

העלאת יבול ושיפור איכות פרחי טרכליום בעונת החורף

מעין פלוס קטרון, איתן שלמה, קטרינה צעירי, אבי אושרוביץ - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
מיכל שמיר, עדה ניסים לוי, רינת עובדיה - המחלקה לפרחים, מנהל המחקר החקלאי
דוד וייס - המכון למדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית

כתובת הכותבת: maayank@arava.co.il

תקציר

טרכליום הוא אחר הצמחים החשובים לייצוא פרחי קטיף מישראל. מקור השתילים הוא מזרעים ושלושת הזנים העיקריים הם 'Lake Powell' הלבן, 'Superior' הורוד/סגול ו-'Blue Shine' הכחול. כיום הספקיות העיקריות לבורסות הן הולנד וישראל, כשהנישה העיקרית לישראל היא בעונות הקרירות של הסתיו, חורף ותחילת האביב. העובדה שאין תחרות עם מדינות אפריקה, מעודדת מחקר ופיתוח של גידול זה והרחבתו בישראל. הבעיה שהובילה למחקר זה, היא יבול נמוך של פרחי טרכליום בעונת החורף והצורך לפרוס את עונת הייצוא לאורך תקופה ממושכת יותר. כיום, צמחי טרכליום שמקורם מזרעים, נשתלים בחודשי הקיץ וקטיף הפרחים מתחיל בחודש נובמבר, עם פיק קטן של יבול בחודשי הסתיו, מעט מאד פרחים במרכז החורף ועליה עצומה ביבול בחודשי האביב. מטרת עבודה זו הייתה בחינת הכנת שתילי טרכליום מייחורים וגטטיביים שמקורם בצמחים בוגרים (לא יובנילים) במקום מזרעים, על מנת לקצר את הזמן בין שתילת הטרכליום לקטיף, ולקבלת גל פריחה גדול ואחיד בחודשי החורף בתנאי הערבה.

בניסויים שנערכו בתחנת יאיר בעונות 2009/10, 2010/11 ו-2011/12 השוּו מועד פריחה ומדדי פריחה בין שתילים שמקורם מזרעים לאלו שמקורם מייחורים מושרשים.

מתוצאות הניסויים עולה כי, הפריחה מקדימה באופן משמעותי בשתילים שמקורם מייחורים של צמחים בוגרים ביחס לשתילים שמקורם מזרעים. שתילת שתילים מייחורים בתאריכים מאוחרים יותר כמו אוקטובר ואפילו נובמבר, תרמה להקדמת הקטיף וקיצרה את פרק הזמן מהשתילה ועד תחילת קטיף הפרחים. בנוסף, ברור מהתוצאות שניתן לרכז גל פריחה מוקדם בעזרת שימוש בייחורים מושרשים שנשתלו בעומד צפוף וגדלו כסינגלים ללא קיטום.

מבוא

הסוג טרכליום הוא צמח עשבוני רב שנתי ממשפחת הפעמוניתיים (*Campanulaceae*) הכולל כעשרה מינים. מוצא הסוג מאגן הים התיכון. המין *Trachelium caeruleum* תורבת ומשמש כצמח גינה, עציץ פורח וכפרח קטיף (הלוי, 1987). המחקרים שנעשו עד היום התמקדו בתחומים האגרוטכניים, הפיסיולוגיים וההורמונליים הקשורים להכוונת הפריחה, איכות הפרחים ולהגדלת כמות הפרחים ליחידת שטח. תוצאות המחקר מראות שצמח זה הינו צמח יום ארוך הכרחי, עם דרישה של לפחות 13 שעות אור. הארכת היום מעל 16 שעות מאפשרים פריחה של 100% של הצמחים (Geertsen and Bredmose, 1987). טמפרטורות גידול גבוהות מחישות את הפריחה אך גורמות לענפים קצרים יחסית, ולעומת זאת טמפרטורות נמוכות גורמות לצמיחה איטית, גבעולים ארוכים ודחית הפריחה (מתן וחובי, 1996). עוצמות אור גבוהות יחסית מעודדות פריחה ובעוצמות אור נמוכות נוצרים גבעולים

וגטטיביים ארוכים (Geertsen and Bredmose, 1987). למניעת גבעולי פריחה ארוכים מדי בחודשי החורף נמצא שניתן להגביל את הצימוח בעזרת חומרים מנסיים כמו קולטר ואלאר במינונים מתונים (צוברי וחוב', 2000). טרכליום הוא אחר הצמחים החשובים לייצוא פרחי קטיף מישראל. מקור השתילים הוא מזרעים ושלושת הזנים העיקריים הם 'Lake Powell' הלבן, 'Superior' הורוד/סגול ו-'Blue Shine' הכחול. כיום הספקיות העיקריות לבורסות הן הולנד וישראל, כשהנישה העיקרית לישראל היא בעונות הקרירות של הסתיו, חורף ותחילת האביב. תנאי האקלים בערבה (עוצמות האור הגבוהות, הלחות הנמוכה והטמפרטורות המתונות) מתאימים במיוחד לגידול זה ולכן רוב שטחי הטרכליום בארץ מצויים באזור הערבה. הניסיונות לגידול טרכליום באפריקה לא עלו יפה בגלל תנאי אקלים לא מתאימים: טמפרטורות מתונות, עוצמות אור נמוכות יותר ולחות גבוהה הגורמים לגבעולים ארוכים, קריסת הצמחים ופריחה מאוחרת. בנוסף לכך הלחות הגבוהה יוצרת בעיית בוטריטיס וקישיונה. מכאן היתרון הברור לגידול טרכליום בערבה. העובדה שאין תחרות עם מדינות אפריקה, מעודדת מחקר ופיתוח של גידול זה והרחבתו בישראל.

