני הטיפולים שכללו רייסר היו המצטיינים מבין הטיפולים, בהם מספר הנבטים ל-8 מטר ערוגה היה נמוך מ-1.

בהערכת אחוז הכיסוי שבוצעה 63 ימים מריסוס הרייסר 300 סמ"ק/ד' היה הטיפול היחיד שהפחית באופן מובהק את

טבלה מס' 4 : יעילות הדברת העשב "עוקץ עקרב" בשני מועדי הערכה.

63 ימים מריסוס			38 ימים מריסוס		
עוקץ עקרב			עוקץ עקרב		
אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה		תכשיר ומינון
B	0.8	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	0.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'
AB	2.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'	A	0.3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
AB	2.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	0.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
AB	2.8	היקש	A	1	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
AB	3	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
AB	3.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.3	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
AB	3.5	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	A	1.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
AB	5	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	A	1.3	פלקס 200 סמ"ק/ד'
AB	5.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	A	1.5	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	6	פלקס 200 סמ"ק/ד'	A	1.8	היקש

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

בספירת נבטי עוקץ העקרב באזור שלוחת הטפטוף 38 ימים לאחר הריסוס לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים להיקש אולם שני הטיפולים שכללו רייסר 300 סמ"ק/ד' הניבו את מספר הנבטים הנמוך ביותר (באופן לא מובהק), בהערכת אחוז הכיסוי של העשב, 63 ימים מריסוס, שוב לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים גם לא ביחס להיקש, אך שוב שני הטיפולים שכללו רייסר 300 סמ"ק/ד' היו עם אחוזי הכיסוי הנמוכים ביותר כאשר הטיפול המצטיין היה רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'.

טבלה מס' 5 : יעילות הדברת העשב "לששית הצבעים" בשני מועדי הערכה.

63 ימים מריסוס		
לששית הצבעים		
אחוז כיסוי		תכשיר ומינון
A	2	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	4.5	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	5	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	6.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	7.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	8	היקש
A	8.8	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	9.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	9.3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'

38 ימים מריסוס		
לששית הצבעים		
מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה		תכשיר ומינון
A	0.25	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	0.25	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	0.25	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	0.75	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	0.75	היקש
A	0.75	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	1	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	1.25	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	1.25	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	1.25	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'

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

אף אחד מהטיפולים לא השפיע באופן מובהק על מדדי ההדברה שנבדקו (מספר נבטים שהציצו 38 ימים מריסוס או אחוז כיסוי 63 ימים מריסוס) בנוגע ללששית הצבעים.

טבלה מס' 6 : יעילות הטיפולים על העשב "דטורה" בשני מועדי הערכה.

63 ימים מריסוס		
דטורה		
אחוז כיסוי	תכשיר ומינון	
A	2.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	3.8	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	4.8	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	6.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	7.8	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	8.3	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	8.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	9	היקש
A	9.5	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	12	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'

38 ימים מריסוס		
דטורה		
מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה	תכשיר ומינון	
A	1.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	1.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	1.3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	2.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	2.5	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	2.5	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	3.3	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	7	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	7	היקש
A	7	פלקס 200 סמ"ק/ד'

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

בספירת נבטי דטורה באזור שלוחת הטפסוף 38 ימים לאחר הריסוס לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים להיקש אולם שלושת הטיפולים המצטיינים (באופן לא מובהק), היו דואל גולד 200 סמ"ק/ד', פרונטייר 200 סמ"ק/ד' ורייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'.

בהערכת אחוז הכיסוי של העשב, 63 ימים מריסוס, שוב לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים גם לא ביחס להיקש, אך שוב הטיפול רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד' הצטיין עם אחוזי הכיסוי הנמוכים ביותר (באופן לא מובהק).

טבלה מס' 7 : יעילות הדברת העשב "רגילת הגינה" בשני מועדי הערכה.

63 ימים מריסוס		
רגילת הגינה		
אחוז כיסוי	תכשיר ומינון	
A	3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	5	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	8	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	8.8	היקש
A	9.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	9.5	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	10.3	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	12	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	12.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	20.5	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'

38 ימים מריסוס		
רגילת הגינה		
מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה	תכשיר ומינון	
A	0.5	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	0.8	היקש
A	1	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	1.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	1.3	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	1.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	1.8	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	2.5	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	7	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	7.3	פלקס 200 סמ"ק/ד'

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

אף אחד מהטיפולים לא השפיע באופן מובהק על אף אחד משני מדדי היעילות שנבדקו (מספר נבטים שהציצו 38 ימים מריסוס או אחוז כיסוי 63 ימים מריסוס) בנוגע לרגילת הגינה.

טבלה מס' 8 : יעילות הדברת סך כל העשבים שהופיעו בניסוי.

63 ימים מריסוס			38 ימים מריסוס		
סה"כ עשבים			סה"כ עשבים		
אחוז כיסוי		תכשיר ומינון	מס' נבטים ל 8 מטר ערוגה		תכשיר ומינון
A	19	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	4	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	22.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'	A	4.3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	32.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	7	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	34	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	8.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	42.8	פלקס 200 סמ"ק/ד'	A	9	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	43.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	A	12.3	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	44.5	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	A	14.5	היקש
A	44.8	היקש	A	15.8	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	45	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	A	18	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	46.8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	20.3	פלקס 200 סמ"ק/ד'

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

בבחינת שני מדדי היעילות שנבחנו על סה"כ העשבים שהופיעו בניסוי אנו רואים כי אין הבדלים מובהקים אך שני הטיפולים שכללו רייסר 300 סמ"ק/ד' התבלטו לטובה והניבו הן את מספר הנבטים הנמוך ביותר 38 ימים מריסוס והן את אחוז כיסוי העשבייה הנמוך ביותר (באופן לא מובהק) בהערכת אחוז הכיסוי של העשב, 63 ימים מריסוס.

