

מבחני זני כרוב לבן ואדום בשתילה קיצית

גדי צפירי, סימון אילוז ומולי זקס

אגף ירקות, שה"מ

מבוא

גידולי הכרוביים - כרוב, כרובית, ברוקולי וקולרבי, בדומה למרבית גידולי העלים השונים, הינם במקורם גידולי סתו, חורף ולעתים גם אביב. בתור שכאלה, הם עלולים לסבול קשות במהלך הגידול הקיצי ולהגיב ברמת יבול ואיכות נמוכה. כרוב ניצנים, לדוגמה, טרם הצלחנו לגדל במהלך חודשי הקיץ הלוהטים. מאידך, יש גם דוגמה הפוכה: קולרבי, למשל, הרבה פחות רגיש לחום משאר הכרוביים וכן מרובם המכריע של גידולי העלים. יתכן מאוד שהדבר נובע מהעובדה שהחלק המשווק אינו אלא עבוי מקובץ של בסיס פטוטרת העלים, בעוד שבכרובית ובברוקולי החלק המשווק הוא תפרחת, ובכרוב (כל טפוסי הכרוב, כולל כרוב ניצנים) החלק המשווק הוא עלים.

כרוב לבן ואדום מניבים במהלך הגידול הקיצי יבול נמוך ובאיכות נחותה מאשר בסתו, בחורף ובאביב וסובלים מן הסתם יותר ממזיקים, אך גם ממחלות אוהדות לחות שמקורן בפטריות (כשותית, חלפת) ובחידקים (שחור גידים, ארויניה). בזנים מסוימים כמו פרוקטור, פוחתת בקיץ אחידות ההבשלה, הגם שזן זה אינו מצטיין במיוחד באחידותו גם בחורף. בזנים אחרים כמו לינקס ובובקט, הצורה העגולה המועדפת בשוק נוטה קלות לפחיסות למחצה, הגם שזנים אלו אינם מצטיינים במיוחד בצורתם העגולה. התכונות שצוינו לעיל הן מנת חלקם של זנים מסחריים מצטיינים, לכן התבקש הצורך במבחן זנים לאתור זנים חלופיים ומצטיינים לקיץ.

קיץ 2010 שבו נערך הנסוי, היה הקיץ החם ביותר בארץ ישראל מאז שהחלו למדוד תנאי אקלים. לשמחתנו ולמרבה מזלנו, תנאי אקלים קשים אלו מגבירים את אמינות התוצאות באשר לזנים המצטיינים או באשר לזנים הבלתי מתאימים.

חומרים ושיטות

בנסוי שנערך במושב תלמי-ביל"ו בנגב הצפוני, נבחנו זני כרוב לבן במקביל לזני כרוב אדום, שני המבחנים זה לצדו של האחר באותה חלקה מסחרית. הכרב היה שומר ולפניו חיטה. לפני הכנת החלקה לגידול היא העשרה ב-4 מ"מ ק"ד' זבל עופות. מועד השתילה של שני המבחנים ושל החלקה המסחרית היה 30.6.10. תכנית כל אחד מהמבחנים היתה בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן זני הכרוב הלבן נשתלו 16 זנים, ובמבחן זני הכרוב האדום נשתלו 14 זנים. על גבי ערוגה שרוחבה 1.93 מ', נשתלו 4 שורות בגאומטריה של שני זוגות צמדים מרווחים זה מזה ב-60 ס"מ ובתוך השורה 35 ס"מ בין הצמחים. אורך חלקת נסוי בודדת היה 8.3 מ' ושטחה (כפועל יוצא ממכפלה ב-1.93 מ') 16 מ"ר.

שלושה זני כרוב לבן וזן אחד של כרוב אדום היו אפילים מדי, ועם סיום אסיף היבול של כל הזנים האחרים, טרם הגיעו "לפרקס", ולכן הושמטו מתוצאות הנסוי. לפיכך נאספו רק 13 זנים לבנים ו-13 זנים אדומים. אסיף היבול התבצע מקטע ערוגה שאורכו 2.07 מ' ושטחו (כפועל יוצא ממכפלה ב-1.93 מ') 4 מ"ר. אסיף היבול של כל זן וכל חלקת נסוי החל בהגיע (או בהתקרב) הזן לגודל שווק מרבי על פי דרישות השוק (קוטר אופקי 16 עד 17 ס"מ) ובטרם התבקעות מתקדמת. הזנים הלבנים נאספו אפוא בשלושה מועדים: ב-1.9.10 (63 ימי גידול), ב-6.9.10 (68 ימי גידול) וב-13.9.10 (75 ימי גידול). כל הזנים האדומים נאספו אך ורק במועד אחד בודד ב-20.9.10 (82 ימי גידול).