הבעיה שהובילה למחקר זה, היא יכול נמוך של פרחי טרכליום בעונת החורף והצורך לפרוס את עונת הייצוא לאורך תקופה ממושכת יותר. כיום, צמחי טרכליום שמקורם מזרעים, נשתלים בחודשי הקיץ (יוני-יולי) וקטיף הפרחים מתחיל בחודש נובמבר, עם פיק קטן של יכול בחודשי הסתיו, מעט מאד פרחים במרכז החורף ועליה עצומה ביבול בחודשי האביב. מכיוון שהתחרות העיקרית של ישראל בגידול טרכליום היא עם הולנד, ישנה חשיבות עליונה להגדיל את הייצוא בעונת החורף, בה לא מגדלים את הפרחים בהולנד. המטרה העיקרית של מחקר זה היא להעלות את יכול פרחי הטרכליום בעונת החורף, בה יש מחסור בשוק האירופאי. בחנו האם יש יתרון במקור שתילים מייחורים מבחינת זמן התחלת הפריחה. נושא זה חשוב על מנת להקדים פריחה וייצוא של ענפי טרכליום לחודשי החורף. בנוסף אפשרות זו עשויה להיות חסכנית יותר למגדלים.

הניסוי המדווח הינו חלק מסדרת ניסויים מתוכנית לבחינת העלאת ושיפור יכול פרחי טרכליום בחודשי החורף (אורן שמיר וחוב', דו"ח לתוכנית מדען מספר 11-0811-256) שדווחה לקרן המדען: א. חיפוש אחר קלוניס בעלי דרישה פחותה לתנאי יום ארוך על מנת לפרוח. החיפוש נעשה על אוכלוסיות של 12 זני טרכליום ונמצא שהאוכלוסיות הומוגניות מאוד ואין פרטים חריגים מבחינת הדרישות לפריחה. ב. יכול הייחורים בכול שלושת הזנים היה גבוה באופן ניכר בצמחים שגדלו תחת רשתות הצל הכחולה והצהובה. לא התקבלו תוצאות ברורות לגבי השפעת הרשתות על קצב השתרשות הייחורים, ויהיה צורך לבחון זאת בשטח מסחרי. ג. אינדוקציה לפריחה: הצללה ברשת 75% לא מנעה את פריחת הטרכליום בימים ארוכים. יתכן שהצללה של 75% בעונה בה ימים מתחילים להתקצר תעזור בדחיית האינדוקציה בצמחי אם לייחורים.

שיטות וחומרים

הניסויים בשנה הראשונה למחקר היו בעיתיים מכיוון שלא היו בידינו צמחי אם זמינים שאינם אינדוקטיביים לפריחה להתחלת הניסוי. ליצירת צמחי אם הורדו (25/6/2009) ייחורים מצמחי טרכליום אינדוקטיביים שגדלו בתחנת יאיר. הייחורים, משלושת זני הטרכליום, 'Powell' הלבן, 'Superior' הורוד/סגול ו-'Blue Shine' הכחול, הושרשו במרכז הריבוי בבית דגן ב-fogger, במצע של ספוגים חומים לאחר טבילה בהורמון השרשה T6. כעבור כחודש הועברו הייחורים המושרשים לעציצוני אשל להקשחה. ייחורים מצמחים אלו הורדו והושרשו בבית דגן, ובאמצע אוגוסט השתילים הועברו לתחנת יאיר. השתילים שהוכנו בבית דגן נשתלו (1/9/09) במקביל לשתילים שמקורם מזרעים ושהונבטו במשתלת חישתיל. השתילה הייתה בעומד של 24 שתילים למ"ר. על מנת לבחון מספר

תאריכי שתילה שונים ולהשוות את התפתחות השתילים שמקורם מייחורים לאלו מזרעים, השרשנו שוב ייחורים מהזנים השונים, והשתילים הועברו לתחנת יאיר ונשתלו ב- 20/9/09. קבוצה שלישית של ייחורים (שמקורם מצמחים מתחנת יאיר) הושרשה ונשתלה בתחנת יאיר ב- 13/10/09.

