

דו"ח לתוכנית מחקר מספר : 10-0396-596

פיתוח טכנולוגיות ייצור, ריבוי והפרחה של שושן פורמולונגי כגידול חדש ליצוא ולשוק המקומי

DEVELOPING OF TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION, PROPAGATION, AND FLOWERING OF
LILIUM FORMOLONGI AS A NEW CROP FOR EXPORT AND DOMESTIC MARKETS

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון, תחום פרחים

מנשה כהן

גמלאי, אגף הפרחים, ש.ה.ם

לוריא גדעון

מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון, תחנת נסיונות אבני איתן

לוי מנשה

יועצת לגידול פרחים

להב תמר

מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון, תחנת נסיונות אבני איתן

איתן רון

Menashe Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail:
Cohen menashec@migal.org.il

Luria Shaham, Ministry of Agriculture, P.O.B 6 Bet Dagan 50250 E-mail:
Gideon giluria@shaham.moag.gov.il

Levi Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail:
Menashe melevi5@walla.com

Lahav Floriculture and Ornamentals Consultant, P.O.B 5395 Nofit 36001 E-mail:
Tamar tamlahav@gmail.com

Eitan Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016,
Ron

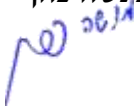
מאי 2012

סיון תשע"ב

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

רשימת פרסומים – אין פרסומים כתוצאה ממחקר זה

מנשה כהן



תקציר

הצגת הבעיה

שושן הפסחא (לונגיפלורום) מהווה מרכיב חשוב בסל פרחי הבצלים והפקעות בארץ. כיום משווקים מישראל כ- 20 מליון פרחים הגדלים על כ-520 דונם. תקופת השיווק של שושן הפסחא מישראל מתחילה בדצמבר וניכרת ירידה בכמות השושן בבורסות הפרחים בחודשי הסתיו הראשונים. בשנתיים האחרונות מסתמנת ירידה בריווחיות השושן בישראל ומתבקש מהלך שיעלה מחדש את הענף על מסלול של צמיחה וריווחיות. כל זני שושן הפסחא הינם בעלי מצג פעמון מאוזן או מופנה כלפי מטה (Down-Facing) ויש ביקוש גדול בשוק לשושן בעל מצג פעמון הפונה כלפי מעלה (Up-Facing). המחקר מיועד לתת מענה לדרישת השוק לפרחי שושן בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה בחודשי הסתיו והחורף

מטרות המחקר

המטרה העיקרית של התכנית היא פיתוח טכנולוגיות ייצור, ריבוי והפרחה של קווים נבחרים של שושן פורמולונגי כגידול רווחי חדש ליצוא ולשוק המקומי. מטרות המשנה הן: (1) זיהוי טיפוסים נבחרים בתוך אוכלוסיות זריעיות של שושן פורמולונגי; (2) פיתוח שיטות לריבוי וגטטיבי של הקווים הנבחרים; (3) פיתוח פרוטוקול להכוונת הפריחה לחודשים ספטמבר-דצמבר של הקווים הנבחרים; (4) בחינת שיטות הגידול שיפותחו במשקי מודל חצי-מסחריים, ובחינת תגובת השוק לקווים החדשים.

שיטות העבודה

בוצעה סלקציה בתוך אוכלוסיה של 22 קווים של שושן פורמולונגי במטרה לזהות נבחרת של מספר מועט של טיפוסים מצטיינים. בוצעו ניסויים לצורך פיתוח טכנולוגית ריבוי חדשה שכונתה "אינקובציה במגשי שתילה". בוצעו תצפיות הפרחה ביום טבעי וביום קצר בשתילות מרץ, מאי ואוגוסט 2011. בוצעו תצפיות מריסטמות קודקודיות בבינוקולאר מצמחים שגדלו ביום קצר וביום ארוך.

תוצאות עיקריות

נבחרו 5 טיפוסים גנטיים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה. הטיפוסים שנבחרו הם בעלי צורת פעמון במצב פתוח מהטיפוסים "לונגיפלורום", "איריס", ו"ביצתי". הוכחה התכנות שיטת ריבוי וגטטיבי ליצור שתילי שושן פורמולונגי ע"י "אינקובציה במגשי שתילה". תצפיות ההפרחה והתצפיות בבינוקולאר סיפקו אינדיקציות חיוביות לכך שיום ארוך מעורב במעבר המריסטמות הקודקודיות ממצב וגטטיבי למצב רפרודוקטיבי. שילוב של הקפאת בצלי אם ותהליך האינקובציה במגשי השתילה מאפשר ליצר שתילים לכל תאריך רצוי במהלך השנה.

מסקנות והמלצות לגבי ישום התוצאות

בנוסף לאורך יום יש לבדוק השפעת מעורבות של גורמים נוספים על ההתמיינות לפרחה. יש לבדוק השפעה של קרור חומר הריבוי וכן לכייל את תגובת הקווים השונים לגורמי הכוונת הפרחה שימצאו.

ב. מבוא

פרנסת מגדלי הפרחים באזור הצפון מבוססת על מספר מצומצם של גידולים, בעיקר האדמוניות ובמידה מסוימת עדין הלאוקנדרון 'ספארי סנסטי' הנמצא במשבר עמוק. ענף הפרחים הינו ענף מאוד דינאמי הדורש חדשנות ופיתוח גידולים חדשים באופן מתמיד. מכיוון שידע וטכנולוגיות חדשות עוברים למדינות מתפתחות במהירות, נדרש בארץ פיתוח גידולי נוי חדשנים ומתוחכמים, עתירי הכנסה וידע. המצב השיווקי של שני גידולי הנוי העיקרים בצפון וחוסר יציבות ביצור פרחי הספארי סנסטי מחייב פיתוח אינטנסיבי של גידולים חדשים המתאימים לגידול בתנאי האקלים המקומיים ולשיווק בחוץ לארץ.