לפני אסיף כל זן בכל חזרות שני המבחנים נתנו ציוני איכות לקולסים עבור המדדים שלהלן: אחידות הבשלה, גודל הצמח, צבע הקולס, צורת הקולס, מוצקות הקולס ואורך עמוד ההפרגה. היבול המקונב (בהתאם לדרישות השוק) מכל חזרה של כל זן בשני המבחנים נאסף ונשקל.

תוצאות משקל היבול עברו נתוח סטטיסטי של מבחן תחום מרובה באמצעות תכנת JMP ודורגו בהתאם. ציוני האיכות לא נותחו נתוח סטטיסטי, אלא רק ממוצעים פשוטים. הסיבה לכך מפורטת בפרק המקביל של מבחן זני כרובית בשתילה אביבית מאוחרת בשנה זו.

רשימת זני הכרוב הלבן שנבחנו (כולם, כמובן, מכלואים) :

	Bobcat	.1	(תרסיס)
	Lynx	.2	(תרסיס)
	626	.3	(תרסיס)
	651	.4	(תרסיס)
	228	.5	(תרסיס)
	Landini	.6	(הזרע-גינטיקס)
אפיל ולא נאסף	Factor	.7	(זרעים-גדרה)
	Liberator	.8	(זרעים-גדרה)
	Ramkila	.9	(זרעים-גדרה)
אפיל ולא נאסף	3416	.10	(זרעים-גדרה)
	Cheers	.11	(עדן-זרעים)
אפיל ולא נאסף	OS Cross	.12	(עדן-זרעים)
	Sougetsu	.13	(ירוק-2000)
	Rare-Ball	.14	(ירוק-2000)
	145	.15	(זרעים-טכנולוגיות)
	Pruktor	.16	(אגרו-מרחב) וכיום (זרעים-גדרה)
רשימת זני הכרוב האדום שנבחנו (כולם כמובן מכלואים) :			
	Raisa	.1	(אגרו-מרחב) וכיום (זרעים-גדרה)
	Romanov	.2	(הזרע-גינטיקס)
	Rondal	.3	(הזרע-גינטיקס)
אפיל ולא נאסף	Regilius	.4	(זרעים-גדרה)
	3622	.5	(זרעים-גדרה)
	Primero	.6	(עדן-זרעים)
	Kozaro	.7	(עדן-זרעים)
	Ruby-Ball	.8	(עדן-זרעים)
	2702	.9	(עדן-זרעים)
	Red-Queen	.10	(ירוק-2000)
	35	.11	(זרעים-טכנולוגיות)
	134	.12	(זרעים-טכנולוגיות)
	Rio-Grande	.13	(תרסיס)
	Cairo	.14	(עדן-זרעים)

תוצאות

משך הגידול משתילה לאסיף ותוצאות היבול והאיכות של זני כרוב לבן מובאים בטבלה 1 ובדיאגרמה 1.

