

סיכום מבחני זנים ארציים בחיטת הלחם בעונת 2019

איציק אברבנאל, אור רם, יואב גולן, שמעון פרגמניק - שה"מ; יפתח גלעדי – ועדת מגדלים בית שאן ועמק הירדן; עוזי נפתליהו, עידן ריצ'קר - גידולי שדה נגב ומגדלי הדרום; יורם שטיינברג - מרכז חקלאי העמק; ד"ר און רבינוביץ, טיטו נתנזון - מוקד המחקרים בגליל; ד"ר דוד בונפיל- מנהל המחקר החקלאי.

תקציר

מבחני הזנים הארציים בחיטה מתקיימים מזה שנים רבות באתרים המייצגים את אזורי הגידול השונים בישראל ומתאפיינים בשונות אקלימית ובסוגי קרקע שונים. מטרת המבחן היא להשוות בין זני החיטה הקיימים ובין קווים חדשים, כדי לשפר את יבולי החיטה ואיכותה. המבחנים התקיימו בחמישה מקומות: רעים ושובל, המתאפיינים בפלחה חרבה ובמיעוט גשמים; גת ויזרעאל, אשר להם שטחי פלחה עם ירקות במחזור הגידולים כמו גם ריבוי גשמים; וחוות עדן, בעמק המזרחי, עם השקיית עזר. באגמון החולה בוצעה תצפית לבדיקת השפעת ריסוס נגד מחלת החילדון על הזנים שהיו במבחן. לאור משטר הגשמים במהלך השנה חולקו המבחנים לשני אזורים גיאוגרפיים: לדרום, שבו היו גשמים מעטים, על סף בצורת; ולמרכז הארץ ולצפונה, שם ירדו גשמים בכמות הגבוהה מהממוצע והתפרסו לאורך כל תקופת מילוי הגרגרים. הזנים והקווים נקצרו בקומביין ניסויים ונבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. רוב הזנים רבצו במידה בינונית-רבה, דבר שהקשה בקציר. זנים וקווים רבים הניבו יבולים טובים. הקו הז. 107 בלט בכל המבחנים ביבולו הגבוה, ובאזורים עם כמות משקעים גדולה בלט גם הקו אג. 78 מבחינת היבול הגבוה. מבין הזנים הוותיקים בלט הזן גדיש. המבחנים בדרום, שסבלו ממיעוט גשמים, הניבו משקל נפחי ומשקלי אלף נמוכים יחסית, בעוד שבאזורים שהתאפיינו במשקעים רבים, המשקל הנפחי ומשקל האלף היו תקינים וגבוהים בכל הזנים. אחוז החלבון ואחוז הגלוטן הרטוב היו תקינים במרבית הזנים והקווים. בבדיקת אינדקס גלוטן היו מרבית הזנים והקווים מתחת לערך הרצוי, אך לפי ערכי מכשיר ה-IDK, מרבית הזנים והקווים היו בעלי איכות גלוטן טובה.

מבוא

חיטת הלחם מהווה את הגידול העיקרי מבחינת היקף הדונמים בישראל. שטחי המזרע נאמדים בכ- 1,000,000 דונם מדי שנה, ומתפלגים בממוצע ל- 500,000 דונם חיטה לגרגרים ו- 500,000 דונם חיטה לתחמיץ ולשחת. ההתפלגות בין גרגרים לתחמיץ ושחת משתנה משנה לשנה, והדבר תלוי בגורמים שונים, בעיקר בגשם ובמחירי השוק. מבחני הזנים הארציים נערכים בחלקות המייצגות תנאי גידול שונים. רעים ושובל שבנגב מייצגים אזור שחון; גת ויזרעאל מייצגים קרקעות פוריות עם משטר גשמים טוב; חוות עדן מייצגת גידול עם השקיית עזר. מטרת המבחנים היא להשוות בין זני חיטה קיימים ובין קווים חדשים שטופחו על ידי המטפחים במטרה לשפר את יבולי החיטה ואיכותה. המבחן כלל 9 קווים חדשים של המטפחים בארץ ו- 3 זנים ותיקים להשוואה. בנוסף, בכל מבחן הוסיף המדריך האזורי זנים נוספים המקובלים במזרע באזור. הזנים והקווים נקצרו בקומביין לניסויים, ונבדקו למדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים. תנאי האקלים השנה גרמו להפרדה גיאוגרפית בין המבחנים: דרום הארץ היה שחון, בעוד שתנאי האקלים בצפון התאפיינו בכמות משקעים הגבוהה מהממוצע ובמספר ימי גשם רבים. כתוצאה מכך, בצפון התקבלו יבולים גבוהים מאוד, המשקל הנפחי

היה גבוה וכך גם משקל האלף גרגרים. בדרום, באזור רעים, כמות המשקעים הייתה גבוהה במקצת מזו שירדה בשובל, ובהתאם לכך, היו היבולים, המשקל הנפחי ומשקלי האלף נמוכים. רמות החלבון והגלוטן ברעים ובשובל היו גבוהות ביחס לשאר המבחנים.

בשל מזג האוויר ששרר השנה, סבלו שדות חיטה רבים, כולל חלקות המבחנים, ממחלות עלים, כמו ספטוריה, חילדון צהוב וחילדון עלה, וטופלו בהתאם לצורך.

שיטות וחומרים

1. **מבנה המבחן:** חמישה מבחנים באזורים שונים, כאשר מבנה המבחן הוא חד-גורמי (זן), במתכונת בלוקים באקראי ב-6 חזרות. במבחנים השנה נכללו 20 זנים וקווים של חיסת הלחם (ראה טבלה 1). בכל אתר הוצבו 13-16 זנים וקווים. בגליל העליון (חוות מחקרים באגמון החולה) נזרעו הזנים ב-5 חזרות. 3 חזרות טופלו כנגד מחלות עלים, בהשוואה ל-2 חזרות בביקורת. תבנית המבחנים הייתה זהה בכל האתרים, כדלקמן: 9 קווים חדשים (עד 3 קווים לכל מטפח), בהשוואה ל-3 זני היקש מסחריים (זהיר, גדרה, רותה); בכל אתר נזרעו בנוסף גם 2-4 זנים מסחריים, לפי בחירת המדריך המקומי. בעמק החולה נזרעו הזנים במבחן בחמש חזרות ובוצעה תצפית על השפעת הריסוס נגד מחלות על הזנים והקווים השונים.

