

דו"ח מסכם לתוכנית מחקר מספר: 14 - 0445 - 596

פיתוח טכנולוגיות ריבוי והכוונת פריחה של גאופיטים דורשי קור כצמחי עציץ חדשים

Development of geophytes with cold requirements as new potted plants: technologies of propagation and cultivation

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מנשה כהן	מועצה אזורית גליל, מו"פ צפון, תחום פרחים
קמנצקי רינה	מינהל המחקר החקלאי, המחלקה לפרחים, בית דגן
טל שלומי	יחידה לחקר שווקים, משרד החקלאות
איתן רון	מועצה אזורית גליל, מו"פ צפון, תחום פרחים
רינגר משה	מועצה אזורית גליל, מו"פ צפון, תחום פרחים

Menashe Cohen	Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: menashec@migal.org.il
Rina Kamenetsky	Flower Dept., ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: vhrkamen@volcani.agri.gov.il
Tal Shlomi	
Eitan Ron	Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016,
Moshe Ringer	Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016,

יולי 2015

אב תשע"ה

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים

רשימת פרסומים – אין פרסומים כתוצאה ממחקר זה

מנשה כהן

הצגת הבעיה

הירידה המתמשכת ברווחיות ה'ספארי סנסטי', החשש למיצוי הפוטנציאל השיווקי של האדמונית כפרח קטוף, והעליה בהיקף המסחר של צמחי עציץ לעומת פרחי הקטיף מחייבים פיתוח של מוצרים חדשים בעלי ריווחיות גבוהה. הצלחה במציאת זנים אטרקטיביים ובפיתוח פרוטוקול גידול שממנף את תנאי האקלים הייחודיים בצפון הארץ יאפשר את הרחבת סל המוצרים למגדלים המקומים ושוק מוצרים איכותיים במיוחד מחוץ לעונה ובכך להנות מיתרון משמעותי על פני המתחרים בשוק הארופאי. כמו כן, מוצרים אלו אינם מוכרים כלל בשוק המקומי וההתעניינות בהם מרובה.

מטרות המחקר

(1) לימוד הביולוגיה ההתפתחותית ומחזור החיים של דיצנטרה, הלבורוס וזני עציץ של אדמונית בתנאי צפון הארץ; (2) פיתוח טכנולוגיות ריבוי וגטטיבי; (3) לימוד הדרישות הפיזיולוגיות לפריחה ופיתוח פרוטוקול להכוונתה; (4) פיתוח שיטות גידוליות המאפשרות שיווק ומשלוח של עציצים מוגמרים וחצי מוגמרים המותאמים לדרישות השווקים השונים; (5) הדמיית תובלה ימית, (6) אימוץ חומר גנטי והקמת חלקות גידול; (7) ייצור ראשוני במשקי מודל.

שיטות העבודה

נבדקו השפעות של משך הטיפול ב- 9°C במקרר על צמחי הלבורוס משני זנים, סומנו ששה טיפוסים הלבורוס מצטיינים ונבדקה התכנות של ריבוי וגטטיבי המתבסס על הסרת ניצנים תוך שמירה על צמחי האם. נבחנו התאמת גודל יחידת הריבוי לגודל העציץ המשמש לגידול אדמונית כמוצר עציץ. נבחנו שילובים בין יחידות ריבוי של אדמונית מזן עציץ בגודל 3 – 5, 5 – 7 ו- 8+ ניצנים לבין עציצים בגודל 17, 19, 21 וששה ליטר. נבחן משך הקרור וכן נבחנו הגמעה בגייברלין וטיפול ב- 17°C לאחר הקרור. נבדקו השפעות של קרור יחידות ריבוי של דיצנטרה.

תוצאות עיקריות

נמצא כי טיפול ב- 9°C במשך 45 יום לעציצי הלבורוס גורם להתארכות הפרחים ולקבלת מוצר אסתטי בעל יחס נכון בין קומת הפרחים לקומת העלווה. הוכחה התכנות של הריבוי הוגטטיבי, התקבלו 3 – 5 צמחי בת מצמח אם אחד תוך שמירה על צמח האם. זני הלבורוס ממוצא איטלקי רגישים פחות לעקות חום אך הינם פחות אטרקטיביים מבחינה שיווקית. נמצא כי 45 ימי קרור של צמחי אדמונית לעציצים מהזן *Katherine Fonteyn* מספיקים לצורך התעוררות תקינה, נמצא כי נפח העציץ הינו גורם המגביל את מספר הפרחים ויש להשתמש ביחידות ריבוי שלא נחתכו בשנת הייצור של העציץ המשווק, שימוש בגייברלין לאחר הקרור גורם להפלות פרחים ואיננו רצוי, טיפול ב- 17°C לאחר הקרור גורם להתעוררות תקינה כבר במקרר ומאפשר להעביר את עציצי האדמונית ישירות לבית רשת גם במרכז החורף, ולהמנע מנזקי טמפרטורה גבוהה מדי בחממה. קרור של עציצי דיצנטרה ב- 4°C למשך 60 יום מאפשר ייצור עציצים ברי שיווק. ייצור עציצי דיצנטרה לאחר השלמת דרישת הקור צריך להתבצע בחממה.

מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות

טמפרטורת האופטימום להתארכות הפרחים בהלבורוס הינה 9°C . מסלול מסחרי של ייצור עציצי הלבורוס אמור להימשך כ- 18 חודשים. לייצור המוצר הסופי של עציצי גיאופיטים צריך להשתמש ביחידות ריבוי שעברו התאוששות לאחר פיצול של צמחי האם. הגדרת המוצר של עציץ אדמונית המיועד להולנד כוללת: גידול בעציץ 17, גובה המוצר (כולל העציץ) – 50 ס"מ, ארבעה ענפים מתוכם פורחים שניים לפחות.

ב. מבוא

ענף צמחי הנוי והעציצים הפורחים דורש חדשנות ופיתוח גידולים חדשים באופן מתמיד. בנוסף, גדלה התחרות עם מדינות מתפתחות, לכן נדרש בארץ פיתוח מתמיד של גידולי נוי חדשניים ומתוחכמים, עתירי הכנסה וידע. פרנסת מגדלי הפרחים באזור הצפון מבוססת על מספר מצומצם של גידולי נוי, בעיקר הליאוקדנדרון 'ספארי סנסט' והאדמוניות. אולם, מאז תחילת 2007 החלה ירידה מתמשכת ברווחיות ענף ה'ספארי סנסט', הנובעת מירידה במחירו בבורסות הפרחים בהולנד. כתוצאה מכך, ירד היקף הגידול בכ- 85% וכיום נשארו כ- 350 דונם בלבד. ענף האדמונית נמצא במצב יציב יותר בצפון הארץ ובשנים האחרונות התרחב לכ- 300 דונם. בקרב המגדלים קיים חשש למיצוי הפוטנציאל השיווקי של האדמונית, שיגרום גם לירידה ברווחיות הפרח בעתיד, וקיים צורך אמיתי לפתח מגוון מוצרים נוספים לשוק מקומי וליצוא. במעקב אחר שוק הפרחים ניכרת כבר שנים אחדות מגמה של ירידה בכמות ובפדיון של פרחי הקטיפה ועליה של פלח העציצים הפורחים וצמחי גן. בתוכנית זו אנו מתמקדים במענה למגמה זו ע"י איתור ופיתוח חלופות של גידולי נוי חדשים המתאימים לתנאי האקלים המקומיים בצפון הארץ.

בבסיס תכנית המחקר עומדים שלושה גידולי נוי דורשי קור אשר קיים עבורם ביקוש רב בשוק הבין-לאומי. מינים אלו אינם מוכרים בארץ. המניע לבחירת מינים אלו הוא תנאי האקלים המיוחדים בצפון הארץ. השילוב של טמפרטורות נמוכות יחסית למשך זמן קצר יחד עם קרינה גבוהה שמשפרת את איכות הצמיחה מתאימים לגידול צמחים דורשי קור ונותנים יתרון יחסי לצמחים מישראל בהשוואה לגידולם בחוץ בחממות באירופה וארה"ב.

דיצנטרה (*Dicentra*): גיאופיט ממשפחת *Fumariaceae*, בסוג זה 19 מינים של צמחים עשבוניים רב שנתיים. נציגים מסוג ניתן למצוא באזורים הממוזגים של צפון אמריקה ומזרח אסיה (Stern, 1962). הדיצנטרה מכונה "לב מדמם", ומקור השם הוא בצורה הייחודית של הפרח. הפריחה מגוונת מאדום כהה, ורוד ועם קרם או לבן. עלי הצמח דומים לעלי שרף גזורים ביותר בגווני ירוק או אפור כחלחל שונים. הפריחה היא באביב ובתחילת הקיץ. קיים במיני דיצנטרה הנכנסים לתרדמת קיץ (בסיום הפריחה או כאשר הטמפרטורה גבוהה מידי עבורם, Whitman, 2011) להבדיל, ממנינים שנכנסים לתרדמת חורף או שלא נכנסים לתרדמה כלל (Stern, 1961). רוב צמחי הדיצנטרה הנסחרים בשווקי העולם הם זנים גבוהים המשמשים לגינון ולגידול במיכלים גדולים. קיים מסחר בהיקף קטן של דיצנטרה כפרח קטוף. בשנים האחרונות, בעקבות העלייה בביקוש לעציצים פורחים פותחו זנים היברידיים קומפקטים שמשך פריחתם מעט ארוך יותר. נראה כי זנים אלו עשויים להתאים לגידול בארץ היות וניתן לגדלם בהצלחה בטמפרטורות גבוהות יחסית בהשוואה לזני דיצנטרה אחרים (לפי הוראות הגידול של המטפח Stephen Page, Walter Blum B.V) יתרה מכך, העלאת רמת הקרינה מעלה את מספר הפרחים לצמח ומאריכה את משך הפריחה (Roberts et.al, 1995). גורמים אלו עשויים להוות יתרון עבור המגדלים בצפון הארץ בהשוואה למגדלים האירופיים.

הלבורוס (*Helleborus*): גיאופיט רב שנתי ממשפחת הנוריתיים (*Ranunculaceae*). ארצות המוצא הן מדרום ומרכז אירופה ועד מערב אסיה. המגוון הגדול ביותר מקורו באזור הבלקן. עונת הפריחה בארצות המוצא מתרחשת מנובמבר-דצמבר ועד מרץ. המין מכיל 16 זנים השונים בצבע הפרח (לבן, ורוד, סגול בקומבינציות שונות), צורת וצבע העלווה (ירוק כהה, אפור או שילוב של שניהם). המין מחולק לשתי קבוצות זנים עיקריות. הקבוצה הגדולה, *acaulescent* - חסרי גבעול, הגבעול תת-קרקעי (*rhizome*) מתפתח במאוזן והעלים וגבעולי הפריחה העל קרקעיים יוצאים ישירות ממנו. ה- *rhizome* מתפתח בטמפרטורת קרקע נמוכה וגידולו נעצר בטמפרטורה גבוהה. רוב הפעילות היא בשורשים הצעירים אולם פגיעה של שורש מבוגר גורמת להתפצלות וריבוי. הקבוצה השנייה, *caulescent* בעלי גבעול על קרקעי ועלווה היוצאת ממנו, רובם ירוקים כל השנה. הפרחים נוצרים בקצה ענף בן שנה אשר מת בסוף הפריחה ובמקומו צומח ענף חדש מהכותרת. קבוצה זו רגישה יותר לקור. רוב זני ההלבורוס נכנסים לתרדמה (תרדמת חורף או קיץ, בהתאם לזן וארץ המוצא), אולם בתוספת דישון והשקייה הם יכולים להשאר ירוקים ולהמשיך להתפתח כל השנה (Colston et al) (2006) קיימים זנים המיועדים לשיווק כפרח קטוף בעל חיי מדף ארוכים במיוחד, זנים לעלווה וכצמח עציץ. המוצר

נמכר כעציץ פורח לבית ובאביב מוציאים אותו לשתילה בגינה. הגידול נמצא במגמת הרחבה בשל דרישה גוברת. כמו כן קיימות תוכניות טיפוח זנים בהולנד, ארה"ב, בלגיה וגרמניה (רינה קמנצקי, ידע אישי). הריבוי נעשה מזרעים, תרבויות רקמה וריבוי וגטטיבי (בקבוצת חסרי הגבעול בלבד). זמן ההתפתחות מריבוי למוצר מוגמר 12-36 חודשים. (Colston et al 2006). בשיחות שערכנו עם שתלני הלברוס למדנו שמשך זמן הגידול עד לקבלת מוצר מוגמר בארץ קצר יותר בהשוואה לאירופה וארה"ב (ידע אישי, ה.נ. משיחות עם משתלנים ומטפחים)

אדמונית (זני עציץ): האדמונית כפרח קטיפה המיוצא מישראל הפכה בשנים האחרונות לאחד הגידולים הרווחיים בענף הפרחים. זני הקטיפה, כמו זני העציץ, מקורם במין אדמונית עשבונית *Paonia lactiflora*, צמח בעל איבר אגירה תת-קרקעי ("כתר") ומחזור גידול טרמופריודי. גידול האדמונית לפרחי קטיפה התרחב בשנים האחרונות בגולן, בגליל המערבי, באזור ההר המרכזי, ברמת הנגב ובאזור הבשור. לימוד מעמיק של נושאים פיזיולוגיים והתפתחותיים הביאו לפיתוח שיטות גידול שונות (שינוע במיכלי גידול, גידול במבנה/מנהרה ובשטח פתוח), תרמו להרחבת הגידול, לקבלת יבולים ליצוא בתקופת מחצית פברואר-מאי, בה אין הספקה של פרחים מתוצרת הולנדית, ולהשגת מחירים גבוהים לפרח. היקף שטחי האדמונית באזור הצפון הגיע לכ- 300 דונם.

