

מבחני זני כרוב לבן ואדום קיציים בשתילה בבית רשת

גדי צפריד, שמעון אילוז ומולי זקס

אגף ירקות, שה"מ

מבוא

בעקבות התוצאות שהתקבלו במבחני זני כרוב לבן ואדום קיציים בשתילה בשטח פתוח בשנת 2010, התבקשו לבחון אותו נושא בשנת 2011 גם בתנאי גידול בבית רשת. מאחר שהקפי הגידול בתנאים אלו של בתי רשת גדלו והתרחבו בהתמדה (ויש הטוענים כי ימשיכו להתרחב), נראתה בקשה זו אך טבעית, בעיקר לנוכח תנאי החום והלחות הקיצוניים השוררים בבתי צמיחה (ובתי רשת בכללם) במהלך הקיץ. תנאים אלו גורמים לפחיתה ביבול ובאיכותו, ומאידך לעליה בפחת הנגרמת בעיקר עקב רקבונות בקטריאליים כמו ארוויניה, אך גם עקב מחלות אוהדות חום ולחות הנגרמות ע"י פטריות, כמו ריזוקטוניה, כשותית וחלפת. גידול ירקות עלים וכרוביים בקיץ (שבמקורם מותאמים לעונות הקרות או המתונות) בבתי צמיחה ובבתי רשת מיועד לשווק מוצרים נטולי חרקים (או אף פגריהם) באופן מוחלט. לפיכך, הגידול בבית צמיחה או בבית רשת מאפשר לרוב להשיג מטרה זו הודות לחסימת חדירת חרקים. הפרדוקס המתלוו לכך הוא במחיר הגברת התחלואה במחלות אוהדות חום ולחות וכן פחיתה ביבול ובאיכותו. מטרת מבחנים אלו היתה לאתר זני כרוב לבן ואדום שמסוגלים להתגבר במידה סבירה, ולו חלקית, על המגבלות שצוינו לעיל.

חומרים ושיטות

בנסוי שנערך במושב תלמי-ביל"ו בנגב הצפוני בבית רשת במשקו של חנוך בנימיני נבחנו זני כרוב לבן במקביל לזני כרוב אדום. שני המבחנים, זה בהמשכו של האחר, תחת אותו גמלון של בית הרשת. בית הרשת האמור, כמו גם כל בתי הרשת האחרים במשקו של חנוך בנימיני, עטופים בשלוש שכבות צמודות של רשת 50 מש במעטפת החיצונית של המבנה ומכוסים בשתי שכבות צמודות של רשת כזו בגג המבנה. מטרתו של נוהג זה אינה אלא להקשות ככל האפשר על חדירת חרקים לתוך המבנה ולהפחית ככל הניתן את הצורך ברסוסים, שהרי כאמור אין כל גמישות באשר לנוכחות חרקים או פגריהם במוצר המשווק. המשמעויות הברורות של עטיפת המעטפת החיצונית וכסוי גג המבנה ברשת רב שכבתית הן פחיתה נכרת באורור ועליה חדה בחום ובלחות. הכרב בבית הרשת שבו נערך הנסוי היה אף הוא גידול כרוב.

תכנית כל אחד מהמבחנים היתה בלוקים באקראי ב-4 חזרות. בכל אחד משני המבחנים נשתלו שלושה זנים אשר נבחרו מבין הזנים המסחריים הנפוצים או מבין אלו שהצטינו במבחני הזנים בשטח הפתוח בקיץ 2010, באותו מושב עצמו. ממדי חלקת נסוי בודדת (=חזרה אחת של זן נתון) היתה 13 מ' אורך ורוחב 1.8 מ', סה"כ 23.4 מ"ר. חלקה כזו הכילה 4 שורות במרחקים קבועים של 40 ס"מ (לא בצמדים כמקובל בערוגות בשטח פתוח), ומרוחי השתילה בתוך השורה היו 33 ס"מ, מכאן שבחלקת נסוי בודדת נשתלו 160 שתילים או 6.84 שתילים/מ"ר. בתאריך 6.7.11 נערכה שתילת שני מבחני הזנים, כאמור באותו בית צמיחה ובאותו גמלון. רשימת זני הכרוב הלבן שנבחנו:

1. בובקט (תרסיס)
 2. לנדיני (הזרע-גינטיקס)
 3. פרוקטור (זרעים-גדרה)
- רשימת זני הכרוב האדום שנבחנו:

1. קאירו (עדן-זרעים)
2. פרימרו (עדן-זרעים)
3. ראיסה (זרעים-גדרה)

הן הזנים הלבנים והן הזנים האדומים נבחרו מבין הזנים שהצטינו במבחן הגידול הקיצי בשטח פתוח שנערך אשתקד, בנוסף לזני יחוס מסחריים מקובלים. יש לשוב ולהזכיר כי תנאי המבחן הקיצי אשתקד היו קשים וקיצוניים במיוחד (הקיץ החם ביותר מאז שהחלו למדוד כאן תנאי אקלים) ולכן גם אמינים מאד. מכאן שבחירת הזנים למבחן הנוכחי היתה כנראה המיטבית ביותר האפשרית.

אסיף היבול של כל זן וכל חלקת נסוי החל בהגיע הזן לגודל שווק סביר ובטרם התבקעות מתקדמת החל ביום 11.9.11 (זן לבן אחד) וכלה ביום 27.9.11 (שני הזנים הלבנים הנוותרים ושלושת הזנים האדומים). הזנים הלבנים נאספו אפוא בשני מועדי אסיף וכל שלושת הזנים האדומים במועד אסיף אחד. אסיף היבול התבצע מקטע חלקת נסוי בודדת שאורכה 3 מ' ובה 4 שורות ברוחב 1.8 מ', סה"כ 5.4 מ"ר, כאשר פוטנציאל מספר הקולסים המרבי באסיף עמד על 37 מחלקה כזו. אלא שעל סף אסיף היבול נרקבו חלק מהקולסים (בעיקר עקב ארוויניה), כך שחלק מן היבול כלל לא נאסף. רמת היבול ומספר הקולסים הנאספים חושבו עבור 1 מ"ר, וכך הם מובאים בהמשך בפרק התוצאות.

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

תוצאות מספר הקולסים שנותרו לשווק ומשקל היבול עברו נתוח סטטיסטי של מבחן תחום מרובה באמצעות תכנת JMP ודורגו בהתאם. ציוני האיכות, בהיותם מדדים לא רציפים, לא נותחו בנתוח סטטיסטי, אלא חושבו רק כממוצעים פשוטים. הסיבה לכך מפורטת בפרק המקביל של מבחן זני כרובית בשתילה אביבית מאוחרת מאשתקד.

תוצאות

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

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

הזן	ימי גידול	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפרגה	אחידות הבשלה	'יבול ק"ג למ"ר	שגיאת תקן	מס' קולסים שנקטפו למ"ר	מובהקות	משקל ממוצע לקולס ג'	מובהקות
בובקט	84	4.5	4	4	2.8	3.3	4	5.8	0.7	5.7	A	1009.8	B
לנדיני	68	4	3	5	4	4	5	4.7	0.5	3.6	B	1317	A
פרוקטור	84	3	4	4	3.8	3.5	3.3	4.2	0.5	3.9	AB	1070.8	B

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.

