

ועדת מגדלים
"גידולי שדה נגב"

סיכום עונה וניסויים בגידולי שדה בנגב – 2024

צוות ההדרכה – עוזי נפתליהו, ליאור גבר



הקדמה

שלום לכולם,

עונה נוספת עברה, שנה נוספת עברה, עדין יש מלחמה בגבול המערבי של חלקות הנגב, עדין יש חטופים. באיזה עוגנים אפשר להיאחז? מה נותן תקווה? למרות שנת הבצורת שעוברת עלינו, האדמה המעובדת, הירוק בעיניים, הצמיחה... נותנים קצת נחמה.

על עשיית הניסויים חושבים, עובדים ומשתפים פעולה אנשים רבים וטובים, תודה רבה לכולכם: מגדלים, מדריכי שה"מ, אנשי חברות הזרעים ההדברה והדישון, וחוקרים כמובן.

התודה הגדולה מכולם לצמד המדריכים שלנו עוזי נפתליהו וליאור גבר.

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

"אל נא תעקור נטוע, אל תשכח את התקווה, השיבני ואשובה אל הארץ הטובה."

(נעמי שמר)

בתפילה להחזרת כל החטופים במהרה,

ירון גלימברג

גידולי שדה נגב

דבר צוות ההדרכה

לקוראים שלום.

חוברת זו מאגדת את כלל ניסויי השדה שנערכו במרחב הנגב על ידי צוות ההדרכה של ארגון המגדלים "גידולי שדה נגב" בעונת הגידול 2023-2024.

הניסויים נערכו על מנת לצבור ידע, לפתור בעיות ולבחון דרכי התמודדות בכל הקשור לגידולי שדה אותם אנו מגדלים, הניסויים יצאו אל הפועל בעזרת החקלאים שהעלו רעיונות, בעיות ופתרונות אפשריים ובנוסף איפשרו לנו לבצע ניסויים בשדותיהם.

רבים מהניסויים נערכו בעזרתם ויוזמתם של מדריכי שה"מ, אנשי חברות ההדברה, הדשנים והזרעים ועל כך תודתנו לכל מי שעזר, סייע ותמך בניסויים.

רבים מהניסויים נערכו בעזרת תקציבים מקרן שה"מ וארגון עובדי הפלחה ועל כך תודתנו להם, חלק מהניסויים נערכו גם בעזרת מימון מחברות מסחריות ועל כך תודתנו להם.

הוצאת החוברת בצורה מסודרת כפי שהיא מוגשת לכם מסייעת לנו המדריכים בשימור הידע לשנים הבאות ובהנגשתו לכלל העוסקים במלאכה ואנו מקווים שעוזרת גם לכם להתעדכן מהנעשה בניסויי השדה.

הרעיונות לניסויים מגיעים מבעיות והתלבטויות שאנו פוגשים בשטח ועל כן אנו נשמח לשמוע על רעיונות נוספים לניסויים ועל התלבטויות שהידע לפתרון אינו בנמצא ונוכל בעזרת ניסויים להתקדם לפתרון.

הערות והארות יתקבלו בברכה.

קריאה מהנה

עוזי נפתליהו, ליאור גבר

תוכן עניינים

כללי

7 סקירת אקלים

חיטה

12 סקר חלקות פלחה - נגב

23 מבחן זני חיטה בעל למספוא וגרגרים- רעים

31 מבחן זני חיטה בעל למספוא וגרגרים – בית קמה

37 מבחן זני חיטה לגרגרים בתנאים קשים - גילת

41 מבחן זני חיטה בעל למספוא- בית קמה

47 מבחן זני חיטה לגרגרים - גת

53 מבחן זני חיטה למספוא - גת

59 ניסוי דישון בחיטה עם מעכבי ניטריפיקציה – יד מרדכי - 2023

69 הערכת יבול חיטה על ידי הערכת ביומסה צמחית באמצעות

צילום אווירי - בית קמה - 2023

שעורה

75 מבחן זני שעורה לגרגרים ומספוא – בית קמה

79 ניסוי להדברת מופע 'כתמי שוקולד' בשעורה – בתרונות רוחמה

83 ניסוי להדברת מופע 'כתמי שוקולד' בשעורה – דביר

אפונה

89 יעילות ובטיחות שילוב קוטלי עשבים באפונה והשוואה בין

בזאגרן לדומיו - רוחמה

חמניות

99 השוואת יעילות בין סטומפ לתחליפיו – עין השלושה

אבטיח

105 הטמנת שלוחת טפטוף בקרקע ואיסוף בשדה אבטיחים לגרעינים - רבדים

107 מבחן בטיחות קוטלי עשבים על הראש באבטיח

לפיצוח מזן אוריאל-רעים

115 סקר חלקות אבטיח לגרעינים – נגב ודרום

תירס

121 בחינת השפעת עומדי זריעה (4 שורות בערוגה) והשקיה על יבול תירס לתחמיץ –
אור הנר (2024)

131 מבחן זני תירס תחמיץ – מושבי הנגב (אזור תדהר)

139 בחינת התמודדות עם רימת הזרע בתירס למספוא

בנגב והשפעתה על היבול

156 סקר חלקות תירס תחמיץ ארצי

סקירת אקלים – עונת 2024 – אזור הנגב

ליאור גבר, עוזי נפתליהו

תקציר:

חורף 2024 שוב היה אחד מהחמים שידענו, לאורך כל העונה שררו טמפרטורות גבוהות מהרגיל (ביום וגם בלילה). מבחינת כמות המשקעים - החודשים נובמבר ודצמבר היו שחונים יחסית לרב שנתי, בחודש ינואר חלה תפנית והוא היה גשום יותר אך החודשים פברואר ומרץ שוב היו מעוטי גשמים (מתחת לממוצע הרב שנתי), מה שהביא את סה"כ כמות המשקעים השנתית מתחת לממוצע הרב שנתי בנגב. הטמפ' הגבוהות שהיו בתחילת החורף עם מיעוט הגשמים בתחילת העונה גרמו לפגיעה קשה בפוטנציאל יכול החיטה. החודש הגשום בינואר סייע בהתאוששות מסוימת אבל לאחר מכן האביב היה שחון ובסה"כ העונה לא הייתה טובה לחיטה מבחינת האקלים.

מבוא:

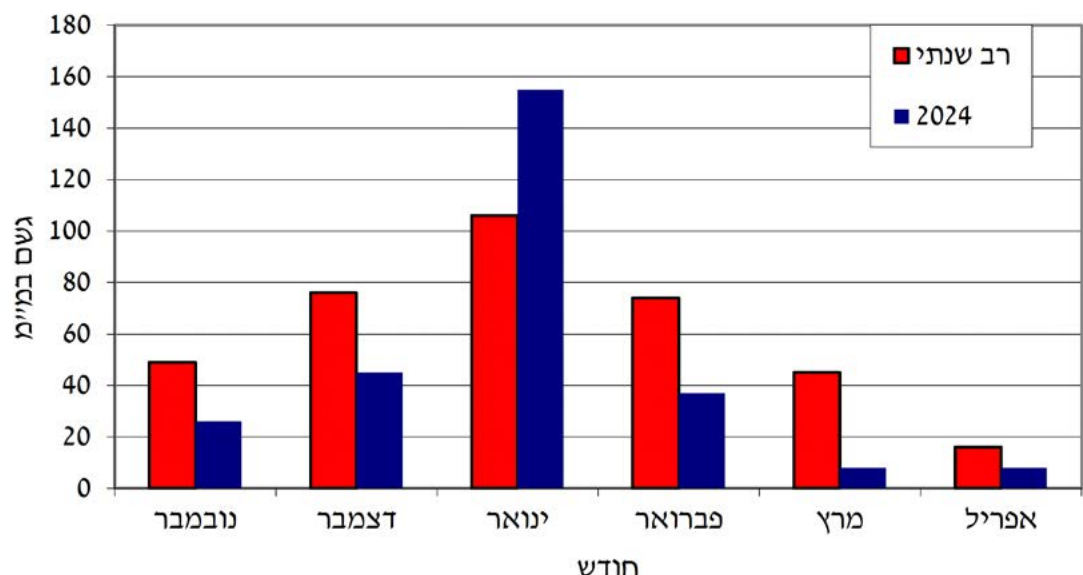
בסקירת אקלים זו אנו מציגים נתוני מזג אוויר מנובמבר 2023 ועד יולי 2024, הנתונים נלקחו מאתר השירות המטאורולוגי הישראלי (<https://ims.gov.il/he/agricultureBulletin>).

מוצגים נתוני גשם וטמפרטורה של שתי תחנות מטאורולוגיות המייצגות את אזור הנגב הצפוני (תחנת דורות) ואזור הנגב הדרומי (תחנת חוות הבשור), בתחנת חוות הבשור ישנם חוסרים רבים של נתוני טמפרטורות ועל כן התרשימים של תחנה זו לוקים בחסר, מטרת הצגת הנתונים משתי תחנות אלו היא להראות את תנאי מזג האוויר בנגב הצפוני ובאזור הדרומי יותר ביחס לממוצעים רב שנתיים בכדי להבין טוב יותר את מהלך העונה בכלל האזור ואת תנאי מזג האוויר בהם התקיימו בין השאר הניסויים המוצגים בחוברת זו.

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

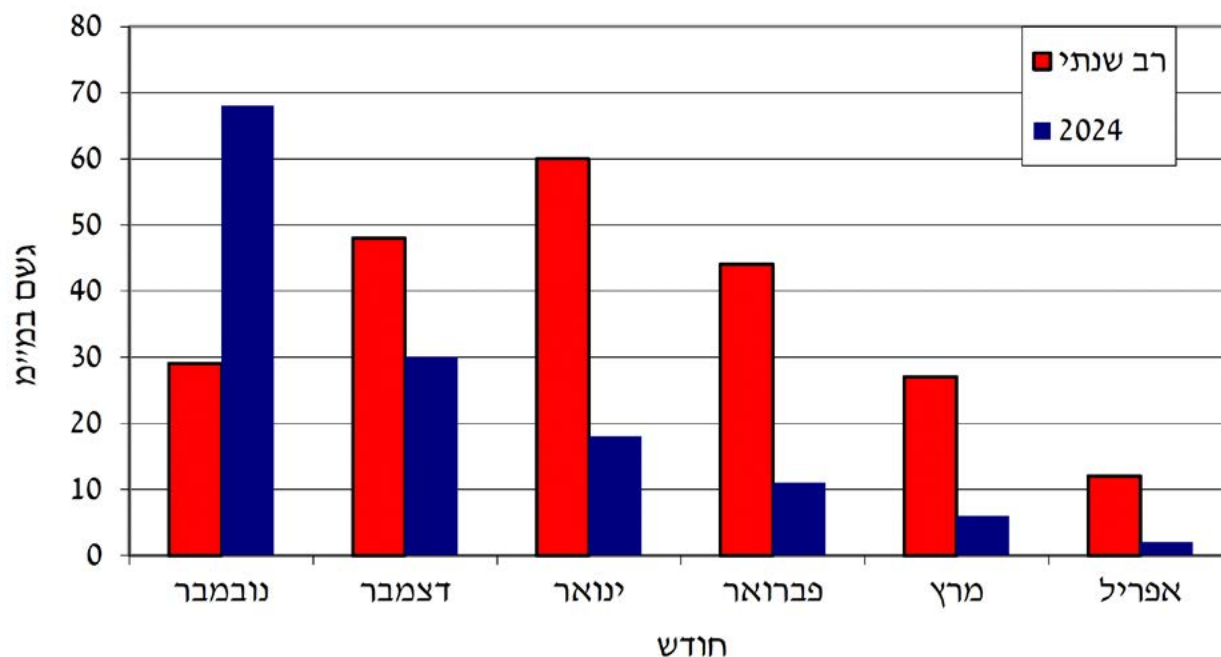
נתוני גשם:

השוואה בכמויות גשם בין 2024 לרב שנתי - דורות



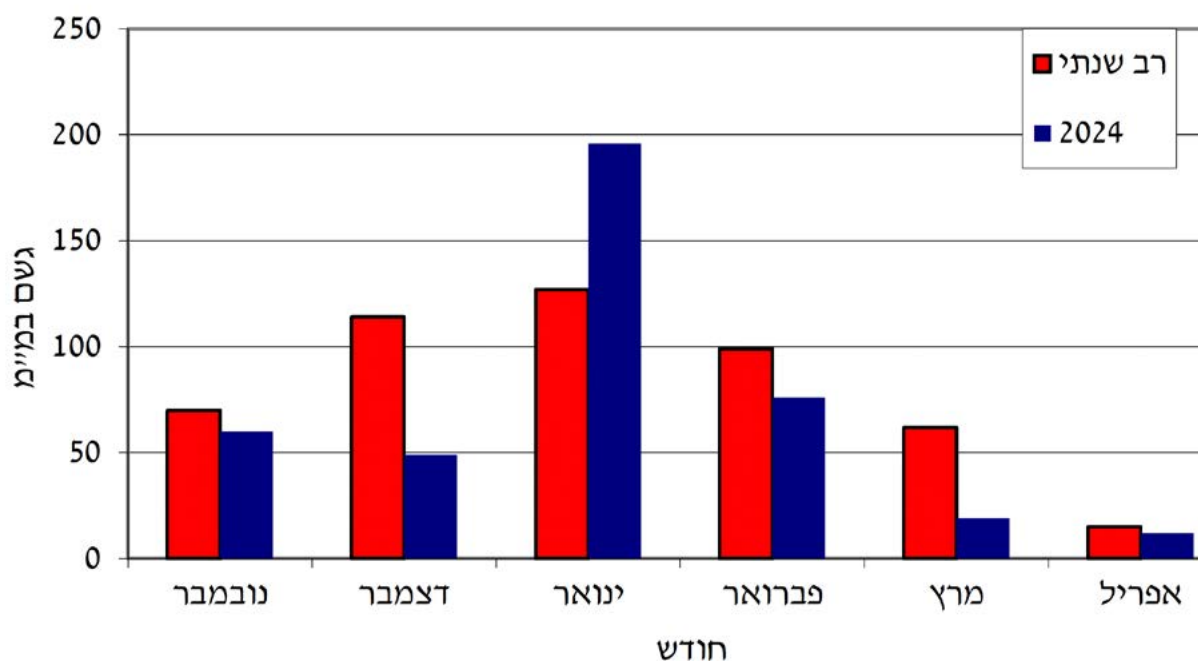
סה"כ בעונת 2024 ירדו בדורות מ"מ, כ 76% בלבד מהממוצע הרב שנתי (366 מ"מ) כאשר נובמבר ודצמבר היו מתחת לרב שנתי אך ינואר היה מעל לרב שנתי, למרות התפנית שחלה בינואר המגמה לא המשיכה ובפברואר שוב ירדו פחות מ"מ מהממוצע הרבה שנתי וכך גם במרץ ואפריל.

השוואה בכמויות גשם בין 2024 לרב שנתי - חוות הבשור



בחוות הבשור ירדו בעונת 2024 סה"כ כ 147 מ"מ, רק כ 67% מהממוצע הרב שנתי (218 מ"מ), בחוות הבשור התחלת העונה (נובמבר) הייתה יותר מפי שתיים מהממוצע אך מדצמבר ועד סוף העונה בכל חודש ירדו פחות מ"מ מהממוצע כאשר ינואר היה יבש במיוחד ביחס לממוצע.

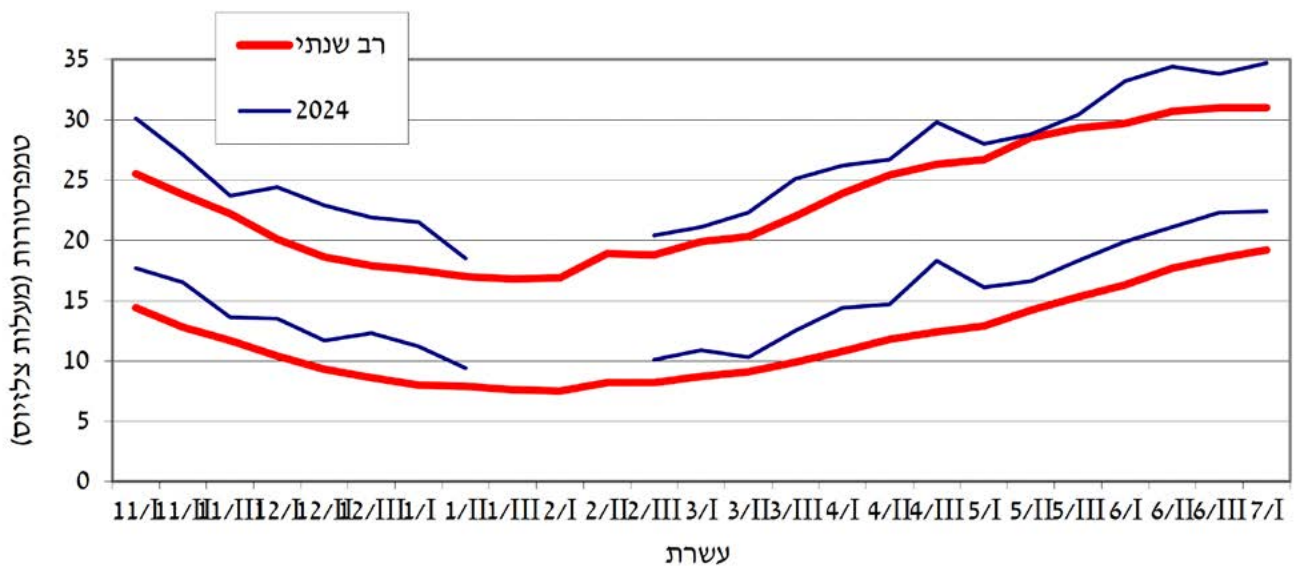
השוואה בכמויות גשם בין 2024 לרב שנתי - נגבה



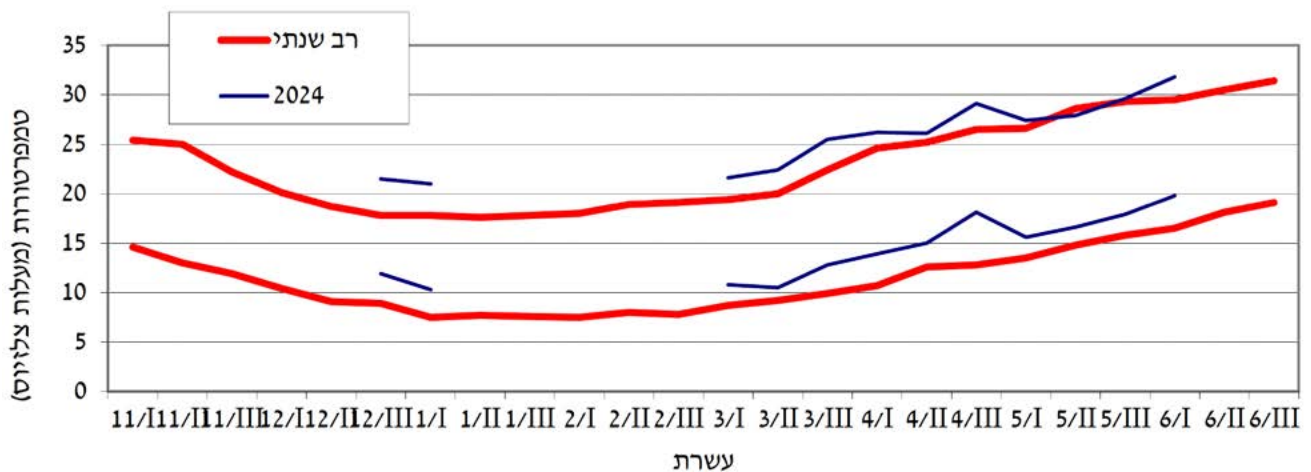
גם בנגבה, בדומה לדורות, העונה התחילה בנובמבר ודצמבר עם גשמים מתחת לממוצע הרב שנתי ואילו ינואר גשום יותר מהממוצע והסתיימה (גם כן כמו בדורות) עם פברואר עד אפריל שחונים מהממוצע, סה"כ ירדו בנגבה בעונה 412 מ"מ גשם שהם 85% מהממוצע הרב שנתי (487 מ"מ).

נתוני טמפרטורות:

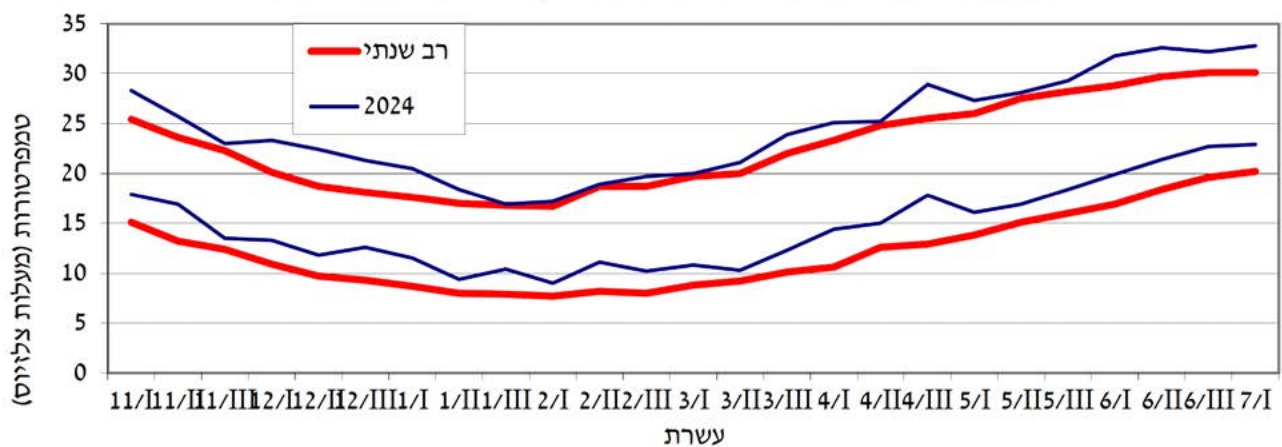
טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2024 לרב שנתי - דורות



טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2024 לרב שנתי - חוות הבשור



טמפרטורות מקסימום ומינימום השוואה בין 2024 לרב שנתי - נגבה



בתחנת הבשור היו חוסרים גדולים בנתונים ועל כן חסרים בתרשים נתוני טמפרטורות מהחודשים נובמבר, דצמבר וינואר, גם בדורות ישנו חוסר בנתונים בחודש פברואר.

למרות החוסר בנתונים ניתן להתרשם כי עונת החורף באזור הנגב הייתה בסה"כ חמה מהממוצע הרב שנתי לאורך כל העונה.

חיטה



סקר חלקות פלחה

גידולי שדה נגב – עונת 2024

ליאור גבר, עוזי נפתליהו

תקציר:

בסקר חלקות פלחה בנגב שנערך זו השנה הרביעית נאספו השנה נתונים מ-22 משקים שמסרו נתונים הנוגעים לכ- 209 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, השקיה, תאריך זריעה וכו') 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.

22 משקים לקחו גם השנה 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:

- א. לקבל מושג לגבי היקפי הגידול לפי משתנים כגון ייעוד החלקות (גרעינים / שחת / תחמיץ), זנים, שטחים מושקים, וכדומה.
- ב. לנסות להגיע לתובנות בנוגע לגורמים המשפיעים על היבול ומה הפרקטיקות הטובות ביותר (למשל זנים מצטיינים, תרומת השקיה ליבול, תאריכי זריעה וכו').

בטבלאות ובתרשימים שמוצגים בסקר זה מוצג סיכום נתונים מתוך הסקר לגביהם היה מידע רלוונטי לסיכום המוצג, מאחר וחלק מהנתונים שקיבלנו היו חלקיים למשל חלקה בה גודלה חיטה אך לא ידוע הזן או שגודלו שני זנים ללא הפרדה בדונמים ביניהם חלקה זו לא נכנסה לסיכום היקף מוצר 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 מסוים אלא ממוצע של מספר חלקות מסחריות ועל כן המסקנות שניתן להפיק מסקר שכזה מוגבלות ויש להתייחס אליהן בזהירות המתבקשת.

גם השנה (כמו בשנה שעברה) נערכו מספר תרשימים רב שנתיים של 4 העונות האחרונות בהם ניתן להתרשם גם מנתוני השנה ביחס לעונות הקודמות.

תוצאות הסקר:

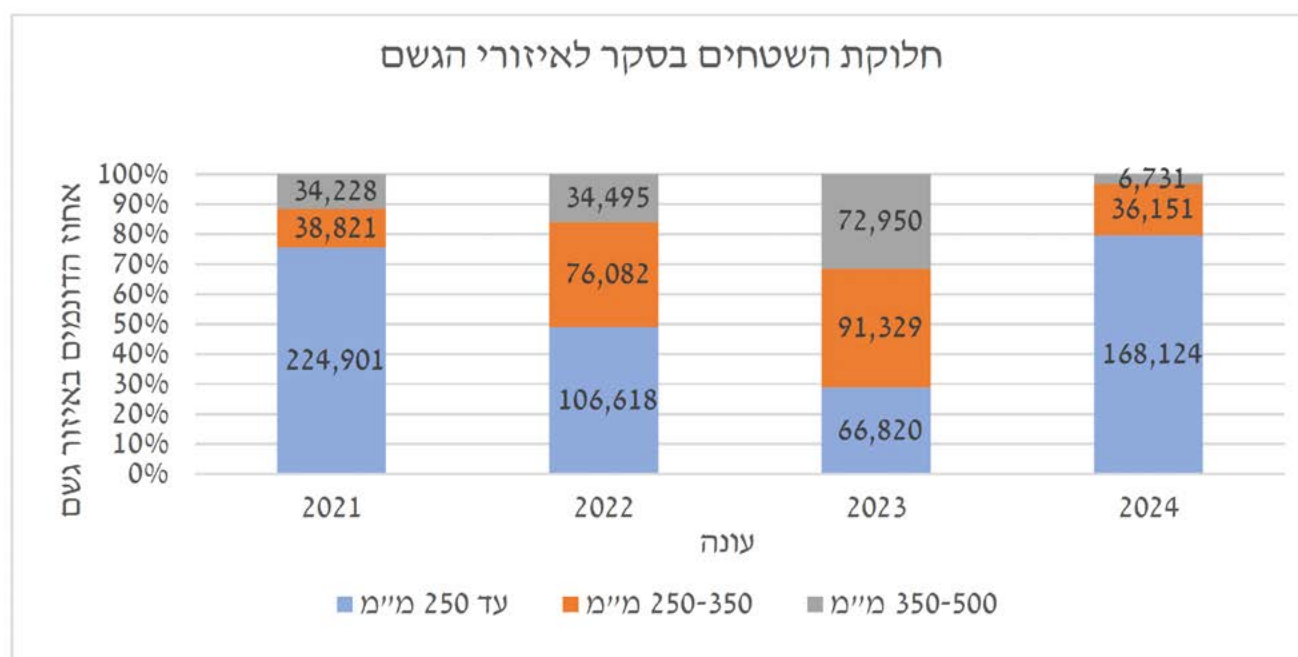
כללי

טבלה מס' 1: הרכב הגידולים בסקר החלקות עונת 2021 עד 2024

גידול	עונה			
	2024	2023	2022	2021
חיטה	166,819	205,377	171,397	237,445
שעורה	28,205	34,278	29,860	41,939
אפונה	8,106	4,209	7,882	14,042
תלתן	6,867	1,787	7,454	4,524
סכום כולל	209,997	245,652	216,593	297,950

גם השנה רוב מוחלט של החלקות בסקר הינם חלקות חיטה, השעורה מהווה 13% מהדונמים שבסקר, והאפונה והתלתן מהווים חלק קטן ביותר מהחלקות, על כן כל הניתוחים בדו"ח זה נוגעים לחיטה ולשעורה ואילו לגבי נתוני שאר הגידולים אין התייחסות כרגע.

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



בתרשים זה אנו רואים כמה אחוז מהשטחים בכל עונה השתייכו לאזור גשם מסוים, מאחר וכל שנה הסקר כולל את אותם המשקים באותם מקומות גאוגרפים גרף זה יכול לעזור לנו להבין את מאפייני העונה וכמויות המשקעים במרחב, ניתן לראות כי העונה (2024) היו הרבה יותר שטחים באזור הגשם של מתחת ל 250 מ"מ מה שמעיד על שנה שכונה במיוחד בה מרבית החלקות באזור הנגב קיבלו פחות מ 250 מ"מ גשם.

זנים

טבלה מס' 2 : התפלגות זני שעורה בארבע העונות 2021-2024

עונה	מגל (601)	שגיב	מענית	נגה	סכום כולל
2021	15,058	14,944	1,930	1,875	33,807
2022	14,927	13,038	630		28,595
2023	14,980	16,402			31,382
2024	11,732	10,628			22,360

גם העונה הזנים מגל ושגיב חולקים בניהם את המזרע בהיקפים דומים, השנה נכנס למזרע גם זן נוסף, הזן כליל (610) של אגרידורה אך נזרע בהיקפים קטנים וכנראה שטרם נזרעו חלקות שלמות מזן זה והוא לא הופיע בסקר עצמו.

הירידה בהיקף הדונמים שבסקר השנה יכולה לנבוע מירידה בהיקף ההשתתפות בסקר ולא דווקא מירידה בהיקף זריעת השעורה, אך גם זו אפשרות.

טבלה מס' 3 : התפלגות זני חיטה- עונת 2024

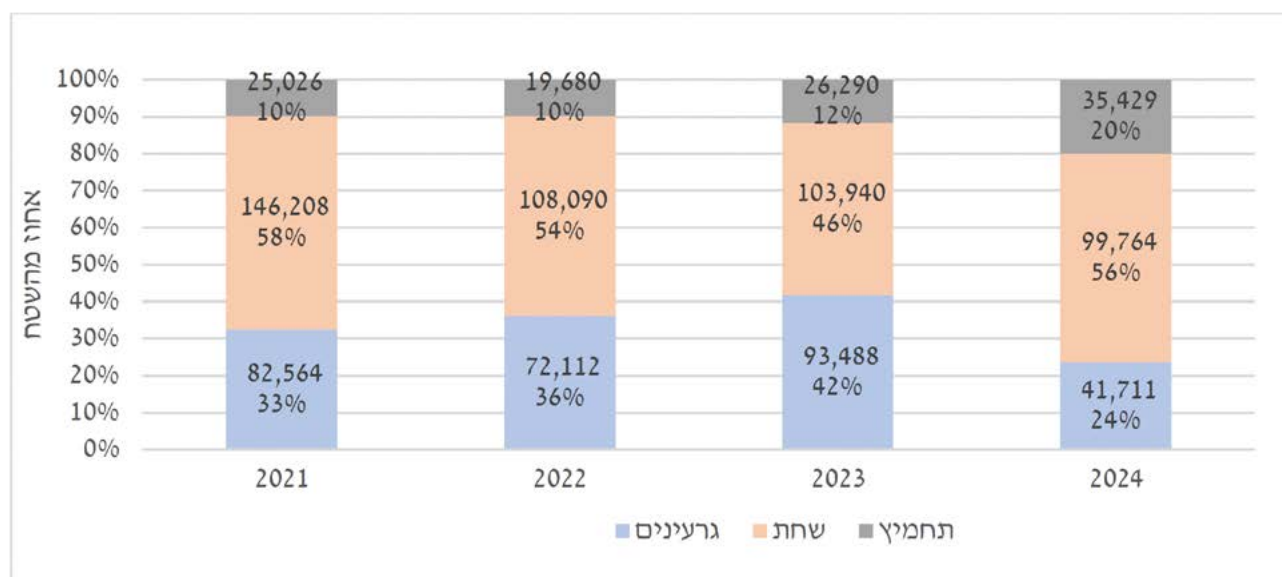
בטבלה זו מוצגים רק זנים שנזרעו בהיקף העולה על 400 דונם, לגבי כ 2,500 דונם לא נרשם הזן (או שנזרעו 2 זנים יחדיו באותה החלקה ללא הפרדה לדונמים בניהם) ועל כן דונמים אלו לא מוצגים בטבלה זו.

זן	סה"כ דונם	אחוז
עומר	54,193	39%
גדיש	25,837	18%
יוגב (1007)	8,996	6%
גדרה	8,462	6%
נילי (83)	8,044	6%
יובל	6,466	5%
עמית	6,125	4%
דריאל	5,759	4%
רגב (78)	5,531	4%
איתם (574)	4,939	4%
כיתאין	1,660	1.2%
תשרי	1,335	0.9%
זהיר	1,219	0.9%
נגב	1,074	0.8%
קמוט	530	0.4%
חיטפון	475	0.3%
סכום כולל	140,646	100%

גם העונה, כמו בשלושת העונות הקודמות, הזן עומר שולט בפער ניכר במזרע וזאת מאחר ושטחים נרחבים בנגב נמצאים באזורים שחונים ובהם יתרון לזן בכיר עם יכולת טובה למילוי גרגר, לאחריו הזן המוכר גדיש ואחריהם בפער ניכר בהיקף הדונמים ה יוגב, גדרה ונילי.

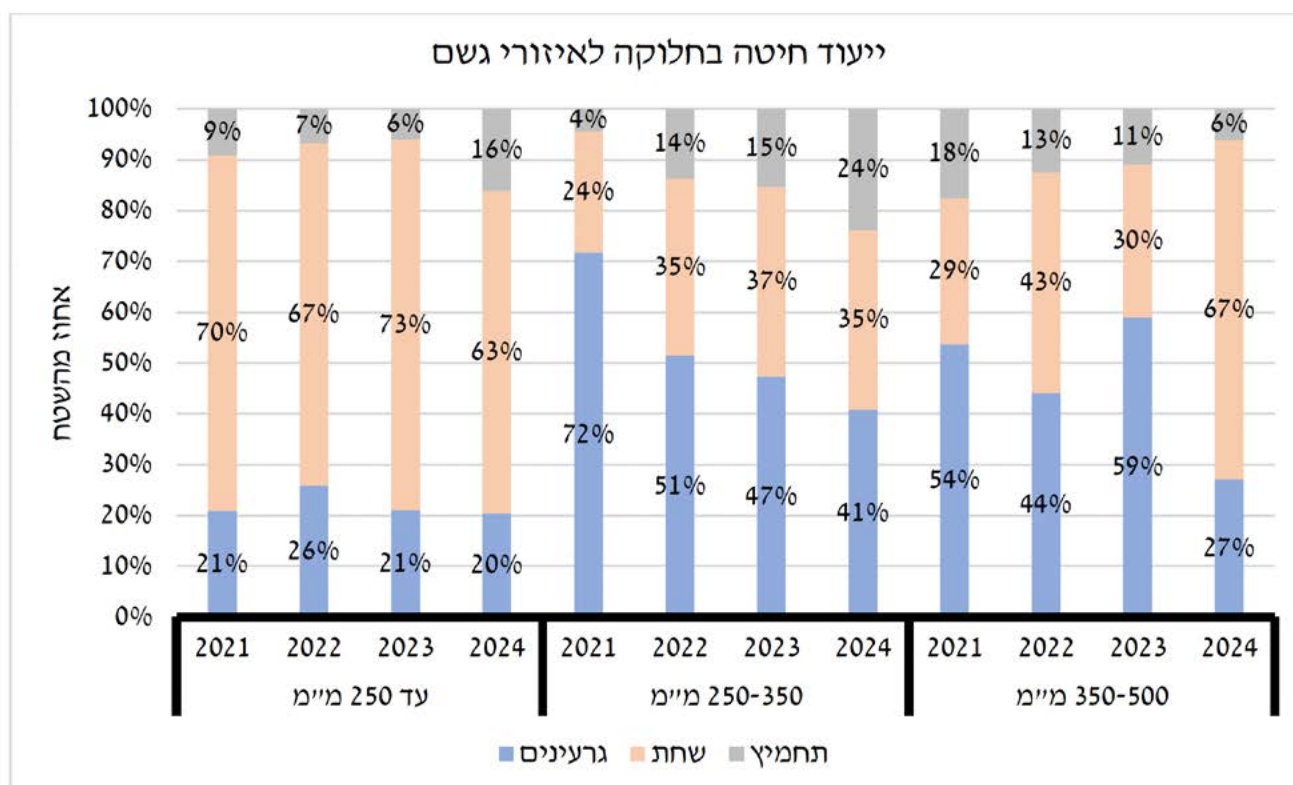
ייעוד שטחים

תרשים מס' 2 : התפלגות על פי יעוד של חיטה ושעורה בארבעת העונות האחרונות 2021-2024



בתרשים זה מוצגת התפלגות שטחי השעורה והחיטה לפי ייעוד (גרעינים, שחת, תחמיץ), השנה 2024 (כמו בשלוש העונות הקודמות) מרבית השטח יועד למספוא (שחת ותחמיץ) אולם השנה היקף המספוא אף גדול יותר ורק 24% מהשטח נקצר לגרעינים.

תרשים מס' 3 : התפלגות ייעוד חיטה בחלוקה לאזורי גשם בארבעת העונות האחרונות 2021-2024



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 20% עד 26% מהשטח נקצר לגרעינים בשני האזורים הגשומים יותר (מעל 250 מ"מ) אחוז השטח הנקצר לגרעינים גבוה יותר ומגיע אפילו למחצית מהשטח בממוצע אבל השנה גם באזור הגשום ישנה ירידה באחוז השטח המיועד לגרעינים ורק 27% באזור בו ירדו מעל 350 מ"מ נקצר לגרעינים

השקיה

תרשים מס' 4 : היקפי השקיית חיטה ושעורה בארבעת העונות האחרונות 2021-2024



אנו רואים עלייה באחוז השטחים המושקים שחלה בין 2021 ל 2023, אחוז השטחים המושקים נשאר דומה בעונת 2024 כפי שהיה בעונה הקודמת.

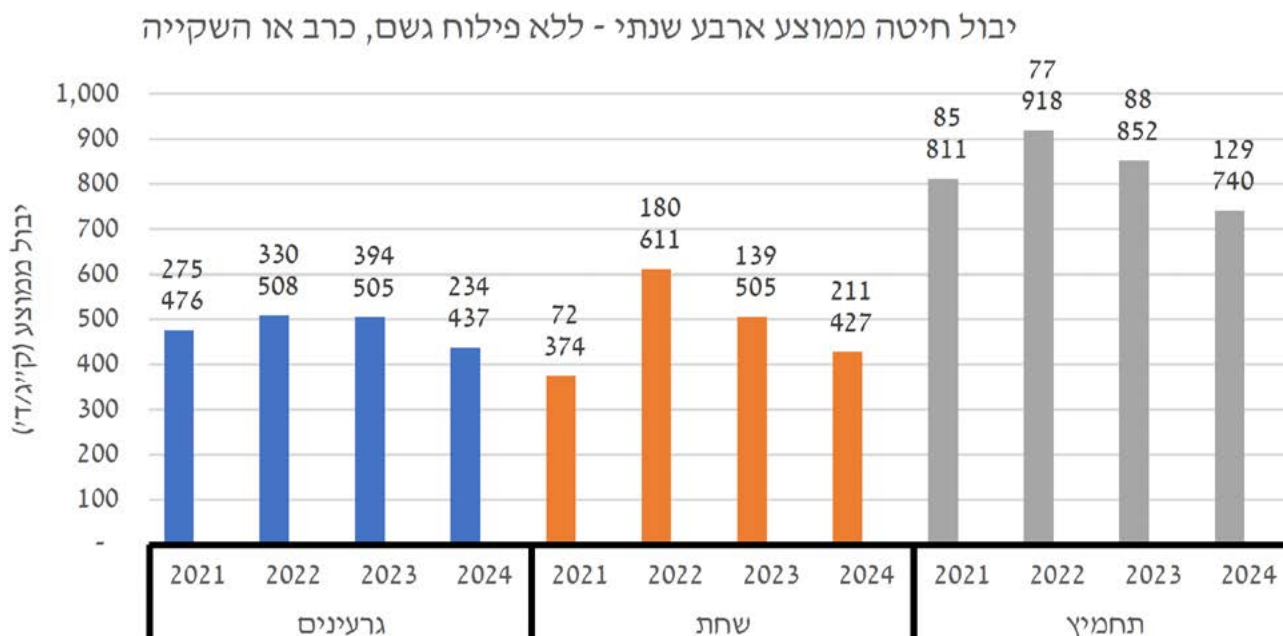
יבולים

בתרשימים הבאים יוצגו יבולים והשפעת גורמים שונים על היבול, בכל עמודה מופיע היבול של אותו פרמטר (המספר התחתון) ומספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון בכל עמודה) יש לשים לב שבחלק מהחיתוכים מדובר במספר נמוך יחסית של חלקות בכל פרמטר ובמקרים כאלו קשה להסיק מסקנות מאחר ויבולים להיות פרמטרים נוספים שלא התייחסנו אליהם והשפיעו על היבול, חלק מהתרשימים מציגים עונה אחת וחלקם מציגים ממוצע של כמה עונות, חשוב לזכור שישנם גורמים נוספים, שאולי איננו מודעים אליהם שיכולים להשפיע על יבול של פרקטיקת גידול זו או אחרת פרט לאותה פרקטיקה עצמה, למשל יכול להיות שבשנה מסויימת זרעו במקרה יותר דונמים של זן מסויים, אם אותה שנה הייתה במקרה שנה טובה יותר ליבולים יכול להיות שזה ישפיע על היבול הממוצע הרב שנתי של אותו הזן למרות שלא הזן עצמו הוא זה שגרם לממוצע שלו להיות גבוה, וכך יכולים להיות גורמים נוספים שהשפעתם נסתרת מאיתנו, על כן יש לקחת בערבון מוגבל את ממצאי סקר החלקות.

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



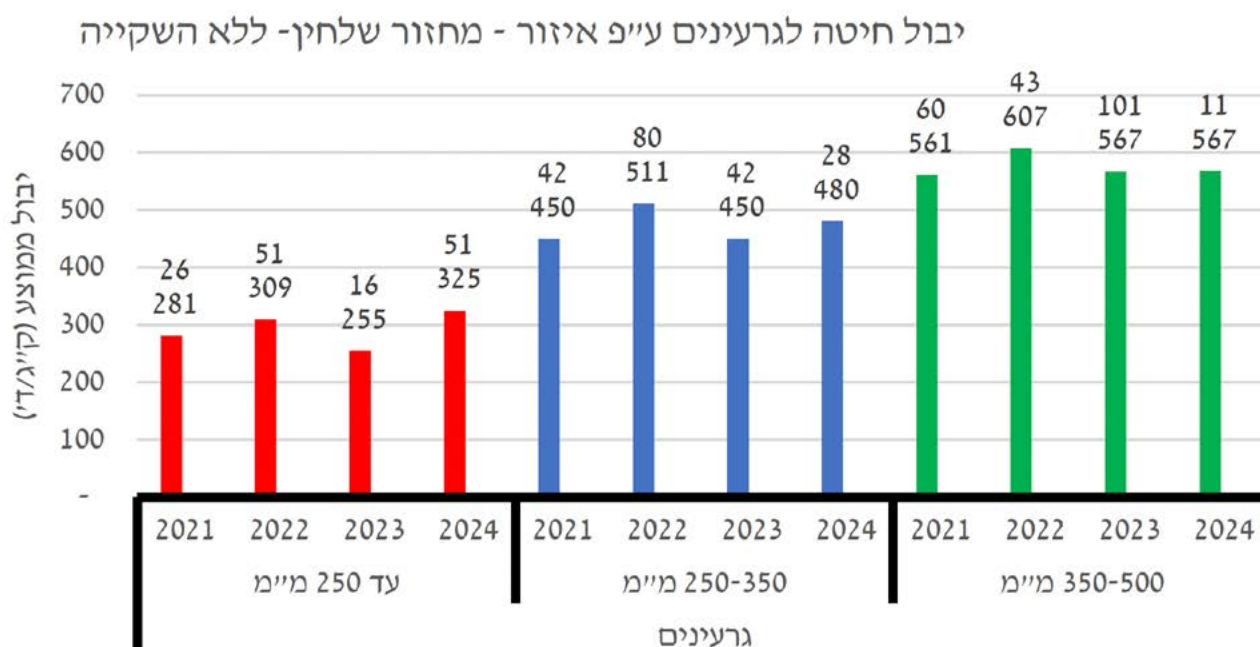
תרשים מס 5 : יבול חיטה ממוצע על פי ייעוד בהשוואה רב עונתית 2021-2024



בתרשים זה מוצג היבול הממוצע בכל עונה ללא כל פילוח של כרב, השקיה או גורם אחר, מטרת תרשים זה היא לראות איך הייתה השנה בהשוואה לשנים קודמות בממוצע כללי, כפי שניתן לראות באופן כללי נראה כי עונת 2024 הייתה בממוצע פחות טובה מעונת 2023 (שהייתה מעט פחות טובה מעונת 2022).

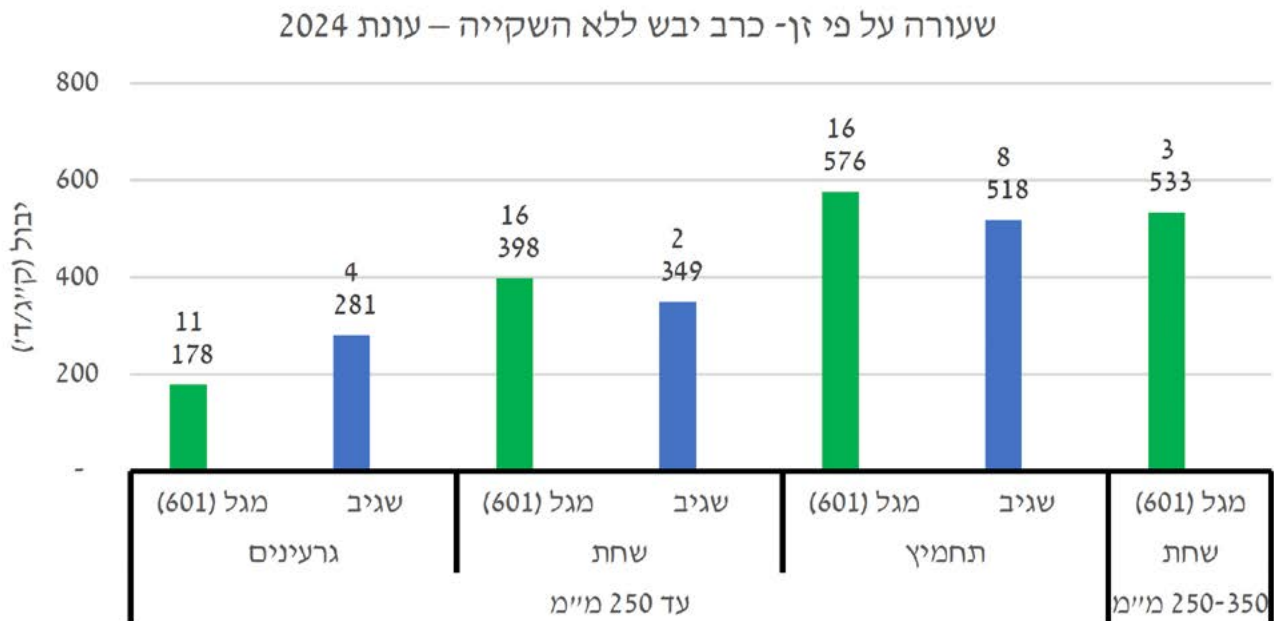
תרשים מס' 6 :

יבול חיטה לגרעינים ע"פ כמות גשם – מחזור שלחין בעל - השוואה ארבע עונתית 2021-2024



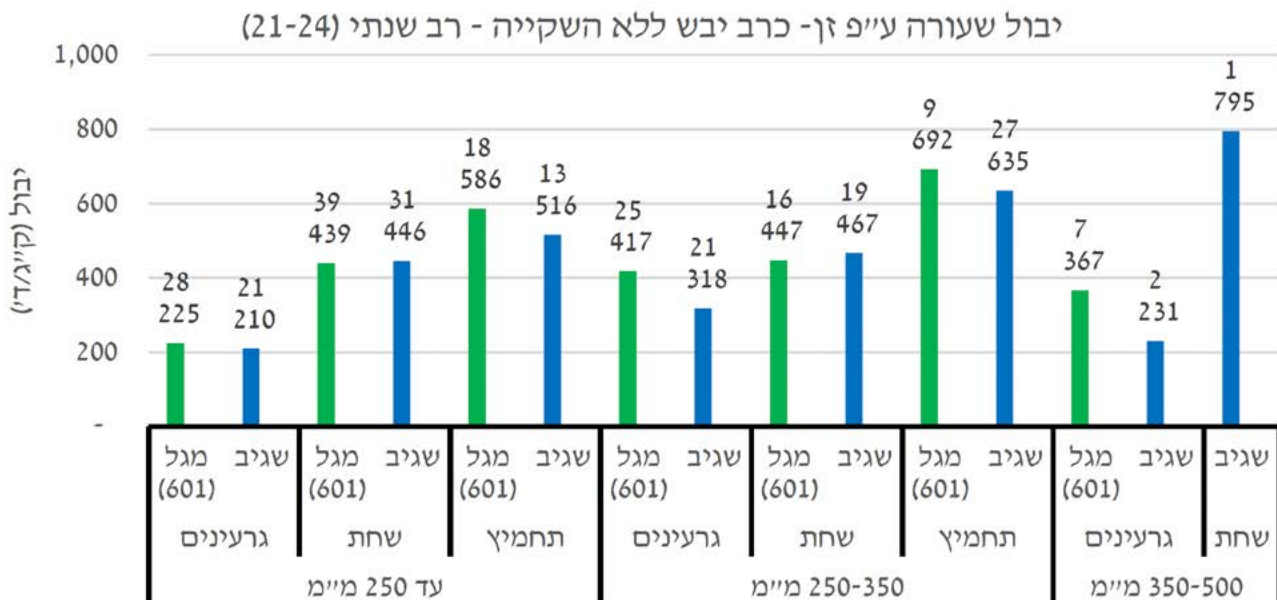
בתרשים זה אנו רואים יבולי חיטה לגרעינים בשלושת אזורי הגשם בחלקות שלחין שלא קיבלו השקייה בהשוואה ארבע עונתית, ניתן להתרשם שלא בתרשים מס' 6 כי כאשר מתייחסים לכמות הגשם אז העונה (2024) הניבה יבולים דומים לעונה קודמת בחלוקה לאזור גשם (הבעייה היא כפי שהוצג בתרשים מס' 1 שבעונת 2024 היו הרבה יותר דונמים באזור הגשם של עד 250 מ"מ).

תרשים מס' 7: יבול שעורה בכרב יבש ללא השקייה – עונת 2024



יבולי שני הזנים השולטים במזרע השעורה די דומים ברוב הקטגוריות אולם ניתן להבחין ביתרון קל ביותר למגל בשחת ותחמיץ, לעומת זאת לשגיב יתרון בגרעינים באזור השחון יותר (עד 250 מ"מ גשם), בכל מקרה מספר החלקות מהן חושב הממוצע נמוך יחסית (ועל כן ניתן להסיק יותר מהתרשים הבא).

תרשים מס' 8: יבול שעורה בכרב יבש ללא השקייה – ממוצע ארבע עונות 2021-2024

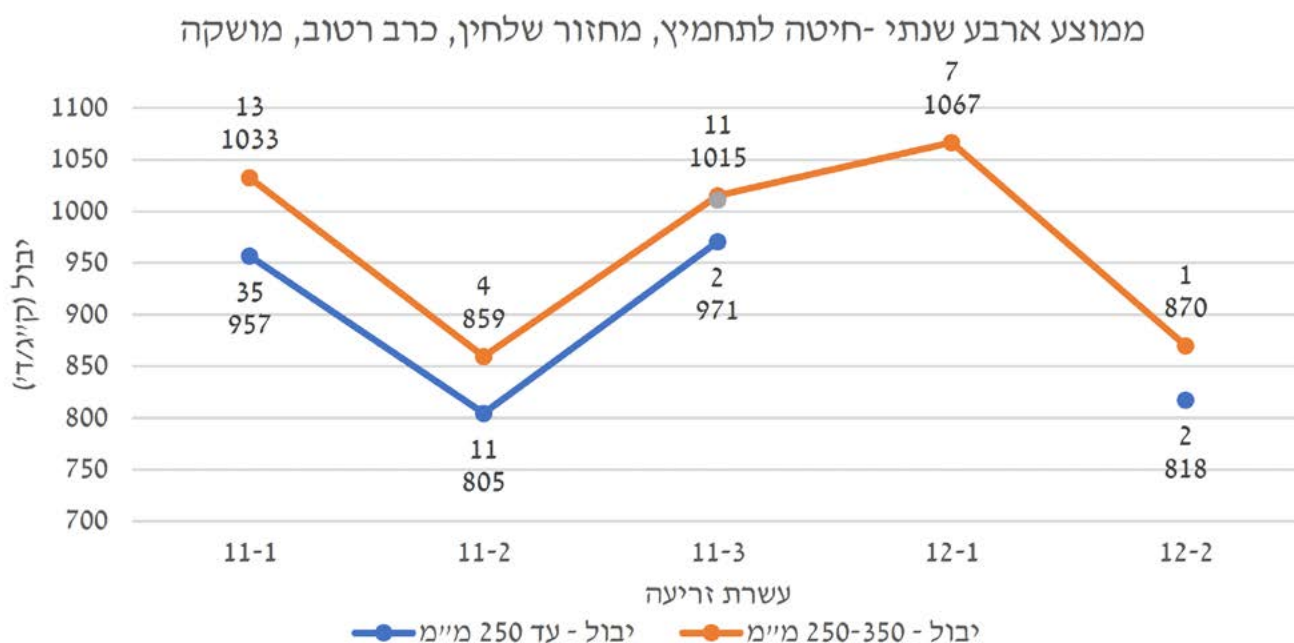


בתרשים זה אנו רואים ממוצע יבולי שעורה 4 שנתי ע"פ זן ואזור גשם, מספר החלקות בממוצע המוצג גדול יותר ביחס להתייחסות לעונה בודדת ולכן גם אמינות תרשים זה טובה יותר כנראה. ניתן לראות כי בכל הקטגוריות היבולים בין שני הזנים די דומים עם יתרון קל (ולפעמים קצת יותר מקל) למגל.

מועד זריעה

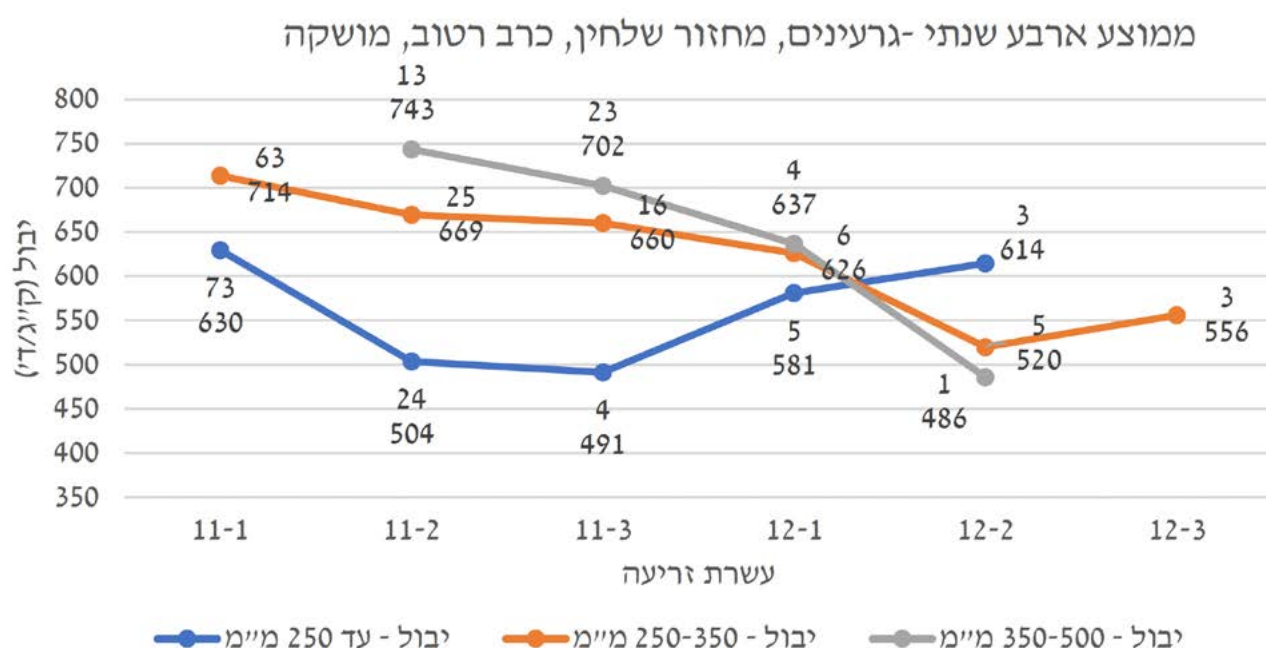
לבחינת השאלה האם מועד הזריעה משפיע על יבול החיטה ובעיקר האם זריעה והנבטה מוקדמת פוגעת ביבול הפקנו מספר תרשימים המראים את יבול החיטה על פי מועד הזריעה כאשר תראיכי הזריעה חולקו לעשרות: עשרת הימים הראשונים של כל חודש כעשרת 1, עשרת הימים הבאים כעשרת 2 ומה 21 לחודש ועד סופו עשרת 3) התאריכים הם תאריכי הזריעה ולא תאריכי הצצה (מאחר ומרבית החקלאים לא מתעדים את יום ההצצה אלא רק את יום הזריעה) אך לפחות בחלקות המושקות סביר כי יום הזריעה כן מעיד על יום הצצה כי ההנבטה לרוב מתחילה לאחר הזריעה או לפחות ביחס לזריעה.

