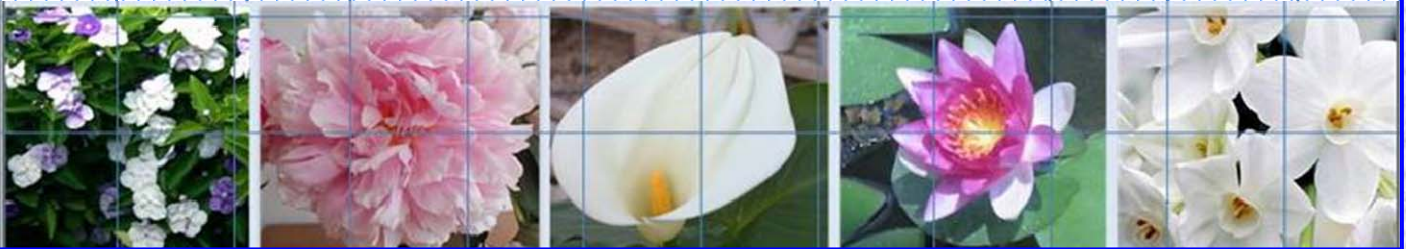


עלון המחלקה לפרחים וצמחי נוי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני



פרחים ברשת



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

גיליון מס 4 : ינואר 2012

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>

הגיליון הרביעי של 'פרחים ברשת' מסכם את השנה הראשונה לפרסום הרבעון על ידי המחלקה לפרחים. התגובות הרבות שקיבלתי מראות שהעלון התבסס והמטרה הראשית שלו מושגת: תוכן העלון תורם לעוסקים בפרחים, והוא מהווה בסיס לתקשורת ישירה בין קבוצות המחקר העוסקות בפרחים ובין המגדלים והמדריכים. אני שבה ומעודדת את המגדלים ליצור קשר ישיר עם חוקרים שפרסמו עבודות רלוונטיות להם. תקשורת ישירה תאפשר מיקוד מתאים של החוקרים בעבודותיהם בעתיד, תעלה בעיות נוספות שיש למגדלים והדורשות מחקר. קשר זה חשוב ביותר לנו כחוקרים ואשמח לקבל רעיונות מהמגדלים על דרכים לחיזוקן. אחת האפשרויות היא פתיחת טור בעלון שבו המגדלים מעלים נושאים שונים. בעמוד זה תמצאו את כתובת העלון והאתר בו ניתן לעיין בכול הגיליונות שהתפרסמו עד כה.

לפני כחודשיים החלו שה"מ בהפצת עלון פרחים בעריכת יחיאל שטיינמץ ודובי וולפסון ובו דיווחים על מצב הענף, תצפיות מדריכים והנחיות למגדלים. אני מברכת על הרבעון. לדעתי שני העלונים משלימים אחד את השני ונותנים בסיס רחב של מידע למגדלים הן על מחקרים והן על מצב הענף והנחיות לגידולים השונים.

הגיליון הנוכחי שלנו נפתח עם מאמרה של נירית ברנשטיין בנושא דישון של פרחי כלנית. המבוא הנרחב למאמר מסביר את עקרונות הדישון בחנקן ורלוונטי לצמחי נוי רבים. במחקר השני בגיליון מתארת דליה אבנור שיטה לריבוי יעיל של סחלבים בתרבויות רקמה. שמחנו לקבל תאור מחקרים על השושן הצחור מסטודנט במעבדתה של מישל זכאי מאוניברסיטת באר שבע. מלי ברזילי ביקרה הפעם במשקו של דן שחורי ומתארת במקצת מפועלו וקשריו הענפים עם המחקר. דן מזל טוב בהגיעך לגבורות!

שמיר

עמ' תוכן:

- 1 משולחנה של מנהלת המחלקה: ד"ר מיכל אורן - שמיר
- 2 מחקרים: התאמת ממשק דישון בחנקן לגידול כלנית לפרח קטוף - נירית ברנשטיין, גדעון לוריא, אלי מתן, עירית דורי, משה ברונר, יאיר נשרי, סוניה פילוסוף-דס, שושנה סלים, רבקה רוזנברג, ומרינה יופה.
- 7 מחקרים: ריבוי סחלבים *Dendrobium hybrid orchid* בתרבית רקמה - דליה אבנור, אופיר צדקה ומשה ראובני.
- 10 מגדלי פרחים והשתלבותם במחקר: דן שחורי בעל הדעה בענף הפרחים - עמליה ברזילי
- 11 תלמידי מחקר בתחום פרחים: מחקרים בשושן צחור - יפתח מזור
- 12 עכשיו פורח: נרקיס מצוי - אבנר כהן
- 13 קבוצת מחקר - איריס ידידיה
- 13 חדשות ההדרכה ונסים - אליעזר שפיגל
- 13 קישוריות

מחקרים

התאמת ממשק דישון בחנקן לגידול כלנית לפרח קטוף*

נירית ברנשטיין¹, גדעון לוריא², אלי מתן³, עירית דורי³, משה ברונר², יאיר נשרי², סוניה פילוסוף-הדס⁴, שושנה סלים⁴, רבקה רוזנברג¹, מרינה יופה¹
¹המכון לקרקע ומים, מנהל המחקר החקלאי, ²שה"מ, מו"פ דרום, חוות הבשור, ⁴המחלקה לחקר תוצרת חקלאית לאחר הקטיף, מרכז וולקני.

נירית ברנשטיין : Nirit@volcani.agri.gov.il

מבוא

הכלנית היא צמח פקעת רב שנות ממשפחת הנוריתיים (*Ranunculaceae*). מוצאו ממערב אסיה ותפוצתו משתרעת בארצות הים התיכון ודרום אירופה. הכלנית מקובלת כגידול חקלאי בארצות אירופה, ובמידה מצומצמת באמריקה. בארץ החלו לגדל כלניות בשנות ה-50. במשך שנים רבות היה הגידול מבוסס על יבוא פקעות מאירופה (צרפת, והולנד), אך החל משנת 1978 נמצאות בשימוש גם פקעות מייצור מקומי - תוצרי הכלאות עם כלנית הבר המקומית (עוזרי ואומיאל, 1983; להב וחוב' 1990; אומיאל 1992). בשנים האחרונות חלה עלייה ניכרת בגידול כלנית כפרח קטוף לייצוא,



של 27 ג' K_2O , 15 ג' P_2O_5 , 32 ג' N ל מ² בגידול בתערובת טוף וכבול נמצא כמיטבי להתפתחות וגטיבית ואיכות פרח מיטבית, אולם ההשפעה על כמות היבול לא דווחה (Fischer and Kalthoff, 1987); בישום רמת דישון נמוכה של חנקן, 25% בהשוואה ל 50% ו- 100% (הרמות האבסולוטיות לא דווחו) התקבל יבול פרחים מקסימלי (Hassan et al., 1985b), ודישון נזלי ביחס N:P:K:Mg של 1:2:4:0.6 בכמות של 1-2.5 ג' ל ליטר מצע גידול גרם ליצור כמות פרחים טובה יותר מאשר יחס 1:2:2:0.6 ו- 3:2:2:0.6 (Pislornik, 1985). למרות מידע זה, אין במחקרים אלו תרומה מספקת להכוונת פיתוח משטר הזנה מיטבי לייצור אינטנסיבי בכלנית תרבותית. גם בארץ דרישות ההזנה של הכלנית לא נבדקו עד כה, וקיימים סימני שאלה רבים ברובד ההדרכה, כמו גם אצל החקלאים, בקשר למשטר הדישון הנהוג כיום בשדות הייצור. חזרת על עצמה הטענה כי משטר הדישון המקובל אינו מותאם להשגת יבול מקסימלי ואיכות פרח מיטבית. לכן, בפרויקט תלת-שנתי בחנו את תגובת הכלנית למשטרי דישון שונים במטרה לפתח ממשק דישון מיטבי.

חנקן הוא יסוד ההזנה אותו צורכים הצמחים בכמות הגדולה ביותר. צמחים יכולים לקלוט חנקן כ- NO_3 (ניטרט) או כ- NH_4^+ (אמון), וקליטת אמון וניטרט מהווה ביחד כ-80% מסה"כ היונים הנקלטות לצמח. לצורן החנקן הנקלט יש השפעה חזקה והפוכה על קליטת קטיונים ואניונים אחרים, על בקרת pH הציטופלסמה, על PH הריזוסופרה ועל התפתחות מורפולוגית. עקב ההשפעה הפיסיולוגית השונה של שני היונים האלו על הצמח, רמתם, כמו גם היחס ביניהם בתמיסת השורש, משפיעים על גדילה והנבה (Mengel and Kirby, 1979; Goyal et al., 1982; Feigin et al., 1985). היתרון היחסי של השפעת שתי צורות החנקן על הצימוח תלוי מאוד בריכוזם בתמיסת הקרקע (Xu et al., 1992). בעוד שבריכוזי חנקן נמוכים עשוי להיות יתרון להזנה אמוניאקלית (Gerendas and Sattelmacher, 1990), בריכוזים עולים של חנקן עולה יתרון ההזנה בניטרט, והנזק מאמון הולך ועולה. התשובה לשאלה האם אמון או ניטרט הם מקור החנקן המיטבי לגדילה והנבה תלויה בגורמים רבים (Kirby, 1981). גורם חשוב הוא סוג הצמח. אולם בד"כ קצבי הצימוח והיבולים הגבוהים ביותר מתקבלים ע"י אספקה משולבת של אמון וניטרט, כאשר הפרופורציה האופטימלית בין השניים תלויה כאמור בסה"כ כמות החנקן הניתנת ובגידול (Xu et al., 1992; 1993; Marshner).

רבים ממגדלי הכלנית בארץ נוהגים לדשן בדשנים אמוניאקליים. למרות שריכוזי אמון גבוהים בתקופת החורף אינם צפויים לגרום נזק ישיר לשורשים, הרי הם עשויים לדלדל את מלאי הפחמימות בשורשים עקב הצורך בחיזור אמון בשורש, להקטין קליטת קטיונים אחרים ולהשפיע על גדילה והתפתחות. במאמר זה מתוארות תוצאות השנה הראשונה לפרויקט, בה נבחנו ההשפעות של ממשקי דישון שונים בחנקן, כמויות חנקן יחסי אמון חנקה, על הגידול, כמות היבול ואיכותו.

וכיום הכלנית היא אחד מגידולי הגיאופיטים החשובים לייצוא פרחי קטיף, ואחד מעשרת הגידולים המרכזיים של ענף הפרחים בארץ. רוב המכרע של הגידול בארץ מבוסס על פקעות מטיפוח ישראלי. שמות הקבוצות העיקריות של הזנים שמגדלים הם: 'ירושלים', 'גליל', 'מירון' ו'כרמל'. היקף הגידול כיום מגיע לכ- 500 דונם, והייצוא עומד על כ- 60 מליון פרחים במחיר ממוצע של כ- 12 סנט יורו לפרח (כ- 32-35 אגורות לשער המשק). הפדיון מהיצוא של ענף זה עומד על כ- 30 מליון ₪ בשער המשק. בנוסף לכך, נמכרים בשוק המקומי עוד כ- 14 מליון פרחים בכ- 2.5 מליון ש"ח. האספקה מישראל מהווה כ- 50% מסך כל האספקה לבורסות ההולנדיות, ושני הזנים הישראליים העיקריים ('ירושלים כחול' ו'אדום') כלולים ברשימת חמשת הזנים המובילים בבורסות. שטחי גידול הכלנית העיקריים מרוכזים באזור עמק האלה ובגליל. הכלנית היא צמח יום קצר. היא נשתלת בארץ בשלהי הסתיו כאשר עדיין חם, וגדלה ומניבה פרחים בתקופת החורף. יבול הפרחים ואיכותם יורדים באיב (אמצע פברואר).