2. זנים

טבלה 1: זנים וקווים במבחנים

זן	מטפח	מוסד טיפוח	יצרן הזרעים	שנים במבחן
רותה	א. קושניר, כ. נאשף	מכון וולקני	דליה	יותר מ-3
גדרה	א. יעקבס	אגרידרה	אגרידרה	יותר מ-3
זהיר	א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	יותר מ-3
הז. 31	א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	2
הז. 107	א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	3
הז. 1007	א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	1
יז 23	ר. בן דוד, כ. נאשף	מכון וולקני	דליה	1
במ. 5	ר. בן דוד, כ. נאשף	מכון וולקני	דליה	1
מז. 4	ר. בן דוד, כ. נאשף	מכון וולקני	דליה	3
אג. 78	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	2
אג 81	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	1
אג 82	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	1
גדיש	א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	יותר מ-3
גליל	י. עצמון, א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	יותר מ-3
נגב	י. עצמון, א. מידן	הזרע ג'נטיקס	הזרע	יותר מ-3
יובל	א. יעקבס	אגרידרה	אגרידרה	יותר מ-3
כיתאין	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	יותר מ-3
עומר	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	יותר מ-3
עמית	א. הירשמן	אגרידרה	אגרידרה	יותר מ-3
בנימין	א. קושניר, כ. נאשף	מכון וולקני	דליה	יותר מ-3

3. אגרוטכניקה

טבלה 2 נתוני אגרוטכניקה במבחנים

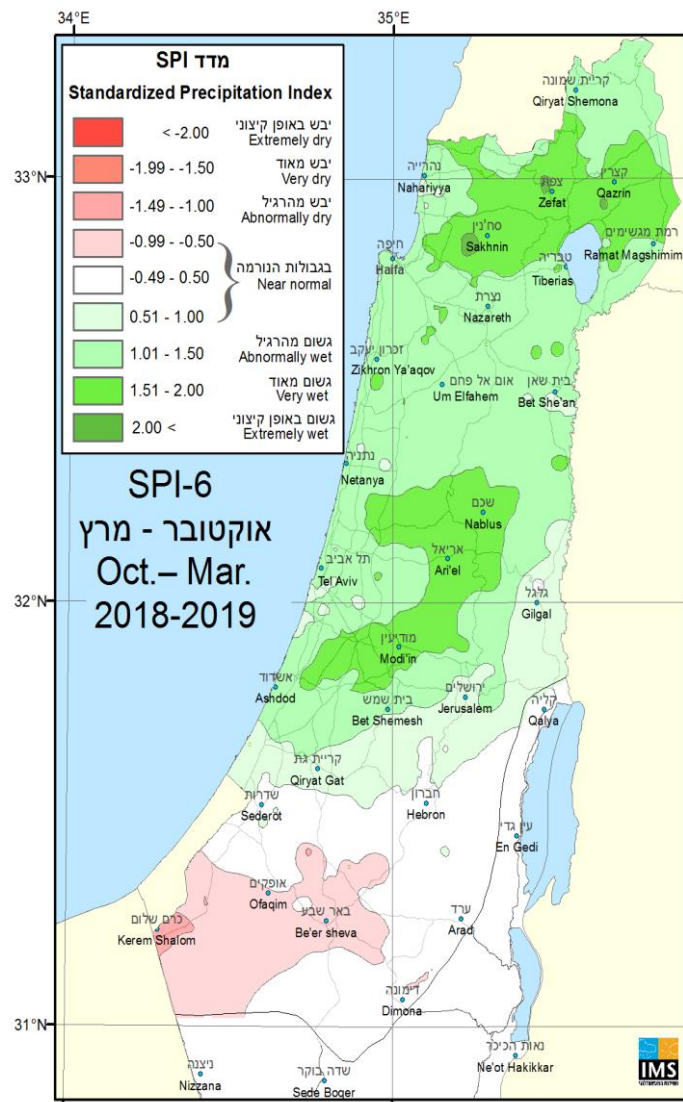
מקום	שובל	רעים	גת	עמק יזרעאל	חוות עדן
גידול קודם	אפונה לשחת	אפונה לשחת	חיטה לתחמיץ	חימצה	עגבניות לתעשייה
עיבוד יסוד	קלטור	קלטור + מעגלה	דיסוק	דיסק, ארגז + מעגלה	חריש, ארגז + מעגלה
דישון יסוד	8 יח' חנקן	8 יח' חנקן 3 יח' זרחן	10 יח' חנקן	6 יח' חנקן	6 יח' חנקן
דישון ראש				2.2 יחידות (6.2.19)	3.5 יחידות (30.12.19)
ריסוס עשבייה				גולסו 2 אורורה טורבו 35	אקספרס 2 + דופלזן 150
					מונדיאל 5 + דופלזן 75
ריסוס מחלות			פוליקור	אוריוס 75 (20.3.19)	אוריוס 75 (25.2.19)
ריסוס מזיקים				טלסטר 75 (20.3.19)	אטלס 75 (25.2.19)
תאריך זריעה	12/11/2018	19/11/2018	13/11/2018	13/11/2018	12/11/2018
תאריך הצצה	30/11/2018	30/11/2018	20/11/2018	30/11/2018	23/11/2018