תרשים מס' 9: יבול חיטה מושקיית לתחמיץ על פי מועד הזריעה – ממוצע ארבע עונות 202



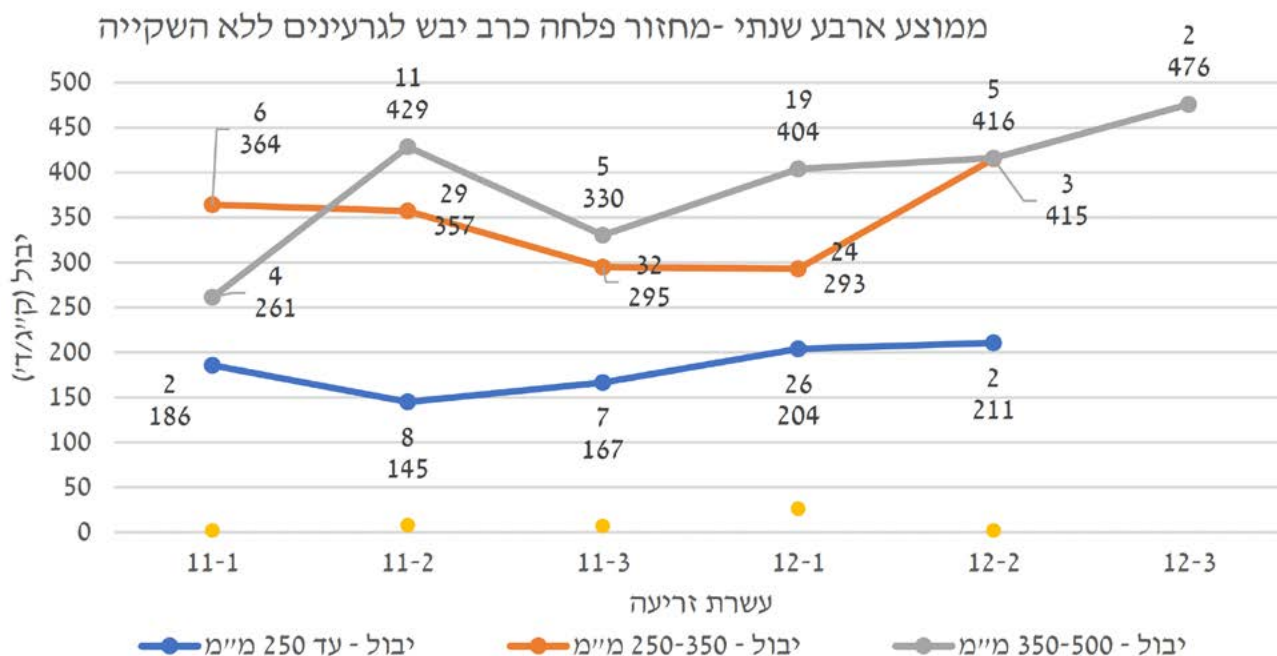
בתרשים זה אנו רואים כי בבחינת השפעת מועד הזריעה על יבול חיטה מושקיית לתחמיץ נראה כי בניגוד לתאוריה שתאריך הזריעה האופטימלי הוא אמצע נובמבר היבולים דווקא היו טובים בתחילת נובמבר ובסוף נובמבר ואילו באמצע נובמבר מסיבה לא ברורה יש ירידה ביבול, בכל מקרה לשאלתינו האם זריעה בתחילת נובמבר והנבטה פוגעת בפוטנציאל היבול נראה שהתשובה היא שלא.

תרשים מס' 10: יבול חיטה מושקיית לגרעינים על פי מועד הזריעה – ממוצע ארבע עונות 2021-2024



גם בתרשים זה בבחינת השפעת הזריעה המוקדמת על יבול הגרעינים אנו רואים תמונה די דומה לזו שראינו בתרשים מס' 9, נראה כי יבול הגרעינים דווקא די גבוה בזריעות של תחילת חודש נובמבר, לסיכום שני תרשימים אלו ניתן לשער כי מגדלים שרוצים להתחיל בזריעת החיטה וההנבטה על גבי כרבים רטובים והשקיית הנבטה יכולים להתחיל זאת כבר בתחילת נובמבר בלי לחשוש מפגיעה פוטנציאלית ביבול.

תרשים מס' 11: יבול חיטה בעל לגרעינים על פי מועד הזריעה – ממוצע ארבע עונות 2021-2024



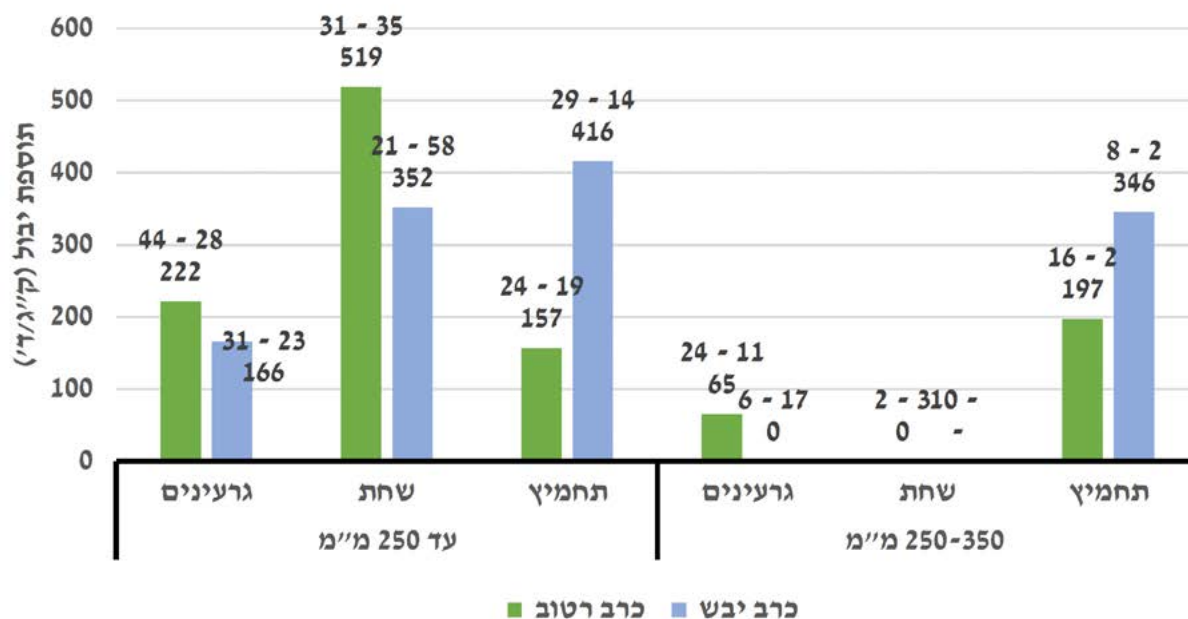
בבחינת השפעת תאריך הזריעה במחזור הפלחה מקבלים תמונה קצת שונה וישנה מגמה קלה של עלייה ביבול ככל שתאריך הזריעה מתאחר.

תרומת השקיה ממוצעת

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

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

תרשים מס' 12 : תרומת השקיית חיטה במחזור שלחין - כרב יבש לעומת כרב רטוב - עונת 2024

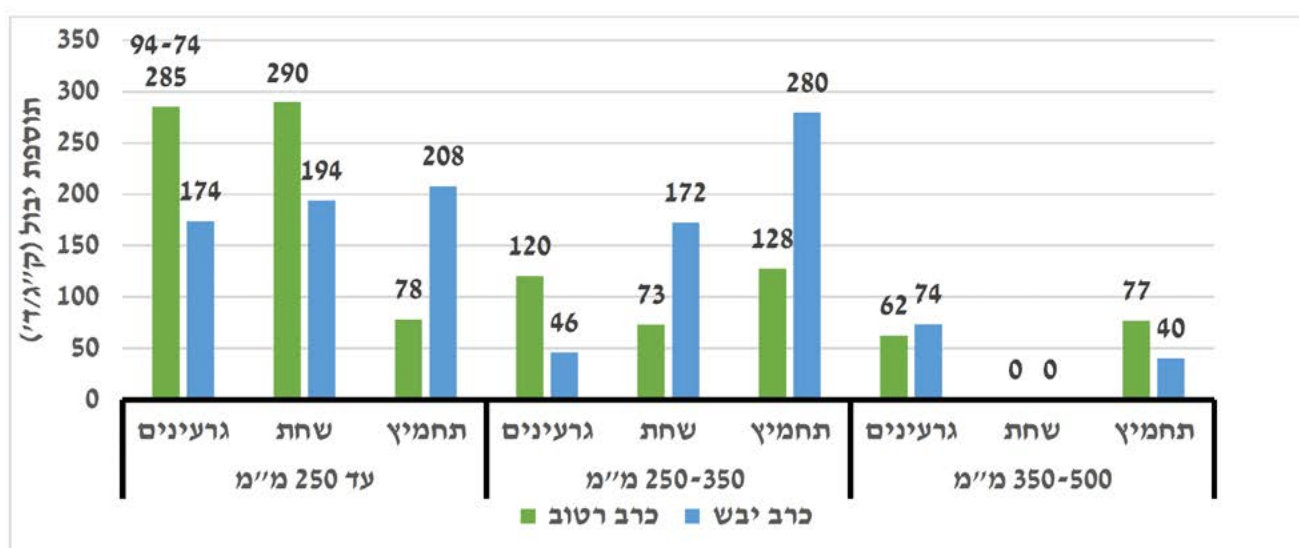


בתרשים זה המציג את 2024 בלבד ניתן לראות כי באזור השחון (עד 250 מ"מ גשם) תרומת ההשקיה הייתה גדולה יותר ביחס לאזור הגשם הגבוה יותר, תרומת ההשקיה בגרעינים על כרב יבש 166 ק"ג/ה' הייתה פחותה ביחס לכרב רטוב שתרמה 222 ק"ג/ה' ברמת משקעים זו.

באזור של 250 עד 350 מ"מ גשם תרומת ההשקיה לגרעינים הייתה נמוכה מאוד וכנראה לא משתלמת כלל ואילו לתחמיץ התרומה הממוצעת הייתה טובה יותר.

תרשים מס' 13 :

תרומת השקיית חיטה במחזור שלחין - כרב יבש לעומת כרב רטוב- ממוצע 3 עונות 22-23-24



בתרשים זה מוצגת התרומה הממוצעת מהשקיה של 3 עונות (כלומר הממוצע של התרומה שחושבה לכל עונה בנפרד) ניתן להסיק בבירור כי בממוצע של 3 עונות התרומה הגבוה ביותר להשקיה הינה כשיורד פחות גשם, כאשר יורד מעל 350 מ"מ נראה כי התרומה נמוכה במיוחד ולא משתלמת כנראה, בתחום הגשם הנמוך ביותר התרומה לגרעינים ושחת טובה יותר על כרב יבש ומשום מה בתחמיץ התרומה בכרב היבש טובה יותר, בתחום המשקעים של 250-350 מ"מ התרומה להשקיה אינה גבוהה במיוחד אך נראה כי התרומה הגבוהה ביותר תחום זה היא בחיטה לתחמיץ על כרב יבש.

דיון ומסקנות:

סקר חלקות זה, שנערך זו השנה הרביעית במתכונתו הנוכחית, שופך אור על חלוקת הקיפי המזרע בין ייעודים שונים / זנים / השקיה וכו' כמו כן ראינו כי ניתן לקבל מגמות של גורמים המשפיעים על היבול ועל קבלת ההחלטות של המגדל (למשל האם, מה ומתי להשקות, בחירת זנים וכו').

ניתן להעריך כי מיעוט החלקות היחסי 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 תגדל האמינות של המסקנות שניתן להפיק מסקר זה.

תודות:

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

מבחן זני חיטה לגרגרים ומספוא

רעים – 2024

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

תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המערבי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 16 זנים וקווי חיטה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ רעים. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 23.11.23 וההצצה התרחשה ב- 1.12.23. הקציר למספוא (חומר יבש) בוצע ב 12-20 במרץ, והקציר לגרגרים התבצע ב- 8/5/24. ביבול חומר יבש לדונם לא היה הבדל מובהק בין הזנים, ממוצע יבול החומר היבש היה 675 ק"ג/ד', גבוה יחסית ל-210 מ"מ גשם. הזן עמית התבלט ביבולו הגבוה 752 ק"ג/ד', הזן גדרה היה הנמוך במבחן עם 619 ק"ג/ד' חומר יבש. יבול הגרעינים במבחן היה בממוצע 440 ק"ג/ד' גבוה יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 210 מ"מ. ביבול הגרעינים הצטיין הקו אג 97 עם יבול של 496 ק"ג/ד'. מבין הזנים המסחריים הצטיין הזן גדרה עם 464 ק"ג/ד'. הקו אג 91 היה עם היבול הנמוך במבחן 382 ק"ג/ד'. המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים במבחן, הזן עומר היה מעל כולם עם משקל נפחי גבוה של 82, הזן עמית היה הנמוך ביותר במבחן עם משקל נפחי של 79.2. במשקל האלף הייתה שונות גדולה בין הזנים עקב תנאי הגידול הקשים בסיום הגידול, בלטו ברמתם הגבוהה שלושת הקווים של הזרע: הז. 343, הז 242 והז 223 מעל 45 גרם משקל אלף. הקו אג 91 היה הנמוך במבחן עם משקל אלף של 35.6 גרם. אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים (בממוצע 13.8%), הצטינו הקווים: ס 35 ורנמ 2 עם 14.8% ו14.5% חלבון בהתאמה, הקו אג 97 היה הנמוך במבחן עם 13 אחוז חלבון. גם אחוז הגלוטן הרטוב היה תקין בכל הזנים במבחן בממוצע 29.5%. הגבוה ביותר היה אג 99 עם גלוטן 33.3% והנמוך ביותר היה הזן כיתאין עם גלוטן 26.5%. האינדקס גלוטן היה תקין ברוב הזנים, רק הקווים: רנמ 2 ו-אג 99 היו נמוכים מ-40%. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים בממוצע של 71.4.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים ברעים במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המערבי. במבחן נכללו 16 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים ומספוא. מטרת המבחן: העלאת היבול ואיכות החיטה ע"י איתור זנים חדשים, שיעלו על הזנים המסחריים הקיימים במזרע.

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 16 זנים וקווים של חיטה.
2. אגרוטכניקה: גידול קודם: אבטיח לגרעינים. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2023. דשן יסוד: זבל עופות 1 מ"ק/ד'. זריעה: התבצעה בתאריך 23.11.23, 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 1.12.23.

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

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
עמית	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
כיתאין	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
גדיש	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
יוגב	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
רב 2 (יעקובי)	זרעים דליה	ר. בן דוד	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	3
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	1
אג. 99	אגרידרה	א. הירשמן	1
הז. 343	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	2
הז. 242	הזרע	א. מידן	2
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
ס 35	זרעים דליה	ר. בן דוד	1

משקעים:

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
ספטמבר	8
אוקטובר	0
נובמבר	43
דצמבר	29
ינואר	109
פברואר	21
מרץ	0
סה"כ	210

3. קציר:

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

גרעינים: הקציר התבצע ב- 8/5/24 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.

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.

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

תוצאות:

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

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

גובה קמה בס"מ		זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה	זן	נבטים למ"ר		זן
א	99.0	יוגב	6/2/24	67	אג 91	א	255	רפ 5
אב	94.3	רפ 5	9/2/24	70	עמית	א	245	אג 97
אב	94.0	הז 223	12/2/24	73	רב 2	א	241	גדרה
אבג	91.8	ס 35	12/2/24	73	עומר	א	233	הז 242
אבג	91.8	הז 242	13/2/24	74	כיתאין	א	233	גדיש
אבג	91.5	אג 97	15/2/24	76	גדרה	א	232	עומר
בג	90.8	אג 99	19/2/24	80	אג 97	א	229	רב 2
בג	90.3	עומר	20/2/24	81	רנמ 2	א	225	אג 91
בג	89.5	רב 2	21/2/24	82	אג 99	א	224	עמית
בג	89.3	גדיש	22/2/24	83	הז 223	א	221	ס 35
בגד	86.5	הז 343	23/2/24	84	הז 343	א	221	הז 343
בגד	86.3	גדרה	24/2/24	85	רפ 5	א	211	כיתאין
גד	84.3	רנמ 2	26/2/24	87	גדיש	א	209	יוגב
גד	84.3	כיתאין	27/2/24	88	הז 242	א	205	הז 223
ד	79.3	אג 91	29/2/24	90	יוגב	א	199	רנמ 2
ד	79.3	עמית	2/3/24	92	ס 35	א	192	אג 99
89		ממוצע	80		ממוצע	223		ממוצע

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

מספר הנבטים למ"ר הוא גבוה יחסית אך תקין בכל הזנים במבחן.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91 ועמית שלהם פחות מ-70 ימים להשתבלות מהצצה.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם: ס 35 ויוגב שהשתבלו לאחר 92 ו-90 ימים מהצצה בהתאמה.

הזן הגבוה ביותר הוא: יוגב 99 ס"מ. הזנים נמוכי הקומה הם: אג 91 ועמית שגובהם 79.3 ס"מ.

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

יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן	משקל נפחי		זן	משקל אלף	
א	496	אג 97	עומר	82.0	הז. 343	48.6	
אב	469	הז 242	רב 2	81.9	הז. 242	46.5	
אב	464	גדרה	אג. 97	81.7	הז. 223	45.2	
אב	461	הז 343	כיתאין	81.5	רנמ. 2	43.7	
אב	457	הז 223	רפ. 5	81.4	רב 2	43.4	
אב	454	כיתאין	אג. 99	81.3	רפ. 5	42.7	
אב	444	גדיש	ס. 35	81.3	יוגב	42.6	
אב	442	רפ 5	גדיש	80.9	אג. 99	42.6	
אב	439	יוגב	הז. 223	80.7	עומר	40.5	
אב	437	רב 2	הז. 343	80.7	אג. 97	39.2	
אב	432	רנמ 2	יוגב	80.6	גדיש	38.8	
אב	427	אג 99	גדרה	80.5	ס. 35	38.6	
אב	418	עומר	רנמ. 2	80.5	עמית	38.1	
אב	408	עמית	אג. 91	79.9	גדרה	37.5	
אב	404	ס 35	הז. 242	79.6	כיתאין	36.8	
ב	382	אג 91	עמית	79.2	אג. 91	35.6	
440		ממוצע	ממוצע	80.9	ממוצע	41.3	

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

תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם מבדיקה של כלל החזרות מאותו הזן יחדיו ולא בחזרות ועל כן אין ניתוח סטטיסטי למדדים אלו.

הקו אג 97 הצטיין ביבולו הגבוה 496 ק"ג/ד'. אג 91 בלט ביבולו הנמוך 382 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הצטיין הזן עומר במשקל נפחי 82 הגבוה מכולם במבחן. הזן הנמוך במבחן היה עמית עם הקטוליטר 79.2 גרם.

במשקלי האלף הייתה שונות גדולה בין כל הזנים והקווים במבחן. שלושת הקווים של הזרע היו עם המשקל אלף הגבוה במבחן, מעל 45 גרם ל-1000 גרעינים. הזנים אג 91 וכיתאין היו עם משקלי האלף הנמוכים ביותר 35.6 ו-36.8 גרם בהתאמה.

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

זן	אחוז חלבון	זן	גלוטן רטוב	זן	אינ. גלוטן	זן	IDK
ס. 35	14.8	אג. 99	33.3	אג. 99	95.4	אג. 99	84.2
רנמ. 2	14.5	ס. 35	32.8	רנמ. 2	88.9	רנמ. 2	82.5
אג. 99	14.2	רנמ. 2	31.3	רב 2	88.7	רב 2	80.2
עמית	14.2	עומר	30.8	עומר	78.3	עומר	79.9
יוגב	14.1	יוגב	30.5	הז. 343	77.1	ס. 35	79.6
גדיש	14.0	גדיש	30.3	רפ. 5	74.4	הז. 223	75.6
אג. 91	14.0	רב 2	30.0	עמית	74.1	הז. 242	74.6
גדרה	13.9	עמית	29.8	גדיש	72.8	יוגב	73.8
רב 2	13.9	הז. 242	29.3	הז. 223	57.7	הז. 343	68.4
רפ. 5	13.6	רפ. 5	29.3	יוגב	54.9	רפ. 5	68.3
הז. 343	13.5	גדרה	29.0	עומר	52.3	עמית	67.9
הז. 223	13.5	אג. 91	28.5	ס. 35	49.0	גדיש	65.9
כיתאין	13.4	הז. 223	27.8	רב 2	46.7	גדרה	65.6
עומר	13.3	הז. 343	27.3	הז. 242	42.0	אג. 91	60.0
הז. 242	13.1	אג. 97	26.8	אג. 99	38.3	אג. 97	59.0
אג. 97	13.0	כיתאין	26.5	רנמ. 2	37.6	כיתאין	57.8
ממוצע	13.8	ממוצע	29.5	ממוצע	64.3	ממוצע	71.4

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

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן :

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

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

אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו ס 35 התבלט בחלבון גבוה במיוחד 14.8% ביחס לשאר הזנים.

אחוז הגלוטן הרטוב נמצא תקין בכל הזנים והקווים (מעל 26%). התבלט הקו אג. 99 באחוז גלוטן רטוב גבוה במיוחד 33%. הזנים והקווים כיתאין ואג 97 היו הנמוכים ביותר במבחן עם 26.8% גלוטן רטוב.

במרבית הזנים והקווים התקבלו ערכים טובים של אינדקס גלוטן מעל 40 אחוז. רק הקווים אג 99 ו-רנמ 2 היו עם אינדקס נמוך מ-40. ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

יבולי מספוא – חומר יבש
טבלה מספר 6 : מועדי קציר למספוא.

זן	תאריך השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	תאריך קציר	ימים מהשתבלות לקציר
אג 91	6/2/24	67	12/3/24	35
עמית	9/2/24	70	12/3/24	32
עומר	12/2/24	73	12/3/24	29
כיתאין	13/2/24	74	12/3/24	28
גדרה	15/2/24	76	12/3/24	26
גדיש	26/2/24	87	20/3/24	23
יוגב	29/2/24	90	20/3/24	20

טבלה מספר 7 : אחוז ויבול חומר יבש.

זן	אחוז חומר יבש (%)	מובהקות ע"פ student T	מובהקות ע"פ Tukey kramer	זן	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')	מובהקות ע"פ student T	מובהקות ע"פ Tukey kramer
אג 91	39%	A	A	עמית	752	A	A
עמית	38%	A	AB	גדיש	717	A	A
עומר	37%	A	AB	עומר	695	A	A
גדיש	36%	A	AB	כיתאין	670	A	A
גדרה	36%	A	AB	יוגב	655	A	A
יוגב	35%	AB	AB	אג 91	620	A	A
כיתאין	32%	B	B	גדרה	619	A	A
ממוצע : 36%		ממוצע : 675					

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

יבול החומר יבש לדונם גבוה מאד (יחסית לתנאי בעל בנגב) בכל הזנים, בממוצע 675 ק"ג/ד'. לא היה הבדל סטטיסטי ביבול בין הזנים השונים. הזן עמית הניב את יבול החומר היבש הגבוה ביותר - 752 ק"ג/ד', הזן גדרה היה הנמוך במבחן 619 ק"ג/ד'.

באחוז החומר היבש בעת קציר המספוא היו הבדלים בין הזנים, כאשר הכיתאין נקצר באחוז חומר יבש הנמוך במבחן ב-32% אולי מעיד על כך שצריך היה להיקצר מאוחר יותר ואולי לצבור יבול נוסף, האג 91 שהוא הזן הבכיר במבחן נקצר ב-39% חומר יבש.

דיון:

מבחן זני החיטה ברעים בבעל התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המערבי. השנה הייתה מעוטת גשמים ובליווי טמפ' גבוהות לאורך כל עונת הגידול. למרות זאת המשקל הנפחי היה גבוה ותקין ויבול הגרעינים גם הוא היה גבוה יחסית לתנאי האקלים ששררו בחורף, בממוצע 440 ק"ג/ד'. עם טמפ' נוחות ולכן המשקל הנפחי ומשקל האלף היו גבוהים בכל הזנים. במשקל האלף ניתן לראות שונות גדולה בין הזנים, שלושת הקווים החדשים של הזרע היו עם משקלי אלף הגבוהים במבחן מעל 45 גרם. ערכי החלבון היו תקינים וגבוהים בכל הזנים. ערכי הגלוטן הרטוב היו תקינים בכל הזנים, הנמוך ביותר היה הזן כיתאין עם 26.5% גלוטן רטוב.

הקו אג 97 הצטיין ביבול הגרעינים הגבוה במבחן 496 ק"ג/ד'. זו השנה הראשונה שהוא נבחן, גם משקלו הנפחי היה טוב, אך ברמת החלבון והגלוטן הרטוב הוא נמצא למטה בטבלה. יתכן ויש מקום לבחון אותו שנה נוספת. מבין הזנים אג 91 הניב את היבול הנמוך ביותר 382 ק"ג/ד' בלבד. גם במשקל הנפחי הוא היה נמוך בהשוואה לאחרים למרות

שבעבר הוא היה מצטיין במשקל נפחי. הוא הזן הבכיר ביותר במבחן, יתכן ונפגע יותר מהאחרים מעצירת הגשמים בתחילת הגידול והיה לו קשה לייצר סעיפים חדשים. אין מקום להמשך בדיקת הזן במזרע.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, הזן עומר היה הגבוה ביותר עם משקל נפחי של 82. הזן רב 2 היה עם משקל נפחי גבוה, בדומה לעומר, וביבול הוא עולה על העומר ברב שנתי. הוא סיים 3 שנים במבחני הזנים והשנה יהיה בתצפיות משקיות ברחבי הנגב, נקווה שיצדיק את המלצתנו ויהיה לנו זן נוסף לתנאים קשים בדומה לעומר.

ממוצע משקל האלף במבחן היה גם 41.3 גרם לאלף גרעינים. היו זנים שהתקשו לעבור את ה-40 גרם, ביניהם הגדיש, עמית, גדרה וכיתאין.

הס 35 הוא קו אפיל ולכן איכזב ביבול גרעינים בתנאים קשים, אך יש לו רמות חלבון וגלוטן מאד גבוהות לכן יש להמשיך ולבחון אותו בתנאי גידול מיטביים.

אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים. הקו ס 35 התבלט באחוז חלבון גבוה במיוחד 14.8%. הקו אג 97 היה הנמוך במבחן עם 13% חלבון. ממוצע אחוז הגלוטן הרטוב במבחן היה תקין 29.5%, בלט הקו אג 99 עם 33.3% גלוטן רטוב, הזן כיתאין היה עם הגלוטן הנמוך במבחן 26.5 אחוז.

אינדקס הגלוטן היה גבוה מ-40% במרבית הזנים והקווים, רק הרנמ 2 ואג 99 היו עם אינדקס נמוך מ-40 אחוז.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

הקו רפ 5 מסיים שנה שניה במבחנים, הוא מראה נתונים בדומה לגדיש, יתכן וזה הזן של זרעים דליה לשיווק לתנאי הגידול שמתאימים לרמות יבולים גבוהים.

הזן עומר הוותיק הניב יבול גרעינים נמוך יחסית לאחרים במבחן 418 ק"ג/ד' עם משקל נפחי, אחוזי חלבון וגלוטן תקינים. העומר הוא מהזנים הוותיקים במזרע עם רגישות גבוהה לרביצה ומחלות ולכן אנחנו ממשיכים לחפש זן שיניב יבול גרעינים גבוה ממנו עם תכונות איכות טובות בתנאי גידול קשים.

בבחינת הזנים ליבול חומר יבש לא היה הבדל מובהק בין הזנים במבחן, היבול הממוצע היה 675 ק"ג/ד' חומר יבש. הזן עמית הבלט מעל כולם עם 752 ק"ג/ד' חומר יבש, לעומתו הזן גדרה הניב את היבול הנמוך (אך לא במובהק) 619 ק"ג/ד'.

תודות

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

תודה לסאקר מצוותו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.

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

מבחן זני חיטה לגרגרים ומספוא

בית קמה – 2024

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

תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המזרחי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 16 זנים וקווים של חיטה וזן שעורה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 23.11.23 וההצצה התרחשה ב- 1.12.23. הקציר לגרגרים התבצע ב- 5/5/24. ליבול חומר יבש נבחנו 7 זני חיטה וזן שעורה מסחריים, היבול חומר יבש במבחן היה בממוצע כ- 520 ק"ג/ד'. לא היה הבדל מובהק בין הזנים השונים.

יבול הגרעינים במבחן היה נמוך, בממוצע 272 ק"ג/ד' בהתאם לכמות הגשם שירדה באזור 194 מ"מ. הזנים גדרה, הז 343 ורב 2 הצטיינו ביבול הגרגרים הגבוה במבחן מעל 295 ק"ג/ד'. זן השעורה מגל הניב אף הוא יבול גבוה יחסית 292 ק"ג/ד'. בלט ביבולו הנמוך הקו ס 35 עם 214 ק"ג/ד' גרגרים בלבד, הוא הזן האפיל ביותר במבחן וכנראה שלא מתאים לתנאי הגידול הקשים ששררו באזור.

המשקל הנפחי היה בממוצע 77.2, היו זנים עם גרגרים מצומקים וזנים עם גרעין טוב. הצטיינו העומר ואג 91 עם 79.8 ו-79.6 הקטוליטר בהתאמה. הז 242 בלט במשקלו הנפחי הנמוך מאד 73.9, גרעינים אלו נחשבים ירודים.

משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו נמוכים מאד. הזן יובל היה עם משקל האלף הגבוה במבחן 36.3 גרם ל-1000 גרעינים. הס 35 היה עם משקל האלף הנמוך ביותר 26.6 גרם.

אחוזי החלבון במבחן היו גבוהים בכל הזנים והקווים, בממוצע 13.4%. ס 35 היה הגבוה מכולם עם חלבון 14.9%. גם אחוז הגלוטן הרטוב נמצא גבוה ותקין ברוב הזנים והקווים, ממוצע המבחן היה 28.6%. רק הכיתאין, אג 97 ואג 91 היו עם גלוטן נמוך מ-26%. האינדקס גלוטן בכל הזנים והקווים היה עם ערכים גבוהים מעל 50 אחוז, רק הקו אג 99 היה עם אינדקס גלוטן נמוך - 40.7 אחוז.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בבית קמה, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. המבחן כלל 16 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים, בנוסף היה זן שעורה אחד. בניסוי זה נבחנו הזנים ליבול גרעינים, שישה זנים מסחריים נבדקו גם ליבול חומר יבש. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. נזרע זן שעורה "מגל" להשוואת פוטנציאל יבול הגרעינים והחומר יבש מול זני החיטה.

מטרת המבחן: העלאת יבול הגרעינים ואיכותם 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 וזן 1 שעורה.

2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם : אפונה לשחת.

עיבודי יסוד: דיסק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2023.

דשן יסוד: לא ניתן, על פי תוצאות בדיקות הקרקע.

זריעה: התבצעה בתאריך 23.11.23, 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 1.12.23.

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	3
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	1
אג. 99	אגרידרה	א. הירשמן	1
הז. 343	הזרע	א. מידן	1
הז. 223	הזרע	א. מידן	2
הז. 242	הזרע	א. מידן	2
רפ 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	מעל 3 שנים
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
ס 35	זרעים דליה	ר. בן דוד	1
שעורה מגל	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	24
דצמבר	35
ינואר	98
פברואר	21
מרץ	10
אפריל	6
סה"כ	194

3. קציר:

מספוא: בניסוי נקצרו רק 7 הזנים המסחריים וזן שעורה. המבחן תוכנן להיקצר כאשר החיטה תהיה בשלב של גרעין מלא לכל אורכו סוף חלב תחילת דונג, אך בפועל החיטה נקצרה באיחור (46-50 אחוז חומר יבש). הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה (כך שהשטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ- 3.5 מ"ר). כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

גרעינים: הקציר התבצע ב- 5/5/24 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9.5 – 11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מדוגמאות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות.

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

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

תוצאות:

הנתונים בטבלאות מובאים לפי סדר יורד בכל מדד, אלא אם צוין אחרת.
טבלה מספר 3: מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה.

מס' נבטים למ"ר		זן	ימים מהצצה		מועד השתבלות	גובה קמה בס"מ		זן
א	281	רב 2	אג 91	60	30/1/24	א	91	רפ 5
א	280	רנמ 2	יובל	60	30/1/24	אב	90	הז 223
א	274	עומר	רב 2	62	1/2/24	אב	90	הז 242
א	257	עמית	עמית	63	2/2/24	אבג	88	אג 97
א	253	גדרה	עומר	64	3/2/24	אבג	88	עומר
א	252	הז 242	גדרה	68	7/2/24	אבג	88	אג 99
א	247	אג 91	רנמ 2	69	8/2/24	אבג	87	הז 343
א	235	אג 99	כיתאין	70	9/2/24	אבג	87	ס 35
א	234	הז 223	אג 97	72	11/2/24	אבגד	84	רב 2
א	233	רפ 5	הז 223	72	11/2/24	בגדה	82	גדיש
א	228	ס 35	רפ 5	79	18/2/24	גדהו	81	רנמ 2
א	228	כיתאין	אג 99	80	19/2/24	גדהו	80	גדרה
א	225	גדיש	הז 343	80	19/2/24	דהו	79	יובל
א	223	מגל	גדיש	80	19/2/24	הו	76	כיתאין
א	211	הז 343	הז 242	85	24/2/24	הו	76	עמית
א	207	יובל	ס 35	86	25/2/24	ו	74	אג 91
א	200	אג 97	מגל	96	6/3/24	ז	73	מגל
239 ממוצע			73 ממוצע			83 ממוצע		

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

מספר הנבטים למ"ר תקין בכל הזנים, מעל 200 למ"ר.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג 91, יובל ורב 2 פחות מ-62 ימים מהצצה להשתבלות.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם: ס 35 והז 242 שהשתבלו לאחר 85 ימים מהצצה. השעורה מגל השתבלה לאחר 96 יום.

הזנים והקווים הגבוהים הם: רפ 5, הז 223 והז 242, 90 ס"מ.

הזנים והקווים נמוכי הקומה הם: אג 91, עמית וכיתאין גובהם 76 ס"מ. זן השעורה מגל היה הנמוך במבחן 73 ס"מ.

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

משקל אלף	זן	משקל נפחי	זן	יבול גרגרים ק"ג/ד'		זן
36.3	יובל	79.8	עומר	א	301	גדרה
34.2	רנמ. 2	79.6	אג. 91	א	296	הז 343
33.9	עומר	78.7	יובל	א	296	רב 2
33.8	רב 2	78.4	רפ. 5	א	292	מגל
33.3	הז. 223	78.2	רב 2	א	292	אג 97
33.3	אג. 91	78.2	אג. 97	א	282	כיתאין
31.3	עמית	77.8	כיתאין	א	280	עומר
31.1	רפ. 5	77.1	הז. 343	אב	273	גדיש
31.1	הז. 343	77.1	הז. 223	אב	273	רפ 5
31.0	הז. 242	76.9	גדיש	אב	271	יובל
30.1	אג. 99	76.9	גדרה	אב	270	הז 223
29.8	אג. 97	76.4	אג. 99	אב	268	עמית
29.6	כיתאין	75.9	ס. 35	אב	264	רנמ 2
28.8	גדרה	75.6	עמית	אב	259	אג 91
28.7	גדיש	75.4	רנמ. 2	אב	251	אג 99
26.6	ס. 35	73.9	הז. 242	אב	239	הז 242
31.4	ממוצע	77.2	ממוצע	ב	214	ס 35
					272	ממוצע

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

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

הזן גדרה הצטיין ביבול הגרעינים הגבוה במבחן 301 ק"ג/ד', זן השעורה מגל היה גבוה עם 292 ק"ג/ד'. ס 35 בלט ביבולו הנמוך 214 ק"ג/ד' בלבד.

במשקל הנפחי נמצאו הבדלים גדולים בין הזנים והקווים, חצי מהזנים היו עם גרגרים מצומקים. העומר ואג. 91 בלטו במשקלם הגבוה 79.8 ו-79.6 בהתאמה, הז. 242 היה הנמוך ביותר 73.9 הקטוליטר. רואים יתרון לזנים הבכירים על האפילים במשקל הנפחי.

משקלי האלף של כל הזנים והקווים במבחן היו נמוכים מאד בגלל התנאים הקשים ששררו בסוף הגידול, בממוצע 31.4 גרם. הזן יובל היה עם המשקל אלף הגבוה במבחן 36.3 גרם ל-1000 גרעינים. הס. 35 היה הנמוך ביותר עם 26.6 גרם בלבד.

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

זן	אחוז חלבון	זן	אחוז גלוטן	זן	אינדקס גלוטן
ס. 35	14.9	ס. 35	35.5	אג. 97	100
אג. 99	14.4	אג. 99	33.8	גדיש	100
גדיש	14.1	הז. 242	31.0	כיתאין	100
רנמ. 2	14.0	רנמ. 2	30.3	רפ. 5	98.1
הז. 242	13.7	גדיש	29.0	אג. 91	92.9
רפ. 5	13.6	עומר	29.0	יובל	92.9
הז. 223	13.5	רב 2	28.5	גדרה	91.9
כיתאין	13.4	הז. 223	28.3	עמית	90.6
רב 2	13.3	יובל	27.8	עומר	87.9
יובל	13.3	גדרה	27.5	הז. 343	81.0
עמית	13.0	רפ. 5	27.5	רב 2	75.5
עומר	12.9	הז. 343	27.3	הז. 242	64.9
אג. 97	12.9	עמית	26.8	ס. 35	57.8
הז. 343	12.6	כיתאין	25.8	הז. 223	56.8
גדרה	12.6	אג. 97	25.3	רנמ. 2	52.8
אג. 91	12.5	אג. 91	24.5	אג. 99	40.7
13.4		28.6		80.2	

אחוזי החלבון במבחן היו גבוהים מאד בכל הזנים והקווים, היות ויובל הגרעינים היה נמוך מהמצופה. הקו ס. 35 היה עם החלבון הגבוה ביותר 14.9%, הקו אג. 91 היה עם החלבון הנמוך מהאחרים 12.5%. גם אחוז הגלוטן הרטוב נמצא תקין וגבוה ברוב הזנים והקווים. רק אג. 91, אג. 97 וכיתאין היו נמוכים מ-26% גלוטן רטוב. ס. 35 בלט מעל כולם עם 35.5%.

בכל הזנים והקווים התקבלו ערכים גבוהים של אינדקס גלוטן, מעל 50 אחוז. מלבד אג. 99 שהיה לו אינדקס גלוטן נמוך רק 40.7. הקווים והזנים : אג. 97, גדיש וכיתאין היו עם אינדקס 100.

יבולי מספוא – חומר יבש

טבלה מספר 6 : השתבלות ותאריכי קציר מספוא.

זן	תאריך השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	תאריך קציר	ימים מהשתבלות לקציר
אג. 91	30/1/24	60	12/3/24	42
יובל	30/1/24	60	12/3/24	42
עמית	2/2/24	63	12/3/24	39
עומר	3/2/24	64	12/3/24	38
גדרה	7/2/24	68	12/3/24	34
כיתאין	9/2/24	70	12/3/24	32
גדיש	19/2/24	80	12/3/24	22
מגל	6/3/24	96	12/3/24	6

טבלה מספר 7: אחוז ויבול חומר יבש.

זן	אחוז חומר יבש (%)	מובהקות ע"פ Student's T	מובהקות ע"פ Tukey Kramer
אג 91	51%	A	A
עומר	49%	AB	AB
יובל	48%	BC	AB
עמית	48%	BC	AB
גדרה	47%	BC	AB
כיתאין	46%	BC	B
גדיש	45%	C	B
מגל	36%	D	C

זן	חומר יבש (ק"ג/ד')	מובהקות ע"פ Student's T	מובהקות ע"פ Tukey Kramer
עומר	553	A	A
כיתאין	547	A	A
מגל	544	A	A
יובל	537	A	A
גדרה	518	A	A
גדיש	505	A	A
אג 91	502	A	A
עמית	496	A	A

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

ביבול חומר יבש לא נראה הבדל בין הזנים במבחן, אך הוא היה גבוה יחסית לכמות הגשם ותנאי הגידול הקשים. אחוז החומר היבש בחיטה היה גבוה מהרגיל בגלל איחור בקציר. זן השעורה מגל נקצר בזמן המקובל 36% חומר יבש.

דיון

מבחן זני החיטה בשדה בעל בבית כמה התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. השנה הייתה שחונה, ירדו רק 194 מ"מ גשם ובליווי טמפ' גבוהות מהרגיל לאורך תקופת החורף. גם חלוקת הגשם היתה גרועה, רוב הגשם ירד בינואר, והאביב היה שחון עם טמפ' גבוהות מהרגיל. תנאי מזג האוויר ששררו באזור גרמו לפגיעה ביבול הגרגרים וגם למשקל אלף נמוך במיוחד. במשקל נפחי הייתה שונות גדולה בין הזנים, וניתן היה לראות את ההבדל בין הזנים הבכירים לאפילים בכושר מילוי הגרגר. לעומת זאת ערכי החלבון והגלוטן היו גבוהים בעקבות היבול הנמוך של הגרעינים במבחן.

הזן גדרה הניב את יבול הגרעינים הגבוה במבחן 301 ק"ג/ד'. הרב 2 היה השני ביבולו 296 ק"ג/ד' ולאחריו זן השעורה מגל עם 292 ק"ג/ד'. הרב 2 (שמו יקרא "יעקובי") נכנס השנה לתצפיות משקיות באזור הנגב ובהחלט נראה שההחלטה הזו נכונה, כי גם משקלו הנפחי הוא טוב מאד ביחס לאחרים. הזנים עומר ויובל אמנם עם משקל נפחי גבוה אך יבולם נמוך במקצת מהרב 2. אג. 91 זן בכיר עם יכולת מילוי גרגר טובה מאד אך בשנתיים האחרונות מאכזב ביבולו ובנוסף רמת החלבון בגרעיניו נמוכה, לכן אנחנו לא נמליץ על הכנסתו למזרע. הז. 343 אמנם הניב יבול גבוה יחסית במבחן, אך במשקל נפחי, רמת חלבון וגלוטן רטוב הוא נמוך יחסית ולכן לא מומלץ להמשיך בבחינתו. ס. 35 הוא זן אפיל שנבחן שנה ראשונה, יבולו במבחן היה הנמוך ביותר וגם משקלו הנפחי היה נמוך, אך יש לו אחוז חלבון וגלוטן מאד גבוהים, יתכן ויש להמשיך בבחינתו באזורים הגשומים.

בעקבות אביב חם ויבש, המשקל הנפחי היה עם שונות גדולה בין הזנים והקווים, הגבוהים ביותר היו הזנים הבכירים: עומר, אג. 91 ויובל. והנמוך ביותר עם הקטוליטר 73.9 היה הקו האפיל 242 (גרעין ירוד).

היות ויבול הגרעינים היה נמוך מהצפוי אז אחוזי החלבון והגלוטן היו גבוהים במרבית הזנים והקווים, בלטו מעל כולם הס. 35 וא. 99. הנמוך מכולם בחלבון וגלוטן היה אג. 91.

ליבול מספוא (חומר יבש לדונם) נבחנו רק הזנים המסחריים, המבחן נקצר באיחור רב (45-51 אחוז חומר יבש), לא היה כלל הבדל סטטיסטי ביבול בין הזנים, ממוצע היבול במבחן היה כ-520 ק"ג/ד'. הגבוה במבחן היה הזן עומר עם 553 ק"ג/ד' והנמוך היה עמית עם 496 ק"ג/ד' חומר יבש.

זן השעורה מגל הניב יבול גבוה 544 ק"ג/ד', מעל ממוצע זני החיטה במבחן.

תודות

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

תודה לסאקר לגימאל ממעבדתו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.

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

מבחן זני חיטה לגרגרים בתנאים קשים

חוות גילת – 2024

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

תקציר:

זני חיטה בכירים נבחנו בתנאי הנגב הדרומי (לכאורה תנאי גידול קשים). המבחן כלל 10 זנים וקווים והתבצע בחוות גילת. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 3.12.23 וההצצה התרחשה ב-17.12.23. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 8.5.23. יבול הגרעינים במבחן היה במוצע 148 ק"ג/ד'. ביבול הגרעינים הצטיינו הזנים אג19 וסר26 עם יבול של 171 ו-166 ק"ג/ד' בהתאמה. הזנים הז104 ורנמ2 היו עם היבול הנמוך, פחות מ-130 ק"ג/ד'. במשקל הנפחי הצטיינו הזנים אג19 ויובל עם 80.3 ו-79.4 הקטוליטר בהתאמה, אחריהם הזנים עומר ורב 2 היו עם משקל נפחי מעל 77. הז104 ורנמ2 היו עם המשקל הנפחי הנמוך במבחן 73.2. אחוז החלבון נמצא גבוה ונקיין בכל הזנים (במוצע 14.7%), הגבוה מכולם היה רנמ 2 עם חלבון 15.7%. הנמוכים במבחן עם 14.2 אחוז חלבון היו עומר ואג19.

מבוא:

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

שיטות וחומרים:

- שיטת המבחן: חד גורמי (זן), בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 10 זנים וקווים של חיטת הלחם.
- אגרוטכניקה: גידול קודם: בקיה לזרעים. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2023. דשן יסוד: 10 י"ח חנקן. זריעה: התבצעה בתאריך 3.12.23 במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ-10 מ'. ההצצה התרחשה בתאריך 17.12.23. הדברת עשבים: ב-8.1.24 פולסוינג 10, ב-15.1.24 דופלזון +150 דרבי 5 +שטח 90.

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

זנים / קווים	חברת זרעים	מטפח	שנים במבחני הזנים
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
יובל	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	3
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	2
הז. 104	הזרע	א. מידן	2
הז. 343	הזרע	א. מידן	2
הז. 554	הזרע	א. מידן	1
רב 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	מעל 3 שנים
רנמ 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
סר 26	זרעים דליה	ר. בן דוד	1

משקעים:

טבלה מספר 2 : משקעים + השקיה לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	23
דצמבר	28
ינואר	20+54
פברואר	15+20
מרץ	3+20
אפריל	11
סה"כ	194

3. **קציר:** התבצע באמצע מאי בקומבין 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 ומועד השתבלות. בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי ואחוז חלבון.
5. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Kramer & Tukey בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות:

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

טבלה מספר 3: ימים מהצצה להשתבלות ויבול גרגרים.

יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן	ימים מהצצה להשתבלות		זן
א	171	אג19	14/02/24	59	אג19
א	166	סר26	18/02/24	63	יובל
א	162	רב2	26/02/24	71	רב2
א	160	אג97	28/02/24	73	רנמ2
א	153	עומר	28/02/24	73	עומר
א	148	יובל	29/02/24	74	אג97
א	138	הז34	29/02/24	74	הז34
א	133	הז54	01/03/24	76	סר26
א	127	רנמ2	02/03/24	77	הז54
א	126	הז104	04/03/24	79	הז104
148		ממוצע	71.9		ממוצע

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

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג19 ויובל פחות מ-63 ימים מהצצה להשתבלות.

הקו שהשתבל אחרון במבחן הוא: הז104 שהשתבל לאחר 79 יום מהצצה.

יבול הגרעינים היה נמוך ביותר בעקבות הבצורת ותנאי הגידול הקשים ששררו באזור, הזנים עם היבול הגבוה יותר מהאחרים הם: אג 91 וסר26 171 ו-166 ק"ג/ד' בהתאמה, מעל היובל והעומר הוותיקים. הז104 והרנמ2 היו עם היבול הנמוך במבחן 127 ק"ג/ד'.

טבלה מספר 4: משקל נפחי ואחוז חלבון.

אחוז חלבון		זן	משקל נפחי		זן
א	15.7	רנמ2	א	80.3	אג19
א	15.3	הז54	א	79.4	יובל
א	15.1	הז104	אב	77.3	עומר
א	15.1	אג97	אבג	77.1	רב2
א	14.5	סר26	בג	75.2	אג97
א	14.5	רב2	בג	75.1	הז34
א	14.4	הז34	בג	74.1	סר26
א	14.4	יובל	בג	73.8	הז104
א	14.3	אג91	ג	73.2	רנמ2
א	14.2	עומר	ג	73.1	הז54
14.7		ממוצע	75.9		ממוצע

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

במשקל הנפחי נמצאו זנים מצומקים וכאלה שמשקלם היה תקין מעל 77. האג19 והיובל בלטו מעל כולם עם משקל גבוה 80.3 ו-79.4 בהתאמה, במובהק מרוב הזנים האחרים. גם העומר ורב2 היו עם משקל נפחי תקין 77.3. בלטו לרעה הז104 ורנמ2 עם משקל נפחי מצומק 73.2.

אחוז החלבון נמצא גבוה מאד בכל הזנים במבחן. רנמ 2, הז54, הז 104 ואג97 היו הגבוהים ביותר במבחן מעל 15 אחוז. העומר היה עם החלבון הנמוך במבחן 14.2%.

דיון:

מבחן זני החיטה בגילת נערך כדי למצוא זנים בכירים ובעלי כושר מילוי גרגר טוב בתנאי גידול קשים יחסית על מנת להחליף את הזנים הוותיקים יובל ועומר. השנה הייתה מעוטת גשמים ולכן ניתנו 3 השקיות עזר של 20 מ"ק בינואר פברואר ומרץ. בנוסף הטמפרטורות בחורף היו גבוהות מהממוצע הרב שנתי. מסיבות אלו היבול היה נמוך מאד וגם המשקל הנפחי לא היה מספק ברוב הזנים. יבול הגרעינים היה נמוך ביותר בכל הזנים, אג1 היה הגבוה מכולם עם 171 ק"ג/ד'. הנמוכים ביותר היו הז104 ורנמ2 פחות מ-130 ק"ג/ד'. במשקל נפחי אג1 ויובל היו מעל כולם עם משקל גבוה ועם פרמיה, לאחריהם העומר ורב2 שהיו עם משקל נפחי מעל 77 ללא קנס. רמת החלבון הייתה גבוהה בכל הזנים בעקבות היבול הנמוך – כולם מעל 14% ללא מובהקות סטטיסטית.

בשנה כזו כאשר תנאי הגידול מאד קשים ויבול הגרעינים מאד נמוך קשה להסיק מסקנות על הזנים. האג1 מראה יבול גבוה מהאחרים בשנים קשות וגם עם משקל נפחי גבוה, אך במבחני הזנים הארצי בתנאים קשים ללא השקית עזר הוא נופל ביבולו, כלומר עם ישנה עצירת גשמים ממושכת קשה לו להתחדש לעומת זנים אחרים שיודעים לעשות זאת, ובמבחן התוצאה אג1 מאכזב כבר שנתיים במבחני הזנים בנגב. יתכן והוא מתאים לזריעות מאוחרות בלבד לאחר אמצע דצמבר.

הזן רב2 היה עם יבול גרעינים מעל העומר והיובל ודומה לעומר במשקל הנפחי, זן זה מראה כבר 3 שנים יכולת הנבת יבול גרעינים ומשקל נפחי טובים בתנאי גידול קשים. הרב2 צריך להיכנס לתצפיות משקיות במזרע החיטה בנגב בהשוואה לזנים עומר ויובל שהוא עליהם גם באחוז חלבון ועמידות לרביצה. הז104 היה טוב בשנה שעברה (אביב טוב) - תוצאות השנה מראות כי אין לו מקום להמשך בדיקה.

על פי תוצאות השנה יתכן וכדאי להמשיך ולבחון את הזן אג197 שהניב יבול ומשקל נפחי סבירים לתנאי הגידול.

ערכי משקל אלף, אחוז גלוטן, אינדקס גלוטן וה-IDK לא נבדקו עקב הגרירים המצומקים במבחן.

תודה לארגון עובדי הפלחה על העזרה במימון הניסוי.

מבחן זני חיטה למספוא

בית קמה – עונת 2024

**יונתן עמנואל, פואד חיר, איציק אברבנאל – שה"מ; ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב;
לב ליטונוב, יניב בלושטין – גד"ש שקמה**

תקציר

מבחן זני חיטה לתחמיץ באזור הנגב התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, וכלל 11 זנים וקווים, מהם שניים (עומר וגדיש) בשני עומדי זריעה. מטרת מבחן זה הייתה להשוות בין זני חיטה קיימים ובין קווים חדשים, במטרה לשפר את יכולי החיטה המיועדת למספוא. המבחן נערך בשטחי גד"ש שקמה, ממערב לקיבוץ בית קמה.

בעת הקציר לא הייתה רביצה של הזנים. הזן עמית היה הבכיר ביותר ואילו הקו אג. 90 היה האפיל ביותר. הזן איתם והקוים ס33, הזרע 102 וז 28 היו בעלי הקמה גבוהה במובהק משאר הזנים והקווים עם מעל 95 ס"מ.

יבול המספוא במבחן היה נמוך יחסית והגיע לממוצע של 502 ק"ג חומר יבש לדונם, וגם יבול הגרעינים היה נמוך יחסית והגיע לממוצע של 266 ק"ג/ד.

ביבול למספוא הקו של חברת הזרע 284 הניב את היבול הגבוה ביותר 595 ק"ג/ד, ובנוסף הזנים יז 28 עומר וגדיש הצטיינו עם יבול מעל 500 ק"ג/ד ובמובהק יותר מהזנים האחרים. לעומת זאת ביבול הגרעינים בלט הזן אג. 98 עם יבול של 324 ק"ג/ד גבוה במובהק מאחרים.

יבול המספוא הנמוך ביותר במבחן היה בזן החיטה הקשה IL20 עם 405 ק"ג/ד, וגם ביבול הגרעינים הוא בלט לרעה ביחד עם הקו אג 90 עם 218 ק"ג/ד ו213 ק"ג/ד בהתאמה.

מבוא

הגידול העיקרי בנגב, מבחינת היקף השטח, הוא חיתת הלחם. שטחי המזרע באזור נאמדים בכ- 300,000 דונם, וחלקה של החיטה למספוא הולך וגדל ביחס לשטחי החיטה לגרגרים. מבחן זני המספוא התקיים בעונת 23/24, במסגרת מבחני הזנים הארציים. בכל האתרים המבחן נערך בתנאי בעל ע"מ להשוות בין הזנים באזורים השונים. מטרת מבחן זה הייתה להשוות בין זני חיטה קיימים ובין קווים חדשים שטופחו על ידי המטפחים כדי לשפר את יכולי החיטה למספוא. המבחן כלל 4 זני חיטה מסחריים ו7 קווי חיטה חדשים של המטפחים בארץ וקו אחד של חיטה דורום. מתוך זנים אלו נבחנו 2 זנים (עומר וגדיש) בשני עומדים שונים "רגיל" (250 נבטים למ"ר) ו"גבוה" (350 נבטים למ"ר) בנוסף ליבול המספוא נקצרו הזנים גם לגרעינים על מנת לבדוק מהו פוטנציאל יבול הגרעינים לכל זן ומה היחס גרעינים לחומר יבש בזנים השונים.