טבלה מס' 9 : הערכה ויזואלית של אחוז כיסוי צמחי האבטיח כמדד לבריאותם 38 ימים מריסוס (16/6/22).

בריאות המללי		תכשיר ומינון
A	85	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	83.8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	82.5	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	82.5	היקש
A	80	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	80	פלקס 200 סמ"ק/ד'
A	80	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	77.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	73.8	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	73.8	רייסר 300 סמ"ק/ד'

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

בהערכת אחוז כיסוי צמחי האבטיח הוערך אחוז כיסוי הקרקע על ידי צמחי האבטיח בכל חזרה, לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

טבלה מס' 10 : שקילת יבול

יבול גרעינים משוער לדונם (ק"ג/ד')		תכשיר ומינון	משקל טרי ממוצע לפרי (ק"ג/ פרי)	תכשיר ומינון	מספר פירות ל ממוצע ל 10 מ"ר	תכשיר ומינון		
A	95.6	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	A	1.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	34.5	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'
A	92.7	דואל גולד 200 + סמ"ק/ד' טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.4	פלקס 200 סמ"ק/ד'	A	33.8	דואל גולד 200 + סמ"ק/ד' טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	85.9	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.4	פרונטייר 200 סמ"ק/ד'	A	31.8	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'
A	82.5	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.4	דואל גולד 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	31.5	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	81.2	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	A	1.4	פלקס 200 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	31.0	היקש
A	80.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	A	1.3	היקש	A	30.8	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'
A	80.2	היקש	A	1.3	דואל גולד 200 סמ"ק/ד'	A	29.0	רייסר 300 סמ"ק/ד'
A	75.8	רייסר 300 סמ"ק/ד'	A	1.3	רייסר 300 סמ"ק/ד'	A	28.5	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	75.2	פלקס 200 סמ"ק/ד'	A	1.3	באלנס סמארט 50 סמ"ק/ד'	A	27.3	רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'
A	72.1	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	1.3	טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'	A	27.0	פלקס 200 סמ"ק/ד'

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

לא התקבלו הבדלים מובהקים באף אחד מפרמטרי היבול שנבדקו ונראה כי אף טיפול לא פגע ביבול.

דיון:

מטרת ניסוי זה הייתה לבחון יעילות ובטיחות תכשירים שונים ושילובים שונים במניעת הצצת עשבים מאוחרת בגידול מללי לאורך שלוחת הטפטוף, בניסוי נבחנו 6 תכשירים שונים ושילובים ביניהם ב- 9 טיפולים מול היקש ללא טיפול, בסה"כ עומס העשבים בהצצה מאוחרת לא היה גדול מאוד אולם כן הופיעו 5 מיני עשבים (ירבוז לבן, ירבוז שרוע, רגילת הגינה, עוקץ עקרב, לששית הצבעים ודטורה) ברמה מספקת לשם הערכת יעילות ההדברה לגביהם כך שיעילות הטיפולים נבדקה לגבי כל אחד מהם בנפרד.

בבדיקת יעילות הטיפולים כנגד ירבוזים, הצטיין באופן מובהק הרייסר 300 סמ"ק/ד' כנגד ירבוז לבן ולמרות שאר הטיפולים לא היו טובים באופן מובהק כן ניתן להבחין כי באופן לא מובהק גם רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד' היה יעיל ביחס להיקש כנגד ירבוז לבן, ביעילות כנגד ירבוז שרוע לא היו הבדלים מובהקים או גדולים. בהדברת עוקץ העקרב הצטיינו באופן שאינו מובהק סטטיסטית רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד' ורייסר 300 סמ"ק/ד'.

בהדברת לשישית הצבעים היה טוב באופן שאינו מובהק סטטיסטית הרייסר 300 סמ"ק/ד' וכנגד הדטורה היה טוב יחסית הרייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד' באופן שאינו מובהק.

כנגד דטורה, שהינה עשב דומיננטי באזור לא התקבל טיפול שהיה יעיל באופן מובהק או יוצא דופן אולם כן הייתה הפחתה במספר העשבים ובאחוז הכיסוי שלה בטיפול רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד'.

כנגד רגילת הגינה אף אחד מהחומרים לא הראה יעילות ראויה לציון.

סה"כ בבחינת סך העשבים שבניסוי זה לא התקבל טיפול שהצטיין באופן מובהק סטטיסטית אולם כן נראה ששני הטיפולים שהכילו רייסר (רייסר 300 סמ"ק/ד' + טרבוטרקס 300 סמ"ק/ד' ורייסר 300 סמ"ק/ד') היו הטובים ביותר אך גם הם לא מנעו לחלוטין את הצצת העשבים והתבססותם וגם בטיפולים אלו היו בסביבות 20% כיסוי של עשבייה לקראת סוף הגידול (לעומת כ- 45% כיסוי עשבייה בהיקש).

מבחינת בטיחות הטיפולים לאבטיח המללי לא נצפתה פגיעה בגידול והיבול שנשקל היה ללא הבדלים בין הטיפולים, את בטיחות הטיפולים לגידול העוקב טרם בחנו ונושא זה יבדק בעונה העוקבת (2023) בה נזרעה חיטה בחלקה ונוכל לבחון האם החיטה נפגעת מהטיפולים ביחס להיקש.

תודות

תודה להדר חבויניק על הקצאת החלקה והעזרה.