הכלנית מאופיינת בפקעת קטנה, אך בריבוי פרחים למשך עונת פריחה ממושכת (Meynet, 1993). לכן, צימוח והנבה אינם יכולים להתבסס על אספקת חומרי הזנה מהפקעת. מאחר וקליטה מהקרקע במשך עונת הפריחה מהווה את המקור העיקרי של מינרלים, ממשק דישון אופטימלי הוא חיוני ליבול פרחים מיטבי. יחד עם זאת, חסר מידע לגבי תגובות גידול הכלנית למשטרי דישון.

מעט מאוד אינפורמציה קיימת בספרות לגבי הזנה בכלנית תרבותית. (*Anemone coronaria*) נמצא כי תוספת קומפוסט העלתה את כמות היבול בזן 'מירון אדום' (Aydinsakir et al., 2009); דישון בכמות שבועית

* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מספר 608/11 המאמר עבר ביקורת מדעית.

חומרים ושיטות

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

תנאי הגידול ופירוט הטיפולים: הניסויים נערכו בתעלות גידול בחלקת ניסוי בחממה עם אוורור טבעי בחוות הבשור במו"פ דרום. הפקעות נשתלו בתעלות גידול באורך של 5 מ', רוחב 0.5 מ' ובעומק של 25 ס"מ. השתילה התבצעה בשתי שורות, בעומד המקובל של 20 פקעות למ"ר. בתעלות הגידול נוקבו חורים אשר אפשרו איסוף הנקז למרכז. הצמחים גודלו במצע פרלייט, והושקו ממיכלים שהכילו תמיסות בהרכב סופי, דרך שתי שלוחות טפטוף לכל תעלת גידול וטפטפות מסוג יוני רעם, בספיקה של 1.6 ליטר לשעה, ומרווח של 15 ס"מ בין טפטפת לטפטפת. הניסוי הוצב באקראיות גמורה בחמש חזרות, באורך 5 מטר כל אחת. נבחנו 3 רמות חנקן - 50, 100 ו-150 ח"מ (כ-20% אמון), וברמת החנקן של 100 ח"מ נבחנו 3 רמות אמון - 10%, 20% ו-30%. סה"כ נבחנו 5 טיפולים (טיפול B שימש לבחינת השפעת רמות החנקן וגם אחוז האמון). בתחילת העונה נפגעו צמחים מ-pH נמוך בשתי חלקות מטיפול B ולכן ניתוח התוצאות בטיפול זה הסתמך על 3 חלקות בלבד. רמת הזרחן בכל הטיפולים הייתה 23 ח"מ. בחודשי הגידול הראשונים החממה חופתה ברשת צל (30%), ובאמצע דצמבר חופתה בפוליאטילן. וילונות הצד הושארו פתוחים במהלך היום. פירוט הטיפולים והרכב הדשנים בטיפולים השונים מוצג בטבלה 1. החנקן הורכב מאמון שהושלם ל-100% ע"י ניטרט ואוראה, עקב מגבלות של הרכבת דשנים כדי להגיע לריכוז החנקן המתאים. פרט לדישון, החלקה טופלה כמקובל בחלקות המסחריות.

מידות שהתבצעו:

אנליזות כימיות - לצורך בקרה על טיפולי ההזנה בניסוי, התבצע מעקב שוטף אחר תכולת יסודות הזנה ומלחים במי ההשקיה ובתמיסת הנקז, ובנוסף נבדקו ריכוזי חנקן וכלור בעלווה. האנליזות הכימיות התבצעו כמפורט בספרות (Bernstein et al., 2005).

מעקב אחר צימוח והנבה - במהלך עונת הגידול הצמחים נסקרו להופעת סימנים חזותיים של הרעלות ו/או מחסורים, ותופעות מורפולוגיות ופיסיולוגיות ייחודיות. קטיף הפרחים התבצע מידי יום לאורך כל העונה, כמקובל בחלקות המסחריות, והפרחים מכל חזרה חולקו לקבוצות אורך על פי הקריטריונים הנהוגים בשיוק המסחרי, ונבדק מספר ומשקל הפרחים בכל קבוצה. אחוז הפרחים הסובלים מצריבות עלים נבדק בקטיף באמצע מרץ. השפעת טיפולי הדישון על קוטר גבעול הפריחה וקוטר הפקע נבדקה בפרחים בעלי גבעול בטווח הארוכים של 35-40 ס"מ.

איכות הפרח הקטוף - איכות הפרחים במהלך חיי האגרטל נבדקה בפרחים שנדגמו בתחילת פברואר. עשרה פרחים מכל חלקת חזרה הוכנסו לאחר הקטיף לקירור ב-2 מ"צ עד למחרת היום. לאחר ההוצאה מהקירור הפרחים הוטענו בכלורין אורגני (תכשיר TOG-6 מחברת גדות אגרו בע"מ) בריכוז של 50 ח"מ למשך 4 שעות ב-20 מ"צ ו-20 שעות נוספות ב-2 מ"צ, והוצבו בחדר תצפית מבוקר (20 מ"צ, פוטופריודה של 12 שעות ולחות יחסית של 60-70%) בתמיסת TOG-6 50 ח"מ, למעקב אחר האיכות במהלך חיי האגרטל. נבחנה השפעת טיפולי הדישון על משך חיי אגרטל וצבע הפרח, שהוערך לאחר 5 ימים באגרטל.

טיפול	A	B	C	D	E
חנקן (ח"מ)	50	100	150	100	100
אמון (%)	20	20	20	10	30
שם הדשן	גרם או סמ"ק לקוב מים				
אמון חנקתי נוזלי	80	150	220	80	220
חומצה זרחתית	50	50	50	50	50
אשלגן חנקתי	250	350	350	350	350
חומצה חנקתית	-	100	50	50	-
אוראה	-	-	80	50	-
אשלגן כלורי	90	-	-	-	-
מגנזיום כלורי	150	150	150	150	150
קורטין רגיל	100	100	100	100	100

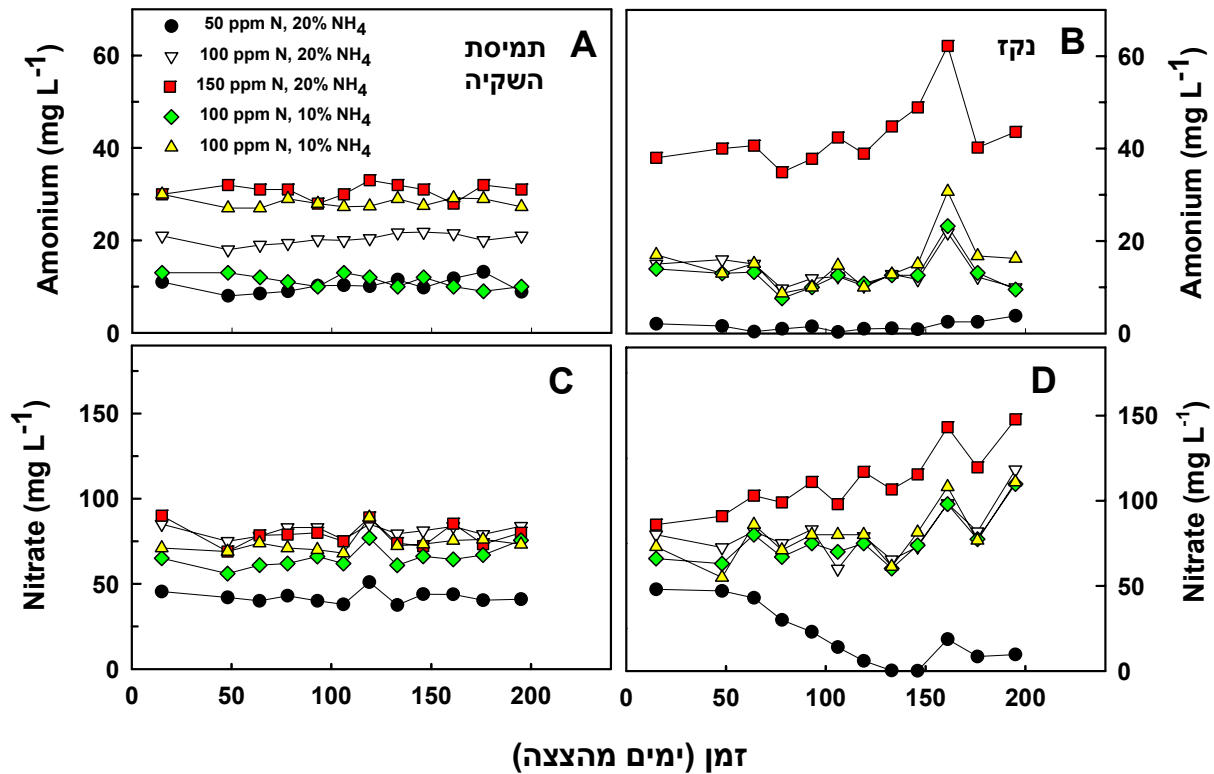
טבלה 1: פירוט הטיפולים שנבחנו בניסוי והרכב הדשנים שניתנו בטיפולים השונים. כמויות הדשן בטיפולים השונים אוזנו לקבלת ריכוז המטרה על פי תוצאות האנליזות הכימיות של התמיסות.

תוצאות ודין

ריכוזי אמון וניטרט בתמיסת ההשקיה ומי הנקז. טווח ריכוזי החנקן שהתקבל במי ההשקיה מראה כי הושג ריכוז המטרה לאמון (20% מתוך 50, 100 ו-150 ח"מ הם 10, 20 ו-30 ח"מ, בהתאמה) וגם לניטרט (80% מתוך 50, 100, ו-150 ח"מ הם 40 ח"מ, 80, 120 ח"מ, בהתאמה). בטיפולים C ו-D ריכוזי הניטרט במי ההשקיה היו נמוכים מרכזי המטרה על פי הצפוי (עקב השימוש באוראה) (איור 1). בכל הטיפולים ריכוזי האמון והניטרט במי השקיה היו יציבים במהלך עונת הגידול. גם אנליזת כמות החנקן הכללי הראתה כי הושגו ריכוזי המטרה (תוצאות לא מוצגות).

פרט לטיפול החנקן הנמוך (50 ח"מ) בו ריכוז החנקן בנקז (ניטרט ואמון) היה נמוך מאוד במחצית השנייה של עונת הגידול, בכל שאר הטיפולים ריכוז החנקן בנקז היה גבוה או זהה לריכוז במי ההשקיה (איור 1). תופעה זו מרמזת שרמת חנקן של 100 ח"מ היא גבוהה מהנדרש לגידול תקין של פרחי כלנית. בדומה לתוצאות אלו עבור כלנית, בעבודה קודמת הראנו כי דרישות החנקן של גאופיט אחר, נורית, גם כן אינן גבוהות, ורמת חנקן של 50 ח"מ הייתה מיטבית להתפתחות והנבה (Bernstein et al., 2005; ברנשטיין וחובי, 2007). הירידה החדה בריכוז החנקן בנקז בטיפול החנקן הנמוך (50 ח"מ) מרמזת על קליטה רבה, שכן נוף הצמחים בטיפול זה היה מפותח בהשוואה לטיפולים האחרים (תוצאות לא מוצגות).