בחורף 2023/2024 ירדו באזור הנגב המזרחי כמות גשמים שהייתה נמוכה בהרבה מהכמות הרב-שנתית, והתפרסות המשקעים על פני העונה הייתה לא טובה. הגשם הראשון ירד באמצע נובמבר ולאחריו מספר אירועי גשם קטנים. אירועי גשמים קטנים אלו הנביטו את החיטה, כך שהיא הציצה בתחילת דצמבר, המבחן נזרע במצב של חתך חצי רטוב והגיע גשם כמה ימים לאחר הזריעה והנביטה יצאה אל הפועל בתחילת דצמבר. חודשי החורף הבאים, היו מעוטי גשמים יחסית לממוצע הר"ש. למעט חודש ינואר שהיה עם ימי גשם מרובים ו122% מהר"ש. הטמפרטורות ששררו בחודשים דצמבר, ינואר ופברואר ומרץ היו חמות מאוד להתפתחות החיטה.

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** מבחן חד-גורמי (זן) כאשר לגבי 2 זנים בלבד נבחן גם עומד זרעים וניסוי העומדים נותח בנפרד מניסוי הזנים, מתכונת הניסוי בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 10 זנים וקווים של חיתת הלחם וקו אחד של חיטה דורום.

2. **אגרוטכניקה:**

גידול קודם : אפונה לשחת.

עיבודי יסוד : קילטור

זריעה: הזריעה התבצעה בתאריך 23/11/23 במזרעה ייעודית לניסויים, שתוכננה להוצאת כמות זרעים נתונה, שנשקלה מראש עבור כל חלקה לפי משקל האלף לזן, שיעור הזריעה הנדרש ואורך חלקה נתון. רוחב חלקה זרועה: 1.65 מ'; אורך חלקה זרועה: כ-12 מ'.

הצצה: בתאריך 01/12/23

דשן חנקני: לא היה צורך.

הדברת מחלות: אוריום +75סטארטר 100 בתאריך 15/2/24 להדברת חלדון עלה ופשפש הקמה.

3. זנים

טבלה 1: רשימת הזנים והקווים במבחן, המטפחים ויצרניות הזרעים

שם הזן	מס' זרעים למ"ר	מטבח	חברת הזרעים
עומר	260	א. יעקבס וא. הירשמן	אגרידרה
עמית	260	א. הירשמן	אגרידרה
גדיש	260	א. מידן	הזרע
איתם	260	א. מידן	הזרע
הזרע 284	260	א. מידן	הזרע
הזרע 102	260	א. מידן	הזרע
אג. 90	260	א. הירשמן	אגרידרה
אג. 98	260	א. הירשמן	אגרידרה
יז 28	260	ר. בן דוד	זרעים דליה
ס33	260	ר. בן דוד	זרעים דליה
IL20	260	צ. פלג	הפקולטה לחקלאות
גדיש גבוה	350	א. מידן	הזרע
עומר גבוה	350	א. יעקבס וא. הירשמן	אגרידרה

4. כמות המשקעים

טבלה 2: כמות המשקעים לפי חודשי השנה, לפי נתוני מדידת הגשם - בית קמה

חודש	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרס	אפריל	סה"כ
משקעים (מ"מ)	0	0	23.8	34.9	98.6	20.4	10	6	193.7

5. קציר

מספוא: כל זן נקצר בנפרד בשלב של גרעין מלא (סוף חלב עד תחילת דונג) כך שהיו שני מועדי קציר מספוא בניסוי, ובכל מועד נקצרו זנים שונים לפי גילם הפנולוגי, הקציר התבצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.1 מטר בגובה כ-15 ס"מ. בכל חזרה נקצר מקטע באורך כ-3 מטר שנמדד במדויק בכל חזרה. היבול נשקל, ונלקחה דגימה לבדיקת אחוז החומר היבש. יבול החומר היבש חושב באמצעות מכפלת היבול הטרי באחוז החומר היבש.

גרעינים: הקציר בוצע בתאריך 5/5/24 בקומביין ייעודי לניסויים עם שולחן ברוחב 1.1 מטר לאורך כל החזרות (שנשאר 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.

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

בקציר הגרעינים נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרעינים: יבול גרעינים, משקל נפחי, משקל אלף ואחוז חלבון.

7. **ניתוח התוצאות:** בניסוי הזנים הניתוח הסטטיסטי לשונות נערך עפ"י Kramer & Tukey בחבילת תוכנה JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$. במבחן העומדים הניתוח הסטטיסטי לשונות נערך עפ"י Student's T.

תוצאות

הנתונים בטבלאות מוצגים בסדר יורד של כל מדד המוצג בדוח, אלא אם צוין אחרת.

טבלה 3 : מספר נבטים למ"ר וגובה הקמה

זן	גובה קמה (ס"מ)	
ס33	98	A
הזרע 102	97	A
איתם	96	AB
יז 28	95	ABC
הזרע 284	90	ABCD
אג. 98	89	BCD
אג. 90	88	BCD
גדיש	87	CD
עומר	87	D
IL20	86	DE
עמית	78	E

זן	מס' נבטים למ"ר	
גדיש גבוה	372	A
עומר גבוה	326	A
הזרע 284	286	A
עומר	270	A
אג. 90	262	A
הזרע 102	258	A
גדיש	251	A
IL20	248	A
ס33	248	A
איתם	243	A
עמית	242	A
אג. 98	241	A
יז 28	236	A

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

בטבלה 3 ניתן לראות כי הנביטה הייתה טובה בכל הזנים, אך בתנאי שנה זו הקמה הייתה נמוכה. גובה הקמה של ס33 והזרע 102 הייתה הגבוהה ביותר, ושל הזנים IL20 ועמית הייתה הנמוכה ביותר, באופן מובהק משאר הזנים והקווים.

טבלה 4 : תאריך ההשתבלות, ימים מהצצה להשתבלות וימים מהצצה לקציר מספוא.

זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	ימים מהצצה לקציר מספוא
עמית	6/2/24	67	102
עומר	8/2/24	69	102
אג. 98	11/2/24	72	102
גדיש	20/2/24	81	102
IL20	23/2/24	84	110
יז 28	25/2/24	86	102
הזרע 284	25/2/24	86	110
הזרע 102	26/2/24	87	110
ס33	27/2/24	88	110
איתם	28/2/24	89	110
אג. 90	3/3/24	93	110

הזנים הבכירים הם עמית ועומר.

הזנים והקווים הבינוניים הם: גדיש, יז 28, IL20.

הזנים והקווים האפילים הם: ס33, איתם, אג. 90.

טבלה 5 : אחוז חומר יבש, יבול חומר יבש ויבול גרעינים

יבול גרעינים לדונם (ק"ג/ד')		זן	יבול חומר יבש לדונם (ק"ג/ד')		זן	אחוז חומר יבש (%)		זן
A	324	אג. 98	A	595	הזרע 284	A	49%	עומר
AB	287	עמית	AB	563	ז 28	A	48%	עמית
AB	285	עומר	AB	553	עומר	A	48%	אג. 98
AB	278	גדיש	AB	505	גדיש	AB	46%	ז 28
AB	276	ס 33	AB	496	עמית	AB	45%	גדיש
ABC	271	ז 28	AB	490	אג. 98	BC	43%	איתם
BCD	254	הזרע 284	AB	472	ס 33	BC	43%	הזרע 284
BCD	253	הזרע 102	AB	460	הזרע 102	BC	43%	הזרע 102
BCD	241	איתם	AB	454	אג. 90	BC	43%	IL20
CD	218	IL20	B	411	איתם	C	41%	ס 33
D	213	אג. 90	B	405	IL20	C	40%	אג. 90

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

בטבלה 5 ניתן לראות כי אחוז החומר היבש בקציר השנה היה גבוה מהרגיל מה שיכול להעיד על איחור בקציר אך במקרה שלנו העיד יותר על התייבשות מהירה של החיטה עקב עקת יובש, גם בחלקה המסחרית שנקצרה לתחמיץ אחוז החומר היבש היה גבוה מהרגיל. בתנאי השנה היבולים היו נמוכים יחסית והקו הז. 284 הניב את היבול הגבוה ביותר (595 ק"ג/ד' חומר יבש) ולעומת זאת הקו IL20 והזן איתם הניבו את היבול הנמוך ביותר במבחן.

טבלה 6 : מבחן עומדים.

הזן: גדיש

יבול גרעינים לדונם (ק"ג/ד')		עומד	יבול חומר יבש לדונם (ק"ג/ד')		עומד	אחוז חומר יבש (%)		עומד	מס' נבטים למ"ר		עומד
A	281	גבוה	A	533	גבוה	A	45%	רגיל	A	372	גבוה
A	278	רגיל	A	505	רגיל	A	43%	גבוה	B	251	רגיל

הזן: עומר

יבול גרעינים לדונם (ק"ג/ד')		עומד	יבול חומר יבש לדונם (ק"ג/ד')		עומד	אחוז חומר יבש (%)		עומד	מס' נבטים למ"ר		עומד
A	285	רגיל	A	585	גבוה	A	49%	רגיל	A	326	גבוה
A	283	גבוה	A	553	רגיל	A	48%	גבוה	A	270	רגיל

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

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

טבלה 7: מדדי איכות גרעינים.

משקל נפחי	זן	%חלבון	זן	משקל 1000	זן
עומר גבוה	80.7	IL20	16.7	עומר גבוה	34.9
עומר	79.3	ס33	15.1	עמית	34.3
אג.98	78.2	הזרע 102	15.0	IL20	33.2
עמית	77.1	הזרע 284	14.9	עומר	32.7
גדיש גבוה	77.0	איתם	14.8	הזרע 284	31.9
איתם	77.0	אג. 90	14.1	ס33	31.3
גדיש	76.7	יז 28	13.9	אג.98	31.2
יז 28	76.6	גדיש	13.8	הזרע 102	30.7
IL20	76.6	גדיש גבוה	13.8	גדיש	29.8
הזרע 284	74.1	עומר גבוה	13.3	איתם	29.8
ס33	73.7	עמית	12.9	גדיש גבוה	29.6
אג. 90	73.6	אג.98	12.8	יז 28	28.0
הזרע 102	72.9	עומר	12.8	אג. 90	27.4

אחוז גלוטן	זן	אינדקס גלוטן	זן	IDK	זן
IL20	38.8	גדיש גבוה	98.2	איתם	80.9
אג. 90	34.5	אג.98	97.0	ס33	76.5
ס33	33.0	גדיש	93.0	יז 28	76.2
הזרע 284	32.5	עומר	88.4	אג. 90	74.8
הזרע 102	32.5	עמית	82.1	הזרע 284	70.2
איתם	32.5	עומר גבוה	80.9	IL20	70.0
יז 28	31.3	הזרע 102	76.9	עומר גבוה	65.5
גדיש	29.0	הזרע 284	66.9	עומר	62.7
עמית	27.8	IL20	58.3	הזרע 102	62.5
גדיש גבוה	27.8	אג. 90	48.0	עמית	61.2
עומר גבוה	27.3	יז 28	45.8	אג.98	57.3
עומר	25.5	איתם	40.1	גדיש	55.2
אג.98	25.0	ס33	37.0	גדיש גבוה	52.8

מדדי איכות הגרעינים 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 הגרעינים ניתן לראות הבדלים בין הזנים, כאשר במשקל הנפחי רוב הזנים היו עם הקטוליטר נמוך מ80, אך באחוז החלבון רוב הזנים הראו אחוז חלבון גבוה יחסית והתבלט לטובה הזן IL20 עם 16.7% ואילו הזן עומר היה עם אחוז החלבון הנמוך במבחן (12.8). גם במשקל האלף כל הזנים הראו תוצאות נמוכות בלשו לרעה הזנים יז 28 ואג 90 עם 27.4 ו 28 גרם בהתאמה.

אחוז הגלוטן הרטוב היה תקין בכל הזנים והקווים במבחן מלבד הזן עומר והקו אג. 98 שהיה להם רק 25.5 ו-25 אחוז גלוטן רטוב בהתאמה. בלט לטובה הקו IL20 עם 38.8% גלוטן רטוב.

דיון

מטרת מבחן זה הייתה להשוות בין זני חיטה קיימים ובין קווים חדשים שטופחו על ידי המטפחים בכדי למצוא זנים שיניבו יבולי מספוא גבוהים בתנאי הגידול בנגב.

השנה נבחנו, לצד הזנים המסחריים עמית, איתם, עומר וגדיש גם 7 קווים חדשים (6 של חיטת לחם וקו אחד של חיטה דורום). מבין 11 הזנים שנבחנו הוצב במסגרת ניסוי זה גם ניסוי עומדים בשני זנים (עומר וגדיש) שנבחנו גם בעומד גבוה בכ-30% ביחס לעומד המקובל.

לאחר הצצת המבחן ירדו גשמים מועטים במהלך החורף ולאורך החורף הטמפ' היו גבוהות מהממוצע, וכתוצאה מכך היבולים השנה נמוכים יחסית.

בבחינת יבול החומר היבש הצטיין הזרע 284 (ק"ג חומר יבש / ד') אך היה גבוה במובהק רק מהאיתם ומזן הדורום IL20, בבחינת יבול הגרעינים היה זן זה בינוני.

בסה"כ ניתן לומר כי 4 הזנים שהניבו את יבול החומר היבש הנמוך ביותר היו גם 4 הזנים שהניבו את יבול הגרעינים הנמוך ביותר והם כנראה פחות מתאימים לתנאי הגידול הקשים ששררו השנה בניסוי.

לעומת זאת בראש הטבלה אין התאמה מוחלטת בין יבולי החומר היבש ליבולי הגרעינים ועל כן ניתן לקדם למשל את הזן הזרע 284 לזריעה בחלקות המיועדות למספוא ולא בחלקות המיועדות לגרעינים, הזנים המסחריים, עומר עמית וגדיש הניבו יבולי מספוא סבירים וגם יבולי גרעינים סבירים ולכן לחלקות בהן המגדל אינו יודע מה ייעוד החלקה הם כנראה מתאימים יותר.

במבחן העומדים לא התקבלה השפעה מובהקת (זו השנה השלישית) של העומד במדדי היבול ונראה כי אין יתרון לזריעת העומד הגבוה.

תודות

לצוות גד"ש בית קמה - על העמדת החלקה ועל העזרה בדרך.

לקרן שה"מ על מימון הניסוי.

מבחן זני חיטה לגרגרים, גת 2024

יונתן עמנואל, פואד חיר, איציק אברבנאל – שה"מ
עוזי נפתליהו, ליאור גבר – גידולי שדה נגב
יעקב בוטבול ואלון לופו – גת

תקציר

מבחן זני החיטה באזור שפלת יהודה מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכולל 15 זנים וקווי חיטה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ גת. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 4.12.23, וההצצה התרחשה ב-12.12.23. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 15.5.24. יבול הגרעינים במבחן היה בממוצע 545 ק"ג/ד', גבוה יחסית לכמות הגשם שירדה באזור והסתכמה ב-420 מ"מ. ביבול הגרעינים הצטיין הזן רגב - יבול של 614 ק"ג/ד'; ולאחריו היו הקווים אג. 99 ו-אג. 97, שהיבול הממוצע של כל אחד מהם היה 915 ק"ג/ד'.

הקו אג.91, שהיה הבכיר ביותר, השתבל לאחר 64 ימים מההצצה והתאפיין בכמות היבול הנמוכה מבין הזנים - 411 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים במבחן, כלהלן: הקו אג.97 הצטיין במשקל הנפחי הגבוה: של 83.1 הקטוליטר, והקווים הז. 242 וס. 33 היו הנמוכים ביותר במבחן בממד המשקל הנפחי: 80.6 ו-80.4 הקטוליטר בהתאמה. משקל האלף של הקווים הז. 343 ו-הז. 223 נמצא גבוה במיוחד: 55.7 ו-54.1 גרם בהתאמה, ובזנים המסחריים בלטו ברמתם הנמוכה הזנים רגב וגדיש: 44.1 ו-42.9 גרם בהתאמה.

אחוז החלבון נמצא תקין בכל הזנים והקווים, והסתכם בממוצע ב-11.5%, כאשר הצטיין הזן גדרה - 12% חלבון, והזן רגב היה הנמוך במבחן - 10.5%.

הגלוטן הרטוב היה בממוצע 22.3%, והזנים גדרה ועומר היו הגבוהים במבחן - 25.8% ו-24% גלוטן, בהתאמה.

הזן רגב התאפיין באחוזי הגלוטן הרטוב הנמוכים במבחן - 20%.

אינדקס הגלוטן היה טוב בכל הזנים, אך בלט לטובה בזן עמית - 100% ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

השנה לא היו תנאים לרביצה לכן כל הזנים נשארו זקופים. השנה לא התקיימו התנאים להתפתחות מחלות, ולכן לא נצפו באזור ובמבחן מחלות עלים (ספטוריה וחלדונות).

מבוא

מבחן זני חיטה התקיים בשדות קיבוץ גת, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של האזור. במבחן נכללו 15 זנים וקווים, חלקם חדשים, פרי טיפוחם של מטפחים בארץ, וחלקם זנים מסחריים ותיקים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים.

מטרת המבחן: הגדלת היבול ואיכות החיטה באמצעות איתור זנים חדשים, שיהיו טובים מהזנים המסחריים הקיימים במזרע.

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** חד-גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחן נכללו 15 זנים וקווים של חיטת הלחם.

2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: חיטה לתחמיץ.

עיבודי יסוד : דיסק וקילטורים.

דשן יסוד : 10 י"ח חנקן.

דשן ראש : 4 י"ח חנקן.

זריעה : התבצעה בתאריך 4.12.23 במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה הוא 1.65 מ', ואורכה : כ- 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 12.12.23.

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
עומר	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
רגב	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס	מעל 3 שנים
גדיש	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
יוגב	הזרע	א. מידן	מעל 3 שנים
אג. 91	אגרידרה	א. הירשמן	מעל 3 שנים
אג. 97	אגרידרה	א. הירשמן	2
אג. 99	אגרידרה	א. הירשמן	1
הז. 242	הזרע	א. מידן	2
הז. 223	הזרע	א. מידן	2
הז. 343	הזרע	א. מידן	1
רפ. 5	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
רנמ. 2	זרעים דליה	ר. בן דוד	2
ס. 35	זרעים דליה	ר. בן דוד	1

משקעים

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	71
דצמבר	35.8
ינואר	218.7
פברואר	65
מרס	15.3
אפריל	8.5
מאי	6.1
סה"כ	420

3. **קציר:** התבצע בתאריך 15.5.24 בקומביין ייעודי. שטח החלקה שנקצר נע בין 9.5-11.5 מ"ר. היבול נשקל בשדה, ונלקחו דגימות גרגרים מכל החזרות. מדגימות אלה נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול לבדיקות איכות

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

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

תוצאות

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

טבלה מספר 3 : מספר נבטים למ"ר, ימים מהצצה להשתבלות וגובה הקמה (בתאריך 17.3.24).

גובה קמה בס"מ		זן	מועד השתבלות	ימים מהצצה	זן	מס' נבטים למ"ר		זן
א	101.3	הז. 223	14/2/24	64	אג. 91	א	261	יוגב
אב	100.8	עומר	25/2/24	75	עומר	א	259	אג. 91
אב	100.5	יוגב	25/2/24	75	עמית	א	256	הז. 242
אבג	97.3	רנמ. 2	26/2/24	76	גדרה	א	254	אג. 97
אבג	96.5	אג. 97	27/2/24	77	אג. 97	א	250	הז. 223
אבגד	95.3	רפ. 5	1/3/24	80	הז. 223	א	248	גדרה
בגד	94.8	אג. 99	1/3/24	80	רנמ. 2	א	246	רפ. 5
גדה	93.3	רגב	2/3/24	81	הז. 343	א	245	ס. 35
גדה	92.8	גדרה	3/3/24	82	אג. 99	א	237	רנמ. 2
גדה	92.3	גדיש	4/3/24	83	גדיש	א	223	רגב
דהו	89.8	הז. 343	4/3/24	83	יוגב	א	223	עמית
דהו	89.5	ס. 35	5/3/24	84	רפ. 5	א	222	הז. 343
הו	88.0	הז. 242	6/3/24	85	הז. 242	א	220	עומר
הו	87.3	עמית	6/3/24	85	רגב	א	216	גדיש
ו	85.0	אג. 91	11/3/24	90	ס. 33	א	201	אג. 99
94		ממוצע	80		ממוצע	237		ממוצע

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

מספר הנבטים למ"ר היה טוב בכל הזנים ולא היו בעיות בנביטה.

הזנים והקווים הגבוהים הם : הז. 223, עומר ויוגב, שהתאפיינו בגובה של יותר מ- 100 ס"מ.

הזנים והקווים נמוכי הקומה הם : אג. 91 ועמית, שגובהם היה 87.3 ס"מ ו- 85 ס"מ, בהתאמה.

הזנים והקווים הבכירים ביותר במבחן הם אג. 91, עומר ועמית - 64 ו- 75 ימים להשתבלות מהצצה.

הזנים והקווים האפילים במבחן הם : הז. 242, רגב ו-ס. 33, שהשתבלו לאחר יותר מ- 85 ימים מהצצה.

טבלה מספר 4: יבול גרגרים, משקל נפחי ומשקל אלף.

יבול גרגרים ק"ג/ד'		זן	משקל נפחי		זן	משקל אלף
א	614.9	רגב	אג. 97	83.1	הז. 343	55.7
אב	591.3	אג. 99	אג. 91	82.9	הז. 223	54.1
אב	591.1	אג. 97	עומר	82.8	רנמ. 2	50.7
אב	585.3	רנמ. 2	רגב	82.7	אג. 91	49.8
אבג	573.0	רפ. 5	רפ. 5	82.6	עמית	48.0
אבגד	564.9	עמית	אג. 99	82.6	אג. 97	48.0
אבגד	564.8	הז. 242	גדיש	82.5	הז. 242	47.6
אבגד	563.4	הז. 223	הז. 343	82.4	גדרה	47.5
אבגד	557.2	גדרה	עמית	82.1	עומר	47.4
בגדה	550.1	הז. 343	רנמ. 2	82.1	יוגב	47.3
גדהו	521.7	גדיש	הז. 223	82.0	אג. 99	47.0
דהו	506.8	עומר	גדרה	81.9	רפ. 5	45.9
הו	492.0	יוגב	יוגב	81.8	רגב	44.1
ו	482.6	ס. 35	הז. 242	80.6	גדיש	42.9
ז	411.7	אג. 91	ס. 35	80.4	ס. 35	37.8
ממוצע		545	ממוצע		82.2	ממוצע
						47.6

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

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

הזן רגב הצטיין ביבול גבוה - 614.9 ק"ג/ד'. הקו אג. 91 בלט ביבול הנמוך - 411.7 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, כאשר הצטיין במיוחד הקו אג. 97 במשקל נפחי - 83.1, שהיה הגבוה מכולם במבחן.

במשקלי האלף נצפו הבדלים בין הזנים והקווים שהשתתפו במבחן, כשהקו הז. 343 התאפיין במשקל אלף הגבוה במבחן - 55.7 גרם ל-1000 גרעינים, והקו ס. 35 - במשקל האלף הנמוך ביותר - פחות מ-40 גרם.

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

זן	% חלבון	זן	אחוז גלוטן	זן	אינדקס גלוטן	זן	IDK
גדרה	12.2	גדרה	25.8	עמית	100.0	רגב	82.4
אג. 97	12.1	עומר	24.0	אג. 91	94.0	אג. 99	78.8
ס. 35	11.8	גדיש	23.3	הז. 343	91.1	רנמ. 2	78.1
גדיש	11.8	יוגב	23.3	רפ. 5	90.7	הז. 223	78.0
יוגב	11.7	ס. 35	23.0	אג. 97	88.9	הז. 242	75.0
עומר	11.7	רנמ. 2	23.0	גדיש	83.8	ס. 35	74.7
רנמ. 2	11.6	אג. 97	22.3	גדרה	80.5	עומר	74.5
הז. 343	11.5	הז. 343	22.3	יוגב	76.3	יוגב	73.7
הז. 223	11.5	עמית	21.8	ס. 35	66.3	אג. 97	66.6
עמית	11.3	הז. 223	21.5	אג. 99	61.3	עמית	64.3
רפ. 5	11.2	הז. 242	21.5	עומר	61.2	אג. 91	64.1
אג. 99	11.1	אג. 99	21.5	הז. 242	60.6	הז. 343	63.1
אג. 91	11.0	רפ. 5	21.3	רנמ. 2	59.6	גדיש	63.0
הז. 242	10.9	אג. 91	20.8	רגב	45.0	גדרה	62.4
רגב	10.5	רגב	20.0	הז. 223	43.1	רפ. 5	60.4
ממוצע		11.5	ממוצע		22.3	ממוצע	
						70.6	

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

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן:

15-0: רמה נמוכה מאוד, בצק חזק מאוד; 20-40: רמה נמוכה, בצק חזק; 45-75: רמה טובה מאוד; 80-100: רמה טובה; מעל 105: רמה נמוכה, בצק רך מאוד.

אחוז החלבון נמצא ברמה סבירה ברוב הזנים והקווים. הזן גדרה התבלט בחלבון גבוה - 12.2%; הזן רגב ידוע בחלבון הנמוך ובמבחן הגיע רק ל-10.5%.

אחוז הגלוטן הרטוב נמצא נמוך בכל הזנים והקווים (פחות מ-26%). גם כאן התבלט הזן גדרה באחוז גלוטן רטוב גבוה יחסית לאחרים 25.8%. הזן רגב היה הנמוך ביותר במבחן - 20% גלוטן רטוב.

באינדקס הגלוטן הראו כל הזנים תוצאות טובות (מעל 40%) כאשר הזן עמית בלט ברמה גבוהה - 100; והזן רגב והקו 223 בלטו ברמה נמוכה - אינדקס גלוטן מתחת ל-50.

ערכי ה-IDK היו טובים בכל הזנים והקווים במבחן.

דיון

מבחן זני החיטה בקיבוץ גת התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים בתנאי האקלים של שפלת יהודה. פיזור המשקעים השנה באזור זה היה טוב, לא נצפו אירועי גשמים ממוקדים, וכמות המשקעים - 420 מ"מ בעונה - הייתה קרובה לממוצע הרב-שנתי. עם זאת, הטמפרטורות בחורף היו השנה גבוהות מהממוצע, ומזג האוויר החם פגע בהסתעפות. תנאי הנביטה השנה היו טובים ולא נצפו בעיות בנביטה ובעומד.

הזן רגב הצטיין ביבול הגרעינים - 614.9 ק"ג/ד'. הקו אג. 91 הניב את היבול הנמוך במבחן - 411.7 ק"ג/ד', קו זה הוא בכיר מאוד במבחן והשתבל כ-10 ימים לפני הזנים הבכירים במבחן. ככל הנראה, ההשתבלות המוקדמת של קו זה פוגעת ביבול הסופי שלו. נציין כי זו השנה השנייה במבחן שהקו אג. 91 משיג יבולים נמוכים, ולכן כדאי לסיים את המשך בחינתו.

המשקל הנפחי נמצא גבוה ותקין בכל הזנים והקווים, כאשר המשקל הנפחי הגבוה ביותר נמצא בקו אג. 97 - 83.1.

במשקל האלף הגבוה ביותר נמצאו הקווים הז. 343 ו-הז. 223 - 55.7 ו-54.1, בהתאמה; והקו ס. 35 התאפיין במשקל האלף הנמוך ביותר - 37.8 גרם.

אחוז החלבון נמצא ברמה סבירה ברוב הזנים והקווים, כשהזן גדרה התבלט בחלבון גבוה - 12.2%; והזן רגב, הידוע ברמת החלבון הנמוכה שבו, הגיע במבחן ל-10.5%.

הקו אג. 97 השיג יבול גרעינים טוב ואחוז החלבון שבו היה גם הוא ברמה גבוהה. הוא נבחן במבחן הזנים בשנה השנייה, ומומלץ להמשיך לבחון אותו גם בשנה הבאה.

הקו הז. 242 מסיים שלוש שנות מבחן ומעיד על תוצאות יפות ביבול הגרעינים (564 ק"ג/ד'), אך אחוז החלבון שבו בשנה זו דומה לזן רגב, ובכל זאת, בשנה הבאה יחל הגידול בו בחלקות מסחריות.

הזנים המסחריים במבחן הראו תוצאות בינוניות, כשהזן גדרה בלט השנה לטובה, הן באתר זה והן באתרים האחרים בנגב.

תודות

לארגון עובדי הפלחה שסייעו במימון הניסוי.

לסאקר מהצוות של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.

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

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי. על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד. אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו, ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ - הוצאה לאור, 2024; עריכה לשונית: עדי סלוניקו

מבחן זני חיטה למספוא

קיבוץ גת, עונת 2023/24

פואד חיר, יונתן עמנואל, יואב גולן, איציק אברבנאל – שה"מ; עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב

תקציר

מבחן זני חיטה למספוא התקיים בגד"ש קיבוץ גת, כחלק ממבחן זנים ארצי, שבו נכללו 11 זנים וקווים. מטרת מבחן זה הייתה לבחון מדדי גידול ויבול חומר יבש ולהשוות בין קווים שטופחו בחברות: הזרע 39, אגרידרה ודליה - זרעים לזנים, המקובלים במזרע הישראלי. כאמור, הניסוי נערך בשטחי הגד"ש של קיבוץ גת. הקציר בוצע באופן ידני. העונה התאפיינה במעט גשמים, שהיו לרוב מרוכזים במועדים מסוימים, ובטמפרטורות גבוהות. בעת הקציר רבצו כמה חלקות מהקו דג 2 בלבד, שהוא אפיל מאוד ובעל קמה גבוהה. הקו אג.98 היה הבכיר ביותר. לא נצפו הבדלים ביבול החומר היבש בין הקווים שנבחנו לבין הזנים המסחריים.

מבוא

החיטה היא מהגידולים המשמעותיים בישראל מבחינת שטחי המזרע. שטחי מזרע החיטה נאמדים ב-1,000,000 דונם מדי שנה, המתפלגים בממוצע ל-400,000 דונם חיטה לגרעינים, ול-600,000 דונם חיטה לתחמיץ ולשחת. ההתפלגות בין תחמיץ לשחת משתנה משנה לשנה, והדבר תלוי בכמה גורמים, כמו כמות המשקעים ומחירי השוק. מבחני הזנים הארציים נערכים בחלקות המייצגות תנאי גידול שונים, תוך התייחסות לשטחי הגידול העיקריים למספוא בארץ, לפי ביקוש והיצע. המבחן בגת מייצג את אזור השפלה וההר, ומטרתו העיקרית לבחון וללמוד את תכונות הזנים/קווים החדשים ואת התאמתם לתנאי הגידול באזור השפלה וההר. המבחן כלל 8 קווים חדשים של המטפחים בארץ ו-3 זנים ותיקים לצורך השוואה. תנאי האקלים השנה היו טובים יחסית. כמות המשקעים במהלך הגידול הסתכמה בכ-343.3 מ"מ, ויום לאחר זריעת המבחן, בתאריך 5/12/2023, ירד גשם שהנביט את החיטה. בחודש ינואר ירדו משקעים בכמות הרבה ביותר: 218.7 מ"מ, כשבתאריך 23/1/2024 ירדה כמות הגשם הגדולה ביותר במהלך הגידול: 47.2 מ"מ. באופן כללי, פיזור המשקעים היה חיובי, ולא היו הרבה אירועי גשם ממוקדים.

שיטות וחומרים

1. **מבנה המבחן:** מבנה המבחן הוא חד-גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחנים השנה נכללו 8 קווים ו-3 זנים של חיטה דו-תכליתית (ראה טבלה 1).

2. **זנים/קווים**

טבלה 1: זנים וקווים במבחנים

שם הזן	שם מטפח	חברת טיפוח	יצרן זרעים
גדיש	א. מידן	הזרע ג'ינטיקס	הזרע
איתם	א. מידן	הזרע ג'ינטיקס	הזרע
יוגב	א. מידן	הזרע ג'ינטיקס	הזרע
הז.284	אודי מידן (המטפח המקורי) אריק הירשמן (המטפח החדש)	הזרע 39	הזרע
הז.102	אודי מידן (המטפח המקורי) אריק הירשמן (המטפח החדש)	הזרע 39	הזרע
אג.90	אריק הירשמן (המטפח המקורי) עמיר בוטבול (המטפח החדש)	אגרידרה	אגרידרה
אג.98	אריק הירשמן (המטפח המקורי) עמיר בוטבול (המטפח החדש)	אגרידרה	אגרידרה
ז.28	רואי בן דוד	מכון וולקני	דליה זרעים
ס.33	רואי בן דוד	מכון וולקני	דליה זרעים
דג 2	רואי בן דוד	מכון וולקני	דליה זרעים
IL20	צביקה פלג	הפקולטה לחקלאות	דליה זרעים

3. אגרוטכניקה

טבלה 2 : נתוני אגרוטכניקה במבחנים

מקום	גת
גידול קודם	חיטה לתחמיץ
עיבוד יסוד	דיסוק
דישון יסוד	10 יח' חנקן
דישון ראש	4 יח' חנקן
השקיית עזר	ללא
תאריך זריעה	4/12/23
תאריך הצצה	12/12/23

4. כמות משקעים

טבלה 3 : כמות המשקעים לפי חודשי השנה ; נתונים מתחנה מס' 236 - גת השירות המטאורולוגי הישראלי

חודש	דצמבר	ינואר	פברואר	מרס	אפריל	סה"כ
משקעים (מ"מ)	35.8	218.7	65	15.3	8.5	343.3

הזריעה התבצעה בתאריך 4/12/23 במזרעה ייעודית לניסויים, המוציאה כמות זרעים נתונה ושקולה מראש עבור כל חלקה, לפי משקל 1000 לזן, לפי שיעור הזריעה הנדרש ולפי אורך החלקה הנתון. רוחב חלקה זרועה : 1.65 מטר, ואורכה : כ-12 מטר ; שטח החלקה : כ-20 מ"ר. המבחן טופל בעזרת צוות הגד"ש של קיבוץ גת, תוך הקפדה יתרה על הטיפול בעשבייה ועל מניעת מזיקים ומחלות.

5. **קציר:** הקציר בוצע באופן ידני עם מסגרת ברוחב 26.5 ס"מ ואורך 116 ס"מ, לפי שלב פנולוגי של סוף חלב עד תחילת דונג (חלד"ג). משטח זה נעשתה המרה לדונם. היבול נשקל בשדה ונלקחו דגימות לקביעת אחוז החומר היבש.

6. **בדיקות:** במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים : מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, נגיעות במחלות, גובה קמה, נטייה לרביצה וקצב מילוי הגרגר עד לשלב חלד"ג.

7. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך על פי Kramer & Tukey, בחבילת תוכנה JMP-17, למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$. אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים.

תוצאות

טבלה 4: מספר נבטים למ"ר וגובה קמה

שם הזן	מספר נבטים למ"ר	מובהקות ע"פ Tukey Kramer
גדיש	248	A
איתם	259	A
יוגב	251	A
הז.284	212	A
הז.102	249	A
אג.90	250	A
אג.98	211	A
יז.28	236	A
ס.33	230	A
דג 2	204	A
IL20	229	A

שם הזן	גובה קמה ס"מ	מובהקות ע"פ Tukey Kramer
דג 2	113	A
הזרע 102	103	B
יז.28	102	BC
ס.33	101	BC
יוגב	98	BCD
הזרע 284	97	BCD
אג.98	95	CD
איתם	94	DE
גדיש	92	DE
אג.90	87	E
IL20	74	F

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

לא נצפו הבדלים מובהקים סטטיסטית בעומד הנבטים בין הקווים.

הקו הגבוה ביותר הוא דג 2, והקו הנמוך ביותר הוא IL20, באופן מובהק יחסית לשאר הקווים.

טבלה 5 : תאריך השתבלות, ימים מהצצה להשתבלות וימים מהצצה לקציר

זן/קו	מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	ימים מהצצה לקציר
דג 2	30/03/2024	109	121
IL 20	14/03/2024	93	114
אג.90	12/03/2024	91	114
איתם	14/03/2024	93	114
הזרע 102	11/03/2024	90	114
ס.33	12/03/2024	91	114
הזרע 284	10/03/2024	89	112
יז.28	09/03/2024	88	112
גדיש	05/03/2024	84	107
יוגב	07/03/2024	86	107
אג.98	27/02/2024	77	103

מהטבלה עולה כי הקו הבכיר הוא אג.98 ; הזנים והקווים הבינוניים : גדיש, יז.28, יוגב והזרע 284 ; והזנים והקווים האפיליים הם : ס.33, איתם, אג.90, הזרע 102, IL20 ודג 2. לא נצפו רביצות בחלקות, מלבד שלוש חלקות של הקו דג 2, שרביץ לאחר אירוע גשם, אשר התרחש לקראת הקציר אחרי השתבלות.

טבלה 6 : אחוז חומר יבש ויבול חומר יבש.

זן/קו	אחוז חומר יבש (%)		זן/קו	יבול חומר יבש לדונם (ק"ג/ד')	
יז.28	43	A	יז.28	1447	A
ס.33	40	AB	הזרע 102	1376	A
דג 2	39	BC	הזרע 284	1338	A
הזרע 102	39	BC	ס.33	1328	A
הזרע 284	38	BC	אג.98	1245	A
אג.90	38	BC	דג 2	1212	A
איתם	37	BC	גדיש	1195	A
אג.98	36	CD	איתם	1193	A
IL20	36	CD	יוגב	1166	A
יוגב	34	D	אג.90	1092	A
גדיש	34	D	IL20	1045	A

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

לא נראו הבדלים מובהקים בין הקווים ביבול החומר היבש.

הקו יז.28 הניב את יבול החומר היבש הגבוה ביותר - עם 43 אחוז חומר יבש, שהיה הערך הגבוה ביותר במובהק ביחס לשאר הקווים שנבחנו. הזן בעל היבול הנמוך ביותר היה IL20 - עם 36 אחוז חומר יבש.

דיון

מטרת מבחן זה הייתה להשוות את יכולי החיטה למספוא, שטופחו על ידי המטפחים, לבין יכולי זני המספוא המסחריים, במטרה לאתר קווים חדשים בעלי פוטנציאל יכול גבוה המתאים לאזור השפלה וההר. השנה נבחנו, לצד הזנים הוותיקים: איתם, יוגב וגדיש, 8 קווים של חיטה למספוא וקו אחד של חיטה דורום: IL20. עומד הנבטים בכל הקווים היה תקין ולא נצפו הבדלים ביניהם. נראה שהגשמים המאוחרים בשלב מילוי הגרגר גרמו לרביצות בשלוש חלקות של הקו דג 2, שהוא קו אפיל מאוד - משתבל לאחר 109 ימים מהצצה, רגיש לרביצה ובעל מראה עשבוני. לא נצפו הבדלים מובהקים ביכול החומר היבש בין הקווים לזנים המסחריים. השנה עקב המלחמה לא היה מספיק תקציב לבחינת איכות החומר היבש. יש להמשיך ולבחון את הקווים ובעיקר את הבדלי האיכות ביניהם.

תודות

לצוות גדי"ש גת - על העמדת החלקה ועל העזרה בדרך.

לצוות מעבדת שירות שדה בגילת - על בדיקות אחוז החומר היבש.

לארגון עובדי הפלחה – על מימון הניסוי.

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי. על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד. אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו, ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ - הוצאה לאור, 2024; עריכה לשונית: עדי סלוניקו

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

יד מרדכי 2023

שקד כוכבא, יונתן עמנואל, איציק אברבנל – 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; ערן בן יעקב, אוהד לירן – דשן גת; רונן פלג – גז"ש יד מרדכי.

תקציר

בניסוי שמטרתו מציאת פרוטוקול הדישון החנקני המשתלם ביותר בתנאי קרקע קלה וריבוי משקעים בחנו את כדאיות השימוש בדשנים מעכבי ניטריפיקציה (אוראה בלו של דשן גת ואוראה גרין של דשנים) לעומת דישון באוראה רגילה במנה אחת ביסוד או בפיצול מנת הדשן החנקני ליסוד ודישובי ראש, תוצאות היבול השנה הראו כי הטיפול שהניב את היבול הגבוה ביותר (786 ק"ג/ד' גרעינים לעומת 450 ק"ג בביקורת) היה פיצול מנת הדשן ל 3-, דישון יסוד ועוד שני דישובי ראש עם אוראה רגילה. חישוב כלכלי של כדאיות הטיפולים הראה כי פיצול הדישון לשלוש היה גם הטיפול המשתלם ביותר. השימוש בתנאי ניסוי זה בדשנים מעכבי ניטריפיקציה לא הראה יתרון כלכלי.

מבוא

בשטחי גז"ש רבים בצפון הנגב ובשפלת החוף (מרוחמה-דורות וגברעם ועד בארי) קיימים כתמי חול או כורכר, המשתרעים על פני עשרות אלפי דונמים בצורה שאינה סדירה. השוני במרקם והרכב הקרקע בכתמי הכורכר מוביל לשונות גבוהה ולפחיתה משמעותית ביבול. מופע הגידול בחלקות שבהן כתמי חול או כורכר, מתבטא בצמחים ננסיים, כלורוטיים מאוד, שלעיתים קרובות גובהם אינו מאפשר כלל קציר. מניתוח מפות יבול באזור רוחמה מצאנו כי קיים פער של עד 400 ק"ג לדונם ביבול הגרעינים בין חלקות שבהן מרקם הקרקע אופייני ללס של צפון הנגב, לבין חלקות שבהן כתמים בעלי מרקם קרקע חולי כורכרי. עובדה זו גורמת לאובדן הכנסות בהיקף של מיליוני שקלים בשנה (גם בגרעינים וגם בקש). ממחקר בעצצים שביצענו בשנת 2020 מסתמן ששטיפה של חנקות לעומק פרופיל הקרקע הוא המקור לפחיתה ביבול (רן אראל 2020).

הדשן הזול והמקובל לדישון חיטה בארצנו הוא אוראה מגורענת 46%. החנקן שבאוראה הופך לזמין לצמחים לאחר שעובר ההידרוליזה לאמוניום, ובהמשך ניטריפיקציה לחנקת. תהליך ההידרוליזה בעל תגובה בסיסית ועלול להעלות את רמת ה-pH לערכים שיגרמו למרב החנקן להתנדף כאמוניה גזית (NH_3). ערכי pH גבוהים עלולים גם לפגוע בפעילות של חיידקי הניטריפיקציה ולגרום להיווצרות חנקית (NO_2) 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 החולי כורכרי למטרת העלאת היבול, בעיקר על ידי הוספת חומר אורגני עם תוספת חנקן או בלעדיה. השערת המוצא הייתה שהחנקן נשטף לעומק הקרקע, כך שבהוספת חומר אורגני לקרקע, יחול שיפור בזמינות החנקן והמים לגידול. תוצאות הניסויים השונים הביאו לשיפור מצומצם מאוד (עוז בן-דוד, 2015), לצד שיפור משמעותי - אלא שאינו כדאי מבחינה כלכלית (א. בוסק, 2015/16). בעבודה של אריה בוסק יושמו 5 טון ו-15 טון לדונם אנווירו (בוצה מיוצבת), ונמצא כי תוספת כל טון העלתה את הבידודסה (החומר היבש) ב-25-40 ק"ג כתלות במינון. אולם, עדיין, עלייה מובהקת זו ביבול אינה מצדיקה מבחינה כלכלית יישום כה מסיבי של חומר אורגני.

מעכבי ניטריפיקציה נוזלים קיימים מזה תקופה ארוכה (למשל: דשני "בלו" של חברת דשן גת ו"גרין" של חברת דשנים), אולם מרבית מגדלי הגז"ש בדרום משתמשים בדשן אוראה גרנולרי מוצק, ולא מיישמים מעכבי ניטריפיקציה. לאחרונה נכנס לשימוש מוצר של אוראה מוצקה עם מעכב ניטריפיקציה מובנה ("אוראה בלו" של דשן גת ו"אוראה גרין" של דשנים). בניסוי משנת 2020 בעצצים עם קרקע לם מרוחמה ואוראה עם מעכב ניטריפיקציה של חברת דשן גת ("אוראה בלו"), נוכחנו שאכן המעכב מפחית משמעותית את מעבר האמוניום לחנקת בשבועיים הראשונים מהיישום,

ובכך מפחית את שטיפת החנקן לעומק פרופיל הקרקע (רן אראל 2021). בעולם הצטבר ניסיון רב בשנים של שימוש עם מעכבי ניטריפיקציה כתוספת לדשן חנקני. מניתוח 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% של עלייה ביבול (Abalos et al. 2014). למרות הפוטנציאל המבטיח שיש לו, מוצרים אלו טרם נבחנו בצורה משמעותית בישראל ומחקר זה ממשיך מספר מחקרים שבוצעו בישראל בשלוש השנים האחרונות. בעונת 2022 בניסויי שביצענו ביד מרדכי ראינו כי שימוש ב"אוראה בלו" או "אוראה גרין" בדישון היסוד הביא ליבול גבוה יותר (ב כ 55 ק"ג/ד' גרעינים) מדישון כל מנת הדשן ביסוד עם אוראה רגילה בדומה ליבולים שהתקבלו על ידי פיצול מנת הדשן לדישון יסוד ודישון ראש אחד או שניים. כלומר השימוש במעכב הניטריפיקציה היה יכול לייצר את הצורך בדישון ראש בעונה בה כמות הגשמים בתחילת עונת הגידול הייתה גדולה מאוד כ- 40% מהכמות השנתית (שקד כוכבא וחובריו, 2022).

גישה חלופית למעכבי ניטריפיקציה היא חלוקה של מנת החנקן לדישון יסוד וראש אשר יכולה להביא ליעילות ניצול גבוהה של הדשן, כיוון שהחנקן מסופק בסמוך לצריכתו על ידי הצמח ויורד החשש מפני שטיפת החנקן מעבר לבית השורשים הפעיל. מגבלה משמעותית לגישה זו היא הצורך לדשן חלקות גדולות בחלונות זמן קצרים בין הגשמים, והתלות הגבוהה בתנאי האקלים הדרושים להצלחתה. פיזור של אוראה על פני השטח ללא הצנעה עלול לגרום לנידוף ולאובדן 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 ופיתוח ממשק דישון שיצמצם את שטיפות החנקן לעומק פרופיל הקרקע.

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** חד-גורמי במתכונת בלוקים באקראי, שמונה טיפולים בשש חזרות.

2. **אגרוטכניקה:**

הניסוי מוקם סמוך לצומת יד מרדכי, בשדה חיטה מסחרי, על כרב חיטה בשנה שנייה, ללא זיבול בשנה הנוכחית. עיבודים: דיסקוס ומעגלה. הזריעה בוצעה בתאריך 23/11/22 במזרעת סיכות מסחרית של המשק והגשם המנביט ירד באותו היום (23/11/22) והצצה חלה ב 2/12/22. זן החיטה: יוגב.

טבלה מספר 1: כמות הגשם (מ"מ) והשקיה לפי חודשים.

חודש	נובמבר 21	דצמבר 21	ינואר 22	פברואר 22	מרץ 22	אפריל 22
כמות גשם (מ"מ)	84.2	74.2	30.2	128.5	90.8	19.1
השקיית עזר (מ"מ)			90		40	

בעונה ירדו 428 מ"מ גשם וניתנה השקיה של 130 מ"מ (עקב עצירת הגשמים וחשש שהגידול יפגע ממיעוט הגשמים): סה"כ 558 מ"מ מים (גשם והשקיית עזר).

טבלה מספר 2: נתוני קרקע ממוצעים לפני תחילת הטיפולים

גיר כללי %	ח. אורגני %	חנקן חנקתי מ"ג/ק"ג	חנקן אמוניקאלי מ"ג/ק"ג	זרחן אולסן מ"ג/ק"ג	אשלגן $CaCl_2$ מ"ג/ל'	מרקם קרקע
15.6	0.4	1.3	12.5	14.6	12.5	סיין חולי

טבלה מספר 3 : רשימת הטיפולים וכמויות החנקן שיושמו בניסוי

מס"ד	שם הטיפול	שם טיפול מקוצר	ק"ג חנקן בדישון ראש ראשון	ק"ג חנקן בדישון ראש שני	ק"ג חנקן בדישון ראש ראשון
	היקש ללא דישון	היקש	-	-	-
	דישון יסוד - בלבד אוריאה רגילה	אוראה יסוד	15	-	-
3	דישון מפוצל - אוריאה רגילה (יסוד + ראש)	אוראה מפוצל 2X	10	5	-
4	דישון מפוצל - אוריאה רגילה (יסוד + ראש + ראש)	אוראה מפוצל 3X	5	5	5
5	דישון יסוד - "אוריאה בלו" דשן גת	בלו יסוד	15	-	-
6	דישון מפוצל - "אוריאה בלו" (יסוד + ראש)	בלו מפוצל 3X	5	5	5
7	דישון יסוד - "אוריאה גרין" דשנים	גרין יסוד	15	-	-
8	דישון מפוצל - "אוריאה גרין" (יסוד + ראש)	גרין מפוצל X3	5	5	5

הערות:

- כמות החנקן הצרוף, שניתנה בכל הטיפולים, היא : 15 ק"ג חנקן לדונם.
- דישון הייסוד ניתן בדשן על פי הטיפול אולם דישוני הראש ניתנו כולם בריסוס עם תמיסת אוראה רגילה ללא מעכבים מכל סוג (כלומר בטיפול הבלו והגרין המפוצלים רק דישון היסוד ניתן כדשן בלו או גרין)
- הטיפולים הוצבו בניצב לזריעה, כאשר אורך כל חזרה הוא 9 מטר, ורוחבה 3.86 מטרים.
- דישון היסוד בוצע בתאריך 23/11/22 במזרעה טורית מתוצרת חברת גיון דיר, ברוחב של 3.86 מטרים. הצנעת הדשן בוצעה לעומק מקסימלי אפשרי של כ-5 סנטימטרים בערך.
- דישוני הראש ניתנו על ידי ריסוס תמיסת אוראה במרסס גב מוטורי במינון המתאים לדונם לכל טיפול.
- דישון ראש ראשון בוצע בתאריך 20/12/22 בגיל פנולוגי של 4-5 עלים, 18 יום מהצצה. דישון ראש שני בוצע בתאריך 24/1/23 בשלב של כ 7-8 עלים (וכ-3 סעיפים), 52 יום מהצצה.
- חלקות הניסוי נקצרו בתאריך 28/5/23 בקומביין ניסויים עם שולחן קציר ברוחב 1.55 מטר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דגימות גרגרים מכל החזרות לבדיקות איכות.

3. בדיקות

- במהלך הניסוי בוצעו בדיקות קרקע ועלים במועדים שונים.
- בדיקות אחוז כיסוי העלווה : בתאריך 18/12/22 (16 יום מהצצה) ובתאריך 15/1/23 (44 יום מהצצה) צולמו החלקות באפליקציית CANOPEO , להערכת אחוז כיסוי הצמחים על הקרקע.
- בדיקות צמח : בתאריך 18/12/22 (16 יום מהצצה) ובתאריך 15/1/23 (44 יום מהצצה) נלקחו דגימות צמחיות (30 צמחים) מכל חזרה ונבדקו המדדים : משקל הצמחים ואחוז החנקן הכללי והחנקן (NO₃) בצמח.
- בדיקות איכות : היבול נשקל מכל חזרה ובקציר נלקחה דוגמת גרעינים מכל חזרה לבדיקת המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במעבדתו של ד"ר דוד בונפיל במרכז המחקר החקלאי בגילת, המדדים שנבדקו : משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, אחוז גלוטן, אינדקס גלוטן, IDK.

תוצאות

טבלה מספר 4: אחוז כיסוי עלווה 16 ו 44 ימים מהצצה

אחוז כיסוי עלווה 44 ימים מהצצה		טיפול	אחוז כיסוי עלווה 16 ימים מהצצה		טיפול
A	89.4	גרין מפוצל X3	A	29	אוראה מפוצל X3
A	89.2	אוראה מפוצל X3	A	28.5	גרין מפוצל X3
A	88.5	גרין יסוד	A	25.6	בלו יסוד
A	88.1	בלו יסוד	A	25.5	גרין יסוד
A	87.8	אוראה מפוצל X2	A	23.7	אוראה יסוד
A	86.9	אוראה יסוד	A	23.5	אוראה מפוצל X2
A	85.5	בלו מפוצל X3	A	21.9	בלו מפוצל X3
B	35	היקש	B	9.6	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

טיפול הידיון לא נבדלו בינם במובהק בבדיקת אחוז כיסוי העלווה אך כל טיפולי הידיון היו טובים במובהק מההיקש.

טבלה מספר 5: משקל יבש של 30 צמחים 16 ו 44 ימים מהצצה

משקל יבש (גר') של 30 צמחים 44 ימים מהצצה		טיפול	משקל יבש (גר') של 30 צמחים 16 ימים מהצצה		טיפול
A	38.0	בלו יסוד	A	5.1	אוראה יסוד
A	36.8	בלו מפוצל X3	A	5.0	גרין מפוצל X3
A	36.1	גרין מפוצל X3	A	4.9	בלו יסוד
A	36.0	אוראה מפוצל X3	A	4.9	אוראה מפוצל X3
A	35.4	גרין יסוד	A	4.8	גרין יסוד
A	34.9	אוראה מפוצל X2	A	4.7	בלו מפוצל X3
A	32.4	אוראה יסוד	A	4.7	אוראה מפוצל X2
B	16.1	היקש	B	2.3	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

טיפול הידיון לא נבדלו בינם בבדיקת משקל צמחים יבש אך כל טיפולי הידיון היו טובים במובהק מההיקש.

טבלה מספר 6: מספר עלים ממוצע 16 ו 44 ימים מהצצה

מספר עלים ממוצע 44 ימים מהצצה		טיפול	מספר עלים ממוצע 16 ימים מהצצה		טיפול
A	6	בלו יסוד	A	4	גרין יסוד
AB	5.6	בלו מפוצל X3	A	4	אוראה מפוצל X3
AB	5.5	אוראה מפוצל X2	A	4	בלו יסוד
AB	5.5	אוראה יסוד	A	4	גרין מפוצל X3
AB	5.3	גרין מפוצל X3	A	3.9	אוראה יסוד
AB	5.3	גרין יסוד	A	3.9	אוראה מפוצל X2
AB	5.2	אוראה מפוצל X3	A	3.9	בלו מפוצל X3
B	4.5	היקש	B	3.4	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

16 ימים מהצצה לא נראה הבדל מובהק בין טיפולי הדישון השונים אך ככולם היה מספר העלים גבוה יותר במובהק מההיקש, לאחר 44 ימים מהצצה נראה כי היה יתרון ביחס להיקש רק לטיפול הדישון יסוד "באוראה בלו" בו היו 6 עלים לעומת ההיקש עם כ 4.5 עלים.

תוצאות בדיקות צמח

טבלה מספר 7: ריכוז חנקת (NO₃) 16 ו 44 ימים מהצצה.