הדברת מחלות שוכנות קרקע באבטיח מללי באמצעות קוטלי פטריות כפר עזה - 2022

**ליאור גבר , עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב;
שני אישגור גרינברג, יונתן עמנואל – שה"מ; גיא רשף – נטפים.**

תקציר:

בחלקה מאולחת בפטריות שוכנות קרקע, מקרופומינה (*Macrophomina phaseolina*) ומונוספוראסקוס (*Monosporascus cannonballus*) נבדקה יעילות קוטל הפטריות עמיסטאר (*Azoxistrobin*) להפחתת תסמינים והתבססות הפתוגנים בצמחים. יישום עמיסטאר (ריכוז ח.פ. 250 גר"/ליטר) נעשה בהגמעה דרך הטפטוף במינון 300 סמ"ק/ד' ו-150 סמ"ק/ד'. שני המינונים נבחנו בהגמעה אחת ובנוסף, לאחר כשלושה שבועות נבחנו בהגמעה נוספת. מתוך המדדים שנבחנו בצמחי האבטיח לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים ובין הטיפולים לביקורת. כמו כן, גם מתוך בדיקת קש האבטיח ובחינת מדדי יבול בסוף הגידול, לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ובין הטיפולים לביקורת. על אף אי המובהקות במדדי היבול, ביבול הגרעינים המשוער (ק"ג/ד'), נראה הבדל של כ-15 ק"ג/ד' לטובת הטיפול במינון 300 סמ"ק/ד' בהגמעה אחת יחסית להיקש.

מבוא:

בישראל מגדלים אבטיחי מללי לגרעינים 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 ומלוניס מוכרת. במחקרים רבים שנעשו (בעמק המעינות), נמצא כי ככל הנראה מעורבות בתופעה הפטריות מקרופומינה (*Macrophomina phaseolina*) ומונוספוראסקוס (*cannonballus*) (*Monosporascus*) (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. לאחר מכן, מחשש להגברת תופעת גרעינים מגורדים, בד"כ לא משקים כלל (בעיקר באזורים גשומים וקרקעות כבדות) או משקים מעט מאוד במשך כחודש. כנראה נגרמת עקת יובש לצמחים, אשר מעודדת את התפתחות הפטריות מקרופומינה ומונוספוראסקוס, שכן ידוע כי הן מתגברות בטמפי' קרקע גבוהות. ההנחה היא כי צמחים בעקה רגישים יותר להתקפה של פתוגנים ועם עליית הטמפי', הפטריות הנ"ל מתבססות היטב בצמחים.

בשנת 2020 בוצעו בדרום (ע"י עידן ריצ'קר וחובריו) שש תצפיות מסחריות שמטרתם 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 מסודר 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. 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'.

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 ושלוות טפטוף אחת במרכז הערוגה. בניסוי שנערך בכותנה, נבחנה הדברת מקרופומינה ע"י הגמעת Azoxistrobin בפרקטיקות שונות של הצבת שלוות הטפטוף ומרווחי הזריעה (און רבינוביץ וחוב', 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 שלוות טפטוף לכל שורה (במקום שלוותה לערוגה בת שתי שורות זריעה), נראה כי קירוב שלוות הטפטוף (דרכה מוחדר תכשיר ההדברה) לשורת הזריעה תרם להפחתת המחלה. את אבטיח המללי ניתן לגדל גם בפרקטיקה של שורת זריעה אחת לערוגה, בשיטה זו שלוות הטפטוף קרובה יותר לשורת הזריעה ויש להניח כי אז יעילות הגמעת קוטלי פטריות תהייה טובה יותר יחסית לשיטה בה נזרעות שתי שורות בערוגה.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי עם חמישה טיפולים בשש חזרות. כל חזרה ברוחב של שלוש ערוגות (1.93 מ') באורך של כ-100 מטרים.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקה של גדי"ש שכ"מ סמוך לכפר עזה (חלקת צמודים), בחלקה גודל אבטיח מללי בעונת 2018 ולאחריו גודלו תפוי"א (2019) – חיטה (2020) – גזר (2021) ובעונה הנוכחית (2022) גודל שוב אבטיח מללי. עיבודי יסוד בחלקה: משתת, מחליק+מעגלה, סימון קלטור, מעגלה וזריעה ברטוב. במהלך העונה עברה החלקה קלטור שורה, מעגלת שיניים וריסוס מונעי הצצה מכוון באזור שלוות הטפטוף. הזריעה התבצעה ב- 28/3/22 לקרקע רטובה באמצעות מזרעת שורות במרווח שורות של 76 ס"מ בין השורות, שתי שורות זריעה על ערוגה אחת (שרוחבה 1.93 מטר) ושלוות טפטוף אחת במרכז שתי שורות הזריעה. מניעת הצצת עשבים והשמדת עשבים במהלך הגידול כמקובל במשק (ריסוס מונעי הצצה במהלך החורף לפני הזריעה, ריסוס קוטלי מגע במהלך הזריעה וריסוס מונעי הצצה על אזור שלוות הטפטוף).

3. השקיה והגמעות:

כשבחלקה נראו כ-5-6 עלים והוכנסו אליה שלוות הטפטוף המשקי (בכל ערוגה שלוות טפטוף) נפרסה מערכת ההגמעה ע"י צוות של חברת נטיפים. המערכת כוללת 2 מחלקים שנפרסו בקו הברזים, כשכל חזרה חוברת למחלק של אותו הטיפול שחובר לראש המערכת, דרכו התבצעו ההגמעות באמצעות משאבה חשמלית שהחדירה את קוטל הפטריות למערכת הטפטוף. ההגמעה הראשונה ניתנה עם ההשקיה הראשונה בחלקה, השקיית העידוד (פרח זכרי ראשון) ניתנה ב- 15/5/22 (48 ימים מזריעה). ההגמעה השנייה נעשתה לטיפולים בהם ניתנה הגמעה נוספת שלושה שבועות לאחר ההגמעה הראשונה ב- 6/6/22 (70 ימים לאחר זריעה). ההשקיה האחרונה בחלקה ניתנה ב- 6/7/22 (100 ימים לאחר זריעה) וסה"כ ניתנו 158 מ"מ/ד' בהשקיה לאורך העונה.