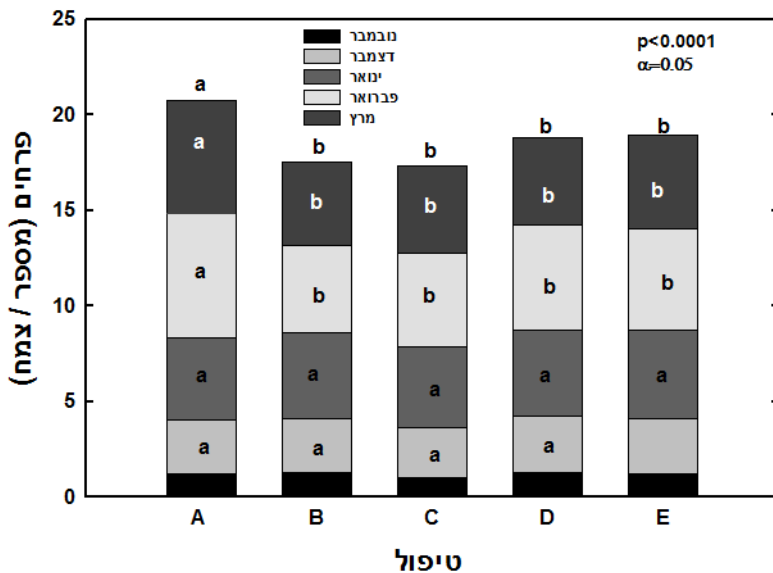


איור 1: ריכוזי אמון (B,A) וחנוקה (D,C) בתמיסת ההשקיה (C,A) והנקז (D,B) במהלך עונת הגידול.

יבול והתפתחות הצמח.

לא הייתה השפעה מובהקת לטיפולי הדישון על צבע הפרח ומשך חיי האגרטל, והטיפולים לא השפיעו על קוטרו הפקע והגבעול במהלך כל עונת הגידול (תוצאות לא מוצגות).

סה"כ מספר הפרחים שנוצרו במהלך העונה היה גבוה בטיפול החנקן הנמוך (50 ח"מ, טיפול A) בהשוואה לשאר טיפולי החנקן הבינוני והגבוה, ולא קשר ל- % האמון שיושם בדשן (איור 2). הירידה במספר הפרחים שנוצרו בטיפולים השונים מקורה בהבדל בהנבה בשני חודשי הקטיף האחרונים (פברואר ומרץ), בעוד שכמות הפרחים שנוצרה בחודשים קודמים לא השפעה מהטיפולים. אחוז האמון בדשן בטווח שנבחן בניסוי (10-30%) לא השפיע על מספר הפרחים שנוצרו. גם סה"כ משקל הפרחים שנוצרו במהלך העונה היה גבוה יותר בטיפול החנקן הנמוך מאשר בטיפולי החנקן הבינוני והגבוה (איור 3). חלוקת הפרחים על פי קבוצות אורך הגבעול (איור 3) מדגימה כי מספר הפרחים הגבוה אשר נוצר בטיפול A בהשוואה לשאר הטיפולים מקורו ביצירת מספר גדול יותר של פרחים ארוכים (החל מ- 50 ס"מ), ופחות פרחים קצרים (באורכים של 25-40 ס"מ). משקל הפרחים שטופלו בטיפול A בקבוצות האורך של 45-50, 50-55, 55-60 ומעל ל- 60 ס"מ היה גבוה באופן מובהק מאשר בשאר הטיפולים עפ"י מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.5. לאחוז האמון אשר יושם בתמיסת הדשן לא הייתה השפעה מובהקת על משקל הפרחים המסחריים (איור 3).



איור 2: השפעת ממשקי הדישון בחנקן על מספר הפרחים שנוצרו במהלך העונה. התוצאות מוצגות כמספר פרחים לצמח (ממוצע של 3-5 חזרות). הפרחים בכל עמודה (טיפול) מחולקים לפי מועד פריחתם בחודשים השונים של העונה. אותיות שונות באותו חודש בטיפולים השונים מסמנות הבדל מובהק של פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. האותיות מעל לעמודות מתייחסות לסה"כ הפרחים שנוצרו בטיפול הנידון. ממשקי הדישון שיושמו בטיפולים השונים (מפורטים בטבלה 1).

בטיפול החנקן הגבוה (טיפול C), סה"כ משקל הפרחים היה נמוך באופן מובהק בהשוואה לשאר הטיפולים (איור 3). ירידה זו כנראה קשורה לכמות החנקן הגבוהה שיושמה בדשן בטיפול זה, 150 ח"מ חנקן, ולא לריכוז האמון, זאת מכיוון שריכוז האמון שיושם בטיפול זה היה זהה לריכוז שיושם בטיפול E (30 מ"ג/ליטר), ואשר התאפיין במשקל פרחים גבוה יותר. ריכוז האמון בתמיסת הדשן בשאר הטיפולים היה 10 ח"מ/ליטר בטיפולים A ו-D, ו- 20 ח"מ/ליטר בטיפול B.

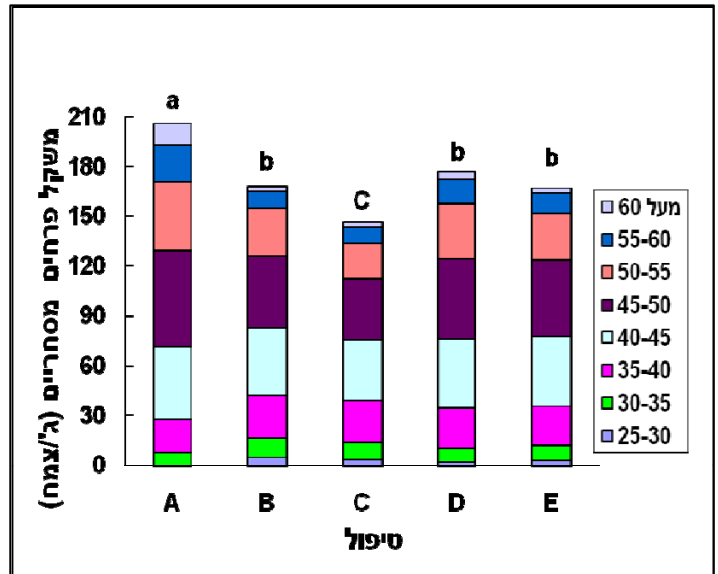
בנוסף, נזקי צריבות העלים על גבעול הפריחה, אשר התבטאו באחוזים גבוהים יותר בטיפול זה בהשוואה לשאר הטיפולים (איור 4), עשויים גם הם להיות תוצאה של פוטנציאל אוסמוטי גבוה של תמיסת ההשקיה. כלנית ידועה כרגישה למליחות (ברנשטיין וחוב', 2011), ולא ידוע כיום האם רגישות זו נובעת מתגובה לעליה כללית של מלחים בתמיסת ההשקיה או מנזקי רעילות של גורמי המלחה ספציפיים כגון כלור. על מנת לבחון האם עיכוב הצימוח וצריבות העלים עלולים לנבוע מנזקי המלחה (עקב עקה אוסמוטית או רעילות ספציפית), בחנו את השפעת טיפולי הדישון על יחסי המים ברקמה הצמחית, ועל ריכוז המלחים והמינרלים שבה.

פוטנציאל אוסמוטי, תכולת מים יחסית, חנקן וכלור ברקמה הצמחית.
 הפוטנציאל האוסמוטי של מוהל רקמת העלים, כמו גם תכולת המים היחסית ברקמה הצמחית, לא הושפעו מטיפול הדישון (תוצאות לא מוצגות). עבור כל הטיפולים הערכים שהתקבלו היו בטווח המאפיין מצב מיטבי. ריכוזי החנקן בעלים תאמו את ממשק החנקן שניתן בדשן, ונצפתה עליה בריכוז החנקן בעלווה עם העלייה בריכוז בדשן (טיפול $C > B > A$) (טבלה 2). יחד עם זאת, הריכוז הגבוה יותר של חנקן בעלים בטיפול החנקן הגבוה, לא היה הגורם לאחוז הגבוה של נזקי עלווה בטיפול זה. זאת מכיוון שריכוז דומה של חנקן נמצא גם בעלווה של צמחים מטיפול E (טבלה 2). לא נמצאה קורלציה בין מידת צבירת הכלור בעלווה ונזקי צריבות העלים, ובהתאם לריכוז שיושם בדשן - ריכוז הכלור בעלווה היה גבוה באופן מובהק בטיפול A (טבלאות 1, 2). ריכוז הנתרן בעלווה לא הושפע מהטיפולים (תוצאות לא מוצגות). מידת הצבירה של כלור ונתרן בכל הטיפולים הייתה נמוכה ובטווח שאינו צפוי לגרום נזקי מליחות לרקמה (Lazof and Bernstein, 1998).

תוצאות אלו מראות כי מצב המים ברקמה הצמחית לא הושפע מהעלייה בריכוז החנקן בדשן, ולכן עקת מים בטיפול החנקן הבינוני והגבוה לא הייתה הגורם לפחיתת בצבירת הביומסה של פרחים בטיפולים אלו. יחד עם זאת, יישום של 50 ח"מ בדשן (טיפול A) לווה בצבירה נמוכה של חנקן בעלווה בהשוואה לטיפול החנקן הבינוני והגבוה (טבלה 2), גורם אשר יתכן ושיחק תפקיד בתגובה הדיפרנציאלית של הצמחים לטיפול החנקן.

טיפול	CI (mg g^{-1})	N (mg g^{-1})
A	149 ± 6.1 a	24 ± 0.4 c
B	106 ± 9.4 b	27 ± 0.4 b
C	92 ± 5.7 b	32 ± 1.9 a
D	94 ± 9.5 b	28 ± 1.2 ab
E	107 ± 5.4 b	31 ± 1.8 a

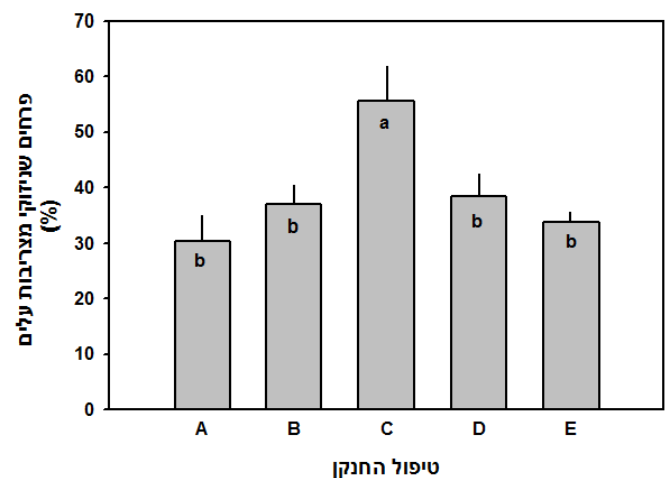
טבלה 2: השפעת טיפולי הדישון על ריכוז חנקן וכלור בעלווה.
 התוצאות הן ממוצעי 5 חזרות \pm סטיית תקן. ממשקי הדישון שיושמו בטיפולים השונים (A-E מפורטים בטבלה 1).



