

גפן מאכל - פיתוח פרוטוקול גידול לזן 7050

רוני מיכאלובסקי, אפרים ציפליביץ', אבי סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן
שי דניאל - משרד החקלאות, שה"מ.

תקציר

הזן 7050 הוא זן ענבי מאכל לבן ומבכיר, שניטע בהיקף רחב בבקעת הירדן. הזן מאופיין בצימוח נמרץ, רגישות למגע, חיי מדף קצרים ותופעות נקודתיות של נשירה/מחיקת אשכולות, ועם זאת מבוקש יחסית לזנים אחרים ומניב יבולים גבוהים. בשלב זה, חסר עדיין פרוטוקול גידול מסודר בתנאי בקעת הירדן. מטרת המחקר היא לגבש המלצות גידול מבוססות ניסוי רב שנתי שיבחן את השפעתן של שיטות עבודה שונות על פוריות, דילול טבעי, איכות וכמות היבול. הטיפולים הנבחנים הינם: זמירה קצרה מול ארוכה, מתיחת אשכול, טיפולי עצירת נשירה (חיגור/זינוב) וטיפולי הגדלת גרגר. ממצאי השנה הנוכחית מצביעים על כך שהזן 7050 דורש עומס פקעים גבוה יחסית (זמירה ארוכה) כדי למצות את פוטנציאל היבול שלו, הן בהעלאת מספר האשכולות והן במניעת נשירת חנטים, שמתבטאת במשקל אשכול גדול יותר, נושא שייבחן בשנות המחקר הבאות. בנוסף, יתר הטיפולים דורשים המשך בחינה ואישוש מגמות לכדי מובהקויות סטטיסטיות.

רקע ותיאור הבעיה

הזן 7050 הינו זן ענבים לבן, מבכיר, תוצר השבחה של מנהל המחקר החקלאי בראשותו של אבי פרל. בחלקה לבחנת זני ומכלואי גפן בבקעת הירדן, נימצא כי זן/טיפוס זה, הוא המצטיין מבין חמשת המכלואים האחים: ביג פרל 1, ביג פרל 2, ביג פרל 3, ביג פרל 4 ו-7050. הזן הוא הניטע ביותר בישראל בשנים האחרונות. בבקעת הירדן ניטעו או הורכבו בשנים האחרונות מעל 500 דונם מזן זה וכרגע הוא הזן המוביל בתהליך החלפת הזן ארלי סוויט (SBS) בבקעת הירדן. הזן מתאפיין בצימוח נמרץ מאוד ובאשכולות גדולים ומאורכים, בעל גרגר גדול בצבע ירוק חלבי, פציח עם טעם טוב. הזן בדרך כלל אינו סובל מזטרת או נטייה לצפיפות גבוהה באשכול ובעל יכולת דילול עצמית גבוהה בתוך האשכול. יכולת דילול עצמית זו, אשר מתבטאת בנשירת חנטים מאוחרת עד לגודל חנט של 5-6 מ"מ, מובילה לעיתים לתופעה של נשירת יתר של גרגרים ושל "מחיקת" (היעלמות) אשכולות. תופעה זו מיוחסת בדרך כלל לעודף צל הנגרם בעיקר בשל הצימוח הנמרץ. החל משלב הבוחל, הפרי רגיש למגע (יד אדם או עלים) ובתנאי חיכוך הגרגרים נוטים להחמות. כמו כן, לזן כושר השתמרות נמוך של הפרי על הגפן לאחר הגעתו לערכי סוכר של 15 אחוז ומעלה. חיי המדף של הפרי קצרים ביותר ולאחר קטיף הוא נוטה להחמות. הזן גדל בהיקף מסחרי מזה 10 שנים. למרות חשיבותו של הזן ומשך גידולו כזן מסחרי, טרם ניבנה פרוטוקול עבודה סדור, המתמודד עם קשיי הגידול ורגישות הפרי בתנאי בקעת הירדן. הפרוטוקול הנדרש, יתמודד עם מדיניות זמירה, טיפול באשכול ובפרי ובאיכות הפרי בבציר ולאחריו.

לגבש המלצות גידול שיתבססו על ניסוי רב שנתי מסודר, הבוחן השפעת שיטות אגרוטכניות שונות על הפוריות, הדילול באשכול, איכות וכמות הפרי. המחקר משתלב במטרות שולחן הגפן בפיתוח טכנולוגיה חדשה. תוצאותיו ישימות בטווח המיידי והוא בעל חשיבות יישומית רבה.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי מתבצע בתחנת צבי בכרם מהזן 7050 הנטוע על כנת רוג'רי, שנת נטיעה 2020, מו"פ בקעת הירדן (איור 1). הנושאים והטיפולים שנבחנו, בנוסף למקטעי ביקורת בטיפול מסחרי:

1. שיטות זמירה- קצרה (3-4 פקעים לזמורה) וארוכה (12-15 פקעים לזמורה). לכל שיטת זמירה יש 8 חזרות של כ-20 גפנים בכל חזרה.
2. שיפור מבנה אשכול/מתחת אשכול ע"י יישום גיברלין (0.75 ח"מ) באורך שריג של 5 ס"מ, בתוך 4 חזרות של זמירה ארוכה.
3. טיפולים לעצירת נשירה: **(א) חיגור** לאחר פריחה, **(ב) זינוב אשכולות** בזמן נשירת החנטים. לכל טיפול יש 8 חזרות של 6 גפנים בכל חזרה.
4. טיפולי הגדלת גרגר: **(א) ביקורת**- ריסוס 20 ח"מ גיברלין בגודל גרגר של 8 מ"מ. **(ב) הגדלה כפול**- 20 ח"מ גיברלין בגודל גרגר של 8 מ"מ, ריסוס שני לאחר 5 ימים. **(ג) חיגור** – מבוצע בגודל גרגר של 8 מ"מ בנוסף לריסוס המשקי של 20 ח"מ גיברלין לאחר 5 ימים. **(ד) טיפול גיברלין+ציטוקינין**- ריסוס ראשון של 20 ח"מ גיברלין+ 1 ח"מ ציטוקינין בגודל גרגר של 8 מ"מ, ריסוס שני של 20 ח"מ גיברלין לאחר 5 ימים. לכל טיפול יש 8 חזרות של 6 גפנים בכל חזרה.

יומן פעילות בחלקה בשנת 2025:

- זמירה- 15/01/25
- ריסוס "דורסי" (חומצה ציאנאמידית) להתעוררות ב- 20/01/25.
- מתיחת אשכול (חומצה גיברלית 0.75 ח"מ) ב- 26/02/25.
- חיגור לאחר פריחה ב- 03/04/2025.
- זינוב אשכולות ב- 03/04/25.
- טיפולי הגדלה מוקדמים (בגודל גרגר של 8 מ"מ): ביקורת- גיברלין 20 ח"מ, גיברלין 20 ח"מ+ ציטוקינין 1 ח"מ וחיגור ב- 10/04/25.
- טיפול הגדלה בכל החלקה (20 ח"מ גיברלין), ב- 16/04/25.
- תחילת מעקב הבשלה ב- 22/05/25.
- בציר ב- 09/06/25. איסוף מדדי יבול ואיכות.

מפת החלקה והטיפולים :

