

מבחן זני חיטה לגרגרים ולמספוא גבולות - 2025

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

תקציר:

נבחנו 10 זני חיטה וזן שעורה אחד שנקצרו הן ליבול גרעינים והן ליבול מספוא (חומר יבש), המבחן התקיים בשדה חיטה על כרב תפוז"א באזור גבולות שבנגב המערבי, הניסוי הושקה ב 4 מועדים בסה"כ 115 מ"מ וקיבל עוד 94 מ"מ גשם והיבול הממוצע (414 ק"ג גרעינים/ד' ו 768 ק"ג חומר יבש/ד') היה גבוה יחסית לאזור זה בשנה "רגילה" ללא השקייה, זן השעורה "מגל" הניב הן את יבול הגרעינים (483 ק"ג/ד') והן את יבול החומר היבש (952 ק"ג/ד') הגבוהים ביותר במבחן והיה נבדל באופן מובהק מחלק מהזנים האחרים.

מבוא:

בנגב חלק ניכר משטחי מזרע החיטה הנם שטחים המגודלים באזורים בהם כמות המשקעים נמוכה במיוחד, מתחת לקו הבצורת אולם לרוב במסגרת מבחני הזנים הארציים לא מוצבים מבחני זנים באזורים אלו, על כן הוחלט להציב ניסוי זנים באזור גבולות (מתחת לקו הבצורת) על מנת לבחון את זני החיטה תחת תנאים קשים.

במבחן נכללו סה"כ 11 זנים מהם 10 זני חיטה וזן שעורה אחד, רובם זנים מסחריים ותיקים. הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים ולמספוא.

לאחר זריעת הניסוי והתחלת נביטת הצמחים בעקבות גשם קל מאוד שלאחריו עצירת גשמים ממושכת החלטנו להשקות את הניסוי על מנת להצילו (בכדי שנוכל לקצור משהו בניסוי), בסופו של דבר בעקבות העונה הקשה מאוד הניסוי הושקה בעוד 3 מועדים כך שבסה"כ הניסוי קיבל 4 השקיות (סה"כ 115 מ"מ השקיה), השקיות אלו גרמו לכך שביחס לעונה התנאים בניסוי לא היו "קשים" כמתוכנן.

מטרת המבחן: מציאת זנים מתאימים לגידול תחת תנאים קשים בנגב להעלאת היבול ואיכות החיטה.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 11 זנים (חיטה ושעורה).

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

עיבודי יסוד: עיבוד מעמיק וקילטור התבצעו בקיץ 2024.

דשן יסוד: 4 יחידות חנקן/ד'.

זריעה: התבצעה בתאריך 14/11/2024, 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'.

גשם מנביט של 8 מ"מ בלבד ירד ב 26/11/2024 ולאחריו עצירת גשמים של כחודש, ההצצה בעקבות גשם זה הייתה חלקית והצמחים שכן נבטו נכנסו לעקה קשה על כן ניתנה השקיה ב 25/12/2024 ולאחריה התרחשה הצצה מלאה בתאריך 31/12/2024.

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

שם הזן	חברת הזרעים	מטפח
מגל (שעורה)	אגרידרה	א. הירשמן
גדרה	אגרידרה	א. יעקובס
יובל	אגרידרה	א. יעקובס
עומר	אגרידרה	א. יעקובס
גדיש	הזרע	א. מידן
הזרע 284	הזרע	א. מידן
יוגב	הזרע	א. מידן
יז 28	זרעים דליה	ר. בן דוד
יעקובי (לשעבר רב2)	זרעים דליה	ר. בן דוד
תשרי	זרעים דליה	א. קושניר
ש- 4632		שוקי סרנגה

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים והשקיה לפי חודש

חודש	גשם (מ"מ)	השקיה (מ"מ)	סה"כ (מ"מ)
נובמבר	8	0	8
דצמבר	10	30	40
ינואר	12	0	12
פברואר	45	30	75
מרץ	19	55	74
סה"כ	94	115	209

3. קציר:

מספוא: כל זן נקצר כשהגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, 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- 3.6 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- 12/6/2025 בקומביין ייעודי. שטח חלקה שנקצר היה בממוצע כ 7.3 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. מכל זן נלקחו דוגמאות מכלל החזרות ואוחזו בשקית אחת לשליחה של דוגמא אחת מעורבת של כלל החזרות לבדיקות איכות.