איור 3: השפעת ממשקי הדישון בחנקן על משקל הפרחים שנוצרו במהלך העונה. התוצאות מוצגות כמשקל פרחים באורכים המסחריים (מעל ל- 25 ס"מ) לצמח (ממוצע של 3-5 חזרות). הפרחים חולקו ל- 8 קבוצות לפי אורכם. אותיות שונות מעל לעמודות הממוצעים מסמלות הבדל מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי החנקן שיושמו בטיפולים השונים (A-E מפורטים בטבלה 1).

נזקי עלים על גבעול הפריחה: בכלניות מוכרת הופעת נזק המאופיינת על ידי צריבות בעלים המצויים על גבעול הפריחה. צריבות אלו מורידות את ערך הפרחים המשוקים. אחוז הפרחים שניזוקו מצריבות היה גבוה באופן מובהק בטיפול החנקן הגבוה (טיפול C) מאשר בטיפולים האחרים על פי מבחן טוקי בערך אלפא של 0.05 (איור 4). לעומת זאת, אחוז האמון בדשן (10% ו- 30% בטיפולים D ו- E, בהתאמה) לא השפיע באופן מובהק על מידת הנזק לפרחים (איור 4).

משקל הפרחים הנמוך (איור 3) בטיפול החנקן הגבוה (טיפול C) בהשוואה לטיפול החנקן הבינוני והנמוך (טיפולים A, B) רומז על עיכוב צימוח, שיתכן ונגרם עקב השפעות אוסמוטיות. מקור ההשפעות האלה בתגובת הצמח לעליה הכללית של ריכוז מלחים במי ההשקיה, שנגרמה ע"י כמות החנקן הגבוהה שיושמה בדשן.



איור 4: השפעת ממשקי דישון בחנקן על % הפרחים עם צריבות עלווה.
 אותיות שונות בתוך העמודות מסמנות שהמספרים נבדלים באופן מובהק על פי מבחן טוקי-קרמר בערך אלפא של 0.05. ממשקי החנקן שיושמו בטיפולים השונים (A-E מפורטים בטבלה 1).

'Plant Nutrition-Physiology and Application' (M.L. van Beusichem, ed.), pp 33-37. Kluwer Academic, Dordrecht.

Goyal, S.S., Huffaker, R.C., Lorenz, O.A. 1982. Inhibitory effects of amoniacal nitrogen on growth of radish plants and its reversal by nitrate. *J Am Soc Hort Sci.* 107:130-135.

Hassan, H.A., Agina, E.A., Koriesh, E.M., Mohamad, S.M. 1985a. Physiological studies on *Anemona coronaria* L. and *Ranunculus asiaticus* L. 1. Effect of light (intensity and duration). *Annals of Agricultural Science - Moshtohor.* 22:571-582.

Hassan, H.A., Agina, E.A., Koriesh, E.M., Mohamad, S.M. 1985b. Physiological studies on *Anemona coronaria* L. and *Ranunculus asiaticus* L. 3. Effect of foliar nutrition and gibberellic acid. *Annals of Agricultural Science - Moshtohor.* 22, 593-615.

Kirkby, E.A. 1981. Plant growth in relation to nitrogen supply. In: *Terrestrial Nitrogen Cycles, Processes, Ecosystem Strategies and Management Impacts* (FE Clarke and T Rosswall, eds.), pp. 249-267. *Ecol Bull, Stockholm.*

Lazof, D., Bernstein, N. 1998. The NaCl-induced inhibition of shoot growth: The case for disturbed nutrition with special consideration of calcium nutrition. *Adv Bot Res.* 29:115-189.

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

Mengel, K., Kirby, E.A. 1979. In: *Principles of Plant Nutrition.* Int Potash Inst., Worbalaufen – Bern, Switzerland. pp. 687.

Meynet, J. 1993. Anemone. In: *The Physiology of Flower Bulbs,* (A De Hertugh and M Le Nard, eds). Elsevier, pp. 211-219.

Pislornik, M. 1985. Fertilizer requirements of seedlings of the poppy anemone (*Anemone coronaria* L.). *Acta Agraria et Silvestria.* Series Agraria Xu, Q.F., Tsai, C.L., Tsai, C.Y. 1992. Interaction of potassium with the form and amount of nitrogen nutrition on growth and nitrogen uptake of maize. *J Plant Nutr.* 15:23- 33.

הכרת תודה

העבודה מומנה על ידי קרן המדען הראשי של משרד החקלאות ומועצת פרחים, פרויקט מספר 306-0283.

תוצאות שהתקבלו מדגימות כי הכלנית זקוקה לריכוזי חנקן נמוכים יחסית. ריכוז חנקן של 50 ח"מ זוהה כמיטבי ליצור פרחים מקסימלי בעלי משקל גבוה, ויישום רמות חנקן גבוהות יותר גרם לירידה במספר הפרחים שנוצרו ובמשקלם. דישון ב- 150 ח"מ חנקן גרם לעליה בצריבות עליהם אשר לא היו קשורות לשינויים ביחסי מים ברקמה הצמחית ולצבירת נתון וכלור בהם, אולם לוו בעליה ברמת חנקן ברקמה. עליה באחוז האמון בדשן גרמה לירידה במשקל היבול המסחרי, עקב הקטנת משקל הפרחים הארוכים על חשבון הפרחים הקצרים. כלומר, ריכוז חנקן גבוה, ולא אמון, היו אחראיים לירידה במספר הפרחים, ולעליה במידת צריבות העלים בגבעול הפריחה. תוצאות אלו מצביעות על רגישות גבוהה יותר של הכלנית לריכוזי חנקן גבוהים מאשר לשינויים ביחסי אמון-חנקן.

רשימת ספרות מצוטטת

אומיאל, נ. 1992. פרחי כלניות לייצוא: בעיות בחלקות הגידול. השדה ע"ב: 754-755.

ברנשטיין, נ., מתן, א., ברונר, מ., נישרי, י., דורי, ע., פילוסוף-הדס, ס., לוריא, ג., יופה, מ. 2005. אופטימיזציה ממשק דישון לגידול נורית כפרח קטוף, דו"ח לתוכנית מחקר מספר 306-0487-04 במימון קרן המדען הראשי של משרד החקלאות.

ברנשטיין, נ., לוריא, ג., מתן, א., דורי, ע., ברונר, מ., נישרי, י., פילוסוף-הדס, ס., יופה, מ. סלים, ש. 2007. אופטימיזציה ממשק דישון בחנקן ובאשלגן לגידול נורית לפרח קטוף. עולם הפרח, גיליון יולי-אוגוסט, עמ' 48-51.

ברנשטיין, נ., שניר, פ., רוזנברג, ר., נתן, ר., לוריא, ג., גולופ, נ. 2011. בחינת גידול כלנית במי קולחין. דו"ח מדעי לתכנית מחקר מספר 870-0405-10 במימון פרחים צמחי נוי וריבוי - מחקר ופיתוח בע"מ.

להב, ת., בויםל, א., אומיאל, נ., עוזרי, י., אליאסי, ר., אברמסקי, ש., קגן, ס. 1990. גידול כלנית לפרח קטיפי: סיכום תצפיות בזנים מסחריים וניסיוניים. השדה, ע"ג: 251-248.

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

עוזרי, י., אומיאל, נ. 1983. התפתחות גידול כלנית ההר (כלנית ירושלים) בארץ. השדה, ס"ג: 766-762.

Aydinsakir, K., Unlu, A., Yilmaz, S. and Ari, N. 2009. The effects of compost applications on yield and quality characteristics of *Anemone coronaria* L. cv. Red Meron. *Acta Hort.* (ISHS) 807:359-364. http://www.actahort.org/books/807/807_50.htm

Bernstein, N., Ioffe, 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.

Feigin, A., Ginzburg, C., Gilead, S., Ackerman, A. 1985. Effect of NH₄/NO₃ ratio in nutrient solution on growth and yield of greenhouse roses. *Acta Hort.* 189:127-135.

Fischer, P., Kalthoff, F. 1987. The fertilization of 'Mona Lisa' anemones. *Deutscher-Gartenbau.* 41:1482-1484.

Gerendas, J., Sattelmacher, B. 1990. Influence of nitrogen form and concentration on growth and ionic balance of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Potato (*Solanum tuberosum*). In:

מחקרים

Dendrobium hybrid orchid ריבוי סחלבים

בתרבות רקמה

דליה אבנור, אופיר צדקה ומשה ראובני – המחלקה לפרחים וצמחי נוי, מנהל המחקר החקלאי

דליה אבנור: vhevenor@volcani.agri.gov.il

חומרים ושיטות:

העבודה נעשתה בקו זריע הנושא פרחים בצבע סגול כהה ממשלתת סלומון במושב שחר. ניצנים הוצאו ממפרקים מהגבעול ומגבעולי פריחה, נעשה להם חיטוי והם נשתלו על מצעים שונים.

תהליך החיטוי: היות והצמחים גדלים על מצע קוקוס עשיר הייתה בעיה קשה של זיהומים בהכנסה לריבוי בתרבות. לכן החיטוי נעשה בשני שלבים. בשלב הראשון הסרנו את השורשים והעלים ותחילי העלים העוטפים את הגבעול. לגבעולים נעשו שטיפות במי סבון, טיפול בפונגיצידיים, שטיפה באתנול, בשלב השני חתכנו את הגבעולים לטבעות עם הניצן אותם חתכנו לגזרות שבתוכן הניצן, להן נעשה חיטוי נוסף שכלל שטיפות במי סבון, אתנול וערבול באקונומיקה 2% חומר פעיל ושטיפות במים סטריליים. המקטעים נושאי הניצן (החלקים הלבנים שנצרכו מהאקונומיקה הוסרו) הונחו על צלחות פטרי שהכילו מצע בסיסי S בהרכבי הורמונליים שונים.

תהליך הריבוי: ניצנים שהתפתחו ממקטע הגבעול הופרדו והועברו לריבוי על אותו מצע. הניצנים עשו ריבוי לצמחונים ומסה של "גופי ריבוי" (הפקעות מדומות מהם מתפתח הצמח החדש באביב) PLB protocorm like body אותם העברנו לריבוי בתרחיף. בתרחיף התקבלו מאות "גופי ריבוי" אשר על מצעים מוצקים מצע ריבוי ומצע התארכות התפתחו לצמחים. החומר הועבר לגידול בחדר תרבות. ספרנו את מספר הניצנים שהתקבלו מניצן וספרנו את גופי הריבוי שהתרבלו בתרחיפים.