מפת ניסוי פרוטוקול 7050

בתוך זמירה קצרה: עצירת נשירה: ביקורת חיזור בפריחה זינוב אשכולות				בתוך זמירה ארוכה: ביקורת מתחה הגדלת: ביקורת הגדלה כפול חיזור ב-4 מ"מ כ"ב+ציטו				זמירה קצרה זמירה ארוכה			
93	94	279	280	93	94	279	280	93	94	279	280
92	95	278	281	92	95	278	281	92	95	278	281
91	96	277	282	91	96	277	282	91	96	277	282
90	97	276	283	90	97	276	283	90	97	276	283
89	98	275	284	89	98	275	284	89	98	275	284
88	99	274	285	88	99	274	285	88	99	274	285
87	100	273	286	87	100	273	286	87	100	273	286
86	101	272	287	86	101	272	287	86	101	272	287
85	102	271	288	85	102	271	288	85	102	271	288
84	103	270	289	84	103	270	289	84	103	270	289
83	104	269	290	83	104	269	290	83	104	269	290
82	105	268	291	82	105	268	291	82	105	268	291
81	106	267	292	81	106	267	292	81	106	267	292
80	107	266	293	80	107	266	293	80	107	266	293
79	108	265	294	79	108	265	294	79	108	265	294
78	109	264	295	78	109	264	295	78	109	264	295
77	110	263	296	77	110	263	296	77	110	263	296
76	111	262	297	76	111	262	297	76	111	262	297
75	112	261	298	75	112	261	298	75	112	261	298
74	113	260	299	74	113	260	299	74	113	260	299
73	114	259	300	73	114	259	300	73	114	259	300
72	115	258	301	72	115	258	301	72	115	258	301
71	116	257	302	71	116	257	302	71	116	257	302
70	117	256	303	70	117	256	303	70	117	256	303
69	118	255	304	69	118	255	304	69	118	255	304
68	119	254	305	68	119	254	305	68	119	254	305
67	120	253	306	67	120	253	306	67	120	253	306
66	121	252	307	66	121	252	307	66	121	252	307
65	122	251	308	65	122	251	308	65	122	251	308
64	123	250	309	64	123	250	309	64	123	250	309
63	124	249	310	63	124	249	310	63	124	249	310
62	125	248	311	62	125	248	311	62	125	248	311
61	126	247	312	61	126	247	312	61	126	247	312
60	127	246	313	60	127	246	313	60	127	246	313
59	128	245	314	59	128	245	314	59	128	245	314
58	129	244	315	58	129	244	315	58	129	244	315
57	130	243	316	57	130	243	316	57	130	243	316
56	131	242	317	56	131	242	317	56	131	242	317
55	132	241	318	55	132	241	318	55	132	241	318
54	133	240	319	54	133	240	319	54	133	240	319
53	134	239	320	53	134	239	320	53	134	239	320
52	135	238	321	52	135	238	321	52	135	238	321
51	136	237	322	51	136	237	322	51	136	237	322
50	137	236	323	50	137	236	323	50	137	236	323
49	138	235	324	49	138	235	324	49	138	235	324
48	139	234	325	48	139	234	325	48	139	234	325
47	140	233	326	47	140	233	326	47	140	233	326
46	141	232	327	46	141	232	327	46	141	232	327
45	142	231	328	45	142	231	328	45	142	231	328
44	143	230	329	44	143	230	329	44	143	230	329
43	144	229	330	43	144	229	330	43	144	229	330
42	145	228	331	42	145	228	331	42	145	228	331
41	146	227	332	41	146	227	332	41	146	227	332
40	147	226	333	40	147	226	333	40	147	226	333
39	148	225	334	39	148	225	334	39	148	225	334
38	149	224	335	38	149	224	335	38	149	224	335
37	150	223	336	37	150	223	336	37	150	223	336
36	151	222	337	36	151	222	337	36	151	222	337
35	152	221	338	35	152	221	338	35	152	221	338
34	153	220	339	34	153	220	339	34	153	220	339
33	154	219	340	33	154	219	340	33	154	219	340
32	155	218	341	32	155	218	341	32	155	218	341
31	156	217	342	31	156	217	342	31	156	217	342
30	157	216	343	30	157	216	343	30	157	216	343
29	158	215	344	29	158	215	344	29	158	215	344
28	159	214	345	28	159	214	345	28	159	214	345
27	160	213	346	27	160	213	346	27	160	213	346
26	161	212	347	26	161	212	347	26	161	212	347
25	162	211	348	25	162	211	348	25	162	211	348
24	163	210	349	24	163	210	349	24	163	210	349
23	164	209	350	23	164	209	350	23	164	209	350
22	165	208	351	22	165	208	351	22	165	208	351
21	166	207	352	21	166	207	352	21	166	207	352
20	167	206	353	20	167	206	353	20	167	206	353
19	168	205	354	19	168	205	354	19	168	205	354
18	169	204	355	18	169	204	355	18	169	204	355
17	170	203	356	17	170	203	356	17	170	203	356
16	171	202	357	16	171	202	357	16	171	202	357
15	172	201	358	15	172	201	358	15	172	201	358
14	173	200	359	14	173	200	359	14	173	200	359
13	174	199	360	13	174	199	360	13	174	199	360
12	175	198	361	12	175	198	361	12	175	198	361
11	176	197	362	11	176	197	362	11	176	197	362
10	177	196	363	10	177	196	363	10	177	196	363
9	178	195	364	9	178	195	364	9	178	195	364
8	179	194	365	8	179	194	365	8	179	194	365
7	180	193	366	7	180	193	366	7	180	193	366
6	181	192	367	6	181	192	367	6	181	192	367
5	182	191	368	5	182	191	368	5	182	191	368
4	183	190	369	4	183	190	369	4	183	190	369
3	184	189	370	3	184	189	370	3	184	189	370
2	185	188	371	2	185	188	371	2	185	188	371
1	186	187	372	1	186	187	372	1	186	187	372
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

איור 1 : מפת הטיפולים השונים שהתבצעו. החלקה בנויה מ-4 שורות של 93 גפנים בכל שורה. מפת החלקה מוצגת כאן ב-3 צורות. מימין- חלוקה לזמירה קצרה (לבן) או ארוכה (צהוב). מרכז- מתיחת אשכול (רקע וורוד) ו-4 טיפולי הגדלה. משמאל- 3 טיפולי עצירת נשירה בסוף הפריחה. מו"פ בקעת הירדן, 2025.

זמירה- התעוררות ופוריות

בזמירה נבדק משך הזמן שנדרש לביצוע הפעולה בשתי השיטות. קצב העבודה נמדד לפי הזמן הכולל שלקח לפועלים לזמור את גפני הזמירה הקצרה לעומת גפני הזמירה הארוכה. לפי חישוב של משך הזמן וחלוקה למספר הפועלים שביצעו את הזמירה בכל שיטה- בזמירה קצרה- 3/5 ימי עבודה לדונם, בזמירה ארוכה- 5/8 ימי עבודה לדונם. במהלך חודש מרץ נבדקה ההשפעה של סוג הזמירה על מדדי התעוררות ופוריות הפקעים המבלבים. בזמירה ארוכה, מלכתחילה נשארו פי-2 יותר פקעים, כ-231 פקעים לגפן, לעומת כ-71 פקעים לגפן בזמירה קצרה. בטבלה 1 מוצגים נתוני ההתעוררות ופוריות הגפנים כתלות בשיטות הזמירה. אחוז הפקעים שלבלבו מתוך הפקעים שהושארו היה זהה, בשתי השיטות התקבל שיעור התעוררות של כ-73%. אחוז הפוריות (מספר האשכולות מתוך כלל הפקעים שהושארו) היה גבוה יותר בזמירה קצרה- 61%, לעומת 38% בזמירה ארוכה, פער שגם נמצא מובהק סטטיסטית. אחוז האשכולות שמחושב מתוך מספר הפקעים שלבלבו גם היה מובהק עם 84% בזמירה קצרה ו-53% בזמירה ארוכה. בגפנים בזמירה ארוכה היה יתרון משמעותי מבחינת מספר האשכולות הכולל לגפן- 47 אשכולות לעומת 37 אשכולות בזמירה קצרה, אך פער זה נובע בעיקר בגלל מספר הפקעים ההתחלתי שהיה גבוה פי-2 בזמירה הקצרה.