בדיקות ומדדים: במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים הבאים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות וגובה קמה (נמדד ביום קציר הגרעינים אחרי התכופות השיבולים). בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן. בדיקות איכות הגרעינים בוצעו במעבדת איכות הגרעינים של חברת "הזרע 39" באופן עיוור (כלומר צוות המעבדה קיבל את שקיות הדוגמאות עם קוד ללא שם הזן ולא ידע איזה זן הם בודקים).

4. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונו נערך עפ"י Student's t-test בחבילת תוכנה JMP למובהקות

סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

תוצאות:

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

גובה קמה (ס"מ)		זן
A	96	זו 28
AB	94	יוגב
ABC	90	תשרי
ABC	90	עומר
BCD	88	ש- 4632
CD	87	גדרה
CD	87	הזרע 284
CD	85	יעקובי
D	84	יובל
D	82	גדיש
E	67	מגל

ממוצע: 89

מועד השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	זן
14/3/25	73	יובל
15/3/25	74	עומר
15/3/25	74	גדרה
16/3/25	75	גדיש
16/3/25	75	הזרע 284
17/3/25	76	יעקובי
17/3/25	76	ש- 4632
18/3/25	77	יוגב
20/3/25	79	זו 28
21/3/25	80	תשרי
24/3/25	83	מגל

ממוצע: 77

נבטים למ"ר		זן
A	232	גדיש
A	232	גדרה
A	231	הזרע 284
A	229	יוגב
A	221	עומר
A	217	זו 28
A	213	יובל
A	213	ש- 4632
A	212	תשרי
A	211	יעקובי
B	149	מגל

ממוצע: 215

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's t-test.

מספר הנבטים למ"ר תקין בכל הזנים במבחן, זן השעורה (מגל) נזרע מראש כמקובל עם פחות זרעים למ"ר (כ 160 זרעים למ"ר) ואכן מספר הנבטים בו היה נמוך מהחיטה (שנזרעה עם כ 250 זרעים למ"ר) אך קרוב לשיעור הזריעה. יום ההשתבלות הוגדר כיום בו 80% מהצמחים בזן שלפו את השיבולת לחלוטין מהנדן. הזנים הבכירים ביותר במבחן הם יובל, עומר וגדרה שלהם כ 73-74 ימים להשתבלות מהצצה. זן השעורה מגל היה האפיל ביותר במבחן והשתבל רק לאחר 83 ימים מהצצה. הזן הגבוה ביותר במבחן היה זו 28 בגובה של כ 96 ס"מ והיוגב קרוב אליו בגובה של כ 94 ס"מ, השעורה (זן מגל) הייתה הנמוכה ביותר במבחן בגובה של כ 67 ס"מ.

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

משקל אלף	זן
44.5	יעקובי
43.1	הזרע 284
41.9	עומר
41.1	יוגב
39.5	גדרה
39.0	ש- 4632
38.6	יובל
37.3	מגל
35.8	גדיש
34.9	זו 28
34.3	תשרי

ממוצע: 39.1

משקל נפחי	זן
80.7	יובל
80.2	יעקובי
80.1	עומר
79.2	גדרה
77.9	גדיש
77.6	יוגב
77.3	זו 28
76.9	תשרי
76.8	ש- 4632
74.1	הזרע 284
	מגל

ממוצע: 78

יבול גרעינים ק"ג/ד'	זן	
A	483	מגל
AB	444	ש- 4632
B	426	יוגב
B	412	גדיש
B	411	עומר
B	411	יעקובי
B	410	גדרה
BC	404	תשרי
BC	401	יובל
BC	399	הזרע 284
C	352	זו 28

ממוצע: 414

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's t-test. תוצאות המשקל הנפחי ומשקל האלף הם מבדיקה של כלל החזרות מאותו הזן יחדיו ולא בחזרות ועל כן אין ניתוח

סטטיסטי למדדים אלו. לזן השעורה מגל לא נבדקו מדדי איכות החיטה ועל כן לא נבדק משקל נפחי.