מצע הריבוי: מצע הריבוי הבסיסי היה מצע S, המכיל מקרואלמנטיים ומיקרואלמנטיים לפי מצע MS 1/2 (מחצית הריכוז המקובל במצע MS) ויטמינים לפי מצע Gamborg B5, 3% סוכרוז ו- 0.8% אגר. מווסתי הצמיחה היו BA ו- IAA ביחסים שונים. מצעי ההתארכות היו מצע בסיסי S עם גברילין GA3 בריכוזים שונים וללא מווסתי צמיחה. התרבויות במצעי ההתארכות גדלו באור רגיל (חדר תרבות), בחושך, באור אדום (על ידי כיסוי התרבויות בצלופן אדום) ובאור כחול (על ידי כיסוי התרבויות בצלופן כחול) לכל טיפול היו לפחות 3 חזרות. לאחר כ- 30 יום על מצעי ההתארכות בתנאי התאורה השונים נמדד אורך הצמחונים ונערכה אנליזה סטטיסטית לפי Statistical analysis was done using JMP (SAS, Cary, NC) software. הצמחונים שפתחו שורשי אויר רבים על מצע ללא הורמונים הועברו להקשחה בעציצים שהכילו מצע קוקוס והוכנסו לערפול. לאחר גדילה לצמחים בגודל 10 ס"מ ויותר הועברו לחממה או למעבדה. הצמחים המוקשחים פרחו באביב קיץ וצבע הפרחים זהה לצבע המקורי של צמח האם.



מבוא

הסחלביים היא משפחת צמחים בסדרת האספרגאים. בין משפחות הגדולות ביותר של צמחים ומונה מעל ל-700 סוגים של סחלבים וכ-25 אלף מינים של סחלבים. משפחת הסחלבים עשירה ומגוונת בפרחי הנוי וקיימות עשרות אלפי הכלאות. הסחלבים נחשבים בין הפרחים היפים והמבוקשים בעולם.

גידול סחלבים בעבר היה תחביב של חוגים אמידים. כיום גידול סחלבים (חלק מהמינים) הפך אפשרי ובבתים רבים ניתן למצוא סחלבים בעציצים פורחים. משפחת הסחלביים (Orchidaceae) הינה אחת המשפחות הגדולות בעולם הצמחים. את נציגי המשפחה ניתן למצוא במגוון רחב מאוד של בתי גידול. מיערות הגשם הטרופיים ועד לאזורי מדבר צחיחים, מגובה פני הים ועד לגובה של 2000 מטר. ביערות הטרופיים ניתן למצוא בעיקר סחלבים אפיפיטים וליטופיטים (סחלבים הגדלים על ענפי עצים, גזעים וסלעים ולא בקרקע).

הסחלבים יכולים לגדול בטווח טמפרטורות רחב בבתים או גינות מוצלות. ניתן להגדיר 3 קבוצות גידול מבחינת דרישות טמפרטורה.

1. סחלבים של האזורים הקרירים, כאשר טמפרטורת המינימום 10 מעלות צלסיוס וטמפרטורת המקסימום 26 מעלות צלסיוס.
2. סחלבים של האזורים הממוזגים, כאשר טמפרטורת המינימום 13 מעלות צלסיוס וטמפרטורת המקסימום 30 מעלות צלסיוס. לקבוצה זו משתייך הסוג דנדרוביום Dendrobium.
3. סחלבים של האזורים החמים, כאשר טמפרטורת המינימום 15 מעלות צלסיוס וטמפרטורת המקסימום 32 מעלות צלסיוס.

(א י ת נ ד ו ד : <http://www.ganvnof.co.il/ArticleID=411&CategoryID=220&Page=1>)

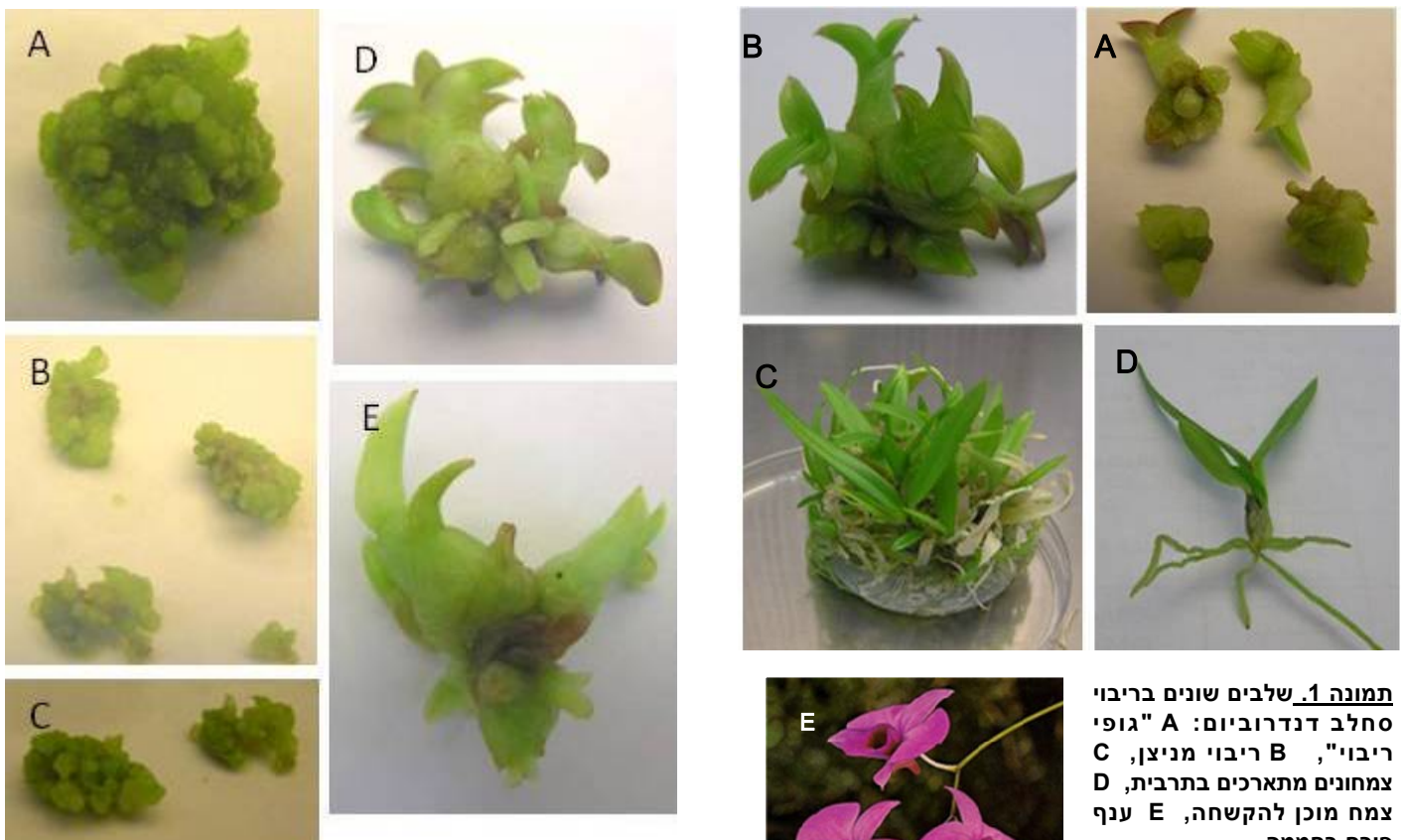
הדנדרוביום פורח בתנאים אופטימלים רוב השנה. בקיץ הינו בשיא פריחתו בשלל צבעים, הצבע הנפוץ ביותר בישראל הינו בצבע סגול.

סחלב הדנדרוביום גדל באופן מהיר יחסית במשך רוב תקופת הקיץ. בחורף הסחלב בתרדמת. באביב גדלים חוטים חדשים מבסיס הצמח הראשי והניצנים הרדומים מתחילים לבלב שוב. פרחי הסחלב פורחים על גבי פקעות מדומות שנוצרו שנה קודם לכן. הטיפול במין זה פשוט יחסית ודורש השקיה במים פעם בשבוע, הנחה במקום מואר ללא חשיפה לשמש ישירה. כאשר הפריחה נגמרת והפרחים מתייבשים יש לקטום את עמוד הפריחה מעל הפרק הראשון. <http://www.greency.co.il/28812/orchidgifts>

לקווים מסחריים של הדנדרוביום נעשה ריבוי רגיל על ידי הפרדת שלוחות ושיתלתם במצע גידול או בתרבות רקמה. מין זה מתארך לאט מאוד הן בתרבות והן בעציץ. במעבדותינו פתחנו שיטה לריבוי מהיר על מצע מוצק ובתרחיפים. כמו כן, מצאנו הרכבי מצע המעודדים התארכות מהירה יותר ותנאי ההארה של התרבויות המשפיעים על ההתארכות.

נפח התרחיף	מס' "גופי ריבוי" התחלתי	מס' "גופי ריבוי" סופי	
45 מל"	60 גופי ריבוי גדולים	530 בגדלים שונים	S-182
40 מל"	50 גופי ריבוי גדולים	470 בגדלים שונים	S-182
10 מל"	130 גופי ריבוי קטנים	185 (60 קטנים)	S-182
12 מל"	100 גופי ריבוי קטנים	210 (70 קטנים)	S-182
40 מל"	50 גופי ריבוי גדולים	247 קשים להפרדה בחלקם שורשים	S-8
10 מל"	100 גופי ריבוי קטנים	104 גושים גדולים	S-8
45 מל"	50 צמחונים	65 צמחונים בגדלים שונים	S-8

טבלה 1. ריבוי "גופי הריבוי" בתרחיפים השונים במצע ובציפיות.



תמונה 1. שלבים שונים בריבוי סחלב דנדרוביום: A "גופי ריבוי", B ריבוי מניצן, C צמחונים מתארכים בתרבית, D צמח מוכן להקשחה, E ענף פורח בחממה

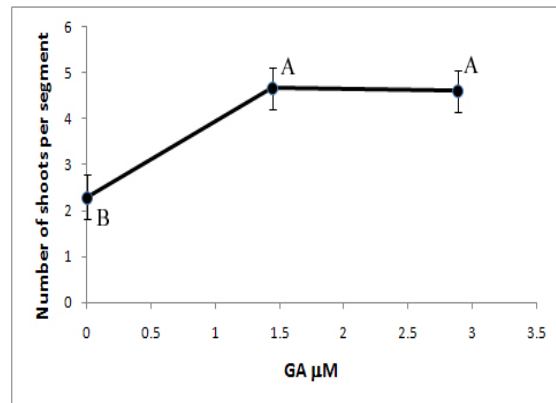
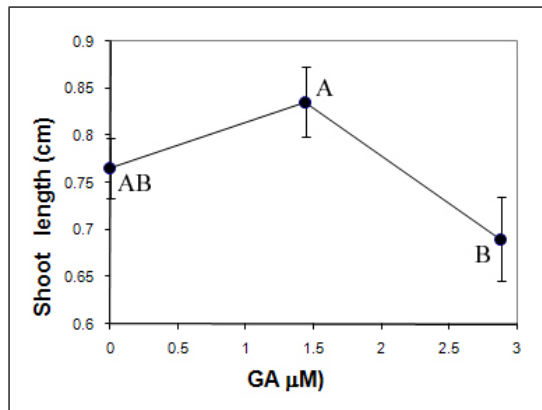
תמונה 2. פרוליפרציה של "גופי ריבוי" בתרחיפים: A-C גופי ריבוי קטנים בתרחיף, D-E "גופי ריבוי" גדולים שהתפתחו לצמחונים בתרחיף.

ריבוי בתרחיפים: לתרחיפים הוכנסו "גופי ריבוי" וצמחונים קטנים שהתקבלו מריבוי ניצנים בצלחות פטרי. התרחיפים גודלו בארלנמייר בנפח 250 מל" ונפח התרחיפים היה 50 מל". העברות למצע טרי נעשו כל 14 יום. בתרחיפים התקבלו מאות גופי ריבוי תוך 30 יום. כלשמצע S-182 עדיפות על מצע S-8 כשלצפיפות ההתחלתית השפעה על שיעור הריבוי. טבלה 1. מתארת את תוצאות הריבוי בתרחיפים. גופי הריבוי בתרחיף מתוארים בתמונה 2.