במקביל ללימוד המעמיק ולהתפתחות הגידול המסחרי של שני הזנים המסחריים, התבצעו באזורים שונים בעשור וחצי האחרונים מבחנים לכ-40 זני אדמונית המיועדים לשמש כזנים לפרחי קטיפה בגידול בקרקע מקומית. בתצפיות שנערכו בזנים הללו הסתמנו הבדלים בין הזנים בתגובה לתנאי הסביבה במהלך תקופת האחסון והגידול.

במהלך השנים נעשו מאמצים לפתח שיטות לריבוי וגטטיבי מהיר של זנים של אדמונית עשבונית המיועדים לפרחי קטיפה. המאמצים כוונו למספר שיטות (ריבוי מ"כתרים" קטנים, מיחורי גבעול, מחלקי שורשים ובתרבויות רקמה) והתבצעו במוקדי מחקר שונים בארץ (מינהל המחקר החקלאי, הפקולטה לחקלאות, מו"פ ההר המרכזי, מו"פ צפון). בשיטה הקונבנציונלית, ריבוי מ"כתרים", קיים ידע רב ויש חלקות מסחריות הנשענות עליה. שיטה זו היא האיטית ביותר. בכל אחת מהשיטות האחרות נרשמה התקדמות מסוימת, אך בשום מקרה לא גובש פרוטוקול ריבוי שלם.

בשוק העציצים וצמחי הגן באירופה מופיעים החל מסוף מאי גם צמחי אדמונית. רוב התוצרת מיועדת לשתילה בגינות ולכן נעשה שימוש בזני קטיפה בעלי גבעולים ארוכים ואין כמעט התייחסות לעיצוב הצמח במיכל. בדיקה מקיפה בספרות, בקטלוגים ובאתרי אינטרנט, שנעשתה על ידינו, הניבה רשימה של כ-40 זני אדמונית בעלי פוטנציאל לשמש כצמחי עציץ, המאופיינים בפריחה שופעת, בגבעולי פריחה לא ארוכים ובמופעי עלווה מעניינים. כעת נמצאים בידינו כ-400 צמחי אדמונית המתאימים לגידול בעציץ מהזנים: 'סבסטיאן מאס', 'קטרין פונטיין' ו-'פאולה פי'.
מטרות המחקר

(1) לימוד הביולוגיה ההתפתחותית ומחזור החיים של דיצנטרה, הלברוס וזני עציץ של אדמונית בתנאי צפון הארץ; (2) פיתוח טכנולוגיות ריבוי וגטטיבי; (3) לימוד הדרישות הפיזיולוגיות לפריחה ופיתוח פרוטוקול להכוונתה; (4) פיתוח שיטות גידוליות המאפשרות שיווק ומשלוח של עציצים מוגמרים וצמי מוגמרים המותאמים לדרישות השווקים השונים; (5) הדמיית תובלה ימית, (6) אימוץ חומר גנטי והקמת חלקות גידול; (7) ייצור ראשוני במשקי מודל.

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

ג.1. הלברוס-חומרים ושיטות

ג.1.1. ניסוי החשכה וקרור

לזני הלברוס שהגיעו מהולנד יש דרישות קור לפריחה, ולכן בשנת 2011 בוצע ניסוי במטרה לבחון השפעת טמפרטורות שונות של קירור על הפריחה. (דו"ח לשנת 2011 פרויקט מס. 10-0406-596). בניסוי זה נמצא כי קרור ב 9°C היה הטיפול האופטימלי. בניסוי המשך בעבודה הנוכחית נבדק שילוב של קרור ב 9°C ותנאי התאורה במקרה בתקופת טיפול הקרור.

ב – 13/11/2012 הועברו צמחי הלבורוס בני שנה וחצי מהזנים: 'H. Winter moonbeam' ו- 'H. Pink Beauty'. שגדלו בתחנת הנסיונות 'פיכמן' בצפון רמת הגולן לתחנת הנסיונות באבני איתן ונחשפו לטיפולים המפורטים בטבלה 1.1:

טבלה 1.1 טיפולי קרור והחשכה בעציצי הלבורוס, אבני איתן, 2012.

מס. טיפול	טמפ. קרור	מקום הטיפול	תאורה
1	9°C	מקרר	החשכה
2	טבעית (ללא קרור)	מקרר	החשכה
3	טבעית (ללא קרור)	בית רשת	החשכה
4	טבעית (ללא קרור)	בית רשת	טבעית

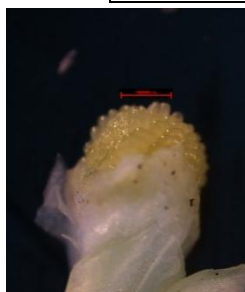
טיפולי הקרור וההחשכה נמשכו 45 יום ובסיומם (28/12/2012) הועברו כל העציציים לחממה מחוממת בתחנת הנסיונות באבני איתן. בכל טיפול היו 10 עציצים, סה"כ 80 עציצים לכל הניסוי. לפני ביצוע הטיפולים נבדקה בבינוקולר המריסטמה הקודקודית בשני עציצים לכל זן. בשני הזנים נראו עמודי תפרחת ברורים בפקעים הממוינים.

ג.1.2. ניסוי קרור ב – 9°C

צמחי הלבורוס מהזנים 'H. Winter Moonbeam' ו- 'H. Pink Beauty' שגדלו בעציצי 17 בבית רשת במשך שנתיים וחצי בתחנת פיכמן בצפון רמת הגולן (כ – 1000 מטר מעל פני הים) הועברו לקרור ב – 9°C ע"פ המופיע בטבלה 2.

טבלה 2.2 טיפולי קרור בעציצי הלבורוס, פיכמן, 2013.

מס. טיפול	זן	מועד תחילת קרור	משך הקרור (ימים)
1	H. 'Winter Moonbeam'	21/11/2013	45
2	H. 'Winter Moonbeam'	8/01/2014	12
3	H. 'Winter Moonbeam'	ללא קרור, המשך גידול בבית רשת פיכמן	0
4	H. 'Pink Beauty'	17/11/2013	45
5	H. 'Pink Beauty'	ללא קרור, המשך גידול בבית רשת פיכמן	0
6	H. 'Pink Beauty'	17/11/2013	65



לפני ההכנסה למקרר בנובמבר 2013 נבדק צמח אחד בבינוקולר להתמיינות. פקעי הפריחה נראו ממוינים בשלב מתקדם (תמונה 1). קבוצת צמחים אחת מכל זן הושארה לגדול בתנאים הטבעיים (איור 1) בבית הרשת בצפון רמת הגולן. לאחר טיפול הקרור הצמחים הוחזרו להמשך גידול בבית הרשת בתחנת פיכמן. בוצע מעקב פנולוגי שכלל: גובה עלווה, מס. פרחים וגובה פרחים לעציץ.

ג.1.3. ניסוי יצור יחידות ריבוי בגודל סופי לשתילה בעציץ וסימולצית משלוח וגידול תמונה 1.1 מריסטמה ממוינת לפריחה 21/11/2013 **בארה"ב וקנדה**

צמחים בני 3 שנים מהזן 'H. Winter moonbeam' שגדלו בעציצים בתחנת פיכמן נשטפו ופוצלו ליחידות ריבוי בנות כ 15-20 ניצנים לכל אחת. לאחר החיתוך הוטבלו היחידות באקונומיקה (2%) למשך 2 דקות ולאחר מכן בתמיסת חיטוי של מרפאן (5%) וטופו (2%) למשך 15 דקות. יחידות הריבוי הועברו לאחר החיטוי לארגזים עם מצע פרלייט שעורבב עם תמיסת חיטוי בריכוז זהה. הצמחים כוסו במצע והארגזים כוסו בפוליאתיילן לשמירה על הלחות והועברו לקרור ב – 9°C למשך 45 יום. לאחר הקירור יחידות הריבוי נשתלו בעציץ 17 והועברו לגידול בשני משטרי הצללה בבית רשת 30% ו- 60%.

ג.1.4. ריבוי וגטטיבי

עלות יחידת ריבוי מתרבית רקמה ברכישה מהולנד הינה 1.75 יורו ליחידה ומעמידה בספק גדול את האפשרות לפתח גידול ריווחי בישראל. ריבוי עצמי של הלבורוס מהווה, איפוא, גורם משמעותי ביותר באפשרות להפוך את הגידול לכלכלי. חלוקה של צמחים בוגרים ליחידות ריבוי קטנות עשויה לשפר מאוד את ריווחיות הגידול.

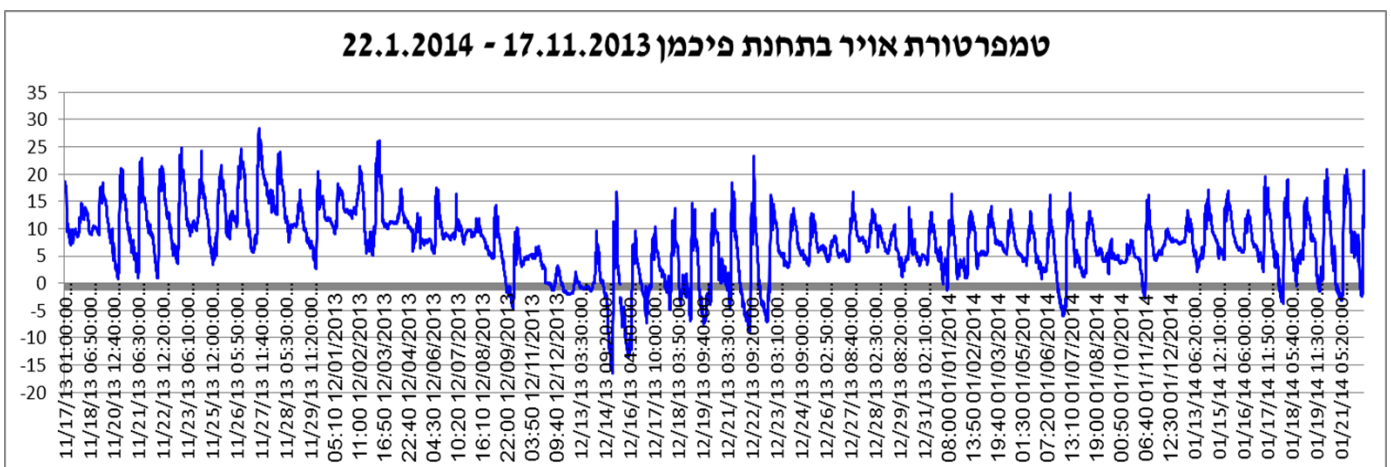
נבחנו הגורמים הבאים :

מועדי פיצול בהתחשב במצב הפיזיולוגי של צמח האם : אפריל-מאי 2012 (צמחים במצב וגטיבי), אוקטובר-נובמבר 2012 (צמחים לאחר התמיינות לפריחה).

אופן פיצול: "עליון" – חיתוך עליון רוחבי של העציץ המשאיר יחי' ריבוי קטנות יותר בעלות ניצנים, עלים ומעט שורשים, בדרכ ללא הפקעת; "רגיל" - חיתוך אורכי בעציץ שמשאיר יחי' ריבוי עם גוש שורשים גדול וחלק מהפקעת עצמה עם מספר עלים ועיניים. פיצול העציץ בצורה הזאת איפשר לבחון יחי' ריבוי בגדלים שונים. גודל יחידת הריבוי: 2-4, 5-7, 8-13 ניצנים.

תנאי הגידול לאחר הפיצול: יחידות הריבוי נשתלו בקרקע בתחנות הנסיונות פיכמן ואבני איתן בצפון ודרום הגולן בהתאמה.

ריבוי וגטיבי תוך שימור צמח האם. ריבוי וגטיבי של צמח שנבחר בתכנית סלקציה מחייב לשמר את צמח האם הנבחר להמשך ריבוי בעתיד. על כן התחלנו בבדיקה של ריבוי ע"י שימוש בניצנים שהוסרו מצמח האם תוך השארת צמח האם במקומו להמשך גידול.



איור 1. טמפרטורת אויר בתחנת פיכמן 17.11.2013 – 22.1.2014

ג.1.5. פיתוח טיפוס הלבורוס לעציץ בעלי דרישות קור נמוכות

בדיקת זנים חדשים מאיטליה. במטרה לבדוק זנים שעשויים להתאים לאקלים החם יחסית בדרום רמת הגולן יבאנו במאי 2011 את טיפוס הלבורוס המכונים 'Irfoler' ו- 'Irfilin'. טיפוסים אלו אינם זנים רשומים והגיעו אלינו כתוצאה מפיתוח קשרי עבודה עם תחנת הנסיונות בסן-רמו. ב- 1/8/2011 הצמחים נשתלו בעציצי 17 וגודלו במשך שתי עונות בבית רשת 60% בתחנת הנסיונות באבני איתן. על מנת לבחון את הצימוח של הטיפוסים הללו בקרקע ולהכין מאגר של צמחי אם לריבוי נשתלו בתחילת ספטמבר 2012 כ- 15 צמחים מכל זן בבית רשת בקרקע בתחנת אבני איתן. בחירת זרעי הלבורוס. כ- 40 טיפוסים הלבורוס שנבחרו לאחר סלקציה שבוצעה על אוכלוסית זרעיים שגדלה החל מ- 2010 המשיכו להיות במעקב בתחנת פיכמן. הצמחים הועברו להמשך גידול ומעקב לשקי פלריג בנפח 25 ליטר. מתוך אוכלוסיה זו סומנו 6 טיפוסים מצטיינים והועברו לריבוי וגטיבי ראשוני. בשנת 2011 נרכשה תערובת זרעים נוספת בעלי רקע גנטי שונה מקבוצת 2010. הזרעים הונבטו וגודלו בתחנת הנסיונות פיכמן בעמק קוניטרה.

