

פיזיולוגיה התפתחותית של זני נרקיס חדשים

Developmental physiology of new Narcissus varieties

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

צוות המחקר

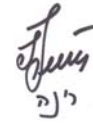
רינה קמנצקי - מינהל המחקר החקלאי, המכון למטעים וצמחי נוי
דורית סנדלר-זיו, מינהל המחקר החקלאי, המכון למטעים וצמחי נוי
אבנר כהן - מינהל המחקר החקלאי, המכון למטעים וצמחי נוי
נלו פינטה - מינהל המחקר החקלאי, המכון למטעים וצמחי נוי
האורל יון - מינהל המחקר החקלאי, המכון למטעים וצמחי נוי

Rina Kamenetsky, Ornamental Horticulture, ARO, Bet Dagan, 50250

vhrcamen@volcani.agri.gov.il

יולי 2010

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ואינם המלצות לחקלאים



חתימת החוקר

רשימת פרסומים

Cohen, D., Sandler Ziv, D., Fintea, C., Ion, A., Cohen, A. and Kamenetsky, R. 2009.
Forcing of new varieties of paperwhite narcissus for early flowering. *Acta Hort.* In press

Cohen D., Sandler Ziv D., Fintea C., Ion A., Forer Y., Rabinowitch H. D. and Kamenetsky R. 2009
New varieties of Paperwhite Narcissus: florogenesis and forcing requirements.
Israel Journal of Plant Science, Vol. 57, No. 4, 335-346

תקציר

ב-2004 שוחררו לגידול מסחרי שלושה זני נרקיס חדשים מטיפוס Paperwhite (לבן-לבן): 'אריאל', 'ענבל' ו'ניר'. זנים אלה מתאימים לעציץ או קטיף ונרשמו גם כזני פטנט באירופה וארה"ב. מכוון שבצלי הנרקיס המשווקים מהארץ מיועדים למגדלי עציצים פורחים ולקטיף פרחים, יש חשיבות רבה לפיתוח פרוטוקול הפרחה בעציץ שיקבע את אחידות המוצר ואיכותו במועדי השיווק המבוקשים. **מטרות המחקר:** (1) אפיון מורפולוגיה התפתחותית, מעבר משלב וגטיבי לשלב רפרודוקטיבי ושלבי התפתחות הפרח בשלושה זנים מסחריים בהשוואה לזן זיוה, (2) לימוד הפיזיולוגיה של הפריחה והשפעת תנאי הסביבה במהלך האחסון והגידול על התפתחות הפרח, (3) פיתוח פרוטוקולים להפרחה, מותאם לכל זן,

עם אפשרות הכוונת הפריחה מראשית נובמבר ועד יוני, (4) לימוד השפעת משטרי טמפרטורות האחסון על התפתחות הצמחים ואיכות הפריחה בזן 'ענבל', (5) לימוד השפעת מקור הבצלים על איכות הפריחה של בצלי 'ענבל'.

תוצאות ומסקנות. התמיינות התפרחות בזנים החדשים 'אריאל' ו'ענבל' ובזן 'זיוה' מתחילה בתוך הבצל בחודש יוני, ונמשכת במהלך הקיץ עד להשלמת התפתחות כל איברי הפרח. בתנאי מחסן בזנים 'ענבל' ו'אריאל', נמצאה תפרחת ממוינת בתוך הבצל בסוף אוגוסט. לעומת זאת, בזן 'זיוה' רק 80% מהבצלים סיימו את התמיינותם עד סוף אוגוסט. הזנים נבדלים ביניהם בתזמון המעבר לשלב הרפרודוקטיבי: בבצלים של הזן 'ענבל' המעבר לשלב הרפרודוקטיבי מאחר לעומת הזנים 'זיוה' ו'אריאל'. נמצאו הבדלים בתגובת הזנים לטמפרטורות האחסון (ימים לפריחה, מספר פרחים וגבעולי פריחה). בזן 'ענבל', התמיינות התפרחת המשנית במרכז הבצל מתחילה בסמוך להתמיינות התפרחת המרכזית הראשית בחודשים יוני-יולי, אך המשך התמיינותה תלוי בגודל וגיל הבצל ובתנאי האחסון של הבצלים. אחסון ב- 25 מ"צ מזרז את תהליכי ההתמיינות של התפרחת בכל הזנים ונמצאה כטמפרטורה האופטימאלית להתמיינות הפרחים בתפרחת המרכזית. בהפרחת נובמבר לא נמצאו הבדלים מובהקים בין טמפי' הצינון השונות במס' הימים משתילה לפריחה, מספר הפרחים בתפרחת הראשית ובתפרחת המשנית ויחס גבעול / עלים. ניתן להפריח את זני הנרקיס החל מאמצע אוקטובר ועד חודש יוני, על ידי אחסון הבצלים בטמפרטורות מיטביות. העברת בצלים לאחסון ארוך טווח לאחר אחסון ב- 25 מ"צ מקצרת את משך הימים לפריחה. הפריחה האיכותית ביותר של הבצלים מבחינת פרחים בתפרחת ומספר תפרחות לבצל התקבלה בבצלים שהועברו לאחסון ב- 30 מ"צ ב- 1 באוקטובר. למקור הבצלים ישנה השפעה מובהקת על מאפייני איכות הפריחה וכן על מאפיינים בעלי אופי כלכלי. יתכן והבדלים באגרוטכניקה של הגידול או הבדלים סביבתיים יכולים להביא לתוצאות הפרחה שונות של בצלי 'ענבל'.

מבוא

אחת הקבוצות החשובות ביותר בענף הפרחים בישראל ובעולם היא קבוצת הגיאופיטים. בארץ מגדלים גיאופיטים לפריחה ולייצור חומר ריבוי, והגידול המוביל הוא נרקיס מקבוצת הטצטה (*Narcissus tazetta*). ההיקף השנתי של יצוא בצלי נרקיס מישראל הוא כ- 20-25 מיליון בצלים לשנה משטח גידול של כ- 1800 דונם. הזן המוביל ביצוא הוא הזן 'זיוה' מטיפוס Paperwhite, שטופח במנהל המחקר החקלאי לפני כ- 35 שנה. עד לעשור האחרון ישראל הייתה בלעדית בגידול ויצוא של נרקיסים מקבוצה זו, אך בשנים האחרונות החלו לגדל 'זיוה' בברזיל ובספרד. הרחבת אזורי הייצור ותחרות בינלאומית, מחייבים אותנו לשמור על איכות מוצר גבוהה, לפתח זני נרקיס חדשים ולשפר את שיטות הגידול והפרחת הצמחים.

בעונת 2003-2004 שוחררו לגידול מסחרי שלושה זני נרקיס חדשים מטיפוס Paperwhite (לבן-לבן), שטופחו במחלקה לצמחי נוי במינהל המחקר החקלאי: 'אריאל', 'ענבל' ו'ניר'. זנים אלה הם בעלי ריח נעים יותר מזה של הזן 'זיוה', מתאימים לעציץ או קטיפ ונרשמו גם כזני פטנט באירופה וארה"ב. עם הכניסה של זני נרקיס חדשים לשוק מסתמנת נטייה חדשה למעבר משווק ל- dry sale (בצלים יבשים) לשיווק קמעונאי במרכזי גינון, למגדלי עציצים פורחים ופרח קטוף.

במסגרת תכנית לקידום מכירות של הזנים החדשים, ע"י חברות הייצוא, נשלחו בצלים לקניינים שונים באירופה וארה"ב. חלק מהקונים הם מעצצים מקצועיים שהפריחו אותם לפי נוסחאות הפרחה המקובלות לזן 'זיוה'. תגובות הקונים לגודל הפרח ולריחם הנעים של הזנים החדשים היו מאד חיוביות,

אולם תוצאות הפריחה לא תמיד היו טובות. נצפתה חוסר אחידות בתוצאות בין המעצצים השונים – מחוסר פריחה מוחלט ועד פריחה טובה יחסית. תחקיר ראשוני של התופעה מצביע על הבדלים בין הזן 'זיוה' לזנים החדשים ובנוסף שוני בתגובה בין הזנים החדשים. לכן, יש צורך ללמוד את מנגנון ההתפתחות השנתי והפיזיולוגיה של הפריחה לכל זן בנפרד. מכיוון שאחוז גבוה מבצלי הנרקיס המשווקים מהארץ מיועדים למגדלי עציצים פורחים ולקטיפי פרחים, יש חשיבות רבה לפיתוח פרוטוקול הפרחה בעציץ שיקבע את אחידות המוצר ואיכותו במועדי השיווק המבוקשים. שיווק בצלים עם הנחיות הפרחה מדויקות עשוי להעלות את רמת הביקוש לזנים אלה.

פיתוח פרוטוקולים להפרחת גיאופיטים מתבסס על: (1) מחזור חיים ומורפולוגיה התפתחותית של הצמח, (2) מועד התמיינות התפרחת והפרחים בתוך הבצל, (3) השפעת תנאי הסביבה על תהליך התפתחות הפרח, (4) תכונות ספציפיות של כל זן.