טבלה 1: השפעת סוג הזמירה על אחוז הפקעים שהתעוררו, אחוז הפוריות (מספר אשכולות ביחס למספר הפקעים שהושארו בזמירה), אחוז האשכולות מתוך הפקעים שהתעוררו ומספר אשכולות כולל לגפן. לכל מדד נבדקו 5 מקטעים של 100 פקעים שהושארו בזמירה לקראת התעוררות הגפנים (n=5). מובהקות סטטיסטית מיוצגת ע"י אותיות שונות באנגלית, לפי מבחן student's t. מו"פ בקעת הירדן, 2025.

מדד	זמירה קצרה	זמירה ארוכה	p- value
פקעים שהתעוררו (%)	73±5	73±3	N.S
פוריות (%)	61±14 A	39±10 B	0.002
אשכולות מתוך פקעים שהתעוררו (%)	84±16 A	53±12 B	0.0007
מספר אשכולות לגפן	36.6±5.4 B	47.3±8.9 A	0.0112

מדדי יבול כתלות בשיטת זמירה

בטבלה 2 מוצגים מדדי היבול בבציר, כתלות בשיטת הזמירה. לא נמצאו הבדלים במשקל הגרגר או רמות הסוכר בבציר. משקל האשכול בטיפול זמירה ארוכה היה גבוה באופן מובהק סטטיסטית, 384 גרם לעומת 309 גרם בזמירה קצרה. היבול הכללי לגפן גם היה גבוה יותר בזמירה ארוכה, 15.3 ק"ג לגפן לעומת 11.3 ק"ג לגפן בזמירה קצרה.

מתיחת אשכול

בתחילת חודש אפריל, לאחר סוף הפריחה, כחודשיים לאחר ריסוס ג'יברלין למתיחת אשכול, נמדד אורך האשכולות. אורך האשכול הממוצע בטיפול מתיחה עמד על 22.7 ס"מ, לעומת 15.3 ס"מ בביקורת, הפער היה מובהק סטטיסטית- (n=20, p>0.0001). כצפוי, טיפול המתיחה לא השפיע על מדדי היבול בבציר, שהיו כמעט זהים בשני הטיפולים.

טבלה 2: השפעת סוג הזמירה על גודל הגרגרים, משקל אשכול, רמת סוכר בבציר והיבול הכולל לגפן. לכל מדד נבדקו 2 גפנים בכל אחת מ-8 החזרות/בלוקים ($n=8$). מובהקות סטטיסטית מיוצגת ע"י אותיות שונות באנגלית, לפי מבחן student's t בקעת הירדן, 2025.

מדד	זמירה קצרה	זמירה ארוכה	p- value
משקל גרגר (גרם)	6.6 ± 0.6	6.4 ± 0.9	N.S
משקל אשכול (גרם)	309 ± 112 B	384 ± 112 A	0.0168
יבול לגפן (ק"ג)	11.3 ± 4.1 B	15.3 ± 4.5 A	0.0011
סוכר בבציר (Bx°)	17.4 ± 1.6	17.2 ± 1.6	N.S