ג.1.6. משק מודל

על מנת לבחון הלבורוס כגידול מסחרי ואת הפוטנציאל הכלכלי שלו, נבחרו שני משקי מודל במטרה לגדל צמחים בהיקף מסחרי קטן. משקי המודל נמצאים במושב שעל ולמרגלות תל פארס בגובה 780 ו- 720 מטר מעל הים בהתאמה. הזנים שנבחרו למשקי המודל, 'Pink Lady' ו- 'Angel Glow', הינם זנים הולנדים בעלי דרישות קור ומתאימים ככל הנראה לגידול באזורים גבוהים. הזנים הגיעו מהולנד כשתילים מתרבויות רקמה, הועברו באבני איתן

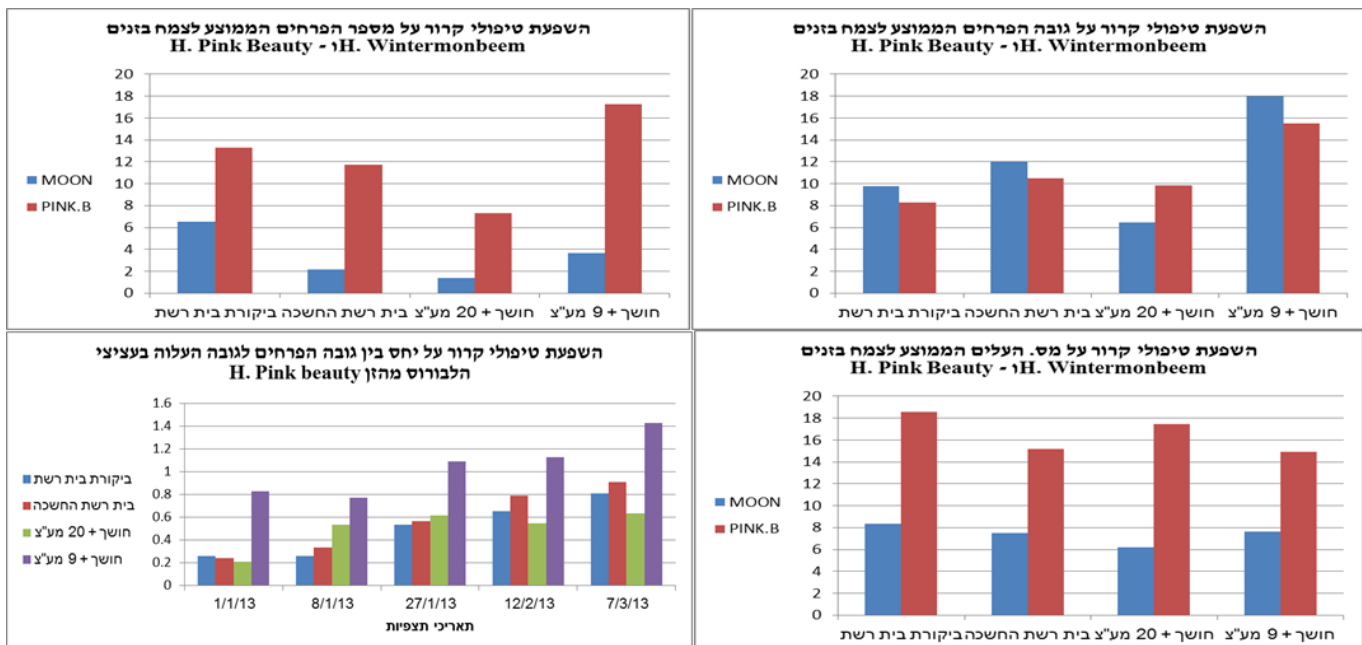
לעציצי 17 במצע כבול "רם 8" וביוני 2012 הועברו 250 עציצים לכל אחד ממשקי המודל. קבוצה של כ - 20 צמחים נשארה כביקורת באבני איתן (בגובה 400 מטר).

ג.2. הלבורוס-תוצאות

ג.2.1. ניסוי החשכה וקרור

הזן H. Pink Lady הרשים במספר הפרחים והגיע ל - 18 פרחים לעציץ בטיפול הקרור ל - 9°C לעומת 4 פרחים בהשוואה לזן H. Wintermoonbeam. (איור 2 עליון שמאל). טיפול הקרור ל - 9°C השפיע לטובה גם על גובה הפרחים. בשני הזנים שנבדקו הגובה הממוצע לפרח בטיפול זה היה 16 - 18 ס"מ בעוד שבשאר הטיפולים שלא כללו תוספת קור אקטיבית הגובה הממוצע לפרח היה נמוך בכ - 50%. (איור 2 עליון ימין). מספר העלים הממוצע לצמח היה בעיקר תלוי זן ולא הושפע מטיפולי הניסוי והיה כ - 15 - 18 בזן H. Pink Lady וכ - 7 - 8 בזן H. Wintermoonbeam (איור 2 תחתון ימין).

רק בטיפול הקרור ל - 9°C היחס בין גובה הפרחים לגובה העלוה בזן H. Pink Lady היה גבוה מ - 1.0 החל מ - 27/1/2013. (איור 2 תחתון שמאל). המשמעות השיווקית של הנתון הזה הינה כי מבנה העציץ הוא כזה שקומת הפרחים בולטת מעל לקומת העלוה. מבנה עציץ כזה הוא המבנה הרצוי ביותר ובעל הערך האסטטי הגבוה ביותר.



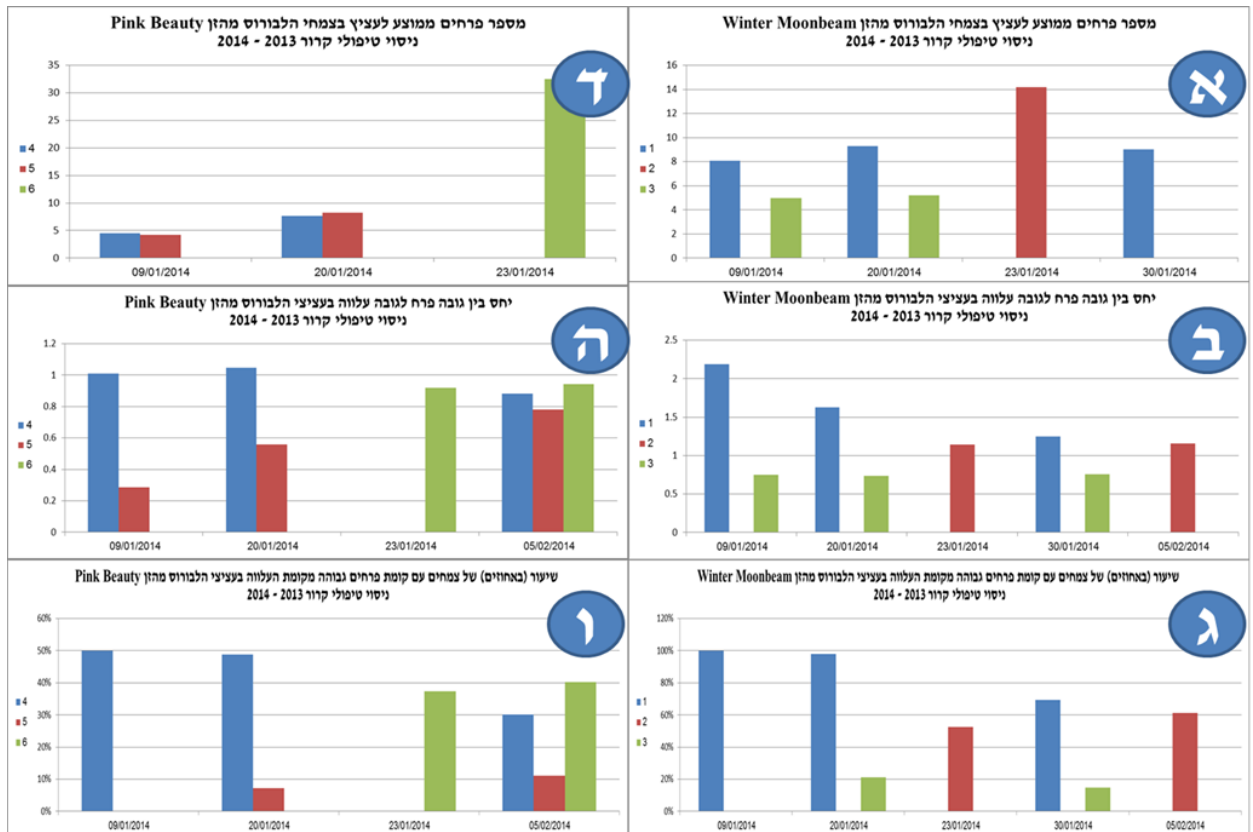
איור 2. השפעת טיפולי קרור והחשכה על ביצועי עציצי הלבורוס מהזנים H. Pink Beauty ו - H. Wintermoonbeam

ג.2.2. ניסוי קרור ב - 9°C

עליה במשך הטיפול ב - 9°C מ - 12 ל - 45 יום הביאה לעליה מ - 14 ל - 32 ס"מ באורך הפרחים בזן H. 'Winter Moonbeam'. בטיפול הביקורת (טיפול 3) הפרחים היו באורך של כ - 8 ס"מ בלבד (טבלה 3). בזן H. 'Pink beauty' לאחר 45 ימים ב - 9°C (טיפול 4), הפרחים הגיעו לאורך של 18 ס"מ. תוספת של 20 ימים במקרה (טיפול 6) לא הביאה לתוספת אורך כלשהי בפרחים. אורך הפרחים בטיפול הביקורת (טיפול 5) היה כ - 5.5 ס"מ בלבד (טבלה 3). טיפול מקרר ב - 9°C למשך 45 יום הניב קרוב ל - 10 פרחים בממוצע לעציץ בזן H. 'winter Moonbeam' לעומת כ - 5 פרחים בטיפול הביקורת (איור 3 א'). 45 ימי טיפול ב - 9°C לא תרמו לתוספת פרחים בזן H. 'pink Beauty' בו היו כ - 8 פרחים לעציץ בדומה לטיפול הביקורת (איור 3 ד'). קרור ארוך בזן H. 'pink Beauty' או קרור קצר בזן H. 'winter Moonbeam' הביאו לתוספת פרחים משמעותית, 32 ו - 14 בהתאמה. (איור 3 א' ו - ד').

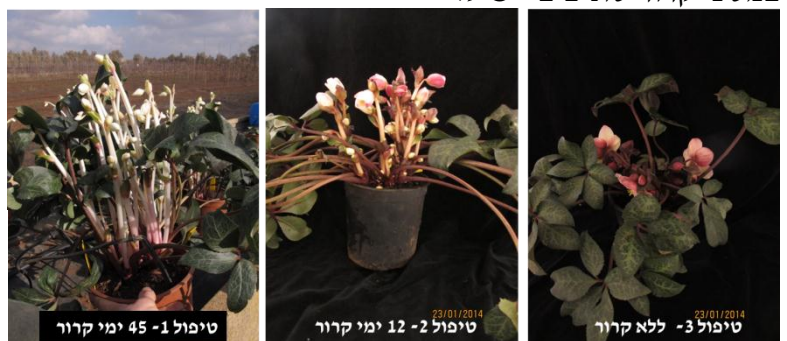
טבלה 3. אורך פרחים (ס"מ) של שני זני הלבורוס שגדלו בתחנת פיתוח לאחר טיפול ב- 9°C במשכי זמן שונים.

H. 'Pink Beauty'			H. 'Winter Moonbeam'			
טיפול 6	טיפול 5	טיפול 4	טיפול 3	טיפול 2	טיפול 1	
65 ימי קרור	ללא קרור	45 ימי קרור	ללא קרור	12 ימי קרור	45 ימי קרור	תאריך תצפית
	5.67	19.50	7.67		32.18	09/01/2014
	5.40	17.31	7.93		35.03	20/01/2014
16.75				13.59		23/01/2014
			9.20		27.54	30/01/2014
16.60	10.78	17.72		14.29		05/02/2014



איור 3. מס. פרחים ממוצע, יחס בין גובה הפרח לגובה העלווה ושיעור (באחוזים) של צמחים עם קומת פרחים גבוהה מקומת העלווה בצמחי עציץ של הלבורוס מהזנים: H. 'winter Moonbeam' (א' - ג') ו- H. 'Pink Beauty' (ד' - ו') במשכי קרור שונים ב- 9°C .

תמונה 2. עציצי הלבורוס מהזן H. 'Winter Moonbeam' בטיפולי קרור שונים (ראה טקסט) ביום ההוצאה מהקרור. (טיפול הבקורת צולם ביום ההוצאה של טיפול 2)



תמונה 3. עציצי הלבורוס מהזן H. 'Winter Moonbeam' בטיפולי קרור שונים (ראה טקסט) כשלושה שבועות לאחר ההוצאה מהקרור. (טיפול הבקורת צולם בהתאם לטיפול 2)



תמונה 4. עציצי הלבורוס מהזן H. 'Pink Beauty' בטיפולי קרור שונים (ראה טקסט) ביום ההוצאה מהקרור. (טיפול הבקורת צולם ביום ההוצאה של טיפול 4)



תמונה 5. עציצי הלבורוס מהזן H. 'Pink Beauty' בטיפולי קרור שונים (ראה טקסט) כשלושה שבועות לאחר ההוצאה מהקרור. (טיפול הבקורת צולם בהתאם לטיפול 4)



גורם חשוב ביותר באיכות העציץ הוא היחס בין גובה הפרחים לגובה העלווה. עציץ איכותי הוא עציץ בו מתרוממת קומת פרחים מעל לקומת העלווה. עציץ כזה התקבל בטיפול הקרור ל – 45 יום בזן H. 'winter Moonbeam'. (תמונה 3, שמאל). היחס בין גובה הפרחים לגובה העלווה בכל צמחי הניסוי היה מעל 1.5 (איור 3 ב' ו – ג') והתקבל עציץ מאוד איכותי כבר בסוף ינואר. בזן H. 'pink Beauty' איכות העציצים היתה נמוכה יותר, רק 50% מצמחי הניסוי הגיעו ליחס גובה 1, כלומר קומת הפרחים כמעט ולא בלטה מעל קומת העלווה (איור 3 ה' ו').