הזריעה התבצעה במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה, השקולה מראש עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה: 1.5 מ', ואורכה כ- 12 מ'; שטח החלקה כ- 18 מ"ר. המבחנים טופלו כחלק מהשטחים המשקיים או החוות, שבהם מוקמו, תוך הקפדה יתרה על מניעת מזיקים ומחלות. הזנים והקווים נבדקו לרגישות לחלדונות השונים על ידי ד"ר חנן סלע מאוניברסיטת ת"א. במהלך עונת הגידול נבחנו המדדים: מועד הצצה, עומד נבטים, מועד השתבלות, נגיעות במחלות עלים, גובה קמה ונטייה לרביצה. הקציר לגרגרים בוצע בקומביין ייעודי בעל שולחן ברוחב 1.10 מ'. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 10-11 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות. לאחר שהדוגמאות עורבבו, נלקחו שני מדגמים אחידים מכל טיפול בכל מבחן לבדיקות של משקל 1000, משקל נפחי, אחוז חלבון, אחוז גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

התצפית על השפעת הטיפול נגד מחלות עלים נעשתה בעמק החולה. החיטה הגיעה לשלב ההשתבלות, כאשר נצפתה בחלקה נגיעות של חילדון צהוב וחילדון עלה. החלקה טופלה פעם אחת מהקרקה, כאשר שלוש חזרות מרוססות בתכשיר מקובל לטיפול, ושתי חזרות אינן מרוססות. השפעת החומר על חיוניות החלדונות נבדקה לאחר ימים אחדים וכעבור שבועיים. נראה מבחינה חזותית שהחומר מונע הידבקות חוזרת. החיטה נקצרה בקומביין הניסיונות, ונשלחו דגימות למעבדה בגילת להערכת איכות החיטה.

מזג האוויר

השנה גרמו התנאים המטאורולוגיים להפרדה אזורית בין המבחנים: דרום הארץ היה שחון, בעוד שתנאי האקלים בצפון התאפיינו בכמות משקעים הגבוהה מהמוצע וביבולים גבוהים. כתוצאה מכך, בצפון היה המשקל הנפחי גבוה, וכך גם משקל האלף גרגרים. בדרום נראתה שונות גדולה בתוצאות בשל גשמי פברואר. במפה שפרסם השירות המטאורולוגי (איור 1) ניתן לראות שבמרכז הארץ ובצפון היה גשום מאוד, בעוד שבדרום ירדו כמויות מתחת לממוצע, ואזורים נרחבים המשתרעים על כ-150,000 דונם סבלו מחוסר גשם, וחלק מהמגדלים קיבלו פיצוי בצורת.



איור 1: מפת המשקעים בישראל בחורף 2018/19

טבלה 3: משקעים בחודש מתחנות השירות המטאורולוגי (+ השקיית עזר) (מ"מ גשם)

כפר בלום	עפולה ניר העמק	חוות עדן	גת	שובל	בארי	
46	14	11	41	26	37	אוקטובר
23	51	35 30 קוב הנבטה	71	50	54	נובמבר
134	176	137	104	46	65	דצמבר
169	154	59	70	20	41	ינואר
147	108	68	113	52	70	פברואר
127	87	48 30 קוב מילוי גרגר	72	30	29	מרס
42	46	20	4	8	2	אפריל
0	0	0	0	0	0	מאי
689	636	438	475	232	298	סה"כ

טבלה 4: ימי גשם

כפר בלום	עפולה ניר העמק	חוות עדן	גת	שובל	בארי	
4	2	2	1	1	1	אוקטובר
9	14	9	8	7	7	נובמבר
19	16	17	11	9	8	דצמבר
11	10	9	6	5	5	ינואר
14	15	15	10	9	7	פברואר
14	18	14	11	9	9	מרס
9	7	8	4	3	3	אפריל
0	0	0	0	0	0	מאי
80	82	74	51	43	40	סה"כ

הנתונים בטבלאות (3 ו-4) נלקחו מתחנות השירות המטאורולוגי הסמוכות לחלקות המבחנים בבארי, בסמוך לרעים; שובל; גת; חוות עדן; ניר העמק בסמוך ליזרעאל; וכפר בלום בסמוך לאגמון החולה.

מספר ימי הגשם בעונת הגידול היה מעל הממוצע, כאשר בצפון נצברו פי שניים ימי גשם (טבלה 4). השפעתו של יום גשום נובעת גם מהעננות המעכבת את הצמיחה. כמות ימי הגשם במהלך החודשים ינואר ופברואר בדרום הייתה כמחצית מזו שבצפון, וכמויות הגשם היומיות היו נמוכות יחסית. את ההשפעה לכך ניתן לראות בשני מדדים שנלקחו במהלך הגידול: ימים מהצצה להשתבלות; וגובה הקמה שהחיטה הצליחה לפתח.

טבלה 5: ספירת נבטים

יזרעאל		עדן		גת	
208	אג. 78	267	יז. 23	235	הז. 31
204	רותה	253	אג. 82	235	כיתאין
202	אג. 82	244	גדיש	231	במ. 5
202	במ. 5	242	במ. 5	229	רותה
201	עמית	238	גדרה	228	גדיש
199	בנימין	233	אג. 78	225	גדרה
198	אג. 81	231	הז. 31	224	הז. 107
198	גדיש	228	אג. 81	220	זהיר
197	כיתאין	225	נגב	219	הז. 1007
195	הז. 31	224	רותה	217	עומר
190	גדרה	223	מז. 4	215	אג. 78
186	זהיר	221	הז. 1007	213	אג. 81
183	יז. 23	221	הז. 107	212	אג. 82
171	הז. 1007	214	בנימין	207	יז. 23
164	הז. 107	207	כיתאין		
146	מז. 4	201	זהיר		
190	ממוצע	230	ממוצע	222	ממוצע

טבלה 6: ימים מהצצה להשתבלות

30/11/2018	23/11/2018	20/11/2018	30/11/2018	30/11/18	נביטה
יזרעאל	עדן	גת	רעים	שובל	זן
			73	65	יובל
91	79	77	75	71	במ. 5
95	79	78	76	70	זהיר
96	79	84	80	71	אג. 82
93					עמית
		85	80	73	עומר
97	85	86	82	76	גדרה
101	86				בינימין
104	87				מז 4
104	86	87			כיתאין
	91				נגב
104	92	95	89	82	1007
107	94	95	87	84	107
108	96	95	88		גדיש
111	97	95	89	86	31
111	97	96	90	86	יז. 23
115	94	100	96	90	אג. 78
116	105	101	99	93	רותה
119	108	106	101	96	אג. 81

הטבלה מציגה את כמות הימים שחלפו מההצצה להשתבלות, כשתאריך ההצצה מופיע בראש העמודה. הזנים מסודרים בסדר יורד - מהבכיר ביותר: 'זן יובל' (בצבע האדום) במבחנים בדרום, ועד לאפיל במבחן: 'אג' 81' (בצבע הירוק) במבחנים הצפוניים.