מחזור שנתי ופיזיולוגיה התפתחותית של צמחי בצל. גיאופיטים הם צמחים בעלי איבר אגירה תת קרקעי, המאפשר את הישרדותם בתנאי סביבה קשים. שלבי ההתפתחות של צמח גיאופיטי כוללים את השלבים הבאים: גידול אקטיבי, פריחה, הבשלה ואגירת מוטמעים (התבצלות במקרה של בצל הנרקיס), תקופת מנוחה או תרדמה (dormancy) שבה חל עיכוב בצימוח והפסקה זמנית בגידול הנראה לעין, ושלב היציאה מתרדמה לקראת חידוש הצימוח (5,11). תהליכים אלו משפיעים על יעילותו של הצמח כגידול חקלאי. לכן, לימוד המנגנונים של התהליכים התפתחותיים יאפשר לא רק הבנת הביולוגיה של הצמח, אלא גם שימוש חקלאי יעיל יותר שיביא להגברת רווחיות הגידול.

בתנאי הגידול בארץ, לאחר תקופת הגידול וכניסה לתרדמה, נאספים בצלי נרקיס מסוף מאי ועד אמצע יולי ומאוחסנים בסככת צל. ההתמיינות הפנימית של פרימורדיות העלים חלה בחודשים יוני-יולי ובסוף יולי המריסטמה הקודקודית עוברת לשלב הגנרטיבי (7). בבצלים מקבוצת הטצטה יצירת הפרח דורשת טמפרטורות גבוהות יחסית (כ-25 מ"צ).

בבצלים מהזן 'זיוה' ניתן למצוא פרח ממוין בתוך הבצל בסוף אוגוסט (6). בספטמבר, כאשר הטמפרטורות בלילות מתחילות לרדת, מתחיל תהליך של התארכות העלים ובעולי הפריחה. בעבודה שעשינו בשנות השמונים עם הזן 'זיוה', נמצא שניתן לעכב את תהליך ההתארכות ולשמור את הבצלים באיכות טובה, לאורך זמן, ע"י אחסון הבצלים החל מראשית ספטמבר (שבוע ראשון) בטמפרטורות גבוהות 25 - 30 מ"צ (6). בצלי 'זיוה' ניתן לאחסן ב-25 מ"צ עד אמצע סוף ינואר, אח"כ יורדת איכות הפריחה שלהם. ב-30 מ"צ ניתן לאחסן בצלים עד סוף מאי-תחילת יוני. כל זאת בתנאי שההפרחה נעשית בטמפרטורות קרירות. תוצאות מחקר זה תרמו לפיתוח פרוטוקולים להפרחת הזן 'זיוה' החל מסוף נובמבר ועד יוני.

פרוטוקול הפרחה. פרוטוקול הפרחה הינו סדר הפעולות שמביא לקבלת פריחה איכותית של צמחי בצל ופקעת במועד הרצוי. פיתוח פרוטוקול מסחרי דורש הבנה של תהליכים התפתחותיים בחומר הריבוי (בצל ופקעת), לימוד יחסי גומלין בין גנוטיפ וגורמי סביבה, דרישות שוק וטכנולוגיות גידול. פרוטוקולי הפרחה פותחו למספר רב של גידולים מסחריים (6), בעיקר למינים ולזנים הפופולאריים ביותר, כמו צבעוני, שושן, יקינטון. בצבעוני, פרוטוקול גידול של עציץ פורח כולל בקרת טמפרטורות אחסון הבצלים לאחר האיסוף ובמהלך ההובלה ללקוח, תנאי השרשה, טיפולי קור לצורך התעוררות מתרדמה והתארכות העלים ובעולי הפריחה ובקרת טמפרטורות בחממה במהלך ההמרצה (3, 5,11). לצורך המרצה משתמשים כיום בשתי שיטות: (1) אחסון בצלים לא מושרשים בטמפרטורות נמוכות, שתילה בעציצים וגידול בחממה מחוממת, (2) שתילה של הבצלים בעציצים, השרשה בטמפרטורה של 12-15

מ"צ, אחסון עציצים בקירור של 5-9 מ"צ, ולאחר מכן גידול בחממה מחוממת. בשיטה זו מתקצר משמעותית זמן הגידול בחממה והיא שימושית יותר לנוכח התייקרות מחירי הדלק לחימום החממות, מה שעודד פיתוח פרוטוקולים דומים לרוב גידולי העציץ המסחריים.

בצלי נרקיס מקבוצת הטצטה שימשו בעיקר לשיווק בצלים יבשים (dry sale) לגינון, ופרוטוקול הפרחה פותח לזן 'זיוה' לצורך הפרחת בצלים יבשים. במחקר זה אנו מבקשים להתמקד באפיון תהליכים רפרודוקטיביים בשלושה זני נרקיס חדשים לצורך ויסות והכוונת פריחה ופיתוח פרוטוקול מסחרי להפרחה בעציצים ולקטיף פרחים.

מטרות המחקר

1. אפיון מורפולוגיה התפתחותית, מעבר משלב וגטיבי לשלב רפרודוקטיבי ושלבי התפתחות הפרח בשלושה זנים מסחריים בהשוואה לזן זיוה.
2. לימוד הפיזיולוגיה של הפריחה והשפעת תנאי הסביבה במהלך האחסון והגידול על התפתחות הפרח.
3. פיתוח פרוטוקולים להפרחה, מותאם לכל זן, עם אפשרות הכוונת הפריחה מראשית נובמבר (פריחה מוקדמת) ועד יוני (פריחה מאוחרת).
4. לימוד השפעת משטרי טמפרטורות האחסון על התפתחות הצמחים ואיכות הפריחה בזן 'ענבל'.
5. לימוד השפעת מקור הבצלים (מגדל ואזור גידול) על איכות הפריחה של בצלי 'ענבל'.

פירוט עיקרי הניסויים

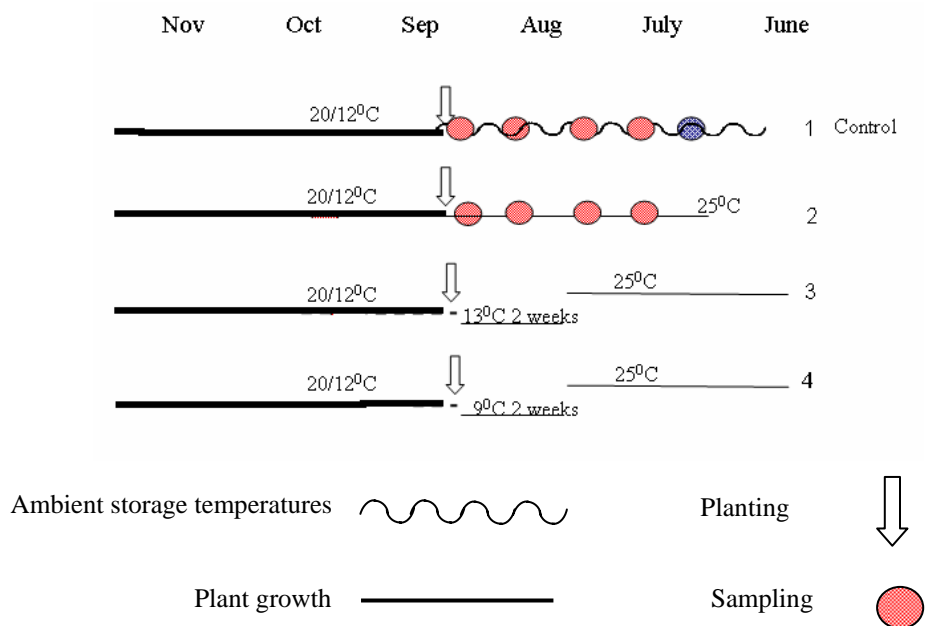
חומרים ושיטות

חומר צמחי. ללימוד המורפוגנזה של אברים וגטיביים ורפרודוקטיביים ופיזיולוגיה התפתחותית, נלקחו בצלים בריאים באיכות טובה משלושה זני נרקיס חדשים מטיפוס Paperwhite (לבן-לבן) - "אריאל", "ענבל" ו"ניר" והזן הותיק "זיוה", בגודל פריחה 14-15 (היקף בס"מ), שגודלו במשקי גידול מסחריים מצטיינים.