יש לציין שהתארכות הפרחים מתרחשת ב – 9°C במקרר והפרחים נראים אטיולנטים ביציאה מהמקרר (תמונה 2 שמאל ומרכז, תמונה 4 שמאל). לאחר תקופה של כשלושה שבועות בבית הרשת צבע הפרחים חוזר להיות תקין ומתקבל מוצר בעל פרחים יפים (תמונה 3 שמאל ומרכז, תמונה 5 שמאל וימין).

ג.2.3. ניסוי יצור יחידות ריבוי בגודל סופי לשתילה בעציץ וסימולצית משלוח וגידול בארה"ב וקנדה

במהלך השהייה במקרר ניתן היה לראות התעוררות של חלק מהניצנים אך הצימוח נראה מעוות (עמודי תפוח "שוכבים"), יתכן בגלל שכיבה ממושכת בפרלייט בארגז.

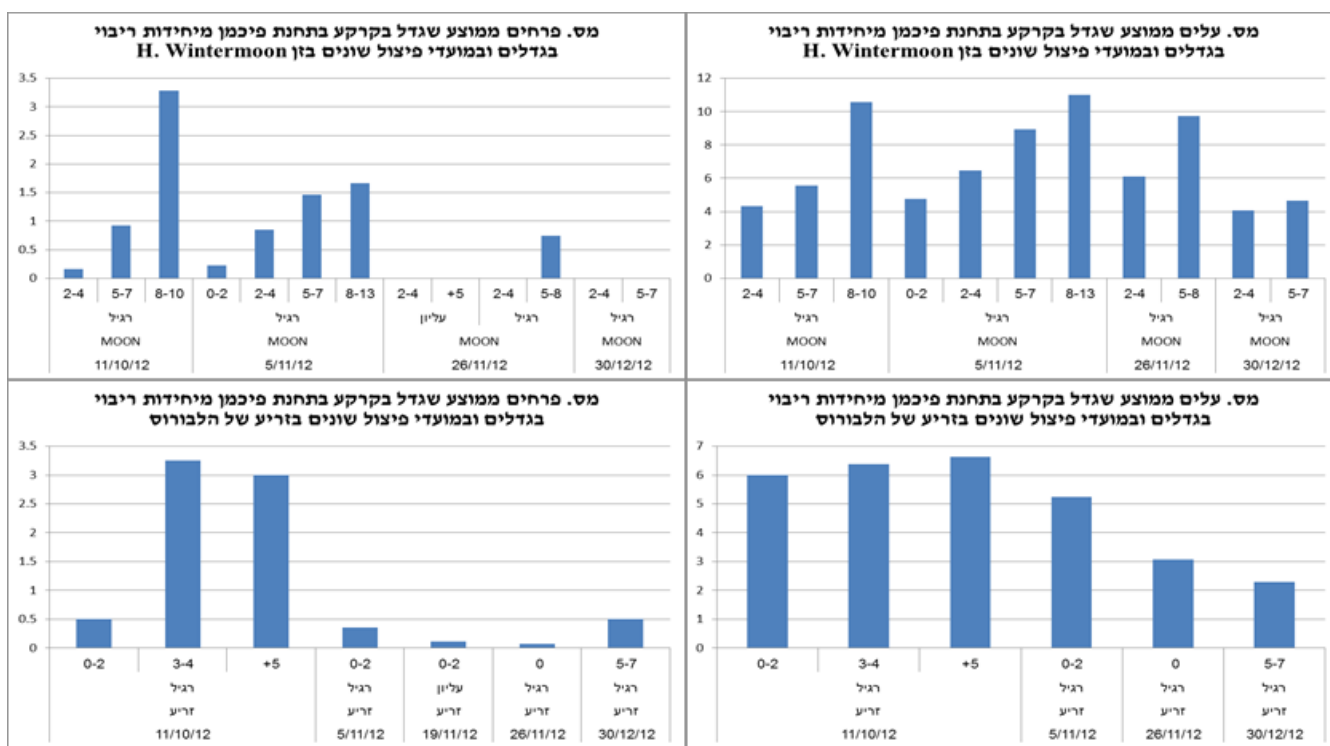
במהלך החורף (ינואר-פברואר) נספרו מספר מועט יחסית של פרחים, ובהמשך ניצפו הפלות פרחים בשני טיפולי ההצללה. לא נמצא יתרון יחסי לרשת צל 60% בתקופה זו של הגידול, בכל הפרמטרים שנבדקו.

ג.2.4. ריבוי וגטיבי

מועדי פיצול צמח האם.

פיצול אפריל-מאי 2012. במהלך קיץ 2012 נראתה תמותה זניחה יחסית של חלקי הצמחים שפוצלו ובמקביל מעט לבלוב מחודש. בחלק מהעציצים נראו שורשים לבנים המעידים על קליטה. בהמשך השנה לא נצפתה תמותה נוספת אך מאידך הצמחים לא המשיכו להתפתח.

פיצול אוקטובר-נובמבר 2012. עליה בגודל יחידת הריבוי מ 2-4 ניצנים ל – 8 ניצנים ומעלה הביאה לעליה במספר העלים ובמספר הפרחים בזן 'H. Winter moonbeam'. בשלושת המועדים הראשונים של פיצולי הסתיו. (איור 4 עליון ימין ושמאל). מס. העלים עלה מ – 4 לכ – 10 עלים לצמח ללא תלות במועד הפיצול, אך ההשפעה הבולטת על מספר הפרחים היתה במועד הפיצול הראשון, 11/10/12, בו מספר הפרחים עלה מכ – 0.2 ל – 3.2 פרחים לצמח עם העליה בגודל יחידת הריבוי מ – 2-4 ל +8 ניצנים בהתאמה. במועד הפיצול השני, העליה במספר הפרחים עם העליה בגודל יחידת הריבוי היתה מתונה יותר ומספר הפרחים הגיע ל – 1.6 פרחים לצמח ביחידת הריבוי הגדולה. (איור 4 עליון ימין ושמאל). תגובת הזריע לטיפול הפיצול היתה בעלת אופי שונה. לא היתה כל השפעה לגודל יחידת הריבוי על מספר העלים לצמח במועד הפיצול הראשון. יחידות הריבוי הקטנות והגדולות הניבו 6 – 6.5 עלים לצמח. ככל שהתאחר מועד הפיצול מספר העלים לצמח הלך וירד ל – 5, 3, ו – 2.1 במועדי הפיצול 5/11/12, 26/11/12 ו – 30/12/12 בהתאמה. יחידת הריבוי הקטנה – 0-2 ניצנים, הניבה כ – 0.5 פרחים לצמח במועד הפיצול המוקדם בעוד שיחידות הריבוי הבינוניות – 3-4 ו – 5+ ניצנים הניבו כ – 3 פרחים לצמח. (איור 4 תחתון ימין ושמאל)



איור 4. השפעת גודל יחידת הריבוי ומועד הפיצול על מספר העלים והפרחים בזן 'H. Winter moonbeam' ובזריע של הלבנורוס שפוצלו בסתיו 2012.

ריבוי וגטטיבי תוך שימור צמח האם. בוצעה בדיקה ראשונית של היתכנות השיטה של הסרת ניצנים מצמח האם והשרשתם מבלי לאבד את צמח האם. בשלב הראשון ועל מנת שלא לסכן צמחים "חשובים" הועברו 5 צמחים מזנים הולנדיים למשתלה מסחרית בינואר 2013. במאי 2013 התקבלו חזרה כל חמשת צמחי האם יחד עם 3 – 5 צמחי בת מושרשים. הצמחים הועברו להמשך בחינה וגידול בתחנת פיכמן בצפון רמת הגולן. צמחי האם וצמחי הבת המשיכו לגדול ופרחו בינואר-פברואר 2014. לאור ההצלחה הראשונית הועברו ששה צמחים נבחרים לריבוי וגטטיבי ראשוני במשתלה המסחרית.

5.2.5. פיתוח טיפוס הלבנורוס לעציץ בעלי זרישות קור נמוכות

בדיקת זנים חדשים מאיטליה. טיפוס העציץ שהגיעו מאיטליה גדלו היטב בתחנת אבני איתן ולא הראו סימני עקה בקיץ 2012. בבדיקה בבינוקולאר נמצא כי המריסטמה הקודקודית התמיינה לפריחה באוקטובר 2012 (תמונה 6). בדצמבר 2012 החל צימוח של עלוה צעירה, חדשה והפריחה החלה בינואר 2013. 'Irfoler' אופין בפריחה רבה



תמונה 6. מריסטמה קודקודית של Irfoler H. אוקטובר 2012

ובפרחים קטנים בהשוואה ל- 'Irfilin' שלו פרחים גדולים יותר בכמות קטנה יותר. צבע הפרחים של שני הטיפוסים הינו קרם לבן בשלבי הפריחה הראשוניים, בהמשך הופך צבע הפרחים לירקרק. צמחי הבלבורוס מהטיפוסים ה'איטלקיים' שנשתלו בקרקע באבני איתן התפתחו יפה ופרחו בינואר 2013. בחינת זריעי הבלבורוס. מתוך האוסף של 40 זריעים שגדלים בתחנת פיקמן נבחרו 6 טיפוסים מצטיינים. (טבלה 4 ותמונה 7) שהועברו לריבוי וגטטיבי תוך שימר צמח האם (סעיף ג.2.4 לעיל).

טבלה 4. איפיון טיפוסים הבלבורוס שנבחרו לריבוי וגטטיבי.

סימול הצמח	איפיון
2M4	פרח לבן עם שולים ועורקים סגולים
2M70	פרח סגול בהיר מנוקד בצבע סגול כהה
2M1	פרח סגול, אבקנים צהובים
105	פרח "חצי כפול" בצבע סגול כהה עם אבקנים צהובים
1MD	פרח לבן עם שולים סגולים
2M21	פרח בצבע לבן-קרם עם נקודות סגולות במרכז הפרח.

ג.2.6. משק מודל

במהלך חודשי הגידול הראשוניים נצפו התמוטטויות של צמחים משני הזנים בשני משקי המודל. התופעות נגרמו מפטריות קרקע ככל הנראה על רקע טמפרטורות גבוהות ומשטר השקייה לא מותאם. ההתמוטטויות פסקו לאחר הגמעה בדינון 0.3% ועמיסטאר 0.15% והתאמת משטר השקייה. עקב הטמפרטורות הגבוהות בקיץ, גם באיזורים הגבוהים, הוחלט להמליץ למגדלים להוסיף מערכת המטרה (בנוסף לטפטוף) שתאפשר קירור של הנוף והמצע. במהלך חודשי קיץ 2012 ועד תחילת נובמבר לא נראה צימוח צעיר, מתחילת ינואר עד מרץ 2013 הופיעה פריחה אך העציצים, שהיו לאחר 6 חודשי גידול בלבד, היו קטנים מדי ולא ראויים לשיווק. לצערינו, עקב ארוע משפחתי שעבר המגדל הטיפול בחלקה הופסק בשנת הגידול השניה ולא התקבל מוצר בר-שיווק.



תמונה 7. איפיון של ששה זריעי הבלבורוס נבחרים.

ג.3. עציצי אדמונית – חומרים ושיטות

ג.3.1 ניסוי 2012

בסוף נובמבר 2010 הוצאו מהאדמה כתרים שגדלו בקרקע במשך כ- 5 שנים מהזנים: 'Katherine Fonteyn' ו- 'Paula Fay'. הכתרים, חשופי השורש, הועברו לקרוור למשך 75 יום. כתרים אלו חולקו לאחר הקרוור במחצית פברואר 2011 ליחידות ריבוי בעלות 5 – 8 "עיניים" שנשתלו בקרקע המקומית בתחנת אבני איתן וכן בבית רשת במיכלים של 5 ו- 10 ליטר. בתחילת אפריל 2011 הובאו כ- 50 צמחי אדמונית השתולים במיכלים של 10 ליטר מהזן 'Sebastian Mass' והוצבו בבית רשת בתחנת אבני איתן. חומר הריבוי גדל עד לתחילת ביצוע הניסויים בנובמבר 2011

טיפול

נבחנו שתי גישות:

א. **צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה**. קרוור העציצים ל- 45, 60, 75 יום והוצאה לחממה. (סה"כ 12 טיפולים - 2 זנים, 3 משכי קרוור ו- 2 גדלי עציץ).

ב. **יחידות ריבוי חשופות שורש**. הוצאה מהאדמה, קרוור ל- 60 יום, שתילה בעציצים והעברה לחממה. (4 טיפולים - 2 זנים, משך קרוור אחד, 2 גדלי עציץ)

בנוסף כאשר הצמחים הגיעו לשלב של פקעי פריחה סגורים הועברה קבוצה מכל טיפול למקרר למשך 14 יום כסימולצית משלוח לחו"ל או כאמצעי לויסות השיווק בארץ.

הניסוי בוצע בזנים: 'Katherine Fonteyn' ו- 'Paula Fay'. פרוט הניסויים וכמויות העציצים מפורטים בטבלה 5 ו- 6.

טבלה 5. טיפולי קרוור וסימולצית משלוח של עציצי אדמונית, אבני איתן 2011 – 2012.