טבלה 7: גובה קמה (ס"מ)

יזרעאל		עדן		רעים	
99	אג. 82	75	בנימין	51	יובל
104	עמית	82	אג. 82	53	אג. 82
106	כיתאין	82	כיתאין	57	אג. 78
107	גדרה	89	גדיש	57	אג. 81
108	זהיר	89	נגב	61	גדרה
111	במ. 5	90	גדרה	62	גדיש
113	רותה	90	במ. 5	63	הז. 31
113	יז. 23	92	מז. 4	63	עומר
113	אג. 78	95	הז. 107	64	זהיר
114	הז. 31	95	אג. 81	65	רותה
115	גדיש	96	אג. 78	66	במ. 5
116	בנימין	97	רותה	67	הז. 107
116	הז. 107	98	זהיר	69	הז. 1007
118	אג. 81	98	הז. 1007	70	יז. 23
119	הז. 1007	100	הז. 31		
119	מז. 4	100	יז. 23		
112	ממוצע	92	ממוצע	62	ממוצע

מדד הגובה נלקח רק במבחנים שבהם הצמחים נותרו זקופים וניתן היה למדוד אותם.

טבלה 8: רגישות לרביצה (0 – ללא רביצה, 5- רביצה מוחלטת)

יזרעאל			עדן		גת	
א	4.88	במ. 5	א	5.00	א	4.67
אב	4.00	רותה	אב	4.88	אב	4.17
אבג	3.63	יז. 23	אבג	4.13	בג	3.33
אבגד	3.38	הז. 31	אבגד	4.00	בג	3.33
אבגד	3.13	אג. 81	בגדה	3.50	בגד	3.17
בגד	2.50	זהיר	גדה	3.38	גדה	2.67
גדה	1.63	אג. 78	גדהו	3.00	דהו	2.17
גדה	1.38	עמית	דהוז	2.63	הוז	2.00
דה	1.13	גדרה	הוזח	2.25	הוזח	1.67
דה	1.13	הז. 1007	הוזח	2.25	וזחט	1.50
ה	0.13	בנימין	וזחט	1.88	זחט	1.00
ה	0.13	הז. 107	זחט	1.25	זחט	1.00
ה	0.13	מז. 4	זחטי	1.00	חט	0.83
ה	0.13	כיתאין	טי	0.75	ט	0.50
ה	0.00	אג. 82	טי	0.50		
ה	0.00	גדיש	י	0.38		
	1.71	ממוצע		2.55	ממוצע	2.29

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

בחלק מהמבחנים הקמה רבצה עקב יכול גבוה או רוחות חזקות. תופעת הרביצה אירעה בשטחים נרחבים ברחבי הארץ. אמנם היו זנים שגילו יותר עמידות מהאחרים לרביצה, אולם לעתים רוחות עזות בשילוב יכול גבוה שנצבר בשיבולים גרם לקריסה של הצמחים, מה שהקשה מאוד בזמן הקציר. תופעה נוספת שנצפתה הייתה של סעיפים צעירים שנחשפו לאור עקב הרביצה והמשיכו להתפתח בשל הגשמים המאוחרים.

טבלה 9: יבול גרגירים (ק"ג/ד') בסדר יורד בכל אתר

יזרעאל		עדן		גת		רעים		שובל	
יבול גרגירים	זן	יבול גרגירים	זן	יבול גרגירים	זן	יבול גרגירים	זן	יבול גרגירים	זן
א 952	הז. 107	א 938	אג. 78	א 860	אג. 78	א 227	הז. 1007	א 227	הז. 31
אב 926	מז. 4	אב 856	הז. 107	אב 840	אג. 81	א 226	גדיש	א 226	הז. 107
אבג 855	אג. 78	אבג 851	מז. 4	אבג 818	הז. 1007	אב 219	הז. 107	אב 225	זהיר
אבג 852	גדיש	בג 844	הז. 1007	אבגד 753	גדיש	אבג 216	יז. 23	אב 220	רותה
אבגד 823	הז. 31	בגד 837	גדיש	אבגד 751	הז. 31	אבג 213	אג. 82	אבג 215	אג. 82
אבגד 808	בנימין	בגד 837	אג. 81	אבגד 751	הז. 107	אבגד 209	זהיר	אבג 213	הז. 1007
אבגד 798	עמית	בגדה 779	הז. 31	בגד 720	רותה	אבגד 208	גדרה	אבג 211	עומר
אבגד 789	הז. 1007	בגדה 778	גדרה	גדה 697	זהיר	אבגדה 204	רותה	אבג 208	גדרה
אבגד 788	רותה	בגדה 768	נגב	דהו 688	גדרה	אבגדה 204	אג. 78	אבג 206	אג. 81
אבגדה 774	אג. 81	גדה 761	בנימין	דהו 682	כיתאין	אבגדה 201	הז. 31	אבג 199	אג. 78
בגדה 761	גדרה	דהו 745	כיתאין	הו 574	אג. 82	בגדה 190	אג. 81	בג 195	יובל
גדה 734	זהיר	הו 740	זהיר	ו 567	במ. 5	גדה 184	עומר	גד 185	יז. 23
גדה 719	כיתאין	הוז 711	אג. 82	ו 564	עומר	דה 177	במ. 5	ד 163	במ. 5
גדה 697	אג. 82	ז 667	רותה	ז 432	יז. 23	ה 174	יובל		
דה 675	יז. 23	זח 638	במ. 5						
ו 600	במ. 5	ח 607	יז. 23						
784	ממוצע	772	ממוצע	693	ממוצע	204	ממוצע	207	ממוצע

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

בטבלה 9 מוצג היבול שהתקבל בכל מבחן, בהדרגה מהגבוה לנמוך. בולטת העובדה שהיבול בדרום, שבו היה מיעוט גשמים, הוא כשליש מהיבול במרכז ובצפון. מבין הקווים החדשים, ראוי לציון כבעל יבול גבוה כמעט בכל המבחנים הוא הקו הז' 107 של חברת הזרע; במבחנים עם כמויות הגשם הגבוהות בלטו גם הקווים אג. 78 ומז. 4 של מכון וולקני; ומבין הזנים המסחריים בלט הזן גדיש.