בשנת המחקר השנייה, חזרנו על ההשוואה בין שתילים שמקורם מזרעים לאלו שמקורם מייחורים של צמחים בוגרים, הפעם בזנים הסגול והלבן. שתילים שמקורם מזרעים (חישתיל) נשתלו בתחנת יאיר בשני תאריכים, באמצע ספטמבר ובאמצע אוקטובר. במקביל הכנו שתילים מייחורים בבית דגן שנשתלו בתחנת יאיר בתאריכים 13/9/10, 13/10, 4/11 ו- 16/11. מקור הייחורים לשתילת ספטמבר היה מזרעים (משתלת חישתיל), שגדלו בתנאי יום קצר בחממה בבית דגן. ייחורים אלו הושרשו בפוגר (כמתואר לגבי שנה ראשונה) ב- 15/8/10 והועברו לשתילה (11/9/10) בתחנת יאיר ללא הקשחה. רבים מהייחורים נרקבו אחרי השתילה. בעקבות זאת ובזכות קיצור הימים, כל הצמחים לקטיף הייחורים בהמשך הניסוי הועברו מתנאי יום קצר לחדר מבוקר טמפרטורה של $23^{\circ}\text{C}/18^{\circ}\text{C}$. בהמשך, מקור הייחורים לשתילות הבאות היו מצמחי אם בבית דגן וכן מקיטום של שתילים בתחנת יאיר. כל השתילים נקטמו בין חודש לחודש וחצי לאחר שתילה בתחנת יאיר. משתילת ספטמבר נותרו רק 21 שתילים מהזן הלבן ו-35 שתילים מהזן הסגול.

בשנה השלישית למחקר, חזרנו על בחינת מועדי פריחה לשתילים שמקורם מזרעים לאלו שמקורם מייחורים מושרשים. השתילים המושרשים נתקבלו ממשלת ארלבסקי ואילו השתילים שמקורם מזרעים יוצרו ע"י משתלת חישתיל. תאריכי השתילה: 11/09/11 זרעים, 18/10/11 זרעים וייחורים, 12/12/11 ייחורים. נבחנו מדדי איכות הפרחים וכן שני עומדי שתילה, 24 ו-60 שתילים למטר. עומד השתילה המקובל וזה שנבחר עד לשנה זו היה 24 שתילים למטר רבוע.

תוצאות

שנה ראשונה

למרות העבודה הרבה שהושקעה בהכנת שתילים, רק מספר מועט מהם שרד בשנה הראשונה. הסיבות למספר כה מועט של שתילים הן במצע הגידול שאליו הועברו הייחורים המושרשים שהיה כבד מידי וגרם לתמותות רבות. כמו כן בחלק מהשתילות היה מרווח זמן בין העברת השתילים מבית דגן לתחנת יאיר ושתילתם. למרות הבעיות בהכנת השתילים, הייתה הקדמה משמעותית בפריחת השתילים מייחורים: הפרחים של הצמחים שמקורם מזרעים נקטפו ב- 31/1/10, בזמן שהצמחים שמקורם מייחורים ונשתלו באותו תאריך (1/9/09) נקטפו חודש מוקדם יותר! גם הקטיף ממועד השתילה השני של צמחים מייחורים (20/9/09) הקדים בשבועיים את הצמחים מזרעים שנשתלו שלושה שבונות מוקדם יותר. מועד השתילה השלישי מייחורים נקטף באמצע חודש פברואר.

מכיוון שמספר השתילים ששרד בשנה הראשונה היה כה מועט, אין בידינו ממצאים מספריים מעבר למועדי הקטיף. שתילים שיוצרו מייחורים התפתחו במהירות ביחס לאלו מזרעים, והוקדמה בהם הפריחה (תמונה 1). תוצאות דומות נראו גם בשני הזנים האחרים. תוצאות ראשוניות אלו רומזות לכך שפיתוח פרוטוקול גידול צמחי טרכליום מייחורים יאפשר קטיף מוקדם יותר וכן שתילה במועד מאוחר וקריר יותר: שני פרמטרים שיאפשרו המשך פיתוח הענף והגדלת רווחיו.