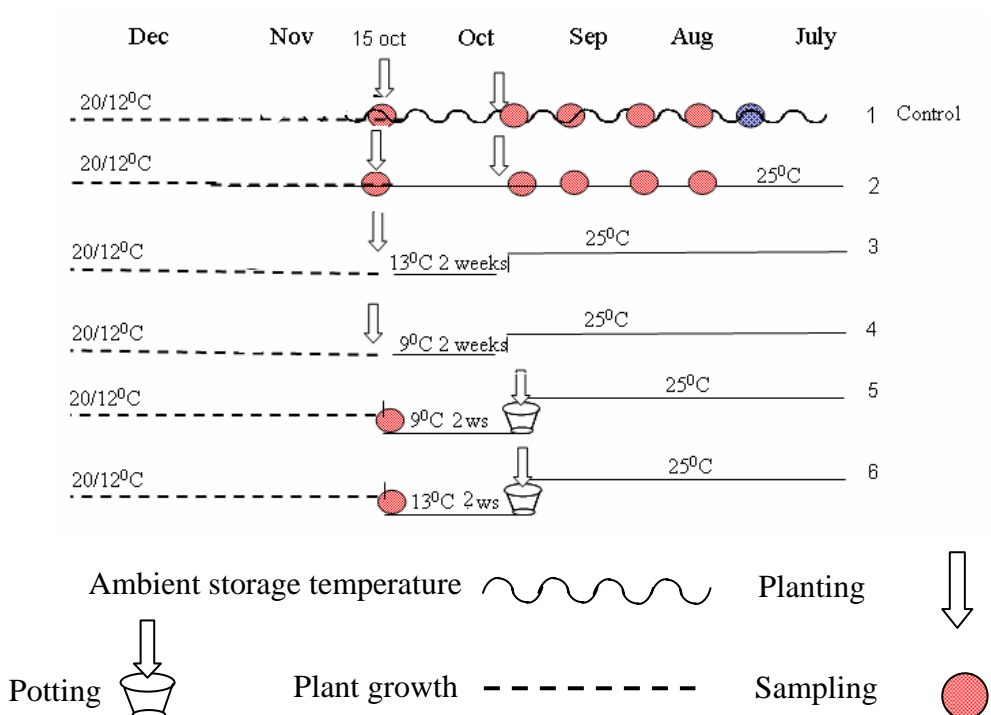
מורפולוגיה והתפתחות ניצני הפריחה והניצנים הצדדיים. בצלי נרקיס, מהזנים "אריאל", "ענבל" ו"זיוה", נדגמו פעמיים בחודש, החל מראשית חודש יולי 2007, לאחר האסיף ובמהלך האחסון, לבדיקת מצב התפתחות המריסטמה הקודקודית, התפרחת, פרחים בודדים וניצנים צדדיים. הדגימות נלקחו מאתר הגידול בבאר טוביה. הבדיקות התבצעו במחלקה לפרחים באמצעות סטריאוסקופ 2000-Stemi עם מערכת צילום דיגיטאלי ועבוד תמונות. המדדים שנבדקו: גודל הניצן, מס' פרימורדיות העלים, דרגת התפתחות התפרחת ומספר הפרחים בניצן. תוצאות בדיקות אלה ישמשו כבסיס לפיתוח שיטות לטיפול ואיחסון חומר הריבוי במשך הקיץ והסתיו. ללימוד המורפולוגי של קדקוד הצמיחה, לאחר הסרת הגלדים הפנימיים, נחשף הקדקוד והדגימות נשמרו בתמיסה של Ethanol 70%, Acetic acid 90%, Formaldehyde 35%, ביחס 90:5:5, בהתאמה, עד לבדיקה המיקרוסקופית. הדוגמאות יובשו סמוך לבדיקה המיקרוסקופית על-ידי השרייה בריכוזים עולים של תמיסות מימיות של אצטון של 35, 70, 90, 100 ו-100%, למשך 15 דקות ואחריהן במכשיר (Biorad 750, UK) Critical Point Dryer, המכיל פחמן דו חמצני (CO₂) נוזלי. הדוגמאות היבשות הודבקו על דסקיות מתכת, צופו בשכבת זהב שעובייה 10 nm, ואלה נלמדו בעזרת מיקרוסקופ אלקטרוני סורק, JCM-35C, תוצרת JEOL יפן, בפוטנציאל תאוצה של 15 Kv.

אפיון השפעת טמפרטורות האחסון על התפתחות פקע הפריחה.

הבצלים אוחסנו במהלך הקיץ, החל מראשית יולי ונשתלו כמתואר באיור 1 ו-2.



איור 1. סכמה של טיפולי האחסון של בצלי נרקיס להקדמת הפריחה. הוצאת בצלים בחודש יוני. אחסון בתנאים מבוקרים החל מראשית יולי. גידול צמחים בפיטוטרון בטמפרטורות 20/12 מ"צ (לילה/יום), באורך יום טבעי. מועד השתילה ספטמבר 2007, 1



איור 2. סכמה של טיפולי האחסון של בצלי נרקיס לקבלת פריחה למרכז העונה (חג המולד). הוצאת בצלים בחודש יוני אחסון בתנאים מבוקרים החל מראשית יולי. גידול הצמחים בפיטוטרון בטמפרטורות 20/12 מ"צ (לילה/יום), באורך יום טבעי. מועד השתילה – אוקטובר 15, 2007.

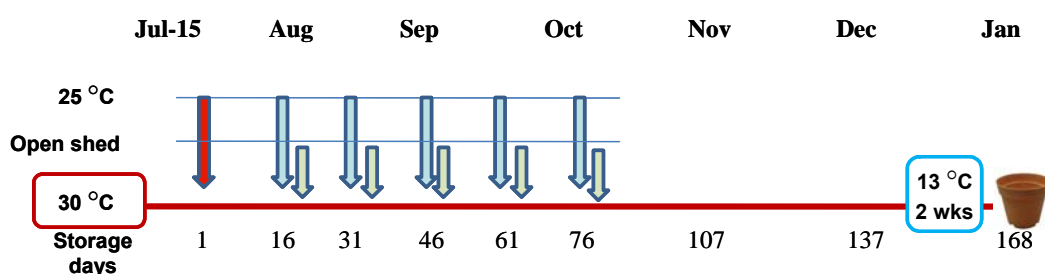
בכל טיפול נשתלו 15 בצלים, 3 בצלים לעציץ במצע קוקוס: טוף 80%: 20.

גידול הצמחים לאחר השתילה בפיטוטרון 20/12 מ"צ (לילה/יום) בבית דגן. במשך הגידול בפיטוטרון נבחנו המדדים הבאים: התחלת צימוח, קצב התארכות העלים וגבעול הפריחה, מועד הפריחה ומועד הנבילה, אורך גבעול ועלים במועד הפריחה ובמועד הנבילה, מס' תפרחות לצמח ומספר פרחים לתפרחת, ואיכות הפריחה.

אפיון השפעת טמפרטורות האחסון על הפריחה בשתילות ספטמבר-נובמבר. בצלי שלושת הזנים אוחסנו ב-25 מ"צ החל מחודש יולי עד ל-15.8.08 או עד ל-15.10.08. לאחר מכן הועברו בצלים לאחסון למשך שבועיים בטמפרטורות 13 ו-9 מ"צ (להלן "צינון") (איור 1,2). על סמך תוצאות של השנה הראשונה, אוחסנו בצלי 'זיוה', בנוסף ל-25 מ"צ, גם בסככת צל וב-27 מ"צ על מנת לברר את השפעת אחסון הבצלים ב-27 מ"צ על הפריחה. בכל טיפול נשתלו 18 בצלים, 3 בצלים בעציץ שקוטרו 15 ס"מ, במצע קוקוס: טוף % 80:20. גידול הצמחים לאחר השתילה בפיטוטרון 20/12 מ"צ (לילה/יום) בבית דגן. במשך הגידול בפיטוטרון נבחנו המדדים הבאים: מועד הפריחה, אורך גבעול ועלים במועד הפריחה, מס' תפרחות לצמח ומספר פרחים לתפרחת, ואיכות הפריחה.

אפיון השפעת טמפרטורות האחסון ומועד העברת הבצלים לאחסון ב 30 מ"צ על איכות הפריחה.

בצלי 'ענבלי' התקבלו ב-10.7.09 במכון וולקני בית דגן ואוחסנו בסככת צל וב-25 מ"צ. החל מ-1.8.09 וכל שבועיים עד ל-1 באוקטובר, הועברו 20 בצלים מכל אחד משני המשטרים לאחסון ב-30 מ"צ. הבצלים נשתלו בבית רשת במכון וולקני ב-1 בינואר 2010 לאחר צינון במשך שבועיים ב-13 מ"צ (איור 3). לאחר תקופת האחסון ב-30 מ"צ בוצעה בדיקה הרסנית בבצלים שמטרתה לבדוק את נוכחות התפרחת המשנית במרכז הבצל. מכל טיפול נדגמו 10 בצלים וצוין האם זוהתה פרימורדיה של תפרחת משנית. כביקורות להעברה לאחסון ב-30 מ"צ, אוחסנו 20 בצלים במשך כל התקופה האמורה ב-25 מ"צ וב-30 מ"צ ונשתלו גם הם לאחר צינון כמפורט למעלה. בתקופת הגידול בבית הרשת נלקחו המדדים הבאים: מועד הפריחה, אורך הגבעול והעלים במועד הפריחה, מס' תפרחות לצמח ומספר פרחים לתפרחת.



איור 3: סכמת ניסוי הפרחות לאחר משטרי אחסון שונים, בבית רשת בינואר 2008. הסכמה מתארת את מועדי ההעברה לאחסון ב-30 מ"צ ואת תנאי האחסון המקדימים. מספר ימי אחסון הבצלים המצטברים מסומנים בגרף התחתון. הבצלים גודלו בבית רשת במכון וולקני באורך יום טבעי.

לימוד השפעת מקור הבצלים (מגדלים מאזורים שונים) על איכות הפריחה בזן "ענבלי". בצלי 'ענבלי' בגודל 15-16 (היקף בס"מ) משישה מגדלים מאזורי גידול שונים הובאו למכון וולקני בית דגן בתאריך 9 ביולי 2009. הבצלים חולקו ל-2 משטרי טמפרטורות אחסון: 1. סככת צל. 2. אחסון בחדר מבוקר בטמפרטורה של 25 מ"צ. הבצלים נשתלו בתאריך 27.10.09 בבית רשת. כל טיפול נשתל בארבע חזרות, 15 בצלים בחזרה. מועד הפריחה הוא היום בו נפתח הפרח הראשון בתפרחת וביום זה נלקחו מדדי הפריחה (זמן משתילה לפריחה, מספר פרחים בגבעול הפריחה המרכזי וכן מספר גבעולי פריחה לבצל).