ריכוז חנקת (% NO ₃) 44 ימים מהצצה		טיפול	ריכוז חנקת (% NO ₃) 16 ימים מהצצה		טיפול
A	1.5	אוראה מפוצל X2	A	3	גרין יסוד
A	1.3	בלו יסוד	A	3	אוראה יסוד
AB	1.1	אוראה יסוד	AB	2.8	גרין מפוצל X3
AB	0.9	גרין יסוד	AB	2.6	בלו יסוד
B	0.6	בלו מפוצל X3	ABC	2.4	אוראה מפוצל X2
B	0.5	גרין מפוצל X3	ABC	2.4	אוראה מפוצל X3
B	0.4	היקש	BC	1.6	בלו מפוצל X3
B	0.4	אוראה מפוצל X3	C	1.4	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

במועד הדיגום הראשון, 16 ימים מהצצה טרם ניתן דישון הראש הראשון כך שרק טיפולי היסוד המלאים קיבלו את מלוא מנת הדשן עד מועד זה ואכן רואים כי ריכוז החנקת בהם גבוה יותר, אולם אין הבדל מובהק לטובת אחד מסוגי הדשן שניתנו במפוצל כאשר כלל הטיפולים שקיבלו דישון כלשהו נמצאים מעבר לסף בו מומלץ לתת דישון ראש נוסף (הנחיות לדישון ראש בחיטה 2020/21, שה"מ). במועד הדיגום השני ניתן דישון ראש ראשון כך שהטיפולים המפוצלים ל- 3 טרם קיבלו את מלוא מנת הדשן אלא רק 2/3 ממנה ונראה כי למרות המעכבים בדשני הבלו והגרין ריכוז החנקת בהם נמוך יותר מהדישון המפוצל ל 2 שקיבל כבר את מלוא הדשן שלו ובם הדישון באוראה בלו כדישון יסוד הגיעה לריכוז חנקת דומה.

טבלה מספר 8 : ריכוז חנקן כללי בצמחים 16 ו 44 ימים מהצצה.

ריכוז חנקן כללי (N-Total %) 44 ימים מהצצה		טיפול	ריכוז חנקן כללי (N-Total %) 16 ימים מהצצה		טיפול
A	3.5	אוראה מפוצל X2	A	4.9	אוראה יסוד
A	3.4	אוראה יסוד	A	4.9	בלו יסוד
A	3.4	בלו יסוד	A	4.9	גרין יסוד
A	3.3	גרין יסוד	A	4.9	גרין מפוצל X2
A	3.2	בלו מפוצל X3	A	4.8	אוראה מפוצל X2
AB	3.1	אוראה מפוצל X3	A	4.7	בלו מפוצל X3
AB	3	גרין מפוצל X3	A	4.7	אוראה מפוצל X3
B	2.6	היקש	B	3.8	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P<0.05$

טיפול הדישון לא נבדלו בינם בבדיקת אחוז החנקן הכללי אך במועד הדיגום הראשון (16 ימים מהצצה) כל טיפולי הדישון היו טובים במובהק מההיקש. במועד הדיגום השני, 44 ימים מהצצה אז הטיפולים המפוצלים ל 3 טרם קיבלו את מנת הדישון השלישית שלהם לא היה הבדל בין ההיקש לטיפול המפוצל בגרין 3X או באוראה רגילה 3X אך בטיפול המפוצל בלו 3X כן היה אחוז חנקן גבוה יותר מההיקש.

יבול

טבלה מספר 8 : יבול גרעינים

יבול גרעינים (ק"ג/ד')		טיפול
A	786	אוראה מפוצל X3
AB	758	גרין מפוצל X3
AB	757	בלו מפוצל X3
AB	741	בלו יסוד
AB	735	אוראה מפוצל X2
AB	710	אוראה יסוד
B	682	גרין יסוד
C	450	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P<0.05$

גם במדד היבול טיפולי הדישון השונים לא נבדלו בניהם במובהק אך כולם נבדלו מההיקש ללא הדישון, אולם למרות שאין מובהקות בין הטיפולים ניתן לראות כי הטיפולים שקיבלו את מנת הדשן במפוצל ולא כמנה אחת ביסוד הניבו את היבולים הגבוהים יותר.

תוצאות איכות

טבלה מספר 9: אחוז חלבון, אחוז גלוטן ויבול חלבון (ק"ג לדונם)

יבול חלבון (ק"ג/ד')		טיפול	אחוז גלוטן (%)		טיפול	אחוז חלבון (%)		טיפול
A	83	אוראה מפוצל X3	A	22.1	היקש	A	11.1	היקש
A	80	בלו מפוצל X3	AB	21.1	בלו יסוד	AB	10.5	בלו מפוצל X3
A	79	גרין מפוצל X3	AB	20.9	בלו מפוצל X3	AB	10.5	אוראה מפוצל X3
A	77	בלו יסוד	AB	20.4	גרין מפוצל X3	AB	10.4	גרין מפוצל X3
A	76	אוראה מפוצל X2	AB	20.3	אוראה מפוצל X3	AB	10.4	בלו יסוד
A	74	אוראה יסוד	AB	20.3	אוראה יסוד	AB	10.3	אוראה יסוד
A	70	גרין יסוד	AB	20.0	גרין יסוד	AB	10.3	אוראה מפוצל X2
B	50	היקש	B	19.1	אוראה מפוצל X2	B	10.2	גרין יסוד

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

בכל הטיפולים אחוז החלבון היה נמוך ונע על הסקלה שבין 10.2% לבין 11.1%, בהיקש התקבל אחוז החלבון הגבוה ביותר בניסוי וזה כנראה עקב היבול הנמוך, יבול החלבון (מכפלה של היבול באחוז החלבון) השופע בעיקר מהיבול (מאחר ובאחוז החלבון ההבדלים לא משמעותיים במיוחד) ועל כן כל הטיפולים הניבו יבול חלבון גבוה במובהק ביחס להיקש אך ללא הבדל מובהק בין טיפולי הדישון עצמם.

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

אינדקס גלוטן		טיפול	משקל 1000 (גר')		טיפול	משקל נפחי (הקטוליטר)		טיפול
A	67	היקש	A	51	גרין יסוד	A	82	גרין יסוד
A	60	גרין יסוד	AB	50	אוראה מפוצל X3	A	82	גרין מפוצל X3
A	54	גרין מפוצל X3	AB	50	אוראה מפוצל X2	A	82	בלו מפוצל X3
A	54	בלו מפוצל X3	AB	49	אוראה יסוד	A	82	אוראה מפוצל X2
A	52	אוראה יסוד	AB	49	גרין מפוצל X3	A	82	אוראה מפוצל X3
A	45	אוראה מפוצל X2	AB	49	בלו יסוד	A	82	בלו יסוד
A	44	בלו יסוד	AB	49	בלו מפוצל X3	A	82	אוראה יסוד
A	41	אוראה מפוצל X3	B	48	היקש	A	82	היקש

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

כל הפרמטרים המוצגים בטבלה תקינים.

חישוב כדאיות כלכלית

למרות שלא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין רוב הטיפולים ביצענו תחשבי כלכלי גס בכדי להעריך את כדאיות השימוש במעכבי הניטרפיקציה ובכדי להעריך את כדאיות דישוני הראש, לצורך התחשיב השתמשנו במספר הנחות יסוד לגבי מחירי התשומות והתוצרת:

טבלה מספר 11: מחירי תשומות משוערים לצורך תחשיב כדאיות.

מחיר	תשומה
1300	מחיר גרעיני חיטה (ש/טון)
2200	מחיר אוראה (ש/טון)
2350	מחיר גרין (ש/טון)
2800	מחיר בלו (ש/טון)
18	מחיר דישון ממטוס (ש/ד')

מאחר וההבדלים באיכות הגרעינים הינם מינורים התעלמנו מהשפעתם על מחיר התוצרת.

טבלה מספר 12: תחשיב כדאיות.

טיפול	מספר דישוני ראש	עלות פיזור דשן ראש (ד/מ)	עלות דשן יסוד (ד/מ)	עלות דשן ראש (ד/מ)	סה"כ עלות דשן + דישון ראש (ד/מ)	יבול (ק"ג/ד')	הכנסה לדונם מגרעינים (ד/מ)	הכנסה פחות עלויות דישון ראש (ד/מ)	רווח שנוצר מהדישון (ביחס להיקש לא מדושן) ד/מ
אוראה מפוצל X3	2	36	24.2	48.4	108.6	786	1021	913	328
גרין מפוצל X3	2	36	25.9	48.4	110.3	758	985	875	290
בלו מפוצל X3	2	36	30.8	48.4	115.2	757	984	869	285
בלו יסוד	0	0	92.4	0	92.4	741	963	871	286
אוראה מפוצל X2	1	18	48.4	24.2	90.6	735	956	865	281
אוראה יסוד	0	0	72.6	0	72.6	710	923	851	266
גרין יסוד	0	0	77.6	0	77.6	682	886	809	224
היקש	0	0				450	584	584	0

מהעולה בחישוב הכדאיות המוצג בטבלה מס' 12 נראה כי השתלם לפצל את הדישון ל 3 מנות ולתת דישון יסוד ו-2 דישוני ראש (וזאת כשבחישוב זה התייחסנו לפיזור אווירי שהינו יקר יותר מפיזור קרקעי כך שהתרומה של המהלך יכולה להיות גדולה אף יותר). הטיפול שיכול להניב את הרווח הגדול ביותר הוא הטיפול אוראה מפוצל ל 3. הטיפולים שכללו שימוש במעכבי ניטרפיקציה ביסוד ודישוני ראש לא הצדיקו את עצמם מבחינה כלכלית ולא הניבו רווח גדול יותר משימוש באוראה רגילה. גם ניסיון לתת את כל מנת הדשן ביסוד עם מעכב ניטרפיקציה לא הניב רווח גדול יותר מלפצל את מנת הדישון וליישם 2 דישוני ראש אך דישון היסוד במלואו באוראה בלו כן השתווה ואפילו העפיל על האפשרות של דישון יסוד ודישון ראש אחד בלבד באוראה רגילה.

דיון ומסקנות

מטרת ניסוי זה שהוצב באזור גשום בעל קרקע קלה יחסית הייתה לבחון האם הדשנים בעלי מעכבי הניטרפיקציה של חברות הדשנים "דשן גת" (אוראה בלו) ו"דשנים" (אוראה גרין) יכולים לתת יתרון לחיטה בכך שימנעו במעט את שטיפת החנקן המתרחשת במהלך העונה ומצריכה דישון ראש או שניים במהלך עונת הגידול, הניסוי בחן האם דישון כל מנת הדשן החנקני או חלקה בדשן עם מעכב ניטרפיקציה יכול לחסוך דישון ראש או שני דישוני ראש ולהניב יבולים זהים למקרה בו מפצלים כמקובל את מנת הדשן לשלושה מהלכים (דישון יסוד + 2 דישוני ראש).

לפי בדיקות החנקה בצמח בגיל 3 עלים (טבלה מספר 7) ניתן לראות כי המדד הקיים כיום להחלטה על דישון ראש בחיטה יעיל רק במידה ולא ניתן דישון כלל, רק טיפול ההיקש (ללא דישון כלל) העלה את הצורך במתן דישון ראש בעוד שאר הטיפולים לא הראו את הצורך בדישון למרות שבאותו נקודות זמן עוד לא סופק כול החנקן בטיפולים המפוצלים. יש צורך למצוא כלי מדויק יותר לטובת קבלת החלטה האם לתת דישון ראש.

אחוזי החלבון הממוצעים - 10.4% (ללא ההיקש) היו נמוכים מאוד בכל הטיפולים. נתונים אלו מרמזים על כך שמנת החנקן בכל הטיפולים הייתה בחסר לצמחי החיטה ולכן אחוז החלבון בגרעינים נמוך, וההבדלים בין הטיפולים אינם משמעותיים.

תוצאות היבול השנה הראו כי הטיפול שהניב את היבול הגבוה ביותר (786 ק"ג/ד' גרעינים) היה פיצול מנת הדשן ל 3 - דישון יסוד ועוד שני דישוני ראש עם אוראה רגילה בדומה לתוצאות שקיבלנו בניסוי שביצענו ביד מרדכי בשנת 2022 (שקד כוכבא וחוברי, 2022), הטיפולים שכללו דשן עם מעכב ניטרפיקציה ושני דישוני ראש הניבו יבול גבוה יותר ממתן כל מנת הדשן בפעם אחת עם מעכב מה שמחזק את הטענה כי פיצול מנת הדשן משמעותי יותר מאשר השימוש במעכבים, מהניתוח הכלכלי שביצענו בניסוי השנה היה בעצם חיסרון כלכלי לטיפולים שכללו מנת דשן יסוד עם מעכב ותוספת של 2 דישוני ראש.

מבחינה סטטיסטית לא היה הבדל מובהק ביבול הגרעינים בין דישון כל מנת הדשן ביסוד (כאוראה רגילה או כאוראה בלו) לבין פיצול מנת הדשן ל 2 או 3 אולם כן היה הבדל לא מובהק ביבול, (לעומת זאת כן התקבל הבדל מובהק בין דישון כל מנת הדשן ביסוד כאוראה גרין לבין דישון באוראה רגילה מפוצל ל 3), למרות חוסר המובהקות ביבול בין רוב הטיפולים ביצענו חישוב כדאיות (טבלה 12) ובה כן התקבלו הבדלים שהעלו את המסקנה כי הטיפול המומלץ ביותר בתנאי הניסוי השנה היה לדשן שליש ממנת הדשן ביסוד ולאחר מכן במהלך עונת הגידול לתת עוד 2 דישוני ראש (עם שאר מנת הדשן).

רשימת ספרות

הנחיות לדישון ראש בחיטה 2020/21, שה"מ.

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.

רם א. וחובריו 2018, יישום של דשן נוזלי ומוצק בדישון ראש בחיטה בחוות עדן.

גידול חיטה - הלכה למעשה - ארגון עובדי הפלחה.

שקד כוכבא וחובריו 2022, בחינת דישוני יסוד וראש בחיטה על ידי שימוש בדשנים עם מעכבי ניטריפיקציה לטובת ייעול ודיוק הדישון החנקני.

רן אראל וחובריו 2021 שיפור ממשק הדישון בחנקן לשם העלאת היבול בכתמי החול בקרקעות הנגב הצפוני ושפלת החוף.

Abalos D, Jeffery S, Sanz-Cobena A, Guardia G, Vallejo A (2014) Meta-analysis of the effect of urease and nitrification inhibitors on crop productivity and nitrogen use efficiency. Agriculture, Ecosystems & Environment 189: 136-144. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.03.036>

Bremner JM (1995) Recent research on problems in the use of urea as a nitrogen fertilizer. Fertilizer research 42: 321-329. doi: 10.1007/bf00750524

הערכת יבול חיטה על ידי הערכת ביומסה צמחית באמצעות צילום אוויר

בית קמה – 2023

פרופ' אנה ברוק – אוניברסיטת חיפה, ליאור גבר – גידולי שדה נגב.

תקציר:

בניסוי לאימות מודל להערכת יבול חיטה על ידי צילום מרחפן נבדק מודל הערכת ביומסה שנבנה על ידי מעבדתה של פרופ' אנה ברוק במהלך מו"פ איטליה-ישראל בין השנים 2018-2020, המודל הראה קורלציה טובה בין יבול המספוא בניסוי זני חיטה לבין הערכת הביומסה על ידי המודל (עם מקדם R^2 של 0.9807) ועל כן נראה כי יש פוטנציאל גבוה לחיזוי יבול מספוא אולם אין עדיין 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, בסקרי חלקות שנערכו בשנים האחרונות בנגב וכללו בממוצע כ 200 אלף דונם חיטה בשנה התברר כי בממוצע כ 37% מהשטח נקצר לגרעינים ואילו השאר כשחת דגן (53%) וכתחמיץ (10%), (סקר חלקות פלחה עונת 2023- ליאור גבר)

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 הנקצרות לגרעינים ישנם בעולם ובישראל קומביינים לקציר גרעינים המצוידים במערכת מדידת יבול המסוגלת 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.

מסיבות אלו עולה הצורך לנסות ולמצוא שיטה להערכת יבול חיטה למספוא טרם הקציר. 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 שיערכו בשדות) ותכנון טוב יותר של הקציר.

הנושא נבחן בעונה הקודמת (2022) בה ניסינו על ידי צילום של שני ניסויי זני חיטה על ידי רחפן ערב קציר המספוא וחישוב על ידי אלגוריתם שפותח על ידי פרופ' אנה ברוק המתבסס על למידת מכונה בשיטת וקטורים תומכים SVM ופותח במהלך מו"פ איטליה-ישראל במימון רשות החדשנות בין השנים 2018-2020 להעריך את יבול החיטה, בניסיון להעריך 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.

שיטות וחומרים:

1. **מהלך ואופן ביצוע הניסוי:** במהלך עונת הגידול בנגב מוצבים ברחבי הנגב מספר ניסויים בחיטה, בניסוי זה לקחנו את פלטפורמת ניסויי הזנים ב-3 אתרים שונים ובדקנו את היכולת לחזות את יבול החיטה בניסויים אלו בהשוואה ליבול האמיתי שנקצר בסופו של דבר בניסוי, (בפועל עקב בעיות טכניות בצילום החלקות עם הרחפן שנבעו בעיקר מאיחור במועד הצילום בגלל קושי לתיאום ההטסה עם הצבא מה שגרם לצילום 2 מהחלקות להתבצע במועד בו המודל כבר לא הצליח להיות רלוונטי (החיטה החלה כבר להצהיב) השתמשנו רק בניסוי אחד מבין ה-3 שצולם במועד מתאים). 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 MAVIC) 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 תמונות 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. מההפרש בין תמונות השדה בשלב ההשתבלות לתמונות 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 הישראלים במחקר חברת "אגרידע" וצוות המעבדה לספקטרוסקופיה וחישה מרחוק (UH-SRSLab), אוני' חיפה בהובלת פרופ' אנה ברוק.

ליבת המודל הנה חישוב SVM שפותח עם ליבת פונקציית בסיס רדיאלית RBF כאשר ערך גמא נקבע אוטומטית, עם LOSS ברגסיה של 50.00, קצב הפחתת LOSS של 0.001 ומספר האיטרציות הוגדר ל-500.

הגדרת ההיפר-פרמטרים המתאימים ביותר, נעשתה בגישה סטוכסטית של אימות צולב, כאשר כל מערך נתונים הופרד ל-10 קבוצות. כל קבוצה שימשה לאימות ביצועי המודל, בעוד שתשע הקבוצות הנותרות שימשו לאימות 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 ערך הביומסה שהתקבל בנוסחה שהתקבלה מאימות אחד מהניסויים שבוצעו בשנה שעברה (ניסוי זני מספוא בארי) ונוסחה זו בעצם ממירה את ערך הביומסה לערך של יבול חומר יבש לדונם, ערך היבול החזוי הוצב בגרף 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 וחישובנו 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 חישובנו את הסטייה של הערכת היבול מהיבול בפועל באחוזים (בערך מוחלט).

2. אגרוטכניקה:

הערכת היבול בוצעה על בסיס ניסוי זני חיטה שהוצב בחלקה במחזור שלחין עם השקיית הנבטה בבית קמה, הניסוי כלל 8 זנים מתוכם 2 שנבחנו בשני עומדים כך שסה"כ היו בניסוי 10 טיפולים ב-5 חזרות וסה"כ 50 חזרות שנקצרו.

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 ביכול הרטוב בכל חזרה לקביעת יכול חומר יבש.

בדיקות ומדידים: במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, גובה קמה.

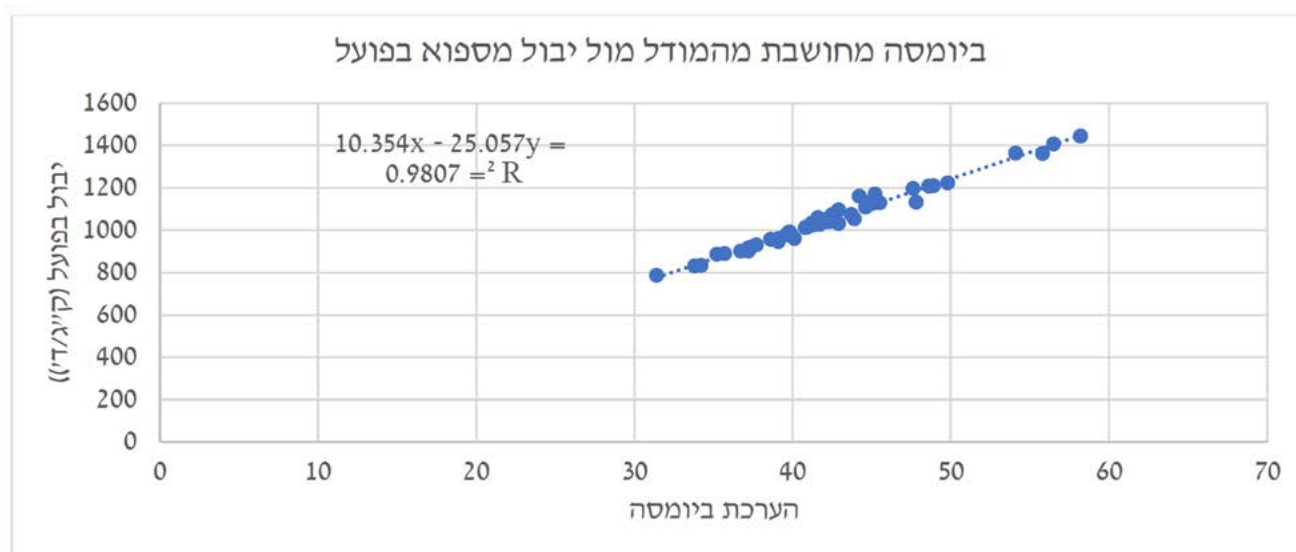
תוצאות:

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

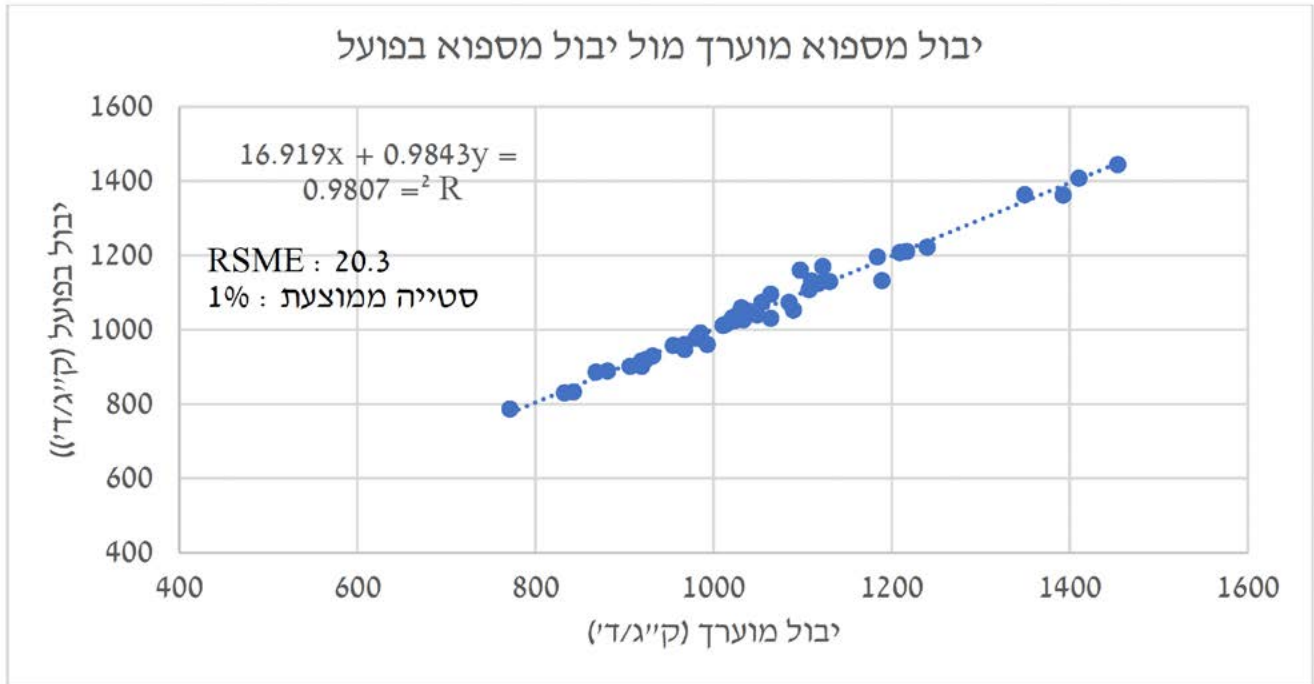
יכול מספוא (חומר יבש)

המודל כויל לתנאי צפון הנגב (שינוי מקדם אלבדו של הקרקע) בעונה הקודמת (2022) ובניסוי הנוכחי לא כויל בשנית המודל שכויל על פי הניסוי בשובל לא כויל שוב והוכנסו אליו צילומי הרחפן של ניסוי בארי ללא כויל נוסף (כלומר על בסיס אימון המודל על ניסוי שובל המודל העריך את הביומסה בניסוי בארי).

תרשים מס' 1: השוואת חישוב ביומסה על פי צילום אווירי ליכול מספוא בפועל



בהשוואת יכול המספוא בפועל (בציר Y) וחישוב הביומסה (בציר X) מתקבלת התאמה טובה בה R^2 הוא 0.98. נוסחת הקו הישר שהתקבלה דומה מאוד לנוסחה שהתקבלה בניסוי מספוא בארי מעונת 2022.



בתרשים מס' 2 אנו שוב רואים כי הערכת יבול מספוא (ק"ג/ד') שהתקבלה על ידי הצבת נתון הביומסה שהתקבל מהמודל בנוסחת הקו הישר שהתקבלה בניסוי מהעונה הקודמת (ניסוי בארי מעונת 2022) 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 זו השנה השנייה, לאחר שבשנה שעברה התקבל מתאם יפה בין מודל חיזוי הביומסה ליבול המספוא בפועל בשני אתרי ניסוי זנים בנגב (עם מקדמי R^2 של 0.889 ו 0.849) השנה בוצע הניסוי על בסיס אתר אחד של ניסויי זני חיטה בהשקיה בבית קמה. וגם השנה הניב חיזוי יבול המספוא (חומר יבש) ערך התאמה טוב במיוחד $R^2 = 0.9807$ ו ערך RSME נמוך של 20.3 ק"ג/ד' כשהסטייה הממוצעת הינה של אחוז אחד בלבד. ועל כן אימתנו את מסקנתנו משנה שעברה כי יש פוטנציאל גבוה לאלגוריתם לחישוב הביומסה והתאמתו לחיזוי יבול ביומסה בחיטה.

אולם זו השנה השנייה בלבד בה אנו בודקים את המודל בחיטה בתנאי שדה ועל כן יש להמשיך ולערוך ניסיון זה במשך מספר עונות נוספות על מנת לאמת את המודל ואולי לכיילו ולשכללו לקבלת הערכה של יבול המספוא בק"ג/ד' למגוון של תנאי שדה עד למצב של הפקת מפות יבול. ניסוי זה הוא בעצם אימות נוסף של בדיקת היתכנות (שעברה בהצלחה) אולם אין עוד ביכולתנו לחזות יבול מספוא בפועל בתנאי שדה משתנים ועל כן לדעתנו יש להמשיך בבדיקת המודל בעונות נוספות ואולי בתנאי שדה נוספים.

תודות:

רון סגל – חברת אגרידע שסייע בצילום השדות.

לכל מי שעזר בניסויי הזנים עליהם נערכה בדיקת מודל זה:

לב ליטונוב, יניב בלושטיין – גדי"ש שיקמה. יונתן עמנואל – שה"מ.

לארגון עובדי הפלחה על מימון הניסוי.

רשימת ספרות

סקר חלקות פלחה בנגב – ליאור גבר - 2023.

הערכת יבול חיטה על ידי הערכת ביומסה צמחית באמצעות צילום אווירי - פרופ' אנה ברוק וליאור גבר.

שעורה

מבחן זני שעורה לגרגרים ומספוא

בית קמה – 2024

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

תקציר:

מבחן זני השעורה באזור הנגב מתקיים מדי שנה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה וכלל 6 זני שעורה וזן חיטה אחד להשוואה. השנה הייתה שחונה וירדו באזור 194 מ"מ גשם בלבד, בהתאם יכול הגרעינים ומשקל האלף היו נמוכים מאוד. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול שעורה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב, הזנים המסחריים (מגל, 610, שגיב וזן החיטה עומר) נבדקו גם ליכול חומר יבש.

זריעת המבחן התבצעה בתאריך 23.11.23 וההצצה התרחשה ב- 1.12.23. קציר המספוא לבדיקת יכול חומר יבש בוצע ב- 12.3.24 והקציר לגרגרים התבצע בתאריך 5.5.24.

ביבולי חומר יבש לא התקבל הבדל מובהק בין הזנים, אך הזן שגיב הניב את היכול הגבוה ביותר 631 ק"ג חומר יבש/ד' וזן החיטה עומר הניב את היכול הנמוך ביותר 509 ק"ג חומר יבש/ד'.

ביבול הגרעינים הצטיין הזן מגל ביבול גבוה של 296 ק"ג/ד'. הזנים אלי והז 12 היו עם היכול הנמוך במבחן 212 ו-233 ק"ג/ד' בהתאמה.

משקלי האלף היו נמוכים מאוד בממוצע 31 גרם בלבד. הגבוה במבחן היה הז 12 עם 35.8 גרם, והנמוך במבחן היה הזן מגל עם משקל אלף 26.2 גרם. זן החיטה עומר היה עם משקל אלף של 32.5 גרם.

מבוא:

מבחן זני השעורה נערך כמדי שנה בנגב על מנת לאתר זנים חדשים שמניבים יכול גבוה יותר וגרגרים עם משקל אלף גבוה. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב. במבחן נכללו 6 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 היכול 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 6 זנים וקווים של שעורה וזן אחד חיטה.

2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: אפונה לשחת.

עיבוד יסוד: קילטור, התבצעו בקיץ 2023.

דשן חנקני: לא היה צורך לפי בדיקת הקרקע.

זריעה: התבצעה בתאריך 23.11.23, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה 1.65 מ' ואורכה 12 מ'.

ההצצה התרחשה בתאריך 1.12.23.

טבלה מספר 1 : רשימת הזנים במבחן ויצרניות הזרעים :

שם הזן	חב' מייצרת	שנים במבחן
שגיב	זרעי שובל	מעל 3 שנים
הזרע 12	הזרע	מעל 3 שנים
הזרע 13	הזרע	מעל 3 שנים
מגל	אגרידרה	מעל 3 שנים
אג. 610	אגרידרה	מעל 3 שנים
אלי	מכון וולקני	מעל 3 שנים
חיטה עומר	אגרידרה	מעל 3 שנים

משקעים:

טבלה מספר 2 : משקעים לפי חודש

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	24
דצמבר	35
ינואר	98
פברואר	21
מרץ	10
אפריל	6
סה"כ	194

3. קציר :

גרגרים: קציר לגרגרים התבצע בתאריך 5.5.23 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.

מספוא: בניסוי למספוא כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, אולם מסיבות טכניות נדחה הקציר של הזנים הבכירים יותר, כך שכל הזנים נקצרו באותו היום (12.3.24), (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ- 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה וחושב שטח הקציר המדויק של כל חזרה (השטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ- 3.5 מ"ר), כלל הביומסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

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

בקציר נבדק המדד המקובל משקל אלף.

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

תוצאות:

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

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

ביום הקציר

מס' נבטים למ"ר		זן	מועד השתבלות		זן	גובה קמה בס"מ	
א	263	610אג	עומר	8/2/24	69	א	109
אב	247	עומר	שגיב	25/2/24	86	ב	97
אבג	234	מגל	מגל	6/3/24	96	ב	88
בג	184	שגיב	610אג	13/3/24	103	ג	75
בג	175	אלי	אלי	15/3/24	105	ג	74
בג	170	הזרע 12	הזרע 13	18/3/24	108	ג	73
ג	168	הזרע 13	הזרע 12	20/3/24	110	ג	73

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

מספר הנבטים למ"ר ב-4 זני שעורה והקווים הוא סביר (בין 168 ל-184) רק בזני אגרידרה הוא גבוה מאד - באג 610 ומגל עומד הנבטים הוא 263 ו-234 בהתאמה.

זן החיטה עומר היה הבכיר במבחן 69 ימים להשתבלות, מבין זני השעורה השגיב הוא הזן הבכיר במבחן, 86 יום מהצצה להשתבלות. הזרע 12 היה האפיל ביותר 110 יום להשתבלות. השגיב גם בלט בגובהו 109 ס"מ. המגל הוא הזן הנמוך במבחן 73 ס"מ.

טבלה מספר 4 : יבול גרגרים, משקל אלף ורגישות לקמחון.

0=נקי, 5=רגיש מאד
הערכה ב-4/2/24

יבול גרעינים ק"ג/ד'		זן	משקל אלף		זן	רגישות לקמחון	
א	296.7	מגל	א	35.8	הזרע 12	א	0
אב	273.9	610	ב	32.9	אלי	א	0
אבג	258.4	הזרע 13	בג	32.5	עומר	א	0
אבג	257.5	עומר	בג	32.2	הזרע 13	א	0.06
אבג	254.0	שגיב	בג	30.5	610	אב	0.31
בג	233.0	הזרע 12	ג	30.2	שגיב	ב	0.75
ג	211.7	אלי	ד	26.2	מגל	ב	0.81
255		ממוצע	31.5		ממוצע		

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

בתנאי השנה ששררו באזור, יבול הגרעינים במבחן היה נמוך. הזן מגל התבלט מעל כולם עם 297 ק"ג/ד'. הזן אלי הניב את היבול הנמוך במבחן 212 ק"ג/ד'. זן החיטה עומר הניב יבול גרעינים 258 ק"ג/ד' בדומה לממוצע זני השעורה.

גם משקלי האלף היו נמוכים במיוחד, הזרע 12 עם משקל 35.8 גרם היה הגבוה במבחן. המגל היה עם המשקל אלף הנמוך מבין זני השעורה 26.2 גרם בלבד. הקמחון היה ברמה נמוכה יחסית, הזרע 13 ואלי היו נקיים לחלוטין, השגיב והמגל היו קצת יותר מאולחים מהאחרים.

טבלה מספר 5: יבול חומר יבש ואחוז חומר יבש בקציר.

אחוז חומר יבש		זן	חומר יבש (ק"ג/ד')		זן
א	50%	עומר	א	631	שגיב
ב	44%	שגיב	א	558	610
ג	36%	מגל	א	544	מגל
ג	36%	610	א	509	עומר
42%		ממוצע	560		ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

היבול חומר יבש הפתיע לטובה ביחס לתנאי הגידול שהיו השנה. השגיב היה מעל כולם עם 631 ק"ג/ד' חומר יבש, זן החיטה עומר היה הנמוך מכולם 509 ק"ג/ד'. מועד הקציר היה מאוחר לזנים הבכירים, עומר ושגיב נקצרו באיחור רב, באחוז חומר יבש 50 ו-44 אחוז בהתאמה.

דיון:

מבחן זני השעורה מתקיים מדי שנה על מנת לאתר זנים עתירי יבול ובעלי משקל אלף גבוה בתנאי האקלים של הנגב. השנה שררו באזור תנאי גידול קשים במיוחד, שנה עם מיעוט גשמים ובאביב היו טמפי' גבוהות ללא אירועי גשם. בהתאם לכך התקבלו יבולי גרעינים נמוכים ומשקלי אלף של הגרעינים נמוכים ביותר.

הזן מגל הניב את יבול הגרגרים הגבוה במבחן 297 ק"ג/ד' אך היה מובהק רק מהאלי והזרע 12. הזן הוותיק אלי ממשיך לאכזב ביבול גרעינים נמוך ולכן יש לשקול להפסיק את בחינתו במבחנים. הזן אג 610 (כליל) ממשיך להיות בצמרת היבולים ולכן כבר החל להזרע במשקים בחלקות מסחריות.

הזרע 12 היה עם משקל אלף הגבוה במבחן 35.8 במובהק מכל שאר הזנים במבחן.

ביבול חומר יבש זני השעורה עלו על זן החיטה עומר בתנאי גידול אלו אך ללא מובהקות סטטיסטית, גם בין זני השעורה לא נראה הבדל סטטיסטי, הזנים מגל וכליל שהם נמוכי קומה לא נבדלו ביבול חומר יבש מהזן שגיב הגבוה. לזנים נמוכי הקומה יש יותר גבעולים למ"ר ולכן אין הבדל ביבול הכללי של החומר היבש.

תודות

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

ניסוי להדברת מופע 'כתמי שוקולד' בשעורה

חוות אמירי יוסי, בתרונות רוחמה, 2024

שני אישגור גרינברג – שה"מ; ליאור גבר – גידולי שדה נגב; אלעד חיות – חב' אדמה מכתשים

תקציר

בניסוי שדה, שנערך בחלקת שעורה, שבה הופיעה תופעה של 'כתמי שוקולד' - כתמים בצבע חום עגולים או אורכיים, הפזורים על עלוות השעורה - הראו שני הטיפולים: פוליקור (Tebuconazole) ופריורי אקסטרא (Cyproconazole+Azoxystrobin), הפחתה במספר הכתמים המופיעים על עלים חדשים, אולם אף אחד מהטיפולים לא סיפק פתרון די יעיל לתופעה, והפחתת מספר הכתמים לא נראתה באופן ויזואלי וגם בטיפולים אלו המשיכו להופיע כתמים על העלים החדשים.

מבוא

בשנים האחרונות אנו עדים למופע ייחודי הנראה על עלוות השעורה בשדות רבים: כתמים בצבע חום כהה, עגולים או אורכיים, בגדלים משתנים, הפזורים באקראי על העלה, ולרוב יש הילה צהובה סביבם. בתוך כל כתם ניתן להבחין במעין מראה עיגולי. זאת, לעומת המופע המאפיין את 'מחלת הרשת' הידועה בשעורה, שבה פנים כל כתם נראה כפסים אורכיים ורוחביים, כלומר כשרטוט של רשת. את 'כתמי השוקולד' ניתן לראות בזני שעורה שונים בכמה אזורים בנגב. לפי בחינת התופעה בשנים קודמות, נראה כי הופעת הכתמים קשורה לעקת יובש בשדה, אך טרם הוברר אם מדובר בתופעה פיזיולוגית או במחלת עלים.

מתוצאות בדיקות המעבדה שנתקבלו עבור מספר דגימות של שעורה עם כתמים, שנלקחו השנה מאזורים שונים, נמצאה על העלים הפטרייה אלטרנריה אלטרנטה (*Alternaria alternata*).

עם זאת, אין בידינו מידע אם התופעה קשורה באופן ישיר לגורם המחלה או לעקה מסוימת, כמו יובש, וייתכן כי הפטרייה נמצאת שם באופן ספונטני, אך לא היא מחוללת המופע. היות ונראה כי פגיעה בשטח ההטמעה של העלווה עלול לגרום לאובדן יבול, מטרתנו בניסוי זה היא לבחון את יעילותם של תכשירי פונגיצידיים שונים מבחינת הדברתם, הפחתתם או השפעתם על קצב התפשטות מופע הכתמים בשעורה. במקביל לניסוי זה, יבוצע ניסוי בשדה שעורה באזור דביר. בנוסף, נבצע מבחן קוד כדי לנסות ולאשר את הקורלציה בין גורם המחלה שנתקבל בתוצאות המעבדה לבין הנזק הנראה לעין.

שיטות וחומרים

1. שיטת המבחן

חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי עם חמישה טיפולים בארבע חזרות. כל חזרה ברוחב של 3.5 מ' ובאורך של 10 מ'.

2. אגרוטכניקה

הניסוי נערך בחלקת "חוה" בחוות "אמירי יוסי" של ניסים פרץ, הסמוכה לקיבוץ רוחמה. בחלקה גדלה שעורה מזן מגל (601), לאחר שנתיים של גידול חיטה. ממשק הגידול בחלקה הוא ממשק אי-פליחה. השדה נזרע בתאריך 16/11/23.

3. יישום, בדיקות ומדדים

בתאריך 13/12/23 בוצע דיגום של כמה צמחים מחלקת הניסוי, לצורך זיהוי במעבדה.

בתאריך 25/12/23 בוצע ריסוס על ידי אלעד חיות מחברת אדמה-מכתשים, במרסס גב מוטורי עם מוט ריסוס ברוחב 3 מ' בעל 7 דיזות קוניות חומות. נפח הריסוס היה 20 ליטר לדונם.

בתאריך 26/12/23 נעשתה ספירת אפס. גודל מדגם של 40 צמחים מקרבת חלקת הניסוי. נספרו מספר הכתמים מהעלה השלישי מלמעלה.

בתאריך 1/1/24 בוצעה הערכה ראשונה.

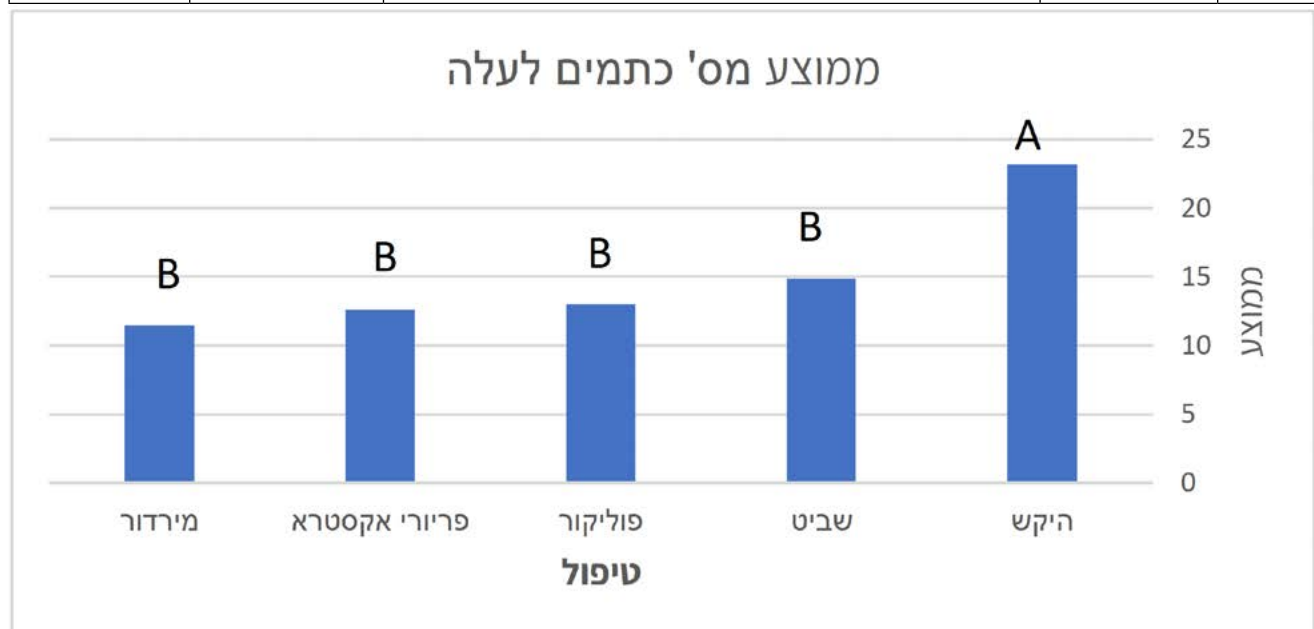
בתאריך 8/2/24 בוצעה הערכה שנייה.

ההערכה הראשונה והשנייה נעשו על ידי ספירת כל הכתמים על העלה השלישי מלמעלה במדגם של 10 צמחים מכל חזרה.

4. תכשירים וטיפולים

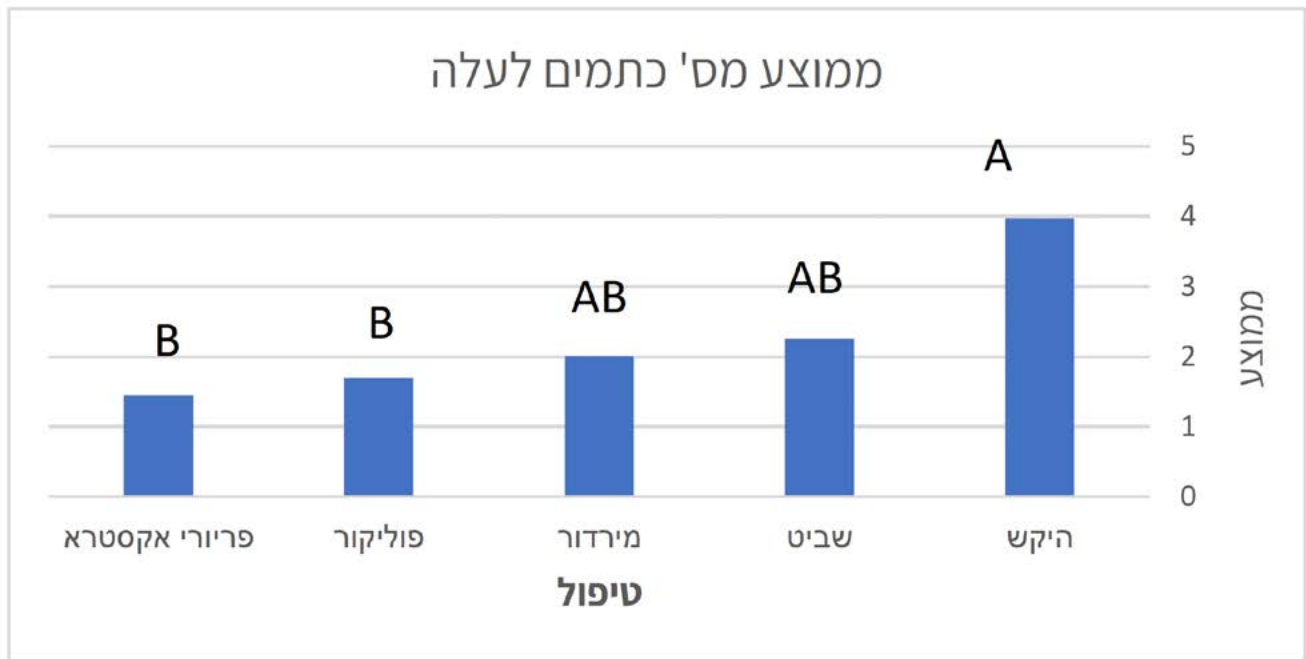
טבלה מס' 1. רשימת הטיפולים

מס' טיפול	תכשיר	חומר פעיל וריכוז	מינון (סמ"ק/דונם)	חברה משווקת
1	פריורי אקסטרא	Cyproconazole 80 gr/l Azoxystrobin 200 gr/l	30	אדמה-מכתשים



אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק סטטיסטי על פי מבחן *tukey kramer* ברמת מובהקות $P < 0.05$

מגרף מס' 1 ניתן להתרשם כי על אף התקדמות התופעה בשדה ביחס לספירת האפס, נראה כי לאחר 7 ימים מריסוס (46 ימים מזריעה) כל התכשירים הפחיתו את מספר הכתמים שהופיעו בעלה בממוצע וזאת לעומת ההיקש. לא נראה הבדל סטטיסטי בין הטיפולים עצמם.



אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק סטטיסטי על פי מבחן tukey kramer ברמת מובהקות $P < 0.05$

מגרף מס' 2 ניתן להתרשם כי תכשירי המירדור והשביט לא נבדלו מההיקש באופן מובהק. בלטו לטובה התכשירים פוליקור ופריורי אקסטרא, שנמצאו נבדלים במובהק מההיקש מבחינת ממוצע מספר הכתמים לעלה כעבור 45 ימים מריסוס (84 ימים מזריעה). יש לזכור כי בכל הערכה נספרו הכתמים על העלה השלישי מלמעלה, כלומר העלה שנספר בהערכה השנייה היה צעיר יותר מהעלה שנספר בהערכה הראשונה. נראה כי בספירה זו מספר הכתמים פחת גם בהיקש, כלומר העלים הצעירים היו פחות נגועים במופע 'כתמי השוקולד' ביחס לעלים המבוגרים.

סיכום ומסקנות

בניסוי זה נבחנה יעילותם של קוטלי מחלות מקבוצות כימיות שונות בהדברת 'כתמי שוקולד' על עלוות השעורה בשלב המתקדם של הצימוח. מהתוצאות המוצגות בניסוי זה עולה כי אכן התכשירים שנבחנו נתנו מענה בהאטת התפשטות מופע הכתמים בשעורה. כעבור שבעה ימים מהיישום כל ארבעת התכשירים - שביט, מירדור, פוליקור ופריורי אקסטרא - נמצאו יעילים ביחס להיקש. לאחר כחודש וחצי מהיישום התכשירים פוליקור ופריורי אקסטרא הראו השפעה חיובית מתמשכת בהאטת התפשטות 'כתמי השוקולד'. עם זאת, אף אחד מהטיפולים לא תרם להפחתה דרמטית בתופעה, ומבחינה ויזואלית לא ניתן היה להבחין ביעילותם. כלומר, בספירת הכתמים נראה כי שניים מהתכשירים תרמו להאטת התופעה, אך אף אחד מהטיפולים לא היה יעיל דיו בהפחתת התופעה לרמה סבירה, כך שגם על צמחים בטיפולים המוצלחים יותר המשיכו להופיע 'כתמי שוקולד' רבים, אף בעלים החדשים.

אנו רואים לנכון להמשיך ולבדוק את הנושא בעונת הגידול הבאה. כמו כן, יש חשיבות רבה להשלמת מבחן הקוד, אשר מתבצע בימים אלו במעבדה בגילת וזאת על מנת לאשש את ההשערה שקיימת קורלציה בין הפגע שהתקבל בבדיקות המעבדה לבין הכתמים הנראים על עלוות השעורה. נציין כי בעונה הנוכחית ביצענו ניסוי נוסף לבחינה של אותה התופעה שנראתה בעוצמה גבוהה בשדה באזור דביר, ולגביו נכתב דו"ח סיכום נפרד.

הבעת תודה

לניסים ולאמיר פרץ - על הקצאת החלקה ועל שיתוף הפעולה המלא בעת ביצוע הניסוי.

לד"ר חגי רענן ולטכנאית המעבדה דקלה אקשטין ממנהל המחקר החקלאי בגילת - על סיועם בביצוע מבחן הקוד.

לגנייה אלקינד מהשירותים להגנת הצומח במשרד החקלאות - על בדיקת הדגימות.

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי.
על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד.
אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו,
ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ - הוצאה לאור, 2024 ; עריכה לשונית : עדי סלוניקו ; גרפיקה : לובה קמנצקי

ניסוי להדברת מופע "כתמי שוקולד" בשעורה

גד"ש דביר, 2024

שני אישגור גרינברג, פואד חיר – שה"מ; ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב;
רון כהן, טל ינאי – חברת תפזול

מבוא

בשנים האחרונות אנו עדים בשדות רבים למופע ייחודי בעלוות השעורה, המתבטא בכתמים חומים כהים, עגולים או מאורכים, בגדלים שונים, ולרוב עם הילה צהובה מסביבם, הפזורים באקראי על העלה. בתוך כל כתם ניתן להבחין במעין עיגול. בעונה זו המשכנו לבחון את מקור התופעה ואת האפשרויות להדברתה בניסוי המשך שהוצב לאחר זה שנערך לפני כן בחוות "אמירי יוסי" באזור רוחמה. נזכיר כי בניסוי הקודם שני התכשירים: פוליקור (Tebuconazole) ופריורי אקסטרא (Azoxystrobin + Cyproconazole) אמנם הראו סימני יעילות והפחיתו את מספר הכתמים על העלים החדשים, אך אף אחד מהם לא עשה זאת ברמה משמעותית, ולכן בחנו בניסוי הנוכחי כמה תכשירים אחרים, תוך התחשבות בכך שבבדיקות מעבדה נמצאה הפטרייה אלטרנריה אלטרנטה (*Alternaria alternata*), כך ששילבנו חומרים הידועים כיעילים גם כנגד פטרייה זו.

במקביל לכך, בכוונתנו לבצע מבחן קוך כדי לנסות ולאשר את הקורלציה בין גורם המחלה שנתקבל בתוצאות המעבדה לבין הנזק הנראה לעין.

שיטות וחומרים

1. שיטת המבחן:

חד-גורמי במתכונת בלוקים באקראי; שמונה טיפולים בארבע חזרות. כל חזרה ברוחב של 2 מטרים ובאורך של 10 מטרים.

2. אגרוטכניקה:

הניסוי נערך בחלקת "חרבה דרום" של גד"ש דביר, מדרום לקיבוץ דביר, שעורה מזן "שגיב" אשר נזרעה לאחר שנתיים של גידול חיטה.

3. יישום, בדיקות ומדדים:

בתאריך 25/2/24 בוצע דיגום של צמחים אחדים מחלקת הניסוי לצורך זיהוי במעבדה, והערכנו נגיעות כללית בשדה כספירת אפס. בתאריך זה בוצע גם ריסוס במרסס גב מוטורי של חברת אקו, עם מוט ריסוס שרוחבו מתאים לריסוס ברוחב 2 מטרים והוא בעל 5 דיזות קוניות חומות. נפח הריסוס: 22.5 ליטר לד'.
בתאריך 7/3/24 בוצעה הערכה ראשונה, שנעשתה מתוך מדגם של 6 צמחים מכל חזרה, ובהם הערכנו את חומרת המופע של הכתמים (בדוח מופיע כ'חומרת מחלה') בעלה השלישי מלמעלה (2-), בעלה השני מלמעלה (1-) ובעלה הדגל (0). לכל עלה ניתן מדד נפרד לפי סולם הערכה המופיע להלן באיור מס' 1.

הניתוח הסטטיסטי של התוצאות נעשה בתוכנת jump בשיטת Tukey Kramer, ברמת מובהקות 0.05.



איור מס' 1. סולם הערכת חומרת מופע הכתמים בעלה

תכשירים וטיפולים:

טבלה מס' 1. רשימת הטיפולים

מס' טיפול	תכשיר	חומר פעיל	מינון (סמ"ק/דונם)	חברה משווקת
1	צפריר	Cyproconazole 100 gr/l	40	תפזול
2	זאוס	Azoxystrobin 250 gr/l	25	תפזול
3	אוריוס	Tebuconazole 250 gr/l	50	מכתשים
4	סקיפר	Difenoconazole 250 gr/l	50	תפזול
5	פרימיום	Boscalid 177 gr/l + Azoxystrobin 100 gr/l	60	תפזול
6	בליס	Boscalid 25.2% + Pyraclostrobin 12.8%	40	אגן
7	סקיפר + זאוס	Difenoconazole 125 gr/l + Azoxystrobin 200 gr/l	50	מכתשים+תפזול
8	היקש			

כספירת האפס הערכנו נגיעות אחידה בחלקת הניסוי.

טבלה מס' 2. הערכה ראשונה בתאריך 7/3/24, כעבור 12 ימים מהריסוס

מס' טיפול	טיפול	ממוצע חומרת המחלה (בעלה דגל (0)	ממוצע חומרת המחלה (1- בעלה	ממוצע חומרת המחלה (2- בעלה
1	צפריר	A 5.625	A 15.625	A 32.375
2	זאוס	A 2.0825	A 8.625	A 28.2925
3	אוריוס	A 0.835	A 9.875	A 27.9575
4	סקיפר	A 1.3325	A 9.54	A 22.6675
5	פרימיום	A 2.0825	A 7.79	A 26.4575
6	בליס	A 1.25	A 7.4575	A 26.835
7	סקיפר+זאוס	A 0.2075	A 5.8725	A 18.2925
8	היקש	A 2.7075	A 10.4175	A 35

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק, על פי Tukey Kramer, ברמה של $P < 0.05$

מטבלה מס' 2 עולה כי לא נתקבלו הבדלים סטטיסטיים מובהקים, אך בכל שלושת העלים שהוערכו היה ממוצע חומרת המחלה הגבוה ביותר בהיקש וב'צפריר' (Cyproconazole), כאשר בעלים (0) ו- (1) הטיפול ב'צפריר' היה הגבוה ביותר. כמו כן, ניתן לראות כי טיפול מס' 7, שחומריו הפעילים הם השילוב של החומרים הפעילים ב'זאוס' ו'בסקיפר', היה באופן גורף הטיפול שבו ממוצע חומרת המחלה בשלושת העלים היה הנמוך ביותר, אך ה'סקיפר' וה'זאוס' בנפרד לא הראו מגמה חוזרת כמו בטיפול מס' 7.