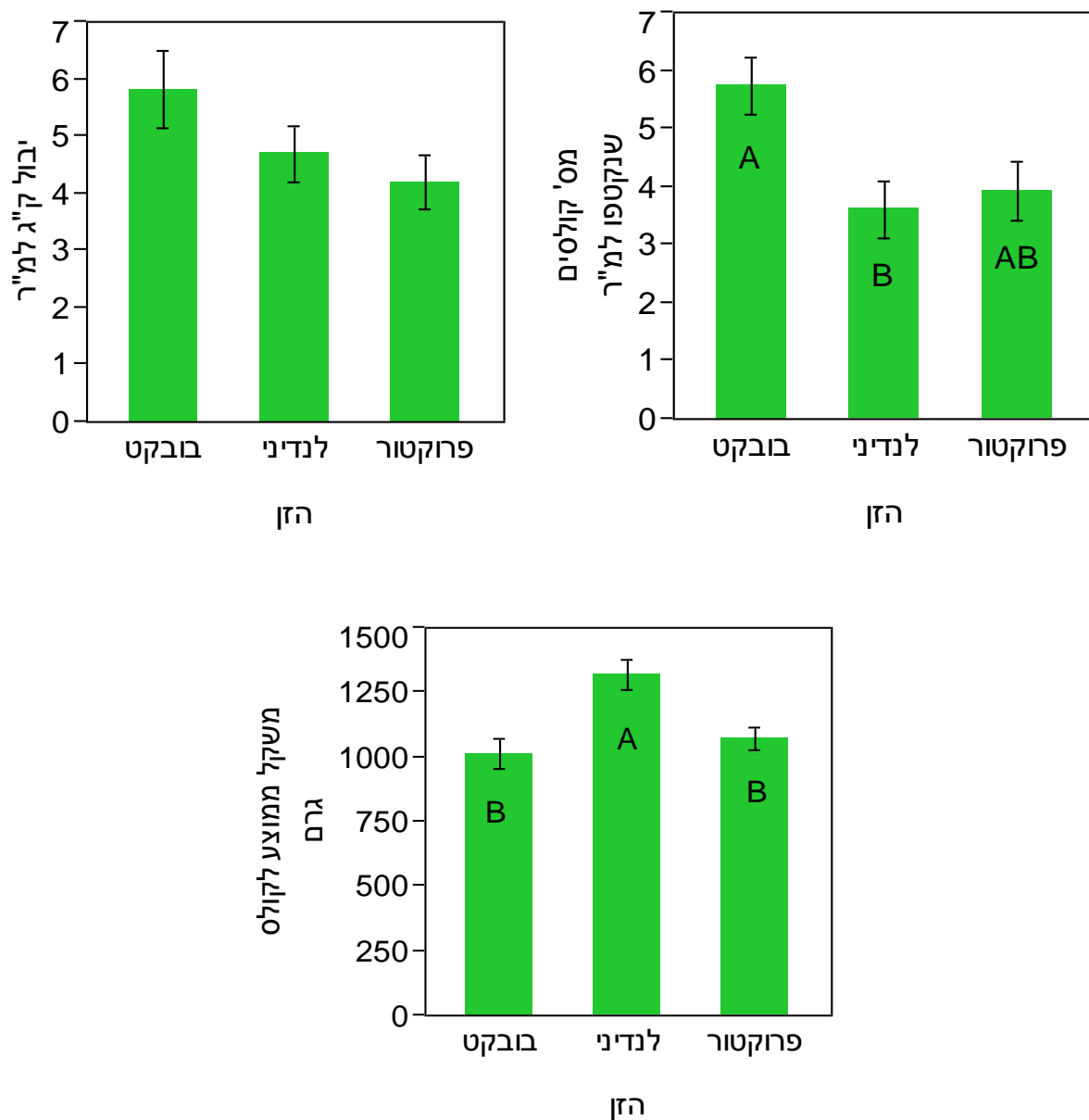
מדי איכות = 5 - מבטאים גודל צמח ועלוה מופרזים עד מאד, צבע קולס ירוק כהה מאד, צורת קולס אליפטית, מוצקות קולס מצוינת, עמוד הפרגה בשעור פחות מרבע אורך הקולס ואחידות הבשלה מושלמת.

מדדי איכות = 2, 3 ו-4 - מבטאים את הציונים שבין שני מדדי האיכות הקצוניים.

הערה: קולסי הזן לנדיני סבלו מרקבונות עקב ארוויניה יותר משאר הזנים, בפרט יותר מאשר הזן בובקט.

הזן הבכיר לנדיני הקדים את אסיף היבול של שני הזנים האחרים ב-16 יום. איכות קולסי שלושת הזנים היתה דומה. על אף יתרונו המובהק של הזן לנדיני בהשואה לשני הזנים האחרים באשר למשקל הממוצע של הקולסים, לא נמצא כל הבדל ביבול שלושת הזנים. רגישותם הרבה של צמחי הזן לנדיני למחלת הארוויניה ורקבון מוגבר של קולסי זן זה גרמו לפחיתה מובהקת במספר הקולסים שנאספו בהשואה לזן בובקט וקזוז את יתרון משקל הקולס הממוצע. אף אחד מן הזנים לא מלא אחר דרישותנו, אך אם לשפוט על פי רמת היבול ומספר הקולסים הראויים לאסיף, הרי שהזן בובקט הראה עדיפות מסוימת על פני יתר הזנים.

איור 1. מספר קולסים שנקטפו, יבול הקולסים ומשקלם הממוצע בזני כרוב לבן



משך הגידול משתילה לאסיף ותוצאות היבול והאיכות של זני כרוב אדום מובאים בטבלה 2 ובאיור 2.