טבלה 1. משך הגידול משתילה לאסיף ותוצאות האיכות והיבול של זני כרוב לבן

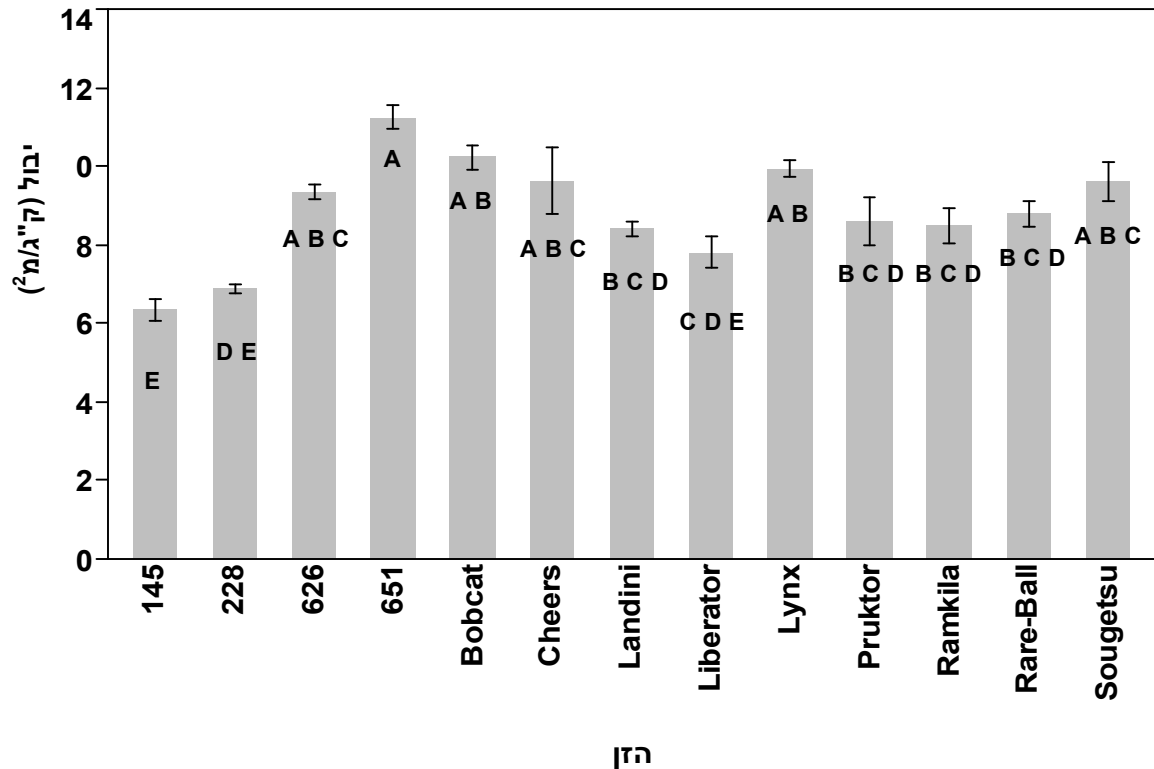
הזן	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפרגה	אחידות הבשלה	ימי גידול	יבול (ק"ג/מ ²)	מובהקות	הערות
651	3.0	4.0	3.3	4.3	3.0	4.5	75	11.25	A	די יפה, מתחיל להתבקע, רגיש לחלפת
Bobcat	4.0	4.0	3.8	4.3	3.3	4.0	75	10.23	A B	יפה מאד, מתחיל להתבקע, רגיש קלות לחלפת
Lynx	3.5	4.5	3.3	3.8	3.3	3.8	75	9.93	A B	יפה, יושב גבוה
Cheers	3.8	4.8	4.0	4.0	3.3	4.3	75	9.64	A B C	די יפה, יושב גבוה, סביל לחלפת
Sougetsu	4.0	3.8	3.8	4.0	3.5	4.0	63	9.62	A B C	מתבקע
626	3.3	4.3	5.0	4.0	4.0	3.5	75	9.35	A B C	יושב גבוה, קטן, מתבקע, רגיש לחלפת
Rare-Ball	2.8	3.8	3.5	3.8	2.8	4.3	75	8.79	B C D	יושב גבוה, מתבקע, רגישות קלה לחלפת
Pruktor	3.0	3.5	4.0	4.0	3.5	3.3	72	8.58	B C D	יושב גבוה, לא אחיד בצורתו, מתבקע, רגיש לחלפת, קטן מדי
Ramkila	3.0	4.0	3.8	3.8	2.3	4.0	75	8.48	B C D	יושב גבוה מאד, רגישות קשה לחלפת
Landini	3.0	3.5	4.5	4.0	3.0	4.0	68	8.41	B C D	יפה, מתחיל להתבקע, רגיש לחלפת
Liberator	3.5	3.8	4.3	3.5	2.0	4.3	75	7.82	C D E	קטן מדי, יושב גבוה, רגיש לחלפת
228	3.8	3.8	4.0	4.0	3.3	4.0	63	6.90	D E	קטן מדי, מתבקע, לא אחיד בצורתו
145	4.0	3.8	2.5	3.8	3.5	4.0	63	6.35	E	קטן מדי, בהיר מדי, נוטה להסגלת עורקים

ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P>0.05$).

