

עלון המחלקה לפרחים וצמחי נוי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני



פרחים ברשת



**משולחן מנהלת
המחלקה לפרחים
ד"ר מיכל אורן - שמיר**

חוקרי המחלקה לפרחים נערכים בימים אלו לקראת הגשת הצעות מחקר למדען הראשי של משרד החקלאות לשנת 2014. בדיונים הנערכים בשיתוף מדריכי שה"מ והמגדלים הועלו כיווני המחקר החשובים לענף לטווח הרחוק. חשיבה ארוכת טווח זו נעשית במקביל לנכונות ולתמיכה מחקרית לבעיות עכשוויות ומציאת פתרונות מידיים. שניים מתחומי המחקר החשובים שנדונו בשיחות אלו הם שתלנות וטיפוח.

בתחום השתלנות ישנה כבר התחלת מחקר של ד"ר עינת שדות, מהמחלקה לפרחים ובגיליון זה ניתן למצוא סיכום של שתי עבודות ממעבדתה של עינת בנושאים אלו. עבודה אחת מציעה פתרון אגרוטכני לשיפור השתרשות ייחורי זית לעיפוז, והשנייה עבודתו של אביב לוי, סטודנט למסטר במעבדתה של עינת, המתאר מחקר בסיסי להבנה מעמיקה על תהליך יצירת שורשים אדוונטיבים. אביב מהווה חוליה מקשרת בין המחלקה לפרחים במינהל לבין מועמדותו כמדריך פרחים בשה"מ. בשנים האחרונות, תחום הטיפוח, שהיה גולת הכותרת של המחלקה לפרחים, לא תוקצב על ידי המדען. במחשבה מחודשת יש עניין להחזיר עטרה ליושנה ולפתח במחלקה טיפוח המשלב שיטות קלאסיות עם שיטות מולקולאריות. בהקשר לטיפוח תמצאו בגיליון זה ראיון של מלי ברזילי עם קלרה דהאן, שעבדה במחלקה לפרחים, ועברה לעבוד בשיתוף עם חברות פרטיות, והיום היא מטפחת בעלת הישגים חשובים ביותר לענף. נושא מחקרי חשוב בגיליון זה הוא מחקרה המבוקר של ד"ר נירית ברנשטיין הדין בזיהוי ופתרון בעיות בהזנת כלניות. מנתוני בורסת פלורהולנד המסכמים את השנה מתברר שמחירי הכלניות היו גבוהים באופן משמעותי (ב-27%) בשנת 2012 משהשנה הקודמת. מנתונים אלה בלטו גם הנרקיסים והצבעונים. כפי שהצעתי בעבר, אני מציעה שוב לשלוח אלינו רעיונות ונושאים שנראים לכם חשובים. דווקא בתקופה זו, של מחשבות והתלבטויות, חשובה לנו דעתכם.

מיכל אורן

בברכת חג לאילנות

גיליון מס' 7 - ינואר 2013

כתובת המערכת: המחלקה לפרחים וצמחי נוי

העורכת: עמליה (מלי) ברזילי

דוא"ל: ARO-flowers@agri.gov.il

האתר: <http://www.agri.gov.il/he/pages/887.aspx>

עמ' תוכן:

- | | |
|----|--|
| 1 | משולחנה של מנהלת המחלקה, ד"ר מיכל אורן - שמיר |
| 2 | מחקרים: השרשת ייחורים בעלי קוטר גדול של זית נבאלי לייצור עציצים מעוצבים. אינה מורדכיב, מוחמד אבו-עביד, איציק פורר, יוסי ריוב, שוקי שור ועינת שדות. |
| 4 | מחקרים: השפעת דישון, וריסוס עלותי בסידן על גידול כלנית לפרח קטוף. מולי זקס, פיני שניר, נירית ברנשטיין, רבקה רזנברג, גדעון לוריא, ועופרה זיו. |
| 9 | עכשיו פורח: אורי פרמגן-ספיר |
| 10 | תלמידי מחקר בתחום פרחים: לימוד המעורבות של מיקרו רנ"א בבקרת ההתמיינות של שורשים אדוונטיביים בשלבים התפתחותיים שונים של אקליפטוס גרנדיס. אביב לוי |
| 12 | מגדלי פרחים והשתלבותם במחקר - מטפחת פרחים קלרה דהאן: עמליה ברזילי |
| 13 | חדשות ההדרכה: - אליעזר שפיגל |
| 13 | כנסים קישוריות |

מחקרים

השרשת ייחורים בעלי קוטר גדול של זית נבאלי לייצור עציצים מעוצבים

אינה מורדכייב, מוחמד אבו-עביד, איציק פורר, יוסי ריוב, *שוקי שור ועינת שדות

המחלקה לפרחים וצמחי נוי, המכון למדעי הצמח, מכון וולקני, בית דגן

*משתלות שור מושב בית שערים

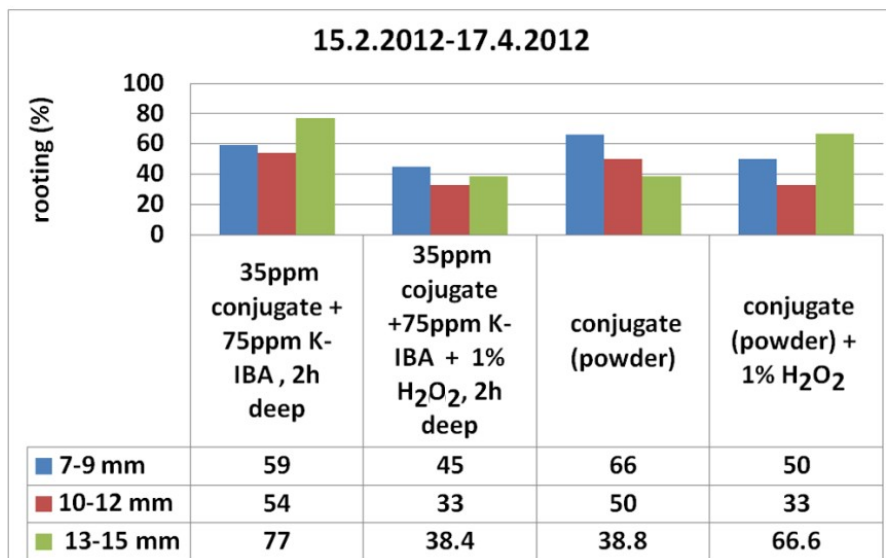
עינת שדות vhesadot@agri.gov.il

מבוא ותוצאות

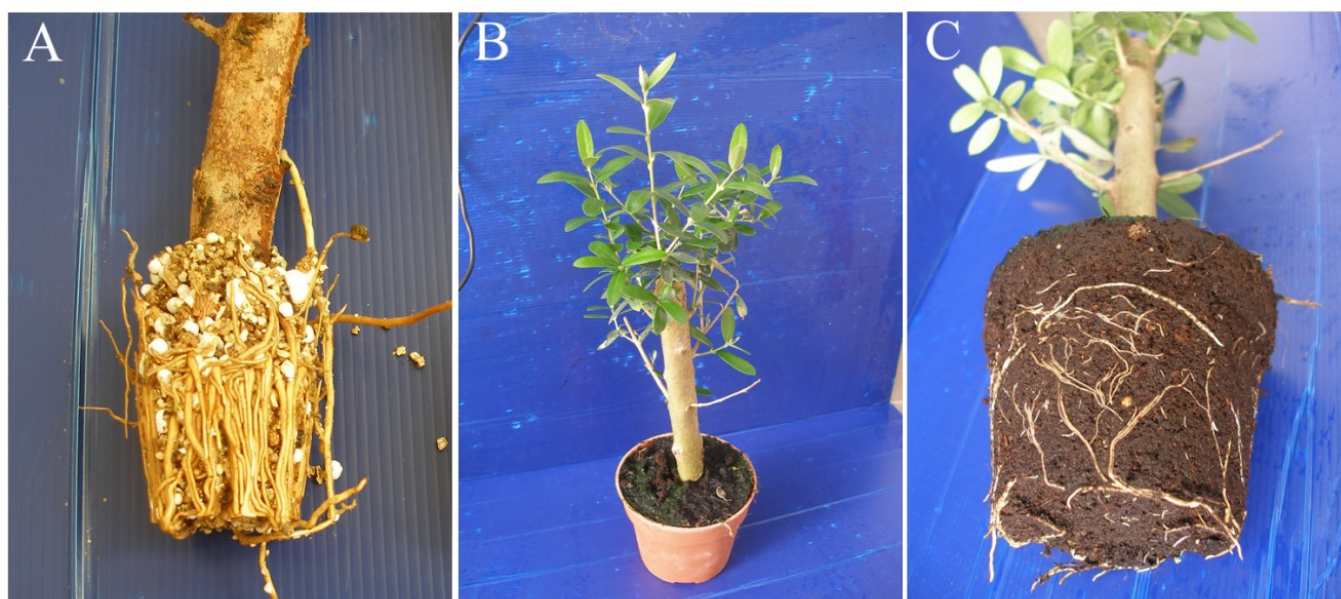
לצמחי זית מעוצבים בעציצים קטנים יש ערך כלכלי רב. הפרקטיקה החקלאית לייצור עציצים כאלה כוללת בדרך כלל השרשת ייחורים בעובי של 4-5 מ"מ, ולאחר מכן העתקם לשדה לשנה עד שנתיים. בתום תקופה זו בה השתילים מגיעים לקוטר של 20-30 מ"מ הם נעקרים, שורשיהם וענפיהם נגזמים והם מועתקים לעציצים. בעבודה זו בחנו את האפשרות להשריש ייחורים עבים על מנת למנוע את שלב הגידול בשדה וע"י כך קצר את משך הגידול ולהקטין את עלויות הייצור. בתקופה שבין אוקטובר 2011 ועד אוקטובר 2012 ערכנו מספר ניסויי השרשה של הזן נבאלי על מנת לבחון טיפולים שונים לשיפור ההשתרשות של ייחורים עבים. הטיפולים כללו השוואה בין: (1) פלגים שונים או שימוש במצע ורמיקוליט:קלקר בעציצים קטנים רק במקרה שהייחורים היו עבים מדי עבור הפלגים הרגילים. (2) שימוש בשולחן השרשה מחופה בד נושם עם מתזים רגילים לעומת השרשה בפוגר. (3) טיפולים באוקסין באבקה לעומת אוקסין בתמיסה. (4) שימוש באוקסין חופשי לעומת אוקסין בתצמיד. (5) השפעת תוספת של 1% מי חמצן לטיפול לעומת טיפול ללא מי חמצן. (6) ייחורים בעובי של 7-9, 10-15, 15-20, 20-25 מ"מ, (מדידה מדויקת עם מד קוטר). וייחורים באורך של 15 ס"מ לעומת-25 ס"מ. (מדידה עם סרגל) (7) השוואה בין עונות שנה שונות. להלן מוצגת טבלה המסכמת את התוצאות.