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

הזן	ימי גידול	גודל הצמח	צבע קולס	צורת קולס	מוצקות קולס	אורך עמוד הפרגה	אחידות הבשלה	משקל ממוצע לקולס ג'	מובהקות	מס' קולסים שנקטפו למ"ר	שגיאת תקן	יבול ק"ג למ"ר	מובהקות
פרימרו	84	1	5	4	5	2	5	671.5	B	62	0.2	4.1	B
קאירו	84	4	5	4	4	4	4	1040.5	A	60	0.2	6.2	A
ראיסה	84	3	2	4	4	3	4	831.8	B	57	0.3	4.8	B

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

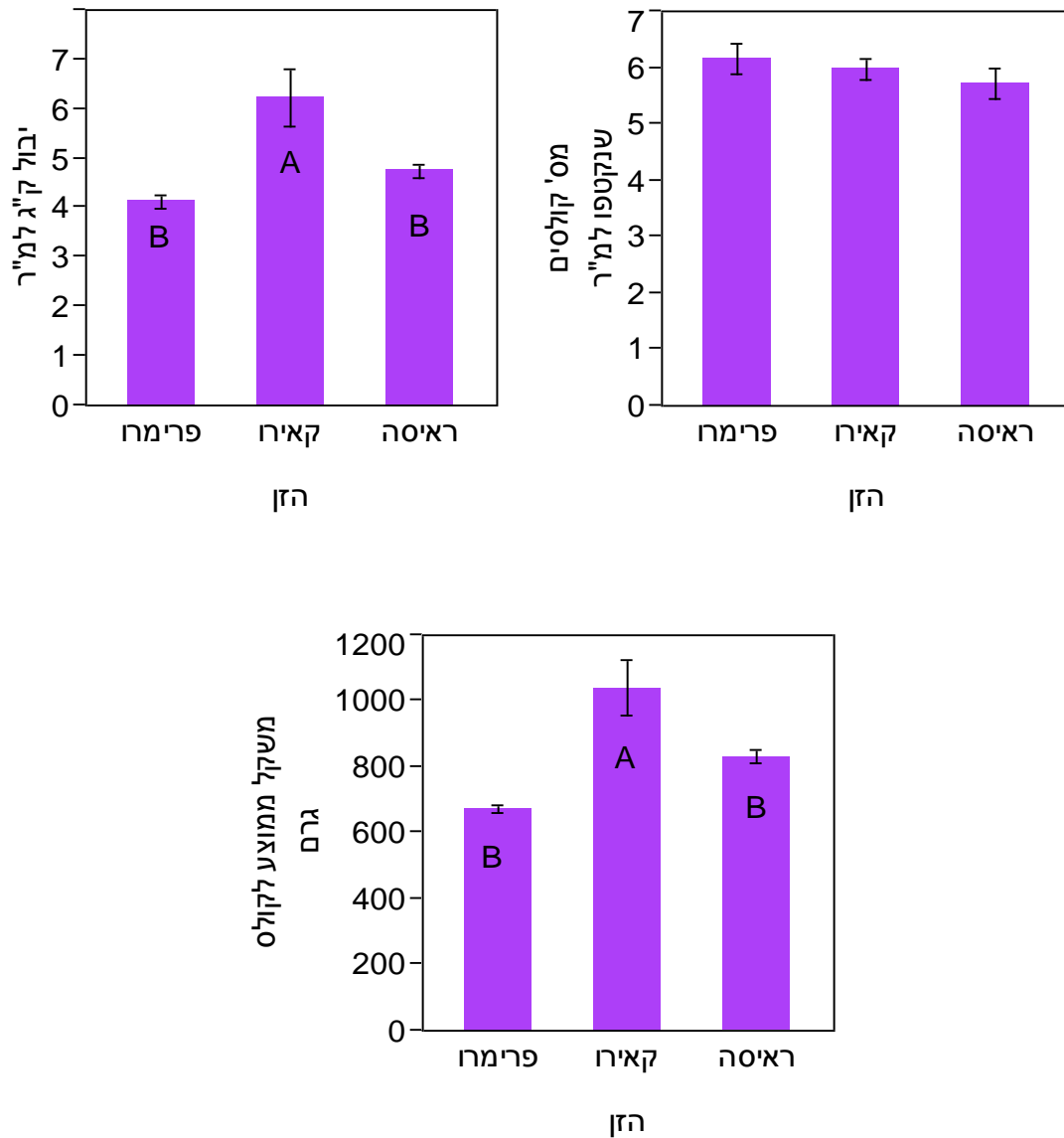
מדדי איכות = 1 - מבטאים גודל צמח ועלוה דלים מאד, צבע קולס סגול בהיר מאד, צורת קולס פחושה, מוצקות קולס ירודה, עמוד הפרגה לכל אורך הקולס ואחידות הבשלה נמוכה מאד.
 מדדי איכות = 5 - מבטאים גודל צמח ועלוה מופרזים עד מאד, צבע קולס סגול כהה מאד, צורת קולס אליפטית, מוצקות קולס מצוינת, עמוד הפרגה בשעור פחות מרבע אורך הקולס ואחידות הבשלה מושלמת.
 מדדי איכות = 2, 3 ו-4 - מבטאים את הציונים שבין שני מדדי האיכות הקצוניים.
 הערות: על פי הערכות ויזואליות, הזן קאירו היה יפה עד יפה מאד. בזן ראיסה היו קולסים מתבקעים וכן מעט החמה פנימית.