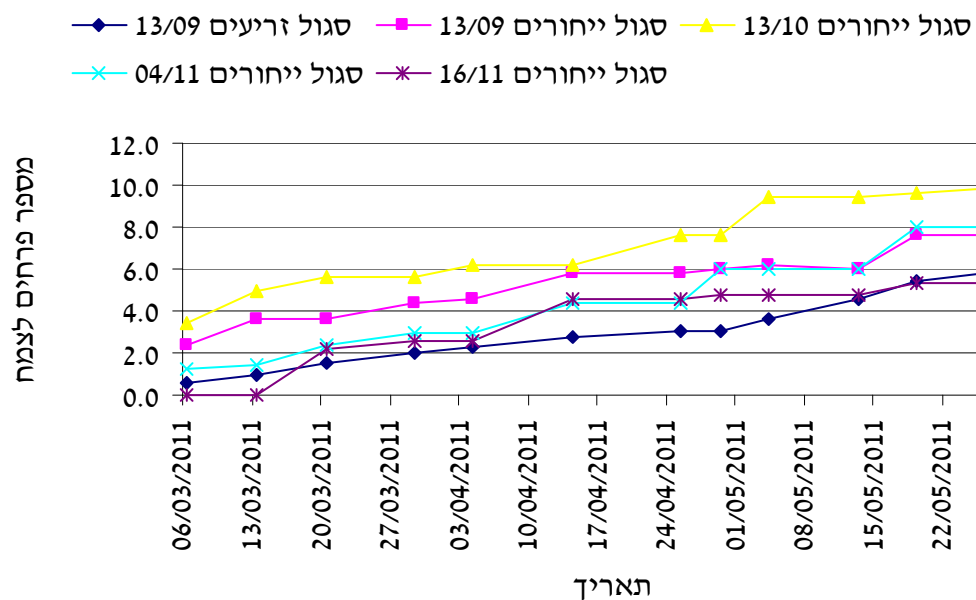
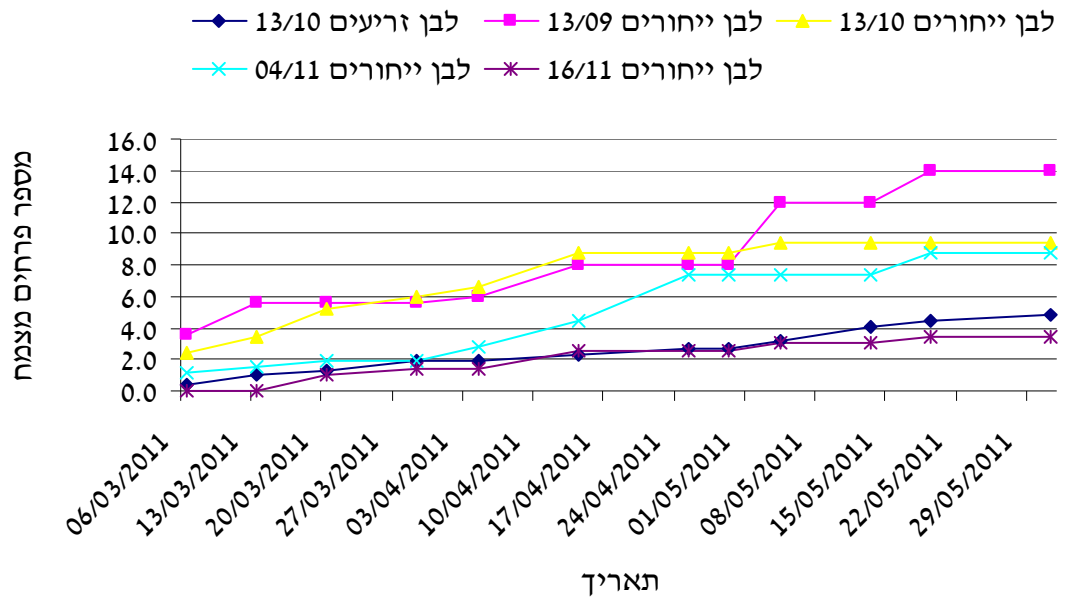


תמונה 1: שתילי טרכליום מהזן Lake Powell הלבן, שנשתלו ב-1/9/09 וצולמו בתאריך ה-19/11/09 (תמונה עליונה) וב-29/12/09 (תמונה תחתונה). השתילים בצד ימין של התמונה הם ממקור של זרעים בזמן שהצמחים היותר מפותחים בצד ימין הם ממקור של ייחורים מושרשים.

שנה שנייה

משתילת אוקטובר נותרו רק 103 שתילים מהזן הלבן ו-74 שתילים מהזן הסגול. קטיף ענפים פורחים החל מתחילת חודש מרץ והמשיך עד לסוף חודש מאי. הפריחה הקדימה באופן משמעותי בשתילים שמקורם מייחורים של צמחים בוגרים ביחס שתילים מזרעים (איור 1). צמחים מייחורים שנשתלו באמצע אוקטובר פרחו כבר בתחילת מרץ בשני הזנים. השתילים מזנים אלו שמקורם מזרעים, הגיעו למספר פרחים דומה רק כעבור עוד חודשיים (בחודש מאי). תוצאה זו חשובה במיוחד מכיוון שלעיתים ממקור של זרעים שנשתלו בחודש ספטמבר סובלים מחום ולכן מעוכבים. אם יתברר שאכן ניתן לשתול שתילים מייחורים בתאריכים מאוחרים יותר כמו אוקטובר ואפילו נובמבר, יחסך זמן וכסף בטיפול בחלקות וכן ניתן יהיה למנוע חשיפה לעקות חום ונזקים לשתילים. בנוסף, ברור מהתוצאות שניתן לרכז גל פריחה מוקדם בעזרת שימוש בייחורים מושרשים.

לשתילים ממקור של זרעים לא היה יתרון במועד השתילה המוקדם של ספטמבר בזן הלבן, ויתרון מאוד מינורי בזן הסגול. הבדל מפתיע התגלה בין הזן הלבן לסגול בייחורים שנשתלו בחודש ספטמבר. בזן הסגול הפריחה משתילים אלו הייתה דומה לשתילים מזרעים. לעומת זאת בזן הלבן הייתה פריחה מוקדמת ומספר פרחים גדול יחסית לשתילים מזרעים. ההסבר האפשרי הוא שבגלל תמותה רבה של שתילים לבנים מייחורים, השתילים ששרדו היו הרבה יותר מרווחים ולכן התפתחו יותר והעלו מספר גבעולי פריחה רבים.