| תאריך תחילת הניסוי | תאריך סיום הניסוי | הטיפולים | מספר ייחורים | קוטר הייחורים | סיכום תוצאות |
|--------------------|-------------------|--|--------------|--------------------|--|
| 6.10.11 | 20.11.11 | שולחן או פוגר, פלגים על בסיס כבול או קוקוס, אורך הייחור 8 או 25 ס"מ. טיפול ב T-8 או תצמיד בתמיסה עם או ללא מי חמצן | 574 | 4 או 8 מ"מ | יתרון ברור להשרשה בשולחן על פני פוגר. לא נמצאו הבדלים עקביים בין שאר הטיפולים. שיעור ההשתרשות 60-80% |
| 20.12.11 | 2.2.12 | פלגים על בסיס קוקוס או כבול, טיפול ב T-8 או תצמיד בתמיסה עם וללא מי חמצן | 440 | 7-9, 10-12, 13 מ"מ | לא נמצאו הבדלים עקביים בין הטיפולים. שיעור ההשתרשות 20-30% |
| 15.2.12 | 17.4.12 | פלגים על בסיס כבול מוקצף (ספוג). תצמיד של אוקסין באבקה או בתמיסה, עם וללא מי חמצן | 220 | 7-9, 10-12, 13 מ"מ | לא נמצאה תרומה משמעותית למי חמצן. פרוט התוצאות באיור 1. שיעור ההשתרשות 30-78% |
| 4.4.12 | 5.6.12 | פלגים מתוצרת טוף מרום גולן. טיפול ב- T-8 או בתצמיד באבקה, עם וללא מי חמצן | 182 | 7-9, 10-12, 13 מ"מ | לא נמצאו הבדלים עקביים בין הטיפולים. שיעור ההשתרשות 76-100% |
| 24.6.12 | 10.10.12 | מצע ורמיקוליט: קלקר במגשי השרשה, טיפול ב T-8 או בתצמיד באבקה. ייחורים ממתע של צמחי אם עם וללא השקיה | 126 | 15-20, 20-25 מ"מ | לא נמצאו הבדלים גדולים בין הטיפולים. שיעור ההשתרשות: 60-100% עם יתרון קל לתצמיד בייחורים המושקים בלבד. 100% השרשה התקבלו עם T-8 בייחורי הבעל |

טבלה 1. סיכום תוצאות שנתי



איור 1. סיכום תוצאות ניסוי חורף-אביב 2012. ייחורים בקטרים שונים כמפורט, נטבלו למשך שעתיים באוקסין ובתצמיד של אוקסין בתמיסה, או טופלו בתצמיד של אוקסין באבקה, עם או ללא מי חמצן.



איור 2. השרשת ייחורים באורך של 25 ס"מ ובעובי של 25-20 מ"מ (עד 24.6.12) מעקב אחר התפתחות הנוף והשורשים. A. צולם באוקטובר 2012. B, C צולמו בדצמבר 2012.

סיכום:

התוצאות שהתקבלו מורות שניתן להשריש ייחורים של זית נבאלי בקוטר של 20 עד, 25 מ"מ בשעור גבוה. נמצא שהטיפול ב T-8 לא נפל מהטיפול בתצמיד של אוקסין. כמו כן, לא נמצא יתרון לתוספת של מי חמצן. לא נמצאו הבדלים בין הפלגים השונים, אבל יש לציין שבארץ אין פלגים מספיק גדולים לייחורים בקוטר של 25-20 מ"מ. פלגים כאלה מיוצרים בחו"ל, אולם מחירם גבוה מאד. השרשה של ייחורים עבים הייתה יעילה במצע מאוורר המורכב מורמיקוליט:קלקר בעציצים קטנים או מגשי השרשה. עוד עולה מהתוצאות שעונת השרשה המועדפת היא אביב- קיץ. יש לציין שבמהלך השרשה בשולחנות טופלו הייחורים אחת לשבוע בדקוניל, 2-1 גר' לליטר, למניעת התפתחות פטריות. השולחנות חופו בבד נושם, חוממו ל 24-26 מעלות ומשטר ההשקיה כויל כך שלא התאפשרה התייבשות של נוף הייחורים בין ההתזות (כ 5-10 שניות התזה בכל 10-15 דקות, בהתאם לעונה).

מחקרים

השפעת דישון, וריסוס עלותי בסידן על גידול כלנית לפרח קטוף

מולי זקס,¹ פיני שניר,² נירית ברנשטיין,² רבקה רוזנברג,¹ גדעון לוריא³ ועופרה זיו

שה"מ,² מינהל המחקר החקלאי,³ הפקולטה לחקלאות

נירית ברנשטיין nirit@agri.gov.il

תקציר

בניסוי זה בחנו את השפעת תוספת סידן בתמיסת הדשן ובריסוס עלותי, על גידול כלנית לפרח קטוף, במטרה לבחון באם נזקי הפלות וצריבות סינרים, העלים שמתחת לפרח, הפוגעים לעיתים בפרחי כלנית, קשורים למחסורים בסידן. צמחי כלנית מהזן "מירון אדום" גדלו בתעלות גידול, במצע טוף. תוספת של 50 ח"מ סידן בתמיסת הדישון העלתה את ריכוז הסידן ברקמת העלים, וגרמה לעליה בכמות ואיכות הפרחים לעומת דישון ללא תוספת סידן. ישום סידן בריסוס עלה בתמיסת "קלניט 150" ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{aq}$) בריכוזים של 2% ו-4% גרם לצריבות בסינרים ובעלים ולא שיפר את היבול. בטיפול שקיבל תוספת סידן דרך תמיסת ההזנה, בנוסף לריכוזי הסידן הגבוהים יותר, ריכוזי המנגן, כלוריד ונתרן בעלים היו נמוכים משאר הטיפולים. ישום סידן דרך תמיסת הדשן, או בריסוס עלווה, לא הפחית את מספר הפרחים הלא ראויים לשיווק, אולם העובדה כי ריכוז הסידן בסינרים פגועים היה נמוך מאשר בסינרים לא פגועים רומזת לכך כי הנזקים לפרח ולסינרים קשורה למחסורים נקודתיים בסידן.

מבוא ותאור הבעיה

הכלנית היא צמח פקעת רב שנתי ממשפחת הנוריתיים (*Ranunculaceae*) שמוצאו ממערב אסיה. בארץ החלו לגדל כלנית בשנות ה-50, כאשר בשנים האחרונות חלה עלייה ניכרת בגידול כלנית כפרח קטוף לייצוא. כיום, הכלנית היא אחד מגידולי הגיאופיטים החשובים לייצוא פרחי קטיף, ואחד מעשרת הגידולים המרכזיים של ענף הפרחים בארץ, עם היקף גידול של כ-500 דונם. הגידול המסחרי לפרחי קטיף מתחיל בשתילת פקעות בסתיו ועונת הפריחה משתרעת מנובמבר ועד לאפריל (לוריא ושניר, 2006). פוטנציאל ייצור הפרחים בזנים המקובלים כיום לגידול הינו מעל 20 פרח לצמח (שניר ולוריא, 2006; ברנשטיין וחובי, 2008) כאשר בפועל, קטיף פרחים באיכות מסחרית מגיע לכ-15 פרחים לצמח. בנוסף לאורך הפרחים שחלקם נמוכים ולא ראויים לשיווק, הפחת במימוש פוטנציאל הפריחה לשיווק נובע מתופעה של הפלות פרחים וצריבות בעלים שמתחת לפרח (סינרים) (ראה תמונה 1). תופעה זו מחמירה, ועלולה להגיע בתקופות מסוימות להיקפים של 20-30% מכלל הפרחים הנוצרים, במיוחד לאחר אירועי חמסין אשר עלולים להתרחש כבר באביב המוקדם (לעיתים כבר במהלך חודש פברואר). היקף התופעה חמור במיוחד בגידול במצע מנותק.

גידול נורית בפרלטיט דווח לאחרונה על היקפי נזק דומים בפרחים עקב מחסור מקומי בסידן (Bernstein et al., 2005). הגורמים התורמים להחרפת התופעה יכולים להצביע על מחסור מקומי זמני בסידן ברקמות הנמצאות בהתפתחות מואצת. נזקים לפרחים בנסיבות דומות מוכרים גם בגאופיטים אחרים ביניהם צבעוני (Nelson and Niedziela, 1998; De) ונורית, הנזק לפרחים מתבטא בכיפוף צוואר הפרח עקב מחסור מקומי בסידן, תופעה המכונה "stem-topple".

*מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, 12-608. המאמר עבר ביקורת מדעית

בעבודה בנורית נמצא שהתופעה מלווה ברמת סידן נמוכה באזור הענף שנוטה לכיפוף (Bernstein et al., 2008). מחסורי סידן ברקמות ספציפיות העלולים להיגרם גם כאשר אין מחסור בהזנה בסידן בצמח. מחסורים מקומיים מעין אלו מתפתחים עקב קשיים בתנועת סידן בצמח. תנועתו של הסידן במערכת השיפה מוגבלת, ואספקת הסידן לחלקי הצמח השונים תלויה לכן בתנועתו בזרם הטרנספירציה בעצה. לכן, אזורים המקבלים כמות מוגבלת של זרם טרנספירציה, כדגמת אזורי צימוח צעיר, פגיעים במיוחד למחסורים נקודתיים בסידן (Ho and Adams, 1989). בנסיבות אלו שילוב של דיות נמוך עם קצב צימוח מהיר המלווה בצריכת סידן מוגברת עלול לגרום למחסורים נקודתיים בסידן (ברנשטיין וחובי, 2007). מלבד הנזק הישיר לפרחים, נדרשת עבודה רבה יותר במיון, דבר המעלה את הדרישה לכוח אדם ואת עלות הטיפול בפרחים.