טפולים לעידוד התארכות בתרבית: צמחונים שמקורם בתרבית בצלחות וצמחונים שמקורם מתרחיף נשתלו בצנצנות שהכילו מצעי התארכות שונים. מצע S ללא הורמונים ומצעי S בתוספת $2.89 \mu\text{M}$ GA3 (1 mg/L) ו- $1.44 \mu\text{M}$ (0.5 mg/L) GA3

תוצאות: ניצנים התפתחו מקטעים של גבעולים וגבעולי פריחה, לאחר 4 שבועות בתרבית ניצנים שפרצו מהמקטע הופרדו מרקמת האם ונשתלו על מצע ריבוי חדש.

השמשנו בשני מצעים עיקריים שהתגלו כטובים ביותר S-8 שהכיל $4.4 \mu\text{M}$ BA ו- $2.85 \mu\text{M}$ IAA ו- $4.4 \mu\text{M}$ BA ו- $1.42 \mu\text{M}$ IAA. ההבדל בין המצעים הוא ביחס הציטוקינין לאוקסין בראשון היחס 1.5 ל-1 ובשני היחס 3 ל-1 מקדם הריבוי היה דומה בשני המצעים והתקבלו כ-4 ניצנים לניצן בחודש. תוצאות הריבוי מתוארות בתמונה 1.

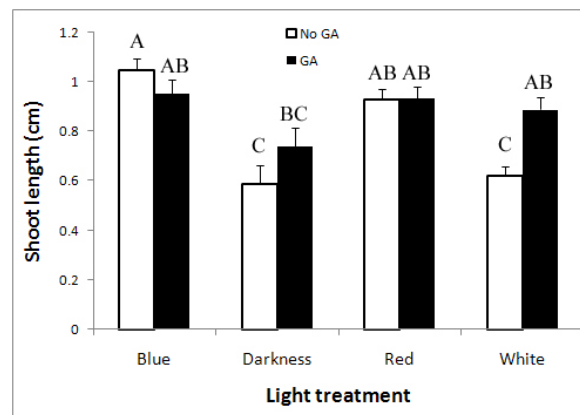


תמונה 3. השפעת ריכוז הגיברלין במצע על התארכות וריבוי צמחוני סחלב דנדרוביום בתרבית מצמחון קטן (2-3 מ"מ). אותיות שונות מעידות על הבדלים ברמת מובהקות $p > 0.01$.

בריבוי בתרחיף הייתה עדיפות למצע S-182 כשצפיפות גבוהה של "גופי ריבוי" מפריעה וצפיפות מתונה יותר עדיפה. הכנסה של "גופי ריבוי" קטנים הביאה לגדילה יותר מאשר לריבוי. במטרה להגביר את קצב ההתארכות בדקנו טיפולי אור והשפעה של הוספת ג'ברלין למצע. על מצע ללא הורמונים התפתחו שורשים ויש התארכות יפה במתן הארה באור כחול או אדום.

רשימת ספרות

- Chung, H.H., Chen, J.T. and Chang, W.C. 2005. Cytokinins induce direct somatic embryogenesis of *Dendrobium chiengmai* Pink and subsequent plant regeneration. *In Vitro-Plant.* 45:765-769.
- Khatun, H., Khatun, M.M., Biswas, M.S., Kabir, M.R. and Al-amin, M. 2010. In vitro growth and development of *Dendrobium* hybrid orchids. *Bangladesh J. Agril. Res.* 35: 507-514.
- Martin, K.P. and Madassery, J. 2006. Rapid in vitro propagation of *Dendrobium* hybrids through direct shoot formation from explants, and protocorm-like bodies. *Sci. Hort.* 108: 95-99.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 473-479.
- Nayak, N.R., Rath, S.P. and Patnaik, S. 1997. In vitro propagation of three epiphytic orchids, *Cymbidium aloifolium* (L.) SW., *Dendrobium aphyllum* (Roxb.) Fisch. and *Dendrobium moschatum* (Buch-Ham) SW. through thidiazuron-induced high frequency shoot proliferation. *Scientia Horticulturae* 71: 243-250.
- Pathania, N. S., Sehgal, O.P., Debojit, P., Dilta, B.S. and Paul, D. 1998. Studies on micropropagation in *Dendrobium* cv. Sonia. *J. Orchid Soc. India.* 12 (1-2): 35-38.
- Roy, J. and Banerjee, N. 2003. Induction of callus and plant regeneration from shoot-tip explants of *Dendrobium fimbriatum* Lindl. *Var oculatum* HK. *F. Sci. Hort.* 97: 333-340.
- G. V. S. Saiprasad and Raghuvver Polisetty. 2003. Propagation of three Orchid genera using encapsulated protocorm-like- bodies. *In vitro cellular developmental biology plant.* 39: 42-48.
- Shiau, Y.J., Nalawade, S.M., Hsia, C.N., Mulabagal, V. and Tsay, H.S. 2005. In vitro propagation of the Chinese medicinal plant *Dendrobium cadidum* wall. Ex lindl from axenic nodal segments. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant* 41: 666-670.
- Wang, Y., Luo, J.P. and Zha, X.Q. 2006. Protocorm-like Body Formation and Plant Regeneration of *Dendrobium huoshanense*, an Endangered Medicinal Plant. *Proc. on In Vitro Culture and Hort. Breeding* Eds. M.G. Fári, I. Holb and Gy.D. Bisztray. *Acta Hort.* 725: 379-384.



תמונה 4. השפעת ההארה על התארכות הצמחונים בתרבית על מצע התארכות ללא הורמונים ועם $1.44 \mu\text{M}$ GA3. אותיות שונות מעידות על הבדלים ברמת מובהקות $p > 0.01$.

התוצאות מתוארות בתמונות 3-4. ניתן לראות כי הוספת גברלין בריכוז הנמוך עודדה התארכות בהשוואה למצע ללא הורמונים ואילו גברלין בריכוז הגבוהה עיכב משמעותית את התארכות. השפעת טיפולי התאורה הייתה מעניינת במיוחד. החושך עיכב את התארכות והוספת גברלין הביאה לשיפור קל. ההבדלים בין התאורות השונות אינו מובהק, האור הכחול מראה על עדיפות על אור לבן ואדום בשני סוגי המצעים, כאשר המצע ללא הורמונים עדיף. באור האדום אין עדיפות למצע ואילו באור הלבן ובחושך עדיפות למצע עם הגברלין.

דיון

ריבוי סחלב דנדרוביום משלוחות נותן כ-4 צמחים לעונה, בעוד הריבוי בתרבית רקמה מאפשר ריבוי מהיר והמוני. על ריבוי בתרביות של דנדרוביום דיווחו (Nayak et al., 1997; Pathania, et al., 1998; Roy and Banerjee, 2003; G. V. S. Saiprasad and Raghuvver Polisetty, 2003. Shiau et al., 2005; Chung et al., 2005; Martin (and Madassery, 2006). הם פיתחו פרוטוקול ריבוי שכלול BA כמקור לציטוקינין בעוד מקור האוקסין היה בחלק מהמקרים NAA. בתחילת העבודה בדקנו הרכבי הורמונים אחרים ומצע MS רגיל. המצעים בהם השתמשנו התגלו כיעילים ביותר לריבוי קו זה, Khatun et al. 2010 (et al). הראו כי יש הבדלים בריבוי בתגובה לאוקסינים השונים, כמו בעבודתנו IAA נמצא כאוקסין היעיל ביותר לריבוי דנדרוביום. בעבודה זו הראינו ששימוש בתרחיפים מגדיל את שיעור הריבוי משמעותית בעוד מינץ בודד מקבלים מספר בודד של צמחונים בתרחיף ניתן לקבל עשרות צמחונים או גופי ריבוי שיתפתחו לצמחונים.

מגדלי פרחים והשתלבותם במחקר

דן שחורי בעל הדעה בענף הפרחים

עמליה (מלי) ברזילי



דן שחורי בביתו, ינואר 2012

דן שחורי, כמעט בן 80, ספורטאי לשעבר, מורה וסייף. תאונת אופנוע קשה גרמה לו, בליט ברירה, לנטוש את הספורט. הוא ניסה להיות מזכיר ארגון הסייף הארצי וגם מגדל ירוקים. אלא שענף צמחי הנוי כבש את עולמו - ועד מהרה הפך לדמות מוכרת ומשפיעה בקרב המגדלים המחקר וההדרכה.

האם ידעתם?

דן שחורי הוא יליד הונגרייה, (לא קשה לזהות על פי המבטא) בגיל 17 עלה עם עליית הנוער לכפר מנחם. נולד להוריו כיעקב שורץ, גם היה דב ובחר בדן - שם ישראלי טוב לכל הדעות (והבנות...), שירת בנח"ל, היה קצין "אימון גופני" ולאחר הצבא החל לימודי הוראה בוינגייט. כשעזב את הקיבוץ, עסק כמורה לספורט בבאר שבע ובווינגייט. לאחר תאונת הדרכים רכש משק חקלאי, ליד משק הוריו במושב מזור (מזרה) הוריו גידלו עגלים ועופות ודן השתלב בגידול צמחי נוי ירוקים כמו רוסקוס, פיטוספורום ואיוונימוס. אשתו קלרה הייתה עזר כנגדו תמיד ובמיוחד כשנשא בעול שני התפקידים.

ציוני דרך בפעילותו בענף הפרחים

בשנת 1975 נבחר לפעילות ציבורית ע"י איגוד מגדלי הפרחים. תקופה קצרה אח"כ נבחר לתפקיד יו"ר הועדה לגידולים חדשים ויו"ר קרן צנ"ש (בשנים אלו קרן צח"ר הייתה חלק מקרן צנ"ש) וכאן הכול התחיל. דן יודע לספר שלא היה לו 'מושג ירוק' בפרחים. **מקס וויל ז"ל** שהיה מנהל האגף לפרחים בשה"ם, עזר לשלבו וללמדו את רזי המקצוע. מיוזמתו נכנס לעומקם של הנושאים. למד, השכיל והשקיע ללא לאות בלימודים הן בקורסים לניהול, בפקולטה, והן בלימוד עצמי.

דן היה למקשר

תרומתו הראשונה הייתה בהידוק קשרי עבודה בין כל גופי המחקר בפרחים ובמיוחד בין הפקולטה לזולקני.

