

מבחני זני כרוב לבן ואדום בשתילה סתוית

גדי צפריד, שמעון אילוז ומולי זקס

אגף ירקות, שה"מ

מבוא

זני כרוב לבן ואדום הנשתלים בסתו (עונת גידולם הטבעית) ואשר יכולים נאספים במהלך החורף, מניבים יבול גבוה יותר ובאיכות מיטבית, זאת בהשוואה לשאר עונות השנה ובעיקר בהשוואה לקיץ. הזן האדום ראסה וביתר תוקף הזן הלבן פרוקטור, משמשים כזנים מובילים מזה שנים רבות ועל כן התעורר הצורך לבחון זנים חדשים, שיתכן ויהיו בעלי עדיפות על זנים ותיקים אלו.

סתו 2011 שבו נשתל נסוי זה והחורף שבא בעקבותיו, היו שניהם וכל אחד לחוד, אחד הסתנים ואחד החורפים היותר גשומים וקרים הזכורים בישראל מזה שנים רבות. לשמחתנו ולמרבה מזלנו, תנאי אקלים די קשים אלו (באופן יחסי לעונה הקרה) 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 חיסה. לפני הכנת החלקה לגידול היא העשרה ב-4 מ"מ ק"ד זבל עופות. מועד השתילה של שני המבחנים ושל החלקה המסחרית היה 11.10.11. תכנית כל אחד מהמבחנים היתה בלוקים באקראי ב-4 חזרות. במבחן זני הכרוב הלבן נשתלו 8 זנים, ובמבחן זני הכרוב האדום נשתלו 10 זנים. על גבי ערוגה שרוחבה 1.93 מ', נשתלו 4 שורות במרווחים שווים ביניהם ובתוך השורה במרווחים של 35 ס"מ בין הצמחים. אורך חלקת נסוי בודדת היה 7.7 מ' ושטחה (כפועל יוצא ממכפלה ב-1.93 מ') 14.86 מ"ר. שני זני כרוב לבן היו אפילים מידי ועם סיום אסיף היבול של הזנים האדומים, חודש תמים לאחר תחילתו בזנים הלבנים, טרם הגיעו "לפרקם" ולכן הושמטו מתוצאות הנסוי. לפיכך נאספו רק ששה זנים לבנים, אך כל עשרת הזנים האדומים.

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 בשני מועדים: ב-8.1.12 (גרפאלה וסוגייטסו, 89 ימי גידול מהשתילה) וב-22.1.12 (יתר שאר ארבעת הזנים, 103 ימי גידול מהשתילה). כל הזנים האדומים נאספו אך ורק במועד אחד בודד ב-22.2.2012 (134 ימי גידול מהשתילה).

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 הפריחה (ההפרגה). היבול המקונב (בהתאם לדרישות השווק) מכל חזרה של כל זן בשני המבחנים נאסף ונשקל וכן נמנה מספר הקולסים הנשקלים וחושב משקלם הממוצע. ההתרשמות הכללית צוינה בדרך כלל בהערות.

תוצאות משקל היבול ומשקל הקולס הממוצע עברו נתוח סטטיסטי של מבחן תחום מרובה באמצעות תכנת JMP ודורגו בהתאם. ציוני האיכות, בהיותם מדדים לא רציפים ובכפוף למגבלות תכנת הנתוח, לא נותחו בנתוח סטטיסטי, אלא רק חושבו לקבלת ממוצעים פשוטים שאינם ברי נתוח.