רבים ממגדלי הכלנית בארץ נוהגים לדשן בדשנים "מורכבים", בהם החנקן מכיל ריכוז אמון גבוה יחסית, כדוגמת שפר המכיל 30% אמון, או גופר, המכיל מעל 55% אמון. חסר מידע על השפעת דשן המכין אחוז נמוך יותר של אמון, כדגמת דשן מור המכיל 10% אמון, על גידול כלנית לפרח קטוף. למרות שריכוזי אמון גבוהים בתקופת החורף אינם צפויים לגרום נזק ישיר לשורשים, הרי הם עשויים להקטין קליטת קטיונים אחרים כדגמת סידן (Lazof and Bernstein, 1999; Marschner, 1995) להשפיע על גדילה והתפתחות הצמח (Gerendás et al., 1997).

מטרת העבודה

מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבחון את השפעת תוספת סידן בדישון או בריסוס עלותי על היבול, ולבחון באם הנזקים המופיעים בנסיבות שתוארו להלן בפרחי כלנית קשורים למחסורים מקומיים בסידן ברקמה הפגועה. נבחנו פתרונות אפשריים לצמצום הנזקים הנ"ל ע"י ישום תוספת סידן לצמח בהדשיה, ובריסוס עלותי. במקביל, נבחן גם ישום אחוז אמון נמוך יותר מהמקובל כיום ברוב החלקות המסחריות, על ידי דישון בדשן מור (המכיל 10% אמון). כימות תגובת הצמח ליישום סידן חשובה במיוחד בגידול במצע מנותק, אשר עשוי להיות אחד הפתרונות לנושא "תופעת זכריה" הגורמת לפגיעה בצמחים וירידה ביבול בכלנית (ענו וחובי, 2001), כמו גם לאור המעבר להשקיה במים מותפלים המכילים ריכוזי סידן נמוכים.



תמונה 1א': צריבות בסינר



תמונה 2ב': ענף ללא פרח

הפרויקט מומן ע"י קרן מחקרי שה"מ

שיטות וחומרים

החומר הצמחי: הניסויים בוצעו בפקעות כלנית בגודל של 4-5 מהזן 'מירון אדום' אשר התקבלו ממשלתל יודפת ועברו המרצה להקדמת הפריחה כמקובל (לוריא, 2003).

תנאי הגידול ופירוט הטיפולים: הצמחים גודלו בתעלות גידול בחוות הניסויים בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית ברחובות, בבית רשת עם 35% צל. הפקעות נשתלו בתאריך 10/10/2010 בתעלות גידול באורך של 3 מ', רוחב של 0.3 מ' ובעומק של 0.2 מ'. כל ערוגה הורכבה מצמד מארזים אשר נשמר ביניהם מרווח של 30 ס"מ. בתחתית המארזים, בשני צידי כל מארז, נוקבו חורי ניקוז אשר אפשרו גם איסוף הנקז. בכל מארז הונחה שכבת טוף גס בגובה של 3 ס"מ, מעליה שכבת טוף 0-8M בגובה של 17 ס"מ. נשתלו כ-27 פקעות למטר רץ ערוגה, במרחק של 15 ס"מ בין הפקעות בתוך השורה, ב-4 שורות לערוגה. לאחר שתילת הפקעות השטח הושקה בהמטרה במשך 28 ימים אשר לאחריהם הדישון והשקיה התבצעו דרך מערכת הטפטוף. החלקה הושקתה דרך שתי שלוחות טפטוף לכל ערוגה וטפטפות בספיקה של 1.8 ליטר לשעה, ומרווח של 20 ס"מ בין טפטפות לטפטפת. הניסוי הוצב באקראיות גמורה בחמש חזרות, באורך 3 מטר כל אחת. נבחנו שלושה טיפולי תוספת סידן: תוספת של 50 ח"מ סידן בתמיסת הדשן, וריסוסי עלווה ב-2% ו-4% "קלניט 150" ($Ca(NO_3)_2 \text{aq}$), זאת בהשוואה לדישון המקובל שאינו כולל תוספת סידן (הטיפול המשקי). הריסוס העלוותי בוצע פעם בשבוע עד 10 ימים בתמיסת קלניט המכילה: 3 גרם סידן לליטר, ו-2 גרם חנקן חנקתי לליטר (2% קלניט), או 6 גרם סידן לליטר, ו-4 גרם חנקן חנקתי לליטר (4% קלניט). הטיפול המשקי, ושני טיפולי ריסוסי העלווה דושנו בדשן שפר (המכיל 30% אמון) כנהוג בחלקות המסחריות, והטיפול שקיבל תוספת 50 ח"מ סידן דושן בדשן מור (המכיל 10% אמון). מי ההשקיה שסופקו לחלקה היו מי מוביל והכילו כ-60 ח"מ סידן. רמת החנקן, זרחן, אשלגן ומגנזיום בתמיסת הדשן בכל הטיפולים היו 100, 120, 25, ו-30 ח"מ בהתאמה. פירוט הטיפולים השונים מוצג בטבלה 1. פרט לדישון, החלקה טופלה כמקובל בחלקות המסחריות. ריסוסי העלווה השבועיים החלו בתאריך 22.11.2010. הגידול נמשך 204 ימים והניסוי הסתיים בתאריך 2.5.2011.

טבלה 1: פרוט הטיפולים שנבחנו בניסוי

| מספר טיפול | תוספת סידן בדישון (ח"מ) | ריסוסי עלווה (בקלניט) | תמיסת השקיה (ח"מ) | % אמון |
|------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|--------|
| 1 (מישקי) | - | - | 60 | 30 |
| 2 | - | 2% | 60 | 30 |
| 3 | - | 4% | 60 | 30 |
| 4 | 50 | - | 110 | 10 |

מידות שהתבצעו:

מעקב אחר צימוח והנבה - במהלך עונת הגידול נעשה מעקב לא הרסני, פעם בשבוע, אחר התפתחות הנוף, סימנים חזותיים של הרעלות ו/או מחסורים, ותופעות מורפולוגיות ופיסיולוגיות ייחודיות. קטיף הפרחים התבצע מידי שבוע לאורך כל העונה מתאריך 14.2.2011 ועד ל-2.5.2011. הפרחים מכל חזרה חולקו לתשע קבוצות אורך על פי הקריטריונים הנהוגים בשיווק המסחרי, ונבדק מספר ומשקל הפרחים בכל קבוצת אורך. כמוכן, נספרו הפרחים הפגועים והגבעולים ללא פרח.

אנליזות כימיות - לצורך בקרה על טיפולי ההזנה בניסוי, התבצע מעקב שוטף אחר EC, pH ו- NO_3 , נתן וכלוריד במי ההשקיה ובתמיסת הנקז. בנוסף נבדקו ריכוזי חנקן, זרחן, אשלגן, מגנזיום, סידן, נתן, כלור,

מנגן, ברזל ואבץ בצמח. האנליזות הכימיות התבצעו ע"פ (Bernstein et al., 2005), בתאריך 11.4.2011, נדגמו עלים, וסינרים לצורך ביצוע האנליזה הכימית.

בדיקות פיסיולוגיות - בתאריך 11.4.2011, נדגמו עלים וסינרים לבדיקת דליפת ממברנות מהרקמה הצמחית (Bernstein et al., 2010), פוטנציאל אוסמוטי של מוהל הרקמה (Bernstein et al., 2010), וריכוז הפיגמנטים הצמחיים כלורופיל a, כלורופיל b, וקרוטנואידים (Bernstein et al., 2009).

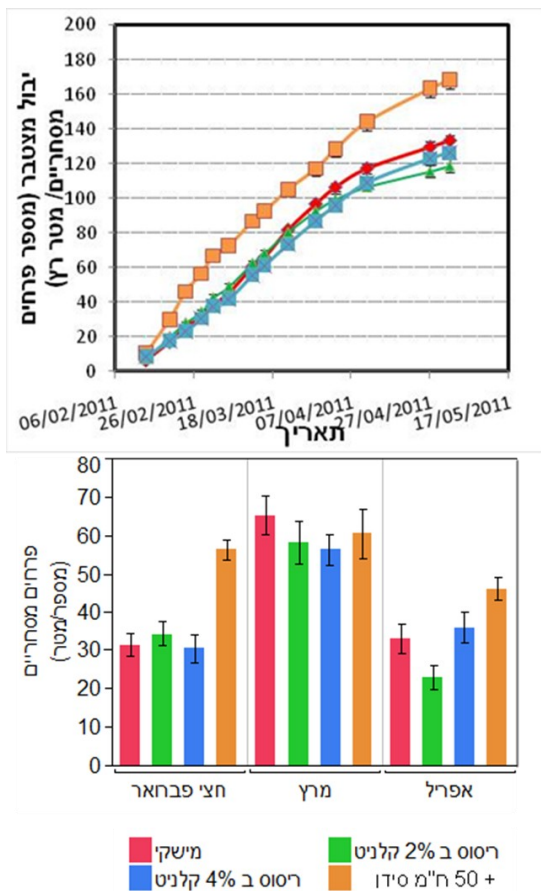
תוצאות ודין

יבול והתפתחות הצמח, והרכב מינרלי של החומר הצמחי

מספר הפרחים באיכות מסחרית שנוצר על הצמחים לא הושפע מריסוסי עלווה בקלניט (איור 1A). במהלך כל עונת הקטיף, לא היה הבדל מובהק בין מספר הפרחים המסחריים שנוצרו על צמחים שקבלו את הדישון המקובל בדשן שפר שאינו כולל סידן, ושני הטיפולים שקבלו בנוסף גם העשרה בסידן ע"י ריסוסי בקלניט (איור 1). לעומת זאת, צמחים שקבלו דישון בסידן דרך מערכת השורשים (50 ח"מ, דשן מור) ייצרו כמות גדולה יותר של פרחים באיכות מסחרית בהשוואה לשאר הטיפולים. יתרון זה לדישון בסידן ביצירת פרחים באיכות מסחרית, בא לידי ביטוי בחודשים פברואר ואפריל, כאשר מהשבוע השני במרץ ועד סוף מרץ מספר הפרחים המסחריים שנוצר היה דומה בכל הטיפולים (איור 1B). ההבדל העיקרי בין הטיפולים התבטא במספר הפרחים שנוצרו במקטעי האורך הארוכים מ-45 ס"מ. בקבוצות אורך אלו היו יותר פרחים בטיפול שקיבל תוספת סידן בתמיסת הדשן (ע"י דשן מור) בהשוואה לטיפולים האחרים (איור 2). בבחינה של סך כל היבול, כ-45% מהפרחים מהטיפול שקיבל תוספת סידן בתמיסת הדשן היו בגובה 40 ס"מ ומעלה, ופחות מ-39% מהפרחים מהטיפולים האחרים היו בתחום גובה זה (איור 3A). המשקל הממוצע לפרח בטיפול שקיבל דישון בסידן דרך תמיסת ההשקיה היה גבוה באופן מובהק לעומת יתר הטיפולים (איור 3B). הטיפולים השונים לא השפיעו על שיעור הפרחים הלא ראויים לשיווק, שהגיע לכ-20% מסך כל הפרחים (איור 3ג). אחוז הענפים ללא פרחים היה מאד נמוך, בין 1.5% ל 3% מסך כל הפרחים (איור 3D). רב הפחת נבע מפרחים קצרים מ-20 ס"מ וצריבות בעלים.