4. מהלך הגידול, בדיקות ומדדים:

בתאריך ה-25/4/22 (28 ימים מזריעה), טרום התחלת הניסוי, עת הצמחים היו בשלב של כ-3-4 עלים. נלקחו מהחלקה דוגמאות צמחים לבדיקת הימצאות פטריות בצמחים. בכ- 44% מהצמחים בחלקה זו נמצאה בשורש נגיעות במקרופומינה (גידול על מצע PDA) ועל כן הוחלט להציב את הניסוי בחלקה זו.

בתאריך ה-15/5/22 (48 ימים מזריעה), עם תחילת הניסוי, עת שהצמחים היו בשלב של כ-5-6 עלים, נלקחו דוגמאות צמחים (כ-7 צמחים מכל חזרה) לבדיקת הימצאות פטריות בצמחים על ידי הנחת פרוסות מהצמח על גבי צלחת פטרי עם מצע PDA, מטיפול ההיקש בלבד.

בתאריך ה-20/6/22 (84 ימים מזריעה) וה-11/7/22 (105 ימים מזריעה), נלקחו דוגמאות צמחים לבדיקת הימצאות פטריות בצמחים (באותה השיטה כנ"ל) מכל חמשת הטיפולים בניסוי (כ-9 צמחים מכל חזרה). בתאריך ה-11/7/22 (105 ימים מזריעה) נעשתה הערכת צמחים מתים ל 10 מטר שורה בה נספרו מספר צמחי האבטיח המתים לגמרי בשורה אחת לאורך 10 מטרים.

בתאריך ה-21/7/22 (115 ימים מזריעה) נעשתה שקילת יבול בה נאספו כלל האבטיחים משטח של 10 מ"ר בכל חזרה, נספרו מספר האבטיחים ונשקל משקלם הטר. משקל זה הוכפל ב 2% לקבל יבול גרעינים משוער לכל חזרה.

בסוף הגידול, ב- 21/7/22 (115 ימים מזריעה), נדגמו 10 גבעולי קש האבטיח מכל חזרה ונבדקו ויזואלית להימצאות קשיונות מקרופומינה.

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

5. תכשירים וטיפולים:

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

טבלה מס' 1: רשימת הטיפולים בניסוי

שם הטיפול	פרטי הטיפול ותזמון היישום	תאריך יישום וימים מזריעה
היקש	לא ניתן חומר בהגמעה	
עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1	בהשקיית עידוד בהתחלת פריחה זכרית	15/5/22 (48 ימים מזריעה)
עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1		
עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות	הגמעה ראשונה בהשקיית עידוד בהתחלת פריחה זכרית והגמעה נוספת בהשקיה לאחר חנטה.	15/5/22 (48 ימים מזריעה) וב 6/6/22 (70 ימים מזריעה)
עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות		

תוצאות:

טבלה מס' 2 - שכיחות המחלות בצמחי מללי ללא כל טיפול, טרום ההגמעה הראשונה 48 ימים מזריעה

מקרופומינה	מונוספוראסקוס
שורש	שורש
57%	24%
צוואר השורש	0%

בדיגום הראשון שנערך 48-ימים לאחר הזריעה (בתאריך ה-15.5.22) ולפני ההגמעה הראשונה מחלקות ההיקש בלבד, ביותר ממחצית מהצמחים התבססה כבר מקרופומינה וכרבע מהצמחים התבססה מונוספוראסקוס.

טבלה מס' 3 -שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח 84 ימים מזריעה (14 יום לאחר הגמעה שניה).

אחוז מונוספוראסקוס בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מקרופומינה בשורש	טיפול
1.8%	0.0%	48.2%	היקש
3.7%	0.0%	53.7%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
0.0%	1.8%	53.8%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
5.5%	3.7%	59.5%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
9.2%	1.8%	63.0%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer ברמת מובהקות של $P < 0.05$.
 בדיגום השני שנערך בתאריך ה-22.06.20 (84 ימים לאחר הזריעה, 36 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-14 ימים לאחר ההגמעה השנייה) לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים להיקש. אחוז המקרופומינה והמונספוראסקוס בשורש, בטיפול ההיקש היה הנמוך ביותר ביחס לטיפולי העמיסטאר השונים שניתנו (טבלה 3).

טבלה מס' 4 - שכיחות הפטריות בצמחי האבטיח 105 ימים מזריעה

אחוז מונוספוראסקוס בשורש	אחוז מקרופומינה בצוואר השורש	אחוז מקרופומינה בשורש	טיפול
9.3%	7.4%	37.0%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
11.1%	1.9%	38.9%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
1.9%	11.1%	42.6%	היקש
13.0%	5.6%	42.6%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
3.9%	6.0%	43.5%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Kramer & Tukey ברמת מובהקות של $P < 0.05$.

בדיגום השלישי שנערך בתאריך ה-22.07.11 (105 ימים מזריעה, 57 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-35 ימים לאחר ההגמעה השנייה) לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים להיקש (טבלה 4).