רשימת זני הכרוב הלבן שנבחנו (כולם כמובן מכלואים):

1.	פרוקטור	(זרעים-גדרה)
2.	אסקוז	(זרעים-גדרה)
3.	גרפאלה	(זרעים-גדרה)
4.	רמקילה	(זרעים-גדרה)
5.	סוגייטסו	(ירוק-2000)
6.	לנדיני	(הזרע-גינטיקס)
7.	171206	(הזרע-גינטיקס)
8.	מיניק	(ענבר-זרעים, זרעים-טכנולוגיות)

רשימת זני הכרוב האדום שנבחנו (כולם כמובן מכלואים):

1. רד-סכסס (תרסיס)
2. קאירו (עדן-זרעים)
3. רנצ'רו (עדן-זרעים)
4. קוסארו (עדן-זרעים)
5. רד-קינג (ירוק-2000)
6. רד-קווין (ירוק-2000)
7. רומנוב (הזרע-גינטיקס)
8. 13900 (הזרע-גינטיקס)
9. 4010 (הזרע-גינטיקס)
10. ראיסה (זרעים-גדרה)

תוצאות

תוצאות היבול והאיכות של זני כרוב לבן מובאות בטבלה 1 ובאיור 1.

טבלה 1. תוצאות האיכות והיבול של זני כרוב לבן

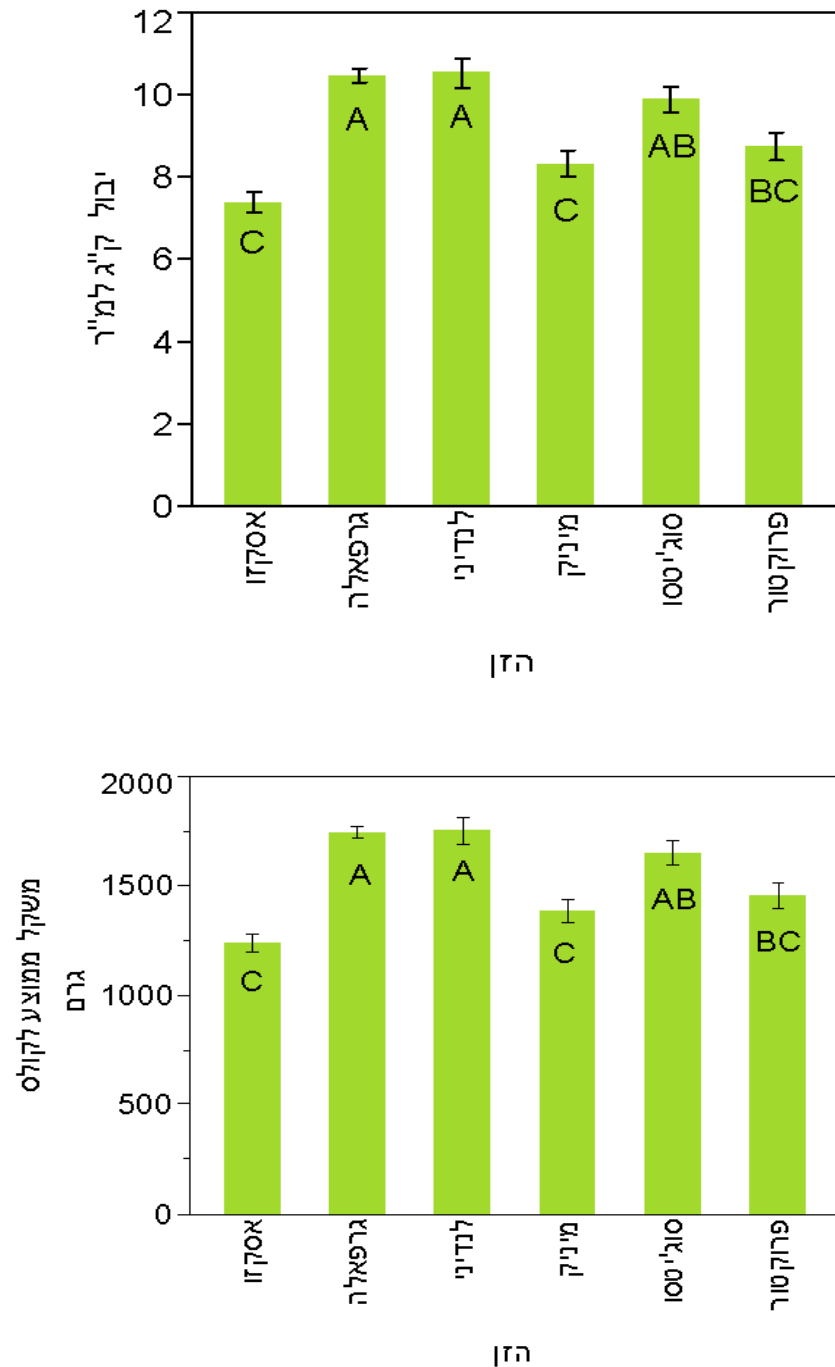
הזן	אחידות הבשלה	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפרגה	משקל יבול (ק"ג למ"ר) ומובהקות	משקל ממוצע לקולס (ג') ומובהקות	הערות
אסקזו	3.0	3.3	3.0	4.0	2.8	3.5	7.4 C	1233 C	
גרפאלה	4.0	3.8	3.0	4.0	4.0	3.0	10.5 A	1743 A	יפה, רגישות קלה לחלפת
לנדיני	4.0	3.3	2.5	3.5	3.5	4.0	10.5 A	1754 A	רגישות לחלפת
מיניק	3.8	1.8	3.3	4.0	3.5	2.8	8.3 C	1386 C	מתבקע, רגישות לחלפת
סוג'יטסו	4.0	1.3	3.8	4.0	3.8	2.5	9.9 AB	1651 AB	מטה להתבקע, רגישות לחלפת
פרוקטור	2.8	3.0	3.0	4.0	3.8	3.3	8.7 BC	1457 BC	רגישות קלה לחלפת

ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P>0.05$) שגיאת התקן עבור משקל היבול, $SE=0.26$ ועבור משקל ממוצע לקולס, $SE=44.3$.

מדדי איכות = 1, מבטאים אחידות הבשלה נמוכה מאד, גודל צמח ועלוה דלים מאד, צבע קולס ירוק בהיר מאד, צורת קולס פחוטה, מוצקות קולס ירודה ועמוד הפרגה לכל אורך הקולס. מדדי איכות = 5, מבטאים אחידות הבשלה מושלמת, גודל צמח ועלוה מופרזים עד מאד, צבע קולס ירוק כהה מאד, צורת קולס אליפטית, מוצקות קולס מצוינת ועמוד הפרגה בשעור רבע מאורך הקולס. 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.

הזנים גרפאלה ולנדיני עלו ביבול ובמשקל הממוצע לקולס, על הזנים אסקזו, מיניק ופרוקטור, אך לא נבדלו מהזן סוג'יטסו, שבעצמו נבדל במובהק מהזנים אסקזו ומיניק באשר למרכיבי היבול. הזנים מצטייני היבול, גרפאלה, לנדיני וסוג'יטסו היו גם הזנים בעלי אחידות ההבשלה הטובה ביותר. לא היו הבדלים נכרים בין כל

איור 1. תוצאות היבול ומשקל ממוצע לקולס בזני כרוב לבן



הזנים השונים באשר לצבע, צורת ומוצקות הקולס, למעט מוצקות הזן אסקוז שהיתה רפה יותר ועקב זאת נפל זן זה במובהק גם ברמת יבולו בהשוואה לחלק מן הזנים. הזנים מיניק וסוג'100 פתחו עמוד הפרגה ארוך יותר משאר הזנים וארוך ממחצית אורך הקולס. מתוך ההתרשמות ותמונת המצב היוזואלית של הזנים השונים כפי שמשקפת מההערות, אך ורק הזן גרפאלה זכה לציון יפה, בעוד שותפיו ליבול הגבוה, הזנים לנדיני וסוג'100, לא זכו לכך ואפילו צוינו כזנים רגישים למחלת החלפת וכמוהם גם הזן מיניק. מאידך, הזנים גרפאלה ופרוקטור הראו רגישות קלה בלבד למחלת החלפת.

תוצאות היבול והאיכות של זני כרוב אדום מובאות בטבלה 2 ובאיור 2.