אנליזה כימית של החומר הצמחי הראתה כי ריכוז הסידן בעלים היה גבוה באופן מובהק בטיפולים שדושנו בסידן, והריכוז הגבוה ביותר התקבל בקליטה מהשורש, בהשוואה לריסוס עלוותי (איור 4). כלומר, עליה באספקת הסידן דרך השורש, הביאה לעליה בריכוז סידן בעלווה אשר לוותה ביצירת כמות גדולה יותר של פרחים מסחריים. אחוז הסידן בעלים בכל הטיפולים היה נמוך מ-1%. סידן הוא יסוד הזנה חיוני לצמח. בנוסף לתפקידיו המיבניים כמקוראלמנט בדופן ובמבנה ותפקוד הממברנה, יש לו תפקיד חשוב בבקרת תהליכים בצמח, כשליח משני (Marschner, 1995) לכן, שינויים בריכוזו ברקמה כפי שהשורש בטיפול העשת הסידן בדישון דרך השורש, עשויים להשפיע על תהליכי התפתחות מורפולוגית, והנבה, כפי שנמצא בניסוי הנוכחי (איור 1-3). בנוסף, מכיוון שרקמות גדלות זקוקות לכמות סידן גדולה, מחסורים נקודתיים ברקמות צומחות או מתפתחות, ונזק מקומי, יכולים להתפתח גם כאשר אספקת סידן לצמח תקינה (Bernstein et al., 1995, Lazof and Bernstein, 1999b, Neves and Piestun and Bernstein, 2004). בניסוי הנוכחי, העלייה בכמות היבול המסחרי בטיפול שקיבל תוספת סידן דרך מערכת השורשים, לא הייתה קשורה למניעת נזקי הפלות או נזקים לרקמת הסינרים, אשר קיים החשד כי מקורה במחסורים נקודתיים בסידן. זאת מכיוון שמספר ענפי הפריחה הפגועים (עקב הפלות או פגיעות בסינרים) היה נמוך מאוד בכל הטיפולים (כ-3%), כולל בטיפול המשקי אשר לא קיבל תוספת סידן בדשן. תוצאה זו מצביעה על כך כי ריכוז הסידן במי ההשקיה, 60 ח"מ (כפי שהתקבל ממי מקורות), היה מספיק למניעת נזקי מחסורי סידן נקודתיים. יחד עם זאת, אנליזה הסידן בסינרים הראתה כי ריכוז הסידן בסינרים פגועים היה נמוך מאשר בסינרים לא פגועים (איור 4).

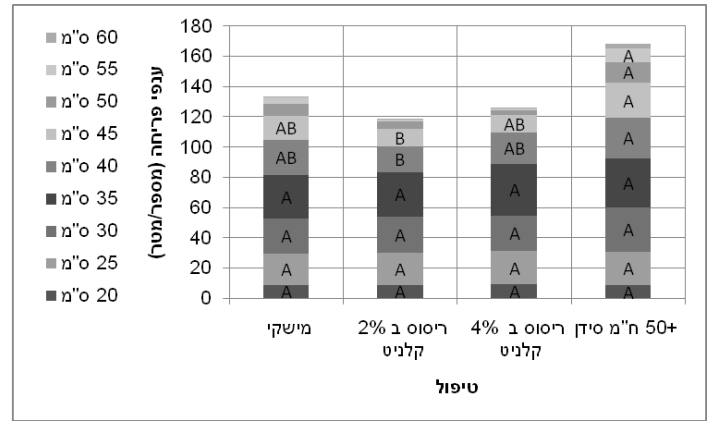
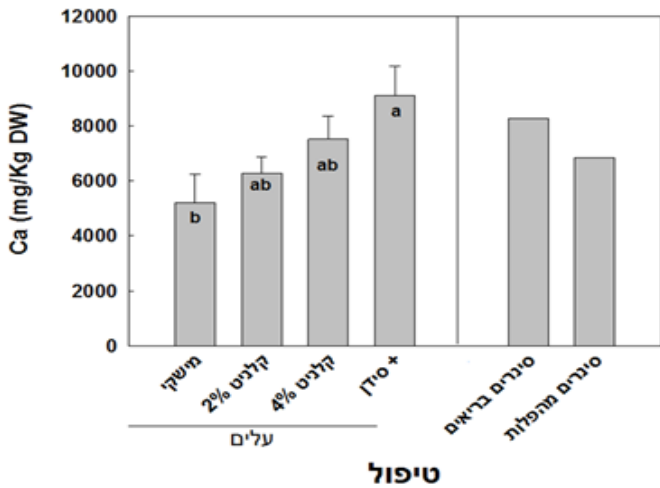
דומה לפוטנציאל האוסמוטי, גם ריכוז הפיגמנטים הצמחיים כלורופיל a, כלורופיל b, וקרונואידים ברקמת העלים (אירור-7A) והסינרים (תוצאות לא מוצגות) לא הושפעו מהטיפול. הפיגמנטים הפוטוסינטיים משמשים כקולטי האור בצמחים, והפיגמנט הנפוץ ביותר בכמותו והמצוי בכל הצמחים הירוקים ובאצות הוא כלורופיל a. שאר הפיגמנטים נחשבים לפיגמנטים מסייעים ובהם נכללים: כלורופיל b והקרונואידים. בנוסף לתפקוד הבסיסי של הקרונואידים כפיגמנט משלים לצורך הפוטוסינטיזה (בתחום של הספקטרום שלא מכוסה ע"י הכלורופילים - באורך גל קצר בתחום הכחול) הם חיוניים גם להגנה מפני עקת חימצון. הדמיון בין ריכוזי הפיגמנטים בטיפולים השונים מצביע על כך כי פוטנציאל הקיבוע הפוטוסינטי בטיפולים השונים נשמר דומה, וכי לא נגרמו חוסרים במינרלים המשמשים לבניין הפיגמנטים, כדוגמת ברזל, חנקן ומגנזיום (Marchner et al., 1993).



לכן, בתנאים בהם אספקת סידן לצמח קטנה יותר, לדוגמה בתנאי השקיה במים מתפלים, תנועת סידן והתפלגותו ברקמות הצמח עשויה להוות גורם לנזק (הפלות פרחים או פגיעה בסינרים) הנצפים תדיר בשדות המסחריים, כפי שנצפה גם לגבי רקמות צעירות בגיאופיטים אחרים (Bernstein et al., 2005,2008; Nelson and Niedziela, 1998) הטיפול שקיבל תוספת סידן בדישון דרך מערכת הטפטוף התאפיין באחוז אמון נמוך יותר בדשן, 10%, בהשוואה ל-30% בשלושת הטיפולים האחרים. אחוז האמון הנמוך יותר בטיפול זה עשוי היה לשפר את קליטת הסידן לצמח בהשוואה לתנאי אמון גבוה יותר, זאת מכיוון שקיים קשר בין צרון החנקן המסופק לצמח וקליטת קטיונים ואניונים אחרים (Pill and Lambeth, 1977) עקב הצורך בשמירה על איזון חשמלי ברקמה הצמחית, ותחרות בקליטה לשורש, ריכוז אמון גבוה עשוי לעכב קליטה של קטיונים אחרים לצמח כדגמת אשלגן ומגנזיום, ובמיוחד את קליטת יון הסידן (Bar Tal et al., 2001; Marschner, 1995). בנוסף, קליטה של אמוניום לשורש מלווה בהפרשת פרוטון לתמיסה החיצונית ולכן לירידה ב-pH בריזוספירה, בעוד שקליטת ניטרט גורמת לעליה ב-pH בסביבת השורש. שינויים אלו ב-pH הריזוספירה עשויים להשפיע גם על זמינות וקליטת חמרי הזנה אחרים, ועקב כך על צימוח והנבטה. היתרון היחסי של השפעת שתי צורות החנקן על הצימוח תלוי מאוד בריכוזם בתמיסת הקרקע ובסוג הצמח (Xu et al., 1992). בעוד שבריכוזי חנקן נמוכים עשוי להיות יתרון להזנה אמוניאקלית (Gerendas and Sattelmacher, 1990), בריכוזים הולכים ועולים של חנקן עולה יתרון ההזנה בניטרט, והנזק מאמון הולך ועולה. בניסוי הנוכחי, ריכוז מספר מינרלים היה שונה בטיפול שקיבל תוספת סידן בדישון דרך מערכת השורשים- ואחוז אמון נמוך יותר- בהשוואה לשאר הטיפולים: ריכוזי הכלוריד ונתרן בעלים מטיפול זה היו נמוכים באופן מובהק בהשוואה לשאר הטיפולים (איור 5), וכך גם ריכוז המגנזיום בעלים (איור 5). העובדה כי בטיפול בו יושם הסידן דרך תמיסת הדשן נצבר פחות מגנזיום מאשר בשאר הטיפולים, רומזת על אינטראקציה שלילית בגידול זה בין ריכוז סידן בתמיסת הקרקע וקליטת מגנזיום. ריכוז המגנזיום בטיפול זה היה בתחום המקובל ברקמות צמחיות, בעוד הריכוזים בשאר הטיפולים היו גבוהים פי שלושה. אין אפשרות לדעת באם הריכוזים הגבוהים הללו הם בתחום הנורמלי לגידול זה או בתחום אשר יתכן ותרם לפחיתת ביבול המסחרי בהשוואה לטיפול בדשן מור (איור 2A). הטיפולים השונים לא השפיעו על ריכוזי המגנזיום, זרחן, חנקן ואשלגן, אבץ וברזל בעלים (איור 5) (לברזל – תוצאות לא מוצגות).