טיפול	שיטת יצור	העברה לקרוור	העברה לחממה	משך קרוור	תחילת סימולצית משלוח	חזרה לחממה
1	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	18/12/11	45		
2	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	2/1/12	60		
3	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	17/1/12	75		
4	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	18/12/11	45	8/2/12	21/2/12
5	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	2/1/12	60	21/2/12	7/3/12
6	צמחים שגדלו בעציצים במשך שנה	3/11/11	17/1/12	75	7/3/12	22/3/12
7	יחידות ריבוי חשופות שורש	7/11/11	8/1/12	62		
8	יחידות ריבוי חשופות שורש	7/11/11	8/1/12	62		

טבלה 6. זנים, גודל עציץ ומספר עציצים לטיפול, ניסוי עציצי אדמונית, אבני איתן 2011 – 2012.

מקרא: CF - 'Katherine Fonteyn'; PF - 'Paula Fay'; המספר ליד שם הזן מציינ את נפח העציץ בליטרים.

טיפול	CF10	CF5	PF10	PF5
1	12	12	6	6
2	12	12	10	12
3	12	12	6	5
4	12	12		
5	12	12	10	12
6	12	12		
7	13		15	
8	12		14	

בטיפולים של הצמחים שגדלו בקרקע ועברו את טיפול הקרוור כחשופי שורש (טיפולים 7 ו- 8) נקבע מספר הניצנים על הכתר לפני שתילת הצמחים בעציצים. עם הוצאת הצמחים מטיפולי הקרוור לחממה התבצע מעקב פנולוגי שבועי שכלל:

מספר ה"פריצות" (=מס. ניצנים שהתעוררו) וגובה הצמחים. עם תחילת הפריחה נספרו אחת לשבוע מספר הפרחים לעציץ. על מנת לברר את משך הפריחה ספירת הפרחים כללה התיחסות לשלבי הפתיחה ממצב של ניצן סגור עד לשלב נבילת הפרח על העציץ.

ג. 2.3 ניסוי 2013 - 2014

בנובמבר 2012 הוצאו כתרים של צמחי אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn* שגדלו לפחות שנתיים בקרקע או בדליים. בוצעו מספר ניסויים:

התאמת גודל העציץ לגודל יחידת הריבוי. הצמחים חולקו ליחידות ריבוי בגודל: 3-5, 5-7, +8 ניצנים. יחידות הריבוי נשתלו בסדרה של עציצים מגדלים שונים (גודל 17 עד לגודל 5 ליטר). העציצים הועברו לקרור שנמשך 50 יום והועברו לחממה ב 11/1/2013. (טבלה 7, טיפולים 1 – 6)

טבלה 7. התאמת גודל העציץ לגודל יחידת הריבוי. הכנסה לקרור: 22/11/2012, הוצאה מקרור: 11/1/2013.

מס. טיפול	גודל פקעת	גודל עציץ	משך קרור	בית גידול	מס. עציצים לטיפול
1	3-5	17	50	חממה	12
2	3-5	19	50	חממה	12
3	5-7	19	50	חממה	12
4	5-7	21	50	חממה	12
5	+8	21	50	חממה	12
6	+8	6 ליטר	50	חממה	12

בדיקת משך הקרור וטיפול בגיברלין. יחידות ריבוי בגודל 5 – 7 ניצנים נשתלו בעציץ 21 והועברו לקרור שנמשך 45, 60 ו 75 יום. בכל אחד מהטיפולים של משכי הקרור טופלה קבוצה בת 12 צמחים ב GA_3 במינון של 100 ח"מ. (טבלה 8, טיפולים 11 – 16).

טבלה 8. בדיקת משך הקרור. הכנסה לקרור: 22/11/2012.

מס. טיפול	גודל פקעת	גודל עציץ	משך קרור	GA_3	בית גידול	מס. עציצים לטיפול	הוצאה מקרור
11	5-7	21	45	-	חממה	12	6/1/2013
12	5-7	21	45	+	חממה	12	6/1/2013
13	5-7	21	60	-	חממה	12	21/1/2013
14	5-7	21	60	+	חממה	12	21/1/2013
15	5-7	21	75	-	חממה	12	5/2/2013
16	5-7	21	75	+	חממה	12	5/2/2013

קרור בטמפרטורת ביניים של $17^{\circ}C$. מידע מוקדם, מניסויים שערכנו בצמחי אדמונית המיועדים לפרחי קטיף, הראה כי העלאת טמפרטורת המקרר ל $17^{\circ}C$ לאחר תום הקרור מביאה להתחלת התעוררות במקרר המתבטאת בהתפתחות שורשונים ולקיצור משך השהייה בחממה בכ – 15 יום. מכיוון שבשנת המחקר הקודמת צפינו התארכות יתר של הצמחים בגידול בחממה נבחנה השנה השפעת טיפול ב $17^{\circ}C$ על ההתעוררות מהתרדמה ועל המשך הגידול בבית רשת. יחידות ריבוי בגודל 5 - 7 ניצנים נשתלו בעציץ 21 והועברו לקרור ב $4^{\circ}C$ למשך 45 ו – 60 יום. בתום הקרור הועברה קבוצה אחת ישירות לגידול בבית רשת וקבוצה שניה הועברה למקרר בטמפרטורה של $17^{\circ}C$ למשך שבועיים נוספים ולאחר מכן הועברה לבית הרשת (טבלה 9, טיפולים 21 - 24). בכל טיפול נבחנו 12 עציצים.

טבלה 9. בדיקת טמפרטורת ביניים של $17^{\circ}C$. הכנסה לקרור: 22/11/2012, הוצאה מקרור לאחר 45 ו – 60 יום.

מס. טיפול	גודל פקעת	גודל עציץ	משך קרור	טיפול ב $17^{\circ}C$	בית גידול	העברה לבית רשת
21	5-7	21	45	-	בית רשת	6/1/2013
22	5-7	21	45	+	בית רשת	21/1/2013
23	5-7	21	60	-	בית רשת	21/1/2013
24	5-7	21	60	+	בית רשת	5/2/2013

מדידות: בכל הניסויים בוצע מעקב פנולוגי שבועי שכלל: מס. ניצנים שהתעוררו ("מס. פריצות"), גובה הצמחים, מס. פרחים ומספר פרחים מופלים.

ג.4. עיצוי אדמונית – תוצאות

ג.4.1 ניסוי 2012

חיתוך יחידות הריבוי סמוך לשתילה בעציץ הסופי ("חשוף שורשי") גרמה לירידה הן בגובה הצמחים והן במספר הפריצות בשני הזנים שנבדקו בניסוי. חיתוך ליחידות ריבוי ושתילה בעציץ הסופי המתבצע כשנה לפני יצור המוצר המוגמר ("קרור מצע") שיפרה את ביצועי הצמחים בשני הפרמטרים הללו. ההשפעה השלילית של החיתוך ליחידות ריבוי בסמוך ליצור המוצר הסופי בלטה יותר בזן 'Katherine Fonteyn' בהשוואה לזן 'Paula Fay'. (איור 5 ימין – עליון ותחתון). הגדלת נפח העציץ ל – 10 ליטר הניבה מספר פריצות גדול יותר בשני הזנים אך הביאה לתוספת גובה בזן 'Paula Fay' בלבד. (איור 5 שמאל – עליון ותחתון).

הזן 'Katherine Fonteyn' הניב יותר מ – 6 פרחים לעציץ בכל טיפולי הקרור בעוד שהזן 'Paula Fay' הניב כ – 2.5 פרחים בטיפולי הקרור ל – 45 ו – 75 יום. (טבלה 10). להגדלת נפח העציץ מ – 6 ל – 10 העציץ לא היתה השפעה על מספר הפרחים בזן 'Katherine Fonteyn' במשך הקרור הקצר, השפעה מתונה ב – 60 ימי קרור (תוספת של כ – 0.6 פרחים לעציץ) והשפעה קצת יותר בולטת בטיפולי הקרור של 75 יום (תוספת של כ – 2.1 פרחים לעציץ). לעומת זאת בזן 'Paula Fay' תוספת נפח העציץ היתה משמעותית ביותר. בעציץ בעל הנפח הקטן היו פחות מפרח אחד לעציץ בכל טיפולי הקרור. מספר הפרחים עלה ל – 3.9, 1.5 ו – 2.9 לאחר קרור של 45, 60 ו – 75 ימים בהתאמה (טבלה 11).



איור 5. השפעת הזן, שיטת הגידול וגודל העציץ על מספר הפריצות וגובה הצמחים, ניסוי עיצוי אדמונית, 2011 – 2012.
טבלה 10. השפעת משך הקרור על מספר הפרחים הממוצע לעציץ בשני זני אדמונית לעיצים, אבני איתן, 2011 - 2012.

משך קרור	'Katherine Fonteyn'	'Paula Fay'
45 יום	6.25	2.41
60 יום	6.31	0.55
75 יום	6.60	2.48

טבלה 11. השפעת משך הקרור וגודל העציץ על מספר הפרחים הממוצע לעציץ בשני זני אדמונית לעיצים, אבני איתן, 2011 - 2012.

משך קרור	'Katherine Fonteyn'		'Paula Fay'	
	עציץ 6 ל'	עציץ 10 ל'	עציץ 6 ל'	עציץ 10 ל'
45 יום	6.29	6.22	0.84	3.90
60 יום	6.11	6.70	0.19	1.46
75 יום	5.48	7.58	0.00	2.87

הזן Paula Fay החל לפרוח במחצית פברואר 2012 בטיפול הקרור ל – 45 יום, 6 ימים לפני הזן Katherine Fonteyn. הפריחה בהשפעת טיפול הקרור ל – 60 יום, שדחה את ההעברה לחממה בשבועיים, אך נדחתה בכשבעים בון Paula Fay' אך בון Katherine Fonteyn' הפריחה החלה ב – 29 בפברואר, דחייה של 8 ימים בלבד. 75 ימי קרור גרמו לקיצור מספר הימים עד לפריחה כך שבון Paula Fay' הפריחה בטיפול זה החלה ב – 2/3/12, ממש באותו יום כמו בטיפול של 60 ימי קרור שהגיע לחממה שבועיים קודם לכן. טיפול הקרור הארוך גרם גם לקיצור של 7 ימים במועד הפריחה בון Katherine Fonteyn' (טבלה 12).

סימולצית משלוח ימי של 14 יום דחתה את הפריחה ב – 8 ו – 17 ימים בהשוואה לטיפול הקרור המקבילים ל – 45 ו – 60 יום בהתאמה. יש לציין שלא נגרם כל נזק לצמחים עקב סימולצית המשלוח. (תמונה 8).

טבלה 12. השפעת משך הקרור, שיטת הגידול וסימולצית משלוח ימי על מועד תחילת וסיום הפריחה בשני זני אדמונית לעציצים.

'Katherine Fonteyn'			'Paula Fay'			טיפול
ימים לפריחה	סוף פריחה	תחילת פריחה	ימים לפריחה	סוף פריחה	תחילת פריחה	
65	11/3/12	21/2/12	59	11/3/12	15/2/12	45 ימי קרור
58	13/3/12	29/2/12	60	13/3/12	2/3/12	60 ימי קרור
51	22/3/13	8/3/12	45	22/3/13	2/3/12	75 ימי קרור
		29/2/12				45 ימי קרור+הובלה ימית
		16/3/12			11/3/12	60 ימי קרור+הובלה ימית
58		4/3/12	54		29/2/12	חשופי שורש (60 ימי קרור)



תמונה 8. עציצי אדמונית מהזן 'Katherine Fonteyn'. ימין – גידול רציף בחממה, שמאל – לאחר סימולצית משלוח ימי. התמונה צולמה ב – 21/2/12.

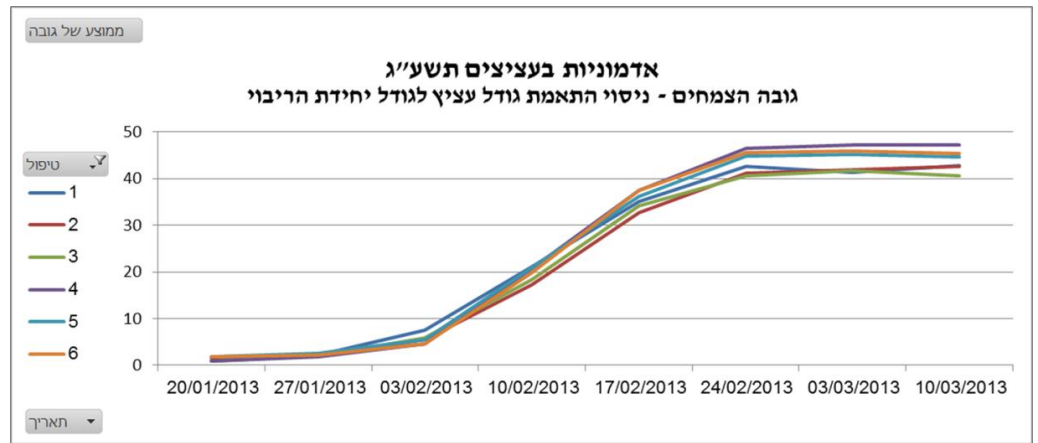
ג. 2.4 ניסוי 2013 - 2014

התאמת גודל העציץ לגודל יחידת הריבוי

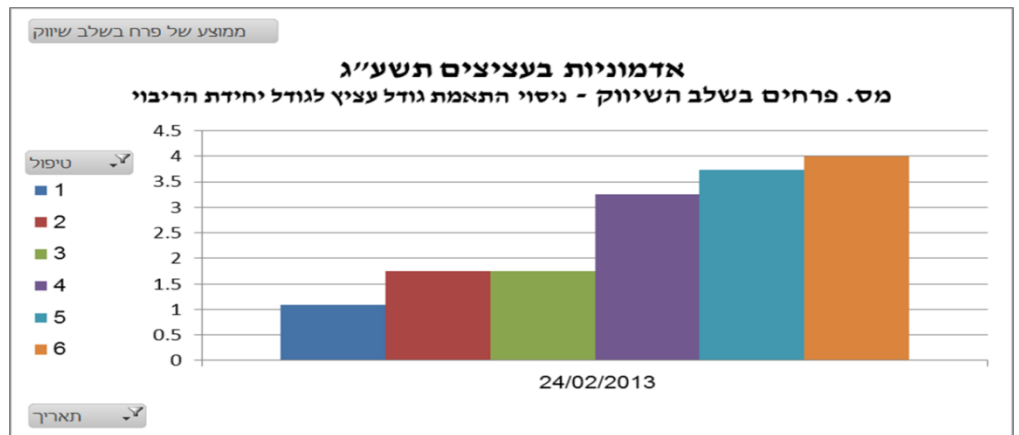
לא היתה השפעה לגודל יחידת הריבוי ולגודל העציץ על קצב הצימוח ועל הגובה הסופי של העציצים. בכל הטיפולים הצמחים הגיעו לגובה מקסימלי של 40 – 45 ס"מ לאחר כ – 45 ימי גידול בחממה. (איור 6).

