

מבחן זני חיטה לגרגרים ומספוא
בית קמה - 2023

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

תקציר:

מבחן זני החיטה באזור הנגב המזרחי מתקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים וכלל 18 זנים וקווים של חיטה וזן שעורה. המבחן התבצע בשטחי קיבוץ בית קמה. הזנים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים במחזור הפלחה בנגב. הזנים המסחריים שבניסוי נבדקו גם ליבול חומר יבש. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 13.11.22 וההצצה התרחשה ב- 26.11.22. הקציר לגרגרים התבצע בתאריך 14.5.23. יבול הגרעינים במבחן היה בממוצע 431 ק"ג/ד' טוב יחסית לכמות הגשם שירדה באזור 296 מ"מ. הצטיין הז 115 ביבול גרגרים הגבוה במבחן 537 ק"ג/ד'. זן השעורה מגל הניב את היבול השני במבחן 521 ק"ג/ד'. בלט ביבול הנמוך אג 91 עם 329 ק"ג/ד' גרגרים בלבד, הוא הזן הבכיר ביותר במבחן וכנראה סבל מעצירת הגשמים יותר מהזנים האחרים. ביבול המספוא (חומר יבש) הצטיין (ונבדל מכל שאר הזנים) הזן האפיל ביותר, איתם, שהניב 684 ק"ג חומר יבש/ד', ואילו שאר הזנים שנבדקו לא נבדלו בניהם באופן מובהק והניבו בין 331 ל 454 ק"ג חומר יבש/ד'. המשקל הנפחי נמצא גבוה בכל הזנים, בממוצע 83.2 היות והאביב היה קריר וגשום. במשקל נפחי הצטיינו היובל וכיתאין עם 84.4 גרם. האג 91 והעמית היו הנמוכים במבחן במשקל הנפחי. משקל האלף של כל הזנים במבחן היה נמוך מאד עקב תנאי הגידול הקשים, בלט לטובה הקו הז. 223 עם 34 גרם לאלף גרעינים, לעומת זאת הקווים: רפ. 5 והז. 24 היו עם משקל אלף הנמוך ביותר 25.8 ו-26.4 בהתאמה. אחוז החלבון נמצא גבוה מאד בכל הזנים והקווים (בממוצע 14.8%), הצטיין הקו אג. 83 עם 16.4% חלבון, הקווים אג. 91 ו-ס. 321 היו הנמוכים במבחן עם אחוז חלבון 13.4 ו-13.6 בהתאמה. גם אחוז הגלוטן הרטוב היה גבוה במרבית הזנים במבחן, בממוצע 31.8%. הקווים אג. 83 והז. 242 הצטיינו עם גלוטן רטוב גבוה של 37 ו-35 אחוז בהתאמה. הנמוכים במבחן היו הקווים אג. 91, ש. 4632 והזן יובל עם אחוז גלוטן רטוב של 26.5, 27.3 ו-27.5 בהתאמה. האינדקס גלוטן היה גבוה מ-40 אחוז בכל הזנים והקווים, בלטו ש. 4632 ואג. 91 עם אחוז אינדקס גלוטן גבוה במיוחד 100 ו-95.3 בהתאמה. ערכי ה-IDK היו טובים ברוב הזנים, בלטו לרעה הקווים: ש. 4632 ורפ 5 שהיו עם IDK נמוך מ-50.

מבוא:

מבחן זני חיטה התקיים בבית קמה, במסגרת מבחני הזנים הארציים. הזנים נבחנו בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. במבחן נכללו 20 זנים וקווים, חלקם חדשים של המטפחים בארץ וחלקם זנים מסחריים ותיקים. בניסוי זה נבחנו רמת היבול לגרעינים ובזנים המסחריים נבחן גם יבול המספוא (חומר יבש), לכן היה זן אחד שמיועד למספוא בלבד. 2 זנים (עומר וגדיש) נבחנו בעומד המקובל ובעומד גבוה יותר, הזנים והקווים נבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. נזרע זן שעורה "מגל" להשוואת פוטנציאל היבול מול זני החיטה.

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

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב- 6 חזרות. במבחן נכללו 18 זנים וקווים של חיטת הלחם, וזן שעורה אחד.
2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: חימצה. עיבודי יסוד: דיסוק וקילטורים, התבצעו בקיץ 2022. דשן יסוד: ניתנו 6 י"ח חנקן באוראה. זריעה: התבצעה בתאריך 13.11.22, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'. ההצצה התרחשה בתאריך 26.11.22.