טבלה 10: משקל נפחי (גרם/100 סמ"ק)

עמק יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
84.9	הז. 107	85.1	הז. 107	83.6	הז. 107	83.6	עומר	83.1	הז. 107
84.9	כיתאין	84.3	הז. 31	83.2	כיתאין	83.1	אג. 82	82.4	עומר
83.9	גדיש	84.1	כיתאין	82.9	הז. 31	82.8	יובל	82.4	אג. 82
83.8	אג. 82	83.4	גדיש	82.8	גדיש	82.7	הז. 107	82.1	הז. 31
83.4	הז. 31	83.4	אג. 78	82.8	אג. 78	82	אג. 81	81.8	אג. 78
83.1	הז. 1007	83.2	זהיר	82.6	עומר	81.7	אג. 78	81.4	זהיר
83.1	עמית	83.2	הז. 1007	82.1	הז. 1007	81.4	זהיר	81	הז. 1007
83.1	זהיר	83.1	אג. 82	82.1	זהיר	81.1	רותה	81	יובל
83	גדרה	82.6	נגב	82	רותה	80.8	יז. 23	81	יז. 23
82.4	יז. 23	82.6	אג. 81	81.8	אג. 82	80.8	גדיש	80.7	גדרה
82.3	אג. 78	82.5	גדרה	81.6	אג. 81	80.7	גדרה	80.5	אג. 81
82.2	רותה	82.4	רותה	81.4	במ. 5	80.6	הז. 31	80	רותה
82.1	בנימין	82.1	יז. 23	81.1	גדרה	80	הז. 1007	75.4	במ. 5
81.6	במ. 5	82	במ. 5	79.2	יז. 23	78.1	במ. 5		
81.5	אג. 81	81.9	בנימין						
81	מז. 4	80.9	מז. 4						
82.9	ממוצע	82.9	ממוצע	82.1	ממוצע	81.4	ממוצע	81	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן.

המשקל הנפחי מושפע מתנאי הגידול שהיו בשלב מילוי הגרגר. במבחני הדרום היו ממוצעי המשקל הנפחי נמוכים מהמרכז ומהצפון. במבחנים בצפון ובמרכז הצטיינו הזנים: כיתאין, הז. 107, גדיש, אג. 82 ואג. 78. בדרום הצטיינו הזנים והקווים: עומר, הז. 107 ואג. 82. הזנים הנמוכים היו מז. 4 (שהיה רק בצפון), רותה ובמ. 5.

טבלה 11: משקל אלף (גר')

עמק יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
53.6	במ. 5	56.3	במ. 5	55.1	במ. 5	45.7	במ. 5	44	במ. 5
52.7	הז. 1007	54.7	הז. 1007	54.7	הז. 1007	42.5	עומר	42.6	עומר
52.1	עמית	52.3	מז. 4	50.4	הז. 31	41.4	גדרה	41.4	גדרה
49.8	מז. 4	50.9	זהיר	50.2	גדרה	38.8	אג. 82	39.4	הז. 1007
47.7	גדרה	49.2	גדרה	49.1	אג. 81	38.8	יובל	38.6	זהיר
47.6	זהיר	49.1	הז. 31	49	גדיש	38.6	זהיר	38.4	אג. 82
45.9	גדיש	49	אג. 81	48.9	זהיר	37.1	אג. 81	37.6	הז. 31
45.4	הז. 31	48.3	נגב	47.9	אג. 78	37	הז. 1007	36.1	אג. 81
44.9	אג. 81	47.6	גדיש	47.1	הז. 107	34.9	אג. 78	35.9	אג. 78
44.9	בנימין	46.2	הז. 107	46.8	עומר	33.6	הז. 107	35.2	הז. 107
44.6	כיתאין	45.6	אג. 78	44.8	כיתאין	33.2	גדיש	32.1	יז. 23
44.5	אג. 82	45.3	בנימין	43.9	אג. 82	33.1	הז. 31	31.8	יובל
43.3	הז. 107	44	אג. 82	43.1	רותה	32	יז. 23	29	רותה
42.8	אג. 78	43.9	כיתאין	38.7	יז. 23	30.1	רותה		
42.6	יז. 23	42.4	רותה						
40.5	רותה	42.3	יז. 23						
46.44	ממוצע	47.9	ממוצע	47.8	ממוצע	36.9	ממוצע	37.1	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן.

משקלי האלף בצפון הארץ היו גבוהים. הקווים: במ. 5 בכל המבחנים, ו-הז. 1007 במבחנים במרכז ובצפון הצטיינו במשקלם. בדרום השחון היו משקלי האלף נמוכים, ולצד ה-במ. 5, בלטו הזנים המסחריים עומר וגדרה. הרותה והקו יז. 23 מוקמו בתחתית הרשימה בכל המבחנים.