גידול בבית רשת. הבצלים נשתלו בבית רשת בארגזי קלקר (50 * 30 * 20 ס"מ) במצע גידול 70% טוף: 10% קוקוס : 20% פרלייט. תנאי התאורה הממוצעים בבית הרשת ביום בהיר בשעה 11:00 בצהרי יום 20 בינואר היו $810\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}$ לעומת $1550\mu\text{mol photon}\cdot\text{m}^{-2}$ מחוץ לבית רשת ולא הוספו עזרי תאורה מלאכותיים.

תוצאות

מחזור חיים שנתי והתפתחות רפרודוקטיבית (Florogenesis).

מחזור חיים ומורפולוגיה התפתחותית של הצמח נרקיס בוגר מוצגים באיורים 4 ו-5.

ההתפתחות הרפרודוקטיבית של נרקיס מתחלקת לחמישה שלבים רציפים

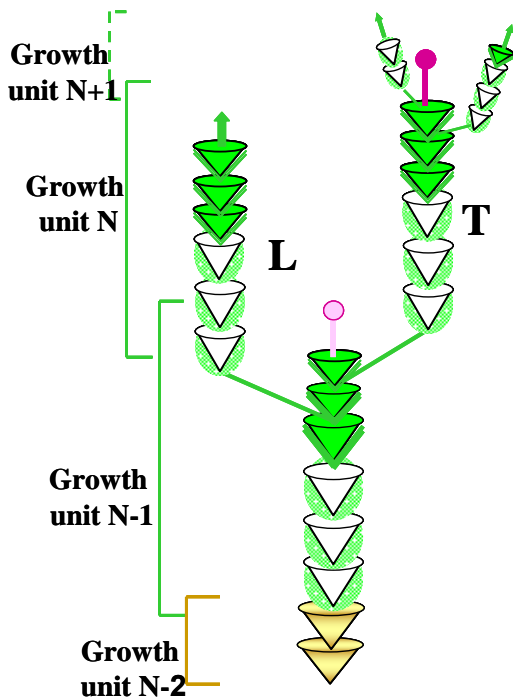
אינדוקציה (Induction) - הצמח קולט את האותות המאפשרים התמיינות לפריחה.

איניציאציה (Initiation) -תאים של המריסטמה הקודקודית מתחילים להתחלק באופן נמרץ ולהתמייין לרקמה רפרודוקטיבית, צורת הקודקוד משתנה וחל מעבר של המריסטמה משלב ווגטיבי לרפרודוקטיבי.

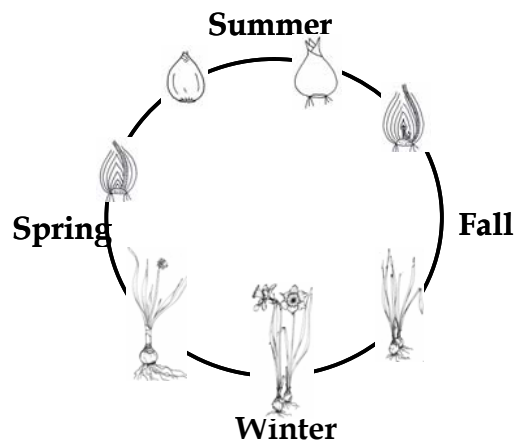
התמיינות (Differentiation) - ניתן להבחין בבירור באברי התפרחת וחלה התמיינות של אברי הפרח.

התארכות (Elongation) - גדילה והתארכות של עמוד הפריחה ואברי הפרח.

מימוש הפריחה (Anthesis) - פתיחת הפרחים, הבשלת האבקה ומוכנות הצלקת.



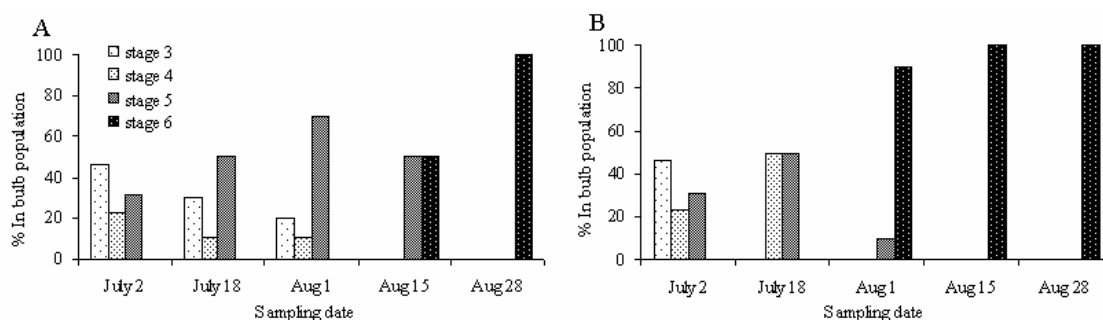
איור 5. מבנה בצל בוגר של נרקיס



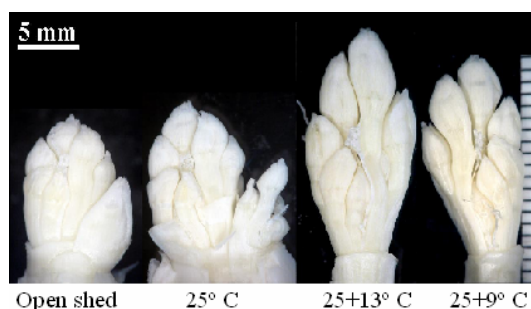
איור 4. מחזור חיים ומורפולוגיה התפתחותית של הצמח נרקיס

השפעת תנאי האחסון על ההתמיינות לפריחה בזנים השונים, לפני השתילה בספטמבר.

- לא נמצאו הבדלים מורפולוגיים בהתמיינות התפרחת בתנאי האחסון השונים.
- בצלים שאוחסנו במחסן השלימו את ההתמיינות עד סוף חודש אוגוסט (איור 6).
- אחסון ב 25 מ"צ גרם להקדמת ההתמיינות לפריחה בשבועיים, בכל הזנים - אמצע אוגוסט. (איור 6).
- אחסון בטמפרטורות נמוכות יותר (9 ו-13 מ"צ) גורם להתארכות התפרחת בתוך הבצל (איור 7).



איור 6. השפעת טמפרטורות האחסון הקייצי על התמיינות והתפתחות התפרחת בזן 'אריאל' הבצלים נאספו ביוני ואוחסנו במחסן פתוח (A) או ב 25 מ"צ (B) ב- 1 ביולי, 2007. שלבי התפתחות התפרחת לפי עבודתה של נוי- פורת וחובריה (2007).

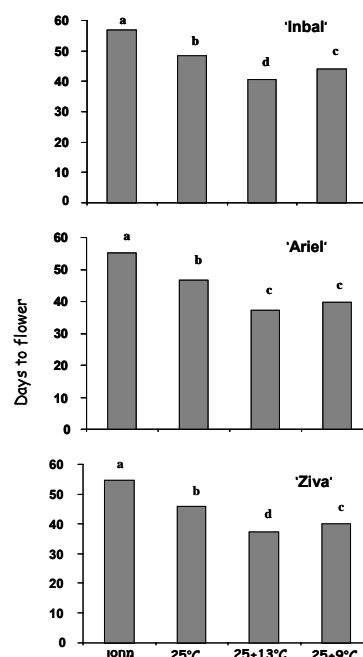


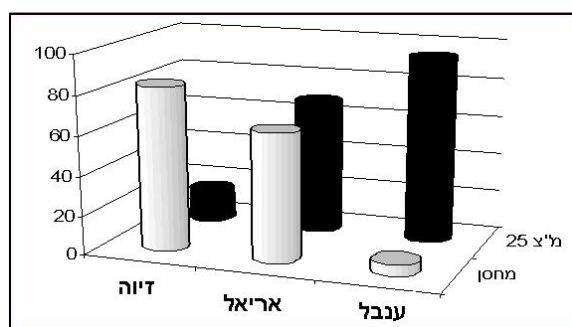
איור 7. השפעת טמפרטורות האחסון לפני השתילה, על התארכות התפרחת בתוך הבצל בזן 'אריאל'. הבצלים אוחסנו ב- 13 או 9 מ"צ שבועיים לפני השתילה. צילום: 1 בספטמבר, 2007.

השפעת תנאי האחסון על הפריחה בזנים השונים, לאחר השתילה בספטמבר.

אחסון ב-25 מ"צ מקצר את משך הזמן משתילה לפריחה, באופן מובהק, ביחס לבצלים שאוחסנו במחסן (איור 8). העברת הבצלים למשך שבועיים ל 13 מ"צ מביאה לקיצור נוסף במשך הזמן משתילה לפריחה (איור 8). תנאי האחסון משפיעים על אחוז הבצלים בעלי תפרחת שנייה. קיימים הבדלים משמעותיים בין הזנים ביכולת ההתפתחות של תפרחת שנייה (איור 9).