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

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

כלל זני החיטה נזרעו בעומד של 250 זרעים למ"ר והזנים עומר וגדיש נזרעו בנוסף גם בעומד של 325 זרעים למ"ר וטיפולים אלו נקראים בטבלאות התוצאות כגדיש גבוה ועומר גבוה, זן השעורה מגל נזרע בעומד של 150 זרעים למ"ר.

משקעים:

טבלה מספר 2: משקעים לפי חודש

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

3. קציר:

מספוא: בניסוי נקצרו למספוא רק הזנים המסחריים כל זן תוכנן להיקצר כשיגיע לשלב של גרעין מלא לכל אורכו / סוף חלב, אולם בעקבות גשמים מאוחרים נדחה מסיבות טכניות הקציר של הזנים הבכירים יותר כך שכל הזנים פרט לאיתם נקצרו באותו היום, (פירוט מצבו של כל זן בעת הקציר בפרק התוצאות), הקציר בוצע באמצעות מקצרה מוטורית עם סרגל סכינים ברוחב 1.25 מטר בגובה כ כ 16 ס"מ מעל פני הקרקע, כאשר מכל חזרה נקצר מקטע באורך של כ- 3 מטרים שנמדד במדויק לכל חזרה (כך שהשטח הממוצע שנקצר מכל חזרה הוא כ 3.5 מ"ר),

כלל הבימוסה נשקלה בשדה ונלקחה מכל חזרה דוגמה לבדיקת אחוז חומר יבש שהוכפל ביבול הרטוב בכל חזרה לקביעת יבול חומר יבש.

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

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

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

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

תוצאות:

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

חיטה לגרעינים

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

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

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

מספר הנבטים למ"ר תקין בכל הזנים.

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

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

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

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

טבלה מספר 4: יבול גרגרים ומשקל נפחי בקציר לגרגרים.

משקל נפחי	זן
84.4	יובל
84.4	כיתאין
84.1	איתם
83.7	גדיש גבוה
83.6	רב 2
83.5	רפ 5
83.4	ש 4632
83.4	עומר גבוה
83.2	גדיש
83.2	אג 87
83.0	אג 97
83.0	רנמ 2
82.9	גדרה
82.9	הז 223
82.9	עומר
82.8	הז 115
82.7	תשרי
82.4	הז 242
82.4	אג 91
82.1	עמית
1000 גרם/47 גרעינים	מגל (שעורה) – משקל אלף גרעינים

זן	יבול גרעינים ממוצע (ק"ג/ד')
הז 115	A 537
מגל	AB 521
הז 223	ABC 490
ש 1	ABC 484
עומר ג	ABC 452
תשרי	ABCD 450
הז 242	ABCD 445
רנמ 2	ABCD 428
גדיש ג	ABCD 422
אג 97	ABCD 421
רפ 5	ABCD 420
אג 87	ABCD 419
עמית	ABCD 417
כיתאין	ABCD 416
יובל	BCD 408
רב 2	BCD 406
גדיש	BCD 405
גדרה	BCD 404
איתם	CD 395
עומר	CD 393
אג 91	D 329

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

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

הקו הז. 115 הצטיין ביבולו הגבוה 537 ק"ג/ד'. והזן אג 91 בלט ביבול הנמוך 329 ק"ג/ד'.

המשקל הנפחי נמצא תקין במבחן בכל הזנים והקווים.

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

IDK	זן
71.2	הז. 223
70.9	הז. 242
69.9	עמית
69.1	כיתאין
67.4	רב. 2
67.3	גדיש
65.8	אג. 83
65.0	עומר
64.4	ס. 321
62.0	גדרה
58.2	יובל

זן	אינ. גלוטן
ש. 4632	100.0
אג. 91	95.3
הז. 24	89.5
רפ. 5	81.5
יובל	81.3
אג. 87	79.9
גדרה	61.1
רב. 2	55.9
ס. 321	54.8
עומר	53.7
אג. 83	53.4

זן	אחוז גלוטן
אג. 83	37.0
הז. 242	35.0
כיתאין	34.5
גדיש	34.3
ס. 321	33.8
רפ. 5	33.8
הז. 223	32.8
עמית	32.0
עומר	31.8
אג. 87	31.0
גדרה	30.8

זן	אחוז חלבון
אג. 83	16.4
כיתאין	15.9
רפ. 5	15.6
גדיש	15.5
הז. 242	15.4
אג. 87	15.3
עמית	15.2
הז. 24	15.0
גדרה	15.0
עומר	14.4
הז. 223	14.3