טבלה 2. תוצאות האיכות והיבול של זני כרוב אדום

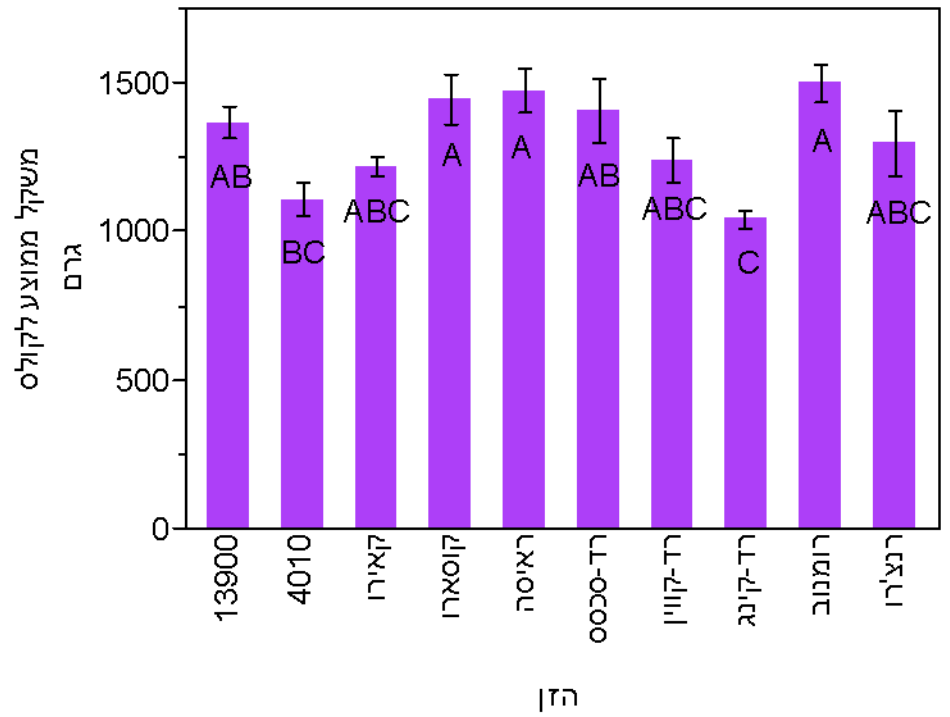
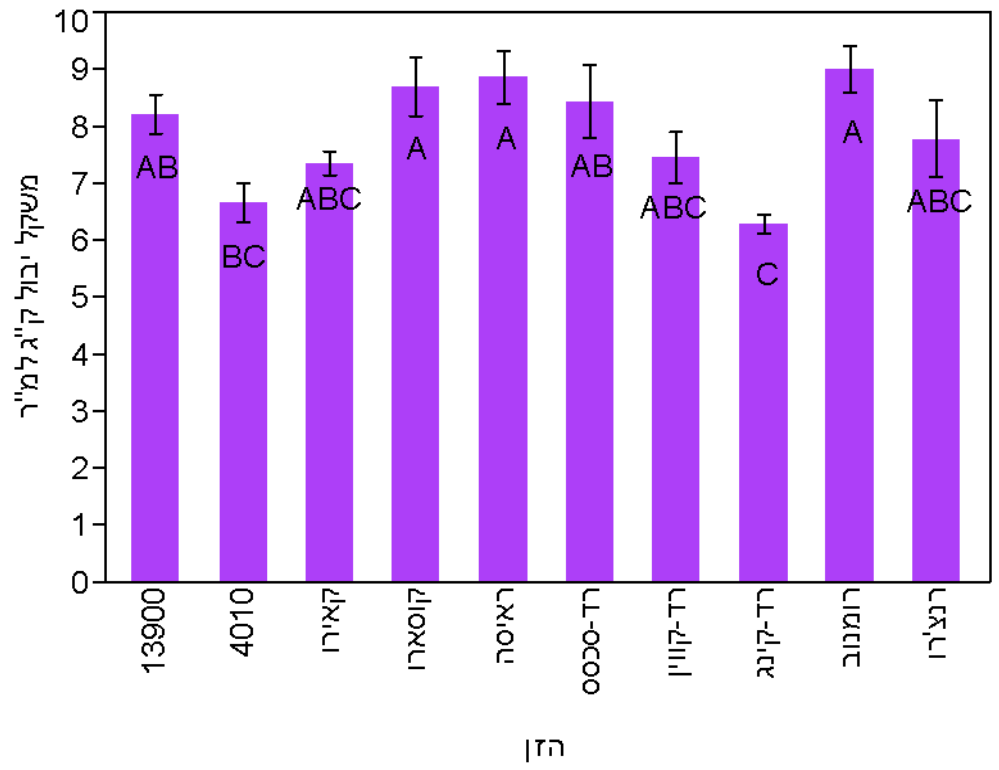
הזן	אחידות הבשלה	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפריחה	משקל יבול (ק"ג) ומובהקות	משקל ממוצע לקולס (ג) ומובהקות	הערות
13900	4.8	1.3	3.5	3.0	4.5	2.8	8.2 AB	1365 AB	מתחיל להתבקע
4010	4.3	2.3	5.0	3.5	4.3	3.0	6.7 BC	1105 BC	
קאיח	4.0	4.0	5.0	4.0	4.8	3.5	7.4 ABC	1220 ABC	די יפה
קוסאח	4.8	1.5	5.0	4.0	4.8	3.5	8.7 A	1444 A	די יפה
ראיסה	4.0	1.8	3.8	3.3	4.0	3.0	8.9 A	1474 A	מתחיל להתבקע
רד-סנסס	3.8	1.8	4.0	3.3	4.0	2.8	8.4 AB	1407 AB	מתחיל להתבקע
רד-קווין	4.5	4.0	4.8	3.3	4.0	3.0	7.5 ABC	1240 ABC	די יפה, מתחיל להתבקע
רד-קינג	4.3	2.8	5.0	4.0	4.3	2.3	6.3 C	1043 C	מתחיל להתבקע
רומנוב	4.5	2.8	5.0	5.0	5.0	4.0	9.0 A	1498 A	מתחיל להתבקע
רנצ'ה	4.5	1.5	5.0	4.0	4.0	3.0	7.8 ABC	1297 ABC	