עצירת נשירה

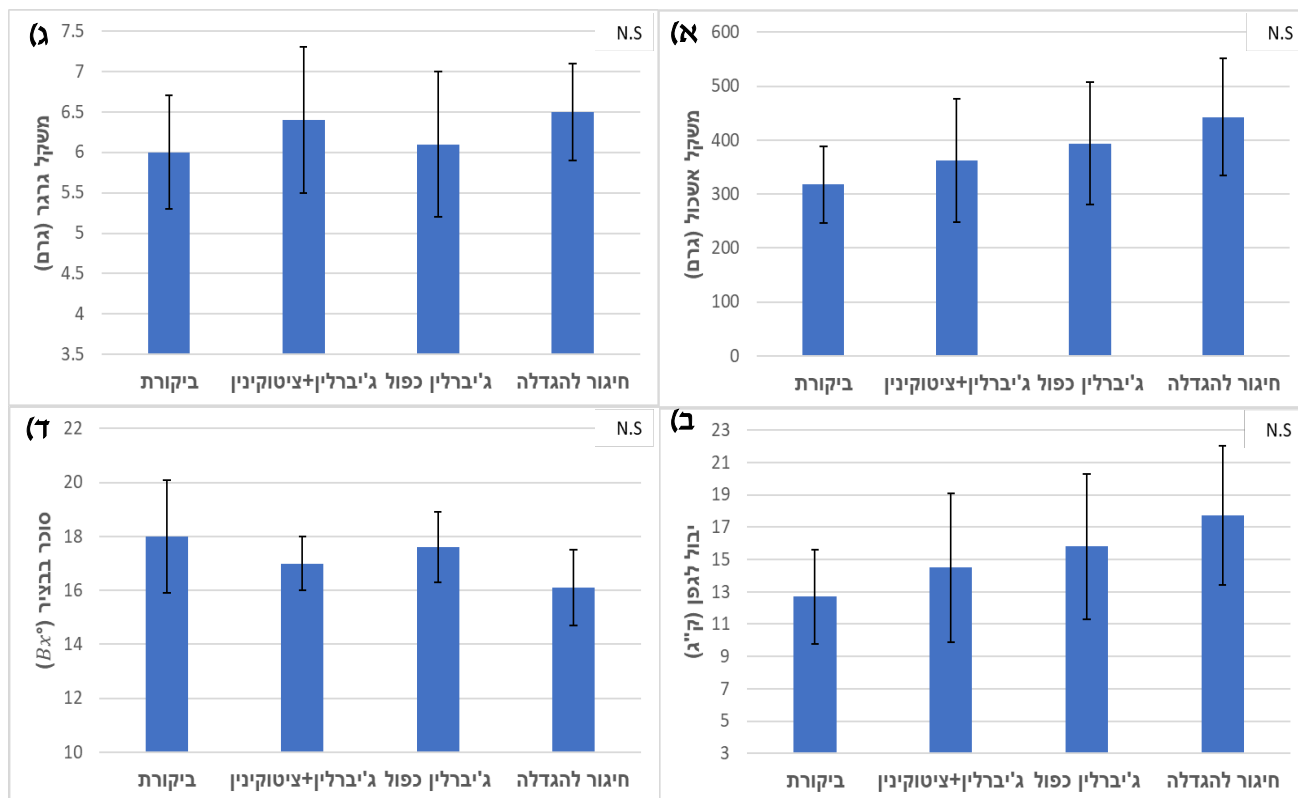
בתחילת חודש אפריל (סוף הפריחה) בוצעו טיפולי עצירת נשירה (בוצע בגפני הזמירה הקצרה בלבד) למול ביקורת ללא טיפול. הטיפולים היו: (1) חיגור של הגזע בעזרת סכין חיגור ייעודית, (2) זינוב כלל האשכולות (גם אשכולות קצרים). בטבלה 3 מוצגים מדדי היבול בבציר, פרט לרמת הסוכר במועד הבציר, לא היו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים.

טבלה 3: השפעת טיפול מניעת נשירה על גודל הגרגרים, משקל אשכול, רמת סוכר בבציר והיבול הכולל לגפן. לכל מדד נבדקו 2 גפנים בכל אחת מ-8 החזרות/בלוקים ($n=8$). מובהקות סטטיסטית מיוצגת ע"י אותיות שונות באנגלית, לפי מבחן Tukey HSD בקעת הירדן, 2025.

מדד	ביקורת	חיגור לאחר פריחה	זינוב אשכולות	p- value
משקל גרגר (גרם)	6.2 ± 0.7	6.8 ± 0.6	6.9 ± 0.5	N.S
משקל אשכול (גרם)	277 ± 98	341 ± 104	309 ± 136	N.S
יבול לגפן (ק"ג)	10.1 ± 3.6	12.5 ± 3.8	11.3 ± 5.0	N.S
סוכר בבציר (Bx°)	18.2 ± 1.0 A	16.0 ± 0.9 B	18.0 ± 1.7 A	0.0029

טיפול הגדלה

ב- 10/04/25 בוצעו טיפולי הגדלה המוקדמים בגודל גרגר של כ-8 מ"מ. הטיפולים היו: (1) טיפול משקי (ביקורת) ללא טיפול במועד זה, (2) חיגור של הגזע בעזרת סכין חיגור ייעודית, (3) טיפול ראשון של "גיברלין כפול" (20 ח"מ), (4) גיברלין (20 ח"מ) + ציטוקינין (1 ח"מ). לאחר 5 ימים, יושם ריסוס 20 ח"מ גיברלין בכל חלקת הניסוי, פרט לטיפול "גיברלין+ציטוקינין". באיור 2 ניתן לראות מגמות של השפעות הטיפולים על המדדים השונים, אך באף אחד מהם לא הייתה מובהקות סטטיסטית, כנראה בגלל השונות הגדולה ביחס למדגם שנבדק.



איור 2: השפעת טיפולי הגדלה על משקל האשכול (א'), יבול לגפן (ב'), משקל גרגר (ג') ורמת הסוכר בבציר (ד'). לכל מדד נבדקו 2 גפנים בכל אחת מ-8 החזרות/בלוקים ($n=16$). לפי מבחן Tukey HSD לא התקבלה מובהקות סטטיסטית באף אחד מהפרמטרים הנמדדים, מו"פ בקעת הירדן, 2025.