55.7	א.ג. 87	50.8	כיתאין	30.8	ה.ז. 24	14.3	ר.ב. 2
54.4	א.ג. 91	49.4	עמית	30.5	ר.ב. 2	14.2	ש. 4632
50.8	ה.ז. 24	48.3	גדיש	27.5	יובל	14.1	יובל
47.8	ר.פ. 5	44.3	ה.ז. 223	27.3	ש. 4632	13.6	ס. 321
39.2	ש. 4632	43.5	ה.ז. 242	26.5	א.ג. 91	13.4	א.ג. 91
61.2	ממוצע	65.2	ממוצע	31.8	ממוצע	14.8	ממוצע

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

ערכי ה-IDK ביחס לאיכות הגלוטן הם כדלקמן:

0 – 15 : נמוכה מאוד. בצק חזק מאוד.

20 – 40 : נמוכה. בצק חזק.

45 – 75 : טובה מאוד.

80 – 100 : טובה.

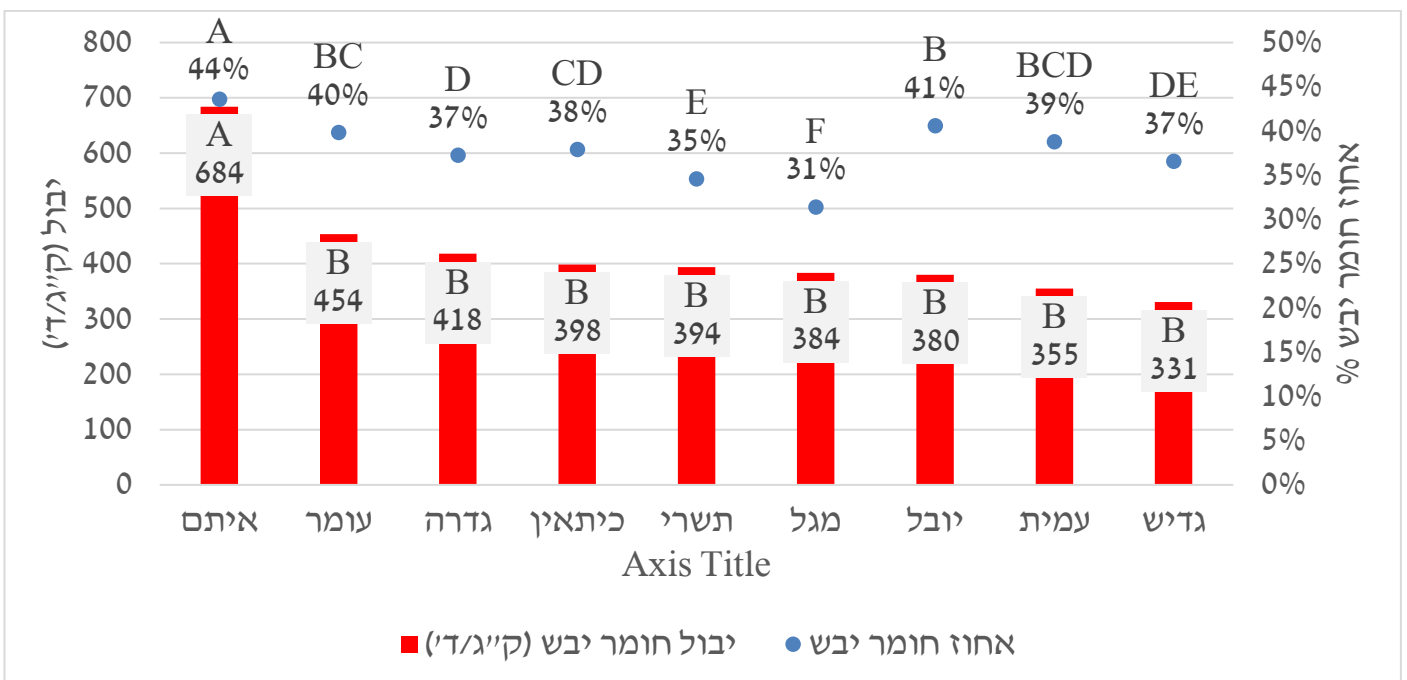
מעל 105 : נמוכה. בצק רך מאוד.