איור 8 השפעת טמפרטורות האחסון על מספר הימים משתילה לפריחה, בשלושת הזנים הנבדקים. מועד השתילה 1 לספטמבר, 2007. מועד הפריחה (Anthesis) נקבע ביום פתיחת הפרח הראשון בתפרחת. עמודות המסומנות באותה האות אינן שונות סטטיסטית באופן מובהק ($P > 0.05$).



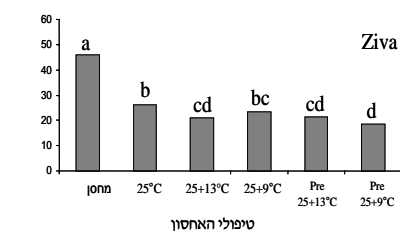
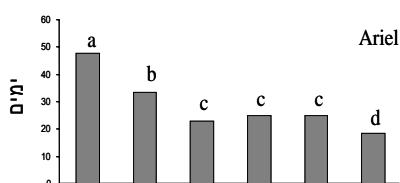
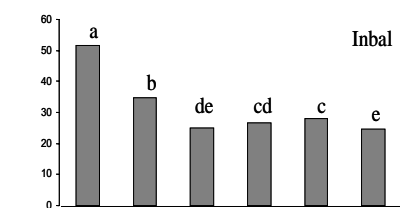
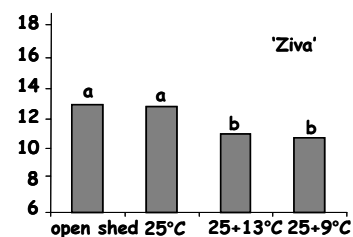
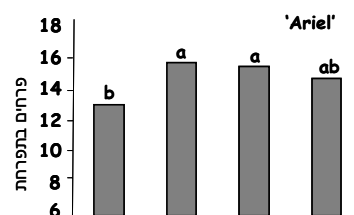
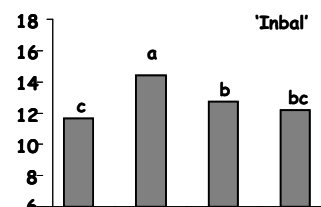


איור 9. השפעת טמפרטורות האחסון הקייצי (מחסן פתוח- עמודות אפורות ו 25 מ"צ – עמודות שחורות) על התפתחות התפרחת השנייה, בשלושת הזנים. מועד שתילה: 1 לספטמבר, 2007.

העברת הבצלים למשך שבועיים ל-13 ו-9 מ"צ מביאה לצמצום במספר הפרחים בתפרחת. קיימים הבדלים בין הזנים במספר הפרחים בתפרחת כפונקציה של תנאי האחסון (איור 10).

איור 10. השפעת טמפרטורות האחסון על מספר הפרחים לתפרחת, בשלושת הזנים.

עמודות המסומנות באותה אות אינם נבדלים סטטיסטית ($P>0.05$)



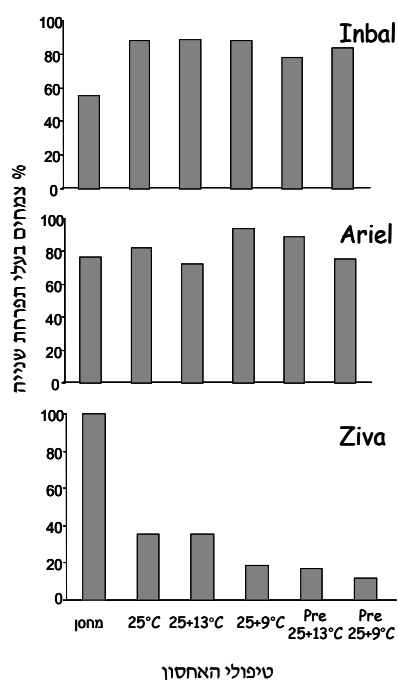
השפעת תנאי האחסון על הפריחה בזנים השונים, לאחר השתילה

ב 15 לאוקטובר

משך הימים משתילה לפריחה:

אחסון ב-25 מ"צ מקצר משמעותית את משך הימים משתילה לפריחה בשלושת הזנים. אחסון בקירור למשך שבועיים לפני השתילה, מביא לקיצור משמעותי נוסף בזמן משתילה לפריחה (איור 11).

איור 11. השפעת טמפרטורות האחסון על מספר הימים משתילה לפריחה, בשלושת הזנים הנבדקים. מועד השתילה 15 לאוקטובר, 2007. מועד הפריחה (Anthesis) נקבע ביום פתיחת הפרח הראשון בתפרחת.. עמודות המסומנות באותה אות אינן שונות סטטיסטית באופן מובהק ($P>0.05$). הטיפולים כמפורט באיור 2.



איור 12. השפעת טמפרטורות האחסון על התפתחות התפרחת השנייה, בשלושת הזנים. מועד שתילה 15 לאוקטובר, 2007. הטיפולים כמפורט באיור 2.

התפתחות תפרחת שנייה

בזן 'ענבל' אחסון ב-25 מ"צ מגביר באופן משמעותי את אחוז הבצלים בעלי תפרחת שנייה. ב-'אריאל' – לתנאי האחסון אין השפעה מיוחדת על התפתחות התפרחת השנייה בבצל. בזן 'זיוה' אחסון ב-25 מ"צ מפחית במידה רבה את התפתחות התפרחת השנייה בבצלים. (איור 12).

השפעת תנאי אחסון מוקדמים ומועד העברת בצלי 'ענבל' לאחסון ב-30 מ"צ על מדדי איכות הפריחה:

מספר ימים לפריחה

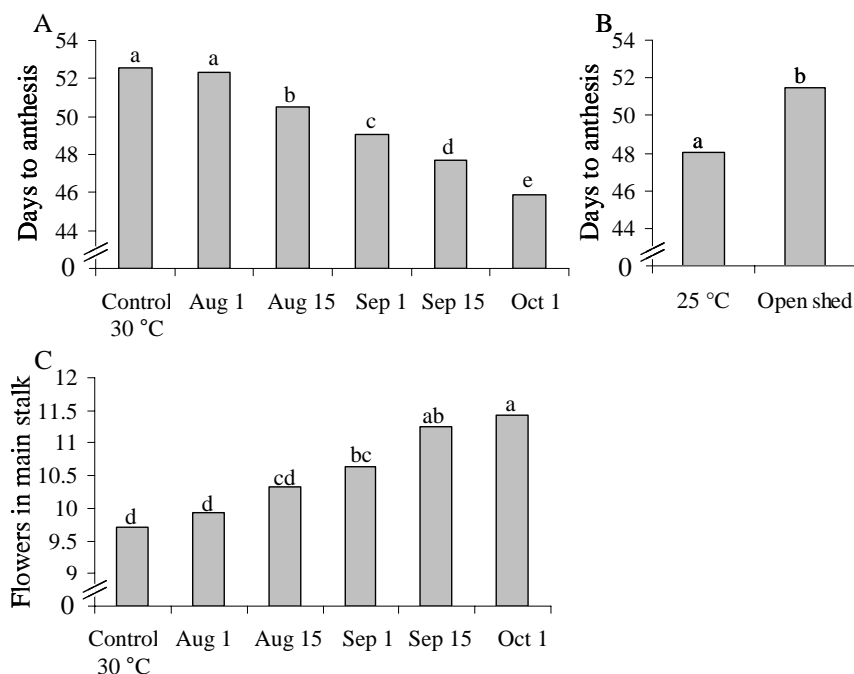
מניסויים שביצענו בשנים א' וב' של המחקר נמצא שתפרחות הבצלים מיטיבות להתמייין ב-25 מ"צ ושאחסון בצלים ב-30 מ"צ עוצר את התפתחותן ואת התארכות הגבעול. בשל תגובת הבצלים לאחסון ב-30 מ"צ, מועד העברת בצלי 'ענבל' לאחסון ארוך טווח ב-30 מ"צ מהווה גורם בעל חשיבות מבחינת איכות הפריחה בהפרחה מאוחרת מחד ועלויות הגידול מאידך. ועל כן, חשוב ללמוד כיצד מועד העברת הבצלים משפיע על מאפייני פריחה ואיכות של הבצל תוך חיסכון ב"ימי משתלה".

בניסוי זה, נמצא שתנאי האחסון המוקדמים שבצלי 'ענבל' הוחזקו בהם טרם שאוחסנו ב-30 מ"צ משפיעים באופן מובהק על מספר פרמטרים חשובים בהפרחתם. בצלים שאוחסנו ב-25 מ"צ לפני העברתם לאחסון ארוך טווח ב-30 מ"צ מממשים את פריחתם מוקדם יותר מאלו שאוחסנו בסככת צל ($p < 0.001$) (איור 13). מועד העברת הבצלים לאחסון ב-30 מ"צ משפיע אף הוא על משך הימים לפריחה ($p < 0.001$). כלומר, ככל שמועד העברת הבצלים לאחסון ב-30 מ"צ מוקדם יותר כך משך הימים לפריחה ארוך יותר (איור A13). בצלים שאוחסנו לכל אורך התקופה ב-25 מ"צ פרחו לאחר 35 ימים בממוצע ולעומתם בצלים שאוחסנו ב-30 מ"צ לכל התקופה מימשו את פריחתם לאחר 52 ימים משתילתם.