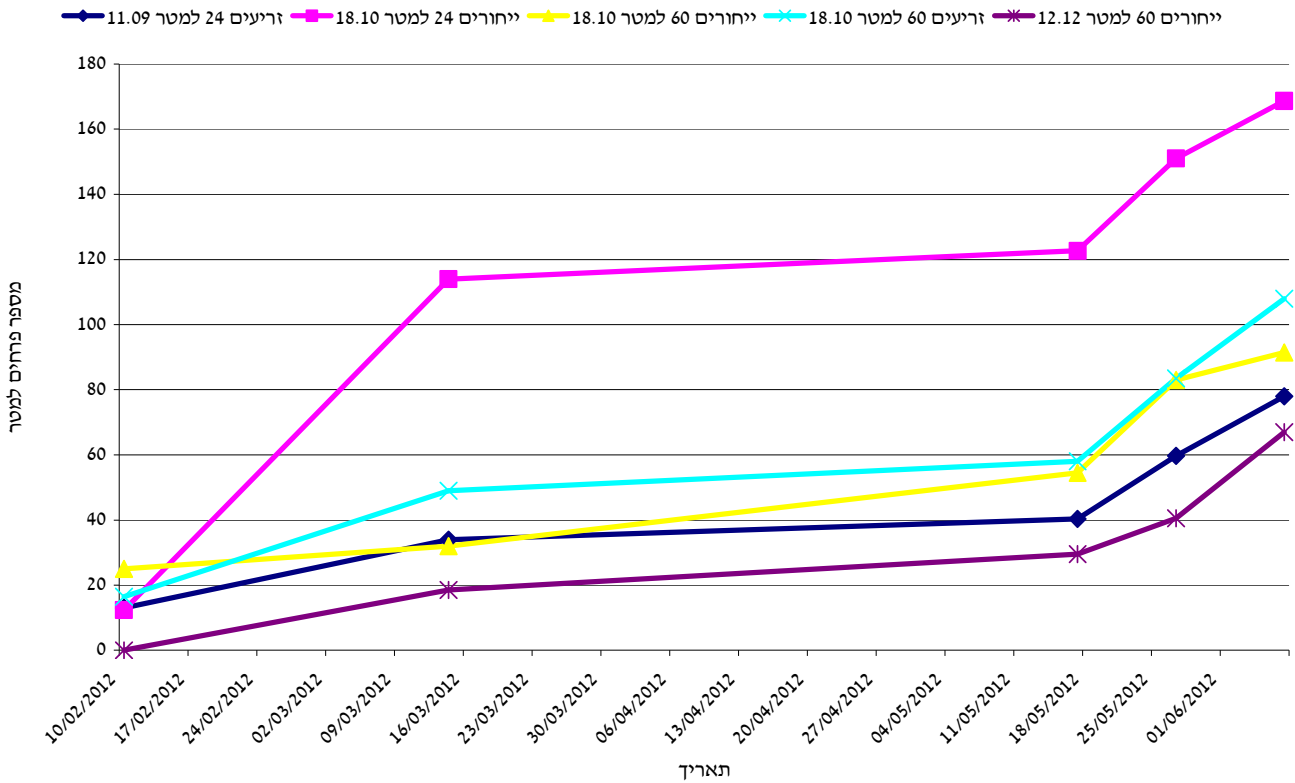


איור 1: מספר פרחים מצטבר מצמח טרכליום (לבן בגרף עליון וסגול בתחתון), ממקור של זרעים בהשוואה לייחורים מושרשים, במשך 3 חודשי קטיף, תחנת יאיר, עונת 2010/11.