זן השעורה מגל הצטיין ביבול הגרגרים הגבוה 483 ק"ג/ד'. ולאחריו, ראשון מבין זני החיטה והיחיד שלא נבדל מהשעורה באופן מובהק הזן ש-4632 שהניב 444 ק"ג/ד' גרגרים, אך נבדל באופן מובהק רק מהזן 284 שהניב את יבול הגרגרים הנמוך ביותר במבחן: 352 ק"ג/ד' גרגרים. (טבלה מס' 4)

הזנים יובל יעקובי ועומר הגיעו למשקל הנפחי הגבוה ביותר במבחן (מעל 80 הקטוליטר) בשאר הזנים המשקל הנפחי נמצא תקין ברוב הזנים אולם ירד מתחת ל 76 הקטוליטר בזן הזרע 284. (טבלה מס' 4)

במשקלי האלף הייתה שונות גדולה בין הזנים במבחן כאשר היעקובי הצטיין עם משקל אלף של 44.5 גרם/אלף גרעינים ואילו הזנים תשרי ו 284 היו עם משקלי אלף של פחות מ 35 גרם/אלף גרעינים.

טבלה מספר 5: אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן. (ללא מבחן סטטיסטי)

זן	אחוז חלבון	זן	גלוטן רטוב	זן	אינדקס גלוטן
יוגב	13.6	הזרע 284	35	ש-4632	97
יובל	13.5	ז 28	33	גדיש	95
גדיש	13.4	תשרי	31	יעקובי	95
הזרע 284	13.3	עומר	30	גדרה	94
גדרה	13.1	יובל	29	יוגב	93
עומר	13	יעקובי	29	יובל	93
תשרי	12.9	גדרה	28	עומר	88
ז 28	12.9	יוגב	26	הזרע 284	85
יעקובי	12.7	גדיש	23	ז 28	72
ש-4632	12.4	ש-4632	18	תשרי	61
מגל		מגל		מגל	
ממוצע:	13.1	ממוצע:	28.1	ממוצע:	87.5

הערות: התוצאות מהוות ממוצע של כל חלקות הזן יחד ואין חזרות ועל כן לא נעשה מבחן סטטיסטי.

אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים אבל בכל זאת הזן ש-4632 היה עם החלבון הנמוך ביותר במבחן (12.4%) ואילו במדד הגלוטן הרטוב זן זה נמצא עם גלוטן רטוב של 18%, תוצאה נמוכה ולא תקינה (לעומת שאר הזנים שכולם הניבו מעל 23% גלוטן רטוב)

יבולי מספוא – חומר יבש

טבלה מספר 6: מועדי קציר למספוא.

זן	תאריך השתבלות	ימים מהצצה להשתבלות	תאריך קציר	ימים מהשתבלות לקציר	ימי גידול (הצצה עד קציר)
יובל	14/3/25	73	2/4/25	19	92
גדרה	15/3/25	74	2/4/25	18	92
עומר	15/3/25	74	2/4/25	18	92
הזרע 284	16/3/25	75	2/4/25	17	92
יעקובי	17/3/25	76	2/4/25	16	92
גדיש	16/3/25	75	10/4/25	25	100
ש-4632	17/3/25	76	10/4/25	24	100
יוגב	18/3/25	77	10/4/25	23	100
ז 28	20/3/25	79	10/4/25	21	100
תשרי	21/3/25	80	10/4/25	20	100
מגל	24/3/25	83	10/4/25	17	100
ממוצע:		77		20	96

טבלה מספר 7: אחוז חומר יבש ויבול חומר יבש.

יבול חומר יבש (ק"ג/ד')		זן	אחוז חומר יבש (%)		זן
A	952	מגל	A	45%	ש-4632
AB	892	ש-4632	A	44%	יוגב
AB	867	יוגב	A	44%	ז 28
BC	785	גדיש	A	42%	יובל
BC	780	תשרי	A	41%	תשרי
BC	763	ז 28	A	41%	גדיש
C	720	גדרה	A	41%	עומר
C	689	יובל	A	40%	הזרע 284
C	679	הזרע 284	A	40%	גדרה
C	669	עומר	A	40%	יעקובי
C	657	יעקובי	A	39%	מגל
768		ממוצע :	41%		ממוצע :