כל שלושת הזנים הגיעו למועד האסיף יחד. צמחי הזן הותיק ביותר פרימרו היו קטנים ועלותם דלה, עמוד ההפרגה ארוך למדי, אך מאידך קולסיו היו אחידים ביותר במידת הבשלתם והם הצטינו בצבע הסגול העז ובמוצקות. הזן ראיסה לקה בצבע הסגול של הקולסים, בעוד שהזן קאירו לא סבל מכל חסרון וצוין כיפה מבחינה ויזואלית. מאחר שלא נמצא כל הבדל בין הזנים באשר למספר הקולסים הראויים לאסיף, הרי שהודות ליתרון המובהק במשקל הממוצע של קולסי הזן קאירו, התקבלה רמת יבול גבוהה במובהק של זן זה על פני שני הזנים האחרים.

דיון, מסקנות וסכום

בקרב הזנים הלבנים (למעשה ירוקים) לא נמצא ולו זן אחד שהשביע את רצונו לצורך גידול בבית רשת אטום היטב לחדירת חרקים ואורור. הזן בובקט שהצטין אשתקד במבחן זנים קיצי בשטח פתוח, נראה כסובל פחות מרקבונות הנגרמים בעיקר על ידי החידק *Erwinia carotovora*. כתוצאה מכך הפחת של קולסי זן זה נמוך במעט, אך עדין אינו מקנה יתרון ביבול על פני זנים אחרים. לפיכך איננו יכולים עדין להמליץ על זן לבן מסוים לגידול בקיץ בתנאי בית רשת. נראה כי יש לשוב ולבחון זנים לבנים נוספים בתנאים אלו.
 מאידך בקרב הזנים האדומים (למעשה סגולים), נמצא זן מתאים לגידול בבית רשת אטום היטב בקיץ. הזן קאירו שהצטין אשתקד במבחן הזנים הקיצי בשטח פתוח, שב והצטין גם בתנאי בית רשת אטום במיוחד. הן רמת היבול והן המשקל הממוצע של קולס בודד בחלקות זן זה, היו עדיפים על פני זנים אחרים. לפיכך אנו ממליצים ליעד זן זה מיבוא חברת עדן-זרעים לגידול קיצי בבתי רשת ובבתי צמיחה אטומים.

איור 2. מספר קולסים שנקטפו, יבול הקולסים ומשקלם הממוצע בזני כרוב אדום



תודות

לזרעים טכנולוגיות, לדודו מרציאנו ולמזל דניאל, על נקוי הזרעים האוטומטי מגורמי אלווה אפשריים בשחור גידים, כתמיד בנדיבות וללא תמורה כספית, אך עם המון תמורה פיטופתולוגית ובקטריאלית, 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: חגי ברסלאור (תרסיס), אבי אביתר ואדי קדמון (הזרע-גינטיקס), יצחקי וילדר ואברהם שני (זרעים-גדרה) ורן דפנה (עדן-זרעים). למגדל הכרוב המהולל ממושב תלמי-ביל"ו חנוך בנימיני, על הנכונות, על שתוף הפעולה, על הטפול הסבלני והמסור ועל העזרה בשתילה ובאסיף.

לענף הירקות במועצת הצמחים ולמנהלו נונה ארליך, על השלמת ממון הנסוי במלואו למגדל, עוד בטרם הוכן והוגש דו"ח זה.