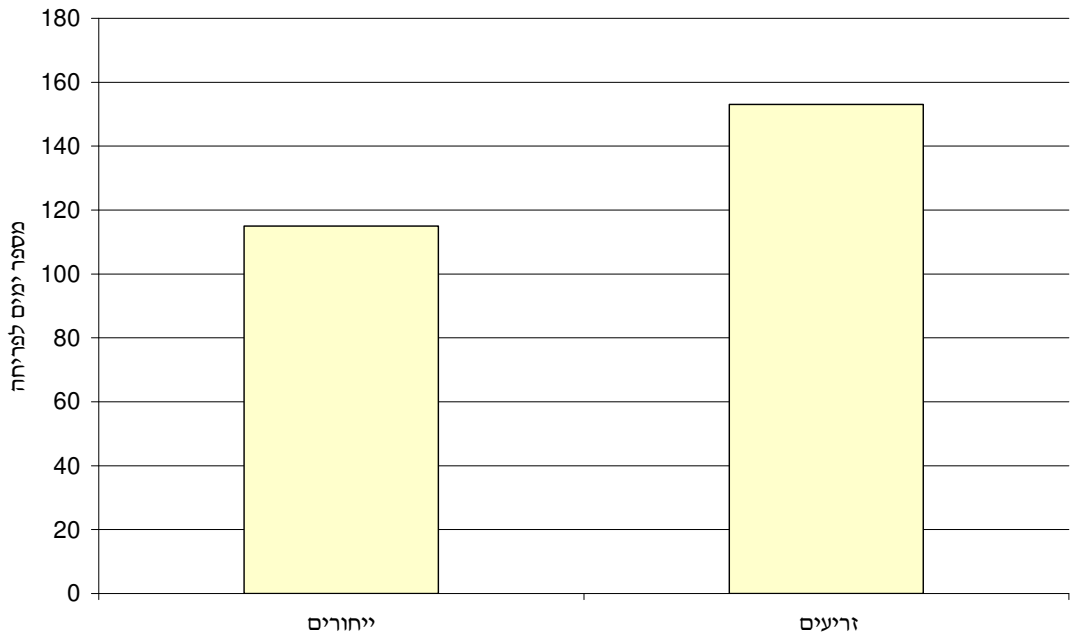
שנה שלישית

בדומה לשנה השנייה למחקר, ההצטברות הגדולה והמוקדמת ביותר היתה של ייחורים בעומד 24 שנשתלו בחודש אוקטובר (איור 2). טיפול זה מקדים באופן משמעותי את השתילים מזרעיים שנשתלו חודש מוקדם יותר, בדומה לשנה השנייה. עומד השתיל הצפוף יותר דחה את הפריחה והוריד באופן משמעותי את מספר הפרחים המצטבר ביחד לעומד המרווח יותר. מספר הימים משתילה ועד לפריחה בחלקה והתחלת הקטיף היה קצר בכ-40 יום בשתילים ממקור ייחורים שנשתלו בחודש אוקטובר ביחד לשתילים מזרעיים שנשתלו חודש מוקדם יותר (איור 3). עומד השתילה לא שינה תוצאה זו של מספר ימים משתילה עד פריחה למרות שברור שמספר הפרחים הפורחים

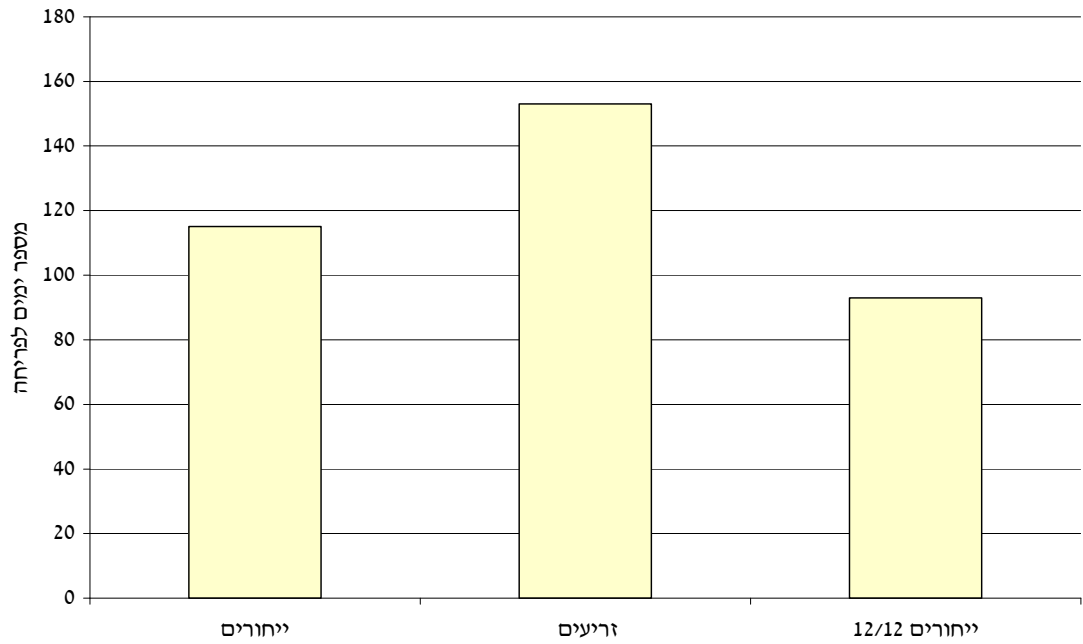
היה נמוך מאוד בעומד של 60 שתילים למטר, גם בשתילים שמקורם מייחורים וגם בשתילים שמקורם מזרעים שתילים אלה גדלו כסינגלים ולא עברו קיטום (איור 3).