יבולי מספוא – חומר יבש

טבלה מס' 6 – תאריכי קציר מספוא

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

תרשים מס' 1 : יבול מספוא ואחוז חומר יבש



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

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

ניסוי עומדים

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

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

זן	עומד	זרעים למ"ר בזריעה	נבטים למ"ר בפועל	יבול גרעינים ק"ג/ד'	יבול חומר יבש (ק"ג/ד')
עומר	15 ק"ג/ד'	325	298 A	452 A	437 A
	11 ק"ג/ד'	250	213 A	393 A	454 A
גדיש	15 ק"ג/ד'	325	288 A	422 A	408 A
	12 ק"ג/ד'	250	273 A	405 A	331 B

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

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

דיון:

מבחן זני החיטה בשדה בעל בבית כמה התקיים במסגרת מבחני הזנים הארציים, בתנאי האקלים של הנגב המזרחי. השנה התאפיינה בהתחלה עונה קשה מבחינת משקעים והסתיימה בצורה טובה מבחינת משקעים וטמפרטורות ולכן ערכי המשקל נפחי של הגרעינים היה תקינים.

הקו הז' 115 הצטיין ביבול גרגרים הגבוה ביותר במבחן 537 ק"ג/ד', ולאחריו זן השעורה מגל הניב את היבול הגרגרים השני במבחן 521 ק"ג/ד'. הקו אג. 91 ששנה שעברה הניב את היבול הגבוה ביותר במבחן הניב השנה את היבול הנמוך ביותר 329 ק"ג/ד' (ככל הנראה לפחות חלק מהסיבה ליבול זה היא נזקי ציפורים).

המשקל הנפחי נמצא תקין בכל הזנים והקווים, הגבוה ביותר היה הזן יובל עם הקטוליטר של 84.4 והנמוך ביותר העמית עם 82.1 הקטוליטר (ממוצע הניסוי היה 83.2 הקטוליטר). ממוצע משקל האלף במבחן היה 48.4 גרם לאלף גרעינים. הגבוה ביותר היה הקו הז' 115 עם משקל אלף 57.3 גרם. הנמוכים ביותר היו גדיש, גדרה וכיתאין עם משקלי אלף של 43.3, 43.1 ו 43.0 בהתאמה.

אחוז החלבון היה נמוך יחסית (ממוצע של 10.3). הקו אג. 87 הניב את אחוז החלבון הגבוה ביותר במבחן 12.2%. הזנים תשרי, גדיש והז' 115 הניבו את אחוז החלבון הנמוך ביותר במבחן 9.2%.

ממוצע אחוז הגלוטן הרטוב במבחן היה נמוך 20.8%, כל הזנים היו מתחת ל-27 אחוז כאשר האג. 87 עם אחוז הגלוטן הגבוה ביותר במבחן 26% והתשרי עם אחוז הגלוטן הנמוך ביותר במבחן 17%

בתנאי הגידול הקשים של השנה הצטיין הקו "הז' 115" ביבול הגבוה במבחן יחד עם משקל נפחי טוב. לעומת זאת אחוזי החלבון והגלוטן הרטוב שלו היו נמוכים במבחן, אך היות וזו השנה הראשונה שהוא נבחן יש מקום להשאירו לבחינה נוספת בשנה הבאה.

הזן המסחרי הנפוץ ביותר לתנאים אלו "העומר" הניב יבול גרעינים נמוך יחסית עם משקל נפחי סביר אך נראה שיש מספר זנים שהתחרו בו בתנאי שנה זו ויש להמשיך ולבחון אותם בעונה הבאה

ביבול המספוא (חומר יבש) הצטיין ונבדל במובהק משאר הזנים הזן האפיל ביותר, איתם, שהניב 684 ק"ג חומר יבש/ד', ואילו שאר הזנים שנבדקו לא נבדלו בניהם באופן מובהק והניבו בין 331 (גדיש) ל 454 (עומר) ק"ג חומר יבש/ד'. ואילו שאר הזנים שנבדקו לא נבדלו בניהם באופן מובהק סטטיסטית, תוצאה זו נראית חריגה ומפתיעה מאחר ולרוב באזור הנגב בתנאי בעל הזנים האפילים במיוחד כגון האיתם אינם מוצלחים במיוחד אולם כנראה תנאי השנה שכללו עצירת הגשמים בתחילת העונה ותנאים טובים יותר בסוף העונה נתנו יתרון לזן האפיל איתם בעיקר ביבול החומר היבש שאינו דורש מילוי גרעין מיטבי, ביבול הגרעינים זן זה הניב יכולים נמוכים יחסית לזנים הבכירים שמילאו גרעין באופן תקין.