מספר הפרחים הממוצע לעציץ הלך ועלה ככל שעלה גודל יחידת הריבוי וגודל העציץ. (איור 7). ניכרה השפעה חיובית של כל אחד משני הגורמים. יחידת הריבוי הקטנה, 3 – 5 ניצנים הניבה פרח אחד בממוצע בעציץ 17 ו – 1.75 פרחים בעציץ 19. יחידת הריבוי הבינונית, 5 – 7 ניצנים הניבה 1.75 ו – 3.25 פרחים בעציץ בגודל 19 ו – 21 בהתאמה. יחידות גדולות בנות 8 ניצנים ויותר הניבו 3.73 פרחים בעציץ 21 וכ – 4 פרחים בעציץ בנפח של 6 ליטר.

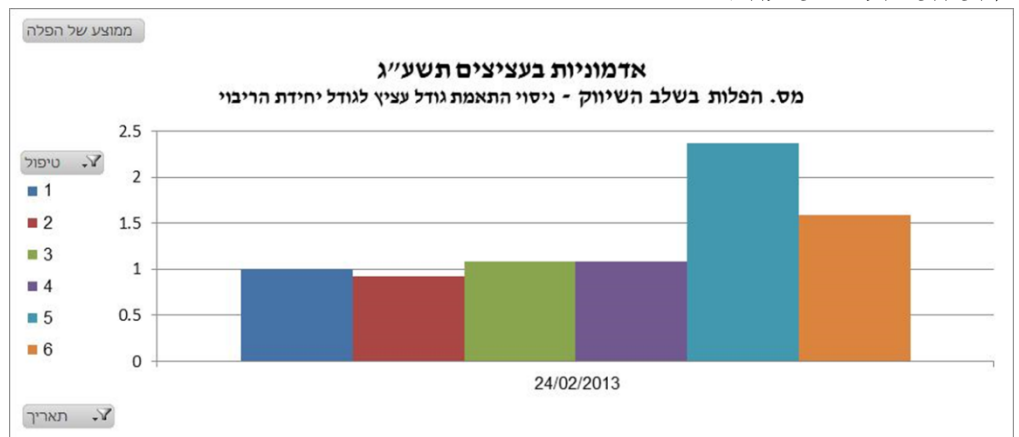
רק בצמחים שגדלו ביחידות ריבוי בנות 8 ניצנים ויותר נצפו יותר מפרח אחד מופל לעציץ (איור 8). להגדלת נפח העציץ ל – 6 ליטר היתה השפעה חיובית שהתבטאה בירידה של 0.9 הפלות במוצע לעציץ.



איור 6. השפעת גודל יחידת הריבוי וגודל העצץ על גובה צמחי אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn*. פרוט הטיפולים בטבלה 7



איור 7. השפעת גודל יחידת הריבוי וגודל העצץ על מספר פרחים ממוצע לעצץ אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn*. פרוט הטיפולים בטבלה 7.



איור 8. השפעת גודל יחידת הריבוי וגודל העצץ על מספר הפלות ממוצע לעצץ אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn*. פרוט הטיפולים בטבלה 7.

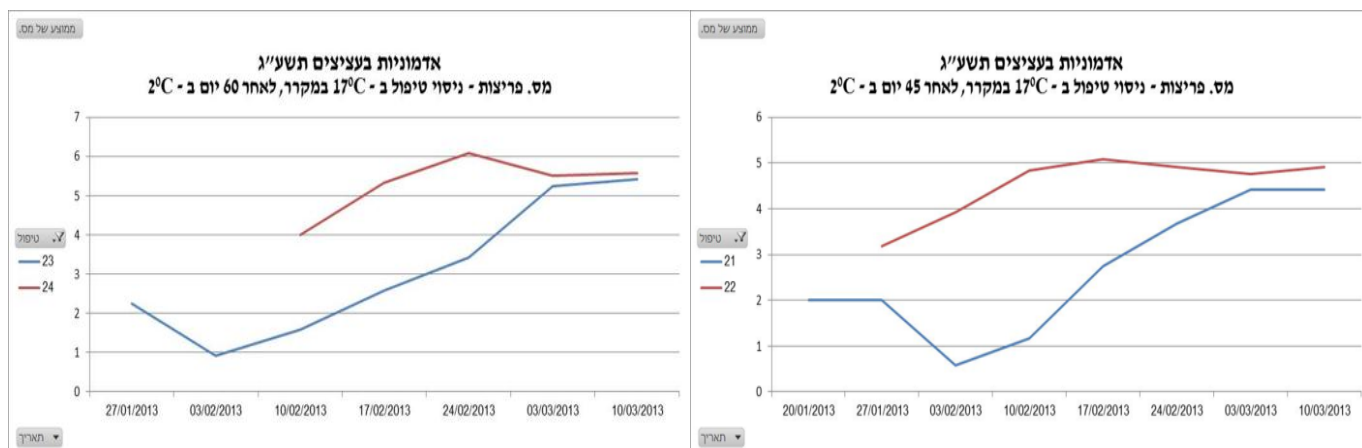
בדיקת משך הקרור וטיפול בג'יברלין

ישום גיברלין בעצץ לאחר הקרור הביא לעליה מסוימת במספר הכללי של פרחים לצמח אך גם בעליה של שיעור הפרחים המופלים. התוצאה הסופית היתה שמספר הפרחים הראויים לשיווק בממוצע לעצץ פחת בכ 2 – 3 פרחים לעצץ.

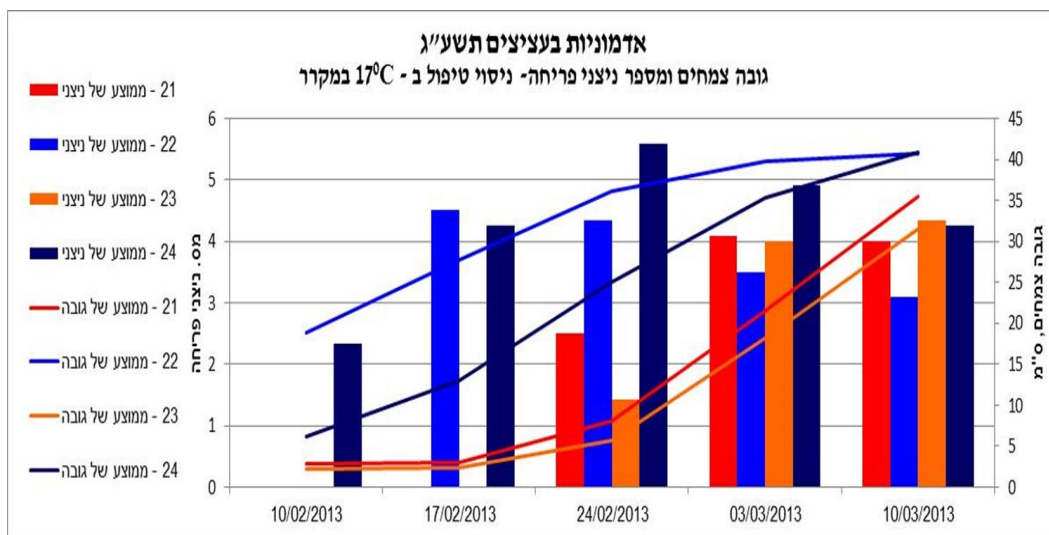
קרור בטמפרטורת ביניים של 17°C.

טיפול ב – 17°C לאחר השלמת טיפול הקרור ב – 4°C במשך 45 או 60 יום גרם להאצה ניכרת בקצב הגידול (איור 9), הצמחים שעברו את הטיפול בטמפרטורת הביניים במקרה החלו לגדול מיד עם העברתם לבית הרשת, בעוד שבצמחים

שהועברו לבית הרשת מיד לאחר הקרור ב 4°C ניכרת תקופת השהיה עד לתחילה של גידול בבית הרשת. (איור 8). צמחי הטיפולים ב 17°C הגיעו לגובהם המקסימלי – 40 ס"מ – ב 10/3/2013 בעוד שהצמחים שהועברו ישירות לאחר טיפולי הקרור עדיין היו בשלב ההתארכות במועד זה. (איור 8). מדד נוסף המצביע על קצב הגידול הוא מספר הניצנים שהתעוררו (פריצות). הצמחים שעברו טיפול ב 17°C הגיעו להתעוררות מקסימלית בתוך 20 ימי גידול. נדרשו 56 ו – 41 ימי גידול בבית הרשת לאחר 45 ו – 60 ימי קרור ב 4°C בהתאמה על מנת להגיע לאותה רמת התעוררות (איור 7).



איור 9. השפעת טיפול קרור משלים ב 17°C לאחר 45 (ימין) ו – 60 (שמאל) ימי קרור על מספר הניצנים שהתעוררו לאחר ההעברה לחממה בעציץ אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn*. פרוט הטיפולים בטבלה 9. הטיפול בטמפרטורת הביניים הביא להקדמה של שבועיים בפריחה (איור 10). במחצית פברואר ניצפו יותר מ – 4 ניצני פריחה לצמח בשני הטיפולים ב 17°C , לאחר 45 או 60 ימי קרור ב 4°C . בטיפולים שהועברו ישירות לבית הרשת (טיפולים 21 ו – 23) לא ניצפו ניצני פריחה בתאריך זה כלל.



איור 10. השפעת טיפול קרור משלים ב 17°C לאחר 45 ו – 60 ימי קרור על גובה ומספר ניצני פריחה בצמחי אדמונית מהזן *Katherine Fonteyn*.

5. עיצוב דיצנטרה – חומרים ושיטות

5.1. בחינת השפעת משך קרור טבעי על כניסה לתרדמה, התעוררות ופריחה בזן *Red Fountain*

צמחי דיצנטרה מהזן 'Red Fountain' יובאו מהולנד כשתילים מתרביית רקמה וגדלו בעציצי 15 בבית רשת בתחנת אבני איתן ממאי 2011. הצמחים נחשפו לטמפרטורות הטבעיות בבית הרשת. אחת לשבועיים בחמישה מועדים החל מ – 28/11/2011 ועד 30/1/2012 הועברו 10 עציצים מבית הרשת לחממה. 10 עציצים הושארו כביקורת והמשיכו לגדול בבית הרשת. (מועד ההעברה האחרון התבצע לאחר שלושה שבועות). (טבלה 13). נערך מעקב פנולוגי על ביצועי הצמחים בחממה שכלל: אורך ורוחב העלווה בעציץ, מספר עלים, מספר פרחים ואורך עמודי תפרחת.

ג.2.5. השפעת טמפרטורה ואורך יום על כניסה לתרדמה, התמיינות ופריחה בזן 'Burning Heart'

עציצי דיצנטרה מהזן 'Burning Heart' גדלו בבית רשת בקיץ 2011. בנובמבר 2011 ובינואר 2012 הועברו 10 עציצים לחממה שם נחשפו להארכת יום למשך 16 שעות. במקביל התבצעה הארכת היום גם בצמחים שנשארו בבית הרשת. (טבלה 14). עם ההתעוררות נערך מעקב פנולוגי שכלל: אורך ורוחב העלווה בעציץ, מספר עלים, מספר פרחים ואורך עמודי תפוחות.

טבלה 13. מועדי העברת עציצי דיצנטרה מבית רשת לחממה.

מס. טיפול	מועד ההעברה מבית הרשת לחממה
1	חממה מ - 28/11/11
2	חממה מ - 12/12/11
3	חממה מ - 26/12/11
4	חממה מ - 9/1/12
5	חממה מ - 30/1/12
6	בית רשת

טבלה 14. טיפולי הארכת יום, טמפרטורת גידול ותקופת הגידול בעציצי דיצנטרה מהזן 'Burning Heart'

מס. טיפול	מועד ההעברה	מקום גידול	תאורה
1	נובמבר	חממה	+
2	נובמבר	חממה	-
3	נובמבר	בית רשת	+
4	ינואר	חממה	+
5	ינואר	חממה	-
6	ינואר	בית רשת	+
7	נובמבר	בית רשת	-

ג.3.5. השפעת קירור מבוקר על מועד הפריחה ואיכותה בזן 'Burning Heart'

עציצי דיצנטרה מהזן 'Burning Heart' גדלו בבית רשת בקיץ 2011. בנובמבר 2011 הוכנסו 10 עציצים לטיפול לקרור במקרר ב -2°C וב 4°C למשך 30 ו- 60 יום. בתום טיפולי הקרור הצמחים הועברו לגידול בחממה בתחנת הנסיונות באבני איתן.

ג.6. עציצי דיצנטרה – תוצאות

ג.6.1. בחינת השפעת משך קרור טבעי על כניסה לתרדמה, התעוררות ופריחה

ההעברה לחממה במחצית דצמבר (טיפול 2) הניבה את מספר העלים הגבוה ביותר ומספר הפרחים הגבוה ביותר בהשוואה למועדי ההעברה האחרים. גובה עמוד התפוחות לא הושפע ממועד ההעברה. ראוי לציון כי מספר הפרחים שמומשו על העציץ נמוך באופן מובהק בטיפול הביקורת בהשוואה לכל מועדי ההעברה האחרים. (טבלה 15).