טבלה 12: אחוז החלבון

שובל		רעים		גת		חוות עדן		עמק יזרעאל	
זן		זן		זן		זן		זן	
במ. 5	15.1	במ. 5	15	גדרה	12.8	גדיש	14.1	במ. 5	13.5
גדרה	14.2	גדרה	14.6	הז. 31	12.2	במ. 5	13.7	הז. 31	13.4
רותה	13.7	יובל	14.4	גדיש	12.2	גדרה	13.6	גדיש	13
הז. 31	13.6	עומר	14.3	הז. 1007	12.1	בנימין	13.2	גדרה	12.9
הז. 1007	13.4	הז. 31	14.2	במ. 5	12.1	זהיר	13.2	הז. 1007	12.8
יובל	13.4	הז. 1007	14	אג. 82	12	הז. 1007	13.1	בנימין	12.4
הז. 107	13.1	הז. 107	14	כיתאין	12	יז. 23	13.1	אג. 82	12.1
זהיר	12.8	רותה	13.8	הז. 107	11.9	נגב	13	הז. 107	12
אג. 82	12.7	אג. 82	13.8	עומר	11.3	רותה	12.9	יז. 23	11.9
יז. 23	12.5	אג. 81	13.3	רותה	11.2	מז. 4	12.8	רותה	11.9
עומר	12.4	גדיש	13.3	יז. 23	11.1	אג. 82	12.8	כיתאין	11.9
אג. 78	12.4	זהיר	13.2	זהיר	10.9	הז. 31	12.8	זהיר	11.9
אג. 81	12	יז. 23	13.1	אג. 81	10.8	כיתאין	12.5	אג. 78	11.3
		אג. 78	12.6	אג. 78	10.8	הז. 107	12.3	אג. 81	11.1
						אג. 81	12	מז. 4	11.1
						אג. 78	11.5	עמית	10.9
ממוצע	13.2	ממוצע	13.8	ממוצע	11.7	ממוצע	12.9	ממוצע	12.1

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן. תחום הקנס מסומן באדום.

ניתן לראות אחוזי חלבון גבוהים מאוד במבחני שובל ורעים, לעומת שאר המקומות שבהם היו תוצאות היבול גבוהות מאוד, והחלבון - ממוצע ומטה. בדרום הצטיינו הקו במ. 5 והזן גדרה. בשאר המבחנים נוספו לקבוצה המובילה הזן גדיש והקווים הז. 31 והז. 1007. ערכים נמוכים קיבלו הזן זהיר בדרום בתנאי חוסר משקעים, והקווים אג. 78 ואג.

טבלה 13: יבול חלבון לדונם (ק"ג חלבון/ד' - מכפלה של אחוז חלבון ביבול)

יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
114.2	הז. 107	118.6	גדיש	99	הז. 1007	31.8	הז. 1007	30.9	הז. 31
110.8	גדיש	111	הז. 1007	92.9	אג. 78	30.7	הז. 107	30.1	רותה
110.3	הז. 31	109.4	מז. 4	91.9	גדיש	30.5	גדרה	29.6	הז. 107
102.8	מז. 4	108.2	אג. 78	91.6	הז. 31	30.1	גדיש	29.5	גדרה
101	הז. 1007	106.4	גדרה	90.7	אג. 81	29.4	אג. 82	28.8	זהיר
100.2	בנימין	105.7	הז. 107	89.4	הז. 107	28.5	הז. 31	28.5	הז. 1007
98.2	גדרה	100.8	בנימין	88.1	גדרה	28.3	יז. 23	27.3	אג. 82
96.6	אג. 78	100.8	אג. 81	81.8	כיתאין	28.2	רותה	26.2	עומר
93.8	רותה	100.4	נגב	80.6	רותה	27.6	זהיר	26.1	יובל
87.3	זהיר	100.1	הז. 31	76	זהיר	26.6	במ. 5	24.7	אג. 81
87	עמית	98.1	זהיר	68.9	אג. 82	26.3	עומר	24.7	אג. 78
85.9	אג. 81	93.5	כיתאין	68.6	במ. 5	25.7	אג. 78	24.6	במ. 5
85.6	כיתאין	91.4	אג. 82	63.7	עומר	25.3	אג. 81	23.1	יז. 23
84.3	אג. 82	87.8	במ. 5	48	יז. 23	25.1	יובל		
81	במ. 5	86.4	רותה						
80.3	יז. 23	80	יז. 23						
94.9	ממוצע	100.1	ממוצע	81.1	ממוצע	28.2	ממוצע	27.3	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן.

יבול החלבון נקבע בחישוב פשוט של מכפלת היבול באחוז החלבון. מדד זה מנטרל את השפעת אחוז החלבון הנמוך יחסית בזנים שהניבו יבולים גבוהים. בדרום הצטיינו הקווים: הז. 107, הז. 1007 ו-הז' 31, והזנים: גדרה וגדיש. ערכים נמוכים קיבלו הזנים והקווים האפילים. בצפון הצטיינו הזנים גדיש וגדרה, והקווים הז. 107 ומז. 4. ערכים נמוכים קיבלו הקווים: אג. 81, אג. 82 ו-יז. 23, והזן רותה.

טבלה 14: אינדקס גלוטן

עמק יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
61.2	במ. 5	76.9	במ. 5	53	במ. 5	83.2	גדיש	76	במ. 5
45.7	עמית	66.9	כיתאין	50.6	עומר	75.6	זהיר	74.4	אג. 81
39.7	גדיש	45.5	בנימין	43.9	גדיש	58	במ. 5	71.3	זהיר
39.5	כיתאין	37.8	זהיר	38.9	כיתאין	47.5	אג. 78	67.5	רותה
30.4	בנימין	32.7	גדיש	30.9	הז. 31	46.8	יובל	65	אג. 78
28.6	זהיר	32.7	נגב	27.9	גדרה	44.7	עומר	64.4	עומר
28.5	גדרה	30.2	הז. 31	26.7	זהיר	42.5	הז. 1007	57	יובל
28.1	הז. 31	28.1	גדרה	21.6	יז. 23	41.7	רותה	55.9	הז. 107
27.5	רותה	26.5	מז. 4	21.5	רותה	40.1	אג. 81	54.8	הז. 1007
21.9	הז. 1007	22.3	הז. 1007	19.9	הז. 1007	39.3	הז. 107	34.8	גדרה
21.6	אג. 78	21.2	הז. 107	16.3	אג. 78	32.1	גדרה	22.4	יז. 23
21.5	יז. 23	20.2	אג. 82	15.7	הז. 107	31.5	הז. 31	14.5	אג. 82
19.2	הז. 107	19	יז. 23	13.9	אג. 82	12.6	יז. 23	14.3	הז. 31
14.8	אג. 82	15.1	רותה	11.1	אג. 81	8.5	אג. 82		
9.1	אג. 81	14.1	אג. 81						
7.5	מז. 4	9.8	אג. 78						
27.8	ממוצע	31.2	ממוצע	28	ממוצע	43.2	ממוצע	51.7	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן. אינדקס הגלוטן המסומן באדום הוא נמוך מהרצוי (50).