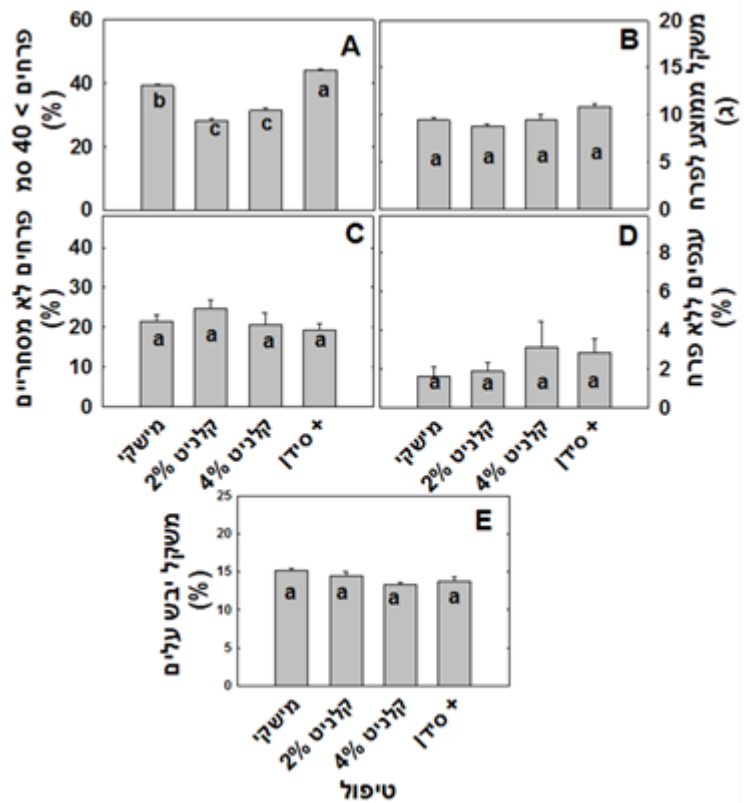
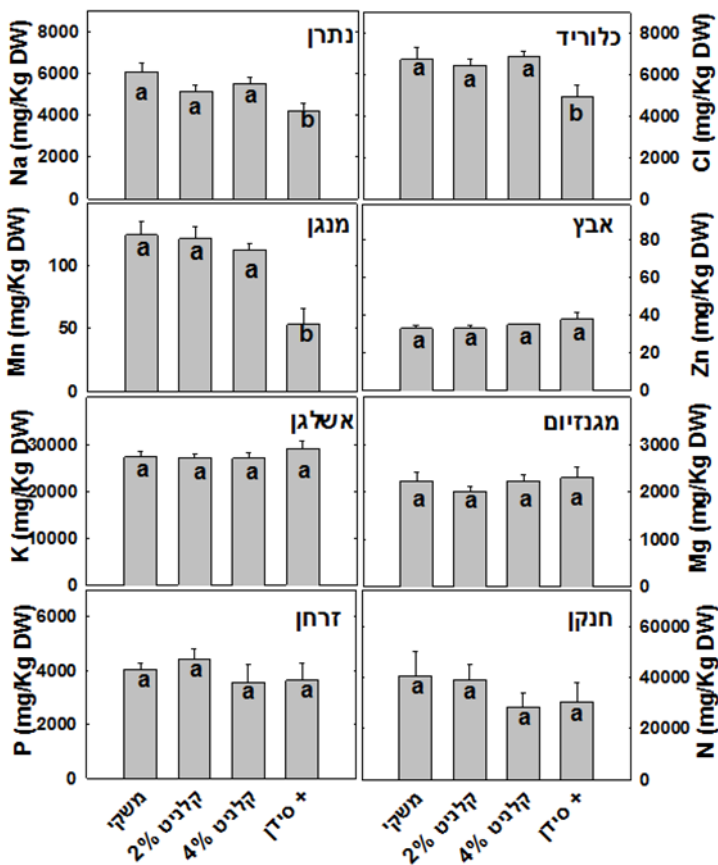
דליפת ממברנות, פוטנציאל אוסמוטי ופיגמנטים צמחיים ברקמה הצמחית. ריסוסי עלווה בקלניט גרמו לעליה בדליפת אלקטרוליטים מהממברנת העלה (איור 6A). מידת הדליפה מהרקמה מקובלת כפרמטר לאומדן נזק רקמתי במגוון עקות אביוטיות ביניהן עקות מליחות, רעילות, מחסורים ויובש (Bernstein et al., 2010; Lu et al., 2008) העלייה בדליפת האלקטרוליטים מהרקמה הצמחית עקב ריסוסי העלווה, רומזת על ירידה ביציבות הממברנות אשר יתכן ונגרמה על ידי נזקי המלחה מקומית, כפי שבא גם לידי ביטוי בצריבות עלים בטיפולים אלו.

הפוטנציאל האוסמוטי של מוהל הרקמה משקף את ריכוז המומסים בתא. הוא מושפע גם מכמות המים של הרקמה. זאת מכיוון, שככל שכמות המים ברקמה ובתאים גדולה יותר, כן תגדל מהילת המומסים, ועקב כך תגדל הירידה בערך הפוטנציאל האוסמוטי. הפוטנציאל האוסמוטי של הרקמה משפיע גם על המרכיב האוסמוטי בכניסת מים לצמח, שהוא נגזרת של ההבדלים בריכוז המומסים בתוך ומחוץ לתא. הפוטנציאל האוסמוטי של מוהל רקמת העלים והסינרים (איור 6C,D) לא הושפע מהטיפולים, וכך גם % החומר היבש בעלים (איור 3E). עבור כל הטיפולים ערכי הפוטנציאל האוסמוטי שהתקבלו היו בטווח המאפיין מצב מיטבי, גורם המצביע על כך כי מצב המים ומצב המליחות הכללית של הרקמה לא הושפעו מהטיפולים.



איור 2: השפעת הטיפול על מספר הפרחים שנוצרו במהלך העונה בטיפולים השונים. התוצאות מוצגות כמספר פרחים באזורים המסחריים (גדולים מ 20 ס"מ) לצמח (מוצע של 3-5 חזרות). הפרחים מחולקים ל-9 קבוצות לפי אורכם. אותיות שונות בכל קטגוריית אורך מסמלות הבדל מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים מפורטים בטבלה 1.

איור 4: השפעת הטיפולים על ריכוז סידן בעלווה, ובסנירים מענפי פריחה בריאים וכאלו בהם הפרח עבר הפלה. התוצאות הן ממוצע וסטיית תקן של 3-5 חזרות. אותיות שונות בתוך העמודות מסמנות שהמספרים נבדלים באופן מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים מפורטים בטבלה 1.



איור 3: השפעת הטיפולים על % הפרחים שאורכם ≤ 40 ס"מ. (A) משקל ממוצע של ענף פריחה (B) אחוז פרחים לא מסחריים בקטיף מצטבר (C) אחוז הענפים ללא פרח (D) אחוז חומר יבש בעלווה (E) התוצאות הן ממוצע וסטיית תקן של 3-5 חזרות. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים מפורטים בטבלה 1.

איור 5: השפעת הטיפולים על ריכוז (מ"ג לק"ג חומר יבש) נתרן, כלוריד, מנגן, אבץ, אשלגן, מגנזיום, זרחן וחנקן בעלים. התוצאות הן ממוצע וסטיית תקן של 5 חזרות. אותיות שונות בתוך העמודות מסמנות שהמספרים נבדלים באופן מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים מפורטים בטבלה 1.

ברנשטיין, נ., לוריא, ג., מתן, א., דורי, ע., ברנר, מ., נשרי, י., פילוסוף-הדס, ס., יפה, מ., סלים, ש. 2007. אופטימיזציה ממשק דישון בחנקן ובאשלגן לגידול נורית לפרח קטוף. עולם הפרח, יולי-אוגוסט, 51-48.

ברנשטיין, נ., דורי, ע., ברנר, מ., מתן, א., שניר, פ., פילוסוף-הדס, ס., לוריא, ג., סלים, ש. 2008. פיתוח ממשק דישון מיטבי לגידול כלניות לפרח קטוף. דו"ח מדען, משרד החקלאות.

לוריא, ג. 2003. גיאופיטים - המרצה והכנת השטח לגידול נורית וכלנית לפרחה מפרסומי משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שרת ההדרכה והמקצוע אגף הפרחים, ענף הגיאופיטים, ישראל, דפי מידע פרחים מס 92672.

e, M., Bruner, M., Nishri, Y., Luria, G., Dori, I., Matan, E., Philosoph-Hadas, S., Umiel, N., Hagiladi, A. 2005. Effects of Supplied Nitrogen Form and Quantity on Growth and Postharvest Quality of *Ranunculus asiaticus* Flowers. HortScience 40: 1879-1886.

Bernstein, N. Kravchik, M., Dudai, N. 2009. Salinity-induced changes in essential oil, pigments and salts accumulation in sweet basil (*Ocimum basilicum*), in relation to alterations of morphological development Ann Appl Biol 156: 167-177.

Bernstein, N. Luria, G., Bruner, M., Nishri, Y., Dori, I., Matan, E., Ioffe, M. 2008. Development of "stem-topple" disorder in *Ranunculus asiaticus* is related to localized disturbances in tissue calcium levels. J. Hort. Sci. Biotechnology. 83: 525-531.

Bernstein, N., Shoshani, M., Xu, Y., Huang, B. 2010. Involvement of the plant antioxidative response in the differential growth sensitivity to salinity of leaves vs. roots during cell development. Free Radicals Biol. & Medicine. 49: 1161-1171.