טבלה מס' 5- ספירת צמחים מתים 105 ימים מזריעה

מספר צמחים מתים ב- 10 מטר ערוגה	טיפול
6.7	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
11.2	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
12.2	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
12.8	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
14	היקש

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Kramer & Tukey ברמת מובהקות של $P < 0.05$.
 בדיגום ספירת צמחים מתים שנערך בתאריך ה-22.07.11 (105 ימים לאחר הזריעה, 57 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-35 ימים לאחר ההגמעה השנייה) לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים להיקש (טבלה 5) אולם בהיקש נספרו מספר הצמחים המתים הגבוה ביותר ואילו בטיפול הגמעה אחת של עמיסטאר במינון 300 סמ"ק/ד' התקבל מספר הצמחים המתים הנמוך ביותר.

טבלה מס' 6- שכיחות הפטריות בקש של המללי בסוף הגידול (115 ימים מזריעה)

אחוז גבעולים הנגועים במקרופומינה	טיפול
20%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
22%	היקש
26%	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
28%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
33%	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Tukey & Kramer ברמת מובהקות של $P < 0.05$. בדיגום בדיקת הקש שנערך בסוף הגידול בתאריך ה-21.7.22 (115 ימים לאחר הזריעה, 67 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-45 ימים לאחר ההגמעה השנייה) לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים להיקש (טבלה 6).

טבלה מס' 7 - מדדי יבול

יבול גרעינים (משוער ק"ג/ד')	משקל פרי טרי בממוצע (ק"ג)	מספר אבטיחים ב- 10 מ"ר	טיפול
98.5	1.3	39.7	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - הגמעה 1
88.6	1.1	40.2	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
85.6	1.1	38.7	עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' - 2 הגמעות
83.9	1.2	34.2	היקש
82.7	1.2	34.8	עמיסטאר 150 סמ"ק/ד' - הגמעה 1

לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים ע"פ מבחן Kramer & Tukey במובהקות ברמה של $P < 0.05$. דיגום היבול נערך בתאריך ה-21.7.22 (115 ימים לאחר הזריעה, 67 ימים לאחר ההגמעה הראשונה ו-45 ימים לאחר ההגמעה השנייה). מתוך מדדי היבול לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים להיקש. עם זאת, קיים הבדל של כ-15 ק"ג/ד' בין הטיפול במינון 300 סמ"ק/ד' בהגמעה אחת לבין ההיקש.

דיון:

ניסוי הדברת מחלות שוכנות הקרקע, מקרופומינה (*Macrophomina phaseolina*) ומונוספוראסקוס (*Monosporoascus cannonballus*) באבטיח מללי התבצע בחלקה מאולחת סמוך לקיבוץ כפר עזה, הטיפולים שנבדקו היו הגמעת עמיסטאר במינונים שונים (150 או 300 סמ"ק/ד') ובתדירות שונה, הגמעה אחת בפריחה זכרית או שתי הגמעות אחת בפריחה זכרית ושנייה לאחר חנטה בעת התחלת השקיה סדירה. במעקב אחר שכיחות המחלה לאורך עונת הגידול נראה כי כבר בעת מתן השקית העידוד, 48 ימים מזריעה, בעת התחלת פריחה זכרית ביותר ממחצית מהצמחים התבססה כבר פטריית המקרופומינה ובכרבע מהצמחים התבססה פטריית המונוספוראסקוס.

משני הדיגומים הנוספים של צמחי האבטיח, אשר התקיימו לאורכו של הניסוי (84 ו-105 ימים מזריעה), לא נתקבלו תוצאות מובהקות בין הטיפולים עצמם ובין הטיפולים לביקורת. כמו כן גם מתוך הערכת מספר הצמחים המתים (105 ימים מזריעה), דיגום הקש ושקילת היבול לא התקבלו תוצאות היכולות להעיד על הצלחת מי מהטיפולים בהדברה ולו חלקית של המחלות. עם זאת, בשקילת היבול התקבל הבדל לא מובהק של כ-15 ק"ג/ד' (יבול גרעינים משוער) בין הגמעת עמיסטאר 300 סמ"ק/ד' בהגמעה אחת לבין ההיקש, גם ספירת הצמחים המתים 105 ימים מזריעה (טבלה מס' 5) היה טיפול זה היעיל ביותר באופן לא מובהק.

לקראת סוף העונה החלה להתמוטט. לאחר 101 ימים מזריעה מצבה כבר היה קשה, כאשר לא נצפה הבדל ויזואלי בין הטיפולים השונים. נראה היה שהנזק העיקרי נגרם מאקריות והייתה תמותה מרובה של צמחים. במצב זה לא ניתן היה לקבוע האם ההתמוטטות מקורה מאקריות או ממחלות קרקע שהחלישו את הצמחים ולכן נתקפו מהאקריות. החלקה טופלה כנגד המזיק, אך בכל זאת התמוטטו חלקים נרחבים בחלקה.

מאחר ובשנתיים הקודמות בהן נערכו תצפיות (2020) וניסוי (2021) בהם הוגמע עמיסטר כן התקבלו אינדקציות לכך שהגמעת עמיסטאר יכולה להביא לשיפור בהתמודדות עם מחלות הקרקע, עלינו לנתח מדוע בניסוי הנוכחי נראה כי אף אחד מטיפולי ההגמעה לא תרם להתמודדות עם המחלות הנבדקות, ולנסות לשפר את הטיפולים הנבדקים או את פרוטוקול הטיפול ולבחון זאת בניסוי נוסף.

תודות:

להדר חבויניק מגד"ש שכ"מ - שסייע באיתור החלקה, בהצבת הניסוי, בטיפול ובגידול החלקה. לצוות גד"ש שכ"מ: לצוות ההשקיה ובעיקר לעופר וינר, עומרי אבן, ועידוא בלוגרמן - שסייעו רבות בהצבת הניסוי וקיפולו.

לצוות חברת נטפים - על העזרה בפריסת מערכת ההגמעה לניסוי.