ממוצעים מלווים באות זהה אינם נבדלים באופן מובהק ($P>0.05$).
שגיאת התקו עבור משקל היבול, $SE=0.19$ ועבור משקל ממוצע לקולס, $SE=31.4$.

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

הזנים האדומים קוסארו, ראיסה ורומנוב עלו ביבול ובמשקל הממוצע לקולס, על הזנים 4010 ורד-קינג, אך לא נבדלו במובהק מהזנים 13900, קאירו, רד-סנסס, רד-קווין ורנצ'ה. הזנים 13900 ורד-סנסס עלו במובהק על הזן רד-קינג בלבד, באשר לאותם מדדי יבול ומשקל ממוצע לקולס.
באשר למרכיבי האיכות – אחידות ההבשלה די טובה בקרב כל הזנים, אך מעט פחותה בזן רד-סנסס בעוד שבזנים 13900 וקוסארו היא קרובה למושלמת. על אף השונות בין הזנים באשר לגודל הצמח (והעלוה), אין לתכונה זו כל השפעה על מרכיבי היבול, כפי שמקובל היה להניח. עצמת צבע הקולס (תכונת האיכות החשובה ביותר בקרב הזנים האדומים) בששה מן הזנים – 4010, קאירו, קוסארו, רד-קינג, רומנוב ורנצ'ה היתה מצוינת ובשניים מן הזנים – 13900 וראיסה אך מעט גבוהה מבינונית. צורת הקולס נעה בין עגול-פחוס לעגול במרבית הזנים ואילו לזן רומנוב צורה אליפטית. מוצקות הקולס היתה טובה בקרב כל הזנים, אך מושלמת בזן רומנוב. גם בהפרגה נצפתה תמונה דומה, כאשר כמעט כל הזנים פתחו עמוד פריחה באורך בינוני (למעט הזן רד-קינג), בעוד הזן רומנוב מפתח עמוד פריחה קצר יותר מכולם. מתוך ההתרשמות ותמונת המצב הויזואלית של הזנים השונים כפי שמשתקפת מההערות, עולה כי רק ארבעה זנים – 4010, קאירו, קוסארו ורנצ'ה הגיעו לכדי הבשלה ואסיף היבול ללא התחלת התבקעות.