De Hertough, A., Le-Nard, M. 1993. The Physiology of flower Bulbs. Elsevier. pp 811

Ho, L.C., Adams, P. 1989. Calcium deficiency: a matter of inadequate transport to rapidly growing organs. Plants today. 2: 202-207.

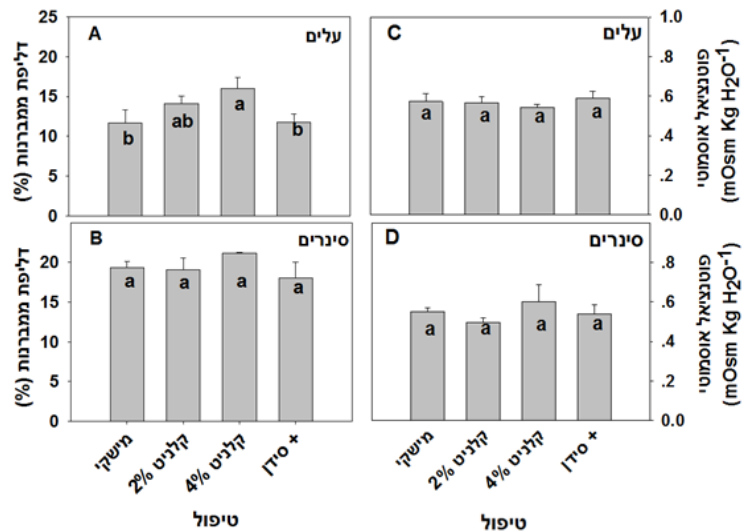
Lu, S., Wang, Z., Niu, Y., Guo, Z., Huang, B. Antioxidant responses of radiationinduced dwarf mutants of bermudagrass to drought stress. J. Am. Soc. Horticult. Sci. 133:360-366; 2008.

Marshner, H. 1993. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edition, Academic Press.

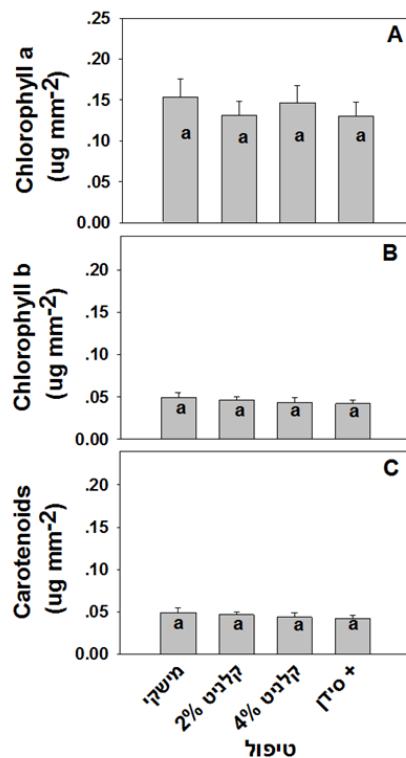
Nelson, P.W., Niedziela, C.E. 1998. Effects of calcium source and temperature regime on calcium deficiency during hydroponic forcing of tulip. Sci. Hort. 73: 137-150.

סיכום

הצמחים אשר קיבלו תוספת דישון של 50 ח"מ סידן, ו-10% אמוניום בדשן (דשן מור) ייצרו כמות יבול מסחרי גדולה יותר ואורך פרח ממוצע ארוך יותר, בהשוואה לצמחי הביקורת אשר לא קיבלו דישון בסידן, וצמחים בהם הסידן יושם בריסוסו עלווה. בטיפול זה, ריכוז הסידן ברקמת העלים היה גבוה בהשוואה לשאר הטיפולים, ולעומת זאת ריכוזי מנגן, כלוריד ונתרן בעלים היו נמוכים מאשר בשאר הטיפולים. יישום סידן באמצעות ריסוסו עלווה תרם אמנם לעלייה בריכוז הסידן ברקמת העלים, אך גרם לצריבות עלים. דישון בדשן מור לא הפחית את שיעור הפרחים הלא ראויים לשיווק, יתכן ומכיוון והשפעה מיטבית לסידן התקבלה כבר ע"י ריכוז הסידן שהתקבל במי ההשקיה (מי מקורות, 60 ח"מ). יישום סידן בתמיסת הדשן נמצא יעיל יותר להעלאת סידן ברקמת העלווה בהשוואה ליישום בריסוסו עלווה. את אחוז ההפלות הנמוך מאד בניסוי זה ניתן להסביר באקלים המתון שהיה במהלכו.



איור 6: השפעת הטיפולים על דליפת ממברנות מרקמת העלים (A), והסינרים (B), והפוטנציאל האוסמוטי של מוהל רקמת העלים (C), וסינרים (D). התוצאות הן ממוצעים וסטיית תקן של 5 חזרות. אותיות שונות בתוך העמודות מסמנות שהמספרים נבדלים באופן מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים מפורטים בטבלה 1.



איור 7: השפעת הטיפולים על ריכוז הפיגמנטים הפוטוסינתטיים, כלורופיל a (A), כלורופיל b (B), וקרונואידים (C), בעלים. התוצאות הן ממוצעים וסטיית תקן של 5 חזרות. אותיות שונות בתוך העמודות מסמנות שהמספרים נבדלים באופן מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי הדישון שישומו בטיפולים השונים (A-E), מפורטים בטבלה 1.

מקורות ספרות

ענו, ד., ורדי, י., נתן, ר., לוריא, ג. 2001. גידול כלנית במצע מנותק כפתרון "תופעת זכריה". דוחות מו"פ פרחים 4- דיווח מדריכים ומו"פים. אגף הפרחים משרד החקלאות בית-דגן.
 לוריא, ג., שניר, פ. 2006. הנחיות גידול כלנית. חוברת סיכום עונה. מבחן זנים בכלנית, גידול בטוף בחממה.

עכשיו פורח

אורי פרגמן-ספיר

מדען ראשי, הגן הבוטני האוניברסיטאי - ירושלים

www.botanic.co.il

הסתיו כבר מאחורינו, אולם האביב עם שלל פרחיו עוד לא הגיע. בתחילת החורף יש אתנחתא בגלי הפריחה, אולם דווקא כעת נוכל ליהנות ממספר פרחים וצמחים, רובם גיאופיטים. הפעם נציג שלושה גיאופיטים פורחים ושני עצים המעוטרים בפירות אדומים.



איריס אלג'ירי

גיאופיט אחר מרשים שהחל לפרוח הוא איריס אלג'ירי *Iris unguicularis*. זהו צמח רב-שנתי ים תיכוני הנפוץ ממרוקו ואלג'יריה במערב ועד לטורקיה, סוריה ולבנון במזרח. טיילו בשביל הראשי של הגן בחלקת הים התיכון. מתחת לחורשת הארז האטלנטי כבר מציצים הפרחים שלו. זהו צמח הגדל בצורה צברים של עלים. העלים ירוקים כל השנה. החל מהסתיו ועד לאביב בינות לעלים נפתחים פרחים גדולים-תכולים ויפים. מבחינה גנטית האיריס האלג'ירי מעניין כי הוא גדל וגם פורח מתנאי צל ועד לתנאי שמש



הנרקיס המצוי

הכוכב הראשי בין פרחי הבר הוא הנרקיס המצוי *Narcissus tazetta*. הוא מצוי בכל החבל הים-תיכוני במרכז וצפון הארץ ונדיר באוקליסיות מקוטעות במדבר. בגן הבוטני בגבעת רם תמצאו אותו פורח בחלקת הים התיכון ומרבד מרשים שלו נמצא מאחורי האשל בחלקת אסיה. לנרקיס המצוי שני גלי פריחה בטבע: הראשון בדצמבר בבתי-גידול סלעיים בהר ולכן הוא נקרא "נרקיס ההר", והשני בינואר באזורים נמוכים מוצפים-בוציים, ועל כן הוא נקרא "נרקיס הביצה". למעשה שני נרקיסים אלו משתייכים למין נרקיס מצוי ולנגד עיננו אנו רואים את תחילתה של התמיינות המין לשני מינים עתידיים.

מעט צמחים מסוגלים לפרוח בטווח גדול כזה של תנאים. הצמח עמיד גם לתנאי קרקע שונים כל עוד יש ניקוז טוב וגדל בהשקיה מועטה עד מירבית. באזור עם דורבנים, כמו בגן הבוטני, מומלץ לשתול את הצמח בין אבנים גדולות שדורבנים אינם מסוגלים להזיז. ללא הגנה זו הם חופרים את קני השורש בקלות וניזונים מהם. בגן יש לנו צמחים ותיקים בני עשרים שנה שייצרו גושים מרשימים, ניתן לחלק גושים אלו אחת לכמה שנים וכך לרבות את הצמח ולחדשו.

מעבר לפרחים הנמוכים אנו נהנים בימים אלו משני עצים-שיחים שפירותיהם האדומים מכסים אותם למשך חודשים ארוכים. הראשון הוא עוזרר אדום *Crataegus azarolus*, עץ נדיר של הגליל העליון שהפך בשנים האחרונות לפופולארי בגינון באזור ההר. השני הוא הטרומלס קטלבי *Heteromeles arbutifolia*, עץ נמוך או שיח שמוצאו בקליפורניה.



עוזרר אדום



בצלציה ארץ-ישראלית

באזור הספר ובמדבר פורחת כעת בצלציה ארץ-ישראלית *Androcymbium palaestinum*. הצמח הצנוע לא מפורסם וזה קצת מפתיע כי פרחיה הלבנים-מפוספסים יפים במיוחד. הבצלציה היא צמח בעל פקעת ממנה מתפתחת שושנת עלים: הפרחים דחוסים בשושנת העלים, כאילו מישוהו סידר זר קטן יפה בין הסלעים.



הטרומלס קטלבי



לסיום, נזמין אתכם לבקר בגן הבוטני האוניברסיטאי בגבעת רם בירושלים. תוכלו ליהנות בו מצמחים אלו ורבים אחרים הפורחים בגלי פריחה לאורך כל השנה.