לחברת אדמה מכתשים - שתרמה את קוטל הפטריות "עמיסטאר". ולניצן קאופמן ואביב זינגר שסייעו בהערכות.

לאורלי ארליך וצוות מאמ"צ נגב - על בדיקת הצמחים והקש.

מינונים ומועדי יישום רילקס לקראת אבטיח מללי כפר עזה - 2022

**ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. ארז וולוז'ני, אורי טיסר – אגריקה
(כצ"ט). הדר חבוניק – גד"ש שכ"מ.**

תקציר:

בניסוי שנערך בחלקת אבטיח מללי בכפר עזה נבחנה יעילות מניעת הצצת עשבים ע"י התכשיר רילקס (Fomesafen) בשלושה מינונים ובשני מועדים בכדי לבחון את השפעתם על החיטה שתזרע בעונה העוקבת.

מבחינת יעילות הדברת עשבים נראה כי יישום "מוקדם" של רילקס (ב- 2 לפברואר) גם במינון בינוני של 80 סמ"ק/ד' וגם במינון גבוה של 120 סמ"ק/ד' פגע ביעילות הטיפול והוא לא היה נבדל מההיקש במניעת הצצת העשבים שנבחנו (ירבוז, עוקץ עקרב ולשישית הצבעים) וכי יישום רילקס "מאוחר" (ב 9 למרץ) היה יעיל יותר בשני המינונים הנ"ל.

מבחינת הבטיחות לגידול העוקב, נראה כרגע, בתחילת עונת הגידול של החיטה שנזרעה בשטח הניסוי כי היישום ה"מאוחר" של רילקס 120 סמ"ק/ד' פגע בהתפתחות החיטה עד כה באופן ניכר ואילו הטיפול ברילקס 80 סמ"ק/ד' במועד ה"מאוחר" אמנם פגע קלות בחיטה אך במידה פחותה ולא משמעותית, הטיפול ה"מוקדם" במינון 120 סמ"ק/ד' גם כן פגע בחיטה אך בצורה לא מובהקת. המעקב אחר ההשפעה על החיטה טרם הסתיים והחיטה נמצאת נכון לכתובת דו"ח זה (דצמבר 2022) בתחילת גידולה.

בסה"כ נכון לכרגע נראה כי הפשרה הסבירה בין קבלת יעילות במניעת עשבים לבין מניעת נזק לחיטה בעונה העוקבת היא הטיפול ה"מאוחר" (9 למרץ) ברילקס 80 סמ"ק/ד'.

מבוא:

באבטיח מללי נהוג לרסס מונע הצצה בחורף, טרם זריעת הגידול (בתחילת האביב), כך שיוצנע בעזרת גשמי החורף, החומר הנפוץ ביישום זה הוא Fomesafen (למשל רילקס המכיל 250 gr/l) אולם ישנם מקרים בהם שימוש בחומר זה יכול לפגוע בגידול חיטה העוקב לגידול המללי, המינון המורשה בתווית ה"רילקס" הינו 100 סמ"ק/ד' אולם בפרקטיקה החקלאית ישנה נטייה להפחית את מינון התכשיר ככל שמועד היישום מתקרב למועד הזריעה ובעצם מתקרב למועד זריעת החיטה העוקבת, פרקטיקה זו אינה מאושרת בתווית אך ככלל אצבע היא נהוגה בקרב חקלאים על פי הטבלה:

אזור, מינון (סמ"ק/ד')		מועד ריסוס עד:
אזור הנגב	אזור דרום	
100	150	15-דצמבר
80	120	15-ינואר
60	80	15-פברואר
50	80	15-מרץ

על פי הנהוג (כאמור בטבלה) המינון המתאים ליישום בשני המועדים שנבחנו בניסוי (2/2/22 ו- 9/3/22) הינו 80 סמ"ק/ד' (מאוחר וכפר עזה נמצאת באיזור מרובה משקעים אנו מתייחסים לעמודת "אזור דרום").

בניסוי זה רצינו לבחון את השפעת המינונים השונים ומועד היישום על יעילות הטיפול ועל הבטיחות לגידול העוקב ועל כן נבחנו 3 מינונים (40, 80 ו- 120 סמ"ק/ד') בשני מועדים שונים בחורף, כשביניהם כמות משקעים מסויימת כך שהשפעת המועד היא גם בזמן שעבר מהריסוס וגם כמות המשקעים מהריסוס.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 6 טיפולים ב- 4 חזרות, כל חזרה ברוחב ארבע ערוגות (7.72 מ') ובאורך של 12 מטרים.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקת מללי מסחרית של קיבוץ כפר עזה (חלקת בארות א).

עיבודי יסוד: משתת - קילטור - קילטור סימון - מעגלה.

ריסוס הניסוי: הריסוס בוצע במרסס גב מוטורי עם בום המתאים לריסוס ברוחב 1.93 מטר בנפח תריסס של 20 ליטר/ד', הריסוסים בוצעו בשני מועדים על קרקע חשופה כאשר הערוגות מסומנות ומוכנות לזריעה, ריסוס ראשון "מוקדם" בוצע בתאריך 2/2/22, ריסוס שני, "מאוחר", בוצע בתאריך 9/3/22, כאשר בין שני מועדים אלו ירדו 68 מ"מ גשם והושקו (במיוחד למטרת הניסוי) 30 מ"מ בהמטרה כך שההבדל בין הריסוסים הוא 35 ימים ו 98 מ"מ "גשם".

סה"כ בין מועד הריסוס "מוקדם" לסוף עונת הגשמים (וזריעת המללי) ירדו 151 מ"מ (גשם + המטרה).