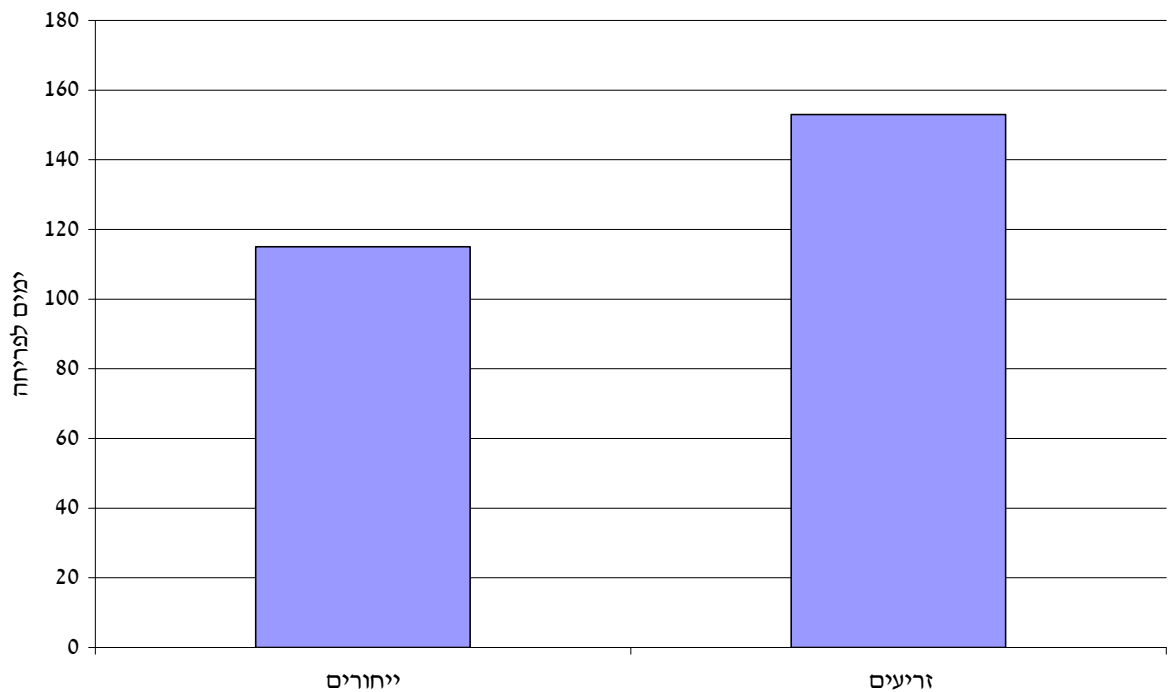
איור 2 : מספר פרחים מצטבר מחלקות הטרכליום הלבן שמקורם מזרעים בהשוואה ליבול של שתילים שמקורם מייחורים מושרשים, תחנת יאיר 2011/12



טרכליום לבן 24 שתילים למטר- זרעים תאריך שתילה- 11/09/11 תאריך תחילת קטיף – 10/02/12. ייחורים תאריך שתילה- 18/10/11 תאריך תחילת קטיף 10/02/12



טרכליום לבן 60 שתילים למטר- זריעים תאריך שתילה- 11/09/11 תאריך תחילת קטיף – 10/02/12. ייחורים תאריך שתילה- 18/10/11 תאריך תחילת קטיף 10/02/12. ייחורים תאריך שתילה 12/12/11 תאריך תחילת קטיף 14/03/12

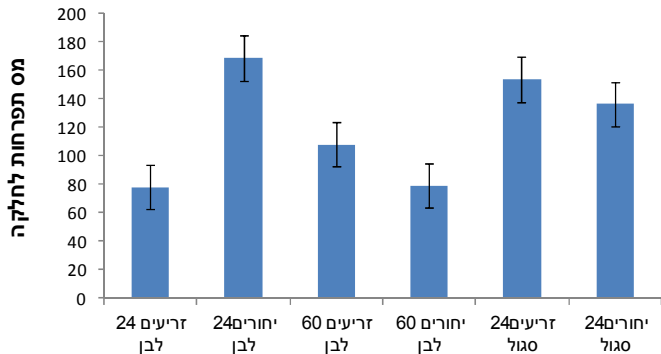


טרכליום סגול 24 שתילים למטר- זריעים תאריך שתילה- 11/09/11 תאריך תחילת קטיף – 10/02/12. ייחורים תאריך שתילה- 18/10/11 תאריך תחילת קטיף 10/02/12

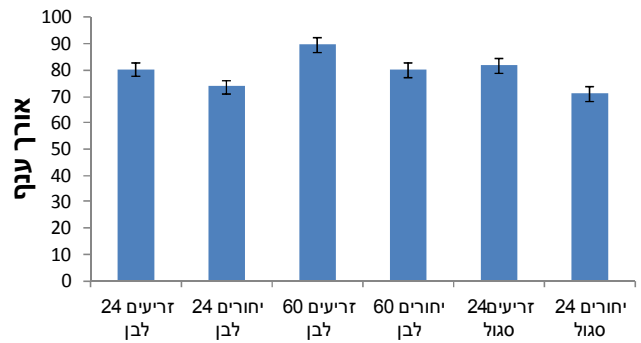
איור 3 : מספר ימים משתילה עד פריחה והתחלת קטיף של שתילים שמקורם מייחורים ומזרעים.

לא הייתה השפעה משמעותית של עומד השתילה על מדדי איכות הפרח, אורך וקוטר הענפים, הייתה שונות מסוימת במשקלם, והיה חסרון מובהק במספר התפרחות לחלקה בעומד של 60 לעומת 24 שתילים למטר רבוע (איור 4).