הקו במ. 5 הצטיין בכל הארץ. בדרום היו יותר זנים וקווים שעברו את הסף, ובצפון כמעט כל הזנים היו מתחת לסף הנדרש.

טבלה 15: נתוני IDK

עמק יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
94	אג. 81	99.1	הז. 31	96.4	הז. 1007	98.8	אג. 82	94.8	הז. 31
93.9	אג. 82	96	אג. 82	95.5	הז. 31	96.6	הז. 31	93.1	יז. 23
93.7	הז. 31	95.7	הז. 1007	94.2	אג. 78	93.7	גדרה	92.4	אג. 82
93	מז. 4	95.5	גדרה	93.5	אג. 82	92.5	יז. 23	88.6	גדרה
90.5	אג. 78	94.9	אג. 78	93.1	אג. 81	91.9	אג. 81	85	יובל
89.4	זהיר	94.5	יז. 23	92.7	זהיר	91.5	יובל	83.7	זהיר
89.3	רותה	94.1	גדיש	92.5	גדרה	90.9	הז. 107	81.9	אג. 78
89.2	יז. 23	93	רותה	92.4	רותה	89.5	עומר	81.8	עומר
89.2	הז. 107	92.8	מז. 4	91.7	הז. 107	88.8	אג. 78	81.5	הז. 107
88.6	בנימין	91.2	הז. 107	91.5	יז. 23	87	במ. 5	80.7	במ. 5
88.5	הז. 1007	90.1	זהיר	89.9	גדיש	87	רותה	80.1	רותה
88.4	גדרה	89.9	נגב	87	עומר	80.6	זהיר	79.6	אג. 81
87.3	גדיש	88.3	אג. 81	87	כיתאין	76	הז. 1007	79.1	הז. 1007
86.4	כיתאין	86.5	בנימין	84.6	במ. 5	74.1	גדיש		
86	עמית	78.6	במ. 5						
79.5	במ. 5	77.2	כיתאין						
89.2	ממוצע	91.1	ממוצע	91.5	ממוצע	88.5	ממוצע	84.8	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן.

ערכים נמוכים מהציון 105 נכנסים למחסן למרות מדד אינדקס הגלוטן הנמוך, ללא פרסים במחיר החיטה הבסיסית.

טבלה 16: אחוז גלוטן

עמק יזרעאל		חוות עדן		גת		רעים		שובל	
	זן		זן		זן		זן		זן
32.8	במ. 5	33.5	במ. 5	30.5	גדרה	38	במ. 5	36.5	במ. 5
31.8	כיתאין	32.8	גדרה	29.8	במ. 5	35.8	גדרה	33.8	גדרה
31.5	גדרה	32.8	יז. 23	29	הז. 1007	35.8	הז. 31	32.3	רותה
30.8	הז. 1007	32.8	גדיש	29	יז. 23	35.5	יובל	32	יובל
30.5	בנימין	32.5	הז. 1007	28.8	עומר	35	הז. 107	31.5	הז. 31
30.3	גדיש	32.3	הז. 31	28.5	גדיש	34.8	עומר	31.3	הז. 107
30	רותה	32	בנימין	28.3	כיתאין	34.3	רותה	31	הז. 1007
29.8	זהיר	31.5	רותה	27.5	אג. 78	34.3	אג. 78	31	עומר
28.5	הז. 31	31.5	מז. 4	27.3	זהיר	33	הז. 1007	30.5	זהיר
27.8	אג. 78	31	זהיר	27	אג. 82	33	אג. 81	30.3	יז. 23
26.3	אג. 82	30.5	אג. 82	26.8	רותה	32.3	אג. 82	30	אג. 78
26.3	עמית	30.5	נגב	26.8	הז. 107	31.8	יז. 23	29.3	אג. 81
25	הז. 107	29.8	הז. 107	26.8	הז. 31	31.3	גדיש	27.5	אג. 82
24.5	יז. 23	28.5	כיתאין	24.8	אג. 81	30.8	זהיר		
23.3	אג. 81	28.5	אג. 81						
20.3	מז. 4	28	אג. 78						
28.1	ממוצע	31.1	ממוצע	27.9	ממוצע	33.9	ממוצע	31.3	ממוצע

הערה: התוצאות מהוות ממוצעים של שתי דגימות בכל זן. אחוז הגלוטן המסומן באדום הוא נמוך מהרצוי (24).

תצפית: השפעת ריסוס נגד חילדון על איכות החיטה

טבלה 17: השוואה בין מרוסס ללא מרוסס

הערות	חלבון		משקל אלף		משקל נפחי		יבול		זן
	לא מרוסס	מרוסס	לא מרוסס	מרוסס	לא מרוסס	מרוסס	לא מרוסס	מרוסס	
רביצה	13.2	13.7	49.9	54.7	79.9	82.0	547	263	במ. 5
רביצה	13.3	13.6	50.0	55.0	81.8	83.5	707	545	הז. 1007
	12.3	12.4	42.7	37.4	84.1	84.5	703	791	הז. 107
	13.2	13.6	48.0	46.4	82.5	83.6	735	767	גדיש
	12.6	12.1	28.3	49.4	68.4	81.2	281	740	מז. 4
	11.5	11.4	26.3	45.9	68.7	83.9	323	722	גליל
	11.8	11.1	36.4	43.3	77.9	83.2	378	721	יז 23
	11.7	13.0	35.9	48.4	78.0	83.0	676	719	זהיר
	12.2	12.0	35.7	44.0	79.0	84.5	505	684	כיתאין
	11.6	13.8	35.7	47.5	76.9	83.5	365	682	גדרה
	11.5	11.0	33.3	43.8	75.3	83.5	677	676	אג. 78
	12.1	12.9	32.7	47.5	75.1	83.5	464	673	נגב
	11.8	12.3	27.0	43.6	71.7	84.2	357	656	אג 82
	12.4	12.5	23.9	39.1	70.0	81.8	443	635	רותה
	12.6	10.5	19.1	42.6	54.4	82.4	219	627	אג 81
	13.7	14.0	46.5	47.8	81.5	82.9	505	522	הז. 31