דיון

זמירה- התעוררות ופוריות

פעולת הזמירה בתחילת העונה דורשת כוח אדם רב. לזמירה קצרה היה יתרון בכך שהפעולה הייתה מהירה כמעט פי-2, בהשוואה לזמירה ארוכה. בזמירה הארוכה נדרשת מחשבה נוספת בבחירת 4 הזמורות הארוכות העיקריות בכל צד, בנוסף לקשירה ועיצוב זמורות אלה בשלב הזמירה או לאחריו, פעולות אלו דורשות זמן נוסף שלא נצרך בזמירה הקצרה. כתוצאה מנגיעות קשה בכשותית הגפן בעונה הקודמת בוצע גיזום בקיץ 2024, שכלל הנראה פגע בהתפתחות האידיאלית של הזמורות, כך שזמורות רבות היו דקות מידי (פחות מעובי זרת) והוסרו בשלב הזמירה בתחילת העונה הנוכחית, מה שהביא למצב התחלתי של פחות פקעים פוטנציאליים בתחילת העונה. ואכן, לגפן בזמירה הארוכה נשארו פי-2 יותר פקעים, לעומת גפן בזמירה קצרה. הפער הזה נובע מכך שבזמירה ארוכה, לכל גפן משאירים 8 זמורות ארוכות (בין 12 ל-15 פקעים לזמורה) ושאר הזמורות נזמרות על 3 פקעים, כמו בזמירה הקצרה. הבעיה בזמירה הקצרה בעונה הנוכחית היא שלאחר הסרה של כל הזמורות הדקות, לרוב נשארו מעט מיד פקעים פוטנציאליים, כ- 60 פקעים בממוצע.

אחוז הפקעים (מתוך כלל הפקעים שהושארו בכל שיטת זמירה) שהתעוררו בעונה זו היה זהה בשתי שיטות הזמירה ועמד על כ- 73%. בדומה לתוצאות העונה הקודמת, בזמירה הקצרה היה יתרון מובהק באחוז הפוריות (מספר אשכולות ביחס למספר הפקעים שהושארו). כמו כן, גם אחוז האשכולות שחושב רק ביחס לפקעים שלבלבו היה גבוה בצורה משמעותית בזמירה הקצרה. למרות זאת, מספר האשכולות לגפן היה גבוה יותר בטיפול הזמירה הארוכה, כתוצאה ממספר הפקעים ההתחלתי שהיה הרבה יותר גבוה בטיפול זה.

מדדי יבול כתלות בשיטת הזמירה

בניתוח של מדדי היבול כתלות בשיטת הזמירה, נמצא כי לא היה הבדל במשקל הגרגר וברמות הסוכר בבציר. על פניו ניתן היה לייחס את העלייה ביבול בזמירה הארוכה רק לכך שנותרו בה יותר אשכולות לגפן (47 לעומת 37 בזמירה הקצרה). אולם, גם משקל האשכול היה גבוה יותר בגפני הזמירה הארוכה. מאחר שגודל הגרגרים היה דומה בשני הטיפולים, המסקנה היא שהגורם המרכזי להבדל במשקל האשכול הוא מספר הגרגרים, שהיה גדול יותר באשכולות גפני הזמירה הארוכה. העלאת מספר הפקעים בזני גפן בעלי אופי צימוח נמרץ- כמו הזן "נוקד" (7050), עשויה להביא לכך שהמספר הרב של הזמורות יפתחו צימוח מרוסן יחסית לזמורות בזמירה קצרה שנהנות מיותר משאבים שמתחלקים על פחות זמורות ברמת הגפן הבודדת. כך, לזמורה הבודדת בזמירה ארוכה, יש איזון טוב יותר בין מקור (עלים) ומבלע (פרחים/חנטים), אשר מביא לשיפור בהספקת תוצרי פוטוסינתזה לאשכולות ובכך לשיעורי חנטה גבוהים יותר (1). במחקר על זן המאכל Black Magic במצרים, הראו שככל שהעלו את מספר הפקעים לגפן, ירדה כמות הפרחים הנושרים והשתפרה החנטה (2). בזנים עם צימוח ווגטטיבי נמרץ, עם אשכולות גדולים מטבעם, פיזור מאוזן של הצימוח מהווה כלי מרכזי לשיפור הפוריות ולמניעת נשירה. במקרה שלנו, עומס פקעים גבוה יצר גפן/זמורות מאוזנות יותר, עם צימוח פחות נמרץ ברמת הזמורה הבודדת וכך התאפשרה התפתחות וגדילה מיטביים של האשכולות בזמורות אלו. ניתן להציע כי הזן 7050 דורש עומס פקעים גבוה יחסית כדי למצות את פוטנציאל היבול שלו, הן בהעלאת מספר האשכולות והן במניעת נשירת חנטים מיותרת.

מתיחת אשכול

אורך האשכול הממוצע בטיפול מתיחה עמד על 22.7 ס"מ, לעומת 15.3 ס"מ בביקורת. הבדל זה נמצא מובהק סטטיסטית ($p < 0.0001$), ומעיד כי טיפול "מתיחה" (0.75 ח"מ ג'יברלין לפני הפריחה) תרם להארכת האשכולות באופן משמעותי ביחס לביקורת. מדידת אורך האשכולות התבצעה בתחילת אפריל לאחר סוף הפריחה. במשך העונה, ההבדל בין הטיפולים היטשטש כתוצאה מטיפול משקי של קיטום אשכולות ארוכים, טיפול שבוצע בכל חלקת המחקר. ממצאים אלו מראים כי טיפול מתיחה בשלב המוקדם של לפני הפריחה גורם להארכה של שזרת האשכולות ויכול לתרום במקרים של אשכולות צפופים מידי, אך לא כמרכיב הכרחי בפרוטוקול הגידול של הזן 7050.