מספר פרחים בתפרחת המרכזית

לתנאי האחסון המוקדמים יש השפעה מזערית אם כי מובהקת על מספר הפרחים בתפרחת המרכזית ($p = 0.0149$). מספר הפרחים שמומשו בתפרחת המרכזית עלה, ככל שהבצלים הועברו לאחסון ב-30 מ"צ מאוחר יותר בעונה (9.92 ל-11.42 פרחים בתפרחת). השפעה זו הינה הגורם העיקרי לשיפור

במספר הפרחים בתפרחת המרכזית ($p < 0.001$) (איור C13). בבצלים שאוחסנו במשך כל התקופה ב- 25 מ"צ או ב- 30 מ"צ מומשו 12.39 ו- 9.7 פרחים בתפרחת המרכזית בהתאמה.



איור 13. השפעת תנאי אחסון מוקדמים ומועד העברת הבצלים לאחסון ב- 30 מ"צ על משך הימים לפריחה (A ו- B) ומספר הפרחים בתפרחת (C). בצלים הועברו לאחסון ב- 30 מ"צ בכל שבועיים החל מ-1 באוגוסט עד ל-1 באוקטובר משני משטרי האחסון (כמפורט באיור 1). כביקורת, אוחסנו בצלים משך כל התקופה ב- 30 מ"צ. אותיות שונות מסמלות שונות מובהקות בין טיפולי אחסון מקדימים; $p < 0.05$.

מספר גבעולי פריחה לבצל

במרבית הבצלים של זן "עינבלי" נצפתה התמיינות של תפרחת משנית לאחר האחסון ב- 30 מ"צ. למרות זאת, מימוש התפרחת המשנית ממרכז הבצל היתה באחוזים נמוכים מאוד (טבלה 1). אחוזי מימוש התפרחות עלו כאשר ההעברה לאחסון ארוך טווח התאחר (15 בספטמבר או 1 באוקטובר). ניתן להניח שלמרות שתפרחות משניות התמיינו במרכזי הבצלים, ישנה הפלת תפרחות משניות ממרכזי הבצלים מסיבה שאינה ידועה עדיין. ניתן לשער שישנו מחסום פיסילוגי - התפתחותי שמבקר את מימוש התפרחת המשנית בבצל בעת אחסון ממושך ב- 30 מ"צ.

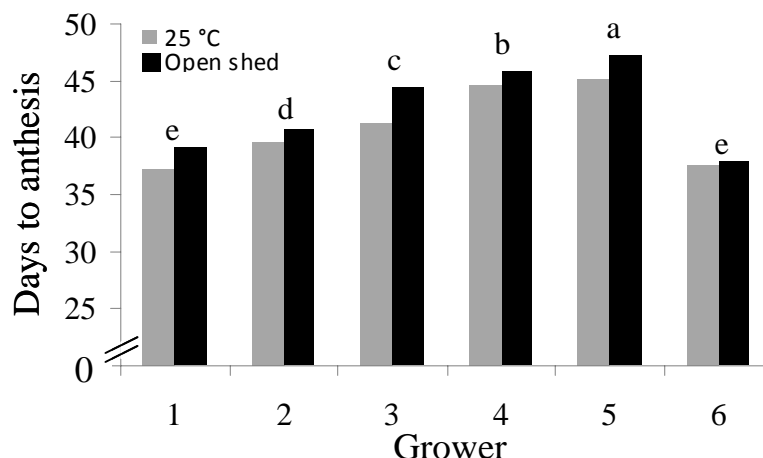
Sampling date	Flowering after storage (%)		2nd inflorescence flowered (%)	
	Open shed	25 °C	Open shed	25 °C
Aug 1	100	70	5	5
Aug 15	100	70	10	20
Sep 1	90	60	10	20
Sep 15	100	90	15	30
Oct 1	100	90	33	35

טבלה 1: אחוזי התמיינות ומימוש תפרחת משנית במרכז הבצל בזן 'עינבלי'. התמיינות תפרחת משנית בבצלים נאמדה לאחר האחסון ב- 30 מ"צ ובטרים צוננו הבצלים.

השפעת מקור הבצלים (מגדלים ואזורי גידול) על איכות הפריחה בבצלי נרקיס מהזן 'ענבל'

מספר ימים משתילה לפריחה

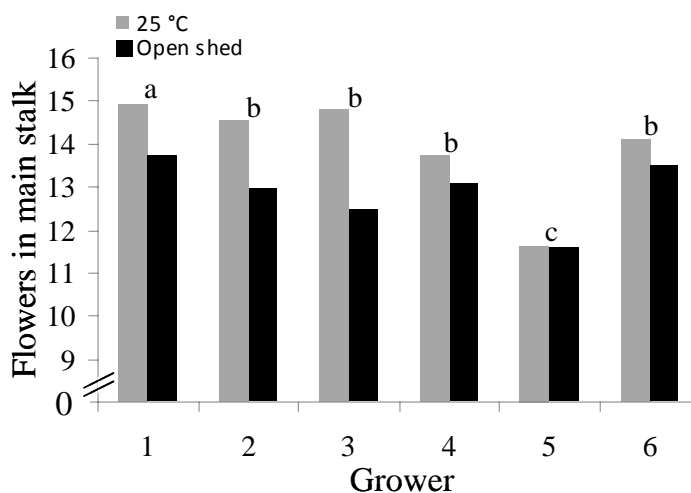
בבצלים שהתקבלו ממגדלים שונים התגובה למשטרי האחסון הינה מובהקת, למעט בצלים של מגדל מספר 6. מקור הבצלים הינו גורם נוסף בעל השפעה מובהקת על מספר הימים לפריחה (איור 14). מבחן סטטיסטי דו-גורמי מראה שישנה אינטראקציה בין שני גורמי שונות אלו ($p < 0.002$).



איור 14. השפעת מקור הבצלים (מגדל) וטיפול האחסון על מספר הימים משתילה לפריחה. אותיות שונות מסמלות הבדלים מובהקים בין המגדלים; $p < 0.05$.

מספר פרחים בגבעול הפריחה המרכזי

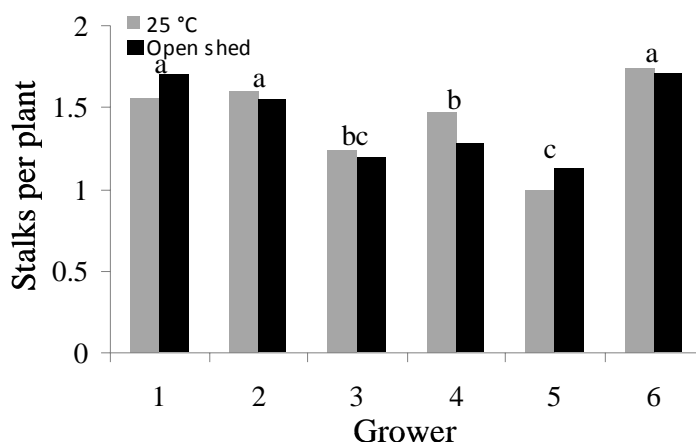
משטר אחסון הבצלים של כל המגדלים השפיע באופן מובהק על מספר הפרחים בגבעול המרכזי, למעט מגדל מספר 5 ($p < 0.001$). מהנתונים עולה שמספר הפרחים בבצלים שאוחסנו ב-25 מ"צ גבוה ב-0.5-2 פרחים בממוצע לעומת אלו שאוחסנו בסככת צל (איור 15). למקור הבצלים גם כן ישנה השפעה על מספר הפרחים בגבעול הפריחה המרכזי ($p < 0.001$). בנוסף, נמצא שקיימת אינטראקציה בין מקור הבצלים ומשטר אחסון הבצלים ($p < 0.001$).



איור 15. השפעת מקור הבצלים (מגדל) וטיפול האחסון על מספר הפרחים בגבעול הפריחה המרכזי. אותיות שונות מסמלות הבדלים מובהקים בין המגדלים; $p < 0.05$.

מספר גבעולי פריחה לבצל

לטיפולי האחסון אין השפעה על מספר הגבעולים לבצל. מקור הבצלים (מגדל) נמצא כגורם העיקרי המשפיע על מספר התפרחות ($p < 0.001$) שהניבו הבצלים (איור 16).



איור 16. השפעת מקור הבצלים (מגדל) ומשטרי האחסון על מספר גבעולי הפריחה לבצל. אותיות שונות מסמלות הבדלים מובהקים בין המגדלים; $p < 0.05$.

מסקנות ודיון

תהליכי התמיינות

- התמיינות התפרחות בזנים החדשים 'אריאל' ו'ענבל' ובזן 'זיוה' מתחילה בתוך הבצל בחודש יוני, ונמשכת במהלך הקיץ עד להשלמת התפתחות כל איברי הפרח.
- בתנאי מחסן בזנים 'ענבל' ו'אריאל', נמצאה תפרחת ממוינת בתוך הבצל בסוף אוגוסט. לעומת זאת, בזן 'זיוה' רק 80% מהבצלים סיימו את התמיינותם עד סוף אוגוסט.
- הזנים נבדלים ביניהם בתזמון המעבר לשלב הרפרודוקטיבי: בבצלים של הזן 'ענבל' המעבר לשלב הרפרודוקטיבי מאחר לעומת הזנים 'זיוה' ו'אריאל'.
- נמצאו הבדלים בתגובת הזנים לטמפרטורות האחסון (ימים לפריחה, מספר פרחים וגבעולי פריחה).
- בזן 'ענבל', התמיינות התפרחת המשנית במרכז הבצל מתחילה בסמוך להתמיינות התפרחת המרכזית הראשית בחודשים יוני-יולי, אך המשך התמיינותה תלוי בגודל וגיל הבצל ובתנאי האחסון של הבצלים.
- אחסון ב- 25 מ"צ מזרז את תהליכי ההתמיינות של התפרחת בכל הזנים ונמצאה כטמפרטורה האופטימאלית להתמיינות הפרחים בתפרחת המרכזית.
- צינון הבצלים ב- 17 מ"צ לפני השתילה גורם להתארכות הגבעול והקדמת הפריחה לאחר השתילה תוך מיצוי פוטנציאל הפרחים בתפרחת.