מדדי איכות = 1, מבטאים גודל צמח ועלוה דלים מאד, צבע קולס ירוק בהיר מאד, צורת קולס פחושה, מוצקות קולס ירודה, עמוד הפרגה לכל אורך הקולס ואחידות הבשלה נמוכה מאד.
 מדדי איכות = 5, מבטאים גודל צמח ועלוה מופרזים עד מאד, צבע קולס ירוק כהה מאד, צורת קולס אליפטית, מוצקות קולס מצוינת, עמוד הפרגה בשעור רבע מאורך הקולס ואחידות הבשלה מושלמת.
 מדדי איכות = 2, 3 ו-4, מבטאים את הציונים שבין שני מדדי האיכות הקצוניים.
 ההערות מבטאות התרשמות ותמונת מצב ויזואלית של הזנים השונים, שמעבר למדדי האיכות.

מרביתם של הזנים הטובים במבחן (למעט הזן לנדיני הבכיר בשבוע ימים) הגיעו לאסיף בתום 75 ימי גידול משתילה. חמשת הזנים שבלטו לטובה בתכונות האיכות שלהם וכן בהתרשמות היוזואלית מהם, היו 651, בובקט, לינקס, צ'ירס ולנדיני. בחינת רמת היבול של חמשת הזנים הבולטים לטובה בתכונות האיכות וההתרשמות היוזואלית, מראה כי בזן 651 היא עולה במובהק רק על זו של הזן לנדיני, בעוד שבזנים בובקט, לינקס וצ'ירס אין היא נבדלת במובהק, לא מזו של הזן 651 ואף לא מזו של הזן לנדיני.
 מבין הזנים שאינם איכותיים לא נפלו סוג'טסו ו-626 במובהק ברמת היבול מזו של הזנים 651, בובקט, לינקס, צ'ירס ולנדיני, ועלו במובהק רק על זו של הזנים 228 ו-145. הזנים ריר-בול, פרוקטור ורמקילה נפלו ברמת יבולם במובהק רק מזו של הזן 651, אך לא נבדלו במובהק מכל הזנים הנזכרים לעיל, למעט הזן 145 שעליו עלו במובהק. שלושת הזנים שהיו נחותי היבול מכלם, ליברטור, 228 ו-145, לא נבדלו ביניהם במובהק, אך נפלו במובהק מהזנים המצטיינים במבחן - 651, בובקט ולינקס.

דיאגרמה 1. תוצאות היבול של זני כרוב לבן



ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P > 0.05$).

משך הגידול משתילה לאסיף ותוצאות היבול והאיכות של זני כרוב אדום מובאים בטבלה 2 ובדיאגרמה 2. כל הזנים האדומים הגיעו לאסיף בתום 82 ימי גידול משתילה, 14 ימים אחרי הזן הלבן לנדיני, 10 ימים אחרי הזן הלבן פרוקטור ו-7 ימים אחרי שאר הזנים הלבנים. שבעת הזנים שבלטו לטובה בתכונות האיכות שלהם וכן בהתרשמות הויזואלית מהם, היו 3622, קאירו, רד-קווין, קוזרו, רומנוב, פרימרו ורובי-בול. עם זאת, הזן 3622 מניב קולסים שצבעם הסגול דלוח מאד ולמעשה צבעם נע בין גוני ירוק-ורוד ועד סגול. הזן קאירו צוין בהתרשמות הויזואלית כזן הבולט מכל לטובה.