עצירת נשירה

בגפני הזמירה הקצרה בוצע טיפול חיגור וזינוב אשכולות לעצירת נשירה בתחילת החנטה והתפתחות הפירות (בגודל גרגר של 2–4 מ"מ). טיפול החיגור הביא לעליה של 0.6 גרם במשקל הגרגר לעומת הביקורת, ללא מובהקות סטטיסטית. מבחינת משקל האשכול הייתה תרומה של 64 גרם בממוצע לטיפול החיגור לעומת הביקורת, ללא מובהקות סטטיסטית. מגמת העלייה במשקל הגרגר והאשכול הביאו גם לעלייה (לא מובהקת) ביבול הכללי לגפן/דונם. בשונה מהמדדים המשקליים, לטיפול החיגור הייתה השפעה שלילית ומובהקת על רמות הסוכר בבציר, רמות הסוכר היו נמוכות בכ-2 מעלות בריקס (Bx°) בהשוואה לביקורת ולטיפול זינוב האשכולות. ירידה זו נובעת ככל הנראה מהעלייה בגודל הגרגר ומספר הגרגרים שמשפיעים על צבירת הסוכר. פעולת החיגור נועדה לחסום זמנית את תנועת המוטמעים במסלול השיפה מהעלווה לשורשים ולרקמות אגירה, ובכך להגדיל את זמינותם לאשכול בזמן החנטה וגדילת הפרי. מנגנון זה מבוסס על עקרון ה-"מקור-מבלע", בו האשכול מהווה מבלע חלש יחסית בתחילת העונה, בעוד הצימוח הווגטטיבי מהווה מבלע חזק יותר (1). חסימת מעבר המוטמעים לכיוון השורש מגדילה את זמינות הסוכרים לפרי ובפועל עשויה לשפר חנטה, להפחית נשירה ולהגדיל גרגר, כל עוד קיים בגפן מאזן פחמימות תקין (3). נראה שיש יחס הפוך בין רמת הסוכר במועד הבציר לבין משקל הגרגר/אשכול והיבול הכולל לגפן. בטיפול החיגור המדדים המשקליים היו מעל הביקורת וטיפול זינוב האשכולות, בעוד רמת הסוכר הייתה נמוכה בצורה מובהקת. בספרו של Keller, M. (2015), מצוין כי ביצוע של חיגור ללא ויסות של עומס היבול עלול להגביל את צבירת הסוכרים בכל גרגר, ולהביא לריכוז מוצקים מסיסים (סוכרים) נמוך יותר בעת הבציר (1). מצד אחד- החיגור המוקדם הראה

מגמה של שיפור במניעת נשירה, מצד שני- עומס הגרגרים היחסי שהתקבל כתוצאה מפעולה זו, הביא לירידה בצבירת הסוכרים עקב חלוקת המשאבים על פני יותר גרגרים.

בעבודה הנוכחית למרות מגמה חיובית במדדי משקל הגרגר והאשכול והיבול הכללי לגפן/דונם, לא התקבלה תגובה חזקה לטיפול החיגור המוקדם. ייתכן כי בזן 7050 במועד ובתנאים שנבדקו, עומס פקעים וזמירה ארוכה תרמו ליציבות חנטה יותר מטיפול חיגור נקודתיים. מומלץ לבחון חיגור בשנים הבאות תחת עומס פקעים גבוה יותר/זמירה ארוכה, וכן לבחון מה העיתוי האופטימלי והמדויק לביצוע הפעולה במועדי סוף הפריחה ותחילת החנטה, כדי לבדוק אם יתקבל שיפור מובהק בשיעור החנטה.

זינוב אשכולות בוצע על כלל האשכולות בטיפול זה, ולא רק באשכולות הארוכים. דילול הגרגרים גרם לעליה של 0.7 גרם במשקל הגרגר לעומת הביקורת (לא מובהק סטטיסטית), ולמרות הסרה של גרגרים פוטנציאליים, גם משקל האשכול היה גבוה בכ-32 גרם בהשוואה לביקורת, ללא מובהקות סטטיסטית. זינוב אשכולות זו בעצם פעולה של דילול פרי ברמת האשכול. גם כאן יש חשיבות למאזן "מקור-מבלע", כך שהסרת חלק מהפירות בשלבי ההתפתחות המוקדמים מפחיתה את התחרות על משאבים, ובכך מתאפשרת חנטה טובה יותר של הפירות שנתרו. דילול מוקדם מאפשר לגפן להגיב בפיצוי חלקי, כך שהגרגרים הנותרים נעשים גדולים יותר ומתקבל שיפור באחוז החנטה (4). בניגוד לדילול אשכולות שלמים, דילול בתוך האשכול אמנם מכוון בעיקר לשיפור מבנה האשכול, אך חלוקת המשאבים לפחות גרגרים עשויה להשפיע גם על גודל הגרגרים ואחוזי החנטה.