איור 2. תוצאות היבול ומשקל ממוצע לקולס .



דיון, מסקנות וסכום

בקרב הזנים הלבנים (למעשה ירוקים) בלטו לטובה ברמת היבול ומשקל ממוצע לקולס, שלושת הזנים גרפאלה, לנדיני וסוגייטסו, אשר הצטינו גם באחידות ההבשלה. אמנם לא היו בין הזנים השונים הבדלים באשר לצבע, צורת ומוצקות הקולס (למעט הזן אסקזו שהיה רפה יותר ועל כן נפל במובהק גם ברמת היבול משלושת הזנים לעיל), אך הזן סוגייטסו פתח עמוד פריחה גבוה מכולם. זאת ועוד – שני הזנים לנדיני וסוגייטסו התגלו כרגישים למחלת החלפת, בעוד הזן גרפאלה הראה אך רגישות קלה בלבד למחלה. לאור יתרונותיו המוכחים של הזן גרפאלה על פני כל הזנים האחרים, הן במדדי האיכות (וההתרשמות הויזואלית) והן במדדי היבול, אנו ממליצים על זן מועדף זה (מיבוא זרעים-גדרה) באופן בלעדי לגידול בשתילות סתו ואסיף היבול בחורף.

בקרב הזנים האדומים (למעשה סגולים) בלטו לטובה ברמת היבול ומשקל ממוצע לקולס, שמונה מתוך עשרת הזנים - 13900, קאירו, קוסארו, ראסה, רד-סכסס, רד-קווין, רומנוב ורנצ'רו. מתוכם הצטינו באחידות הבשלת היבול הזנים 13900, קוסארו, רד-קווין, רומנוב ורנצ'רו. ארבעה זנים מתוך מצטיני רמת היבול ומשקל ממוצע לקולס, הצטינו גם בצבע סגול עז של הקולס – קאירו, קוסארו, רומנוב ורנצ'רו. ארבעה זנים מבין מצטיני מרכיבי היבול, פתחו קולסים כדוריים כמועדף בשווק – קאירו, קוסארו, רד-קינג ורנצ'רו. ארבעה זנים מבין מצטיני מרכיבי היבול, הראו רמת מוצקות מצוינת – 13900, קאירו, קוסארו ובעיקר רומנוב. הזן רומנוב הצטין גם באורך עמוד פריחה נמוך במיוחד. מנתוח כלל מדדי האיכות של שמונת הזנים מצטיני היבול ומרכיביו עולה, כי הזנים המועדפים ומומלצים לגידול לפי סדר יורד הם רומנוב (מיבוא הזרע-גינטיקס), קוסארו, רנצ'רו וקאירו (שלושתם מיבוא עדן-זרעים).

תודות

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

למשתלת השתיל במושב תדהר, למאיר וליוחנן 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 יהישלום וחגי ברסלאור (תרסיס), אדי קדמון (הזרע-גינטיקס), יצחקי וילדר ואברהם שני (זרעים-גדרה) ורן דפנה (עדן-זרעים).

למגדלי הכרוב המהוללים ממושב תלמי-ביל"ו בנימין ומוטי בנימיני, על הנכונות, על שתוף הפעולה, על הטפול הסבלני והמסור ועל העזרה בשתילה ובאסיף היבול. לענף הירקות במועצת הצמחים ולמנהלו נונה ארליך, על ממון תקציב נסוי זה למגדלים.