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P < 0.05$ ע"פ מבחן Student's t-test. יבול החומר היבש לדונם בניסוי גבוה (יחסית לתנאי בעל בנגב אולם לא ביחס לחלקות מושקות) בכל הזנים, בממוצע 768 ק"ג/ד'. (טבלה מס' 7) כאשר מבחינה סטטיסטית השעורה (זן מגל) הניבה יבול טוב יותר מרוב זני החיטה (כולם פרט ל ש-4632 ויוגב) הזנים שנחשבים לבכירים יותר (גדרה, עומר, יעקובי, יובל) שכביכול אמורים להתאים יותר לתנאים הקשים באזור גבולות הניבו דווקא יבול חומר יבש נמוך יותר במובהק יחסית למגל (שעורה) ליוגב ול ש-4632. באחוז החומר היבש בעת קציר המספוא לא היו הבדלים משמעותיים בין הזנים.

דיון:

מבחן זני חיטה (ושעורה) התקיים השנה בגבולות במטרה לבחון זני חיטה המיועדים לתנאים קשים יחסית למספוא ולגרגרים, עקב השנה הקשה במיוחד המבחן הושקה 4 פעמים (סה"כ 115 מ"מ תוספת בהשקייה) כך שלבסוף תנאי המבחן לא היו קשים במיוחד והיבול הממוצע (414 ק"ג גרעינים/ד' ו 768 ק"ג חומר יבש/ד') היה גבוה יחסית לאזור זה בתנאי בעל בשנים "רגילות".

זן השעורה "מגל" שהוכנס למבחן כמייצג את זני השעורה הניב את היבול הגבוה ביותר הן ביבול הגרעינים (483 ק"ג/ד') והן ביבול החומר היבש (952 ק"ג/ד') נתון שמעיד על הפוטנציאל של השעורה באזור זה גם בתנאים טובים יחסית (כרב תפוי"א שמשאיר מים בקרקע והשקייה לאורך הגידול) ולא רק כדגן שנה שנייה ללא השקיה כמקובל ברוב האזור, מבין זני החיטה (כלומר ללא השעורה) הצטיין הזן ש-4632 גם ביבול החומר היבש (892 ק"ג/ד') וגם ביבול הגרעינים (444 ק"ג/ד') אולם באיכות הגרעינים היה פחות טוב מזני החיטה האחרים ונמוך ביחס לסטנדרט הדרוש (גלוטן רטוב 18%), באופן כללי הזנים הבכירים (יובל, עומר, יעקובי) הניבו יבול נמוך יותר ביחס לזנים האפילים יותר (יוגב, גדיש) וזאת כנראה כתוצאה מהשקיות שניתנו במרץ ואפשרו לזנים האפילים מילוי גרעין תקין ומימוש הפוטנציאל שבהם. המשקל הנפחי היה גבוה יותר בזנים הבכירים והזנים יובל, עומר ויעקובי הגיעו למשקל של נפחי של מעל 80 הקטוליטר. אחוז החלבון נמצא גבוה ותקין בכל הזנים אולם כאמור היה הנמוך ביותר בזן ש-4632 (12.4%). מבחינת השילוב בין יבול גרעינים גבוה ויבול חומר יבש גבוה ארבעת הזנים שהגיעו לראש טבלת היבולים (מגל, ש-4632, יוגב, גדיש) היו המצטיינים הן ביבול הגרעינים והן ביבול החומר היבש אולם הזן 284 שהניב יבול חומר יבש (763 ק"ג/ד') קרוב לממוצע (768 ק"ג/ד') הניב יבול גרעינים (352 ק"ג/ד') נמוך בהרבה מהממוצע (414 ק"ג/ד') כלומר הפוטנציאל שלו לשמש כמספוא גדול מהפוטנציאל שלו לשמש כזן לגרעינים.

תודות

תודה לארגון עובדי הפלחה שסייעו במימון הניסוי.
תודה לסאקר מצוותו של ד"ר דוד בונפיל על הזריעה.
תודה לאריק הירשמן וצוות המעבדה בחברת הזרע 39 על ביצוע בדיקות איכות הגרעינים.
תודה רבה לשי רוזנצוויג, מגדל הפלחה של גדיש חלוצה ולצוות ההשקייה של הגדיש על העזרה בהצבת הניסוי והצללתו בעזרת הכנסת מערכת ממטרות במיוחד לניסוי.