על אף שטיפול חיגור וזינוב אשכולות לא הביאו לתגובות מובהקות סטטיסטית ברוב המדדים, התקבלו מגמות של שיפור במדדי יבול, כמו משקל גרגר ומשקל אשכול. לאור התוצאות, נראה כי שילוב בין ויסות עומס הפקעים לבין עיתוי מדויק של חיגור או זינוב עשוי לתרום לייצוב אחוזי החנטה ולשיפור איכות היבול, ויש להמשיך לבחון טיפולים אלו כחלק מגיבוש פרוטוקול הגידול לזן.

טיפול הגדלה

בניתוח השפעת טיפולי ההגדלה על מדדי משקל האשכול, יבול לגפן משקל הגרגר, ורמת סוכר בבציר (איור 2), אמנם לא התקבלו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הטיפולים. אולם גם כאן, ניכרות מגמות שונות בין המדדים. היעדר מובהקות אינו מעיד בהכרח על היעדר השפעה ביולוגית, אלא עשוי לנבוע בראש ובראשונה מרמת שונות גבוהה במדגם ומהבדלים משמעותיים בין גפנים בתוך אותן טיפול. סטיות התקן הגבוהות שנמדדו בפרמטרים של היבול מפחיתות את הכוח הסטטיסטי של המבחן ומקטינות את היכולת לזהות השפעות מובהקות, גם כאשר ההבדלים הממוצעים בין הטיפולים גדולים באופן מהותי.

המדדים משקל אשכול ויבול כולל לגפן (איור 2 : א'-ב'), מציגים מדרג ברור בין הטיפולים, הערכים הגבוהים ביותר היו בטיפול חיגור להגדלה וריסוס גייברלין משקי (20 ח"מ), אחריו טיפול גייברלין כפול (20+20 ח"מ), אחריו גייברלין (20 ח"מ)+ציטוקינין (1 ח"מ), ולבסוף הביקורת המשקית עם ריסוס גייברלין יחיד (20 ח"מ). גם במדד משקל הגרגר (איור 2 : ג'), טיפול חיגור+ גייברלין היה הגבוה ביותר והביקורת הייתה הנמוכה ביותר, אבל כאן המדרג לא היה עקבי, ובשונה ממשקל האשכול והיבול לגפן- טיפול גייברלין+ציטוקינין הראה יתרון קל לעומת טיפול גייברלין כפול. במדד רמת הסוכר בבציר (איור 2 : ד') נצפתה מגמה הפוכה ביחס למדדי היבול, בעיקר מעניין לראות את הדפוס ההופכי לעומת מדד משקל הגרגר. סטיות התקן במדד של רמת הסוכר בבציר היו נמוכות יחסית ולכן מדד זה היה קרוב להבדל סטטיסטי ($p=0.0735$).

הסטיות הגבוהות שהתקבלו מביאות לכך שגם כאשר קיימים הבדלים ברורים בממוצעים, הם לא מתבטאים כמובהקים, במיוחד במדדים כמו משקל אשכול ויבול לגפן. ניתן להגדיל את הרגישות הסטטיסטית ולקבל תמונה מובהקת ע"י הגדלת המדגם שיקטין את סטיית התקן וישפר את היכולת להבחין בין ההשפעות התלויות בטיפולים.

לסיכום, תוצאות עונת 2025 מספקות בסיס חשוב להמשך גיבוש פרוטוקול הגידול לזן 7050. נמצא כי עומס פקעים גבוה וזמירה ארוכה תורמים לאיזון טוב יותר בין צימוח ופוריות ולשיפור היבול, בעוד שטיפולים נקודתיים כמו מתיחת אשכול, חיגור, זינוב וטיפול הגדלה מראים השפעות עם מגמות ברורות אך שונות גבוהה שמגבילה את קבלת המובהקות הסטטיסטית בעונה בודדת. אף שלא התקבלו הבדלים מובהקים בכל המדדים, הדפוסים שנצפו מדגישים את הצורך בהמשך בחינה רב שנתית ובשילוב של כלי ניהול שונים, במטרה להגיע לפרוטוקול יציב ומאוזן שימקסם יבול וישמור על איכות הפרי.

מקורות ספרות

1. Keller, M. (2015). The science of grapevines. Academic press.
2. Khalifa, S., Abd Elrazik, A., & Zahran, A. (2023). Impact of bud number per vine on growth, flowering, fruiting and yield characteristics of Black Magic grapevine. Al-Azhar Journal of Agricultural Research, 48(3), 1-9.
3. Harrell, D. C., & Williams, L. E. (1987). The influence of girdling and gibberellic acid application at fruitset on Ruby Seedless and Thompson Seedless grapes. American Journal of Enology and Viticulture, 38(2), 83-88.
4. Dami, P. S. I., & Howell, G. S. (2012). Predicting Harvest Yield in Juice and Wine Grape Vineyards. Michigan state University Extension Bulletin, 3186.