בחינת רמת היבול של כל הזנים האדומים שבמבחן מראה דוקא כי הזן 3622 עולה במובהק על כל שאר הזנים. הזן קאירו, על אף שהוא נופל במובהק מיבול הזן 3622, עולה במובהק על יבולם של כל יתר הזנים. יבולי הזנים רד-קווין, ראיסה וריו-גרנדה אינם נבדלים באופן מובהק, אך רק הזן רד-קווין עולה במובהק על יבולי כל שאר הזנים. יבולי הזנים ראיסה, ריו-גרנדה, קוזרו ו-2702 אינם נבדלים באופן מובהק, אך רק הזנים ראיסה וריו-גרנדה עולים במובהק על יבולי כל יתר הזנים. יבולי הזנים קוזרו, 2702, רומנוב, רונדל, פרימרו וכן 35 אינם נבדלים באופן מובהק, אך רק הזנים קוזרו ו-2702 עולים במובהק על יבולי הזנים רובי-בול ו-134.

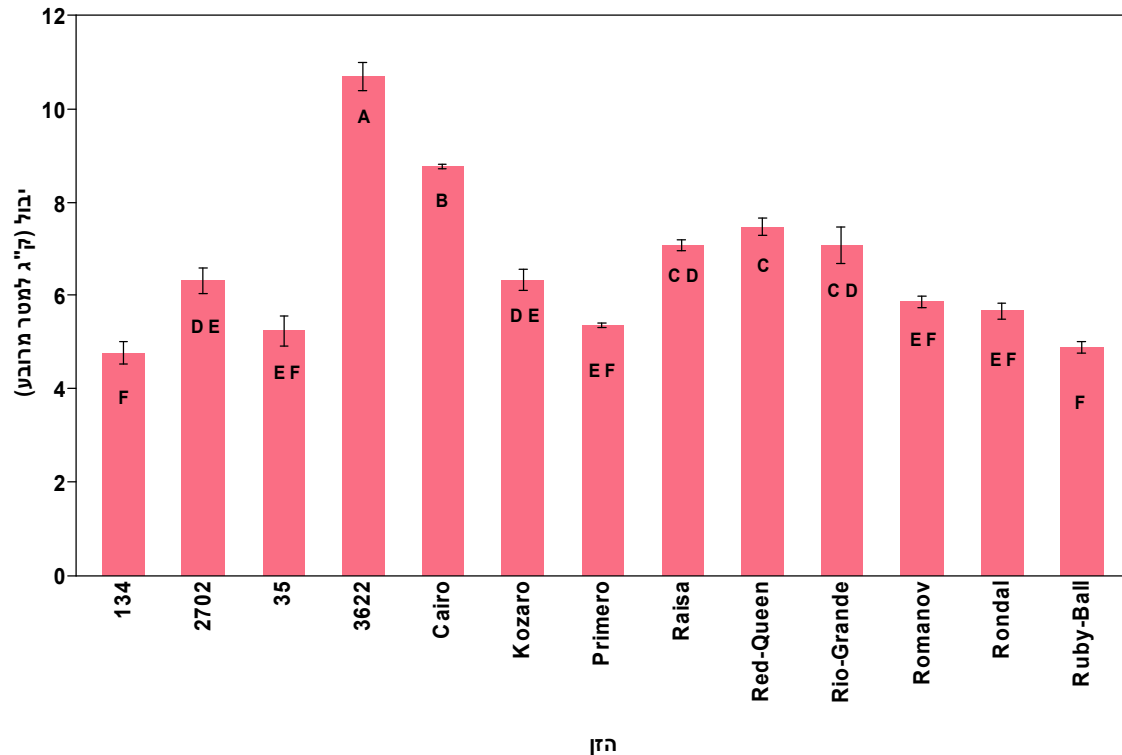
טבלה 2. משך הגידול משתילה לאסיף ותוצאות האיכות והיבול של זני כרוב אדום