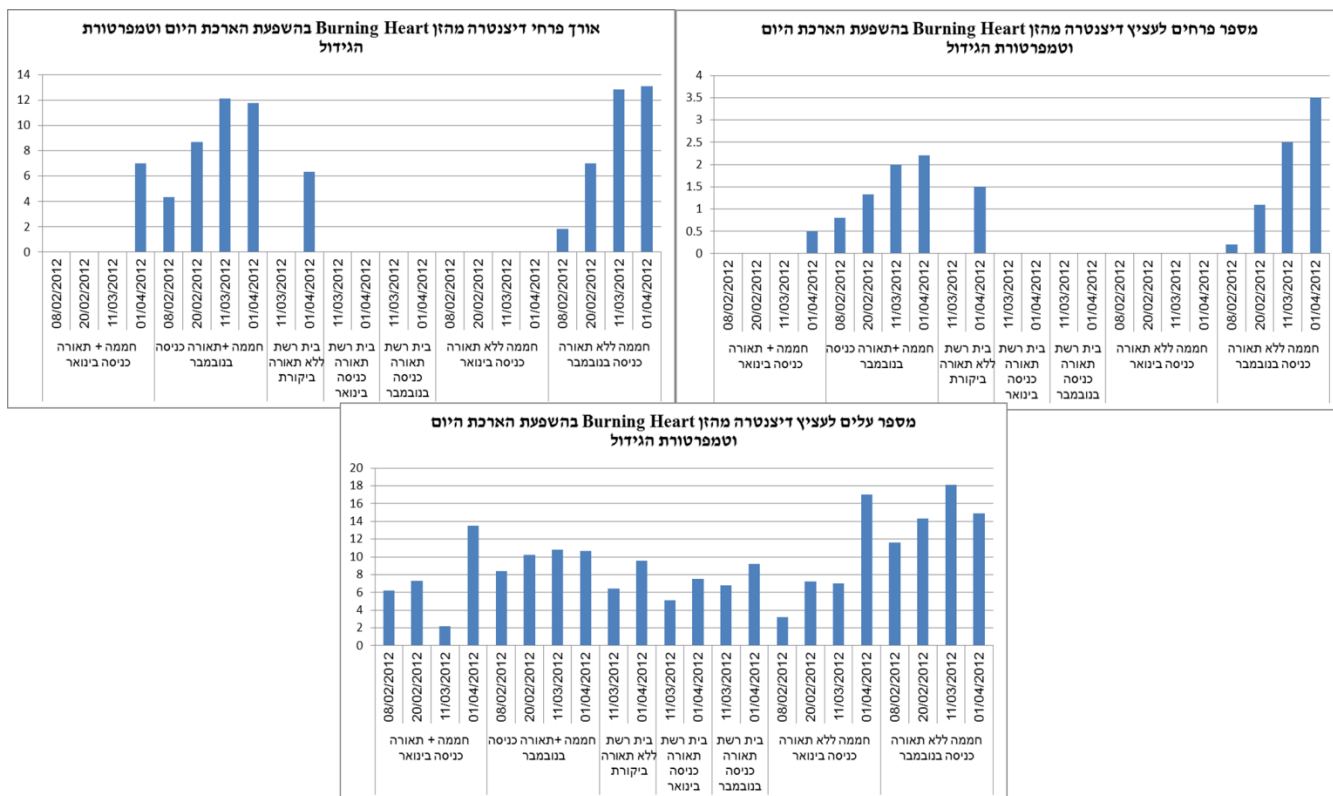
טבלה 15. מספר עלים ופרחים ואורך עמודי תפוחות בעציצי דיצנטרה לאחר קרור טבעי.

טיפול	ממוצע של מספר עלים	ממוצע של מספר פרחים	ממוצע של אורך עמוד תפוחות (ס"מ)
1	19.06	5.74	20.3
2	28.10	9.30	20.95
3	26.06	6.04	19.8
4	22.73	4.86	19.2
5	19.70	5.80	18.3
6		1.71	14.6

ג.2.6. השפעת טמפרטורה ואורך יום על כניסה לתרדמה, התמיינות ופריחה בזן 'Burning Heart'

הצמחים התעוררו ופיתחו עלים בכל הטיפולים. בגידול בבית רשת ובגידול בחממה בינואר בשני טיפולי הארכת היום ובגידול בנובמבר בחממה עם תאורה מספר העלים היה נמוך יחסית לגידול בחממה בנובמבר ללא תאורה ועמד על כ- 6 לעומת כ- 14 עלים לצמח בהתאמה. (איור 11 תחתון).

רק בטיפול החממה שהחלו לגדול בנובמבר התפתחו פרחים על העציצים. טיפול הארכת היום הפחית את מספר הפרחים מ – 3.5 ל – 2 לצמח ללא פגיעה באורך הפרחים שהיה כ – 12 – 13 ס"מ בשני טיפולי אורך היום בחממה בנובמבר. (איור 11 עליון ימין ושמאל).



איור 11. השפעת טיפולי הארכת יום וטמפרטורת הגידול על ביצועי עציצי דיצנטרה מהזן 'Burning heart'

ג. 3.6 השפעת קירור מבוקר על מועד הפריחה ואיכותה בזן 'Burning Heart'

בצמחים שטופלו ב – 2°C בשני המועדים, נרשמה תמותה גבוהה. הפקעים שנלקחו לבדיקה בבינוקולר היו מצומקים וכהים.

הארכת משך הקרור מ – 30 ל – 60 יום תרמה לתוספת של כ – 30% במספר העלים לצמח (14 ו – 18 בהתאמה), כמעט והכפילה את מספר הפרחים לצמח (4.7 ו – 8.3 בהתאמה) ולא השפיעה על גובה עמודי הפריחה. (טבלה 16).

טבלה 16. השפעת קרור ב – 40C למשך 30 ו – 60 יום על ביצועי עציצי דיצנטרה מהזן 'Burning heart'

טיפול	מספר עלים ממוצע לעציץ	מספר פרחים ממוצע לעציץ	ממוצע של אורך עמוד תפוח (ס"מ)
קירור 4°C 30 יום	14.22	4.67	16.00
קירור 4°C 60 יום	18.20	8.30	14.50

ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

הלבורוס כצמח עציץ

גידול ההלבורוס בעציץ מתאים מאוד לאזורי האקלים הקר במרכז וצפון רמת הגולן. הפריחה והשיווק במרכז החורף והגידול עשוי להיות מוצר נוסף לעציצי הרקפות הנמכרים אף הם בשוק המקומי במרכז החורף. למיטב ידיעתנו אין יתרון שיווקי ליצוא עציצי הלבורוס בחורף מאחר ויש גידול ושיווק של עציצי הלבורוס בהולנד החל מחודש דצמבר. דרושים כ – 18 חודשי גידול על מנת ליצר עציצי הלבורוס ברי שיווק. מחזור הגידול כולל שתילה בעציץ בקיץ של שנה א', גידול ופריחה ראשונית בחורף, המשך התפתחות העלווה בקיץ שנה ב', ופריחה ושיווק של מוצר מוגמר בחורף של שנה ב'. כל הגידול יכול להתבצע בבתי רשת.

הממצאים מניסויי 2013 – 2014 מצביעים על החשיבות של טיפול ב- 9°C לאחר ההתמיינות לפריחה. טיפול כזה, למשך 45 יום גורם להתארכות הפרחים ולקבלת מוצר העונה לדרישות של יחס נכון בין גובה קומת הפרחים לגובה קומת העלווה (תמונה 3 שמאל). יש להדגיש כי הטיפול ב- 9°C איננו דרוש להתמיינות לפריחה או ליציאה מטרדמה. טיפול זה גורם להתארכות הפרחים ועל כן יש להתחיל אותו רק לאחר שהתרחשה ההתמיינות. טיפול הביקורת שהושאר בבית הרשת בתחנת פיכמן היה חשוף לשינויי טמפרטורה קיצוניים (איור 1). בפרק הזמן בו שהו הצמחים במקרר ב- 9°C (מהמחצית השניה של נובמבר 2013 ועד לתחילת או אמצע ינואר 2014) צמחי הביקורת היו חשופים לטמפרטורות נמוכות בבית הרשת - טמפרטורות לילה בין 0 ל- 5°C במחצית השניה של נובמבר, ופחות מ- 0°C במחצית השניה של דצמבר. הצמחים בבית הרשת כוסו בשלג בימי סופת השלגים שפקדה את כל הארץ במחצית דצמבר 2013. בתקופה זו הגיעה טמפרטורת האוויר ל- 16°C . הגובה הנמוך אליו הגיעו פרחי צמחי הביקורת מדגיש את החשיבות של הטיפול ב- 9°C לקבלת מוצר איכותי.

מקור טיפוס הזריעים שבידינו הינו מאזורים חמימים יותר ואפשר וימצאו טיפוסים שיתאימו לגדול גם בדרום רמת הגולן. נבחרו ששה טיפוסים המאופיינים בצבעי וצורות פרח יחודיים (טבלה 4 ותמונה 7). התחלנו בריבוי וגטטיבי ראשוני של ששת הטיפוסים הללו תוך שמירה שלא לאבד את צמח האם. טיפוס העציץ שהגיעו מאיטליה אכן מפגינים סבילות רבה יותר לטמפרטורות הקיץ הגבוהות יחסית בדרום רמת הגולן אך אינם מתאימים לשיווק בגלל מופע העציצים ובעיקר הצבע הלבן-ירקרק של הפרחים.

פיצול צמחי האם בתחילת אוקטובר מיד לאחר ההתמיינות לפריחה היה עדיף מבחינת כמות הפרחים לצמח בהשוואה לפיצולי סתיו מאוחרים יותר. לפיצול במועד זה היתה גם עדיפות ברורה באשר ליצור העלים של יחידות הריבוי בזריע ההלבורוס שנבחן בניסוי. ככלל מתוצאות העבודה הנוכחית עולה שעונת הסתיו היא התקופה הנכונה לביצוע ריבוי וגטטיבי המבוסס על חלוקת צמחי אם בצמח ההלבורוס. יש נטיה לחשוב שעדיף לבצע ריבוי וגטטיבי כאשר הצמחים אינם ממוינים לפריחה. תוצאות העבודה המדווחת בזה אינן מאששות את ההנחה הזו, אולי בגלל שהמשך הגידול של יחידות הריבוי לאחר החלוקה באביב נעשה באקלים חם שאיננו מתאים לגידול של צמחי הלבורוס. ידוע כי חיתוך הפקעת גורם לשחרור הורמונים אנדוגניים המביאים להפלות פרחים. יש להמנע מגידול המתבסס על חומר ריבוי שפוצל סמוך למועד היצור של העציץ הסופי.

אדמונית בעציצים

הולך ומתבסס פרוטוקול יצור לעציצי אדמונית הבנוי ממספר מרכיבים:

- א. אין ליצר את העציץ הסופי מיחידות ריבוי מיד לאחר החלוקה. יש לגדל את יחידות הריבוי הסופיות במשך שנה בקרקע או בעציץ על מנת למנוע הפלות של פרחים בעונת הגידול של מכירת העציץ.
- ב. אין צורך בקרור יחידות הריבוי למשך יותר מ- 45 יום על מנת להבטיח התעוררות תקינה.
- ג. גודל יחידת הריבוי איננו משפיע על קצב הגידול אך יש לו השפעה ניכרת על מספר הפרחים בעציץ.
- ד. טיפול בגייברלין לאחר הקרור איננו רצוי בגידול של אדמוניות לעציץ מהזן *Katherine Fonteyn*. הגמעה בגייברלין בריכוז של 100 ח"מ גרמה לעליה במספר הפלות ובריידה של למעלה מ- 2 פרחים לעציץ בשלב השיווק. תוצאה זו עומדת בניגוד לנוהג המקובל בגידול אדמוניות המיועדות לפרחי קטיפ.
- ה. טיפול ב- 17°C למשך 14 יום במקרר לאחר תום 45 ימי טיפול הקרור מאפשר להוציא את הצמחים לבית רשת גם בינואר ולקבל התעוררות מהירה ללא צורך בגידול בחממה. ממצא זה הינו חשוב ביותר מאחר והוא מעמיד לרשות המגדלים כלי פשוט ויעיל. הגידול בחממה לאחר ההוצאה מקרור גרם להתארכות יתר של גבעולי הפריחה והטיפול ב- 17°C במקרר עוקף את הצורך להעביר את הצמחים לחממה לצורך התעוררות.

במטרה לקבל התרשמות שיווקית ראשונית נשלחו להולנד כ – 200 עציצי אדמונית בפברואר 2014 ובפברואר 2015. סוחרים וקניינים שנחשפו למוצר הביעו עניין שיווקי בו והגדירו כי המוצר האופטימלי מבחינתם צריך להופיע בעציץ 17, גובהו המקסימלי (כולל העציץ) לא יעלה על 50 ס"מ, מכיל 4 ענפים מהם פורחים שניים לפחות. ע"פ הגדרת המוצר הזו, טווח המחיר הצפוי הוא 5.5 – 6 יורו לעציץ.

בהתאם להגדרת המוצר אנו מגדלים עציצי אדמונית בעציץ 17 בלבד. יש לציין שבמהלך המחקר נפח העציץ ירד מ – 10 ל – 5 ליטר ולעציץ 17 (1.5 ליטר). גידול אדמונית בעציץ בנפחים קטנים הינו אתגר מעניין, ולאחרונה התחלנו לבחון גם את הדרכים להקטנה נוספת של העציץ.