סיכום ומסקנות

ניסוי זה נועד לבחון את יעילותם של קוטלי פטריות שונים בהפחתת תופעת "כתמי שוקולד" בשעורה. לאחר הערכה אחת שביצענו, השדה שסבל מיובש משמעותי התמוטט והצמחים הצהיבו לגמרי, כך שלא ניתן היה לבצע הערכה נוספת. נציין כי בחרנו בחלקה זו להצבת הניסוי בשל הנראות הגבוהה של התופעה שרצינו לבחון בכל השדה, ומשום שהשדה נראה במצב טוב בעת הצבת הניסוי. עניין זה יכול לחזק את הערכתנו מהתרשמותנו משדות אחרים כי ייתכן שקיים קשר בין עקת יובש למידת הנוכחות של תופעת הכתמים בשעורה. מההערכה הראשונה והיחידה שנעשתה כעבור 12 יום מהריסוס, לא התקבל באופן מובהק תכשיר כלשהו שיעילותו בנושא בלטה לטובה, אולם, כאמור, השדה כבר היה מצוי בעקה, ולכן לא ניתן להסיק מסקנה מהותית לגבי הערכה זו.

אנו סבורים כי יש להמשיך ולבדוק את הנושא בתחילת עונת הגידול הבאה באמצעות ביצוע ניסוי שדה נוסף, שבו ייבחנו שני מועדים שונים לתחילת יישום תכשירים - מועד מניעתי, לפני הופעת התסמינים, ומועד תגובתי, לאחר תחילת הופעת התסמינים, ויישקל היבול בסוף הניסוי. בנוסף, ניתן לבחון אפשרות לביצוע ניסוי שדה או תצפית שיעקבו אחר מתן משטרי מים שונים, לשם בחינת השפעת עקת יובש על התופעה. נציין כי בעונה הנוכחית ביצענו ניסוי נוסף לבחינה של אותה התופעה שנראתה בעוצמה גבוהה בשדה באזור רוחמה, והוא סוכס בדו"ח נפרד.

הבעת תודה

לעידן ריצ'קר ולגד"ש דביר - על העזרה ושיתוף הפעולה המלא בעת ביצוע הניסוי.

לד"ר חגי רענן ולטכנאית המעבדה, דקלה אקשטיין, מגילת - על סיועם בביצוע מבחן קוד.

לגנייה אלקינד מהשירותים להגנת הצומח, משרד החקלאות - על בדיקת

אפונה



יעילות ובטיחות שילוב קוטלי עשבים באפונה והשוואה בין בזאגרון לדומיו

רוחמה – 2024

פואד חיר – שה"מ; ליאור גבר – גידולי שדה נגב; אלעד חיות – אדמה מכתשים

תקציר

בניסוי שדה שבוצע בשדה אפונה למספוא מסחרי באזור רוחמה נבחנו כמה תכשירים ושילובים של קוטלי עשבים. מצאנו כי לא היו הבדלים מובהקים בין בזאגרון לתכשירי "metoo", בזנט ובנטון. בנוסף, נמצא כי שילוב של בזאגרון עם אקופרט היה יותר טוב בהדברת טוריים מצויים לאחר 7 ימים, לעומת השילוב של בזאגרון עם אלבר מ'. בשאר המדדים, כמו בריאות האפונה והדברת עשבים, לא נמצאו הבדלים מובהקים.

מבוא

לשם הדברת עשבים רחבי עלים בגידול אפונה לשחת בנגב נהוג להשתמש בקוטל העשבים Bentazone (בזאגרון ודומיו). מגדלים רבים פונים אלינו בשאלה אם ישנם הבדלים בין החומרים המקבילים של בזאגרון (בזנט ובנטון), לכן החלטנו לבדוק זאת בניסוי ממוקד. יתר על כן, בתווית של קוטל העשבים בזאגרון מצוין כי אין לשלבו בחומרים נוספים, למעט באגוזי אדמה שבהם הוא ניתן לשילוב בדגנול. לפיכך, היה בכוונתנו לבחון שילובים שונים של בזאגרון עם אלבר-מ ושל בזאגרון עם אקופרט ב- tankmix בהשפעתם על בריאות האפונה ועל הדברת רחבי עלים. ניסוי זה נועד לבדיקת שני נושאים אלו.

מטרות הניסוי

1. בחינת השפעת תוספת אלבר-מ ואקופרט ל-Bentazone על הדברת רחבי עלים ועל בטיחות השימוש בו בגידול אפונה למספוא.
2. בחינת הבדלים בין בזאגרון לבזנט ולבנטון (החומר הפעיל בשלושת החומרים הללו הוא Bentazone 480 g/l).

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** מבחן חד-גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול (כל חזרה ברוחב של 3 מטרים ובאורך 10 מטר).
2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה 55 של גש"ר (גידולי שדה רוחמה) בסמוך לצומת שדה צבי. הזן האפונה בניסוי היה מורגן. החלקה נזרעה בתאריך 27/12/2023 בקרקע פלחה חרבה. כמות הגשם בעונה הנוכחית הייתה כ- 252 מ"מ.
- הריסוס בניסוי בוצע בתאריך 5/3/2024 בשעה 6:30 בבוקר, ב-100% לחות. המרסס ששימש לניסוי היה מרסס לחץ, הנישא על הגב, עם בוס בעל דיזות T-jet 110-015, שמתאים לרוחב ריסוס של 3 מטרים. הריסוס נעשה בלחץ של כ- 2 אטמוספרות, בנפח תרסיס של 26 ליטר/דונם. הריסוס בוצע על נוף האפונה, שגילה היה 14-18 עלים, על ידי אלעד חיות מחברת "אדמה מכתשים".
3. מצב הצמחייה בשטח: בשטח היו בעיקר עשבים רחבי עלים, כמו טוריים, שגובהם כ- 20 ס"מ בשלב פריחה; ציפורנית, שאינה אחידה בגודלה - 5-15 ס"מ; פרגה בשלב 4-8 עלים ובקוטר של כ- 7 ס"מ; חרצית בגובה של כ- 8-12 ס"מ; עשן ועין התכלת.
- בדוח זה מוצגות תוצאות ההדברה של טוריים, חרצית וציפורנית, אך חלק מהעשבים שהיו בשטח לא נכללו בתוצאות, משום שכמותם הייתה קטנה יחסית ופיזורם בניסוי לא היה אחיד.
- תמונות העשבים בניסוי מצורפות בסוף דוח זה.

התכשירים והטיפולים

טבלה מס' 1 : פירוט התכשירים בניסוי

מס'	חברה משווקת	התכשיר	ורכוז חומר פעיל
1	אדמה מכתשים	בזאגרון	Bentazone 480 g/l
2	תפזול	בנטון	Bentazone 480 g/l
3	תרסיס אגריכם	בזנט	Bentazone 480 g/l
4	אדמה מכתשים	אקופרט	Pyrafluen-ethyl 20 g/l
5	אדמה מכתשים	אלבר מ'	M.C.P.A 400 g/l

טבלה מס' 2 : פירוט הטיפולים בניסוי

מס' טיפול	תכשיר ומינון
1	היקש
2	בזאגרון 150 סמ"ק/ד'
3	בנטון 150 סמ"ק/ד'
4	בזנט 150 סמ"ק/ד'
5	בזאגרון 300 סמ"ק/ד'
6	בזאגרון 150 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'
7	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'
8	בזאגרון 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'
9	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'

5. הערכות ומדדים

בניסוי בוצעו שתי הערכות ויזואליות: הערכה ראשונה נערכה כעבור 8 ימים מהריסוס - בתאריך 13/3/24; הערכה שנייה בוצעה כעבור 27 ימים מהריסוס - בתאריך 1/4/24. בהערכה הראשונה ניתנו ציון בריאות לגידול בסולם של 0 (הגידול מת לגמרי) עד 100 (הגידול יפה ובריא לחלוטין) וציון הדברה לכל עשב בנפרד בסולם של 0 (העשב לא הודבר כלל ולא נראים סימני פגיעה מקוטל עשבים על העשב) עד 100 (העשב הודבר לחלוטין). בהערכה השנייה הוערך ציון הבריאות לאפונה כפי שהוערך בהערכה הראשונה ואחוז הכיסוי של כל עשב בנפרד. הניסוי חולק לשני שלבים כשבשלב הראשון בוצע ניתוח התוצאות לבחינת ההשוואה בין החומרים בזאגרון, בזנט ובנטון; ובשלב השני בוצע ניתוח לטיפולים שמטרתם לבדוק את השילוב של בזאגרון עם אלבר-מ ועם אקופרט.

6. **סטטיסטיקה:** תוצאות ההערכות נותחו בעזרת תוכנת הסטטיסטיקה JMP על פי מבחן Student's t למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

חלק ראשון – השוואה בין בזאגרן לתחליפיו (בזנט ובנטון)
טבלה מס' 3 : תוצאות בטיחות התכשירים לגידול האפונה

טיפול	הבטיחות לאפונה (בריאות) כעבור 8 ימים מהריסוס	הבטיחות לאפונה (בריאות) כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	A 100	A 60
בזאגרן 150 סמ"ק/ד'	AB 92.5	B 36.25
בזנט 150 סמ"ק/ד'	B 85	B 36.25
בזאגרן 300 סמ"ק/ד'	B 88.75	B 35
בנטון 150 סמ"ק/ד'	B 88.75	B 28.75

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ ע"פ מבחן Student's t.

טבלה מס' 4 : יעילות הטיפולים בהדברת טוריים מצויים - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	C 0	A 32.5
בזאגרן 150 סמ"ק/ד'	B 25	AB 18.75
בזנט 150 סמ"ק/ד'	B 27.5	B 15.5
בנטון 150 סמ"ק/ד'	B 28.75	B 15
בזאגרן 300 סמ"ק/ד'	A 48.75	B 10

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ ע"פ מבחן Student's t.

טבלה מס' 5 : יעילות הטיפולים על ציפורנית - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
בנטון 150 סמ"ק/ד'	B 15	A 26.25
בזאגרן 300 סמ"ק/ד'	A 23.75	A 22.5
בזנט 150 סמ"ק/ד'	AB 22.5	A 18.75
היקש	B 0	A 14.25
בזאגרן 150 סמ"ק/ד'	AB 20	A 11

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ ע"פ מבחן Student's t.

טבלה מס' 6 : יעילות הטיפולים על חרצית - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	C 0	A 22.5
בזאגרן 150 סמ"ק/ד'	A 73.3	B 0
בזאגרן 300 סמ"ק/ד'	A 76.6	B 0
בנטון 150 סמ"ק/ד'	A 73.3	B 0
בזנט 150 סמ"ק/ד'	B 45	B 0

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ ע"פ מבחן Student's t.

תוצאות בחינת ההבדלים בין בזאגון לבזנט ולבנטון

על פי התוצאות, לא נמצאו הבדלים בין החומרים בזאגון, בזנט ובנטון מבחינת בטיחות השימוש בהם בגידול האפונה (טבלה 3 לעיל). בבחינת הדברת הטוריים - רק למינון הכפול של בזאגון היה יתרון מובהק בהדברה והתקבל אחוז כיסוי נמוך בצמחייה זו, ביחס לשאר הטיפולים בהערכה השנייה, אך הבדל זה אינו מובהק (טבלה 4). לא נצפו הבדלים בהדברת ציפורנית בין הטיפולים (טבלה 5). שלושת החומרים הדבירו בצורה יעילה מאוד את החרצית (טבלה 6).

חלק שני - בדיקת שילובי בזאגון עם אלבר-מ ואקופרט

טבלה מס' 7: תוצאות בטיחות השילובים לגידול האפונה

טיפול	הבטיחות לאפונה (בריאות) כעבור 8 ימים מהריסוס	הבטיחות לאפונה (בריאות) כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	A 100	A 60
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	BC 84.5	AB 43.75
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	BC 83.75	AB 42.5
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	C 77.5	AB 41.75
בזאגון 150 סמ"ק/ד'	AB 92.5	B 36.25
בזאגון 300 סמ"ק/ד'	BC 88.75	B 35
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	C 77	B 25

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ מבחן Student's t.

טבלה מס' 8: יעילות הטיפולים בהדברת טוריים מצויים - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	E 0	A 32.5
בזאגון 150 סמ"ק/ד'	D 25	B 75.18
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	C 43.75	B 16.25
בזאגון 300 סמ"ק/ד'	BC 48.75	BC 10
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	D 26.25	BC 10
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	A 62.5	BC 7.5
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	AB 56.25	C 1.75

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ מבחן Student's t.

טבלה מס' 9: יעילות הטיפולים על ציפורנית - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
בזאגון 300 סמ"ק/ד'	AB 23.75	A 22.5
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	AB 30	A 21.75
בזאגון 300 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	A 40	A 20
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	AB 26.25	A 17.5
בזאגון 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	AB 22.5	A 15.5
היקש	C 0	A 14.25
בזאגון 150 סמ"ק/ד'	B 20	A 11

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ מבחן Student's t.

טבלה מס' 10 : יעילות הטיפולים בהדברת חרצית - ציון ההדברה ואחוז הכיסוי

טיפול	ציון ההדברה כעבור 8 ימים מהריסוס	אחוז הכיסוי כעבור 27 ימים מהריסוס
היקש	C 0	A 22.5
בזאגן 150 סמ"ק/ד'	AB 73.3	B 0
בזאגן 300 סמ"ק/ד'	AB 76.6	B 0
בזאגן 150 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	B 60	B 0
בזאגן 150 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	AB 82.5	B 0
בזאגן 300 סמ"ק/ד' + אלבר-מ 70 סמ"ק/ד'	AB 83.3	B 0
בזאגן 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'	AB 84	B 0

אותיות שונות מייצגות הבדל מובהק $P > 0.05$ מבחן Student's t.

תוצאות בחינת השפעת תוספת אלבר-מ ואקופרט ל-Bentazone

בבחינת בטיחות השימוש בתכשירים לגידול האפונה ראינו בהערכה הראשונה (8 ימים לאחר הריסוס) כי רק בזאגן 150 סמ"ק/ד' לא נבדל מהביקורת (טבלה 7), ואילו שאר החומרים פגעו באפונה, אולם בהערכה השנייה (27 ימים לאחר הריסוס) לא נצפו הבדלים מובהקים בין השילובים מהיבט הבטיחות לאפונה.

ההדברה היעילה ביותר של הטוריים התקבלה במינון הכפול של הבזאגן ומהשילובים של החומרים (טבלה 8). בהדברת הציפורנית היה יתרון להעלאת המינון והשילובים, אך לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים לביקורת (טבלה 9). בנוסף, הדברת החרצית הייתה יעילה עם כל החומרים ובעצם הבזאגן לבדו היה יעיל מספיק להדברתה (טבלה 10).

דיון ומסקנות

ניסוי זה הוצב במטרה לבחון את יעילות שילוב חומרים עם בזאגן ולבדוק אם קיימים הבדלים בין בזאגן לדומיו. על פי תוצאות הניסוי, לא היו הבדלים מובהקים ביעילות או בבטיחות בין שלושת החומרים: בזאגן, בזנט ובנטון. מבחינת יעילות השילוב של בזאגן עם אלבר-מ או עם אקופרט, נראה כי בחרצית לא התקבל לכך כל יתרון, מאחר שהבזאגן לבדו היה יעיל מספיק בהדברתה. בציפורנית, שלא הודברה היטב באמצעות הבזאגן לבדו, לא תרם גם השילוב של הבזאגן עם אקופרט או עם אלבר-מ, ובכל מקרה בסוף הניסוי הייתה הדברתה דומה להיקש. לעומת זאת, בטוריים היה יעיל יותר השילוב של הבזאגן עם האקופרט (טבלה מס' 8) ביחס לריסוס הבזאגן לבדו, תוצאה שקיבלנו גם במספר ניסויי הדברת חרדל בתלתן.

בעונה הנוכחית ירדו 252 מ"מ ובסוף העונה לאחר הריסוס לא ירדו מספיק גשמים, ולכן בריאות האפונה נפגעה ולא הצליחה להגיע לכיסוי מיטבי. היו לא מעט קרחות בתוך החלקות, מה שגרם לחוסר תחרות בין האפונה לעשבים וסייע להם להתאושש מהפגיעה של החומרים.

ריסוס העשבייה בניסוי זה נעשה בשלב מאוחר יחסית, והדבר פגע ביעילות ההדברה. ריסוס כאשר הצמחים צעירים, יכול כנראה לשפר את יעילות ההדברה.

מהיבט בטיחות הטיפולים לגידול האפונה, בדקנו בניסוי זה רק את הפגיעה הוויזואלית באפונה ולא ביצענו שקילת יבול. בכדי לוודא את נושא בטיחות הטיפולים לגידול, יש לבצע ניסוי דומה שיכלול שקילת יבול.

תודות

למורן מוצ'ן ולצוות גידולי שדה רוחמה - על מתן האפשרות להצבת הניסוי בחלקה.

נספחים: תמונות של העשבים מהשדה



פרגה ערבית / *Glaucium arabicum*



ציפורנית / *Silene*



חרצית עטורה / *Glebionis coronaria*



טוריים מצויים / *Diplotaxis eruroides*

חמניות



השוואת יעילות בין סטומפ לתחליפיו כמונעי הצצה בחמניות

עין השלושה – 2024

ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב. פואד חיר – שה"מ.

אלעד חיות – אדמה מכתשים, עמנואל רוטשילד, חיים קפלן – לוכסמבורג.

תקציר:

במטרה לבחון האם יש הבדל ביעילות מניעת הצצת עשבים בין תחליפי סטומפ השונים, בוצע ניסוי השוואתי בה רוסס והוצנעו בתיחוח ארבעה תכשירים שונים המכילים Pendimethalin לקראת זריעת חמניות, בחלקה היה אילוח גדול במיוחד של עשבי ירבוז שרוע ואף אחד מהתכשירים לא הצליח למנוע לחלוטין הצצה של נבטי ירבוז זה אולם כולם כן הפחיתו משמעותית את מספר הנבטים שהציצו ביחס להיקש הלא מטופל, לא ראינו הבדלים בין ארבעת התכשירים השונים, לא במספר הנבטים שהציצו בתחילת הגידול ולא באחוז הכיסוי של העשב בהמשך הגידול.

מבוא:

הטיפול המקובל למניעת הצצת עשבים ברוב חלקות החמניות בנגב הוא ריסוס סטומפ או דומיו במינון כ- 400 סמ"ק/ד' (המינון המופחת על מנת להימנע מפגיעה בגידול העוקב שיגודל בחלקה לאחר החמניות) והצנעתו בתיחוח לפני הזריעה, בשנים האחרונות קיבלנו שאלות ותהיות רבות בנוגע להבדלים אפשריים ביעילות בין תחליפי סטומפ השונים ועל כן הצבנו ניסוי זה.

מטרת הניסוי: בדיקת יעילות השוואתית בין סטומפ המקורי לשלושה תכשירי MeToo שונים המכילים Pendimethalin.

שיטות וחומרים:

- שיטת המבחן: חד גורמי (תכשיר הדברה) במתכונת בלוקים באקראי ב- 5 חזרות, כל חזרה ברוחב ערוגה אחת ולאורך 10 מטרים, כל הערכות היעילות בוצעו במקטע שבין שתי שורות הזריעה (96 ס"מ רוחב במרכז הערוגה).
- אגרוטכניקה: הניסוי הוצב בחלקה 43 בגד"ש עין השלושה, שנזרעה ב 27/2/24 בחמניות מזן עמק 6, החמניות הציצו ב 7/3/24 וההשקיה בחלקה התחילה ב 14/4/24.
- ריסוס הניסוי: הריסוס בניסוי בוצע ב 7/2/24 על גבי ערוגות מוגבהות לקראת תיחוח במרסס לחץ (נישא על גב) עם בום בעל דיזות T-jet שמתאים לרוחב ריסוס 1.93 מ', נפח תרסיס: 23 ליטר/דונם, באותו היום לאחר הריסוס הערוגות תוחחו לעומק של כ 10-15 ס"מ בעזרת מתחתת משקית.

טבלה מספר 1: פירוט הטיפולים והתכשירים בניסוי:

מס"ד	שם הטיפול	שם התכשיר המסחרי	שם גנרי וכמות חומר פעיל	חברה משווקת בישראל	מינון (סמ"ק/ד')
1	סטומפ 400	סטומפ	Pendimethalin 330 g/l	אדמה מכתשים	400
2	סטופר 400	סטופר	Pendimethalin 330 g/l	אדמה מכתשים	400
3	ספיריט 400	ספיריט	Pendimethalin 330 g/l	לוקסמבורג	400
4	פנדל 400	פנדל	Pendimethalin 330 g/l	תרסיס	400
5	סטופר 550	סטופר	Pendimethalin 330 g/l	אדמה מכתשים	550
6	היקש				

4. **בדיקות ומדדים:** לאחר הצעת החמניות והירבזים ספרנו ב 13/3/24 (6 ימים מהצצה) את מספר נבטי הירבז במקטע באורך 8 מטר בין שתי שורות הזריעה (כלומר כ 8 מ"ר), לאחר 18 ימים, ב - 31/3/24 (24 ימים מהצצה) ביצענו הערכה של אחוז כיסוי של עשבי הירבז בכל חזרה ולאחר 31 ימים נוספים ב 1/5/24 (55 ימים מהצצה ו- 17 ימים לאחר פתיחת מים בחלקה) ביצענו הערכה נוספת של אחוז הכיסוי של הירבז בכל חזרה.
5. **ניתוח התוצאות:** הניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Student's T test למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$

תוצאות:

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

טבלה מספר 2 : מספר נבטי ירבז שרוע ב 8 מ"ר 6 ימים מהצצה (13/3/24).

טיפול	מס' נבטי ירבז שרוע ב 8 מ"ר	
היקש	530	A
ספיריט 400	76	B
סטומפ 400	73	B
סטופר 400	50	B
פנדל 400	44	B
סטופר 550	41	B

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק על פי Student's T test ברמה של $P < 0.05$.

מספר נבטי הירבז השרוע היה גבוה מאוד ואף אחד מהטיפולים לא מנע בצורה טובה את הצצת עשב זה בניסוי זה, בעיה זו הייתה גם בשדה המסחרי, בכל זאת ראינו הבדל עצום בין הטיפולים השונים לבין ההיקש אך לא ראינו הבדל בין הטיפולים השונים, הטיפול במינון הגבוה יותר (סטופר 550) אמנם השיג את מספר נבטי הירבז הנמוך ביותר אך לא באופן מובהק ביחס לטיפולים האחרים במינון 400.

טבלה מספר 3 : אחוז כיסוי ירבז שרוע 24 ימים מהצצה (31/3/24).

טיפול	אחוז כיסוי בירבז שרוע	
היקש	78	A
ספיריט 400	19.6	B
סטופר 400	15	B
סטומפ 400	15	B
פנדל 400	13	B
סטופר 550	13	B

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק על פי Student's T test ברמה של $P < 0.05$.

בהערכה השנייה שבוצעה ב 31/3/24 בה הערכנו את אחוז הכיסוי של הירבז הזרוע בכל חזרה שוב ראינו הבדל עצום בין ההיקש לטיפולים אך לא ראינו הבדל בין התכשירים השונים או בין המינון הגובה של הסטופר לשאר הטיפולים.

טבלה מספר 4: אחוז כיסוי ירבוז שרוע 55 ימים מהצצה (1/5/24).

אחוז כיסוי בירבוז שרוע		טיפול
A	86.6	ספיריט 400
A	81	סטופר 400
A	77.8	סטומפ 400
A	77.4	סטופר 550
A	72.6	פנדל 400

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק על פי Student's T test ברמה של $P < 0.05$.

לאחר ההערכה השנייה (המוצגת בטבלה מס' 4) רוססו ההיקשים עם צילנ'ג' על מנת להדביר את הירבוז השרוע שיצא משליטה בחזרות של ההיקש ולכן בהערכה השלישית המוצגת בטבלה מעלה (טבלה מס' 5) מוצגות הערכות רק של הטיפולים ולא של ההיקש, גם בהערכה זו לא ראינו הבדלים בין הטיפולים השונים אך כן ראינו כי גם בטיפולים השונים אחוז הכיסוי של הירבוז הגיע לרמה מאוד גבוה וכי ההדברה של עשב זה בניסוי זה הייתה לא מספקת באף אחד מהטיפולים.

דיון:

במטרה לבחון האם קיים הבדל בין תחליפי סטומפ (Pendimethalin) השונים ביצענו ניסוי זה בו השונו 3 תכשירי "MeToo" המכילים Pendimethalin ואת תכשיר הסטומפ המקורי, לא מצאנו בניסוי הבדלים נראים לעין או מובהקים בין התכשירים השונים ונראה כי בסה"כ יעילותם של התחליפים השונים דומה ליעילות הסטומפ המקורי, בתנאי שדה זה יעילות זו הייתה לא מספקת ונבטים רבים של ירבוז שרוע הצליחו לנבוט ולהתבסס בניסוי (וגם בחלקה המסחרית).

בין התכשירים עצמם לא נראו הבדלים וגם הטיפול סטופר 550 בו ניתן מינון לפי התווית לא היה יעיל יותר במובהק מהטיפולים האחרים.

תודות:

תודה גדולה ליוחאי בן גל, אחראי הגידול בגד"ש עין השלושה על הרעיון עצמו ועל שאיפשר לנו להציב את הניסוי בחלקתו וסייע בהצבתו.

אבטיח



הטמנת שלוחת טפטוף בקרקע ואיסוף בשדה אבטיחים לגרעינים

רבדים – 2024

אבישי וזה, מדריך מיכון – גידולי שדה נגב.

מבוא

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

שתי שלוחות הטפטוף משתי הערוגות הצדדיות נשארות במקום ולא מפריעות לגיבוב וגם לא נגרם להן נזק. השלוחה בערוגה האמצעית נשארת מתחת לואל של האבטיחים ולכן יש לגלול אותה לפני האסיף/ הדייש, בגלל צמחי האבטיח והעשבייה פעולה זו קשה ויקרה ומצריכה פעמים רבות עבודה ידנית רבה של פועלים העוברים ומשחררים ידנית את השלוחה לכל אורכה מהצמחים שתופסים אותה.

על כן הוחלט לפני שנתיים לנסות ולהטמין את שלוחת הטפטוף בערוגה האמצעית לעומק של כ- 6 ס"מ ורק לאחר מעבר המדושה להוציא אותה מהקרקע ולגלול.

בעונת 2023 בוצע ניסוי בעין השלושה בו נבדקה שיטת עבודה בה הטמנו שלוחת טפטוף באמצעות מטמין שנבנה במפעל צ"ח עפולה כאשר מטרת הניסוי אז הייתה בדיקת היתכנות (לבדוק כי המדושה לא פוגעת בשלוחה המוטמנת ובדיקה כי אכן ניתן להטמין ולשלול את שלוחת הטפטוף) והניסוי הסתיים בהצלחה כאשר לא נצפתה בעייה באף אחד משלבי הגידול והאסיף.

בניסוי 2023 למרות שלא ראינו בעיה בהדברת עשבים מעל שלוחת הטפטוף המוטמנת התעוררו ספיקות האם הזזת הקרקע המטופלת והחזרתה לכיסוי יגרמו לאי הפעלת חומרי ההדברה במקום ההטמנה ולכן מטרת הניסוי הנוכחי (2024) הייתה לבדוק האם הטמנת שלוחת הטפטוף תגרום לפעולה גרועה יותר של הפעלת חומרי ההדברה מעל שלוחת הטפטוף.

שיטות וחומרים

החומרים מונעי הצצת העשבים שרוססו בשדה היו - "פלקס" ו - "דואל גולד" והניסוי החל לאחר זריעת האבטיח. התצפית כללה 5 שלוחות טפטוף של כ- 180 מטר אורך שהוטמנו באמצעות מטמין צ"ח עפולה בערוגה מרכזית בכל 5 "שלוש ערוגות".

השלוחות המוטמנות חוברו כרגיל למערכת ההשקיה, וההשקיה בהן הייתה כמו בכל שאר השדה, הערכת כמות העשבים הייתה חזותית לאורך כל הגידול, ונעשתה ע"י שלשה אנשים מגדל ו- 2 מדריכים.

תוצאות

בכל שלבי הגידול לא נראה הבדל בכמות העשבים בן שלוחה טמונה לשלוחה על הקרקע. לאחד הסוקרים היה נראה אפילו שיש ירידה בכמות העשבים אולי עקב ה"עיבוד" שעושה פעילות ההטמנה.

דיון ומסקנות (מהשנתיים בהן בוצעו הניסויים)

1. ניתן ללא בעיה לטמון טיפטוף על ערוגה המוכנה לזריעה, בעומק אחיד של כ- 6 ס"מ.
2. ניתן לשלול את הטיפטוף בקלות עם מעגילה ובמהירות לאחר הדייש.
3. לא נראה שיש בעיה בהדברת העשבים שנוצרת עקב ההטמנה.

תמונה מס' 1 : הצנעת השלוחות בעזרת הכלי המטמין



תמונה מס' 2 : ואל האבטיחים לפני ואחרי הדיש.



תודות

לאנשי הגד"ש והמסגריה המופלאים ברבדים ולאריה בוסק.

מבחן בטיחות קוטלי עשבים על הראש באבטיח לפיצוח מזן אוריאל

רעים – 2024

ליאור גבר – גידולי שדה נגב. איתי רבינוביץ – אגרו גדות.

תקציר:

בניסוי שנערך בחלקת אבטיח לפיצוח מזן אוריאל ברעים בחנו בטיחות לגידול של 3 טיפולי קוטלי עשבים בריסוס ב-3 מועדי יישום שונים, מבחינת נזק ויזואלי מועד הריסוס המוקדם (ב-3-2 עלים) הסב הכי הרבה נזק. הטיפול של צ'לנג' 100 סמ"ק/ד' + בזאגרן 300 סמ"ק/ד' במועד זה הסב הכי הרבה נזק ויזואלי לצמחי האבטיח אולם בשקילת היבול בסוף הגידול לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ונראה כי אין השפעה של הטיפול על יבול הגרעינים, למרות זאת הטיפול שפגע ויזואלית בצורה הכי חזקה בנוף הצמחים (צ'לנג'+בזאגרן מוקדם) הניב את היבול הגבוה ביותר (156 ק"ג/ד') בניסוי.

מבוא:

בגידול אבטיח לגרעינים נושא הטיפול בעשבים הינו אחד מהנושאים החשובים ביותר והקשים ביותר לטיפול, הגידול בעל אופי משתרע אינו מתחרה טוב בעשבים ולכן עשבים רבים מצליחים להתבסס בשדות אבטיח לפיצוח, לגידול אבטיח ישנו תכשיר אחד בלבד המורשה כמונע הצצה (רילקס) ואין כלל חומרים המורשים לטיפול בעשבים "על הראש" לאחר הצצת האבטיח, ישנם שלושה תכשירים שנבדקו בניסויים רבים באבטיח לפיצוח מהזן מללי להדברת עשבים על הראש: בזאגרן, אקופרט וצ'לנג' אולם שלושתם פוגעים במידה זו או אחרת בצמחי האבטיח ועל כן ככל הנראה אף אחת מחברות ההדברה לא רוצה לרשות אותם לגידול, וזאת למרות שבניסויים רבים לא הייתה פגיעה ביבול האבטיחים שנבדק אך כן נראתה פגיעה ויזואלית בצמחים. בעונת 2023 בחנו בניסוי שדה מסודר בעין השלושה את השפעת שלושה שילובי חומרים (בזאגרן+צ'לנג', בזאגרן+אקופרט ובזאגרן לבדו) על בטיחות לגידול אבטיח לפיצוח מזן מללי בשלושה מועדי יישום (מוקדם ב 3 עלים, בינוני בהתארכות שריגים ומאוחר כשהפירות הראשונים בקוטר 6 ס"מ), בניסוי זה מצאנו כי לתכשיר עצמו לא הייתה השפעה על היבול אך למועד היישום כן הייתה השפעה כאשר המועד המוקדם פגע ויזואלית בצמחי האבטיח באופן הקשה ביותר אך לא פגע כלל ביבול ואילו המועד המאוחר פגע ביבול. מאחר וניסוי זה ובעצם כל הניסויים שבוצעו עד כה עם חומרים אלו באבטיח בוצעו על הזן מללי רצינו לאמת את תוצאות הניסוי ב-2023 בניסוי נוסף זהה על אבטיח מזן אוריאל, זן אבטיח חדש של חברת "זרעים דליה" ועל כן הוצב ניסוי זה.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** דו גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 3 טיפולי ריסוס ב-3 מועדים והיקש בו הוצאו העשבים ידנית ב-5 חזרות, כל חזרה ברוחב שתי ערוגות (3.86 מ') ובאורך של 10 מטרים.
2. **אגרוטכניקה:** הניסוי נערך בחלקת אבטיח מסחרית של גד"ש שחרור סמוך לקיבוץ רעים (חלקה ו' רעים). זן: אוריאל.

גידול קודם (בעונת 2022): חיטה לשחת.

עיבודי יסוד: משתת פראפלאו וקילטור שטח.

זריעה: התבצעה בתאריך 13/3/24 במזרעת שורות מסחרית במרווח 96 ס"מ בין 2 שורות זריעה בערוגה בשיעור זריעה של 3 זרעים למטר שורה.

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

3. תכשירים וטיפולים :

טבלה מס' 1 : רשימת התכשירים

שם התכשיר	חומר פעיל וריכוז	
בזאגרון	Bentazone 480 gr/L	1
צ'לנג'	Aclonifen 600 gr/L	2
אקופרט	ethyl-Pyraflufen 20 gr/L	3

טבלה מס' 2 : רשימת הטיפולים

מס"ד	שם הטיפול	הרכב הטיפול
1	בזאגרון+אקופרט	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + אקופרט 45 סמ"ק/ד'
2	בזאגרון + צ'לנג'	בזאגרון 300 סמ"ק/ד' + צ'לנג' 100 סמ"ק/ד'
3	בזאגרון	בזאגרון 300 סמ"ק/ד'
4	היקש	עישוב ידני

טבלה מס' 3 : רשימת מועדי הטיפול

מס"ד	מועד	תאריך	ימים מזריעה	גיל הצמח	תמונה
1	מוקדם	18/4/24	36	2 עד 3 עלים אמיתיים	
2	בינוני	1/5/24	49	התארכות שריגים	
3	מאוחר	15/5/24	63	התחלת חנטה	

תאריך	אירוע	ימים מזריעה	ימים מריסוס מוקדם	ימים מריסוס בינוני	ימים מריסוס מאוחר	שלב פנולוגי אבטיח
13/3/24	זריעה	0				
15/3/24	השקיית הנבטה בהמטרה	2				
17/4/24	צילום רחפן	35				
17/4/24	קילטור שורות	35				
18/4/24	ריסוס מועד מוקדם	36				2 עד 3 עלים
28/4/24	צילום רחפן	46	10			
1/5/24	ריסוס מועד בינוני	49	13			התחלת התארכות שריגים
6/5/24	השקיית ראשונה	54	18	5		
8/5/24	צילום רחפן	56	20	7		
15/5/24	ריסוס מועד מאוחר	63	27	14		התחלת חנטה
15/5/24	הערכה ויזואלית + צילום רחפן	63	27	14	0	
23/5/24	הערכה ויזואלית + צילום רחפן	71	35	22	8	
2/6/24	צילום רחפן	81	45	32	18	
17/7/24	שקילת יבול	126	90	77	63	

הערכה ויזואלית של הצמחים בוצעה בכל חזרה על ידי הערכה של אחוז כיסוי האבטיח בכל חזרה, ב 23/5/24 (71 ימים מזריעה) ניתן גם ציון בריאות לעלווה על ידי הערכה ויזואלית בנוסף בוצעה הערכה על ידי צילום רחפן ובשני המועדים בהם בוצעה גם הערכה ויזואלית בוצעה השוואה מתאם בין שתי השיטות, בדוח זה בחרנו להציג רק את ההערכה מהרחפן.

ניתוח בטיחות הטיפולים לצמח על ידי צילום רחפן: שטח הניסוי צולם ב- 6 מועדים שונים (35, 46, 56, 63, 71 ו 81 ימים מזריעה) על ידי רחפן DJI mavic 2 dual enterprise ליצירת אורטופוטו ממצלמת RGB מגובה 15 מטר, התמונות עובדו בתוכנת dronedeploy ליצירת אורטופוטו.

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

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

$$\text{VARI} = \frac{\text{Green} - \text{Red}}{\text{Green} + \text{Red} - \text{Blue}}$$
 ולאחר מכן חושב אינדקס VARI ממוצע לכל חזרה.

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

הערה : חישובנו גם אחוז כיסוי צמחי באמצעות הרחפן (על ידי חישוב אחוז הפיקסלים בהם יש ירוק מעל לסף שנקבע (0.03)) ובנוסף כחלק מהניסוי בשניים ממועדי הצילום נערכה גם הערכה אנושית של אחוז הצילום, מבדיקת המתאם בין שיטות ההערכה (הערכה אנושית מול אחוז כיסוי מרחפן ומול VARI) הגענו למסקנה כי מדד ה VARI בהחלט

משקף נאמנה את נראות הצמחים בפועל בשדה ועל כן בדו"ח זה מובאות תוצאות מדד בלבד, תוצאות בדיקת ההתאמה אינן מובאות כאן בכדי לחסוך מורכבות מדו"ח זה.

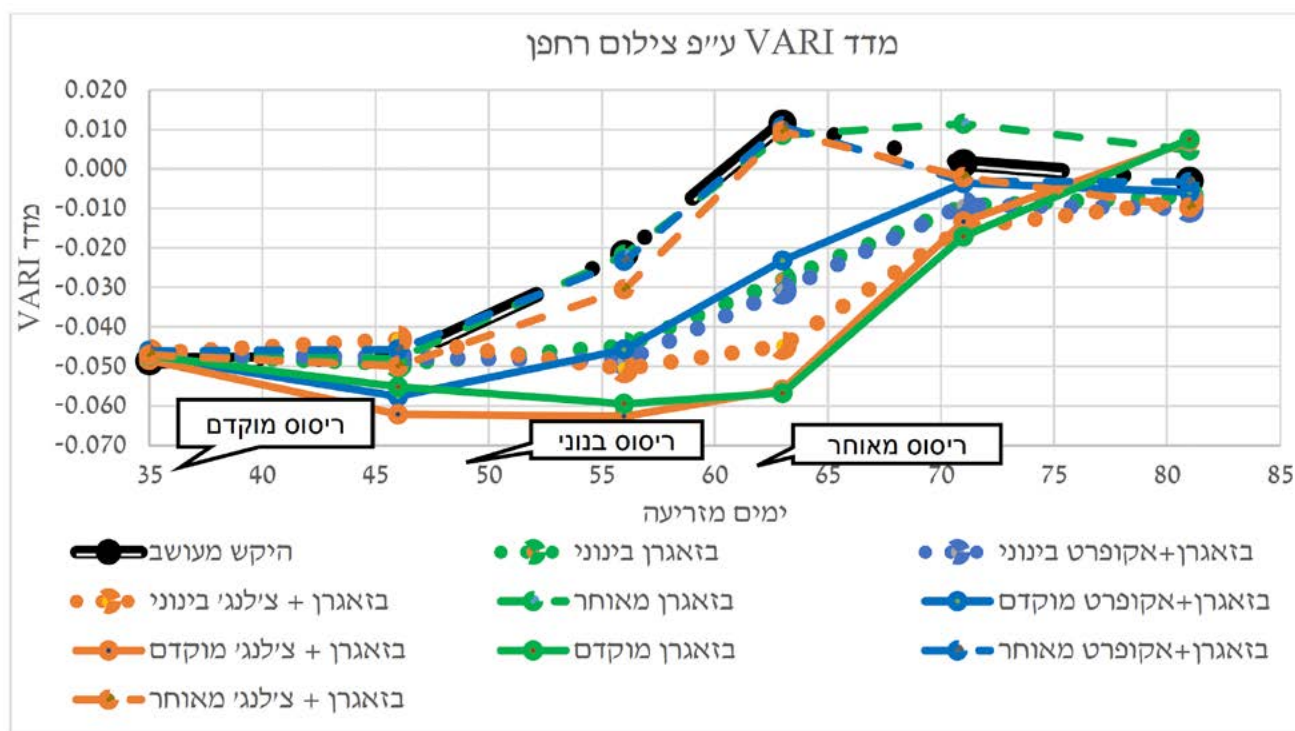
5. **שקילת יבול:** היבול נשקל ידנית על ידי איסוף כלל האבטיחים מתוך מסגרת ברוחב 1.5 מטר ואורך 4 מטר שהוצבה במרכז כל חזרה, האבטיחים נספרו ונשקלו, משקלם הטרי של האבטיחים הוכפל ב- 2% על מנת לקבל הערכה של יבול הגרעינים (על פי כלל אצבע מקובל של 2% ממשקל טרי הוא המשקל גרעינים לגבי אבטיח מזן מללי, מאחר ואין לנו עדיין ידע מספק בנוגע לזן אוריאל הנחנו כי היחס דומה).

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

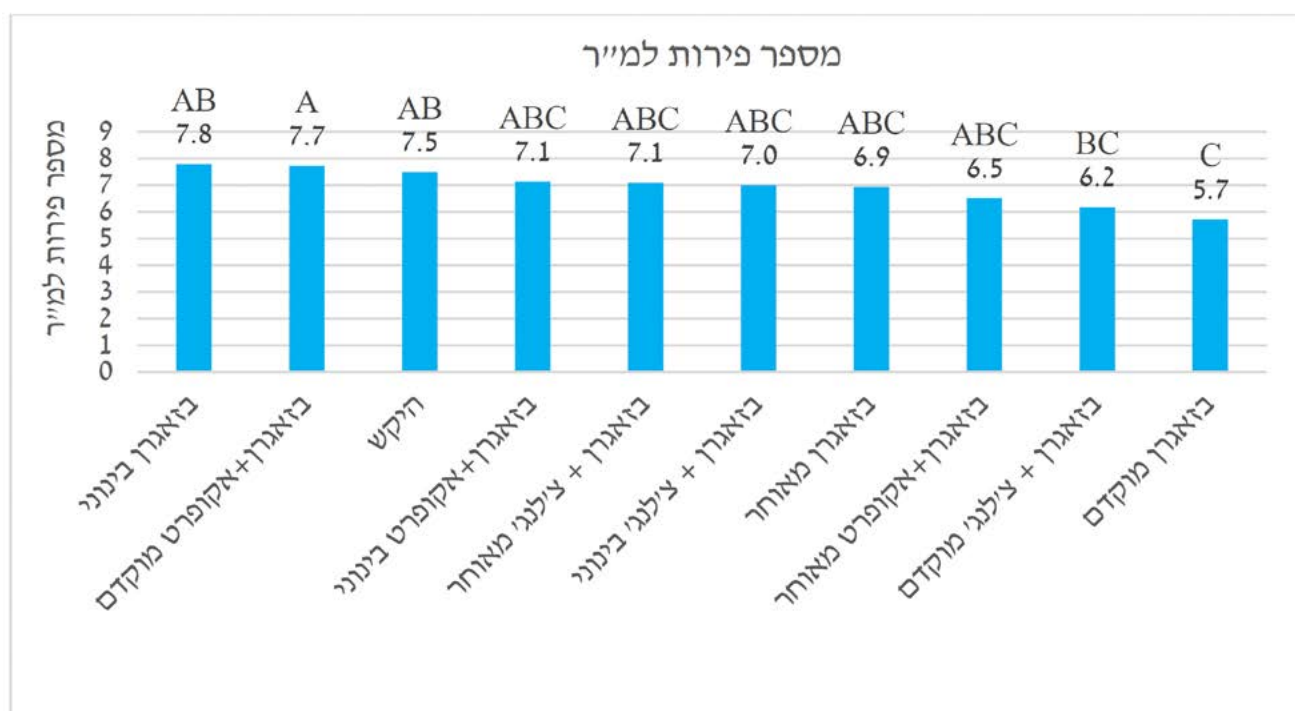
תוצאות:

בריאות הצמחים

תרשים מס' 1 : הערכת בריאות הצמח מרחפן – VARI



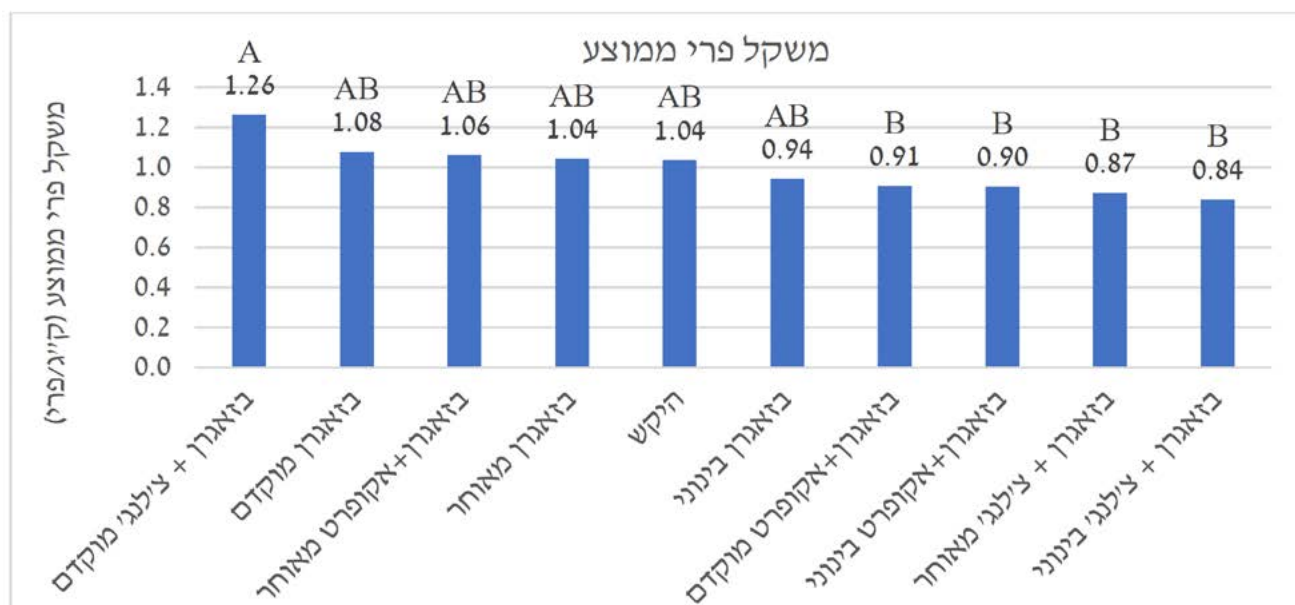
בתרשים זה אנו רואים את מדד ה VARI, מדד מחושב מצילום הרחפן המעיד על בריאות הצמח, אנו רואים כי כלל הטיפולים התחילו באותה הנקודה בצילום הראשון יום לפני הריסוס המוקדם ואילו לאחר הריסוס המוקדם כצפוי שלושת הטיפולים שרוססו מוקדם (המסומנים בקו רצוף) מראים ערך נמוך יותר ביחס לאחרים כאשר הבזאגרן+אקופרט המוקדם מתאושש מהר יותר משני הטיפולים המוקדמים האחרים, שלושת הטיפולים במועד הבנוני מראים את ההאטה בבריאותם לאחר הריסוס הבנוני, שלושתם בצורה די דומה ומתאוששים כמו טיפולי הריסוס המוקדם לאחר כ 70 ימים מזריעה, הטיפולים במועד הריסוס המאוחר לא מראים שוני מטיפול ההיקש. בסוף הניסוי בצילום האחרון 83 ימים מזריעה כל הטיפולים מראים VARI דומה להיקש שלא טופל כלל.



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק ע"פ מבחן Student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

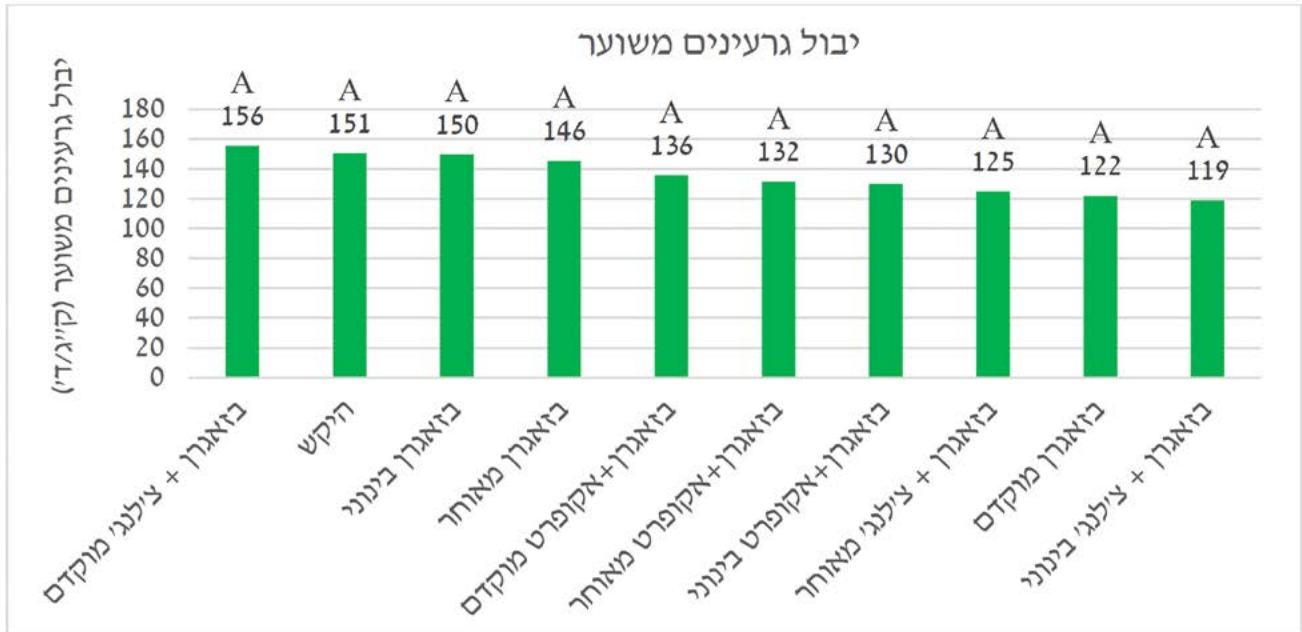
בטיפול בזאגון לבדו ובזאגון + צילג במועד המוקדם (שאלו גם שני הטיפולים המוקדמים שפגעו באחוז הכיסוי בצורה החמורה יותר) היו פחות פירות למ"ר ביחס להיקש.

תרשים מס' 3 : משקל פרי ממוצע



אותיות שונות מציינות הבדל מובהק ע"פ מבחן Student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

משקל הפרי הממוצע לא נבדל באופן מובהק בין ההיקש לשאר הטיפולים אולם כן התקבל הבדל מובהק בין הטיפול בזאגון + צילג מוקדם בו משקל הפרי היה הגבוה ביותר (1.26 ק"ג/פרי) לבין 4 טיפולים אחרים של בזאגון + צילג במועד בינוני ומאוחר ובזאגון + אקופרט במועדים בינוני ומוקדם בהם משקל הפרי היה נמוך מ-1 ק"ג לפרי.



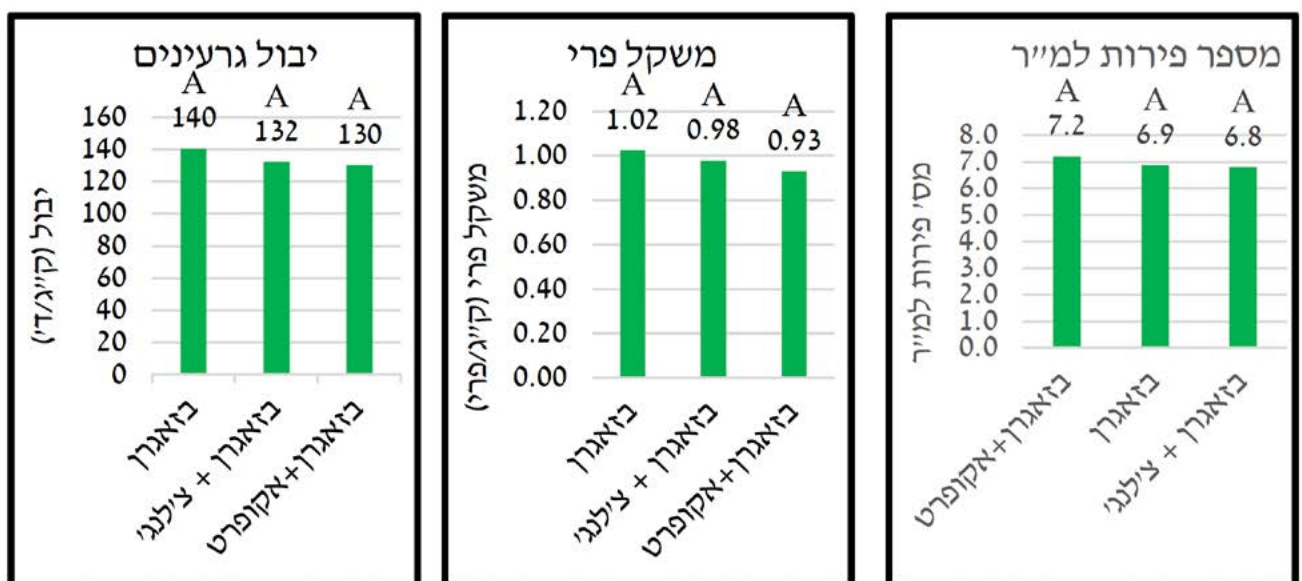
לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

לא התקבלו הבדלים מובהקים בין מהטיפולים, הטיפול בזאגון+צילג' המוקדם שבתחילת הניסוי היה נראה כפגוע ביותר הגיע ליבול הגבוה ביותר בניסוי, שני המועדים האחרים של שילוב זה הניבו דווקא את היבולים הנמוכים ביותר בניסוי יחד עם הבזאגון המוקדם (הכל כאמור ללא מובהקות).

ניתוח דו גורמי – חומר ומועד

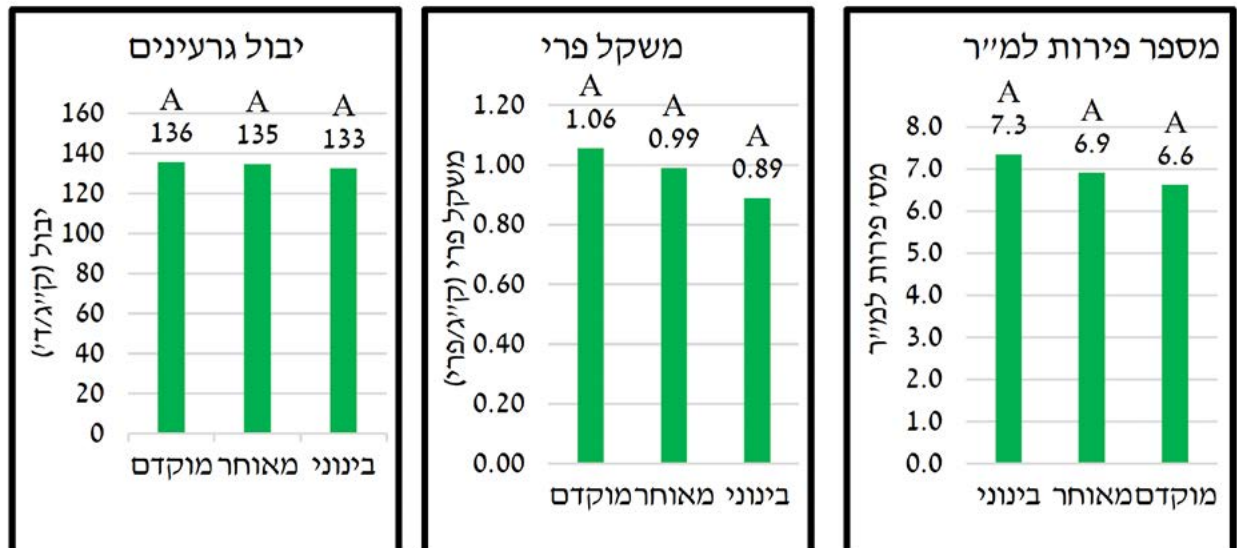
בכדי לענות על השאלה מה משפיע על היבול, התכשיר עצמו או שלמועד היישום יש משקל רב יותר בוצע ניתוח דו גורמי.