הערה: התוצאות הן ממוצע בלבד, לא נערך ניתוח סטטיסטי עקב מיעוט החזרות.

הקווים במ. 5 והז. 1007 בחלקות שטופלו רבצו באופן שפגע בקציר, ולכן תוצאות היבול של החלקות שטופלו נמוכות מהחלקות שלא טופלו, אולם בבחינת שאר מדדי האיכות בולטת הפגיעה של מחלות העלים.

תנאי האקלים בעונת הגידול 2018/19 'חצו' באופן גס וברור את המדינה לשניים: לצפון ולדרום. היבולים במבחני הזנים בצפון הסתכמו בכמויות של פי שלושה ויותר מאלה שהתקבלו בדרום. עונת הגשמים התחילה מוקדם בכל הארץ. מיעוט הגשמים בינואר בדרום גרם לעצירת הגידול. הגשמים האחרונים בדרום הצליחו להביא את היבול לדרישות המשקל הנפחי, אולם משקל האלף היה נמוך יחסית לצפון. סוף העונה הגשומה בצפון האריכה את זמן מילוי הגרגרים שם, מה שתרם ליבולים, למשקל נפחי ולמשקל אלף גבוהים במיוחד. משקלי האלף מייצגים את גודל הגרגר, המושפע בעיקר מזמינות המים לצמח ומטמפרטורות נוחות. סקירת כמויות המשקעים השנתית מעידה על כך שבדרום ירדו מעל 30% מהמשקעים בחודשים אוקטובר ונובמבר, ואילו באמצע החורף ירדו מעט משקעים יחסית, כך שהכמות בסך הכול אינה מייצגת את מה ש'חוותה' החיטה במהלך הגידול. הנביטה החלה בסוף נובמבר. יתר על כן, בזמן צבירת היבול חוסר המשקעים כבר היה מורגש, ובחלק מהשטח קמלה החיטה ולא סיימה את הליך הגידול ומילוי הגרגרים. בצפון ירדה כמות מעטה של משקעים בתחילת החורף, אולם בהמשכו נצברו כמויות גדולות מעל הממוצע של גשם, אשר אפשרו להאריך את תקופת מילוי הגרגר וצבירת יבולים גבוהים.

ניתן לראות שאחוזי החלבון והגלוטן הרטוב טובים במבחני רעים ושובל בשל מיעוט המשקעים, אך כמות היבול נמוכה. בשאר המבחנים נמדד חלבון בתחום הפרס, אך היה נמוך. מבחני גת, חוות עדן, עמק יזרעאל והתצפית בהחולה קיבלו דייון ראש חנקני, לפי רמות היבולים הגבוהות, וייתכן שתוספת זו הייתה בחסר.

יבול החלבון מעיד על כמות החלבון הכוללת, ויש אומרים שהוא גם משפיע על איכות הגרגרים, וכדאי לבדוק זאת. מדד זה הינו בעל משמעות למגדלים ולמטפחים, בהיותו משקף את סך הצטברות החלבון בגרגרים. יבול החלבון בא לידי ביטוי בזנים בעלי יבול גבוה. לעתים בשל מחסור מסוים בחנקן יש ירידה באחוזי החלבון גם בזנים עתירי יבול. מהתוצאות עולה כי יש הבדלים בין זנים המשיגים יבולים גבוהים ומייצרים חלבון רב, לבין זנים הטובים ביבול בלבד או בחלבון בלבד. כך למשל, הזן אג. 78 מצטיין ביבולים, אולם נופל באחוז החלבון, וביבול החלבון הוא נמצא בממוצע בלבד. הזן גדיש מצטיין וממשיך לבלוט בעיקר במבחנים בצפון, שם התנאים אפשרו לו להביא לידי ביטוי את נקודות החוזקה שלו.

בתצפית על השפעת טיפול נגד מחלות הקווים הז.107, הז. 31 והזן גדיש הראו סבילות גבוהה למחלה, אף שניתן היה לראות בבדיקה חזותית שגם הם היו נגועים בחלדונות. הסבילות אפשרה להם להמשיך לצבור יבול ולשמור על איכות החיטה למרות המחלה. שאר הקווים והזנים נפגעו בדרגות שונות, דבר שבא לידי ביטוי בכמות היבול ובאיכותו כפי שבא לידי ביטוי במשקל האלף ובמשקל הנפחי. ברוב הזנים לא נראתה פגיעה קשה בחלבון למרות הפגיעה במדדים האחרים.

תודות

לצוות הגד"ש בקיבוץ שובל; לצוות הגד"ש בקיבוץ רעים; לצוות הגד"ש בקיבוץ גת; לצוות גד"ש יזרעאל – כפר החורש; לצוות חוות עדן בעמק בית שאן; לצוות מרכז המחקרים בעמק החולה; צוות המעבדה בגילת - על בדיקות האיכות של הזנים; לד"ר חנן סלע שמלווה אותנו בנושא מחלות העלים; לעופר ולצוות הקומביין מחברת "אחיטוב" שקצרו עבורנו את מבחני הזנים; להנהלת ענף הפלחה ולארגון עובדי הפלחה על מימון הניסויים; ותודה מיוחדת לעוזי נפתליהו על 'העברת הלפיד' וההכשרה.