המחקר שלנו מצביע על דמיון רב במחזור החיים ותכונות מורפולוגיות בן שני זני נרקיס חדשים וזן 'זיוה' (7) או *N. pseudonarcissus* (2). לעומת זאת, קצב התהליכים הפלורוגנטיים תלוי ברקע הגנטי הספציפי, והוא מושפע במידה ניכרת על ידי הטמפרטורה במהלך האחסון. שלבי התפתחות התפרחת בתוך הבצל

נבדלים בתגובה לטמפרטורה, ורק מילוי התנאים הספציפיים מאפשר התפתחות פרחים תקינה. לטמפרטורות נמוכות יש השפעה ספציפית על התפתחות התפרחת. ולכן, בדומה לזן 'זיוה', הטיפול בקור בשלבים הראשונים של התמיינות הפרחים גרמה להפלת הפרח (7). יחד עם זה, מתן טמפרטורות נמוכות לאחר התמיינות פרחים מלאה מקדים את הפריחה.

ההתמיינות לפריחה מתרחשת בבצלים בשלב "התרדמה", במהלך הקיץ, בתגובה לטמפרטורות גבוהות (6,8). הטמפרטורה האופטימאלית להתמיינות לפריחה בשני הזנים החדשים ובזן 'זיוה' - 25 מ"צ. טמפרטורות אחסון גבוהות יותר (30 מ"צ) או נמוכות יותר (כ-20 מ"צ) הם תת-אופטימליים (sub-optimal) ומעכבות את ההתמיינות (1,7). לשם השוואה, מיני נרקיס מאזורים קרירים יותר מתמיינים לפריחה בטמפרטורה 13 - 20 מ"צ (12).

התארכות גבעולי פריחה במיני גיאופיטים רבים, לדוגמה יקינתון וציבעוני, דורשת חשיפה ארוכה (8-13 שבועות) לטמפרטורות נמוכות (3). בצמחים מאזור אירנו-טורני (Irano-Turanian), דרישה זו יוצרת פריחה גם בחורף וגם בקיץ, ובכך מצילה את איברי הרבייה מפגיעות על ידי תנאים סביבתיים קשים (4,5). לשם השוואה, פריחה של צמחים שמקורם באזורים עם חורף מתון, לדוגמה *autumnale* *Leucojum* (10) או *Crocus sativus* (9) או נרקיס טצטה, דורשת מחזור של טמפרטורות חם-ביניים, גם ללא חשיפה לקור.

מימוש פריחה ויבול תפרחות

- התמיינות הפרחים בתוך הבצל מואטת באחסון ב-13 מ"צ יחסית לבצלים שאוחסנו ב-17.
- אחסון בצלי 'זיוה' ב-27 מ"צ מאט את תהליך ההתמיינות ומימוש התפרחת המשנית בבצל ואינו משפר את איכות הפריחה.
- היחס בין גבעול הפריחה לעלים בצמחים שנשתלו בחודש נובמבר גבוה יותר לעומת הבצלים שנשתלו בחודש ספטמבר.
- בהפרחת נובמבר לא נמצאו הבדלים מובהקים בין טמפי' הצינן השונות במס' הימים משתילה לפריחה, מספר הפרחים בתפרחת הראשית ובתפרחת המשנית ויחס גבעול / עלים.
- בזן 'ענבל', המועד ותזמון התפתחות התפרחת המשנית בתוך הבצל משפיעים על מימושה. בזנים 'אריאל' ו'זיוה' לא נמצאו הבדלים מובהקים בפרמטר זה.
- ניתן להפריח את זני הנרקיס החל מאמצע אוקטובר ועד חודש יוני, על ידי אחסון הבצלים בטמפרטורות מיטביות.
- תנאי האחסון, תאריך השתילה ותנאי הגידול משפיעים באופן משמעותי על זמן הפריחה ואיכות הפרחים, כולל מספר ימי גידול עד הפריחה, מספר פרחים בתפרחת הראשית ומספר תפרחות לכל צמח. אנו מניחים כי משך אחסון הקיץ, מאיסוף הבצלים ועד אוגוסט 15, היה קצר מדי עבור השלמת התמיינות התפרחת לעומת תקופת האחסון עד אוקטובר 15 או בדצמבר, ובכך צמחים בשתילה מוקדמת לא ממשו את הפוטנציאל שלהם ופיתחו מספר קטן של פרחים בתפרחת. תופעה דומה נפוצה ב-*Crocus* שבו משך האחסון תחת טמפרטורות אופטימאליות (25 מ"צ) משפיע על פרמטרים איכותיים כמו מספר הפרחים (9). ניתן להניח כי להשלמת שלב התמיינות בתוך הבצל של נרקיס טצטה דרושים לפחות שלושה חודשי אחסון בתנאים אופטימאליים של 25 מ"צ.

בצמחי בצל, תפרחות משניות מתפתחות בחיק של ניצן הצמחייה עמירי (11,5). התוצאות שלנו מראים כי יכולת התפתחות התפרחת שנייה תלויה בזן ספציפי, אך לתנאי אחסון הבצלים יש חשובות רבה. זני יזיוה ו 'ענבל' הם רגישים יותר לטמפרטורות אחסון בקיץ מהזן 'אריאל', שמייצרת תפרחת השני ב--65 94% של הצמחים בכל תנאי אחסון שנבדקו.

מימוש פריחה לאחר אחסון ב-30 מ"צ

- העברת בצלים לאחסון ארוך טווח לאחר אחסון ב- 25 מ"צ מקצרת את משך הימים לפריחה.
- הפריחה האיכותית ביותר של הבצלים מבחינת מספר הפרחים בתפרחת ומספר תפרחות לבצל התקבלה בבצלים שהועברו לאחסון ב- 30 מ"צ ב- 1 באוקטובר.

השפעת מקור הבצלים על מאפייני איכות הפריחה

למקור הבצלים ישנה השפעה מובהקת על מאפייני איכות הפריחה וכן על מאפיינים בעלי אופי כלכלי (ימים לפריחה בגידול בחממה). מכוון שמקור כל הבצלים הללו הוא ווגטטיבי קלונרי, יתכן והבדלים באגרוטכניקה של הגידול (משטרי דישון והשקייה, מועד שתילה ואסיף וטיפולים לאחר אסיף) או הבדלים סביבתיים (טמפרטורת יום/לילה, טמפרטורת קרקע, קרינה, משקעים וסוג הקרקע) יכולים להביא לתוצאות הפרחה שונות של בצלי אותו הקלון - הזן 'ענבל'.

ספרות

1. Cohen D., Sandler Ziv D., Fintea C., Ion A., Forer Y., Rabinowitch H. D. and Kamenetsky R. 2009 New varieties of Paperwhite Narcissus: florogenesis and forcing requirements. *Israel Journal of Plant Science*, Vol. 57, No. 4, 335-346
2. Cremer MC, Beijer JJ, and De Munk WJ. 1974. Developmental stages of flower formation in Tulips, Narcissi, Irises, Hyacinths and Lilies. *Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen* 74, 1-16.
3. De Hertogh, A.A. 1996. Holland Bulb Forcer's Guide. Fifth Edition. The International Flower Bulb Center, The Netherlands.
4. Flaishman, M. and Kamenetsky, R. 2006 Florogenesis in Flower Bulbs: Classical and Molecular Approaches In: Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology, Volume I, (J.A. Teixeira da Silva, ed) Global Science Books, Japan, pp 33-43
5. Le Nard, M. and A.A. De Hertogh. 1993. Bulb growing and development and flowering. In: A. A. De Hertogh, A. A. and M. Le Nard (eds.) *The Physiology of Flowering Bulbs*. Elsevier, Amsterdam, pp. 29-44.
6. Yahel, H. and Sandler, D. 1986. Retarding the flowering of *Narcissus tazetta* cv. "Ziva". *Acta Hort.*, 177: 189-193
7. Noy-Porat, T., Flaishman, M.A., Eshel, A., Kamenetsky, R. (2009), Florogenesis of the Mediterranean geophyte *Narcissus tazetta* and temperature requirements for flower initiation and differentiation. *Scientia horticulturae*, 120, pp. 138-142.
8. Koike, Y., Ohbiki, A., Mori, G., Imanishi, H. 1994. Effects of bulb storage temperatures and duration on the flowering of *Narcissus tazetta* var *Chinensis*. *Journal of the Japanese society for Horticultural Science*. 63: 639-644.
9. Molina RV, Valero M, Navarro Y, Guardiola JL, Garcia-Luis A. 2005. Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.). *Scientia Horticulturae* 103, 361-379.
10. Mori G, Kawabata H, Imanishi H and Sakanishi Y. 1991. Effects of temperature on flower initiation and development in *Leucojum aestivum* L and *L. autumnale* L. *Journal of the Japanese society for Horticultural Science* 59, 833-838.
11. Rees A.R. 1992 *Ornamental Bulbs, Corms and Tubers*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 1-220.