תרשים מס' 5: ניתוח דו גורמי – חומרים – יבול ומרכיבו



לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

בניתוח גורם התכשיר לא נראה כי הרכב החומר המרוסס השפיע על מדדי היבול



לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ע"פ מבחן Student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

בניתוח גורם המועד לא נראה כי מועד הריסוס השפיע על מדדי היבול. בסה"כ בניתוח הדו גורמי נראה כי השפעת התכשירים דומה ואין מובהקות בין השפעת תכשיר זה או אחר, וכך גם בנוגע למועד הריסוס.

דיון

מטרת ניסוי זה (שהנו העתק זהה לניסוי דומה שבוצע בעונת 2023 בעין השלושה) הייתה לבחון בטיחות 3 סוגי טיפולים בקוטלי עשבים על נוף אבטיח לפיצוח מזן אוראל, הניסוי הקודם (עונת 2023 בעין השלושה) בוצע על אבטיח מזן מללי וגם בו מטרתנו הייתה לברר האם למועד היישום ישנה השפעה על הבטיחות לגידול של כל אחד מהטיפולים.

מהניסוי הקודם הסקנו כי להרכב הריסוס עצמו אין השפעה מכרעת על היבול אבל למועד היישום ישנה הכרעה כאשר בניסוי בעונה הקודמת המועד המאוחר שבוצע לאחר התחלת חנטה כאשר יש כבר פירות קטנים על הצמחים פגע ביבול באופן מובהק, מתוצאות הניסוי השנה אנחנו מגיעים למסקנה דומה בנוגע להרכב חומרי הריסוס עצמם, נראה כי אף אחד משילובי החומרים לא פגע ביבול ביחס להיקש, ובנוגע למועד היישום בניסוי השנה אף אחד מהמועדים לא פגע באופן מובהק ביבול, גם המועד המאוחר לא פגע במובהק ביבול, יכול להיות כי השנה המועד המאוחר היה מוקדם מעט יחסית לשנה שעברה, בניסוי הנוכחי המועד המאוחר היה בהתחלת חנטה ואילו בשנה שעברה זה היה לאחר חנטה כשיש כבר פירות קטנים על הצמחים.

בבחינה של אחוז כיסוי העלווה שהוערך על ידי צילום רחפן נראה כי הטיפול שכלל את התכשיר צ'לנג' (צ'לנג' 100 סמ"ק/ד + בזאגרון 300 סמ"ק/ד') והטיפול שהכיל בזאגרון לבדו (בזאגרון 300 סמ"ק/ד') פגעו בצורה הכי קשה בנוף האבטיח ובעיקר במועד המוקדם (3-4 עלים) אז לקח לצמחי האבטיח הרבה זמן להתאושש מהפגיעה, בסוף העונה כבר לא ניתן היה להבחין בפגיעה בצמחים גם בשני הטיפולים שנפגעו בצורה המשמעותית ביותר (צ'לנג'+בזאגרון ובזאגרון לבדו) מאחר והצמחים התאוששו והנוף צמח במהירות והשלים את הפער ביחס להיקש ולטיפולים האחרים. בבחינת היבול בדומה לשעונה הקודמת ראינו גם השנה כי לא קיים מתאם בין הפגיעה בנוף הצמחים לאחר הריסוס לבין היבול ובעצם הטיפול שנפגע בצורה המשמעותית ביותר בנוף הניב יבול גבוה ביותר אפילו מעל ההיקש (שעושה ידנית).

מתוצאות ניסוי זה והניסוי שקדם לו (בזן מללי בעין השלושה ב 2023) נראה כי למרות שלתכשירים שנבדקו אין רישוי לשימוש באבטיח ולמרות שהם פוגעים בנוף האבטיח אין הם משפיעים לרעה על היבול, חשוב לציין כי בשני ניסויים אלו נבדק רק משקל האבטיחים הטרי ולא נבדק משקל הגרעינים עצמם וכדאי לאמת תוצאות ניסוי זה בבדיקה מדוקדקת יותר הכוללת גם את משקל הגרעינים.

תודות

תודה לחברת אגרו גדות על מימון הוצאות הניסוי.

תודה לעידו מנו (גד"ש שחרור"ר) על מתן האפשרות להצבת הניסוי בחלקה.

סקר חלקות אבטיח לגרעינים – נגב ודרום

עונת 2024

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

תקציר:

נאספו נתונים מ-47 חלקות מ-11 מגדלים שמסרו נתונים מסודרים. בעזרת הנתונים הצלחנו לייצר מידע על ההבדלים בין הזנים החדשים יעקובי ואוריאל לזן מללי הוותיק, ביבול גרעינים ואחוז מגורדים. תוצאות הסקר מראות בבירור כי הזנים החדשים: אוריאל ויעקובי עולים על המללי ביבול גרעינים וגם יש להם מעט מאד גרעינים מגורדים (פחות מ-1%) למללי היה כ-6% גרעינים מגורדים. הזן ליטל שהוא גם נקרא דניאלה (ע"י חברת ניר) מראה יבול גרעינים דומה למללי אך יש לו יתרון בפחות גרעינים מגורדים. אפשר לציין שזו הייתה שנה שהתאפיינה עם מעט גרעינים מגורדים בכל הארץ.

מבוא:

השנה נכנסו זנים חדשים למזרע הארצי, לכן ביצענו את הסקר כדי להשוות וללמוד על ההבדל בין הזנים החדשים **אוריאל ויעקובי** למללי הוותיק. ההשוואה התמקדה ביבול הגרעינים ואחוזי גירוד על הקליפה.

קיבלנו נתונים מ-11 מגדלים מהנגב והדרום, הסקר כלל 40 חלקות בהשקיה ו-7 חלקות בעל. הנתונים מפורטים ככל הניתן, ברמת החלקה והזן, וכולל יבולים ונתוני חלקה והשקיה. כל הנתונים נאספו ואוחדו לטבלה מרכזת. מטבלה זו הוצאנו נתונים מסכמים כאשר מטרותינו הן:

לקבל מידע השוואתי על יבול הגרעינים בין הזנים השונים.

לקבל מידע השוואתי על אחוז הגרעינים המגורדים בין הזנים השונים.

קיבלנו נתונים מ-7 חלקות אשר בהן בוצעה השוואה מסודרת בין שני זנים באותה החלקה, זו בעצם השוואה הרבה יותר מדויקת מנתוני סקר כללי.

תוצאות הסקר:

כללי

טבלה מס' 1: מס' חלקות לפי זן בבעל או בהשקיה

מס' חלקות	זן	השקיה/בעל
3	יעקובי	השקיה
9	ליטל/ דניאלה	השקיה
12	אוריאל	השקיה
16	מללי	השקיה
3	מללי	בעל
4	אוריאל	בעל

חלקות מזן יעקובי יש רק 3, לכן הסקר בעיקרו התמקד בהשוואה בין האוריאל למללי.

טבלה מס' 2 : השוואה בין הזן אוריאל למללי ב-2 חלקות בעל

חלקה	גידול קודם	מועד זריעה	גשם בחורף	זן	יבול גרעינים	אחוז גירוד
שער הנגב	כרב נח	12/3	290	אוריאל	33	??
				מללי	23	6
משקי דרום	כרב נח	13/3	304	אוריאל	45	0
				מללי	30	5

מהנתונים בטבלה ניתן לראות את יתרונו של הזן אוריאל ביבול גרעינים ובפחות גרעינים מגורדים.

טבלה מס' 3 : השוואה בין זנים בהשקית קונוע

חלקה	גידול קודם	מועד זריעה	השקיה מ"ק/ד'	זן	יבול גרעינים	אחוז גירוד
יח"מ	תפו"א	29/3	113	אוריאל	97	1
				מללי	88	27
יח"מ	תפו"א	31/3	73	אוריאל	90	0
				מללי	61	15
יח"מ	תפו"א	1/4	113	יעקובי	134	6
				מללי	73	16

מהנתונים בטבלה רואים בבירור שהזנים החדשים אוריאל ויעקובי טובים יותר מהמללי ביבול גרעינים וגם בפחות גרעינים מגורדים.

טבלה מס' 4 : השוואה בין זנים בהשקיה בטפטוף

חלקה	גידול קודם	מועד זריעה	השקיה מ"ק/ד'	זן	יבול גרעינים	אחוז גירוד
משקי דרום	כרב נח	29/3	170	אוריאל	83	??
				מללי	56	4
משקי דרום	כרב נח	10/3	261	אוריאל	179	4
				מללי	142	7

בהשקיה בטפטוף רואים יתרון לאוריאל על המללי ביבול וגם בפחות גירודים.

טבלה מס' 5 : אחוז הגרעינים המגורדים בכל חלקות הבעל

מס' חלקות	זן	יבול ממוצע	ממוצע גירוד	טווח גירוד
3	אוריאל	36	0	0
3	מללי	36	5.5	5-6

מנתוני הטבלה ניתן לראות בבירור את יתרון האוריאל על המללי בפחות גרעינים מגורדים.

טבלה מס' 6 : אחוז הגרעינים המגורדים בכל החלקות המושקות בקונוע

מס' חלקות	זן	יבול ממוצע	ממוצע גירוד	טווח גירוד
1	יעקובי	144	0.5	0.5
2	אוריאל	94	0.5	0-1
3	מללי	74	19	15-27

ניתן לראות כי הזנים החדשים אוריאל ויעקובי כמעט ללא גרעינים מגורדים לעומת המללי שיש לו הרבה מאד גרעינים מגורדים.

טבלה מס' 7 : אחוז הגרעינים המגורדים בכל החלקות המושקות בטפטוף

מס' חלקות	זן	יבול ממוצע	ממוצע גירוד	טווח גירוד
2	יעקובי	135	0.5	0.5
8	ליטל/דניאלה	83	0.5	0.5-1
10	אוריאל	125	1	0-4
13	מללי	93	6.2	1-16

המללי הוא הזן הרגיש ביותר לתופעת הגירוד על הגרעינים, 3 הזנים החדשים בבירור פחות רגישים לתופעה. הזן ליטל זהה למללי ביבול אך פחות רגיש לתופעת הגירוד.

דיון ומסקנות

יבול גרעינים - ניתן לראות כי הזנים אוריאל ויעקובי עולים בהרבה מעל המללי והליטל (כ-30% יותר). יבול הגרעינים של האוריאל ויעקובי בטפטוף היה גבוה מאד כ-130 ק"ג/ד'.

תופעת הגירוד על הגרעינים – השנה התאפיינה בפחות גירוד על הגרעינים בכל אזורי הארץ (תנאי מזג אויר). הזנים : אוריאל, יעקובי וליטל היו עם פחות מ-1% גירוד, הזן מללי רגיש ביותר לתופעת הגירוד והראה השנה כ-6% גירוד בחלקות הנגב והדרום.

לסיכום יש מקום להרחיב את מזרע האבטיח לגרעינים בזנים החדשים : אוריאל ויעקובי.

תירס



בחינת השפעת עומדי צמחים והשקיה על יבול תירס לתחמיץ

אור הנר – 2024

ליאור גבר – גידולי שדה נגב. דותן דרור – גז"ש אורן. אסף אבנרי – מדריך פרטי.
פואד חיר, יונתן עמנואל – שה"מ.

תקציר:

בניסוי שדה נבחנה השפעת שיעור זריעת ארבע שורות לערוגה לעומת זריעת 2 שורות בערוגה, וגם השפעת תוספת של 25% מים ודשן והשפעת הגומלין ביניהן. במדד היבול, לעומד הצמחים ב- 4 שורות נמצא יתרון והוא הניב בממוצע 1,973 ק"ג/ד' ח.יבש לעומת 1,775 ק"ג/ד' ח.יבש ב- 2 שורות (תוספת של 11% ביבול).

בפן הכלכלי מצאנו כי בנתוני ניסוי זה תוספת ההשקיה לא תרמה כלל ליבול ותרומתה הכלכלית הייתה שלילית לרווח אבל הזריעה ב- 4 שורות בערוגה והשקיה רגילה הניבה רווח גבוה בכ- 214 ש"ד/ח.יבש לזריעה ב- 2 שורות בערוגה.

מבוא:

תירס לתחמיץ הינו אחד מגידולי הקיץ המשמעותיים בנגב ומשקים רבים מגדלים תירס עבור מרכזי המזון או עבור הרפתות במשקים, בשנים האחרונות נבדק במספר ניסויים ותצפיות השפעת עומד הצמחים של צמחי התירס על יבול חומר יבש בזני תירס תחמיץ שונים, בניסויים אלו (שנעשו בעיקר בהשקיה בקונוע) נראה כי יש יתרון יבולי לזריעה ב- 4 שורות בערוגה בעומד של כ- 13,000 זרעים לדונם (לעומת כ- 9000 צמחים לדונם, העומד המקובל בזריעה בשתי שורות בערוגה), בכפר ויתקין ב- 2013 יואב גולן וחובריו השיגו תוספת יבול של כ- 25% לזריעת העומד הגבוה ב- 4 שורות והראו כי תוספת היבול נבעה מתוספת העומד ולא מהשימוש ב- 4 שורות זריעה, ב- 2012 ב- 4 תצפיות שנערכו בצפון קיבלו יבול גבוה יותר בשיעור של בין 2% ל- 12% בזריעה צפופה כנ"ל (4 שורות וכ- 14,000 צמחים/דונם) וגם ב- 2014 במספר תצפיות בחלקות מסחריות בצפון ובדרום (עין צורים) התקבלה תוספת יבול שנעה בין 6% ל- 14%, בניסויים ובתצפיות אלו שהושקו בקונוע לא שונתה מנת המים והדשן וניתנה מנה אחידה לשני העומדים, גם התצפיות מסחריות שנעשו באזור הדרום, באור הנר (על ידי אסף אבנרי ודותן דרור) התקבלו תוצאות מעורבות כאשר בשנה אחת התקבלה תוספת יבול לזריעה ב- 4 שורות ערוגה אך בשנה לאחר מכן לא היה הבדל משמעותי ביבול בין השיטה הקונבנציונלית (2 שורות בערוגה) לבין התצפית ב- 4 שורות בערוגה.

מתצפיות וניסויים אלו נראה כי ישנו פוטנציאל לקבל תוספת יבול על ידי זריעה של יותר צמחים לדונם ב- 4 שורות בערוגה אולם נראה כי תוספת זו לא מתקבלת באופן עקבי, לפעמים לא מקבלים תוספת יבול כלל (אך ההוצאות לדונם עולות עקב זריעה כפולה ותוספת זרעים) מכאן עלה רעיון לניסוי שבוצע על ידנו בשנה שעברה (2023) באור הנר בו בחנו האם תוספת זרעים וזריעה ב- 4 שורות בערוגה יכולה לתרום ליבול וגם האם נדרשת תוספת השקיה בעומד הצמחים הגבוה על מנת לממש את מלוא פוטנציאל היבול, בניסוי דו גורמי (עומד צמחים והשקיה) (שבוצע בעונת 2023) ראינו כי ברוב המדדים שנבדקו הייתה לעומד הזריעה (4 שורות בערוגה עם כ- 13,000 זרעים/ד' לעומת 2 שורות בערוגה עם כ- 9,000 זרעים/ד') השפעה מובהקת. ואילו לתוספת ההשקיה (השקיה רגילה לעומת תוספת 25% מים ודשן) לא הייתה השפעה מובהקת על מרבית המדדים, כך גם לא נמצאה השפעת גומלין מובהקת בין עומד הזריעה ובין כמות ההשקיה. במדד המרכזי, יבול חומר יבש לדונם, לעומד הצמחים ב- 4 שורות הייתה השפעה חיובית שהניב בממוצע 2,429 ק"ג ח.יבש לעומת עומד הזריעה המשקיביתקורת שהניב בממוצע 2,115 ק"ג ח.יבש (תוספת של 15% ביבול). הטיפול היצרני ביותר בניסוי היה הטיפול של 4 שורות בערוגה עם תוספת השקיה שהניב 2,507 ק"ג ח.יבש וזאת לעומת כ- 2,116 ק"ג ח.יבש שהניבו הטיפולים של 2 שורות בערוגה (השקיה רגילה או עם תוספת ללא הבדל משמעותי ביניהם), בבדיקת ההבדלים בין שתי השורות החיצוניות לשתי השורות הפנימיות בטיפולי ה- 4 שורות בערוגה מצאנו שבטיפול ההשקיה המשקיביתקורת היה הבדל מובהק ביבול בין השורות הפנימיות לשורות החיצוניות ואילו בטיפול עם ההשקיה המוגברת הבדל זה הצטמצם ואיבד את מובהקותו. כלומר קיבלנו אינדיקציה כלשהי לכך שבהשקיה רגילה השורות החיצוניות הרחוקות מקו הטפטוף מניבות קצת פחות מהשורות הפנימיות שקרובות לקו הטפטוף, הבדל זה לא היה קיים בטיפול שקיבל תוספת מים מה שמעיד (אם כי לא היה הבדל מובהק ביבול הכללי לטיפול) כי

תוספת המים יכולה להעלות את היבול. על בסיס נתוני היבול של כל טיפול בחנו גם את הפן הכלכלי של תוספת השקיה ודשן. מצאנו כי בנתוני הניסוי מקיץ 2023, כאשר מחיר המים מעל 88 אג"/קוב הטיפול שהניב את הרווח הגדול ביותר הוא זריעה בעומד גבוה ב 4 שורות בערוגה והשקיה רגילה, תוספת ההשקיה בניסוי זה לא משתלמת כאשר מחיר המים גבוה מ 88 אג"/קוב, אולם כאשר מחיר המים יורד נהייה הטיפול של תוספת ההשקיה בזריעה ב 4 שורות בערוגה המשתלם ביותר.

מתוך רצון לאמת את תוצאות הניסוי ההוא (2023) הצבנו השנה (2024) ניסוי זהה גם כן באור הנר ובו בדקנו שוב את אותם הטיפולים.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** מבחן דו גורמי (עומד צמחים וכמות השקיה) במתכונת בלוקים באקראי ב- 5 חזרות, כל חזרה ברוחב שלוש ערוגות ולאורך כ- 15 מטרים, כל ההערכות כולל שקילת היבול נעשו במרכז כל חזרה.

טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים בניסוי

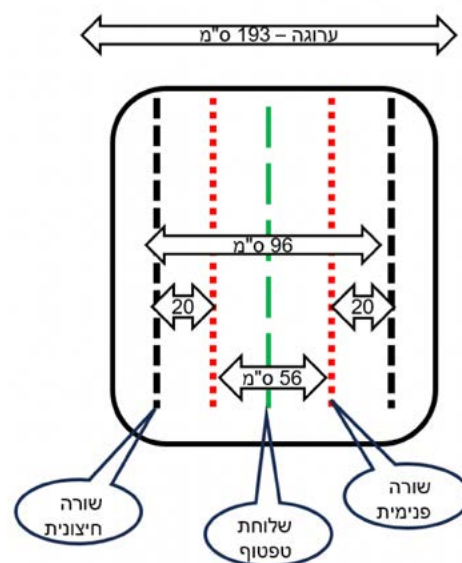
מס' /	מספר שורות בערוגה	זרעים למטר רץ בשורה	עומד זרעים / דונם	השקיה ודשן
1	4	8.3	17,198	ביקורת 100%
2	4	8.3	17,198	125%
3	2	11.3 (ביקורת)	11,707	ביקורת 100%
4	2	11.3 (ביקורת)	11,707	125%

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "גד"ש אורן" (חלקת איבים צפון) בסמוך לקיבוץ אור הנר, הזן בניסוי היה "הטאיי", (בגלל בעיות הצצה בחלקה אחרת של הטאי הוחלט בחלקה זו להעלות את שיעור הזריעה ולכן שיעור הזריעה גבוה מהמקובל (מתוך חשש לאחוזי הצצה נמוכים יחסית), בסופו של דבר אחוזי ההצצה בחלקה זו היו תקינים ועומד הצמחים היה גבוה יחסית למומלץ.

החלקה והניסוי נזרעו ב- 8/7/24 כדו גידול על כרב תפוחי אדמה שנאספו ביוני 2024 (ממש לפני זריעת התירס, החלקה עברה קילטור סימון בערוגות ולאחר מכן תיחוח להכנת מצע זרעים. הניסוי נזרע באמצעות מזרעת שורות, בטיפולי ה- 2 שורות בערוגה מרווח השורות בתוך הערוגה היה 56 ס"מ ואילו בטיפול ה- 4 שורות בערוגה המרווח בין שתי השורות החיצוניות היה 96 ס"מ ובין שתי השורות הפנימיות 56 ס"מ (איור מס' 1). הניסוי הונבט בטפטוף בהסטות כך ששלוחת הטפטוף הונחה בין שתי שורות זריעה ימין ואחר כך הוסטה לשתי שורות שמאל בטיפולים של 4 שורות בערוגה ואילו בטיפולים של 2 שורות בערוגה שלוחת הטפטוף הונחה סמוך לשורה ימין ואחר כך הוסטה לשורה שמאל של הערוגה. הניסוי טופל (הדברת עשבים, מים ודשן) באופן זהה לגידול המשקי והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

בטיפולי ההשקיה המוגברת הוחלפה ידנית שלוחת הטפטוף המשקית (שלוחת 20 מ"מ עם טפטפת 1.6 ל"ש' כל 50 ס"מ) בשלוחת טפטוף עם ספיקה גבוהה יותר (שלוחת 20 מ"מ עם טפטפת 1.6 ל"ש' כל 40 ס"מ) כך שטיפולים אלו קיבלו בכל השקיה תוספת של מים ודשן בשיעור של 125% מההשקיה המשקית הרגילה.

כמויות המים בניסוי היו: בטיפול המשקי 401 קוב/ד' ו 500 קוב/ד' בטיפול השקיה מוגברת. כמות החנקן שיושם בהשקיה כאוראן 32% הייתה כ- 24 יחידות חנקן/ד' בטיפול ההשקיה המשקית וכ 30 יח' חנקן/ד' בטיפול ההשקיה המוגברת.



3. **קציר היבול:** כלל הצמחים בערוגה אחת (ברוחב 1.93 מטר) באורך 1.5 מטרים (כלומר מקטע שגודלו 2.89 מ"ר) ממרכז כל חזרה נקצרו ידנית בגובה כ- 5 ס"מ מעל פני הקרקע, הצמחים והקלחים נספרו ונשקלו בנפרד. מכל חזרה נדגמו שני צמחים מייצגים ושני קלחים מייצגים והם נלקחו למעבדה לבדיקת אחוז חומר יבש. בחזרות מהטיפולים בהם יש 4 שורות בערוגה נשקלו בנפרד שתי השורות הפנימיות ושתי השורות החיצוניות אולם בדיקת החומר היבש נעשתה במשותף מכלל החזרה ולא בנפרד. בעת ספירת הקלחים נספרו הקלחים הנגועים בפחמון וחושב אחוז נגיעות בפחמון כאחוז מספר הקלחים הנגועים מתוך כלל הקלחים באותה חזרה (לא נמדד משקלם).
4. **בדיקות ומדדים:** עומד הנבטים נספר לאחר ההצצה, גובה הקלח העליון (5 צמחים לחזרה) נמדד בסמוך למועד הקציר. בעת שקילת היבול נמדד גובהם של שני צמחים בכל חזרה עד למפרק העלה הגבוה ביותר, כמו כן נמדד קוטר הגבעול בבסיסו ב-5 צמחים מייצגים בכל חזרה.
5. **ניתוח התוצאות:** בפרמטרים בהם לא התקבל הבדל מובהק לאף אחד מהגורמים שנבחנו (עומד הזריעה או השקיה) יוצגו התוצאות על פי עומד והשקיה ללא הצגת השפעת הגומלין ועל כן מאחר וישנם שני טיפולים לכל גורם הניתוח הסטטיסטי הינו Student's T test למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$, בפרמטרים בהם ישנה השפעת גומלין יוצג, בהתאם להנחיות ארגון עובדי הפלחה, מממן הניסוי, הניתוח הסטטיסטי עפ"י Kramer & Tukey למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות:

עומד נבטים, עומד הצמחים, מספר הקלחים והיחס ביניהם.

טבלה מספר 2 : מספר נבטים לדונם (ספירה שנערכה בסיום ההצצה).

מספר נבטים לדונם		מספר שורות בערוגה		השקיה		מספר נבטים לדונם	
A	17,088	4 שורות		השקיה רגילה		A	14,269
B	11,409	2 שורות		השקיה מוגברת		A	14,228

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

כצפוי ראינו הבדל משמעותי במספר הנבטים לדונם בין טיפול ה 4 שורות ל 2 שורות, בספירת ההצצה לא ראינו הבדל בין שני טיפולי ההשקיה.

טבלה מספר 3 : מספר צמחים לדונם (ספירה שנערכה בקציר).

מספר צמחים לדונם		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	16,166	4 שורות	A	13,782
B	10,535	2 שורות	B	12,919

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

מספר השורות בערוגה (שנזרעו כמובן עם מספר שונה של זרעים לדונם) השפיעו כצפוי על מספר הצמחים לדונם אך באופן לא צפוי גם רמת ההשקיה השפיעה על מספר הצמחים לדונם ובטיפולים עם ההשקיה המוגברת היו יותר צמחים, לא התקבלה השפעת גומלין של השקיה X מספר שורות, העובדה שבספירת הנבטים לאחר ההצצה (טבלה מס' 2) לא היה הבדל בעומד ההצצה בין שתי רמות ההשקיה ואילו בקציר כן היה הבדל מעידה אולי על תמותה חלקית גדולה יותר של נבטים בטיפולי ההשקיה הרגילים ביחס להשקיה המוגברת.

טבלה מספר 4 : מספר קלחים לדונם.

מספר קלחים לדונם		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	13,368	4 שורות	A	11,813
B	9,188	2 שורות	A	10,743

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה לא השפיעה על מספר הקלחים לדונם, אך כצפוי מספר השורות בערוגה שהשפיעו על מספר הצמחים בדונם השפיעו גם על מספר הקלחים לדונם, לא התקבלה השפעת גומלין של השקיה X מספר שורות.

טבלה מספר 5 : יחס קלח/צמח – ניתוח דו גורמי.

יחס קלחים/צמח		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	0.87	2 שורות	A	0.86
A	0.83	4 שורות	A	0.84

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה או מספר השורות לא השפיעו על יחס קלחים/צמח.

משקל , גובה וקוטר הצמחים והקלחים.

טבלה מספר 6 : משקל צמח.

משקל צמח (גרם ח.י./צמח)		מספר שורות בערוגה	השקיה	
A	106	2 שורות	A	94
B	80	4 שורות	A	93

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

עומד הצמחים השפיע במובהק על משקל הצמח הבודד כצפוי בעומד הנמוך של 2 שורות בערוגה משקל הצמחים היה גבוה יותר במובהק, רמת ההשקיה לא השפיעה על משקלו של הצמח הבודד.

טבלה מספר 7 : משקל קלח.

משקל קלח (גרם ח.י. / צמח)		מספר שורות בערוגה	משקל קלח (גרם ח.י. / צמח)		השקיה
A	72	2 שורות	A	67	השקיה רגילה
B	52	4 שורות	A	58	השקיה מוגברת

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

עומד הצמחים השפיע במובהק על משקל הקלח הבודד כאשר כצפוי בעומד הנמוך של 2 שורות בערוגה משקל הקלחים היה גבוה יותר במובהק, רמת ההשקיה לא השפיעה במובהק על משקלו של הקלח הבודד.

טבלה מספר 8 : גובה הצמח וגובה קלח עליון.

השקיה	גובה צמח (ס"מ)	גובה קלח עליון (ס"מ)	השקיה	גובה צמח (ס"מ)	גובה קלח עליון (ס"מ)
השקיה רגילה	A 260	A 140	השקיה רגילה	A 260	A 140
השקיה מוגברת	A 263	A 138	השקיה מוגברת	A 263	A 138

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

גובה הצמחים היה גבוה יותר ב 2 שורות בערוגה ורמת ההשקיה לא השפיעה עליו.

טבלה מספר 9 : קוטר גבעול הצמחים.

השקיה	קוטר הגבעול (מ"מ)		השקיה	קוטר הגבעול (מ"מ)	
השקיה מוגברת	18	A	השקיה מוגברת	18	A
השקיה רגילה	18	A	השקיה רגילה	18	A

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

רמת ההשקיה או מספר השורות בערוגה לא השפיעו על קוטר הגבעולים.

טבלה מספר 10 : אחוז חומר יבש.

השקיה	אחוז חומר יבש			מספר שורות בערוגה
	צמחים (%)	קלחים (%)	כללי (%)	
השקיה רגילה	20%	37%	25%	4 שורות
השקיה מוגברת	21%	36%	24%	2 שורות

באף אחד מהמדדים בטבלה לא התקבל הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

אחוז החומר היבש היה דומה בכל בטיפולים ולא התקבלו הבדלים באחוז החומר היבש בצמחים, בקלחים ובאחוז החומר היבש הכללי (צמחים+קלחים ע"פ היחס ביניהם).

טבלה מספר 11 : מחלת הפחמון

השקיה		אחוז קלחים עם פחמון (%)		מספר שורות בערוגה		אחוז קלחים עם פחמון (%)	
השקיה מוגברת		12%		4 שורות		14%	
השקיה רגילה		8%		2 שורות		6%	
		A				A	
		A				B	

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

בזריעת 4 שורות בערוגה התקבל אחוז גבוה יותר (כמעט פי 2.5) של קלחים נגועים במחלת הפחמון, רמת ההשקיה לא השפיעה על מדד זה.

יבול

טבלה מספר 12 : השפעת כמות ההשקיה על רכיבי היבול והיבול הכללי

השקיה		יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')	
השקיה מוגברת		642		1,237		1,879	
השקיה רגילה		698		1,172		1,870	
		B		A		A	
		A		A		A	

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

בניתוח השפעת כמות ההשקיה בלבד על היבול נראה כי כמות ההשקיה כשלעצמה השפיעה רק על יבול הקלחים, כאשר באופן מפתיע דווקא בהשקיה הרגילה יבול הקלחים היה גבוה יותר ביחס להשקיה המוגברת, בכל מקרה ביבול הכללי לא היה הבדל בין שתי רמות ההשקיה.

טבלה מספר 13 : השפעת עומד הצמחים על מרכיבי היבול והיבול הכללי

מספר שורות בערוגה		יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')	
4 שורות		681		1,293		1,973	
2 שורות		658		1,117		1,775	
		A		B		B	
		A		A		A	

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T.

בניתוח השפעת עומד הצמחים (2 שורות או 4 שורות בערוגה) נמצא כי מספר השורות בערוגה השפיע הן על יבול הצמחים והן על היבול הכללי שהיה גבוה יותר בזריעה של 4 שורות בערוגה באופן מובהק, היבול הכללי הממוצע בזריעה של 4 שורות היה גבוה ב- 198 ק"ג חומר יבש/ד' (תוספת של 11% ביחס ליבול בשיטה הרגילה של 2 שורות בערוגה).

טבלה מספר 14 : השפעת גומלין של עומד הצמחים וההשקיה על מרכיבי היבול והיבול הכללי.

(למרות שלא התקבלה השפעת גומלין של מספר שורות X השקיה מוצגת טבלת היבול לפי טיפול)

יבול קלחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול צמחים (ק"ג ח.י/ד')		יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')		טיפול
637	A	1,284	AB	1,921	AB	4 שורות, השקיה מוגברת
724	A	1,302	A	2,026	A	4 שורות, השקיה רגילה
646	A	1,191	AB	1,837	AB	2 שורות, השקיה מוגברת
671	A	1,043	B	1,714	B	2 שורות, השקיה רגילה

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

ניתן לראות כי השילוב של 4 שורות בערוגה והשקיה מוגברת לא הניב יבול גבוה יותר ביחס ל 4 שורות בהשקיה רגילה, אם נשווה את היבול בין השיטה "הרגילה" של גידול ב 2 שורות עם השקיה רגילה לשיטה של גידול ב 4 שורות עם השקיה מוגברת. נראה כי הגידול ב 4 שורות תרם לתוספת יבול של 312 ק"ג/ד' שהם 18% תוספת ביחס ליבול ב 2 שורות.

השפעת רמות ההשקיה על מדדים שונים בין השורה החיצונית לשורה הפנימית בטיפולי ה 4 שורות בערוגה.

במהלך תכנון הניסוי כבר בעונה הקודמת (2023) עלתה השאלה האם בזריעה של עומד צמחים גבוה ב 4 שורות ניכר מחסור של מים ודשן בשורות המרוחקות משלוחת הטפטוף והאם תוספת מים ודשן יכולה לעזור במימוש הפוטנציאל שבעומד הצמחים הגבוה להנבת יבול רב יותר. בחנו בטיפולי 4 שורות בערוגה את ההבדלים במדדים השונים בין שתי השורות הפנימיות (הסמוכות לשלוחת הטפטוף) לבין שתי השורות החיצוניות (המרוחקות משלוחת הטפטוף), רצינו לבחון האם בטיפולי ההשקיה הרגילה ישנם הבדלים לרעת השורות החיצוניות שמתבטלים או מצטמצמים בטיפול עם תוספת ההשקיה, תופעה כזו מעידה על כך שהטיפול בהשקיה הרגילה כנראה סבל ממחסור במים או דשן. ההשוואה נעשתה בזוגות מצומדים וההבדל בין שתי השורות החיצוניות לשתי השורות הפנימיות נבחן בכל חזרה ביחס לעצמה.

טבלה מספר 13 : השוואת זוגות מצומדים של כלל המדדים בטיפול 4 שורות בערוגה בין שתי שורות חיצוניות לשתי שורות פנימיות

השקיה מוגברת				השקיה רגילה			
P value	הפרש	שורות פנימיות	שורות חיצוניות	P value	הפרש	שורות פנימיות	שורות חיצוניות
0.680	0.3	8.3	8.0	0.794	0.1	7.5	7.4
0.122	0.9	7.3	6.5	0.803	0.1	6.1	5.9
0.390	0.09	0.90	0.81	0.930	0.00	0.81	0.80
0.959	-0.2	255	255	0.522	2.9	253	250
0.450	3.4	140	136	0.675	2.9	140	137
0.248	1.3	18	17	0.086	-1.3	17	19
0.179	-5.7	43	49	0.878	-0.9	58	59
0.155	7.5	81	73	0.995	0.0	84	84
0.981	-1.2	636	637	0.948	6.6	728	721
0.028	148.2	1,358	1,210	0.873	23.2	1,313	1,290
0.038	147.0	1,994	1,847	0.901	29.8	2,041	2,011

מספר מודגש מסמן הבדל מובהק בין השורות החיצוניות לפנימיות ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's T לזוגות מצומדים.

בהשוואה בין השורות החיצוניות לפנימיות בטיפול 4 שורות בערוגה כמעט ולא מצאנו הבדלים מובהקים, ההבדלים המובהקים היחידים שמצאנו היו באופן מפתיע רק בהשקיה המוגברת, במדד יבול הצמחים לדונם ובמדד היבול הכללי לדונם שהיו גבוהים יותר בשורה הפנימית אבל בטיפול ההשקיה הרגילה לא היה הבדל בין השורה הפנימית לחיצונית במדד זה.

תחשיב כלכלי

מאחר ולטיפול הזריעה ב- 4 שורות/ערוגה (וגם לטיפול ההשקיה המוגברת) יש עלות נוספת לעומת טיפול הביקורת (זריעה ב- 2 שורות והשקיה רגילה) רצינו לבחון האם תוספת היבול, אם יש, בין הטיפולים השונים יכול להחזיר את ההוצאה החקלאית הנוספת. בכדי להעריך האם ומה התרומה הכלכלית של זריעה בעומד גבוה ב- 4 שורות ושל השקיה ודישון מוגברים נציג חישוב כלכלי מוערך של הוצאות עודפות בטיפולים אלו ביחס לטיפול המקובל של זריעה בשתי שורות והשקיה רגילה ושל ההכנסה העודפת הצפויה בכל אחד מהטיפולים ביחס לשיטה הסטנדרטית (2 שורות בערוגה והשקיה רגילה). מאחר ובניסוי השנה היבול בטיפול ההשקיה העודפת ב- 4 שורות היה נמוך יותר (לא במובהק) מטיפול ההשקיה הרגילה ב- 4 שורות אנו מבינים כי ההשקיה העודפת לא הייתה כדאית ולכן בתחשיב הכלכלי נבחן את הכדאיות רק של זריעת 4 שורות מול זריעת 2 שורות (והשקיה רגילה בשני המקרים).

לצורך החישוב השתמשנו במחירים מוערכים המפורטים (מחירים זהים למחירים בהם התחשבנו בניסוי הקודם ב- 2023):

טבלה מספר 14: מחירים מוערכים לצורך חישוב כדאיות כלכלית

תשומה	מחיר	הערות
זרעים (ש/זרע)	0.012	ע"פ מחיר 580 ₪ לשק ב- 50,000 זרעים
זריעה (ש/ד')	18.752	ע"פ ארגון עובדי הפלחה ו- 20% הנחה
טון ח.י תירס (ש/טון)	950	מחיר משוער

טבלה מספר 15: תחשיב כדאיות כלכלית לארבעת הטיפולים שבניסוי

טיפול	2 שורות, השקיה רגילה	4 שורות, השקיה רגילה	הערות
כמות זרעים (זרעים/ד')	11,707	17,198	
מחיר זרעים (ש/ד')	136	199	
עלות מזרעה (ש/ד')	19	38	
סה"כ עלות זריעה (ש/ד')	155	237	
יבול כללי (ק"ג ח.י/ד')	1,714	2,026	
הכנסה לדונם (ש/ד')	1,628	1,925	יבול X מחיר

הכנסה פנויה (ש/ד')	1,474	1,688	הכנסה פחות עלות הזריעה – כלומר לא מדובר ברווח.
--------------------	-------	-------	--

רווח נוסף ביחס לסטנדרט (ש/ד')	-	214	ההפרש בהכנסה פחות עלות הזריעה בין שני הטיפולים
--------------------------------------	---	------------	--

בהשוואה כלכלית בין הזריעה ב- 4 שורות לעומת זריעה ב- 2 שורות אנו רואים כי אמנם הוצאות הזריעה עולות (ב- 82 ש/ד' בניסוי זה) אבל בסה"כ מדובר במהלך משתלם שהביא לאחר התחשבות בעלויות הנוספות לרווח נוסף של כ- 214 ש/ד' נטו. כאמור נושא ההשקיה העודפת בניסוי השנה היה לא משתלם כלל וגרם לירידה גם ביבול (ב- 4 שורות) אך גם ברווח (בגלל עלות הנוספת של המים והדשן שלא הביא לכל עלייה ביבול ובהכנסה).

סיכום ודיון

ניסוי זה לבחינת השפעת שיעור הזריעה ב- 4 שורות ותוספת השקיה הוצב בחלקת תירס תחמיץ מסחרית בקיבוץ אור הנר, הניסוי תוכנן בהסתמך על תוצאות ניסויים רבים שנערכו, בהם נבדקה שיטה זו של זריעת תירס ב- 4 שורות בערוגה במקום השיטה המקובלת של 2 שורות בערוגה, ניסוי שמהווה חזרה שנייה כמעט זהה לניסוי שהוצב בעונה הקודמת (2023) ובפעם הראשונה נבחנה גם השפעת מתן תוספת מים ודשן.

הניסוי השנה נזרע במועד מאוחר יותר ביחס לניסוי של שנה שעברה וזו מתוך מטרה לבחון את הנושא בעונה יותר קשה בה היבולים לרוב נמוכים יותר מתוך מחשבה כי יכול להיות שבעונה כזו יהיה יתרון גדול יותר לשיטת זריעת ה-4 שורות או לתוספת ההשקיה, הניסוי השנה נזרע על גבי כרבת תפוז"א (שלא כמו בניסוי הקודם ב-2023 אז נזרע על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ) בניסוי בחנו את השפעת שיעור גבוה של זרעים, 8.3 זרעים למטר רץ ב-4 שורות בערוגה (17,198 זרעים/ד') לעומת השיטה המקובלת של זריעת 11.3 זרעים למטר רץ ב-2 שורות בערוגה (11,707 זרעים/ד') ואת השפעת תוספת מים ודשן (בכמות של 125% מהכמות המשקית). שיעורי הזריעה בניסוי השנה היו גבוהים מהמקובל וזאת מאחר ובזן שנזרע ("הטאיי") הייתה בעיית הצצה בחלקות אחרות ולכן מתוך חשש לאחוזי הצצה נמוכים העלנו את שיעור הזריעה.

ברוב המדדים שנבדקו הייתה השפעה של שיעור הזריעה אך לא הייתה השפעה של תוספת ההשקיה ולא הייתה השפעת גומלין בין עומד והשקיה. מדד אחד חריג היה מספר הצמחים לדונם שבספירת ההצצה היה נראה זהה בין שתי רמות ההשקיה אולם בשלב שקילת היבול התקבל הבדל בין רמות ההשקיה (טבלאות 2 ו-3) ובהשקיה המוגברת היו יותר צמחים לדונם, מה שיכול להעיד על תמותה קצת יותר גדולה של צמחים ברמת ההשקיה הרגילה לעומת ההשקיה המוגברת, תופעה זו לא התרחשה בניסוי הקודם (בעונת 2023) ואין לנו הסבר לתופעה אך נראה כי למרות שההבדל במספר הצמחים היה מובהק זה לא תרם ליבול מאחר ובמדד המרכזי, יבול חומר יבש לדונם, הייתה השפעה חיובית רק לעומד הגבוה שהניב במוצא 1,973 ק"ג ח.ח/ד' לעומת שיעור הזריעה הסטנדרטי שהניב במוצא 1,775 ק"ג ח.ח/ד', (תוספת של כ-11%) וזאת בדומה לניסוי הקודם (2023) בו התקבלה תוספת יבול של כ-15%. ולתוספת ההשקיה לא הייתה השפעה חיובית על היבול והטיפול המצטיין היה הטיפול של 4 שורות בערוגה בהשקיה רגילה 2,026 ק"ג ח.ח/ד' וזאת לעומת 1,714 ק"ג ח.ח/ד' שהניב הטיפול הסטנדרטי של 2 שורות בערוגה והשקיה רגילה (תוספת של 18%). כלומר השנה 2024 (בניגוד לשנה שעברה 2023) תוספת ההשקיה הפחיתה במעט את היבול ונראה כי לא הייתה אינדקציה למחסור כלשהו במים גם בטיפול ה-4 שורות, זאת בניגוד לניסוי בשנה שעברה בו למרות שתוספת היבול בהשקיה המוגברת לא הייתה מובהקת כן ראינו אינדקציה לכך שטיפול ה-4 שורות היה יכול להנות מעוד קצת מים (על ידי בחינה של ההבדל בין השורות החיצוניות לשורות הפנימיות, מתוך הנחה שאם בטיפול ההשקיה הרגילה ישנם הבדלים לרעת השורות החיצוניות שמתבטלים או מצטמצמים בטיפול עם תוספת ההשקיה זה מעיד על כך שהטיפול בהשקיה הרגילה כנראה סבל ממחסור במים או דשן, בניסוי השנה בדיקה זהה לא הראתה שום אינדקציה לכך שהשורות החיצוניות סבלו ביחס לשורות הפנימיות ממחסור במים, תוצאה זו יכולה לנבוע אולי מהעובדה שהניסוי השנה נזרע על גבי כרבת תפוז"א שמשאיר הרבה יותר מים שארתיים בקרקע ביחס לכרבת חיטה (עליו נזרע הניסוי הקודם ב-2023) ועל כן אולי לא היה מחסור במים גם בטיפול ה-4 שורות.

השנה גם הופיעה מחלת הפחמון בניסוי וראינו כי בזריעת 4 שורות בערוגה התקבל אחוז גבוה יותר במובהק של קלחים נגועים במחלת הפחמון, 16% נגיעות ב-4 שורות לעומת 4% נגיעות ב-2 שורות (כמעט פי 2.5) רמת ההשקיה לא השפיעה על מדד זה באופן מובהק (אך כן היה הבדל של 4% לטובת ההשקיה הרגילה. אפשר לשער כי תנאי האקלים בסביבת הצמח שהתקבלו בהזריעה הצפופה (ואף יותר בתוספת המים) היו מעודדים למחלת הפחמון, הזן האטי ידוע כרגיש יותר למחלה זו ויכול להיות שזן אחר היה יכול לסייע בהפחתת התופעה.

מבחינת היבול הטיפול המצטיין היה כאמור זה של 4 שורות בערוגה עם השקיה רגילה ובבחינה כלכלית של הנושא מצאנו כי בנתוני ניסוי זה זריעה ב-4 שורות בערוגה והשקיה סטנדרטית הניב רווח גבוה ב"כ 214 ש"ח/ד' ביחס לשיטה המקובלת של זריעה ב-2 שורות בערוגה.

תודות:

תודה ליואב גולן על אספקת חומר הרקע ותוצאות הניסויים הקודמים והעזרה בהבנת תוצאות הניסויים הקודמים ותכנון ניסוי זה בהתאם.

תודה לצוות גד"ש אורן על הסיוע בניסוי, בזריעה ובקיפול הציוד.

תודה לגיא רשף ולחברת נטפים על עזרה בתכנון ואספקת הציוד לניסוי.

תודה לארגון עובדי הפלחה על ההשתתפות במימון הניסוי.

רשימת ספרות:

ליאור גבר וחובריו, בחינת השפעת עומדי זריעה (4 שורות בערוגה) והשקיה על יבול תירס לתחמיץ – אור הנר – 2023 (פורסם בחוברת סיכום עונת ניסויים 2023 - גד"ש נגב עמוד 130)

מבחן זני תירס לתחמיץ

מושב הנגב, אזור תדהר – 2024

יונתן עמנואל, פואד חיר- שה"מ; ליאור גבר, עוזי נפתליהו – גידולי שדה נגב;
אביגדור כלפה, יגאל אבטבי – מושבי הנגב; עידן ריצ'קר – מדריך עצמאי.

תקציר

מבחן זני תירס לתחמיץ התקיים בחלקת תירס מסחרית באזור תדהר בקיץ 2024. הניסוי נזרע ב- 30/4/24, הונבט בטפטוף ב- 13/5/24; והציץ לאחר 9 ימים מההנבטה - ב- 22/5/24. שליפת פריחה זכרית בניסוי התרחשה בממוצע כ- 51 ימים מהצצה והניסוי נקצר ב- 11/8/24 (81 ימים מהצצה). הזנים נבדלו ביניהם במדדים שונים, כגון גובה, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש, וכן ברגישותם לתופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של הקלח, כנראה עקב טמפרטורות גבוהות בתקופה שלאחר ההפריה והחנטה. הזן אולימפיון התאפיין באחוז הגבוה ביותר של חלקו של הקלח בו "הופלו" הגרעינים: 35.5% בממוצע מאורך הקלח היה ללא גרעינים; בזן הטאי 30685 היה מקטע זה 15% ו- 22.4% בהתאמה - הנמוכים ביותר. הזן הטאי נפסל בניסוי כתוצאה משיעור הצצה נמוך (4.8% צמחים למטר שורה) שנבע ככל הנראה מבעיה באצוות הזרעים הספציפית שנזרעה בניסוי. במדד החשוב ביותר: יכול חומר יבש - לא היה הבדל מובהק בין הזנים (בשיטת הניתוח שבה השתמשנו בניסוי זה). הזן לאורקה הניב את היבול הנמוך ביותר בניסוי (1612 ק"ג/ד" - 19% פחות (358 ק"ג/ד") מהזן 30685, שהניב את היבול הגבוה ביותר בניסוי (1970 ק"ג/ד").

מבוא

תירס לתחמיץ הוא אחד מגידולי הקיץ המשמעותיים בנגב. משקים רבים מגדלים תירס עבור מרכזי המזון או עבור הרפתות במשקים. בשנה האחרונה חל מפנה בגידול התירס בעקבות ירידת גידולים אחרים במזרע. לפי הערכות של חברות הזרעים, נזרעו בשנה האחרונה כ-117,000 דונם תירס לתחמיץ. בשנים האחרונות לא נערכו ניסויי זני תירס באזור הנגב, והמדריכים והמגדלים הסתמכו על תוצאות ניסויי הזנים מאזורים אחרים בארץ כדי לבחור את הזן המתאים להם. משום כך, החלטנו זו השנה השנייה ברציפות להציב ניסוי זני תירס לתחמיץ באזור הנגב, שבו נבחן את הזנים המסחריים הנפוצים במזרע.

שיטות וחומרים

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

טבלה מספר 1: רשימת הזנים בניסוי

מס'	חברה	שם הזן
1	תרסיס	הטאי
2	תרסיס	אנטילה (1543)
3	תרסיס	אלטאה (1983)
4	כצ"ט	קולוסאוס
5	כצ"ט	אולימפיון
6	אגרו גדות	לאורקה
7	הזרע	אוולין
8	הזרע	בלונדי (30685)

*הזן הטאי הציץ בצורה לקויה מאוד (רק כ 50% הצצה) ולכן נפסל מהניסוי ותוצאות היבול שלו לא נמדדו.

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "מושב הנגב" באזור תדהר (גוש אגבות). החלקה והניסוי נזרעו ב- 30/4/24 כדו-גידול על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ. הניסוי נזרע באמצעות מזרעת מונוסם בשיעור זריעה של 10.5 זרעים למטר שורה, במרווח שורות בתוך הערוגה של כ- 55 ס"מ, והונבט בטפטוף מאמצע הערוגה בכמות

של כ- 60 קוב לדונם (ללא הסטות). במהלך הגידול טופל הניסוי כמקובל במשק (הדברת עשבים, מזיקים, דשן). במהלך כל תקופת הגידול, ההשקיה בוצעה ע"י מערכת טפטוף בכמות של כ- 630 קוב לדונם, והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

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

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

5. **ניתוח התוצאות:** בהתאם להנחיות ארגון עובדי הפלחה, מממן הניסוי, הניתוח הסטטיסטי לשונות נערך על פי Kramer & Tukey למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

נביטה ועומד הצמחים

טבלה מספר 2 : מספר נבטים למטר שורה

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

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

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

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

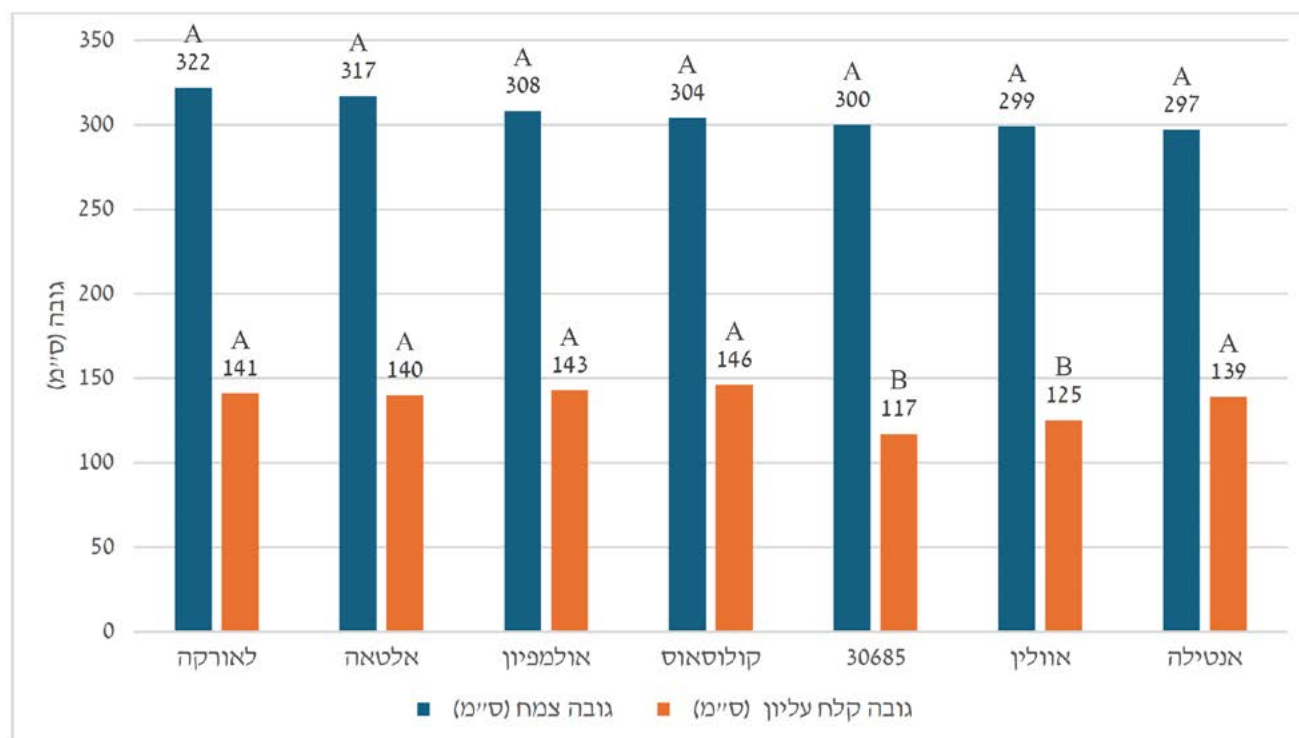
פנולוגיה ובכירות

טבלה מס' 3 : ימים מהצצה לשליפה זכרית

שם הזן	תאריך פריחה	ימים מהצצה לפריחה
לאורקה	08/07/2024	47
30685	11/07/2024	50
הטאי	13/07/2024	52
אנטילה (1543)	13/07/2024	52
קולוסאוס	13/07/2024	52
אלטאה (1983)	14/07/2024	53
אוולין	15/07/2024	54
אולימפיון	16/07/2024	55

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

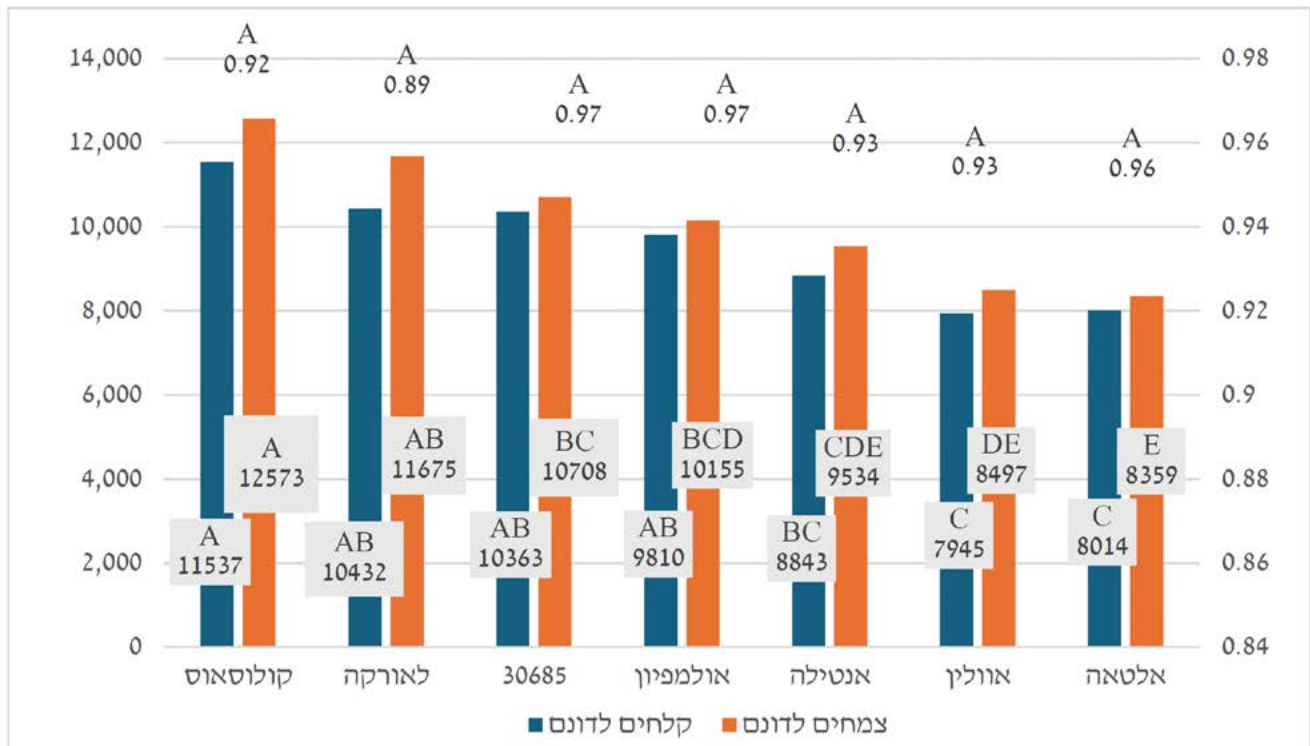
תרשים מס' 1 : גובה צמחים וגובה קלח עליון



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

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

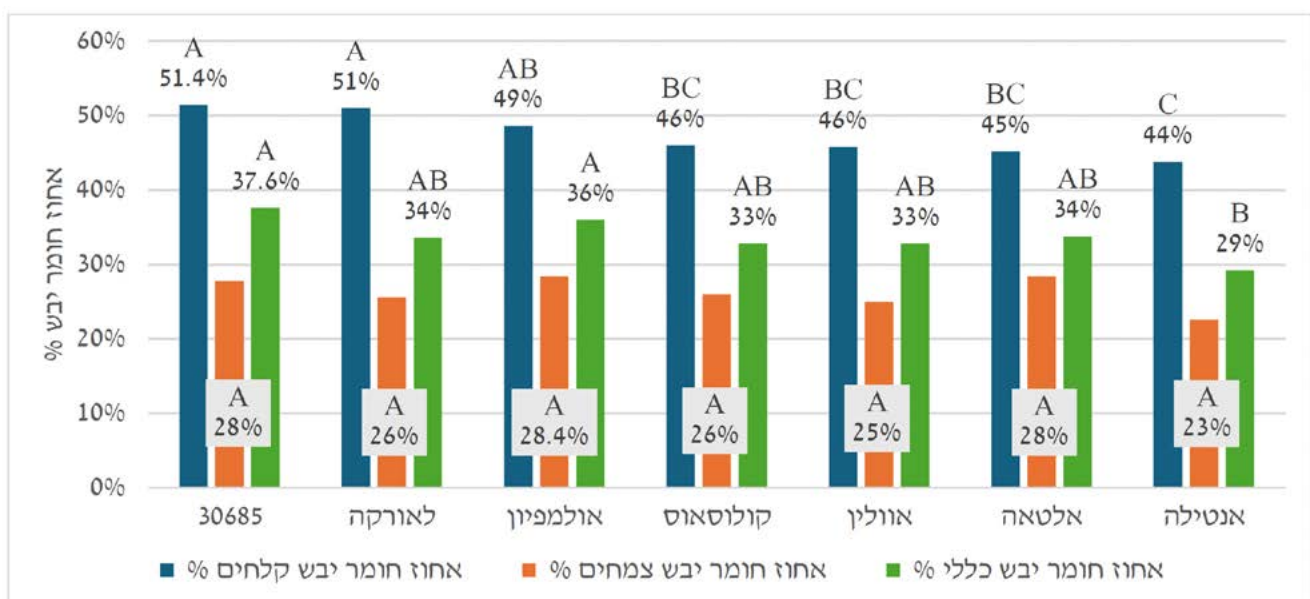
תרשים מס' 2 : מספר קלחים, מספר צמחים ויחס קלח לצמח



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

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

תרשים מס' 3 : אחוזי חומר יבש בקלחים, בצמחים ובכל הצמח

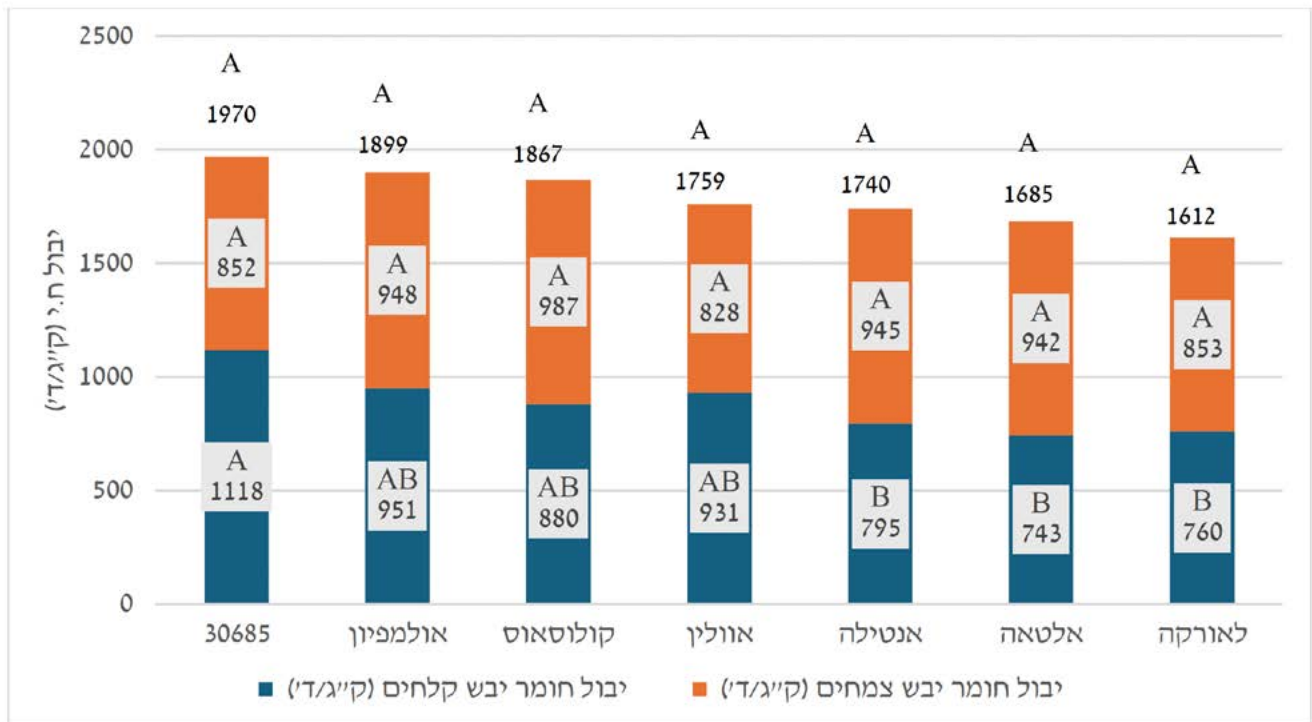


אותיות שונות באותו המדד מצביעות על הבדל מובהק ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Tukey Kramer.