בין מועד הריסוס ה"מאוחר" לסוף עונת הגשמים (וזריעת המללי) ירדו 53 מ"מ גשם.

זריעת אבטיח מללי: התבצעה בתאריך 28/3/22 במזרעת שורות מסחרית לקרקע רטובה, בזריעה בשתי שורות בערוגה במרווח 76 ס"מ.

במהלך עונת הגידול של אבטיח המללי הושקו בטפטוף 169 מ"מ.

לאחר אסיף המללי עברה החלקה פעמיים דיסק+מעגלה וקילטור וב- 24/11/22 נזרעה בחלקה חיטה מזן "נילי".

מתחילת עונת הגשמים של חורף 2022-2023 ועד לזריעת החיטה ירדו בחלקה 37 מ"מ גשם, ולאחר זריעת החיטה ועד למועד הערכת בריאות החיטה (12/12/22) ירדו בחלקה 19 מ"מ גשם נוספים.

טבלה מס' 1: כמות משקעים והשקיה בניסוי

ריסוס "מאוחר" (מ"מ)	ריסוס "מוקדם" (מ"מ)	
53	151	כמות משקעים מריסוס ועד לזריעת מללי (מרץ 22)
169		השקיה במהלך עונת המללי (טפטוף)
37		כמות משקעים בחורף לקראת זריעת החיטה (נובמבר 22)
259	357	כמות משקעים והשקיה מריסוס ועד לזריעת חיטה (נובמבר 22)
19		כמות משקעים מזריעת החיטה ועד להערכת הבטיחות (דצמבר 22)
278	376	סה"כ משקעים מריסוס ועד להערכת בריאות החיטה (דצמבר 22)

3. תכשירים וטיפולים:

הניסוי בוצע עם התכשיר "רילקס" המכיל Fomesafen בריכוז של 250 גר/ל.

טבלה מס' 2 : רשימת הטיפולים

מס"ד	שם הטיפול	מינון (סמ"ק דונם)	מועד ריסוס
	היקש		
2/2/22	רילקס 40 מוקדם	40	
	רילקס 80 מוקדם	80	
	רילקס 120 מוקדם	120	
9/3/22	רילקס 40 מאוחר	40	
	רילקס 80 מאוחר	80	
	רילקס 120 מאוחר	120	

הערכות : ב- 24/4/22 (27 ימים לאחר זריעה) נערכה ספירת נבטי עשבים בה נספרו מספר הנבטים במקטע בגודל 9.2 מ"ר בכל חזרה, לאחר מועד הערכה זה בוצעו בחלקה טיפולים משקיים לטיפול בעשבים כגון קילטור וריסוס ועל כן השפעת טיפולי מונעי הצצה נבחנה רק במועד זה ולא לאחריו.

בעונה העוקבת נזרעה בחלקה חיטה ולאחר מכן סומן הניסוי מחדש בדיוק במקום בו היה ובתאריך 12/12/22 בוצעה הערכה ויזואלית של בריאות החיטה בה הערכנו בציון של 0 (מתה לחלוטין) עד 100 (בריאה לחלוטין) את בריאות החיטה בהסתמך על מראה ויזואלי של מקטע החיטה שבאמצע כל חזרה.

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

תוצאות:

יעילות

טבלה מס' 3 : יעילות הטיפולים במניעת הצצת עשבים לפי סוג עשב 27 ימים לאחר זריעה.

עוקץ עקרב <i>Heliotropium hirsutissimum</i>			לששית הצבעים <i>Chrozophora tinctoria</i>			ירבוז <i>Amaranthus</i>		
מס' נבטים ל 9 מ"ר	שם הטיפול	מס' נבטים ל 9 מ"ר	שם הטיפול	מס' נבטים ל 9 מ"ר	שם הטיפול			
A	רילקס 40 מוקדם	A	רילקס 80 מאוחר	A	היקש			
AB	רילקס 80 מוקדם	A	רילקס 80 מוקדם	AB	רילקס 40 מאוחר			
AB	היקש	A	רילקס 40 מאוחר	AB	רילקס 40 מוקדם			
AB	רילקס 120 מוקדם	A	רילקס 120 מאוחר	AB	רילקס 80 מוקדם			
AB	רילקס 40 מאוחר	A	היקש	AB	רילקס 120 מוקדם			
AB	רילקס 80 מאוחר	A	רילקס 120 מוקדם	B	רילקס 80 מאוחר			
B	רילקס 120 מאוחר	A	רילקס 40 מוקדם	B	רילקס 120 מאוחר			

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

בספירת נבטי העשבים, 27 ימים לאחר זריעה, היו 3 סוגי עשבים עיקריים בחלקה.

ירבוז: הטיפול המאוחר ברילקס 80 סמ"ק/ד' או 120 סמ"ק/ד' הפחיתו הצצות של נבטי ירבוזים באופן מובהק ואילו הטיפולים המוקדמים במינונים אלו הפחיתו את מספר הירבוזים אך לא באופן מובהק.

לשיטת הצבעים: נראה כי אף אחד מהטיפולים לא השפיע ונראה כי (כידוע מניסויים קודמים) התכשיר רילקס אינו יעיל במניעת הצצת עשב זה.

עוקץ עקרב: הטיפול היעיל ביותר במניעת הצצה של עשב זה היה הטיפול המאוחר ברילקס 120 סמ"ק/ד'.

בשטח הניסוי היו גם נבטי דטורה אולם מספרם היה נמוך למדי (ממוצע של 0.3 נבטים ל-9 מ"ר בהיקש) ופיזורם לא אחיד ועל כן תוצאות הספירה לעשב זה אינן מופיעות בדו"ח.

טבלה מס' 4: יעילות הטיפולים בהדברה על כלל העשבים 27 ימים לאחר זריעה.