תלמידי מחקר בתחום פרחים

לימוד המעורבות של מיקרו רנ"א בבקרת ההתמיינות של שורשים אדוונטיבים בשלבים התפתחותיים שונים של אקליפטוס גרנדיס.

אביב לוי

סטודנט לתואר שני, המחלקה לפרחים וצמחי נוי, המכון למדעי הצמח, מרכז וולקני

העבודה המתבצעת בהנחה משותפת של צחי ארזי*, יוסי ריב ועינת שדות* פרופסור אמריטוס, הפקולטה לחקלאות

avivi@agri.gov.il



רקע:

אקליפטוס הוא העץ הניטע ביותר באזורים טרופיים וסוב-טרופיים, עם היקף גידול העולה על 200 מיליון דונם ונחשב למשאב מרכזי בתעשיית העץ העולמית. אקליפטוס גרנדיס מצטיין בקצב צימוח גבוה, התאמה למגוון בתי גידול, התחדשות מהירה לאחר כריתה והתאמת העצה הגולמית ליישומים מגוונים. על רקע המגמה העולמית לייעור ככלי להפחתת התלות ביערות טבעיים כמקור לעץ, השאיפה להאט העלייה ברמת ה-CO₂ האטמוספרי וההתחממות הגלובלית וחיפוש מועמדים מתאימים לשמש כמקור



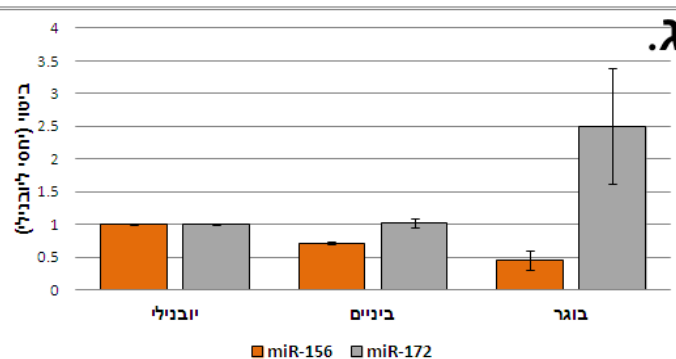
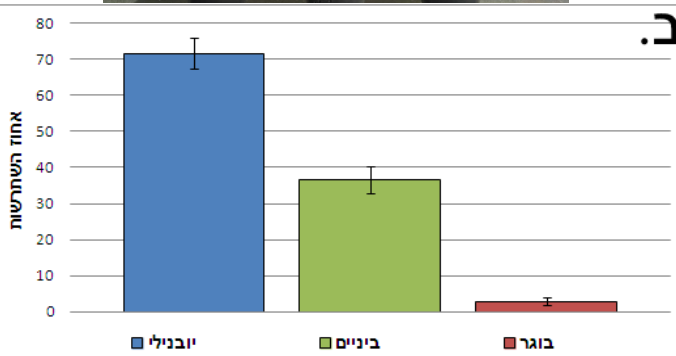
תאית להפקת דלקים, מממן משרד האנרגיה האמריקאי את פרויקט ריצוף הגנום של אקליפטוס גרנדיס. מחקר זה מתבסס על המין אקליפטוס גרנדיס כצמח מודל ועל טיטת הגנום שלו שפורסמה.

שימוש בקלונים מצטיינים של עצי יער, פרי, וכן עצי ושיחי נוי מהווה חלק מרכזי בייעור הגידול המסחרי. תוכניות השבחה לקלונים מצטיינים מתבססות במידה רבה על ריבוי וגטטיבי מייחורים בוגרים, הליך חשוב גם בייצור זול של כמות גדולות של שתילים איכותיים. אובדן כושר יצירת שורשים אדוונטיבים בשלב הבוגר של עצים ושיחים מעוצים מהווה מכשול להצלחת תהליך הריבוי.

אובדן כושר השרשה הוא אחד מהשינויים ההדרגתיים האופייניים לצמחים מעוצים במעבר מהשלב היובנילי לבוגר, אשר לרב בו מתבטאות התכונות שהן הבסיס לסלקציה של קלונים מצטיינים. ההדרגתיות בירידה בכשר השרשה מתקיימת עם הגיל וכן במעלה הגזע. ככל שייחורים נלקחים קרוב יותר לפני הקרקע בעץ בוגר כך נשמרות בהם התכונות היובניות, ובהן כושר יצירת שורשים אדוונטיבים.

בשנים האחרונות גוברת ההכרה כי מיקרו רנ"א, סוג מולקולות רנ"א קטנות, הן גורם מרכזי בוויסות תהליכים רבים בצמח. נמצא שמולקולות המיקרו רנ"א (כ-21 בסיסים) משתתפות גם בבקרת המעבר בין השלב היובנילי לבוגר בארבידופסיס, תירס, תפוח אדמה וצפצפה, וכן בבקרת התפתחות שורשים בארבידופסיס, עגבנייה ותירס. ממצאים אלו מרמזים על התכונות מעורבות מיקרו רנ"א בבקרה על אובדן כושר ההשתרשות בייחורים בוגרים מאיקליפטוס.

מטרת המחקר: ללמוד את הבסיס המולקולרי לאובדן כושר ההשתרשות של ייחורים מעצים בוגרים של אקליפטוס גרנדיס. באופן ממוקד המטרה היא לזהות מולקולות של מיקרו רנ"א מוכרות וחדשות הקשורות באובדן כושר השרשה, תוך יצירת פרופיל ביטוי נבדל שלהן בין ייחורי אקליפטוס גרנדיס בשלבים התפתחותיים שונים – יובנלי, ביניים ובוגר.



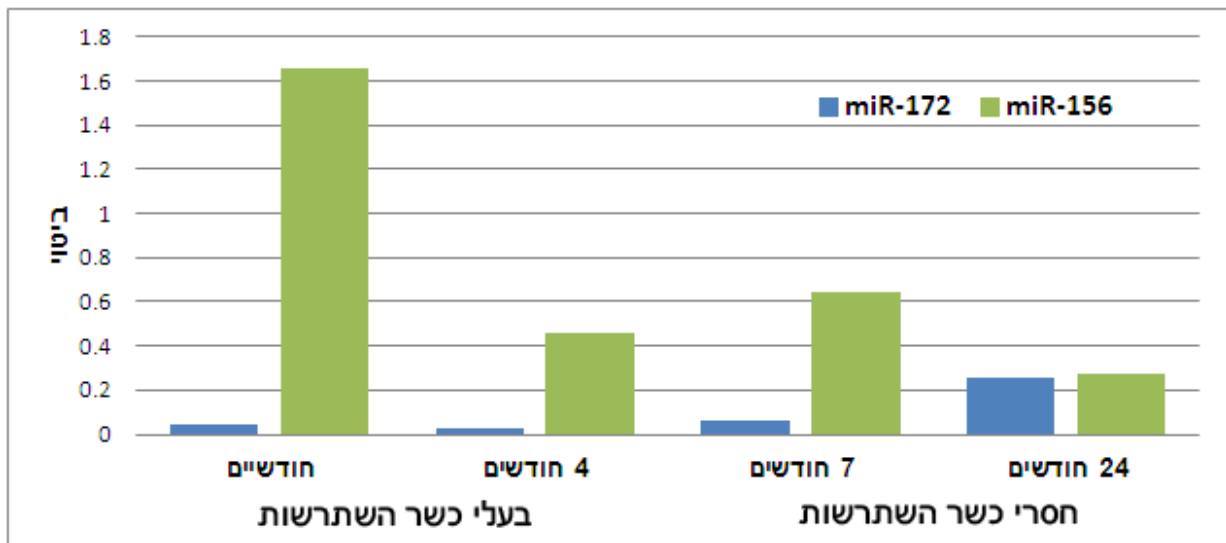
איור 1: א. עצי אקליפטוס גרנדיס מהם הופקו ייחורים. השלב ההתפתחותי של הייחורים בהתאם לגובה החיתוך והצימוח החדש. ב. אחוז ההשתרשות של ייחורים משלבי ההתפתחות השונים, מבוסס על 994 ייחורים בשש חזרות. ג. רמת ביטוי של miR-156 ו-miR-172 בייחורים בשלבי ההתפתחות השונים יחסית לרמת הביטוי בשלב היובנילי. כימות של תוצאות RNA blot.

מהלך המחקר: אוכלוסיית מולקולות הרנ"א הקטנות מייחורים בוגרים ויובנלים של איקליפטוס גרנדיס בודדה ורוצפה (Deep sequencing). אופיינו 37 מולקולות miR ידועות ו-52 מולקולות שהן בסבירות גבוהה miR חדשות שאינן מוכרות בספרות. מבין מולקולות ה-miR הידועות נמצאו miR172 ו-miR156. שתי מולקולות הרנ"א הקטנות הללו ידועות כמבקרות את המעבר מהשלב היובנילי לבוגר. ידוע כי miR156 מתבטא בצמח בשלבי ההתפתחות היובנלים וביטוי הולך ונעלם בהדרגה ככל שהצמח מתבגר. בד בבד, עם ירידת הביטוי של miR156, עולה הביטוי של miR172 אשר מאפיין את שלבי התפתחות הצמח הבוגר.

בנוסף בדקנו את כשר ההשתרשות של ייחורים של איקליפטוס ברכיפילה שהוא בעל עלים מאפירים וקשה השתרשות במיוחד. בניסוי זה העצים הורשו לגדול ללא גיזום, והמעבר מהשלב היובנילי התרחש לאורך הזמן יחד עם גדילתם לגובה. ייחורים מעצי איקליפטוס בני חודשיים ו-4 חודשים השרישו בעוד ייחורים בני 7 חודשים ואילך היו חסרי כשר השתרשות. מאיור 2 ניתן לראות כי באקליפטוס ברכיפילה איבוד כשר ההשתרשות מתרחש לפני העלייה המשמעותית. ביטוי miR-172 לאחר הירידה בביטוי miR-156.