12. Theron, K.I., De Hertogh, A.A., 2001. *Amaryllidaceae*: Geophytic growth, development, and flowering. *Horticultural Reviews*, 25:pp. 1-70.

הפרסומים המדעיים

Cohen, D., Sandler Ziv, D., Fintea, C., Ion, A., Cohen, A. and Kamenetsky, R. 2009. Forcing of new varieties of paperwhite narcissus for early flowering. *Acta Hort.* In press

Cohen D., Sandler Ziv D., Fintea C., Ion A., Forer Y., Rabinowitch H. D. and Kamenetsky R. 2009 New varieties of Paperwhite Narcissus: florogenesis and forcing requirements. *Israel Journal of Plant Science*, Vol. 57, No. 4, 335-346

יום יון למגדלי נרקיסים, יולי 2009 – דיווח התקדמות, דורון כהן
סמינר של מחלקה לפרחים, מרץ 2010 – תוצאות של מחקר בנרקיסים, דורון כהן

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה. בארץ מגדלים גיאופיטים לפריחה ולייצור חומר ריבוי, והגידול המוביל הוא נרקיס מקבוצת הטצטה (*Narcissus tazetta*). פיתוח פרוטוקולים להפרחת הנרקיס מתבסס על: מחזור חיים ומורפולוגיה התפתחותית של הצמח, מועד התמיינות התפרחת והפרחים בתוך הבצל, השפעת תנאי הסביבה על תהליך התפתחות הפרח ותכונות ספציפיות של כל זן. מטרות המחקר: (1) אפיון מורפולוגיה התפתחותית, מעבר משלב וגטיבי לשלב רפרודוקטיבי ושלבי התפתחות הפרח בשלושה זנים מסחריים בהשוואה לזן זיוה, (2) לימוד הפיזיולוגיה של הפריחה והשפעת תנאי הסביבה במהלך האחסון והגידול על התפתחות הפרח, (3) פיתוח פרוטוקולים להפרחה, מותאם לכל זן, עם אפשרות הכוונת הפריחה מראשית נובמבר ועד יוני, (4) לימוד השפעת משטרי טמפרטורות האחסון על התפתחות הצמחים ואיכות הפריחה בזן 'ענבל', (5) לימוד השפעת מקור הבצלים על איכות הפריחה של בצלי 'ענבל'.

עיקרי הניסויים והתוצאות: לניסויים נלקחו בצלי זני נרקיס מטיפוס Paperwhite שגודלו במשקי גידול מסחריים מצטיינים. לאפיון השפעת טמפרטורות האחסון על הפריחה בשתילות ספטמבר-נובמבר וינואר הבצלים אוחסנו בחדרים מבוקרים. גידול הצמחים לאחר השתילה בפיטורון או בית רשת. התמיינות התפרחות בבצלי נקריס מתחילה בחודש יוני, ונמשכת במהלך הקיץ עד להשלמת התפתחות כל איברי הפרח. בתנאי מחסן בזנים 'ענבל' ו'אריאל', נמצאה תפרחת ממוינת בתוך הבצל בסוף אוגוסט. לעומת זאת, בזן 'זיוה' רק 80% מהבצלים סיימו את התמיינותם עד סוף אוגוסט. הזנים נבדלים בתזמון המעבר לשלב הרפרודוקטיבי. נמצאו הבדלים בתגובת הזנים לטמפרטורות האחסון. אחסון ב- 25 מ"צ מזרז את תהליכי ההתמיינות של התפרחת בכל הזנים ונמצאה כטמפרטורה האופטימאלית להתמיינות הפרחים בתפרחת המרכזית. בהפרחת נובמבר לא נמצאו הבדלים מובהקים בין טמפי' הצינון השונות במס' הימים משתילה לפריחה, מספר הפרחים בתפרחת הראשית ובתפרחת המשנית ויחס גבעול/עלים. למקור הבצלים ישנה השפעה מובהקת על מאפייני איכות הפריחה וכן על מאפיינים בעלי אופי כלכלי.

מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח? ניתן להפריח את זני הנרקיס החל מאמצע אוקטובר ועד חודש יוני, על ידי אחסון הבצלים בטמפרטורות מיטביות מתאימות. העברת בצלים לאחסון ארוך טווח לאחר אחסון ב-25 מ"צ מקצרת את משך הימים לפריחה. הפריחה האיכותית ביותר של הבצלים מבחינת מספר פרחים בתפרחת ומספר תפרחות לבצל התקבלה בבצלים שהועברו לאחסון ב- 30 מ"צ ב- 1 באוקטובר. יתכן והבדלים באגרוטכניקה של הגידול או הבדלים סביבתיים יכולים להביא לתוצאות הפרחה שונות של בצלי נרקיס מהזן 'ענבל'.

בעיות שונות לפתרון/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנותרה לביצוע תוכנית המחקר? המחקר בוצע לפי התוכנית

הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח:

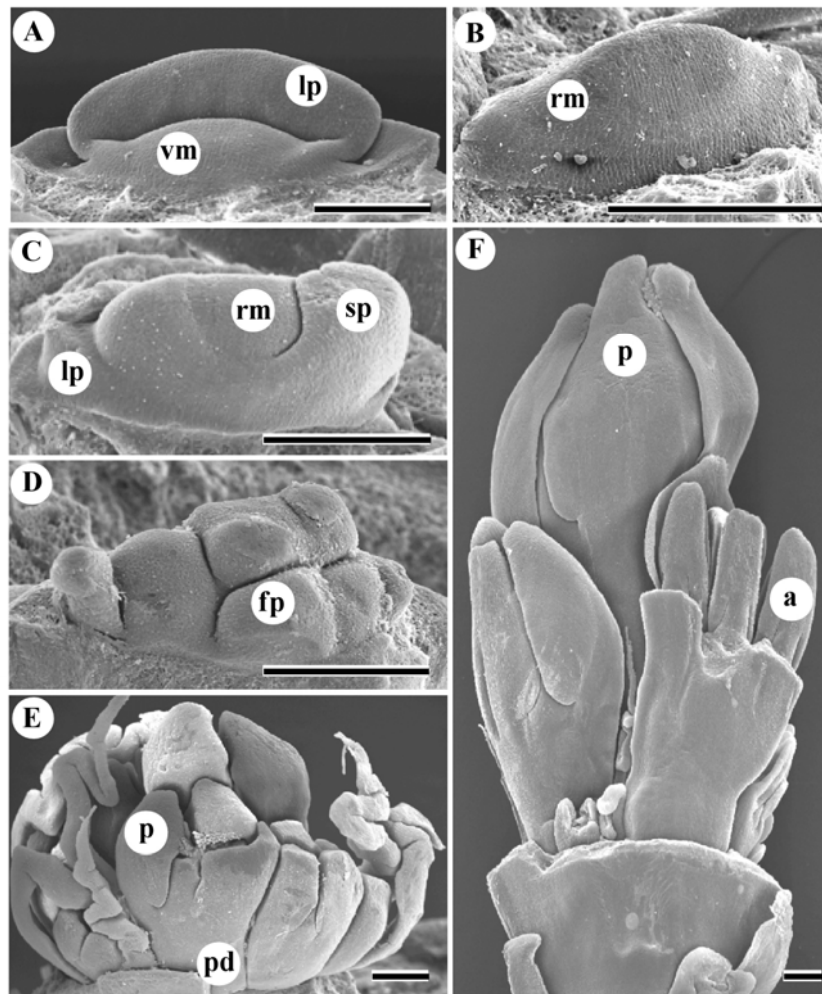
Cohen, D., Sandler Ziv, D., Fintea, C., Ion, A., Cohen, A. and Kamenetsky, R. 2009. Forcing of new varieties of paperwhite narcissus for early flowering. *Acta Hort.* In press

Cohen D., Sandler Ziv D., Fintea C., Ion A., Forer Y., Rabinowitch H. D. and Kamenetsky R. 2009 New varieties of Paperwhite Narcissus: florogenesis and forcing requirements. *Israel Journal of Plant Science*, Vol. 57, No. 4, 335-346

פרסום הדוח: אנו ממליצים לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)

ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)

האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? בשלב זה לא



Scanning electron photomicrographs during the developmental stages of the apical meristem and the growing inflorescence in *Narcissus tazetta*, cv. 'Inbal'. Bar = 0.5 mm.

A - Stage 1: Vegetative meristem (vm) and a differentiating leaf primordium (lp) are visible.

B - Stage 2: Reproductive meristem (rm).

C - Stage 3: Reproductive meristem (rm); spathe primordium (sp) is visible on the periphery of meristem. Leaf primordia removed.

D - Stage 4: Differentiation of flower primordia (fp) in a reproductive meristem; spathe (sp) removed.

E - Stage 5: Differentiation of individual flowers; perianth lobes (p) are visible, pedicels (pd) elongate.

F - Stage 6: Differentiation of flower organs in the individual flowers: perianth lobes (p) and anthers (a) are visible.