הקשר למחלקה לפרחים במינהל המחקר החקלאי

הרומן של דן כמגדל וכיו"ר קרן צנ"ש עם המחלקה לפרחים, החל בשנות ה-80 המאוחרות, בתקופה שהציפורן הייתה בתהליך ירידה והמגדלים חיפשו גידולים אלטרנטיביים. ה"אורכידולות" מטיפוחיו של **ד"ר אבנר כהן**, הציפורן ברבטוס מטיפוחיו של **ד"ר נקדימון אומיאל** היו הגידולים הראשונים שהוצאו מחממת המחקר למסחר. בסופו של תהליך הם לא היוו פריצת דרך כי לדעתו של דן אי הצלחתם נבעה מגורמים בירוקרטיים במינהל שעיכבו את תהליך השיווק של הזנים. עם החוקר **ד"ר אמיר הגלעדי ז"ל** היה שיתוף פעולה בהבאת זני הקאלות מהולנד ופיתוח גידול הקורקומה. עם **פרופ' רינה קמינצקי** היה שיתוף פעולה בבניית אוסף (מאגר) של מיני שומים למטרות פריחה וליווי מחקר בנושאים פיטולוגיים וריבוי. הקרן תמכה בהבאת גידולים שונים וחדשים, כ-50 גידולים מדי שנה ביניהם בצלים ופקעות שהובאו מהולנד (400-600 פקעות בשנה). המודל המנחה היה: אקלום ← מו"פים ← מחקר ← משקי מודל. לצורך כך נוצר שיתוף פעולה בין **בועז כהן** ממועצת הפרחים, ממ"ר

הגיאופיטים **גדעון לוריא**, מדרכי הפרחים, החוקרים ושלושת המו"פים: בקעה, דרום וצפון. שם נבחנה התאמתם לאזור הגידול. בנוסף לאינטרדוקציה נערכו ניסיונות ריבוי, המרצה והכוונת פריחה. באוסף הגידולים נכללו הספארי סנסט ומיני פרוטאות אחרים. **ד"ר יעקב (קובלה) בן יעקב** פיתח את הגידולים בארץ. עם הגידולים שהובאו והותאמו לשיווק בחורף ובאביב מישראל, הובאו גידולים כמו הפירקום, אסטרים ועוד גידולי פרחים שהמערכת השיווקית לא הייתה בנויה לשיווקם במועד פריחתם הטבעי בקיץ. בשנות ה-90 המאוחרות בשיתוף עם **ד"ר ישראל ולרשטיין ועמי בר יוסף**, מנהל אגף הפרחים בשה"ם, נבחנה אפשרות לגדל צמחי קיץ קלאסיים ולשווקם בחורף הישראלי. **ישראלה** חקרה את מנגנון הפריחה, בחנה סוגי התאורה ובשיתוף עם מדרכי שה"ם הועברו למגדלים פרוטקלים למספר גידולי קיץ. קרן צנ"ש בתמיכת משפחת **הילל מינץ ז"ל** ולזכרו מימנה ציוד למעבדות שנבנו לחוקרים שנקלטו במחלקה **לד"ר מיכל שמיר וד"ר משה ראובני**. כמו כן תמכה בבניית הפיטוטרון שנתן מענה רב משמעות למחקר.

בעקבות המעבר לגידול ירוקים ושיווקם כבוקטים בסופרים, הלך והתפתח ענף ענפי הקישוט הירוקים והגיע ל-50% מהיקף ענף הפרחים ויותר. **סימה קגן** מהמחלקה לפרחים יצאה למשתלות בעולם להביא מגוון גדול של גידולים מבניהם מגוון ענפים ירוקים. **ד"ר מיכל שמיר** השתלבה בתחום הירוקים ובחנה את הרשתות הצבעוניות לשיפור איכות ענפי הקישוט.

שיתוף פעולה עם המחלקה לאחסון

קרן צנ"ש עזרה במימון הרחבתם של חדרי התצפיות לניסיונות הנערכים בפרחי קטיף וענפים ירוקים. תמכה במחקרים שנערכו ע"י החוקרים **ד"ר סוניה פילוסוף-הדס**, **ד"ר שמעון מאיר וד"ר חיה פרידמן** (ביקש להדגיש תרומתם החשובה של הטכנאים והמהנדסים שעובדים בצוות המחקר) ומציין שהודות למחקר שנערך על ידם, ההקפדה של המגדלים על איכות, מחירי הדלק הגבוהים ובנוסף רווחיות נמוכה של ענף הירוקים אפשרו / חיבו את המעבר לתובלה הימית. דן מדגיש שלא דיברנו על הכול, ישנם עוד נושאים שלא נגענו, כמו תרומתו לועדת מיכון, חלקו בועדת שיפוט של המדען ועוד. דן זוכר את פועלם ותרומתם של כול מי שעסק בתחום במהלך השנים וקצרה היריעה לציין את כולם.

דן: מהי גאוותך?

דן ענה וללא היסוס: **"התובלה הימית"**, שהחל לעסוק בנושא לפני 15 שנה. דן יודע לחשב שטריבול אחד חוסך למגדל 300 ₪. כלומר, מגדל השולח 3000 טריבולים בשנה חוסך 900,000 ₪. כך שב-10 שנים האחרונות, מאז הייצוא דרך הים חסכו המגדלים מיליוני שקלים!

ולסיום, דן: פני הענף לאן?

"לימדו אותי לא להיות אופטימי - אז לא מתאכזבים" ובכל זאת - "המפתח הוא בהתייעלות, במקצועיות ובהגדלת שטחים (בתנאי שיהיה הסדר עם הפועלים התאילנדים ולא יהיה מי שישים מקלות בגלגלים)". **מזל טוב! ליום הולדתך ה-80 שיחול בפברואר. איחולינו שתמשיך להיות נמרץ עוד הרבה שנים!**



פועל תאילנדי ליד מכונת המיין



תלמידי מחקר בתחום פרחים

מחקרים בשושן צחור

יפתח מזור, אוניברסיטת בן-גוריון

תלמיד מחקר לתואר שני ושלישי בהנחיית דר' מישל זכאי אוניברסיטת בן גוריון

יפתח מזור : iftahma@bgu.ac.il



שושן צחור בנחל כלך בכרמל

צילום : דר' מישל זכאי

מניסויים שערכתי במסגרת עבודת תואר השני והשלישי, באוניברסיטת בן גוריון, בהנחייתה של דר' מישל זכאי, נראה כי הגורם המשמעותי ביותר שמשפיע על הקדמת פריחתו של השושן הוא הטמפרטורה. בדומה לשושנים רבים אחרים, השושן הצחור מקדים לפרוח כתגובה לקור במנגנון פיזיולוגי הידוע בשם ורנליזציה או קיוט (vernalization).

תוצאות המחקר

אך לעתים נצפתה תופעה ייחודית ובעייתית לשושן הצחור המתבטאת ב"תקיעת" הצמח כתוצאה מהחשיפת הבצלים לקור, ובכך נמנעת הפרגתו ופריחתו.

פיזיולוגיה והתפתחות: נקבעה השפעת החשיפה לקור (ורנליזציה) ופוטופריודה על התפתחות פריחת השושן הצחור. נמצא שהצמח בעל דרישה הכרחית וכמותית לורנליזציה ואינו מושפע כמעט מאורך היום. המצב ההתפתחותי של המריסטמה הקודקודית אופיינה במהלך מחזור החיים של הצמח, מהבצל ועד לפריחה והוגדרו השלבים הבאים: יובנלי, וגטטיבי בוגר (בתוך הבצל), המעבר לפריחה וקודקוד רפרודוקטיבי (מחוץ לבצל), המייצר את אברי הפרח. שלבי המריסטמה בתוך הבצל (יובנלי וגטטיבי בוגר) נבדלים בניהם בכמה תכונות מורפולוגיות בולטות ובפעילות המריסטמית (חלוקות תאים).

נמצא קשר בין הטמפרטורה אליה חשופים הבצלים לבין השלבים ההתפתחותיים של המריסטמה ותגובת הצמח מבחינת זירוז פריחה או "תקיעה". התוצאות שהתקבלו מחלק זה של המחקר מצביעות על תופעות ההתפתחותיות השונה שונות של השושן הצחור לעומת מיני שושן אחרים ומהוות מידע חשוב לנושא הכוונת הפריחה.

בקרה מולקולארית: נמצא שביטויים של שלושה גנים הומולוגיים לגנים המעורבים במנגנון הורנליזציה והפריחה בחיטה, עולה כתוצאה מחשיפת הבצל לקור ובמהלך המעבר לפריחה. בעוד גנים אחרים ירדו כתוצאה מטיפול הקור. גנים אלה, עשויים להיות קשורים למנגנון הורנליזציה והפריחה גם בשושן.

לסיכום

מנגנון הורנליזציה נחקר לראשונה בשושן הצחור ותוצאות שהתקבלו עד כה מהוות כלים חשובים להמשך המחקר ולשיפור עתידי בשליטה על הפריחה של השושן הצחור לטובת שוק הפרחים, הן מהכיוון של ההנדסה הגנטית, והן מהכיוון של ההכוונה באמצעים פיזיולוגיים קלאסיים.



השושן-הצחור (*Lilium Candidum*) הוא צמח בצל ממשפחת השושניים הגדל בר בארץ-ישראל, לבנון, סוריה, ובטורקיה. את השושן-הצחור ניתן למצוא בארץ במספר מועט של מוקדים, ביניהם גוש הרי-מרון שבגליל העליון, נחל כזיב בגליל המערבי, נחל חרובים שבכרמל ועוד. בישראל נתון הצמח בסכנת הכחדה, בין היתר בשל קטיף לא מבוקר של פרחיו

רקע היסטורי-אתני

בשנים בהן לא היה מוגן, וצמצום אזורי המחיה שלו. השושן הוא מהמרשימים בפרחי ארצנו וכל החולף על פניו לא יוכל שלא לעצור ולהתפעם מיופיו העדין ומריחו המשכר. מדי שנה, בשיא פריחתו בחודש מאי, מגיעים מאות אם לא אלפי מטיילים למוקדים בהם הוא גדל כדי לחזות בפריחתו המרהיבה. צורתו הגיאומטרית-שישה על-כותרת המסודרים בצורה סימטרית מסביב לקודקוד, לובנו הבוהק וריחו הנפלא של השושן, היו להשראה בתרבויות רבות ובחלקן הוא הפך לסמל ואף לעיתים קיבל מעמד של קדושה: כך למשל בעולם הנוצרי מסמל השושן את מרים הבתולה, אם ישו, שנחשבה לקדושה וטהורה; ועל שמה הוא קרוי גם באנגלית: "שושן הבתולה הקדושה" (*Madonna Lily*). אגדה נוצרית מספרת כי כאשר הגיע המלאך גבריאל לבשר למרים שהיא הולכת ללדת את בן האלוהים (אירוע הקרוי בדת הנוצרית: "הבשורה" = *Annunciation*), הוא הגיש לה את השושן-הצחור. הפן האפליקטיבי של מחקרנו נוגע בעיקר למעמד של הצמח בעולם הנוצרי. במסגרת זו אנו לומדים איך להפריח את בצלי השושן הצחור לאורך כל עונות השנה (*flowering control*) ובעיקר במועדים מועדפים לשיווק, כמו חג-האהבה (*Valentine*) או חג הפסחא והבשורה. הפרחה במועד הרצוי תאפשר ייצואו של השושן הצחור כפרח קטוף לארצות נוצריות, בתקווה שקדושתו ומקום גידולו, 'ארץ הקודש', ייחדו אותו משאר מגידולי פרחים אחרים. יש לציין שעד היום אין ולא היה שוק לפרח הקטוף והשושנים שנקראים (בטעות) "שושן צחור" ע"י רבים מהמגדלים הם בדרך כלל שושנים ממין אחר הקרוי *L. longiflorum* שמקורו ביפן.

הפן הבסיסי של עבודתי הוא חקר המנגנונים הפיזיולוגיים והמולקולאריים הקשורים בפריחתו של השושן.