הזן	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפרגה	אחידות הבשלה	ימי גידול	יבול (ק"ג/מ ²)	מובהקות	הערות
3622	2.5	1.5	3.0	4.5	3.0	4.0	82	10.7	A	יפה, יושב גבוה, ירוק-ורוד עד סגול
Cairo	2.5	4.0	3.8	4.0	3.5	4.0	82	8.8	B	יפה מאד, גודל קולסים טוב
Red-Queen	3.8	3.5	3.0	4.3	3.3	3.8	82	7.5	C	יפה, יושב די גבוה, אפיל בשבוע, מתחיל להתבקע, מעט החמה פנימית
Raisa	2.8	2.3	3.3	4.5	2.3	3.3	82	7.1	C D	יושב גבוה, מתבקע, רגיש לחלפת
Rio-Grande	3.3	2.8	2.8	3.8	2.8	3.0	82	7.1	C D	יושב גבוה, מתבקע
Kozaro	2.5	4.0	3.3	4.3	2.3	3.5	82	6.3	D E	די יפה, יושב גבוה, קטן, מתבקע
2702	3.0	1.5	3.5	3.8	3.3	3.8	82	6.3	D E	יושב גבוה, מתבקע, צבע פנימי ורוד
Romanov	2.3	4.0	3.5	4.5	4.0	4.5	82	5.9	E F	די יפה, אפיל, נוטה להתבקע
Rondal	2.5	4.0	3.8	4.0	3.5	4.0	82	5.7	E F	אפיל, קטן מדי, צורה יפה, מתבקע
Primero	1.8	4.3	3.5	4.3	2.0	4.0	82	5.4	E F	יפה, קטן ביותר, מתחיל להתבקע, מסתעף בפנים
35	2.3	3.5	2.8	4.3	2.3	2.3	82	5.3	E F	יושב גבוה, קטן, מתבקע
Ruby-Ball	1.5	3.0	3.3	4.0	2.8	2.5	82	4.9	F	יפה, קטן מדי, מתחיל להתבקע, מסתעף בפנים
134	2.0	2.8	3.5	4.0	3.8	2.3	82	4.8	F	יושב גבוה, קטן, מתבקע

ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P>0.05$).

מדדי איכות = 1, מבטאים גודל צמח ועלוה דלים מאד, צבע קולס סגול בחיר מאד, צורת קולס פחוסה, מוצקות קולס ירודה, עמוד הפרגה לכל אורך הקולס ואחידות הבשלה נמוכה מאד.
 מדדי איכות = 5, מבטאים גודל צמח ועלוה מופרזים עד מאד, צבע קולס סגול כהה מאד, צורת קולס אליפטית, מוצקות קולס מצוינת, עמוד הפרגה בשעור רבע מאורך הקולס ואחידות הבשלה מושלמת.
 מדדי איכות = 2, 3 ו-4, מבטאים את הציונים שבין שני מדדי האיכות הקצוניים.
 ההערות מבטאות התרשמות ותמונת מצב ויזואלית של הזנים השונים, שמעבר למדדי האיכות.

דיאגרמה 2. תוצאות היבול של זני כרוב אדום



ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P > 0.05$).

דיון, מסקנות וסכום

בקרב הזנים הלבנים (למעשה ירוקים) הראו שני הזנים המסחריים הותיקים בובקט ולינקס (BR-23), שמקורם מאותה חברה ומאותו מטבח, כי טרם נס ליחס. השילוב שבין תכונות האיכות המדידות, ההתרשמות היוזואלית ורמת היבול מציב שני זנים אלו כמועדים לגידול ולאסוף היבול בקיץ. על אף הדמיון הרב והלא מפתיע ביניהם, הן היבואן (תרסיס) והן הנסיבות (שעור נביטה נמוך באופן כרוני של כ-70% בון לינקס), מובילים למסקנה כי יש להתרכז ולהעדיף את הזן בובקט על פני הזן לינקס. יבול הזן 651 אינו עולה באופן מובהק על אלו של הזנים בובקט ולינקס, ותכונות איכותו בודאי שאינן נופלות מאלו של אותם זנים. עם זאת, רגישותו הבולטת למחלת החלפת (אלטרנריה) מעמידה בספק רב את הענין בזן זה, בעיקר כאשר ישנן חלופות נוספות. החלופה הנראית מתאימה מכולן, היא של הזן הותיק ציירס, שדומה בתכונות האיכות המדידות וההתרשמות היוזואליות לזנים בובקט ולינקס, ויבולו אינו נופל במובהק, לא מהזן 651 ולא מהזנים בובקט ולינקס. יתר על כן, הזן ציירס מגלה סבילות טובה לחלפת, העולה אף על זו של הזן בובקט. זה האחרון רגיש אך קלות למחלה. למרות תכונות בכירות של הזן לנדיני, הרי שבשל גודל קולסיו לא נפל ביבולו מזה של הזנים בובקט ולינקס. מאידך, רגישותו הבולטת לחלפת כפי שנמצא במבחן זנים זה, ומשיכתו הרבה למזיקים כפי שנמצא בגידול מסחרי או חצי מסחרי בחלקות גידול אחדות, הופך על פניו את המגמה להמשיך לקדם זן זה, הן לדעת החברה היבואנית של זרעיו (הזרע-גיטיקס) והן לדעתנו. לפיכך, מומלצים לגידול מסחרי בקיץ הזנים הלבנים הותיקים בובקט (מיבוא חברת תרסיס) וציירס (מיבוא חברת עדן-זרעים).