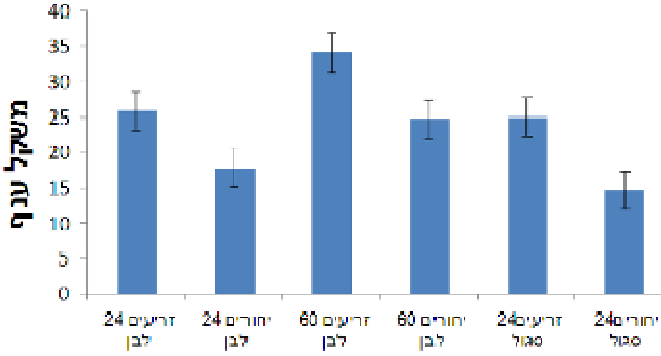
טרכליום חצבה - 2012



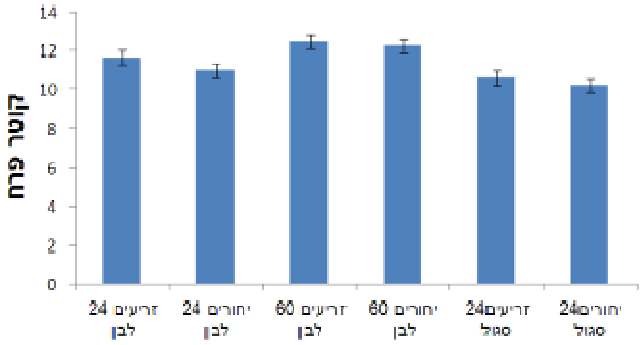
טרכליום חצבה - 2012



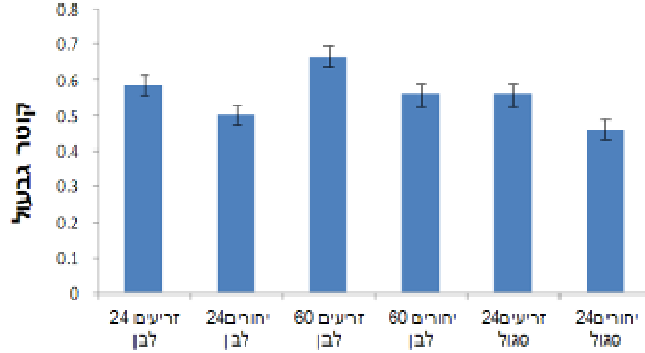
טרכליום חצבה - 2012



טרכליום חצבה - 2012



טרכליום חצבה - 2012



איור 4. מדדי איכות של ענפי קטיף של טרכליום משתילים מזרעים או יחורים שגדלו בעומדים שונים.

סיכום

לאחר שלוש עונות בהן בחנו את גידול הטרכליום שמקורו מזרעים בהשוואה לשתילים שמקורם מייחורים מצאנו שהפריחה מקדימה באופן משמעותי בשתילים שמקורם מייחורים של צמחים בוגרים ביחס לשתילים מזרעים. צמחים מייחורים שנשתלו באמצע אוקטובר פרחו כבר בתחילת מרץ בשני הזנים. תוצאה זו חשובה במיוחד מכיוון שכיום שתילים ממקור של זרעים נשתלים בחודשי הקיץ סובלים מחום ולכן מעוכבים. שתילת שתילים מייחורים בתאריכים מאוחרים יותר כמו אוקטובר ואפילו נובמבר, תחסוך זמן וכסף בטיפול בחלקות וכן ניתן יהיה למנוע חשיפה לעקות חום וזקים לשתילים. בנוסף, ניתן לרכז גל פריחה מוקדם בעזרת שימוש בייחורים מושרשים. במשך כל תקופת המחקר ראינו כי משתילים שמקורם בייחורים היבול שנקטף היה גבוה יותר משתילים שמקורם בזרעים. גידול הסינגלים אפשר קבלת גל אחד אך על מנת לקבל גל נוסף איכותי יש לערוך דילול מכיוון שהעומד בו נשתלו הסינגלים גבוה. יישום גידול מייחורים אצל החקלאים ידרוש מציאת פתרון להכנת הייחורים וכן מציאת צמחי אם מתאימים להכנת הייחורים.

הבעת תודה

אנו מודים לקרן המדען הראשי על מימון תוכנית מחקר מספר 256-0811-11

ספרות מצוטטת

אורן שמיר מ', ניסים לוי ע' עובדיה ר', ויס ד', פלוס קטרון מ', העלאת יבול ושיפור איכות פרחי טרכליום בעונת החורף, דו"ח מסכם לתוכנית מספר 256-0811-11 (בהכנה לפרסום).
הלוי א', (1987). מה ידוע על בקרת הצמיחה והפריחה של טרכליום? השדה ט"ז חוברת ה, 950-951.
מתן א', מולדבסקי ר', שמואל ד', ושילה ר', (1996). טרכליום: השפעת משטרי טמפרטורה והארה פוטופריודית על פריחה. דפי מידע 9, 75-75.
צוברי ג', הלוי א' ושלמה א', (2000). טרכליום: בקרת צמיחה ושיפור איכות ענפי פריחה בגידול חורפי. דפי מידע 8, 77-79.

Geertsen V. and Bredmose M., (1987). The effect of day length and temperature on growth and flowering of *Trachelium caeruleum*. Acta Hort, 205, 97-101.

Increasing yield and improving the quality of *Trachelium* flowers during the winter

Maayan Plaves Kitron, Eitan Shlomo, Katrina Tsairi, Avi Usherovitz - Central and Northern Arava R&D

Michal Oren Shamir, Ada Nissim Levi, Rinat Ovadia - Ornamental Horticulture Dept., Bet Dagan, ARO

David Weiss - Horticulture Dept. Faculty of Agriculture, Hebrew University.

Yair Nishri - The agricultural extension service (Shah'am), Ministry of Agriculture and Rural Development

Writer address: maayank@arava.co.il

Key word: cut flowers, cuttings.