עציצי דיצנטרה

מהניסויים עולות מספר מסקנות:

- להארכת היום אין השפעה על פריחת דיצנטרה.
- קרור של עציצי דיצנטרה ב – 4°C למשך 60 יום המתחיל לאחר כניסה לתרדמה בנובמבר תרם באופן חיובי ביותר למופע העציצים ונראה כי בטיפול זה ישנה אפשרות להגיע מוצר סופי בר שיווק.

ה. פרסומים

אין פרסומים כתוצאה מעבודה זו.

רשימת ספרות

קמנצקי ר. 2009. פיתוח חומר ריבוי של צמחים עשבוניים רב שנתיים כמוצר חדש ליצוא. דו"ח מחקר המוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות, מו"פ מונחה שיווק ליצוא.

Byrne, T. and A. H. Halevy. 1986. Forcing herbaceous peonies. J. Amer. Soc. Hort. Sco. Vol. 3, 111: 379-383.

Cameron AC, Padhye SR and Whitman CM. 2007. The control of flowering in herbaceous perennials. Acta Hort. (ISHS) 755:113-120.

Colston Burrell C., Knott Tyler J., Tyler R. W. 2006. Hellebores: a comprehensive guide. Timber Press.

Heger M, Lonn D, Whitman J. 2011. Growing perennials in Cold Climates.

University of Minnesota Press

Hegi G. 1975. *Illustrate flora von Mitteleuropa*. Ed. 2. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Heide OM. 2001. Photoperiodic control of dormancy in *Sedum telephium* and some other herbaceous perennial plants. *Physiol.Plant.* 113: 332-337.

Kamenetsky R, Peterson RL, Melville LH, Machado CF and Bewley JD 2005 Seasonal adaptations of the tuberous roots of *Ranunculus asiaticus* to desiccation and resurrection by changes in cell structure and protein content. *New Phytologist*, 166:193-204

Kamenetsky R, Zemah H, Ranwala AP, Vergeldt F, Ranwala NK, Miller WB, Van As H and Bendel P 2003 Water status and carbohydrate pools in tulip bulbs during dormancy release. *New Phytologist*

158: 109-118.

- Lang GA, Early JD, Martin GC and Darnell RL 1987. Endo-, para-, and eco-dormancy physiological terminology and classification for dormancy research. *HortScience* 22: 371-377.
- Le Nard M. and De Hertogh AA. 1993. Bulb growth and development and flowering. In: AA De Hertogh and M Le Nard (eds.), *The Physiology of Flowering Bulbs*. Elsevier, Amsterdam. pp. 29-43.
- Levy YY and Dean C. 1998. Control of flowering time. *Curr. Opin. Plant Biol.* 1: 49-54.
- Michaels SD, Amasino RM. 2000. Memories of winter: vernalization and the competence to flower. *Plant Cell Environ.* 23: 1145-1153.
- Revnik V. 1969. Nekaj pripomb k morfologiji in sistematiki skupine *Helleborus niger* L. s. lat. Sloveniji. *Bioloski Vestnik* 17:43-58.
- Roberts, C.M, Serek,M & Skytt-Andersen, A. 2005. Supplemental irradiance and STS improve the display life of *Dicentra* species forced as flowering potted plants. *Scientia Horticulture*. Vol 62: 121-128.
- Rogers, A. 1996. *Peonies*. Timber Press, U. S. A. 296 pp. V. B. N. Statistisk Book. 1997.
- Stern, K. R. 1961. Revision of *Dicentra* (Fumariaceae). *Brittonia* 13(1): 1-57.
- Stern, K. R. 1962. The use of pollen morphology in the taxonomy of *Dicentra*. *Amer. J. Bot.* 49: 362-368.
- Okubo H. 2000. Growth cycle and dormancy in plants. In: *Dormancy in Plants: From Whole Plant Behavior to Cellular Control*, J.-D. Viemont, J. Crabbe, eds., pp. 1-22.
- Waaseth G. 2004. Transition to flowering in herbaceous ornamental perennials: the role of photosynthetic Photon flux and vernalization. Department of Plant and Environmental Sciences, The Agricultural University of Norway (NLH), N-1432 Oslo, Norway.

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
(1) לימוד הביולוגיה ההתפתחותית ומחזור החיים של דיצנטרה, הלבורוס וזני עציץ של אדמונית בתנאי צפון הארץ; (2) פיתוח טכנולוגיות ריבוי וגטטיבי; (3) לימוד הדרישות הפיזיולוגיות לפריחה ופיתוח פרוטוקול להכוונתה; (4) פיתוח שיטות גידוליות המאפשרות שיווק ומשלוח של עציצים מוגמרים, חצי מוגמרים המותאמים לדרישות השווקים השונים; (5) הדמיית תובלה ימית, (6) אימוץ חומר גנטי והקמת חלקות גידול. (7) ייצור ראשוני במשקי מודל.
עיקרי הניסויים והתוצאות.
נבדקו השפעות של משך הטיפול ב- 9°C במקרר על צמחי הלבורוס משני זנים, סומנו ששה טיפוסי הלבורוס מצטיינים ונבדקה התכנות של ריבוי וגטטיבי המתבסס על הסרת ניצנים תוך שמירה על צמחי האם. נבחנה התאמת גודל יחידת הריבוי לגודל העציץ המשמש לגידול אדמונית כמוצר עציץ. נבחנו שילובים בין יחידות ריבוי של אדמונית מזן עציץ בגודל 3 – 5, 5 – 7 ו- 8+ ניצנים לבין עציצים בגודל 17, 19, 21 וששה ליטר. נבחן משך הקרור וכן נבחנו הגמעה בגייברלין וטיפול ב- 17°C לאחר הקרור. נבדקו השפעות של קרור יחידות ריבוי של דיצנטרה.
נמצא כי טיפול ב- 9°C במשך 45 יום לעציצי הלבורוס גורם להתארכות הפרחים ולקבלת מוצר אסתטי בעל יחס נכון בין קומת הפרחים לקומת העלווה. הוכחה התכנות של הריבוי והגטטיבי, התקבלו 3 – 5 צמחי בת מצמח אם אחד תוך שמירה על צמח האם. זני הלבורוס ממוצא איטלקי רגישים פחות לעקות חום אך הינם פחות אטרקטיביים מבחינה שיווקית. נמצא כי 45 ימי קרור של צמחי אדמונית לעציצים מהזן <i>Katherine Fonteyn</i> מספיקים לצורך התעוררות תקינה, נמצא כי נפח העציץ הינו גורם המגביל את מספר הפרחים ויש להשתמש ביחידות ריבוי שלא נחתכו בשנת היצור של העציץ המשוק, שימוש בגייברלין לאחר הקרור גורם להפלות פרחים ואיננו רצוי, טיפול ב- 17°C לאחר הקרור גורם להתעוררות תקינה כבר במקרר ומאפשר להעביר את עציצי האדמונית ישירות לבית רשת גם במרכז החורף, ולהמנע מנזקי טמפרטורה גבוהה מדי בחממה. קרור של עציצי דיצנטרה ב- 4°C למשך 60 יום מאפשר יצור עציצים ברי שיווק. יצור עציצי דיצנטרה לאחר השלמת דרישת הקור צריך להתבצע בחממה.
מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
ההתמיינות לפריחה בהלבורוס, אדמונית ודיצנטרה מתרחשת בסוף הקיץ ובתחילת הסתיו. למידע זה יש השלכות קריטיות על כל תהליך היצור – ריבוי וגטטיבי, הכנסה לקרור ויצור המוצר הסופי. טמפרטורת האופטימום להתארכות הפרחים בהלבורוס הינה 9°C .
בעיות שונות לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתרה לביצוע תוכנית המחקר?
יש לבחון את התנאים האופטימליים להתמיינות לפריחה בהלבורוס. יש להמשיך ולבחון את שיטות הגידול שיאפשרו גידול של עציצי אדמונית בנפח מצע קטן.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פטנטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
הפצת הידע בהלבורוס ובעציצי אדמונית נעשתה באמצעות הזמנת מגדלים לתחנת הנסיונות ובמשק מודל. ניתנה הרצאה על עציצי אדמוניות ביום עיון ארצי שהתקיים במינהל המחקר. נשלחו כ- 200 עציצי אדמונית להולנד, סוחרים וקניינים נחשפו למוצר והעבירו את דרישותיהם להגדרת המוצר.
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
← ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי?

משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר לקרן המדען הראשי

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
596-0445-14	פיתוח טכנולוגיות ריבוי והכוונת פריחה של גאופיטים דורשי קור כצמחי עציץ חדשים

ג. כללי		ב. צוות החוקרים		
מוסד מחקר של החוקר הראשי		שם משפחה	שם פרטי	
מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון		כהן	מנשה	חוקר ראשי
תאריכים		חוקרים משניים		
סוג הדו"ח				
תקופת המחקר עבורה מוגש הדו"ח				1
תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון				2
שנה/חודש	שנה/חודש סיום	שנה/חודש התחלה		3
06 / 2015	06 / 2015	06 / 2012		5
				6

ד. מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח בשקלים
קרן מדען ראשי, מש' החקלאות		150,000

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתובת דיווחים

הצגת הבעיה
 הירידה המתמשכת ברווחיות היספארי סנסטי, החשש למיצוי הפוטנציאל השיווקי של האדמונית כפרח קטוף, והעליה בהיקף המסחר של צמחי עציץ לעומת פרחי הקטיף מחייבים פיתוח של מוצרים חדשים בעלי ריווחיות גבוהה. הצלחה במציאת זנים אטרקטיביים ובפיתוח פרוטוקול גידול שממנף את תנאי האקלים הייחודיים בצפון הארץ יאפשר את הרחבת סל המוצרים למגדלים המקומיים ושווק מוצרים איכותיים במיוחד מחוץ לעונה ובכך להנות מיתרון משמעותי על פני המתחרים בשוק האירופאי. כמו כן, מוצרים אלו אינם מוכרים כלל בשוק המקומי וההתעניינות בהם מרובה.

מטרות המחקר
 (1) לימוד הביולוגיה ההתפתחותית ומחזור החיים של דיצנטרה, הלבורוס וזני עציץ של אדמונית בתנאי צפון הארץ; (2) פיתוח טכנולוגיות ריבוי וגטטיבי; (3) לימוד הדרישות הפיזיולוגיות לפריחה ופיתוח פרוטוקול להכוונתה; (4) פיתוח שיטות גידוליות המאפשרות שיווק ומשלוח של. עציצים מוגמרים וחצי מוגמרים המותאמים לדרישות השווקים השונים; (5) הדמיית תובלה ימית, (6) אימוץ חומר גנטי והקמת חלקות גידול; (7) ייצור ראשוני במשקי מודל.

שיטות העבודה
 נבדקו השפעות של משך הטיפול ב - 9°C במקרר על צמחי הלבורוס משני זנים, סומנו ששה טיפוסים הלבורוס מצטיינים ונבדקה התכונות של ריבוי וגטטיבי המתבסס על הסרת ניצנים תוך שמירה על צמחי האם. נבחנה התאמת גודל יחידת הריבוי לגודל העציץ המשמש לגידול אדמונית כמוצר עציץ. נבחנו שילובים בין יחידות ריבוי של אדמונית מזן עציץ בגודל 3 - 5, 5 - 7 - 1 + 8 ניצנים לבין עציצים בגודל 17, 19, 21 וששה ליטר. נבחן משך הקרור וכן נבחנו הגמעה בגיברלין וטיפול ב - 17°C לאחר הקרור. נבדקו השפעות של קרור יחידות ריבוי של דיצנטרה.

תוצאות עיקריות
 נמצא כי טיפול ב - 9°C במשך 45 יום לעציצי הלבורוס גורם להתארכות הפרחים ולקבלת מוצר אסתטי בעל יחס נכון בין קומת הפרחים לקומת העלווה. הוכחה התכונות של הריבוי הוגטטיבי, התקבלו 3 - 5 צמחי בת מצמח אם אחד תוך שמירה על צמח האם. זני הלבורוס ממוצא איטלקי רגישים פחות לעקות חום אך הינם פחות אטרקטיביים מבחינה שיווקית. נמצא כי 45 ימי קרור של צמחי אדמונית לעציצים מהזן *Katherine Fonteyn* מספיקים לצורך התעוררות תקינה, נמצא כי נפח העציץ הינו גורם המגביל את מספר הפרחים ויש להשתמש ביחידות ריבוי שלא נחתכו בשנת היצור של העציץ המשוק, שימוש בגיברלין לאחר הקרור גורם להפלות פרחים ואיננו רצוי, טיפול ב - 17°C לאחר הקרור גורם להתעוררות תקינה כבר במקרר ומאפשר להעביר את עציצי האדמונית ישירות לבית רשת גם במרכז החורף, ולהמנע מנזקי טמפרטורה גבוהה מדי בחממה. קרור של עציצי דיצנטרה ב - 4°C למשך 60 יום מאפשר יצור עציצים ברי שיווק. יצור עציצי דיצנטרה לאחר השלמת דרישת הקור צריך להתבצע בחממה.

מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות
 טמפרטורת האופטימום להתארכות הפרחים בהלבורוס הינה 9°C. מסלול מסחרי של יצור עציצי הלבורוס אמור להימשך כ - 18 חודשים. ליצור המוצר הסופי של עציצי גיאופיטים צריך להשתמש ביחידות ריבוי שעברו התאוששות לאחר פיצול של צמחי האם. הגדרת המוצר של עציץ אדמונית המיועד להולנד כוללת: גידול בעציץ 17, גובה המוצר (כולל העציץ) - 50 ס"מ, ארבעה ענפים מתוכם פרחים שניים לפחות.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

30/6/15 תאריך (שנה) (חודש) (יום)	רשות המחקר	אמרכלות (רשות המחקר)	מנהל המכון (פקולטה)	מנהל המחלקה	חוקר ראשי
--	---------------	-------------------------	------------------------	-------------	-----------