בנוסף, על פי הספרות miR 160, miR 164, miR 166, miR 167, miR 390, miR 393 אשר נמצאו באיקליפטוס גרנדיס, משתתפים בבקרה על התפתחות שורשים. בהמשך המחקר שאלנו שתי שאלות: (1) האם השינוי בביטוי של miR156 ושל miR172 יכול להוות סמן לשינוי בכשר ההשתרשות של ייחורים? (2) האם ביטוי של מולקולות miR הלוקחות חלק בהתמיינות שורשים אדוונטיבים בארבידופסיס משתנה בזמן התמיינות שורשים אדוונטיבים באיקליפטוס. על מנת לענות על השאלה הראשונה, השווינו את הביטוי של miR156 ושל miR172 בייחורים שנקחו מגבהים שונים לאורך הגזע של איקליפטוס גרנדיס ליכולת ההשתרשות של ייחורים אלו. איור מס' 1 מראה שאובדן כשר ההשרשה נמצא במתאם לירידה בביטוי של miR156 אבל מקדים את העלייה בביטוי של miR172.

מסקנות מהמחקר באיקליפטוס גרנדיס וברכיפילה מקדים אובדן כשר ההשתרשות את העלייה בביטוי סמן השלב הבוגר miR-172. באקליפטוס גרנדיס קיימת התאמה בין רמת הביטוי של miR-156 לאובדן כשר ההשתרשות ואילו באקליפטוס ברכיפילה אובדן כשר ההשתרשות מתרחש אחרי הירידה המשמעותית בביטוי miR-156. מעניין לציין שביטוי בעודף של miR-156 בעגבניה ובתירס עודד התמיינות שורשים אדוונטיבים. יתכן שהמאזן בין רמות הביטוי של שתי מולקולות בקרה אלו הוא קריטי וסביר ששישנם גורמים נוספים בלתי תלויים שמשותפים בבקרה על אובדן כשר ההשתרשות בייחורים בוגרים.



איור 2. ביטוי miR-156 ו-miR-172 בייחורי איקליפטוס ברכיפילה מעצים בגילאים שונים. הביטוי נמדד ביחס לתעתיק U6 small nuclear RNA.

מגדלי פרחים

קלרה דהאן - מטפחת פרחים

עמליה ברזילי

טיפוח לימוניום

במהלך עבודתה עם בני זייד ממצפור, נחשפה לטיפוח זני הלימוניום. כפי שהיא יודעת לספר גידלו בישראל רק זן ורוד אחד בשם Pink Emily שאינו זן מצטיין. "שפר מזלה" כהגדרתה, או נכון לדעתה לומר, "אצבעותיה הירוקות" יצרו כבר לאחר שתי עונות זן חדש שקיבל את השם Silver Pink. ל-Silver Pink יתרונות על פני הזן הורוד שבמסחר. התכונות החיוביות שלו הן שהפרח חזק, גדול ומניב כל השנה. כמו כן טיפחה את הזן Sky Light שיש לו יתרונות בכך שהוא מהיר צימוח, ומקדים, אך בקיץ הוא בעייתי וצבעו דוהה. ההוכחה המובהקת להצלחת פרי טיפוחיה הם המחירים שהזנים פודים בבורסות. ה-Silver Pink פודה מחיר גבוה ממחיר הזן המסחרי המקביל, והזן Sky Light המשוק בכמויות קטנות, מחירו מתחרה עם המחיר של הזנים הנפוצים במסחר. זני הלימוניום החדשים שיצרה נבחנים בתקומה, בניצני עוז, בכפר הס, בניצני יצחק ובערבה. נכון להיום הכיוון נראה ורוד!



את ראשית דרכה המקצועית החלה קלרה במחלקה לפרחים, במינהל המחקר החקלאי, עם דר' נקדימון אומיאל. היא עסקה בטיפוח ציפורן, כלניות ועוד סוגי פרחים. מאז עבדה אצל דנציגר בטיפוח פרחים ובעיקר גיבסנית. משם הרחיקה עד ליפן, לחברת 'מיושי', אחת מחברות הפרחים המובילות בעולם. קלרה במקצועה ביולוגית, המומחיות שלה היא טיפוח קלאסי של פרחים.

היא אינה מושבניקית המגדלת פרחים כמקובל, אך עם כל זאת יחד עם עיסוקיה המשפחתיים האחרים היא מקדישה את מיטב זמנה ומרצה לנושא אהבתה - טיפוח פרחים.

טיפוח גיבסנית

במסגרת שיתופי פעולה עם חברת 'מיושי' טיפחה זני גיבסנית מצטיינים ביניהם הזן Mirabela שיש לו יתרונות מובהקים על הזנים המסחריים האחרים. תכונות הזן הן שהינו "זן ירוק" -ידידותי למגדל, דורש מעט ריסוסים, חסכוני במים, עמיד לחום ולקור, בעל קצב גידול מהיר וכמו כן ניתן לגדלו ללא תאורה אלא אם כן מעוניינים בהכוונת פריחה לקריסטמס או ל-Valentine. לאחר בחינת גידולו במשך מספר עונות במשק מודל, הזן יצא לדרך.



זן הגיבסנית Mirabela

בתחילת הפרויקט היא נסעה תדיר ליפן, שם עסקה מלבד בטיפוח גם ביעוץ לחברת 'מיושי' בגידול פרחים. לימים ובגלל קשיי מזג האוויר ביפן, העבירה את חלקות טיפוח הגיבסנית לגידול בארץ, לניצני עוז, אזור שנמצא מתאים יותר מבחינתה לגידול ואף מאפשר שני מחזורי גידול בשנה. את ייצור וריבוי השתילים הראשונים היא מייצרת בתרבות רקמה, במעבדה שבנתה לצרכיה בניצני עוז. ריבוי השתילים נעשה ע"י בני זייד ממשלת 'מצפור' בתקומה.



זן לימוניום Sky Light



זן לימוניום Silver Pink

שיתופי פעולה

המעבדה שלה בניצני עוז משמשת מלבד לריבוי צמחים, גם לבדיקות אבחון וירוסים וזאת במסגרת פרויקט עם ד"ר ענת קריצמן המנהלת פרויקט משותף עם ערביי ישראל.

אצל קלרה, המקצוענות היא שם המשחק, תוצרי הטיפוח חייבים להצטיין לעמוד בכל הקריטריונים שהציבה. עד שהזן אינו עובר את הבדיקות ההורטיקולטוריות והאגרו טכניות ביסודיות רבה, ואם לא נמצאו לזן יתרונות יחסיים הוא נפסל ואינו נרשם כזן פטנט. והיה והזן עונה לדרישות הוא עובר לניסיון לכמה מגדלים נבחרים. בשלב ראשון הוא נבחן בהיקפים קטנים ומדויקים ורק לאחר מכן מתחיל שלב השיווק והמסחר.



כנס בחו"ל

6th International Symposium on Rose Research and cultivation. 25th –30th August 2013
Hannover Congres Centrum
Germany

www.rosesymposium2013.uni-hannover.de

מההדרכה

דברי מנהל תחום פרחים בפועל

אליעזר שפיגל, שה"מ

elispi@shaham.moag.gov.il

למגדלי הפרחים והנוי שלום.



עונת השיווק נמצאת כבר בעיצומה ועדיין מיחלים כולנו לפריצת דרך ולעליית המחירים. מכירות הפרחים לחג המולד מאחורינו ולמרות הזיקוקין השוק לא הראה סימנים של עלייה משמעותית במחירים. תקופת החג תסתיים, כנראה, בתוצאות דומות לאלו של אשתקד, למרות הירידה בשישה אחוזים באספקת הפרחים.

קישוריות

אתר המחלקה לפרחים

<http://www.agri.gov.il/he/departments/24.aspx>

<http://www.shaham.moag.gov.il/>

אתר שה"מ

<http://www.agri.gov.il/he/pages/7.aspx>

צמחי הגן של סימה

בגידולי הגיאופיטים: כלניות, אדמוניות, שושן ונוריות אנחנו מקווים שיצברו את מנות הקור המתאימות ויספקו את המקווה, והמחצית השנייה של החורף תסתיים בצורה חיובית יותר. כך גם בפרחי הקטיף העיקריים: פרח שעווה, גיפסנית ובענפי הקישוט. תחילת העונה לא הייתה מזהירה, אבל מסתמן שינוי לטובה. בחומר ריבוי ובשתלנות, השוק נעשה יותר ויותר תחרותי, וכאן באה לידי ביטוי האיכות והאמינות של השתלנים הישראליים. חייבים להסתכל קדימה, חשוב לחזור ליתרון הבסיסי של המגדל הישראלי, לנצל את החוזקות - המקצוענות, הכושר לשינוי, לחדשנות, יכולת הכניסה לגידולי נישה, ניצול "יתרון הזריזות" לעומת אלה של החוות הענקיות באפריקה ובמרכז אמריקה.

אנחנו בשה"מ - המדריכים בתחום הפרחים ובמנהלת הענף, משתדלים כל הזמן להפיח חיים במה שקשור בהכנסת מוצרים נוספים וחדשים לענף. נכון, התהליך לוקח זמן ומשאבים כלכליים ואף אינו מתאים לכלל המגדלים, יחד עם זאת זה "בנפשו של הענף".

המחקר וההדרכה משתדלים להציע למגדלים חלופות מוצלחות, אבל קודם כל המגדלים עצמם צריכים לקחת יוזמה ולהתאים את עצמם לשינויים שקרו וקורים מסביב.

כפי שהדברים נראים כיום, הכיוון להתפתחות הוא בתחום השתלנות, הטיפוח ומוצרים חדשים לסל הגידולים.

ובינתיים, אסור לשכוח את הקיים, את אותם מגדלים וגידולים שעדיין נושאים את הענף על גבם. קיימים גם היום נישות מוצלחות ומגדלים מרוצים, שאיפה להנחיל את ההצלחה הזו לציבור יותר רחב, צריך להמשיך להשתפר באיכות המוצרים, בניסיון לפרוץ לשווקים נוספים, בהתייעלות בכוח אדם, בחיסכון במים ולערך מוסף גם באותם גידולים ותיקים. המדריכים יחד עם החוקרים והמגדלים משקיעים את מרצם בתצפיות וניסויי שדה, כדי לשפר את רמת הביצוע ולהחזיר לענף הפרחים וצמחי הנוי את התנופה והרווחיות.

בברכה,

אליעזר שפיגל

מנהל תחום פרחים, ממ"ר ענפי קישוט וצמחי בית



שקד מצוי, צילמו: אורי פרגמן (ימין) ואבנר כהן (שמאל)