בקרב הזנים האדומים (למעשה סגולים) הראו שני הזנים החדשים 3622 וקאירו, כי רמת יבולם עדיפה במובהק על כל יתר הזנים. זאת ועוד - העדיפות הברורה ברמת היבול היתה מלווה בתכונות איכות מדידות והתרשמויות ויזואליות טובות בדרך כלל, אלא שהזן 3622 חרג מכלל זה בהקשר לתכונות האיכות החשובה ביותר עבור זנים אדומים - צבע סגול עז ככל האפשר. זן זה מפתח צבע דל שהוגדר כירוק-ורוד עד סגול "זוכה" (כמעט) למדד צבע הקולס הנמוך ביותר האפשרי. בהקשר זה יש לציין כי ככל שעוצמת הצבע הסגול עזה יותר,

רמת האנתוציאנינים ברקמות העלים גבוהה יותר, ואילו רמת הכלורופיל נמוכה יותר בהתאם. כיון שכך ועקב פחיתה בעוצמת הפוטוסינתזה, צמחי הזנים "האדומים" יתפתחו לרוב לאט ויפתחו לרוב קולסים קטנים ובעלי מסה פחותה מהזנים "הלבנים". זהו אפוא אחד הגורמים לכך שרמת יבול הזן 3622 עולה במובהק על זו של כל הזנים וגם על זו של הזן קאירו. הזנים רד-קווין, קוזרו, רומנוב, פרימרו ורובי-בול - על אף שלא נפלו מהזן קאירו בתכונות האיכות ובדרך כלל גם בהתרשמות הויזואלית (הזן רד-קווין פתח מעט החמה פנימית), נפלו מיבול הזן קאירו באופן מובהק. לפיכך ובשל צבעו הלקוי של הזן 3622, מומלץ לגידול מסחרי ובלעדי בקיץ אך ורק הזן קאירו (מיבוא חברת עדן-זרעים).

הבעת תודה

לזרעים טכנולוגיות, לדודו מרציאנו ולמזל דניאל, על נקוי הזרעים האוטומטי מגורמי אלוח אפשריים בשחור גידים, כתמיד בנדיבות וללא תמורה כספית, אך עם המון תמורה פיטופתולוגית ובקטריאלית, בבחינת טוב שם טוב משמן טוב.

למשתלת השתיל במושב תדהר, ליוחנן ולמאיר סיידה, על הכנת השתילים המעולים, כתמיד בנדיבות וללא תמורה כספית, בבחינת טוב שם טוב משמן טוב.

לאנשי חברות הזרעים, שסיעו בהכנת הזרעים לזריעה במשתלה ושהשתתפו באופן פעיל בשתילת הנסוי ובאסיף היבול, יבואו כולם על הברכה: אמציה יהושלום וחגי ברסלאור (תרסיס), אבי אביתר, אדי קדמון ומוישלה זלצמן (הזרע-גינטיקס), יצחקי וילדר ואברהם שני (זרעים-גדרה), רן דפנה (עדן-זרעים), גיא דון ומרדכי צרפתי (ירוק-2000).

למגדלי הכרוב המהוללים ממושב תלמי-ביל"ו – מוטי ובנימין בנימיני, על הנכונות, על שתוף הפעולה, על הטפול הסבלני והמסור ועל העזרה בשתילה ובאסיף.

לענף הירקות במועצת הצמחים ולמנהלו נונה ארליך, על השלמת מימון הנסוי במלואו למגדלים ממשפחת בנימיני, עוד בטרם הוכן והוגש דו"ח זה.