סה"כ העשבים		
מס' נבטים ל 9 מ"ר	שם הטיפול	
A	27.8	רילקס 40 מוקדם
A	26	היקש
A	26	רילקס 40 מאוחר
A	25.8	רילקס 80 מוקדם
A	22.5	רילקס 120 מוקדם
A	14.3	רילקס 80 מאוחר
A	9.3	רילקס 120 מאוחר

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

בסכימת כלל העשבים שהציצו בניסוי לא התקבל הבדל מובהק לאף אחד מהטיפולים אולם נראה כי ישנה מגמה בה הטיפול ברילקס 120 סמ"ק/ד' במועד המאוחר היה היעיל מכלל הטיפולים.

בטיחות לגידול העוקב

אחת ממטרות הניסוי הייתה לבחון את בטיחות הטיפולים השונים (מינון ומועד) לגידול החיטה בעונה העוקבת, לשם כך הוכנה מפה מפורטת ביחס לנקודות עיגון בשדה (שני ברזים) והניסוי סומן מחדש באותו המקום בעונה העוקבת לגידול המללי לאחר הצצת החיטה שנזרעה ב- 24/11/22.

טבלה מס' 5: הערכה ויזואלית של בריאות החיטה בעונה העוקבת – 12/12/22.

בריאות החיטה		תכשיר ומינון
A	100	רילקס 40 מוקדם
A	97.5	היקש
A	96.25	רילקס 40 מאוחר
A	95	רילקס 80 מוקדם
AB	93.75	רילקס 80 מאוחר
AB	92.5	רילקס 120 מוקדם
B	83.75	רילקס 120 מאוחר

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

בהערכה ויזואלית שנערכה ב- 12/12/22 ניתן ציון בריאות לכל חזרה על פי מראה החיטה, כאשר המופע המאפיין פגיעה מרילקס הינו הצהבה של עלי החיטה והתמוטטות שלהם, עיכוב בגידול וחוסר בחיוניות.

בבחינה הויזואלית ניתן לראות כי הטיפול רילקס 120 סמ"ק/ד' במועד המאוחר פגע בצורה החמורה ביותר בחיטה שנזרעה בעונה העוקבת, את סימני הפגיעה ניתן היה לראות בעוצמה נמוכה יותר גם בטיפול רילקס 120 סמ"ק/ד' המוקדם וגם ברילקס 80 סמ"ק/ד' המאוחר.

דיון:

ניסוי זה הוצב בכדי לענות על שתי שאלות, האחת מה השפעת יישום רילקס (Fomesafen) כמונע הצצה לקראת אבטיח מללי על גידול החיטה בעונה העוקבת והשנייה איך מושפעת יעילות ההדברה ברילקס משינוי במועד היישום ובמינון. כשבעצם השאלה האמיתית אותה רצינו לבדוק היא מה השילוב של מינון ומועד יישום טיפול הרילקס המיטבי לפני אבטיח מללי בכדי להשיג מצד אחד מניעת הצצת עשבים טובה ומצד שני לא לפגוע בחיטה בעונה העוקבת.

שני המועדים שנבדקו בניסוי זה , 2/2/22 ("מוקדם") ו 9/3/22 ("מאוחר") היו בעצם יחסית מאוחרים ויש המטפלים בשדות כבר במהלך ינואר, בכל זאת מבחינת יעילות מניעת הצצת העשבים ראינו כי יש פחיתה ביעילות במועד המוקדם וכי היעילות המיטבית הושגה במועד המאוחר כאשר שני הטיפולים במינונים 80 ו-120 סמ"ק/ד' שניתנו במועד המאוחר היו היעילים ביותר הן על ירבוז והן על עוקץ עקרב (באופן לא מובהק) כאשר טיפול באותו מינון במועד המוקדם היה פחות יעיל, הפחתת המינון ל- 40 סמ"ק/ד' פגעה ביעילות וגם במועד המאוחר טיפול זה היה לא יעיל במיוחד על העשבים שנבחנו בניסוי.

מבחינת הבטיחות לגידול העוקב ניסוי זה טרם הסתיים נכון לכתיבת סיכום זה (דצמבר 2022) והחיטה שנזרעה בעונה העוקבת לניסוי גדלה כעת בשדה ונמשיך לעקוב אחריה אך מהערכה ראשונית של בריאות החיטה נראה (באופן ויזואלי) כי הטיפול רילקס 120 סמ"ק/ד' במועד המאוחר פגע בחיטה ואילו הטיפול ברילקס 80 סמ"ק/ד' במועד המאוחר פגע מעט בחיטה אולם באופן לא מובהק (כרגע) ביחס להיקש.

ניסוי זה מאושש את הפרקטיקה על פיה יש להפחית את מינון התכשיר ככל שהיישום מאוחר יותר בעונה אולם נראה מתוצאות היעילות שיישום מוקדם גם במינון גבוה אינו יעיל דיו והזמן שעובר ממתן התכשיר ועד לגידול האבטיח פוגם ביעילות הטיפול למרות המינון הגבוה יותר שיושם, מצד שני יישום רילקס במינון גבוה מידי (במקרה ספציפי בניסוי זה 120 סמ"ק/ד') במועד מאוחר יכול כנראה לפגוע בחיטה בעונה העוקבת.

תוצאות אלו נכונות לתנאי השנה הזו מבחינת המשקעים וכמות השקיה.

נמשיך ונעקוב אחר התפתחות החיטה בעונה העוקבת ונבחן האם השפעת הטיפולים מטשטשת עם הזמן והמשקעים או שהפגיעה נמשכת לאורך העונה.

תודות

תודה להדר חבויניק על הקצאת החלקה והעזרה.