רקע מדעי

עבודת המחקר שלי מיועדת בחלקה לאפיון והסבר תופעה זו, ובחלקה השני מתמקדת בבידוד של גנים הקשורים לתגובת הורנליזציה ואפיונם, לראשונה בשושן.

עכשיו פורח

נרקיס מצוי *Narcissus tazetta*

ד"ר אבנר כהן, גמלאי המכון למדעי הצמח

vhacohen@agri.gov.il



הנרקיס ההררי" פורח בהרי יהודה במחצית חודש נובמבר



פריחה במועד ביניים בשבוע השלישי של דצמבר, בדרך בורמה סמוך למסילת ציון

עיכוב פעילות של אוקסינים וג'יברלינים ועיכוב נביטת זרעים. בקיצור, אוצר בלום שרק חלק קטן ממנו נחשף עד כה.



פריחה מאוחרת, בשבוע השלישי של ינואר, "נרקיס העמקים" בפי גלילות.

רקע

הנרקיס המצוי הוא מהבולטים בפרחים הפורחים אצלנו בתחילת החורף. הוא מרהיב ביופיו וריחו העז נישא למרחוק. כמו מרבית צמחי הבצל והפקעת (הגיאופיטים) הגדלים בארץ התפתחותו מושפעת מחילופי העונות. הטמפרטורות הגבוהות שמתחילות עם החמסינים באביב מסמנות את סיום עונת הגידול הקודמת. בשלב הזה נעשית העברה סופית של המוטמעים (טרנסלוקציה) מהעלים אל הבצל, העלים מצהיבים ולאחר מכן מתייבשים והחל מחודש מאי ולאורך כל הקיץ השחון נראה הבצל כאילו הוא מצוי בתקופת "תרדמה" שבה אין גידול של עלים או פעילות שורשים. למעשה, המונח "תרדמה" איננו מדויק כלל ועיקר. בתוך הבצל ממשיכה בעונת הקיץ פעילות אינטנסיבית של חלוקת תאים, התמיינות והתפתחות.

הטמפרטורות הגבוהות משרות את המעבר של קודקוד הצמיחה מפקע ווגטיבי לפקע רפרודוקטיבי ובהמשך מבטיחות את התפתחותו התקינה של הפרח. התפתחות הפרח נמשכת כשלושה חודשים. בשלהי חודש אוגוסט הפרח מסיים למעשה את התפתחותו בתוך הבצל, כל אבריו מושלמים וגם החלוקה המיטוטית באבקנים ובשחלות הסתיימה. אולם, כל זמן שהבצל חשוף לטמפרטורות גבוהות מעוכבת התארכות הפרח (והתפתחות העלים) ואין שום סימן להתפתחות על-קרקעית גם אם משקים את הצמחים. העלים והפרחים פורצים החוצה רק לאחר ירידת הטמפרטורות בסתיו. התארכות הפרח נובעת ברובה מהתארכות והגדלת נפחם של התאים שהתפתחו במשך הקיץ. רק חלק קטן מהתארכות הגבעול והעלים הוא תוצאה שלחלוקת תאים, ברובה בבסיס הגבעולים והעלים ומיעוטה לאורך הגבעול.

ספרי הבוטניקה מציינים שהנרקיסים גדלים בשני בתי גידול עיקריים. בהרים גדל, בכיסי קרקע בין סלעים, הנרקיס ההררי הפורח החל מחודש נובמבר. בעמקים, בקרקעות עמוקות בשולי ביצות ובשוליות חורף, גדל נרקיס העמקים המכונה "הנרקיס מלך הביצה" והפורח בד"כ בחודשים ינואר-פברואר. בעבר התייחסו אל שתי האוכלוסיות האלה כאל שני אקוטיפים ואולי אף זנים שונים. למעשה, הסיבה העיקרית להבדל במועד הפריחה ביניהם נעוצה בירידת הטמפרטורות המוקדמת בהרים המשחררת את הפרח, מוקדם יותר, מהעיכוב שנכפה עליו על ידי טמפרטורות הקיץ הגבוהות. בעמקים, בהם ההתקררות הסתוויית היא מאוחרת יותר, הפריחה מאוחרת בהרבה. מועד הפריחה של בצלים שנאספו משני המקורות ושפרחו במקור בהפרש של חודשיים, הצטמצם לכדי הבדל של שבועיים במועד הפריחה לאחר שגודלו שנתיים יחד בחלקת ניסוי. הבדל כזה הוא בסדר גודל דומה לשונות במועדי הפריחה בין פרטים בתוך אותה אוכלוסיה. ישנם גם הבדלים במועדי הפריחה באותה אוכלוסיה בשנים שונות. בשנים שבהן ההתקררות בסתיו מוקדמת יותר מקדימה גם פריחת הנרקיסים. כמו כן, באוכלוסיות "ביניים" הממוקמות בין ההרים לעמקים, כמו בגבעות השפלה, פורח הנרקיס במועד ביניים בין אוכלוסיות ההר לאוכלוסיות העמקים.

משפחת הנרקיסיים ידועה בעושר החומרים הפעילים שנמצאו בחלקי הצמח השונים. בנרקיס נמצאו כ-80 אלקלואידים שונים. האלקלואיד

דברי מנהל תחום פרחים בפועל

אליעזר שפיגל, שה"מ

elispi@shaham.moag.gov.il

עונת הפרחים החלה השנה בעליית מחירים קלה ברוב מוצרי הפרחים והשתלנות. ענפי קישוט ירוקים המהווים חלק נכבד מסל הפרחים עדיין לא מצליחים להתרומם. הטמפרטורות הנמוכות בארץ מסיבות עם איכות רוב מיני הפרחים, בעיקר מוצרי הגיאופיטים, אך ממתנת את קצב הגידול והפריחה. המשפיע הגדול על רווחיות הענף הוא הנעשה באירופה, שם קונים פרחים ואפילו הסתמנה בסיכום שנת 2011 עליה קלה בשיעור 2.5% במכירות הבורסות, שמעידה שהשוק באירופה, למרות המצב הכלכלי, ממשיך לצרוך פרחים. אין פתרונות קסם למגדלים, צריך להתייעל ולחסוך תוך מתן דגש לאיכות, לחיי מדף ובכלל לייחוד המוצר הישראלי. בתחום פרחים החלטנו להשקיע ככל האפשר במחקרים ותצפיות. בימים אלו סיכמנו את עבודת הנהלת הענף אליה הוגשו יותר מ-35 עבודות, ועוד 13 מחקרים אושרו במסגרת תקציבי שה"מ.

בנוסף, רציתי לשתף אתכם בפרסום שקיבלתי מהמחלקה לחקר שווקים. "האיחוד האירופי העניק תקציב לחקר פרח השושן באוני' בן גוריון לד"ר מישל זכאי, מהמחלקה למדעי החיים באוניברסיטת בן גוריון, בשותפות עם החברה ההולנדית Genetwister, המתמחה בשיטות מולקולאריות להשבחת צמחים, זכו במענק ע"ש מארי קירי של האיחוד האירופי, במסגרת של שיתוף פעולה בין תעשייה לאקדמיה (IAPP)".

"שיתוף הפעולה בין המעבדה של ד"ר זכאי לבין חברת Genetwister יאפשר זיהוי של אלפי גנים ויביא להתקדמות משמעותית בהבנת התהליכים הקשורים לפריחה. בהיבט היישומי, המחקר יוביל לפיתוח אמצעים להכוונת פריחה יעילה למועדים מועדפים, ולכלים חדשניים להשבחת צמחים. בנוסף, חילופי סטודנטים וחוקרים שיתבצעו במסגרת הפרויקט בין אוניברסיטת בן-גוריון לחברה בהולנד, יגרמו להעשרת הידע, השיטות והגישות בשני המוסדות"

לסיכום, אני מאמין גדול ביכולות של המגדל, המדריך והחוקר הישראלי. יש לנו את היכולות והכלים לצאת חזקים. גם למתחרים שלנו קשה, צריך לשלב ידיים, להסיר מכשולים ולהתאים את הענף לצרכים המשתנים.

דר' איריס ידידיה

המחלקה לצמחי נוי ופרחים

המכון למדעי הצמח



קבוצת המחקר של דר' איריס ידידיה ממינהל המחקר החקלאי-מרכז וולקני, עוסקת מזה מספר שנים בעיקר בגידולי גיאופיטים. גידולים מובילים במעבדה הם נץ חלב וקאלה לבנה וצבעונית ולאחרונה גם גידולים העונים לקטגוריה של צמחי גדה וצמחי מים בעלי איבר אגירה תת קרקעי.

המעבדה עוסקת בעיקר בחקר מנגנוני עמידות לחיידק הריקבון הרך פקטובקטריום קרוטובורום (לשעבר ארוויניה קרוטובורה). עמידות לחיידק מושגת באמצעים שונים: ע"י שימוש בכימיקלים הידועים כמשרי עמידות בצמחים (קאלה ונץ חלב); טיפוח קלאסי באמצעות הכלאות בין מיניות של מינים רגישים עם מינים עמידים לקבלת מכלואים עמידים יחסית (נץ חלב); טיפוח גנטי באמצעות החדרת גנים המקנים עמידות לחיידק (שני הפרויקטים האחרונים מתבצעים בשיתוף פעולה עם דר' אבנר כהן). עד כה אופיינו ברמה הביוכימית והגנטית מרכיבים שונים של תגובת העמידות המצביעים על הבדלים גנטיים ברורים בתגובת קאלה לבנה וצבעונית לנוכחות החיידק. אנו מקווים כי תוצאות המחקר שלנו העוסק גם בהיבטים פיסיוולוגיים של שני הגידולים, יובילו בנץ החלב לשימור המגוון הגנטי של מינים מקומיים ולפיתוח זנים חדשים ועמידים; ובענף הקאלה לקידום



איריס לואיזיאנה

המחקר בתחום צמחי המים כולל אפיון העמידות של צמחי מים שונים כמו קאנת מים, איריס לואיזיאנה, פונטדריה, קאלה ננסית ותאליה לגורמי זיהום במים. הגידול מתבסס על מים באיכות נמוכה (מים אפורים ומי קולחין לאחר טיפול ראשוני).

ואקלום זנים חדשים של קאלה לבנה ובהכנסת זנים צבעוניים לגידול כפרח קטוף ולמטרות עיצוב. בעתיד אנו מתכוונים לבחון את תרומתם הייחודית של צמחים אלה להרחקת מזהמים מהמים. בשלב זה אנו מתמקדים באיסוף נתונים גידוליים, כמו צבירת ביומסה, מועדי פריחה ומקדמי ריבוי.

כנסים בארץ ובחו"ל

• יום פתוח "בעולם הפרחים וצמחי הגן":

• **תקיים ב-14 למרץ 2012 בחצר הקריה החקלאית בבית דגן. האירוע בשיתוף שה"מ ומינהל המחקר החקלאי.**

• **כנס טיפוח צמחי נוי שיתקיים בפולין:**

The 24th International EUCARPIA Symposium ; Section Ornamentals Ornamental Breeding Worldwide"; Warsaw, Poland, September 2-5, 2012

<http://www.ornamentalbreeding2012.pl/registrationfee/>

קישוריות

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

אתר המחלקה לפרחים וצמחי נוי, מינהל המחקר החקלאי

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

אתר שה"מ

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

צמחי הגן של סימה

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

פרחים ברשת