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

יבול

תרשים מס' 4: יבול חומר יבש בחלוקה לצמחים ולקלחים.



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

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

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

בעיות בחנטה

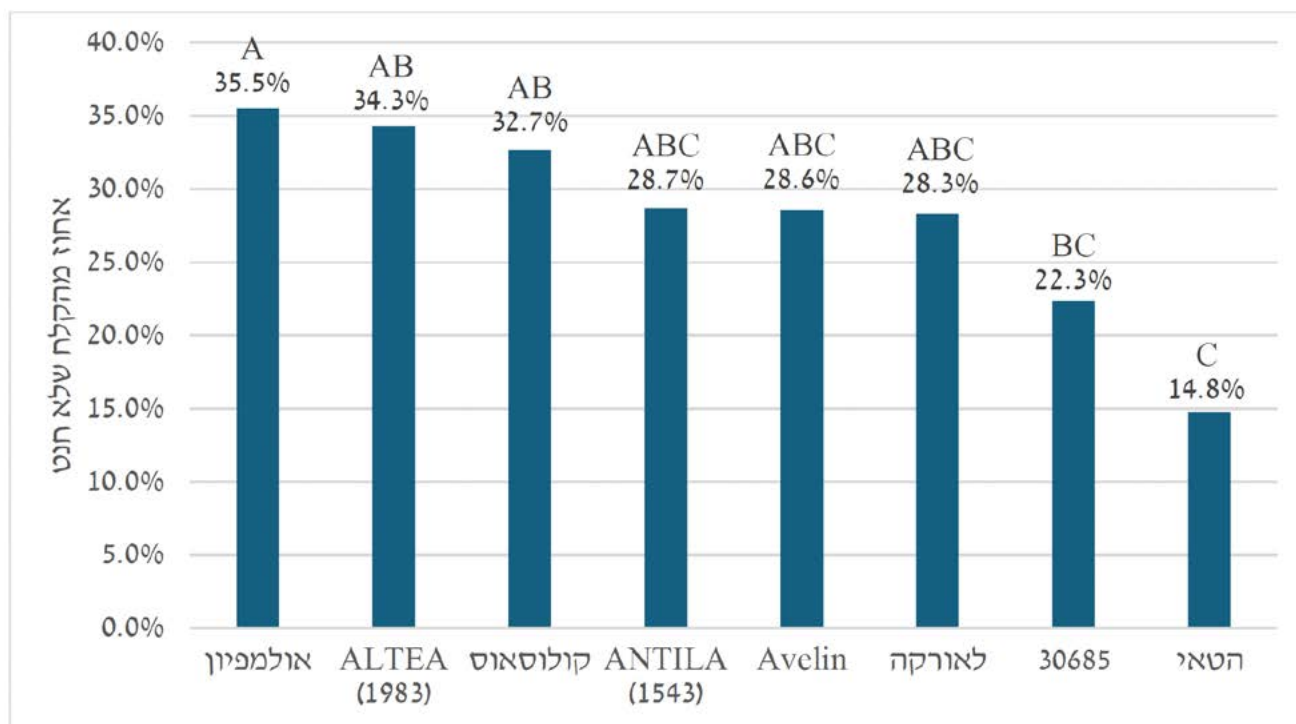
לאחר תקופת החנטה הבחנו בחלקה כי בכל הזנים ישנה תופעה של "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של כל קלח כמוצג בתמונה מס' 1.

תמונה מס' 1: קלח ש"הפיל" חלק מהגרעינים בחלקו העליון



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

תרשים מס' 5 : אחוזי המקטע שלא חנטו בקלח



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

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

סיכום ודיון

ניסויי לבחינת זני תירס לתחמיץ התקיים בחלקת תירס מסחרית באזור תדהר בקיץ 2024. הניסוי נזרע בתאריך 30/4/24, הונבט בטפטוף ב- 13/5/24, והציץ לאחר 9 ימים מההנבטה ב- 22/5/24, הניסוי נקצר ב- 4/9/24 (81 ימים מהצצה).

מיד לאחר ההצצה הבחנו כי הזן הטאי לא נבט כראוי, ככל הנראה בגלל בעיה באצוות הזרעים שנזרעה בניסוי ולכן נפסל מהמבחן.

במהלך הגידול התנהגו הזנים בצורה די דומה, וגם בעת הפריחה הזכרית פרחו בזמן די זהה: הלאורקה לאחר 47 יום מהצצה, והזן אולימפיון האפיל ביותר - לאחר 55 ימים.

השנה התאפיינה בטמפרטורות גבוהות, מה שגרם להקדמת הפריחה ולהתקדמות מהירה של הגידול.

הזנים נבדלו ביניהם במדדים השונים, כגון גובה הצמח, גובה הקלח העליון ואחוזי החומר היבש (ניתן להתרשם מהבדלים אלו בפרק העוסק בתוצאות). התופעה שבה נתקלנו זו השנה השנייה ברצף ברחבי הנגב היא "הפלה" של חלק מהגרעינים בחלקו העליון של הקלח (כמוצג בתמונה מס' 1 לעיל), ובניסוי ראינו כי ישנה רגישות שונה של הזנים לתופעה זו, כשהזן הטאי היה העמיד ביותר לתופעה - עם 14.8% בלבד מהקלח שלא חנט, מה שהיה נמוך באופן מובהק מהזן אולימפיון, שלו היו 35.5% של "הפלה" בקלח.

במדד החשוב ביותר: יבול חומר יבש כללי - לא היה הבדל מובהק (לפי שיטת הניתוח שבה השתמשנו בניסוי זה) בין הזנים. למרות זאת, חשוב לשים לב לכך שהזן בלונדי (30685) הצטיין ביבול הכללי ביחס לשאר הזנים - עם 1970 ק"ג/ד', כשהזן לאורקה הניב את היבול הנמוך ביותר במבחן - 1612 ק"ג/ד' (הבדל של 22%).

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

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

תודות

לאביגדור כלפה, מנהל חקלאות בחברת מושבי הנגב – על שסייע ותמך בהוצאת הניסוי לפועל.

לניסים כהן, שזרע את הניסוי בסבלנות ובמקצועיות.

לאנשי חברות הזרעים – על אספקת הזרעים ובעיקר ליונתן טפירו מחברת תרסיס שסייע גם בקציר.

לשני אישגור גרינברג על הסיוע בקציר.

לארגון עובדי הפלחה - על מימון המבחן.

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי. על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד. אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו, ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ - הוצאה לאור, 2024; עריכה לשונית: עדי סלוניקו

בחינת התמודדות עם רימת הזרע בתירס למספוא בנגב והשפעתה על היבול

שני אישגור גרינברג – שה"מ, ליאור גבר – גידולי שדה נגב.

תוכן עניינים

א. תקציר

ב. מבוא

ג. חלק א' – ניסויים ותצפיות לבחינת הדברת רימת הזרע

1. תצפית ריסוס בפס הזריעה ועל הראש להדברת רימת הזרע – משמר הנגב, יוני-יולי 2023.

2. ניסוי ריסוס בפס הזריעה להדברת רימת הזרע – משמר הנגב, מרץ-מאי 2024.

3. ניסוי ריסוס בפס הזריעה ב Imidacloprid להדברת רימת הזרע – מושבי הנגב – תדהר, אפריל-יוני 2024.

4. ניסוי לבחינת השפעת יישום קוטלי חרקים על הנוף – להב, אפריל-מאי 2024.

ד. חלק ב' – בחינת השפעת רימת הזרע על היבול

5. תצפית מרובת חלקות לבחינת השפעתה של רימת הזרע על היבול-בית קמה, תדהר, להב.

ה. חלק ג' – דיון ומסקנות

ו. נספח – תמונות סימפטומים לנזק בנבטי תירס צעירים.

תקציר

במהלך השנתיים האחרונות בחנו מספר חלקות צעירות של תירס למספוא בנגב בהן הצמחים הראו סימני נזק שונים, אותם אנחנו משייכים למזיק "רימת הזרע"

בחינתנו כללה בדיקה של יעילות תכשירים להדברת המזיק תוך צמצום תסמיני הנזק האופייניים בשיטות יישום שונות: בפס הזריעה, ביישום על הנוף ושילוב של שתי שיטות יישום אלו. מתוך המדדים שנלקחו בעבודות אלו, לא התקבלו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין שיטות היישום ויעילות התכשירים שנבדקו. עם זאת בניסוי של יישום קודקוד (100 סמ"ק/ד') בפס הזריעה, קיבלנו אינדיקציה ראשונית כי קיימת יעילות מסוימת של הקודקוד במדד של אחוז עלה נבול. מהתרשמותנו עולה כי הצמחים שנפגעים בתחילת הגידול מתאוששים במהלך הגידול וגם אם הם מעוכבים הם לא מגיעים לכדי תמותה.

בנוסף לבחינת דרכי ההתמודדות, רצינו לנסות ולאמוד באופן ראשוני את הנזק הפוטנציאלי ליבול הסופי כתוצאה מהפגיעה הנגרמת לצמחים בהיותם צעירים. מתוך תצפית זו שכללה 4 חלקות בנגב הצפוני, התקבל באופן ברור כי צמחים שנפגעו בצעירותם מהמזיק הראו ממוצע פחיתה בכל החלקות של 54% לעומת הצמחים שסומנו כתקינים עם תחילת התצפית. באחת מחלקות התצפית בה בחנו את הנזק הנגרם לצמחים פגועים אל מול תקינים וזאת על רקע של טיפול בקודקוד, מצאנו כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה גרם לכך כי הפחיתה במשקל צמח שנפגע מרימת הזרע והראה סימני נזק לאחר ההצצה הייתה נמוכה יותר ביחס לצמחים שלא קיבלו קודקוד בפס הזריעה והראו סימני נזק מרימת הזרע לאחר ההצצה.

מבוא

בשלושת השנים האחרונות נצפים באזור הנגב במגוון שדות, במגוון תאריכי זריעה וזרעים, נזקים שונים בצמחי תירס למספוא צעירים, בגיל כ- 2 עלים עד 4 עלים, המתבטאים במופעים שונים, כגון: נבילה של אחד העלים, קצה עלה נבול,

עלה שלא משתחרר מהנדן, נבירות עדינות בעלווה הצעירה כמו גם בעיכוב הצימוח. בחלק מצמחים אלו ניתן למצוא רימה בצבע צהוב בהיר בגודל של עד כחצי ס"מ.

בעונת הגידול של שנת 2024, דגמנו מספר צמחים שהראו את אותם התסמינים שאנחנו משייכים לנזק מהמזיק ומתוכם איתרנו מספר רימות. הרימות נשלחו לאבחון במעבדה של השירותים להגנת הצומח,

- Delia platura ובאחת מהאבחנות כ Delia שאבחנו את המזיק מסוג

מזיק הידוע בשמו העממי "רימת התירס" / "רימת הזרע".

המזיק ידוע ככזה שתוקף נבטים של גידולים רבים ממשפחות מגוונות. נגיעות זאת מתרחשת לרוב בתחילת האביב כשהטמפרטורות נמוכות, אך בשנים האחרונות אנחנו עדים לשדות צעירים של תירס למספוא שנגועים גם בזריעות בעונת הקיץ. רמת הנזק בשדות באזורים שונים בנגב משתנה, בשדות מסוימים הנזק לצמחים הצעירים הינו רב.

אורך גוף הבוגר הוא 4-6 מ"מ. צבע גופו אפור, ורגליו מכוסות שערות. הרימות בצבע צהוב בהיר ומגיעות לאורך מרבי של 7 מ"מ. הגולם (חביונה) חום, ואורכו 4-5 מ"מ.

חריש וחומר אורגני בלתי מפורק בקרקע מושכים את הנקבות להטיל בשדה. הביצים מוטלות על שאריות צמחים או על גבעולים בסמוך לפני הקרקע. להשלמת מחזור החיים נדרשים 4-6 שבועות בטמפרטורה של . הזבוב מוכר ככזה שיכול להעביר את מחלת הארוויניה. 20 מ"צ

לאור העובדה כי לא היה בידינו מידע רב לגבי המזיק, ראינו לנכון לבחון את הנושא באופן מעמיק, כאשר מטרותינו העיקריות בסט העבודות שבדקנו, היו בבחינת זיהוי המזיק והכרת הסימפטומים האופייניים לו, בחינת דרכי התמודדות שונות בין אם מדובר ביישום של תכשירי קוטלי חרקים בפס הזריעה ו/או כיישום על נוף הצמחים ובחינה עקרונית של הנזק הנגרם ליבול כתוצאה מפגיעתו.

חלק א' – ניסויים ותצפיות לבחינת הדברת רימת הזרע

1. תצפית ריסוס בפס הזריעה ועל הראש להדברת רימת הזרע

משמר הנגב, יוני-יולי 2023

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: תצפית חד גורמית.

טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים בתצפית

מס'	שם הטיפול	שם התכשיר/ים	חומר פעיל וריכוזו	מינון סמ"ק/ד'
1	היקש לא מטופל			
2	ריסוס בפס הזריעה	טלסטאר	Bifenettrin 100 gr/L	100
3	ריסוס "על הראש" (שני יישומים במועדים שונים)	(רימון פאסט) + (אטלס)	Bifenettrin 50 gr/L & Novaluron 50 gr/L + (Bifenettrin 100 gr/L)	100 150+
		(אמפליגו) + (מתומקס)	Chlorantraniliprole 100 gr/L & Lambda-cyhalothrin 50 gr/L + Methomex 90%	100 + 15
4	ריסוס בפס הזריעה + ריסוס "על הראש"			

2. **אגרוטכניקה:** התצפית הוצבה בחלקה מסחרית של "גדי"ש שיקמה" בסמוך לקיבוץ משמר הנגב (חלקה 15 דרום), הון בניסוי היה "הטאי". החלקה והניסוי נזרעו ב- 22/6/23, הריסוס בפס הזריעה - טלסטאר (100 סמ"ק/ד') באמצעות מערכת מישקית לריסוס בפס הזריעה שמותקנת על מזרעת המשק, החלקה הציצה בסביבות התאריך 30/6/23 וריסוסים על הראש בוצעו באמצעות מרסס משקי, בתאריך 11/7/23 (11 ימים מהצצה), בוצע ריסוס ראשון (רימון פאסט 150 סמ"ק/ד' + אטלס 100 סמ"ק/ד') וב 17/7/23 (17 ימים מהצצה) בוצע ריסוס שני (אמפליגו 15 סמ"ק/ד' + מתומקס 100 סמ"ק/ד').

3. **בדיקות ומדדים:** ב 5/7/23, (5 ימים לאחר הצצה מלאה) עת הצמחים היו בשלב של כ-עלה אחד עד שני עלים, בוצעה ספירה ראשונה בה ספרנו את סך הצמחים שהציצו בשישה עד שמונה מקטעים של 10 מטר שורה בשני הטיפולים שבדקנו בשלב זה, כמו כן ספרנו את סך הצמחים שהראו סימני אכילה ו/או עלה עם מופע נבול, חושב אחוז הנגועים בכל מקטע - ספירה זו בוצעה לפני שני הריסוסים "על הראש" ולכן בוצעה רק בטיפול ההיקש ובטיפול פס הזריעה.

ב 19/7/23, לאחר שני הריסוסים "על הראש", 19 ימים מהצצה, נספרו שישה מקטעים באורך 10 מטר שורה בהם נספרו כלל הצמחים ומספר הצמחים מתוכם שהראו סימני נזק של עיוות עלים / שריפה בקצות עלה או עיכוב גדילה משמעותי וחושב אחוז הנגועים.

4. **ניתוח התוצאות:** בכל הערכה חושב ממוצע וסטיית תקן.

תוצאות: טבלה מס' 2 : הערכה ראשונה (5/7/23 - 5 ימים מהצצה)

טיפול	צמחים למטר שורה	סטיית תקן	ממוצע צמחים נגועים לטיפול	סטיית תקן
ביקורת- ללא ריסוס	7.8	3.5	15%	6%
ריסוס טלסטאר בפס הזריעה	8.8	6.8	11%	6%

נראה כי ריסוס בפס הזריעה עם טלסטאר לא השפיע על מספר הצמחים שהציצו, כן נראה כי הריסוס בפס הזריעה הביא להפחתה מועטה באחוז הצמחים הנגועים (צמחים שאחד מעליהם היה נבול או שהיו עליו סימני נזק כלשהו).

טבלה מס' 3 : הערכה שנייה (19/7/23 - 19 ימים מהצצה)

טיפול	צמחים למטר שורה	סטיית תקן	ממוצע צמחים נגועים לטיפול	סטיית תקן
ביקורת-ללא ריסוס (לא בפס ולא על הראש)	7.1	6.3	3%	2%
ריסוס בפס הזריעה (ללא ריסוס על הראש)	7.4	7.5	3%	3%
ריסוס בפס זריעה וריסוס על הראש	7.7	6.7	4%	1%
ריסוס על הראש (ללא ריסוס בפס זריעה)	7.3	7.4	4%	2%

בהערכה השנייה לא הבחנו בהבדלים בין הטיפולים השונים, בכולם מספר הצמחים למטר שורה היה דומה וגם אחוז הצמחים שהראו סימני נגיעות כלשהם של עלה נבול או מעוכב, היה דומה ונמוך יותר ביחס להערכה הראשונה.

סיכום ודיון: בתצפית ראשונית שנערכה בחלקת תירס תחמיץ מסחרית ניסינו לבחון האם ריסוס בפס זריעה בטלסטאר או ריסוס על הנוף יכולים לסייע בהפחתת תסמיני נזק של המזיק רימת הזרע , לאחר ההצצה היה נראה כי ריסוס טלסטאר בפס הזריעה הפחית במעט את תסמיני העלה הנבול בצמחים, אולם לאחר שבועיים נוספים לא הבחנו בהבדל בין הטיפולים השונים וגם המקטע שלא קיבל אף טיפול כימי היה נראה תקין ודומה למקטעים שכן קיבלו ריסוס כימי בפס הזריעה או על הנוף.

תודה לסער גורן וסאלם זיאדנה, גד"ש שיקמה על הסיוע בהצבת התצפית.

תודה ליונתן עמנואל ופואד חיר, מדריכי שה"מ, על הסיוע בביצוע ההערכות.

2. בחינת ריסוס בפס הזריעה להדברת רימת הזרע

משמר הנגב, מרץ-מאי 2024

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** ניסוי חד גורמי, 3 טיפולים ב 4 חזרות, כל חזרה ברוחב 3 ערוגות ולאורך מעל 30 מטר, בכל חזרה סומנה שורה אחת במרכז החזרה באורך 10 מטרים ועליה נערכו כל ההערכות.

טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים בניסוי (כל הטיפולים רוססו בפס הזריעה)

מס'	שם הטיפול	חומר פעיל וריכוז	מינון (סמ"ק/ד')
1	היקש לא מטופל		
2	קודקוד (קונפידור)	Imidacloprid 350 gr/L	100
3	אטלס (טלסטאר)	Bifenthrin 100 gr/L	100

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "גד"ש שיקמה" בסמוך למושב תדהר (חלקה 2), הזן בניסוי היה "הטאי", הטיפולים ניתנו באמצעות המערכת המשקית לריסוס בפס הזריעה, בנפח תריסס של 10 ליטר/ד'.

החלקה והניסוי נזרעו ב- 4/3/24, החלקה הציצה בסביבות התאריך 14/3/24 (10 ימים מזריעה).

3. **בדיקות ומדידים:** ב 24/3/24, (10 ימים לאחר הצצה מלאה) עת הצמחים בשלב של כ-עלה אחד עד שני עלים, בוצעה ספירה ראשונה בה ספרנו את מספר הצמחים במקטע של שורה באורך 10 מטרים ומתוכם את מספר הצמחים בהם נראה מופע של עלה נבול. המקטעים שנספרו סומנו ואותם מקטעים נספרו גם בהערכות הבאות.

ב- 27/3/24 (13 ימים מהצצה) נספרו מספר הצמחים במדגם (אותם 10 מטרים שנספרו לפני כן) בהם יש סימני חירור בעלים.

ב 31/3/24 - (17 ימים מהצצה) עת הצמחים היו ב כ 3 עלים נספרו מספר הצמחים עם סימני אכילה במדגם ומספר הצמחים עם עלה חום/רקוב.

ב- 22/5/24 נספרו שוב מספר הצמחים במקטעים המסומנים על מנת לבדוק האם חלק מהצמחים מתו במהלך העונה ולא הגיעו להנבה.

4. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות:

טבלה מס' 2: הערכה ראשונה (24/3/24 - 10 ימים מהצצה)

אחוז צמחים עם עלה נבול		מספר צמחים ממוצע למטר רץ שורה		טיפול
B	0.3%	A	8.7	קודקוד
A	3.3%	A	8.5	אטלס
A	3.6%	A	8.4	היקש

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

נראה כי ריסוס בפס הזריעה עם אטלס או קודקוד לא השפיע במובהק על מספר הצמחים שהציצו אבל ריסוס הקודקוד הפחית בצורה מובהקת את אחוז הצמחים בהם היה עלה אחד נבול (סימן נזק אופייני של רימת הזרע).

טבלה מס' 3 : הערכה שנייה (27/3/24 - 13 ימים מהצצה)

אחוז צמחים עם חירור בעלים		טיפול
A	6.4%	היקש
A	5.7%	קודקוד
A	4.2%	אטלס

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

בהערכה השנייה נספרו מספר הצמחים בהם סימני חירור בעלים, לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים.

טבלה מס' 4 : הערכה שלישית (31/3/24 - 17 ימים מהצצה).

אחוז צמחים עם סימני אכילה		אחוז צמחים עם עלה חום/רקוב		טיפול
A	14.3%	A	3.3%	אטלס
A	12.8%	A	2.7%	היקש
A	6.9%	A	0.3%	קודקוד

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

בהערכה השלישית לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, אולם עדיין הטיפול בקודקוד הראה את האחוז הנמוך ביותר של צמחים בהם עלה אחד נבול/חום (סימן לנזק שנגרם בתחילת הגידול מרימת הזרע), המספרים די דומים להערכה הראשונה שנערכה שבוע לפני כן אך בהערכה זו לא התקבלה מובהקות, גם באחוז הצמחים עם סימני אכילה לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים וגם בממד זה לריסוס בקודקוד היה את אחוז הצמחים הפגועים הנמוך יותר.

טבלה מס' 5 : עומד צמחים בסוף העונה ביחס לתחילתה

אחוז הפחתה במספר הצמחים		מספר צמחים למטר רץ בסוף העונה		טיפול
A	-0.6%	A	8.6	קודקוד
A	-0.6%	A	8.4	אטלס
A	-1.8%	A	8.2	היקש

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

בסוף העונה (22/5/24) נספרו שוב מספר הצמחים במקטעים שסומנו בתחילת העונה, ספירה זו השוותה לספירה הראשונה (טבלה מס' 2), ניתן לראות כי בכל הטיפולים הייתה פחיתה קלה מאוד במספר הצמחים (כלומר חלק קטן מהצמחים שהציצו כנראה מתו בשלב מוקדם של הגידול ולא הגיעו לבגרות) אולם לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

סיכום ודיון:

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית בחנו את יעילות ריסוס פס הזריעה בשני חומרים שונים להפחתת נגיעות במזיק רימת הזרע, קיבלנו אינדיקציה ראשונית לכך שריסוס פס זריעה בקודקוד 100 סמ"ק/ד' הפחית ביעילות את הופעת עלה נבול אחד בשלב של עלה עד שניים, לעומת זאת נראה כי הריסוס באטלס 100 סמ"ק/ד' בפס הזריעה לא הביא תוצאות שונות מאשר ללא ריסוס כלל.

עם התקדמות העונה נראה כי גם צמחים שנפגעו מרימת הזרע מתאוששים וההבדלים בין הטיפולים נהיו לא מובהקים כך שבסוף העונה נראה כי הצמחים שנפגעו לאחר ההצצה מרימת הנזק מצליחים להתאושש ולא נגרמת תמותה של הצמח כתוצאה מפגיעת רימת הזרע.

תודות:

תודה לתאופיק זיאדנה, מגדל התירס בגד"ש שיקמה על הנכונות והעזרה בהצבת הניסוי.

3. מושבי הנגב - תדהר, אפריל-יוני 2024

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** ניסוי חד גורמי, 2 טיפולים ב 6 חזרות, כל חזרה ברוחב 3 ערוגות ולאורך כ 30 מטר.

טבלה מספר 1 : רשימת הטיפולים בניסוי

מס'	שם הטיפול	חומר פעיל וריכוז	מינון (סמ"ק/ד')
1	היקש לא מטופל		
2	קודקוד	Imidacloprid 350 gr/L	100

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של "מושבי הנגב" בסמוך למושב תדהר ליד מטע החוחובה (גוש אגבות). הזן בניסוי היה "לאורקה", הטיפולים ניתנו באמצעות המערכת המשקית לריסוס בפס הזריעה.

החלקה והניסוי נזרעו ב- 30/4/24 כדו-גידול על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ אך הונבטו באמצעות טפטוף רק לאחר כשבועיים ב- 13/5/24, והצצה חלה 8 ימים מההנבטה ב- 21/5/24.

3. **בדיקות ומדדים:** ב 26/5/24, (5 ימים לאחר הצצה) עת הצמחים בשלב של כעלה אחד עד שני עלים, בוצעה ספירה ראשונה בה ספרנו את מספר הצמחים במקטע של שורה באורך 6 מטרים בכל חזרה ומתוכם את מספר הצמחים בהם יש עלה נבול ומספר הצמחים בהם יש סימני כרסום קטנים.

ב 3/6/24 (13 ימים מהצצה) נערכה הערכה שנייה בה נספרו מספר הצמחים במקטע באורך 2 מטר שורה בכל חזרה הצמחים קוטלגו ל: צמחים תקינים (ללא סימני נזק כלל), צמחים עם סימני אכילה של זחל (סימני אכילה אגרסיביים של זחל), צמחים עם סימני נבירות ישנות (סימני נבירה צהובים עדינים בעלים התחתונים של הצמח), צמחים עם סימני נבירות חדשות (סימני נבירה צהובים עדינים בעלים העליונים של הצמח), וצמחים עם עלה נבול.

בעת ביצוע ההערכה הראשונה סימנו בחלקה 9 זוגות צמחים צמודים, אחד עם סימני נזק ואחד תקין (4 זוגות בטיפול הקודקוד ו 5 זוגות בטיפול ההיקש). בסוף העונה, מספר ימים לפני קציר החלקה קצרנו כל צמח בנפרד, ייבשנו בתנור ושקלנו את משקלו של כל צמח בנפרד (משקל צמח יבש).

4. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות:

טבלה מס' 2: הערכה ראשונה (26/5/24 - 5 ימים לאחר הצצה).

טיפול	מספר צמחים ממוצע למטר שורה	אחוז צמחים עם סימני אכילה	אחוז צמחים עם עלה נבול
היקש	11	28%	13%
קודקוד	12	22%	13%

לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים עפ"י student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

נראה כי ריסוס בפס הזריעה עם קודקוד לא השפיע במובהק על אף אחד מהמדדים שנבדקו 5 ימים לאחר הצצה.

טבלה מס' 3: הערכה שנייה (3/6/24 - 13 ימים מהצצה).

טיפול	אחוז צמחים תקינים	אחוז צמחים עם סימני אכילות של זחל	אחוז צמחים עם סימני נבירות ישנים	אחוז צמחים עם סימני נבירות טריים	אחוז צמחים עם עלה נבול
קודקוד	7.8%	26.5%	29.0%	25.5%	11.2%
היקש	8.8%	9.9%	38.7%	29.2%	13.5%

לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים עפ"י מבחן student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

כמו בהערכה הראשונה גם בהערכה השנייה לא התקבלו הבדלים מובהקים בין שני הטיפולים ולא נראה כי ריסוס קודקוד בפס הזריעה תרם להפחתת סימני הנזק.

טבלה מס' 4: שקילת משקל צמח יבש על פי טיפול וסימני פגיעה בתחילת העונה.

טיפול	משקל צמח ממוצע ללא תסימני פגיעה (גר/צמח)	משקל צמח ממוצע שסומן כפגוע לאחר הצצה (גר/צמח)	הפרש (גר/צמח)	T Test זוגות מצומדים
קודקוד	209	177	-32	0.063
היקש	219	150	-69	0.030
ממוצע	214	162	-53	0.007

ערך ה P על פי מבחן student's T לזוגות מצומדים, ערך $P < 0.05$ מצביע על הבדל מובהק ברמה זו.

הצמחים שנשקלו בסוף העונה סומנו לאחר ההצצה בזוגות צמודים של צמח תקין ללא סימני נזק ולידו צמח עם סימני נזק (עלה נבול/ סימני נבירה מרובים, עלה שלא הצליח לצאת מהעלה הקודם), ההפרש בין משקל הצמחים מראה כביכול את הפחיתה ביבול כתוצאה מהנזק שנגרם מרימת הזרע בתחילת הגידול, מתוצאות שקילות אלו אנו רואים כי בעוד בטיפול הקודקוד הפחיתה במשקל צמח הייתה כ 32 גר/צמח באופן לא מובהק, בהיקש הפחיתה ביבול הייתה יותר מכפולה מכך, כ 69 גר/צמח פחות בממוצע ובאופן מובהק, וכך גם בממוצע הכללי אם לא מתייחסים לטיפול עצמו, ניתן להבין מתוצאות אלו כי קיבלנו אינדיקציה לכך שטיפול הקודקוד, למרות שלא הראה כי היה יעיל בהפחתת הופעת סימני הנזק של רימת הזרע (טבלאות 2 ו 3) כן היה יעיל בהפחתת הנזק המשקלי שגורמת רימת הזרע.

סיכום ודיון:

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית במושבי הנגב בחנו את יעילות הריסוס בפס הזריעה בקודקוד (Imidacloprid) 100 (350 gr/L סמ"ק/ד') להפחתת נגיעות במזיק רימת הזרע, במהלך עונת הגידול לא ראינו אינדיקציה לכך שהטיפול בקודקוד בפס הזריעה הצליח להפחית את הופעת סימני הנזק של רימת הזרע בצמחים הצעירים, אבל בסוף העונה מצאנו כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה גרם לכך כי הפחיתה במשקל צמח שנפגע מרימת הזרע והראה סימני נזק

לאחר ההצצה הייתה נמוכה יותר ביחס לצמחים שלא קיבלו קודקוד בפס הזריעה והראו סימני נזק מרימת הזרע לאחר ההצצה.

גם בניסוי זה נראה כי גם צמחים שנפגעו מרימת הזרע מתאוששים ומגיעים לסוף העונה ולא מתים אך נראה כי כן ישנה הפחתה פוטנציאלית ביבול בעקבות הנזק שנגרם בתחילת העונה, פגיעה פוטנציאלית שנראה כי ניתנת לצמצום על ידי ריסוס פס הזריעה בקודקוד 100 סמ"ק/ד'.

תודות:

לניסים כהן, שזרע את הניסוי בסבלנות ובמקצועיות.

לפואד חיר ויונתן עמנואל, מדריכי שה"מ, שסייעו בהערכות ובסקילות.

4. בחינת יישום קוטלי מזיקים על הנוף בתירס

להב, אפריל-מאי 2024

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** ניסוי חד-גורמי במתכונת בלוקים באקראי; 6 טיפולים ב 4 חזרות; כל חזרה ברוחב 2 ערוגות ולאורך של 10 מ'.
2. **אגרוטכניקה:** הניסוי נערך בחלקת 'שוקת 7' של גד"ש שכ"ל, הסמוכה ליישוב מיתר; תירס מזן "הטאיי", והיא נזרעה על כרב גזר והונבטה בהמטרה

3. יישום, בדיקות ומדדים:

טבלה מס' 1: מהלך הניסוי

מס'	פעולה	תאריך ביצוע	גיל הצמח
1	זריעה	15.4.24	---
2	הערכת אפס	5.5.24	3 עלים
3	ריסוס על הנוף	6.5.24	3 עלים
4	הערכה ראשונה	12.5.24	5 עלים
5	הערכה שנייה	22.5.24	6 עלים

הערכות בוצעו בשורה קבועה במרכז כל חזרה.

מקטע ההערכה החל במרחק 2 מ' ממקל הסימון הפותח את החזרה. כאשר גודל מקטע ההערכה משתנה בין ההערכות ו/או בין המדדים.

הערכת אפס:

אורך מקטע ההערכה 2 מ'.

בהערכת אפס ספרנו את כלל הצמחים המראים אחד או חלק מהתסמינים האופייניים לנזק מהרימה: עלה אחד נבול לחלוטין/ קצה עלה נבול /נבירות עדינות בעלה/ עלה שלא משתחרר מהנדף/ עיכוב צימוח.

הערכה ראשונה:

- א. תסמין עלה נבול - ספירת מספר הצמחים בעלי תסמין של עלה נבול מתוך שלושת העלים הראשונים בצמח. אורך מקטע ההערכה 5 מ'.
ב. סימני נוכחות זחלים - ספירת מספר הצמחים המראים אכילות על זחלים/ צואת זחלים, באזור קדקוד הצמח. אורך מקטע ההערכה 5 מ'.
ג. גובה צמחים- מדידת אורך הצמחים מפני הקרקע ועד קדקוד הצמח- נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של ה-5 מ' אורך.

הערכה שנייה:

- א. תסמין עלה נבול - ספירת מספר הצמחים בעלי תסמין של עלה נבול מתוך שלושת העלים הראשונים בצמח - נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של ה-5 מ' אורך.
ב. תמותת צמחים - ספרנו את מספר הצמחים ובחנו אותו אל מול הדלתא של מספר הצמחים מההערכה הראשונה. אורך מקטע ההערכה 5 מ'.

ג. גובה צמחים - מדידת אורך הצמחים מפני האדמה ועד קדקוד הצמח - נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של 5 מ' אורך.

4. תכשירים וטיפולים:

טבלה מס' 2: רשימת טיפולים

מס' טיפול	תכשיר	חומר פעיל	מינון (סמ"ק/דונם)	חברה משווקת
1	סטילר (טרייסר)	Spinosad	100	תפזול
2	קודקוד (קונפידור)	Imidacloprid	100	תפזול
3	אטלס (טלסטאר)	Bifentrin	100	תפזול
4	אטלס (טלסטאר) + קודקוד (קונפידור)	Bifentrin+ Imidacloprid	100	תפזול
5	סטילר (טרייסר) + קודקוד (קונפידור)	Spinosad+ Imidacloprid	100	תפזול
6	היקש			

5. **ניתוח תוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות:

מהערכת אפס שנעשתה בגיל 3 עלים, ניתן להסיק כי רמת הנזק בשדה הייתה די אחידה, במנעד של כ- 35% ל-45% נגיעות בין חלקות הניסוי המסומנות, הצפויות להיות מטופלות.

טבלה מס' 3 - הערכה ראשונה בתאריך 12.5.24, 7 ימים מריסוס, 5 עלים.

טיפול	אחוז עלה נבול מ-5 מ' אורך שורה	אחוז צמחים עם סימני נוכחות זחלים	ממוצע גובה צמחים בס"מ
אטלס+קודקוד	A 6%	B 1%	A 17.1
סטילר + קודקוד	A 9%	B 1%	A 16.9
סטילר	A 8%	B 1%	A 15.6
אטלס	A 11%	B 2%	A 16.6
קודקוד	A 13%	B 5%	A 16.2
היקש	A 10%	A 17%	A 16.1

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

מטבלה מס' 3 ניתן להתרשם מההערכה הראשונה כי מבחינת השפעת הריסוס על התסמין האופייני אותו אנחנו משייכים לנזק של רימת הזרע, העלה הנבול, לא התקבל הבדל סטטיסטי בין הטיפולים. גם לא התקבל הבדל סטטיסטי בין הטיפולים בהיבט של גובה הצמחים. עם זאת, מובהקות סטטיסטית התקבלה במדד של סימני נוכחות זחלים, כאשר כל הטיפולים הראו יעילות שווה אל מול טיפול ההיקש.

טבלה מס' 4 - הערכה שנייה בתאריך 22.5.24, 17 ימים מריסוס, 6 עלים

טיפול	אחוז עלה נבול מ- 10 צמחים	הערכת תמותת צמחים – מ' 5 שורה	ממוצע גובה צמחים בס"מ
סטילר	A 18%	B 0%	A 36.7
אטלס+קודקוד	A 18%	AB 0.58%	A 40.3
אטלס	A 10%	AB 1.62%	A 29.9
סטילר+קודקוד	A 13%	AB 2.86%	A 39.9
קודקוד	A 13%	A 2.95%	A 29.3
היקש	A 8%	A 3.6%	A 39.2

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

מטבלה מס' 4 ניתן להתרשם כי גם בהערכה השנייה, לא ניכרים הבדלים סטטיסטיים בין הטיפולים במדדים של העלה הנבול וגובה הצמחים. עם זאת, במדד של הערכת תמותת צמחים ניתן לראות כי בהיקש ובטיפול ה'קודקוד' אחוז הערכת תמותת הצמחים ב-5 מ' שורה היה הגבוה ביותר, כאשר טיפול ה'סטילר' נבדל באופן סטטיסטי מהם ובו למעשה לא נתקבלה כלל תמותה של צמחים.

סיכום ודיון:

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית בחנו את יעילות ריסוס על הנוף בגיל 3 עלים, בחמישה טיפולים שונים להפחתת נגיעות במזיק רימת הזרע והנזק המצטבר כתוצאה מנוכחותו בשדה.

בניסוי ניכרה השפעה חיובית של כל התכשירים למדד שבחנו בהקשר של השפעתם על הנגיעות מזחלים. בנוסף, מסתמנת השפעה חיובית של תכשיר הסטילר במינון 100 סמ"ק/ד' במדד של הערכת תמותת הצמחים, אך אין אנו יכולים להסיק מכך באופן חד משמעי כי התמותה המעט גבוהה יותר ביתר הטיפולים, מקורן מפגיעתה של רימת הזרע, בייחוד בשל העובדה כי לא נראתה כלל השפעה של הטיפולים על הפחתת התסמין האופייני אותו אנחנו משייכים לנזק מהמזיק – העלה הנבול, כמו גם על התפתחות הצמחים.

תודות:

תודה לניצן קונפורטי, מגדל התירס בגד"ש שכ"ל, על הקצאת החלקה לצורך ביצוע הניסוי, תודה לפואד חיר מדריך שה"מ, ואחינעם ארקין מהשירותים להגנת הצומח שסייעו בהערכות.

תודה לטל יוניקמן וטל ינאי מחברת תפזול שביצעו את היישומים בניסוי וסייעו בהערכות.

חלק ב' – בחינת השפעת רימת הזרע על יבול תירס לתחמיץ

5. תצפית מרובת חלקות לבחינת השפעתה של רימת הזרע על היבול

בית קמה, תדהר, להב

שיטות וחומרים:

1. שיטת המבחן: עשרה זוגות של צמחים בכל חלקת תצפית. הזוגות מפורזים באופן אקראי בשדה.

2. אגרוטכניקה: התצפיות נערכו בשלוש חלקות שונות באזור הנגב:

א. להב (גד"ש שכ"ל) - חלקת שוקת 7

ב. תדהר (חוות מיגדה - גד"ש שקמה) - חלקת נעמה

ג. בית קמה (גד"ש שקמה) – חלקת מצבה

הערה: תצפית דומה נוספת, רביעית במספר, נעשתה בתדהר (מושב הנגב), תצפית זו מוצגת בדו"ח נפרד - 'ניסוי ריסוס בפס הזריעה רימת הזרע תדהר 2024' מאחר ובתצפית זו בדקנו את הצמחים הן על רקע של טיפול בפס הזריעה והן ללא טיפול.

3. יישום, בדיקות ומדדים:

הזוגות הוצבו אקראית בחלקות צעירות של תירס, כאשר ממשק ההדברה בחלקות השונות הם בהתאם לריסוס המשקי.

כל זוג שהוצב וסומן בשדה מהווה ייצוג לצמח אחד מעוכב המראה סימני נזק כשהצמח הצמוד אליו - ללא סימני נזק (הצמח התקין היה לעיתים במרחק של כמה צמחים בודדים מהצמח הפגוע ולעיתים צמוד אליו).

הצמח המעוכב סומן ונבחר כזה שמראה את אחד או כמה מהתסמינים האופייניים לנזק מרימת הזרע: עלה אחד נבול לחלוטין/ קצהו נבול /נבירות עדינות בעלה/ עלה שלא משתחרר מהנדן.

לקראת קציר החלקה ועם סגירת המים בחלקות, הצמחים המסומנים נקצרו, כל צמח הוכנס למעטפת נייר. הצמחים הועברו לייבוש בתנורים מותאמים ובטמפרטורה של 70 מעלות ל- 48 שעות. לאחר מכן בוצעה שקילת החומר הצמחי היבש של כל צמח וצמח בנפרד.

4. ניתוח תוצאות: מבחן T test לזוגות מצומדים.

תוצאות:

טבלה מס' 1 – שקילת משקל צמח יבש על פי סימני פגיעה בתחילת העונה

מס'	שם חלקה	משקל צמח ממוצע ללא תסמיני פגיעה (גר/צמח)	משקל צמח ממוצע שסומן כפגוע לאחר הצצה (גר/צמח)	פחיתה באחוזים
1	להב - חלקת שוקת	873	459.5	47%
2	נעמה - חלקת שקמה 1	418.2	208.9	50%
3	בית קמה - חלקת מצבה	458.4	165.1	64%
		ממוצע		54%

מטבלה מס' 1 ניתן להתרשם כי באופן גורף בכל אחת מחלקות התצפית, משקל החומר הצמחי היבש היה גבוה יותר בצמחים שלא הראו נזק אל מול הצמחים שכן הראו נזק בתחילת הגידול, הפחיתה הממוצעת בשלושת החלקות הינה פחיתה של 54% במשקל החומר הצמחי היבש.

סיכום ודיון:

בתצפיות שנערכו בשלוש חלקות תירס מסחריות באזור הנגב: להב, בית קמה ותדהר – בחנו את הפחתת היבול הפוטנציאלית בעקבות הנזק שנגרם מפגיעתה של רימת הזרע עוד בשלב מוקדם של הגידול. בהתאם לתצפיות המוצגות בדו"ח זה, על רקע של ממשק ההדברה המישקי ולתצפית שנערכה במושבי הנגב שבה הפחיתה נבחנה על רקע של בחינת טיפול קודקוד במינון של 100 סמ"ק/ד' בפס הזריעה, ניתן להתרשם כי ישנו קשר בין הנזק הנגרם בשלב המוקדם והתסמינים האופייניים לו לפחיתת היבול הסופי. תוצאות אלו מחזקות את השערתנו כי אומנם הנזק מרימת הזרע לא מביא לתמותת הצמחים אך אכן עלול לגרום לפגיעה בהתפתחותם. אנחנו רואים לנכון את הצורך בהמשך בחינה של הנושא לעומק הן ברמת המשך בירור הפחיתה הפוטנציאלית ביבול, הביולוגיה של המזיק וממשקי ההדברה.

תודות:

תודות למגדלי התירס: ניצן קונפורטי -גד"ש שכ"ל, תאופיק זיאדנה-גד"ש שקמה, יגאל אבטבי -מושבי הנגב על הקצאת החלקות לתצפית. תודה לפואד חיר ויונתן עמנואל, מדריכי שה"מ, שסייעו בהערכות ובשקילות.

חלק ג' - דיון מסקנות

בסט עבודות זה התכנסנו לבחון את התופעה הנצפית בשנים האחרונות בשדות צעירים של תירס למספוא בנגב. את הנזקים הנצפים בשדות אנחנו משייכים למזיק רימת הזרע העובדה כי מדובר במזיק שאין לגביו מידע רב, הביא אותנו לבחון בארבע עבודות מגוונות, ממשקי הדברה שונים להדברת המזיק במטרה לצמצם את התופעה בשדות כמו גם ערכנו תצפית מרובת חלקות לבחינת הנזק הפוטנציאלי ליבול כתוצאה מהפגיעה בצמח:

בתצפית שנעשתה בקיץ 2023 במשמר הנגב, בחנו את יעילותם של קוטלי חרקים בארבעה טיפולים שונים: א. יישום בפס הזריעה. ב. שני יישומים במועדי שונים על הנוף ג. שילוב-יישום בפס הזריעה ויישום על הנוף ד. ללא טיפול כימי. עם סיום תצפית זו, לא עלו הבדלים בין הטיפולים כמו כן הביקורת נראתה תקינה.

מניסוי שנעשה באביב 2024 במשמר הנגב, בו בחנו יישום בפס הזריעה של שני תכשירים, קודקוד (100 סמ"ק/ד') ואטלס (100 סמ"ק/ד'), הסתמן כי הקודקוד יעיל במידה מסוימת ביישום בפס הזריעה, וזאת במדד של הפחתת הנגיעות על העלה הנבול. כמו כן מתוך ניסוי זה עלה כי לא נגרמת תמותת צמחים פגועים.

מניסוי שנערך בקיץ 2024 בתדהר-מושבי הנגב, בחנו יישום בפס הזריעה של התכשיר קודקוד (100 סמ"ק/ד'). מתוך ניסוי זה לא קיבלנו אינדיקציה לגבי יעילותו של התכשיר לצמצום הסימפטומים כתוצאה מפגיעתו של המזיק. בתוך ניסוי זה שזרנו תצפית שמטרתה בבחינת הנזק ליבול כתוצאה מפגיעתו של המזיק, בתצפית זו ניכר כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה גרם לכך כי הפחיתה במשקל צמח שנפגע מרימת הזרע עם ההצצה היה נמוך יותר ביחס לצמחים שהיו פגועים עם ההצצה, אך לא קיבלו טיפול קודקוד בפס הזריעה.

מניסוי שנערך באביב 2024 בלהב, לבחינת יעילותם של תכשירי קוטלי חרקים ביישום של ריסוס על נוף צמחים צעירים, לא נראתה השפעה של כלל התכשירים שנבדקו על הפחתת התסמין האופייני למזיק, העלה הנבול.

בתצפית רחבה שכללה 4 חלקות באזור הנגב ומטרתה הייתה בבחינת הפחיתה הפוטנציאלית ליבול כתוצאה מפגיעה של המזיק, ראינו באופן גורף בכל החלקות, כי צמחים שנפגעו בתחילת הגידול הראו פחיתה משמעותית במשקל הצמחים וזאת אל מול צמחים צמודים שסומנו גם הם לאחר ההצצה כתקינים. עם זאת מסתמן כי לא מתקיימת תמותה של צמחים שנפגעו בצעירותם.

לאור הממצאים שעולים מתוך סט העבודות שבצענו במהלך השנתיים האחרונות עולה כי המזיק אכן גורם לפחיתה ביבול התירס המיועד למספוא, ועל כן אנחנו רואים לנכון להמשיך ולבחון את הנושא גם בשנה הקרובה וזאת במספר היבטים: הכרת המזיק והסימפטומים האופייניים לו, בחינת הנזק הפוטנציאלי ליבול כתוצאה מעיכוב הצימוח, בחינת תכשירים להדברת המזיק בפס הזריעה, סקר רוחבי להכרת הדינמיקה האזורית של המזיק.

נספח – תמונות סימפטומים לנזק בנבטי תירס צעירים



עלה תירס בתהליך נבילה



נבירות בעלה התירס



קצה עלה תירס נבול



רימת הזרע בעלה תירס

סקר חלקות תירס תחמיץ ארצי

עונת 2024

ליאור גבר – גידולי שדה נגב, יואב גולן – שה"מ

תקציר:

בסקר חלקות תירס לתחמיץ שנערך זו השנה הראשונה נאספו נתונים מ-37 משקים מרחבי הארץ שמסרו נתונים מ-126 חלקות מ-27 אלף דונם, בעזרת הנתונים הצלחנו לייצר מספר תרשימים השופכים אור על גידול תירס תחמיץ בישראל ונותנים מידע על שיטות הגידול השונות (היקפן והשפעתן על היבול).

מבוא:

מתוך רצון לקדם ולשפר את גידול תירס התחמיץ, ביצענו השנה בפעם הראשונה סקר חלקות תירס תחמיץ ארצי בו התבקשו מגדלי התירס מרחבי הארץ למסור נתונים מפורטים לגבי חלקות בהן גודל תירס לתחמיץ השנה. סקר דומה בנוגע לגידולי פלחה (חיטה ושעורה) מבוצע מזה ארבע שנים באזור הנגב ובאמצעותו ניתן ללמוד רבות על היקפי שיטות גידול שונות ועל השפעתן האפשרית על היבול, מתוך רצון להתחיל ולאסוף מידע דומה גם בנוגע לגידול תירס תחמיץ התחלנו השנה בביצוע סקר חלקות זה.

מטרות הסקר:

- א. לקבל מושג לגבי היקפי שיטות הגידול השונות (למשל כמה בדו גידול וכמה בכרב שחור, כמה דונמים מנביטים בטפטוף וכו').
- ב. לנסות להגיע לתובנות בנוגע לגורמים המשפיעים על היבול ומה השיטות הטובות ביותר (למשל זנים מצטיינים, השפעת תאריכי זריעה וכו').

חומרים ושיטות:

ביקשנו ממגדלי התירס ברחבי הארץ לשלוח אותנו במידע בנוגע לחלקות תירס התחמיץ שגודלו בעונת 2024, שלחנו למגדלים טבלת נתונים ריקה וביקשנו לקבל את נתוני החלקות שלהם בחזרה (ע"פ הפורמט של טבלת הנתונים ששלחנו). כל הנתונים נאספו ואוחדו לטבלת נתונים שכוללת את כל הנתונים שהתקבלו מכלל המגדלים, מטבלה זו באמצעות תוכנת אקסל פשוטה יצרנו טבלאות ציר המסכמות נתונים וממוצעי יבול על פי חיתוכים שונים שביצענו.

בטבלאות ובתרשימים שמוצגים בסקר זה מוצג סיכום נתונים מתוך הסקר לגביהם היה מידע רלוונטי לסיכום המוצג, מאחר וחלק מהנתונים שקיבלנו היו חלקיים נתונים כאלו לא נכללו בחלק מהניתוחים למשל חלקה בה שני זנים שלא חולקו לדונמים בניהם לא נכללה בתרשים היקפי המזרע לפי זן וכדומה.

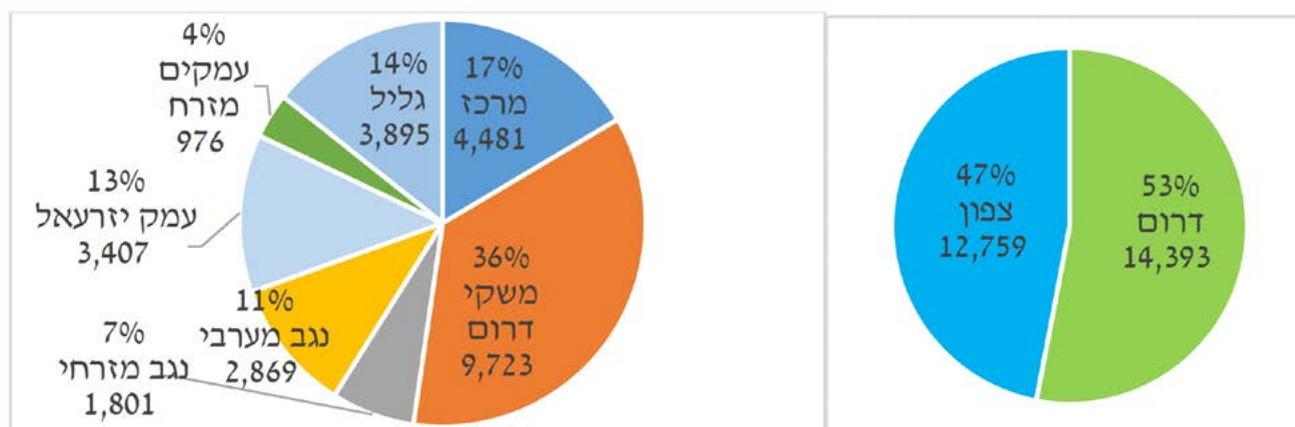
בתרשימים בהם מוצג יבול, חשוב מאוד לזכור כי מדובר ביבול ממוצע של מספר חלקות שעומדות בקריטריונים של אותה השוואה כגון כרב, אזור וכו' וכי ישנם תנאים נוספים שלא דווקא נכללו בהשוואה או בסקר ויכולים להשפיע על היבול, כלומר יש לזכור כי לא מדובר בניסוי שבחן באותם תנאים פרמטר מסוים אלא ממוצע של מספר חלקות מסחריות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

תוצאות הסקר:

היקפי מזרע

אזורי גידול

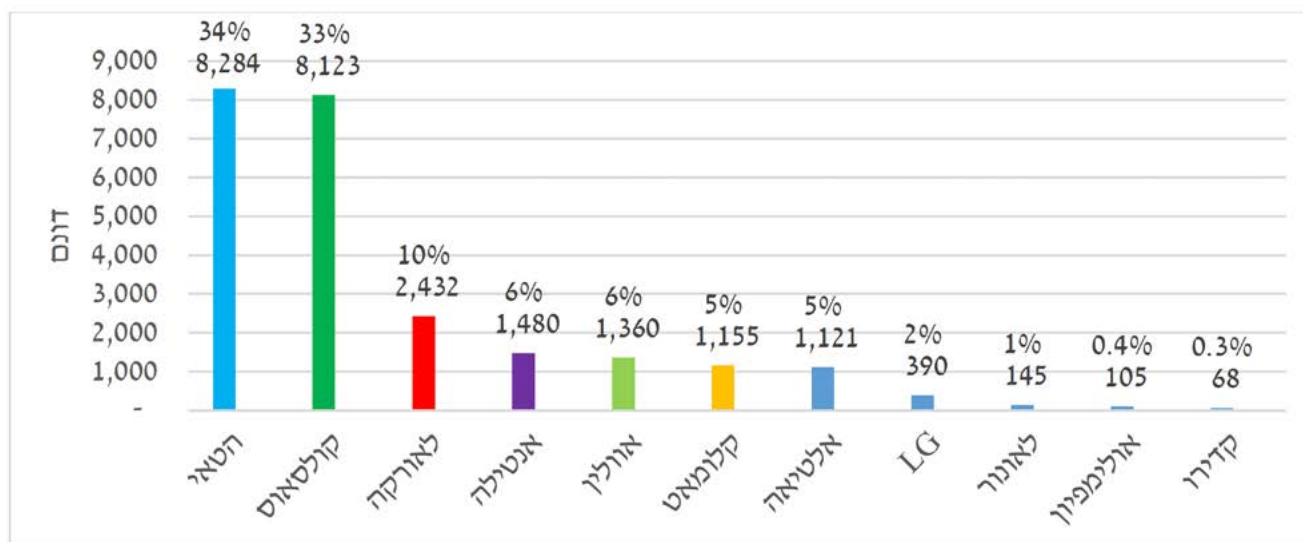
תרשים מס' 1: התפלגות השטח בסקר על פי אזורי הגידול



היקף החלקות בסקר עומד על כ-27,152 דונם, וזאת מתוך כ-117,000 דונם שגודלו בישראל העונה (על פי הערכת היקף מכירות הזרעים), כלומר רק כ-23% מכלל השטח השתתף בסקר, הסקר כלל 162 חלקות מ-37 משקים שונים מכל רחבי הארץ בחלוקה של קרוב לחצי-חצי בין אזור הדרום לצפון.

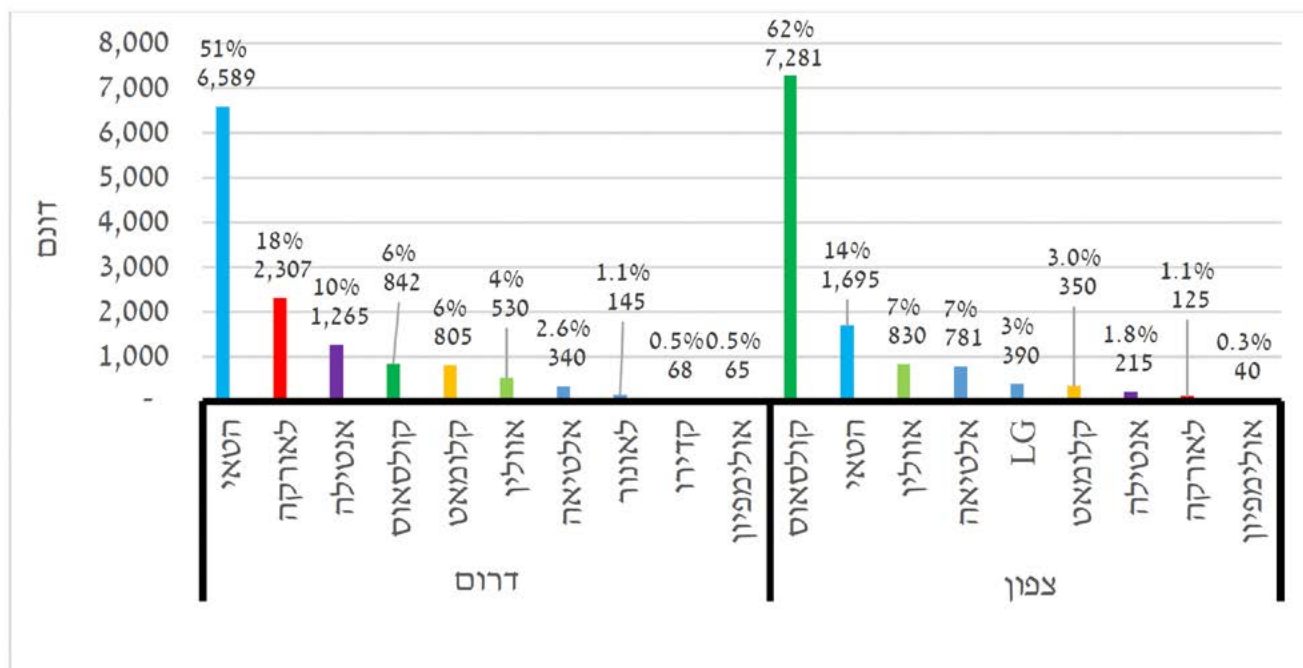
זנים

תרשים מס' 2: היקפי מזרע על פי זן-ארצי



בתרשים זה רואים בבירור כי רוב שטחי התירס נזרעו בזן קולסאוס או הטאי (כשליש מהשטח לכל זן), שאר הזנים נזרעו בהיקפים קטנים בהרבה.

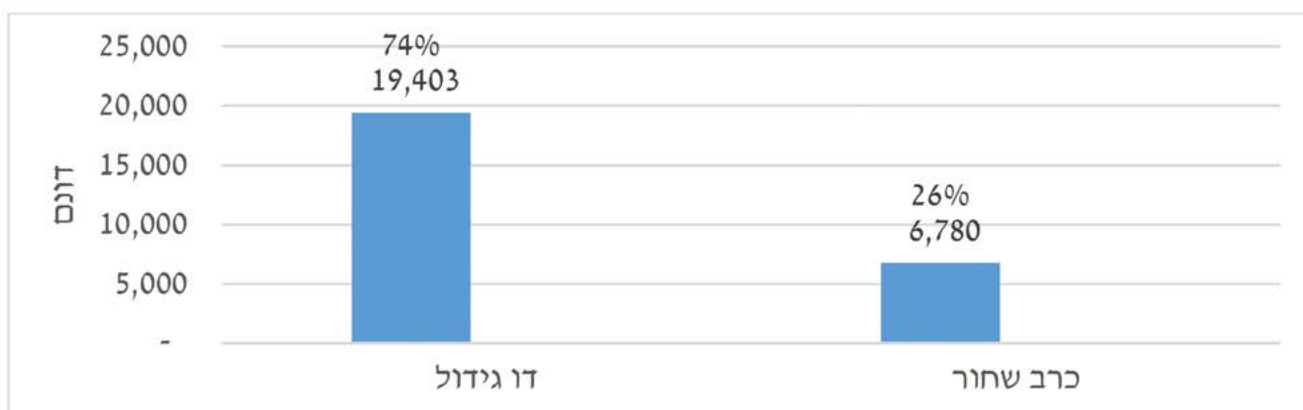
תרשים מס' 3 : היקפי מזרע על פי זן בחלוקה לצפון ודרום



כאשר בוחנים את היקפי המזרע לפי זן בחלוקה לצפון ודרום רואים כי הזן קולסאוס נפוץ בעיקר בצפון (עם 62% מהמזרע) נתון מעניין בהתחשב בכך שהזן לא נחשב כעמיד בפני מחלת הנבילה שנפוצה דווקא בצפון ולא בדרום, בדרום הזן השולט הוא ההטאי (עם 51% מהמזרע) שנחשב כעמיד יחסית למחלת הנבילה.

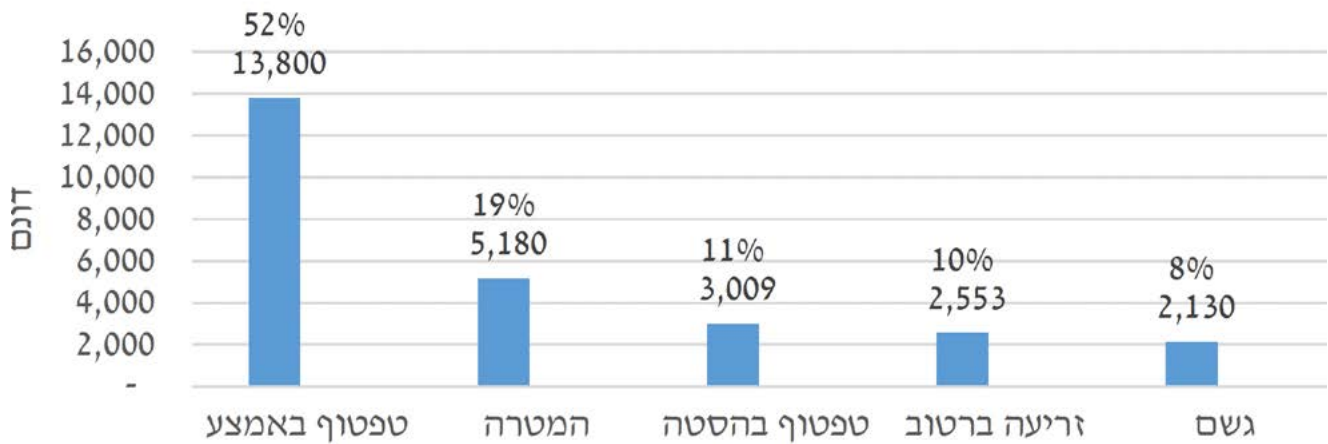
כרב הנבטה והשקייה

תרשים מס' 4 : היקפי מזרע על פי דו גידול או כרב שחור



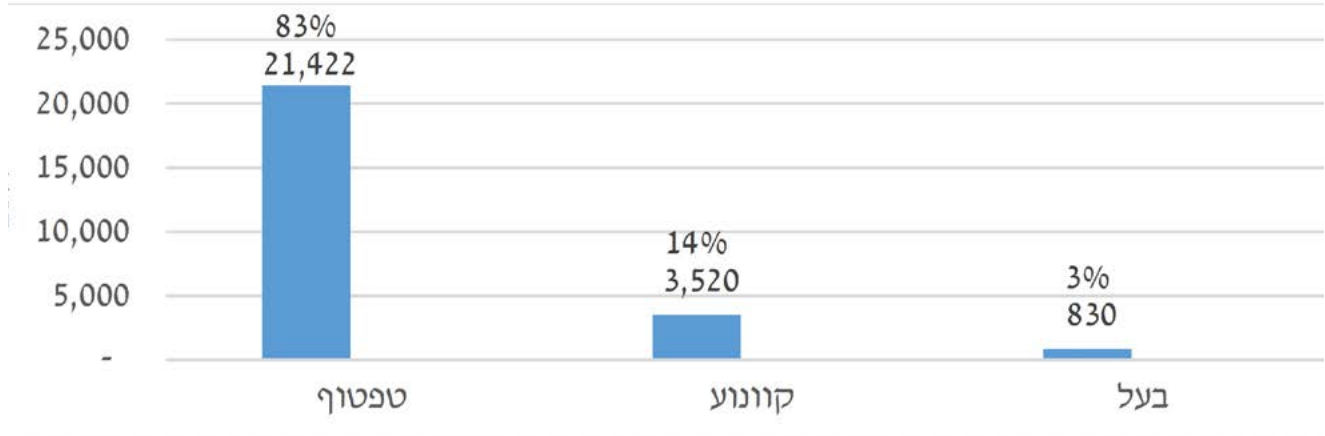
כשלושה רבעים משטחי התירס בסקר נזרעו בדו גידול (כגידול שני באותה עונה) ורק כרבע מהם נזרעו על כרב שחור (כשבחורף השטח עמד ריק וחיכה לזריעת התירס).

תרשים מס' 5 : היקפי מזרע על פי שיטת הנבטה



כמחצית מכלל המזרע בסקר (52%) הונבט על ידי שלוחות הטפטוף ללא הסטה, ועוד כ 11% הונבט על ידי טפטוף עם הסטה, בהמטרה (כולל קונוע) הונבטו רק 19% מהשטח.

תרשים מס' 6 : היקפי מזרע על פי שיטת השקיה



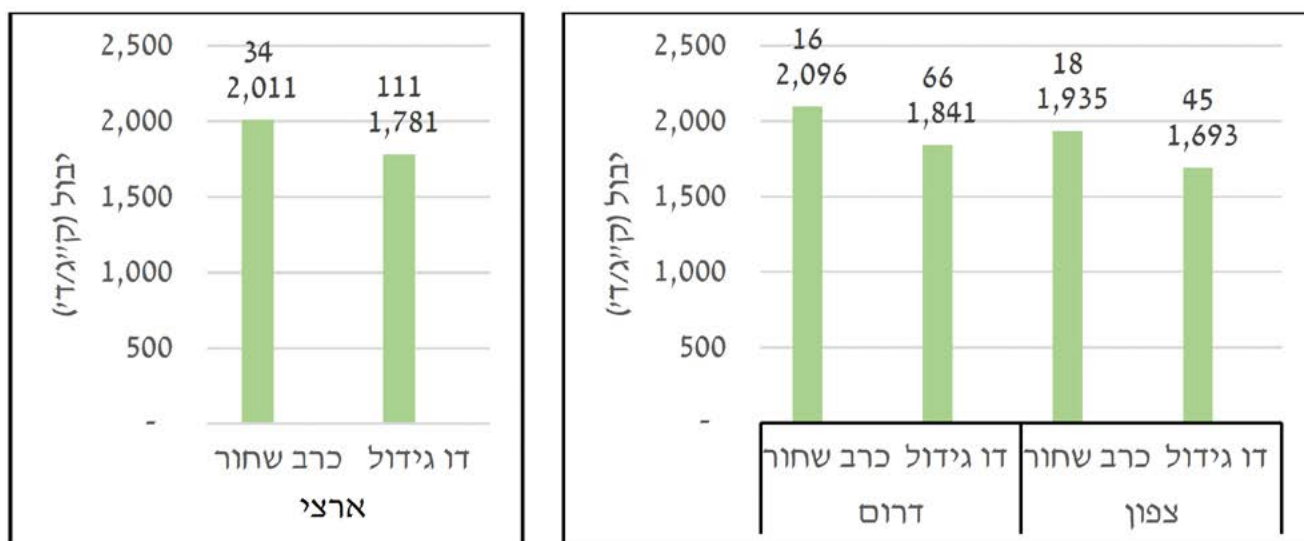
רוב רובו של השטח בסקר גודל בהשקיה בטפטוף (83%) ואילו בהשקיית קונוע גודלו העונה 14% בלבד, כ 3% מהשטח בסקר גודל כבעל ללא השקיה כלל (שטחי בעל אלו לא נכללו בתרשימים הבאים).

יבולים

בתרשימים הבאים יוצגו יבולים והשפעת גורמים שונים על היבול, בכל עמודה מופיע על גבי התרשים היבול הממוצע של אותו הפרמטר (המספר התחתון) ומספר החלקות מהן חושב הממוצע (המספר העליון בכל עמודה) (כפי שמוצג בדוגמא מטה) יש לשים לב שבחלק מהחיתוכים מדובר במספר נמוך יחסית של חלקות בכל פרמטר ובמקרים כאלו קשה להסיק מסקנות מאחר ויבולים להיות פרמטרים נוספים שלא התייחסנו אליהם והשפיעו על היבול, חשוב לזכור שישנם גורמים נוספים, שאולי איננו מודעים אליהם שיכולים להשפיע על יבול של פרקטיקת גידול זו או אחרת פרט לאותה פרקטיקה עצמה, למשל יכול להיות שמגדל מסויים שגידל זן מסויים באופן כמעט בלעדי גם משקה בשונה מאחרים או מדשן בצורה שונה וכך יכול להיות שהיבול של אותו הזן יושפע מפרקטיקת גידול אחרת שאינה בחירת הזן אך במקרה של הסקר הספציפי הזה קשורה לאותו הזן, כלומר יכולים להיות גורמים נוספים שהשפעתם נסתרת מאיתנו, על כן יש לקחת בערבון מוגבל את ממצאי סקר החלקות.

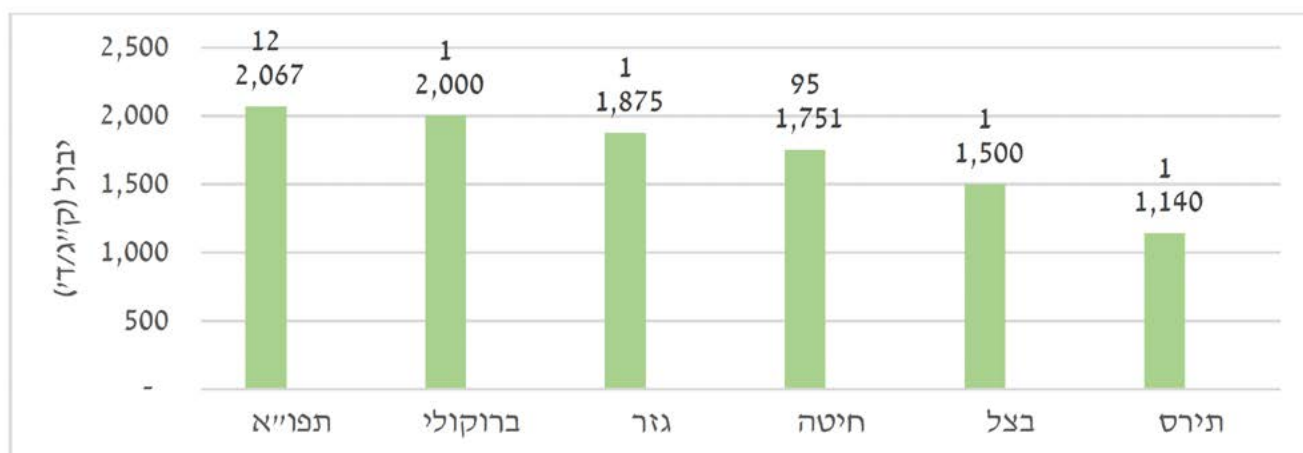


תרשים מס' 7: יבול בכרב שחור ובדו גידול בכלל הארץ ובחלוקה לצפון ודרום



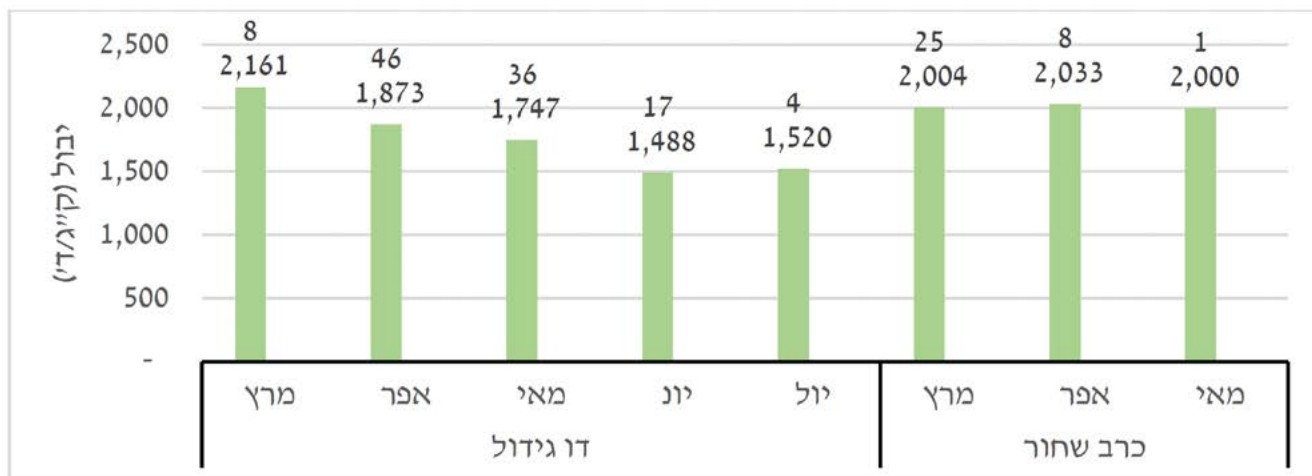
בהסתכלות על יבולי התירס על פי כרב שחור ודו גידול אנו רואים כי בממוצע חלקות הכרב שחור הניבו כ 230 ק"ג חומר יבש/ד' יותר מחלקות הדו גידול גם בחלוקה לצפון ודרום הפער נשמר די דומה לכך.

תרשים מס' 8: יבול תירס בדו גידול על פי כרב



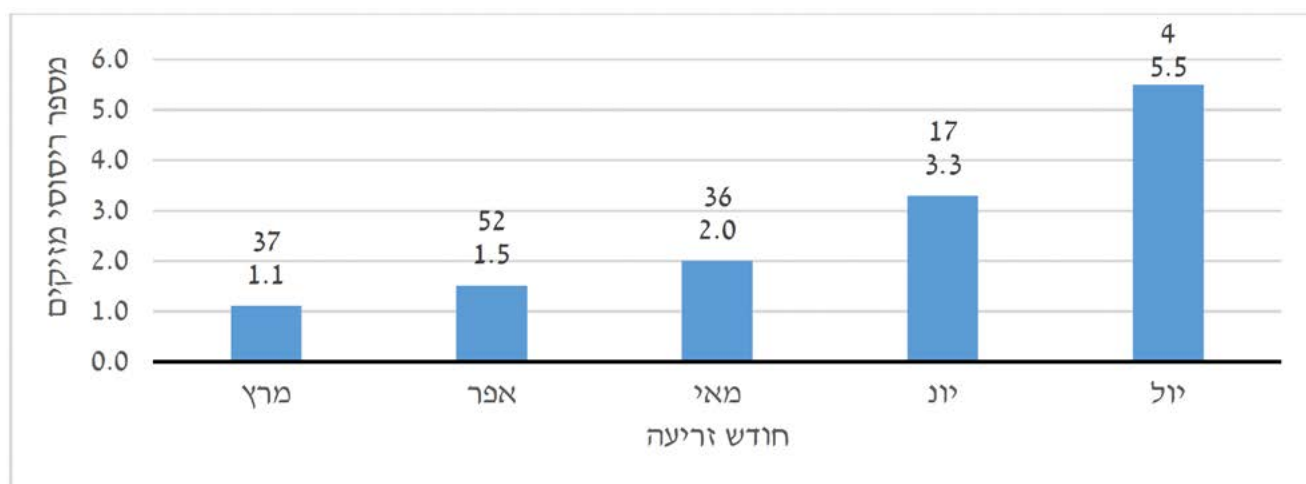
ניתן להבחין כי הכרב שהניב בממוצע את היבול הגבוהה ביותר היה תפוחי אדמה, מהכרבים האחרים (פרט לחיטה) יש מעט מאוד חלקות ובעצם בגלל שמספר החלקות בכל כרב הינו חלקה בודדת אפשר בעצם להתייחס ברצינות רק להבדל בין כרב חיטה (בו הממוצע הוא של 95 חלקות) לבין כרב תפוי"א (בו הממוצע של 12 חלקות) ולסכם כי הפרש היבול בין הכרבים האלו הוא כ 300 ק"ג חומר יבש/ד' בממוצע לטובת כרב תפוי"א.

תרשים מס' 9: יבול תירס בדו גידול וכרב שחור על פי מועד הזריעה



אפשר להתרשם כי בכרב שחור שנזרע ברובו במרץ, מעט באפריל וחלקה בודדת במאי לא הייתה השפעה של מועד הזריעה על היבול, לעומת זאת בדו גידול מבחינים במגמה ברורה של פחיתה ביבול ככל שהזריעה מאוחרת יותר.

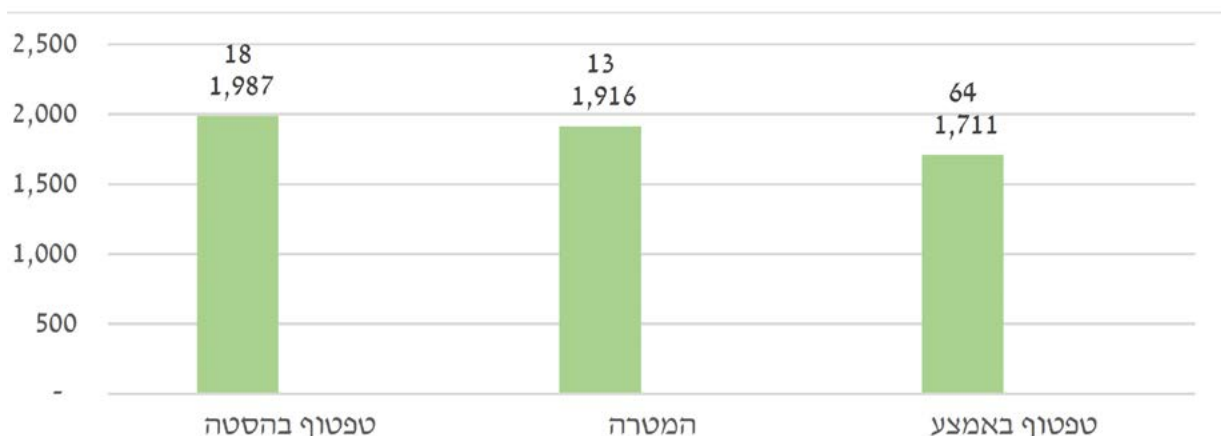
תרשים מס' 10: מספר ריסוסי מזיקים כתלות במועד הזריעה



נראה כי ככל שהזריעה מאוחרת יותר כך עולה מספר ריסוסי המזיקים שניתנו בחלקה, יש לשער כי נתון זה מצביע על נגיעות גדולה יותר של גודזנית פולשת (*Spodoptera frugiperda*) בזריעות המאוחרות ועל כן בחרו המגדלים לרסס יותר פעמים את החלקות שנזרעו מאוחר (אך אין בידנו נתונים לגבי נגיעות במזיק זה או אחר).

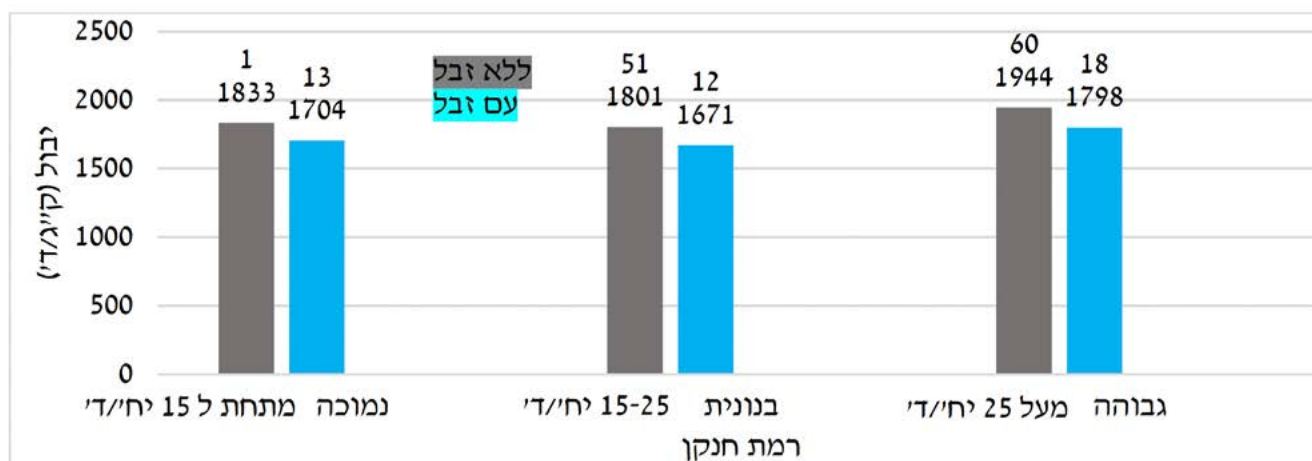
הנבטה, השקיה ודישון.

תרשים מס' 11: יבול תירס בדו גידול שהונבט בטפטוף על פי שיטת ההנבטה.



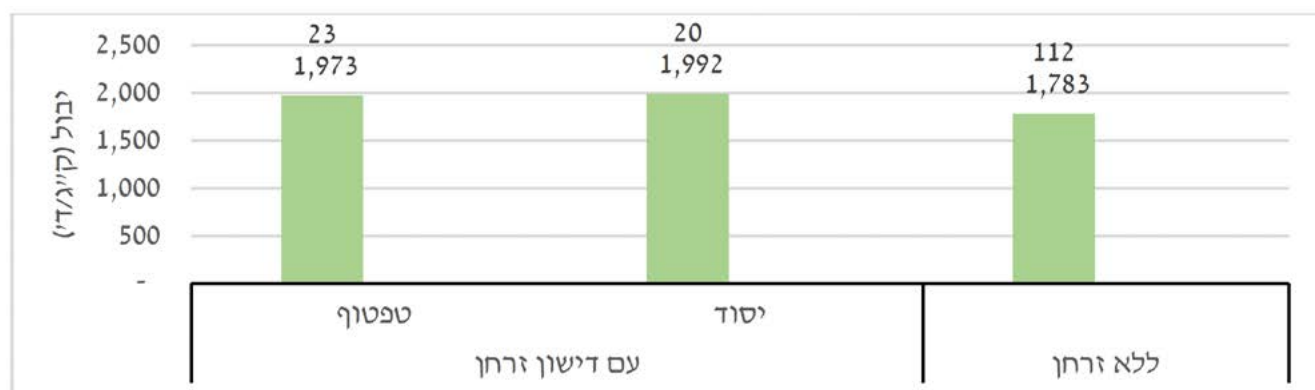
בהשוואה בין ממוצע היבול בחלקות דו גידול שהושקו בטפטוף נראה כי יש הבדל ביבול לפי שיטת ההנבטה כאשר ישנו יתרון ממוצע של כ 270 ק"ג חומר יבש/ד' לחלקות שהונבטו בטפטוף שהוסט משורה לשורה יחסית לחלקות שהונבטו בטפטוף ללא הסטה (מהאמצע). החלקות שהונבטו בהמטרה (ובהמשך העונה הושקו בטפטוף) הניבו יבול די דומה לאלו שהונבטו בטפטוף בהסטה.

תרשים מס' 12 : יבול על פי רמת דשן חנקני עם או בלי זבל.



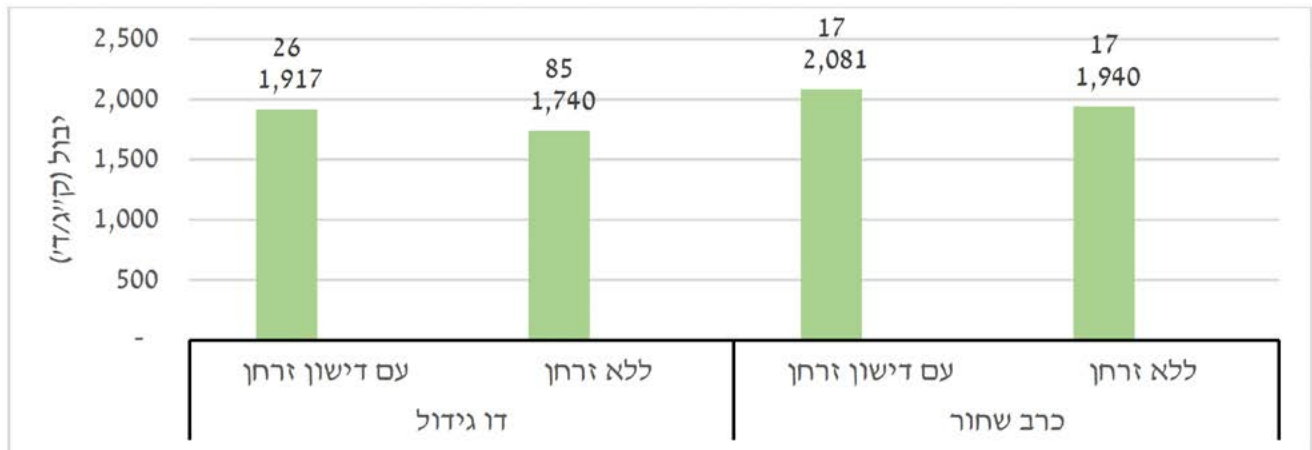
חילקנו את רמת הדשן החנקני (הכימי) שקיבלו החלקות לשלוש קטגוריות (נמוכה – עד 15 ק"ג יח' חנקן/ד', בנונית – בין 15 ל 25 יח' חנקן/ד' וגבוהה – מעל 25 יח' חנקן/ד'), נראה כי בחלקות שלא קיבלו זבל (באפור) ישנה רק חלקה אחת ברמה הנמוכה לעומת 13 חלקות שקיבלו זבל ודושנו ברמה הנמוכה של הדישון החנקני, עובדה שמצביעה על כך שכנראה בחלקות שקיבלו זבל המגדלים הסתמכו על חנקן שמגיע מהזבל ועל כן כנראה נתנו פחות יח' חנקן כדשן כימי, למרות זאת גם בחלקות שקיבלו זבל (בצבע תכלת) היבול גבוה יותר ברמת הדשן הגבוהה ביחס ליבול ברמה הבנונית או הנמוכה בכ 100 ק"ג חומר יבש/ד' מה שנותן רמז לכך שגם בחלקות שקיבלו זבל תוספת דשן חנקני תרמה ליבול (וגם כצפוי באלו שלא קיבלו זבל). יכול להיות שעובדה זו מעידה על צריכת חנקן על ידי חידקים הנמצאים בקרקע ומפרקים את הזבל, תופעה זו ידועה בשימוש בזבלים מסויימים שלא מכילים הרבה חנקן (כגון זבל בקר למשל) ובמקרים אלו בתחילת הגידול חידקים אלו צורכים חנקן מהקרקע ורק לאחר תקופה מסויימת מחזירים את החנקן בצורותיו הזמינות לצמח כך שיכול להיות שגם תופעה זו התרחשה בחלק מהחלקות וגרמה לפחיתת ביבול ומעידה על כך שלא ניתן לחסוך בחנקן בחלקות אלו.

תרשים מס' 13 : יבול על פי דישון זרחני.



נראה כי החלקות שלא דושנו בזרחן כלל הניבו יבול ממוצע נמוך יותר בכ 190 ק"ג חומר יבש/ד' ביחס לחלקות שכן דושנו בזרחן כאשר לא נראה הבדל בין שיטות היישום של הדישון הזרחני (דישון ביסוד מול דישון בטפטוף).

תרשים מס' 14 : יבול על פי דישון זרחני בחלוקה לדו גידול וכרב שחור.



כשבוחנים את ההבדלים ביבול החלקות עם דישון זרחן וללא דישון זרחן בחלוקה לפי כרב שחור ודו גידול ניתן להבחין כי בשני המקרים (כרב שחור ודו גידול) היבול הממוצע בחלקות שדושנו בזרחן גבוה יותר, כאשר הפער גדול יותר בדו גידול (כ 180 ק"ג חומר יבש/ד' הפרש בדו גידול לעומת כ 140 ק"ג חומר יבש/ד' הפרש בכרב שחור).

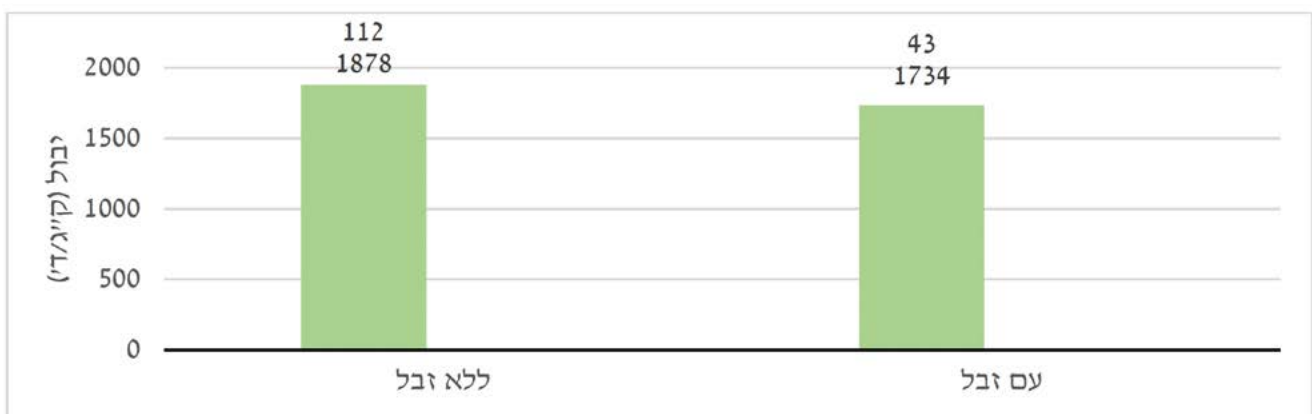
תרשים מס' 15 : יבול על פי דישון אשלגני בחלוקה לדו גידול וכרב שחור.



בבדיקת השפעת דישון אשלגן על יבול התירס ראינו כי בכרב שחור ממוצע היבול היה די דומה עם הפרש של כ 50 ק"ג חומר יבש/ד' בלבד לטובת החלקות שכן קיבלו דישון אשלגן ובחלקות הדו גידול הפער לטובת החלקות המדושנות באשלגן גדל ועומד על כ 190 ק"ג חומר יבש/ד'.

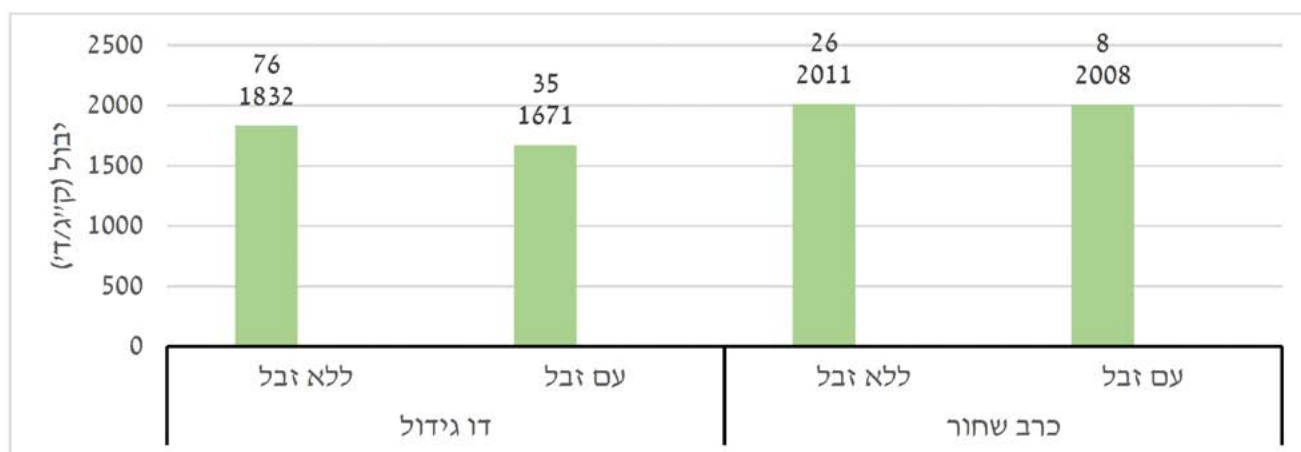
חשוב לציין בנוגע להשוואות החלקות המדושנות בזרחן ואשלגן (תרשימים 13 עד 16) כי לא אספנו מידע בנוגע לרמת היסודות בקרקע לפני הגידול ואנו משערים כי החלקות שדושנו באשלגן או זרחן הן חלקות בהן היה מחסור ואילו החלקות שלא דושנו היו או במצב תקין על פי בדיקות קרקע או שאולי לא נבדקו.

תרשים מס' 16 : יבול על פי זיבול.



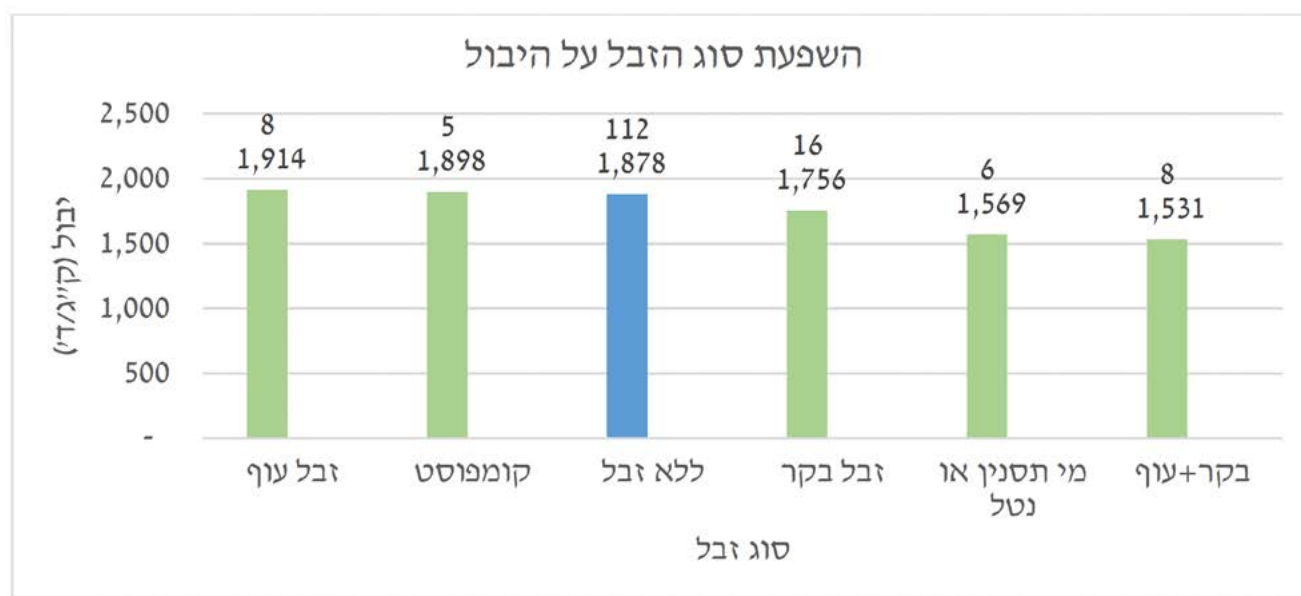
באופן מפתיע בהשוואת חלקות שקיבלו זבל (מכל סוג שהוא) לחלקות שלא זיבלו נראה כי היבול הממוצע גבוה יותר בחלקות ללא זבל בכ 140 ק"ג חומר יבש/ד', זו תוצאה מעניינת ומפתיעה וניתן להעלות מספר סברות בנוגע אליה (שאף אחת מהן לא הוכחה או נבדקה), יכול להיות שחלק מהזבלים או המינונים שניתנו קצת פיטוטוקסים לתירס ועל כן היבול הממוצע ירד, אפשרות נוספת (אותה ראינו גם בתרשים הדישון החנקני מס' 12) שאולי מגדלים שזיבלו חלקה הסתמכו (ואולי לא בצדק?) על כמות חנקן שישנה בזבל ועל כן דישנו פחות חנקן כימי במהלך הגידול מה שהוביל למחסור כלשהו בחנקן וירידה ביבול, תאוריות אלו לא הוכחו אך אחד הדברים שסקר החלקות נותן לנו הוא רעיונות לגורמים המשפיעים על היבול שיש לבחון בניסוי מסודר, ונושא זה בהחלט מצריך בדיקה בניסוי מאחר וקשה להגיע למסקנה מתוצאות הסקר בלבד.

תרשים מס' 17: יבול על פי זיבול וכרב



כאשר בוחנים את נושא הזיבול תוך התחשבות בגורם הכרב נראה כי בעוד שבחלקות הכרב שחור לזבל לא הייתה השפעה בחלקות הדו גידול הייתה השפעה לרעת החלקות שקיבלו זבל ופחיתה ביבול הממוצע של כ 160 ק"ג חומר יבש/ד', כלומר רוב הפחיתה ביבול הממוצע המוצגת בתרשים מס' 16 נובעת כנראה מחלקות הדו גידול ולא מחלקות הכרב השחור.

תרשים מס' 18: יבול על פי סוג הזבל

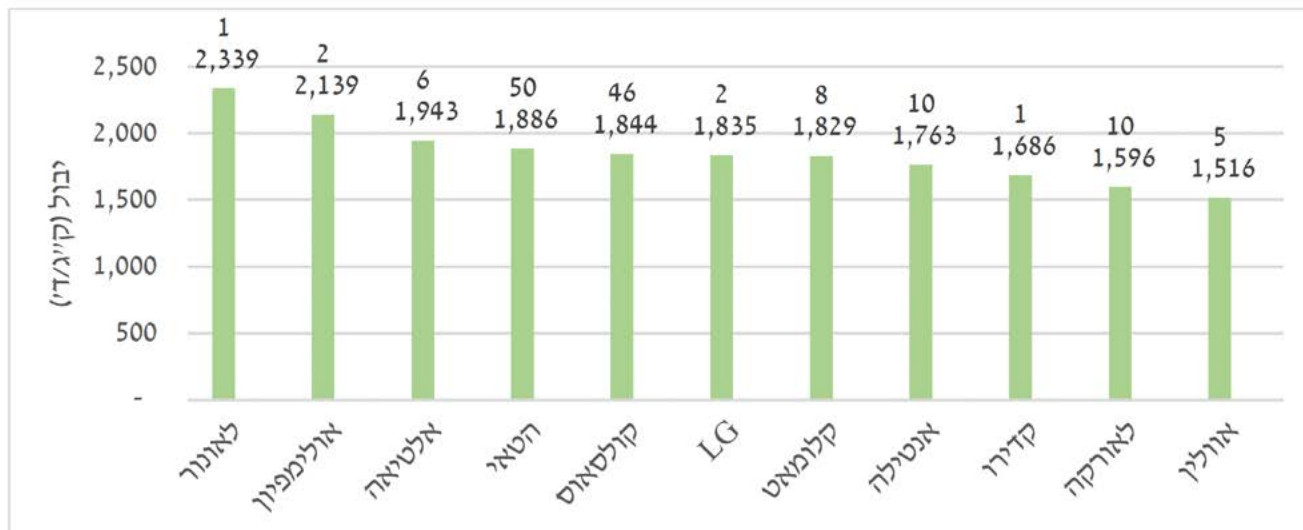


כאשר מחלקים את החלקות שקיבלו זיבול לקטגוריות על פי סוג הזבל שקיבלו אפשר להבחין במגמה על פיה היבול בחלקות שקיבלו זבל עוף או קומפוסט לא היה נמוך יותר מהחלקות שלא קיבלו זיבול אבל היבול בחלקות שקיבלו זבל בקר או מי תסנין או נטל כן היה נמוך יותר ביחס לחלקות ללא זבל, כמובן שבניתוח זה בכל קטגוריה יש פחות חלקות

הנחשבות בממוצע מה שיכול לגרום שגם גורמים נוספים שלא התחשבו בהם משפיעים על ממוצעי היבול אך מגמה זו כן מתיישבת עם הסברה שהוצגה בתרשים מס' 12 (שאוילי החלקות בהן סוג הזבל גרם לצריכת חנקן על ידי חיידקי קרקע לשם פירוקו הם אלו שהורידו את ממוצע היבול בחלקות שזובלו).

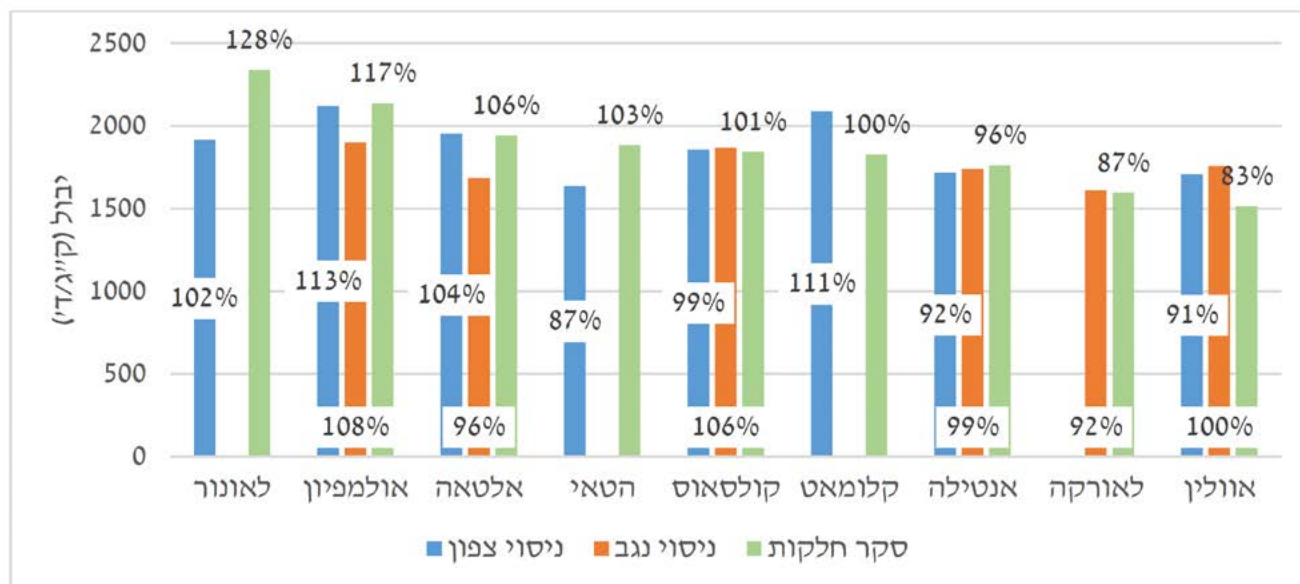
זנים

תרשים מס' 19 : יבול על פי זן



בבדיקת יבול החלקות על פי זן אנו רואים מצד אחד הבדלים גדולים בין הזנים, מצד שני פרט לשני הזנים המובילים בהיקפם (הטאי וקולסאוס) הממוצע לשאר הזנים מורכב ממעט חלקות יחסית (2 הזנים שבראש התרשים, לאונור ואולמפיון, הם בעצם חלקה אחת או שתיים בלבד) ולכן קשה להסתמך על ממוצעים אלו.

תרשים מס' 20 : השוואת תוצאות ניסויי זנים לתוצאות סקר החלקות



בעקבות הבעייתיות שבשימוש בסקר החלקות לקביעה אילו זנים מניבים יבול גבוה יותר מאחר ומכל זן יש מספר חלקות שונה כאשר חלקם נמוך יחסית ומאחר ונושא הזנים כן נבדק בניסויים מסודרים בתרשים זה השונו בתרשים זה את תוצאות שני ניסויי זנים שנערכו ב 2024 (בצפון ניסוי שנערך בעמק יזראל ונזרע ב 9/4/24 ובנגב ניסוי שנערך סמוך למושב תדהר ונזרע בדו גידול על חיטה ב 22/5/24), התוצאות מוצגות כיבול לדונם ובכל עמודה מוצג היבול של אותו הזן בק"ג חומר יבש/ד', באחוזים על כל עמודה מוצג היחס בין יבול אותו הזן לממוצע של אותו הניסוי (או סקר) כך שניתן לראות האם אותו זן הניב מעל הממוצע או מתחתיו וכך להתרשם האם שלושת סוגי הבדיקה (ניסוי בצפון,

ניסוי בנגב או סקר החלקות) הניבו תוצאות יחסיות דומות לגבי אותו הזן.

אפשר לראות כי שלושת הזנים אוולין, לאורקה ואנטילה הניבו יבול מתחת לממוצע בשניים או שלושה מהמקרים ואילו הלאונור, האולמפיון והאלטאה הניבו יבול מעל הממוצע בשניים או שלושה מהמקרים כך שבסה"כ אמנם אי אפשר להסתמך על סקר החלקות לבדו כמענה לתשובה איזה זן עדיף אך כן ניתן להשתמש בנתוני הסקר כמקור מידע נוסף לחיזוק תוצאות ניסויים מסודרים.

דיון ומסקנות:

סקר חלקות זה, שנערך זו הפעם הראשונה במתכונתו הנוכחית, שופך אור הן על חלוקת שיטות הגידול השונות כגון היקפי דו גידול / כרב שחור, היקפי שיטות הנבטה והשקיה וכמו כן הראינו כי ניתן לקבל מגמות של גורמים המשפיעים על היבול ועל קבלת ההחלטות של המגדל (למשל שיטת הנבטה, מועדי זריעה מועדפים, וכו'), בנוסף הסקר יכול להפנות את תשומת ליבנו לתופעות מסוימות הדורשות בירור מעמיק יותר כניסוי מסודר ולספק חומר רקע לרעיונות לניסויים שכאלו.

ניתן להעריך כי מיעוט החלקות היחסי 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 תגדל האמינות של המסקנות שניתן להפיק מסקר זה.

תודות:

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