שושן הפסחא (לונגיפלורום) מהווה מרכיב חשוב בסל פרחי הבצלים והפקעות בארץ. כיום משווקים מישראל כ- 20 מליון פרחים הגדלים על כ-520 דונם. תקופת השיווק של שושן הפסחא מישראל מתחילה בדצמבר ומסתיימת במאי. כל זני שושן הפסחא הינם בעלי מצג פעמון מאוזן או מופנה כלפי מטה (Down-Facing) ויש ביקוש גדול בשוק לשושן בעל מצג פעמון הפונה כלפי מעלה (Up-Facing). לדרישה זו עונים טיפוסי שושן מתוך קבוצת הפורמולונגי.

הרעיון המרכזי בעבודה המוגשת בזה הינו שימוש בשונות הטבעית בתוך טיפוסי שושן פורמולוגי לצורך סלקציה של פרטים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה וגידולם בשיטות של ריבוי וגטטיבי המקובלות וידועות בשושן לונגיפלורום. העבודה כוללת זיהוי גנוטיפים רצויים, פיתוח שיטות לריבוי וגטטיבי של שושן פורמולונגי ופיתוח שיטות להכוונת הפריחה של הגנוטיפים שיבחרו לעונת הסתיו והחורף שהן העונות החשובות ביותר ליצוא השושן מישראל.

יצור מסחרי של פרחי שושן מבוסס על המרצה של בצלים שהופקו בתהליך של ריבוי וגטטיבי הנמשך כשנתיים עד שלוש שנים. התהליך בישראל כולל ריבוי וגטטיבי ע"י אינקובציה של גלדים בטמפרטורה של 23°C וגידול תוצרי האינקובציה בשטחי ריבוי בשנה העוקבת. (מנשה כהן, ידע אישי). משיקולים של העלות הגבוהה של הבצלים נוטים מגדלים בארץ להשתמש בבצלים במשך מספר עונות עוקבות ובכך עולה הסיכון להתפשטות וירוסים בבצלים. לבצלי השושן יש תרדמה פיזיולוגית וניתן לשלוט על היציאה מהתרדמה באמצעות קרור הבצלים בטמפרטורות שונות למשכי זמן שונים הנקבעים בהתאם למוצא הגנטי של הזן (De Hertogh 1996). כך, למשל, בצלי שושן אסייתי ושושן אורינטלי מקוררים בתנאי הולנד לפחות למשך ששה ושמונה שבועות בהתאמה (De Hertogh, 1996). שונות בשלב הבשלת הבצלים בעת האסיף בחלקות הריבוי, טמפרטורת הובלה ותנאי הגידול עלולים לגרום לשונות בתוצאות טיפול ההמרצה (Erwin and Engelen-Eigles, 1998).

גנוטיפים מסוימים של *L. formosanum*, שושן בעל פרח לבן הדומה בצורת הפעמון ל- *L. longiflorum* גדלים בטבע בטיוואן ומגיעים תוך שנת גידול אחת מזרע לפריחה (Tiemann, 1969). *L. formosanum* רגיש לכל הוירוסים הידועים של השושן ובגלל שהסימפטומים של הוירוסים מתגלים בו במהירות ניתן להשתמש בצמחים מקבוצה זו כסמנים להתפשטות וירוסים בחלקות שושן (Wall, 1997). צמחי *L. formosanum* אינם זקוקים לקרור ואכן מין זה גדל באזור החוף של טיוואן, אחד האזורים החמים ביותר בהם גדל שושן בטבע. משך הזמן הקצר של פחות משנה מזרע לפריחה ויבול הזרעים הניכר (כ- 1000 להלקט, Shii, 1983), הביא להתייחסות לצמחי *L. formosanum* כמין רב שנתי הגדל כחד שנתי ("annualized" perennial).

L. formosanum ו- *L. longiflorum* הינם מינים קרובים בעלי קרויטיפ זהה (Okazaki, 1996) השייכים לסקציה *Leucolirion* בתוך הסוג *Lilium*. בעוד ש- *L. longiflorum* איננו פורח בדרך כלל ללא קירור של הבצלים (Lin and Wilkins, 1973) צמחי *L. Formosanum* גדלים, כאמור, באזורים חמים ומגיעים מזרע לפריחה תוך עונת גידול אחת. הכלאות בין *L. formosanum* לבין *L. longiflorum* שבוצעו ביפן ע"י מר נישמורה

החל מסוף שנות העשרים של המאה הקודמת הביאו ליצור של מכלואים הידועים כ- *L. xformolongi* או כ- *L. xformolongo* (Okazaki, 1996). מכלואים אלו מכונים ע"י מגדלי ישראל "שושן יפני". מכלואי שושן פורמולונגי משלבים בין התכונה של פריחה מזרע תוך עונה אחת אותה ירשו מהמין *L. formosanum* והם בעלי צורת עלים ופעמונים הדומים לצמחי *L. longiflorum*. תכונה נוספת שעברה מהמין *L. longiflorum* היא היכולת ליצר בצלים טובים (Okazaki, 1996). בשגרה החקלאית ביפן זורעים את זרעי המכלוא של שושן פורמולונגי בדצמבר, ומעבירים את השתילים הטובים יותר (כ- 40%) לבית הגידול לאחר כ- 4 חודשים (Roh and Gu Sim, 1996) הפריחה מתקבלת בין יולי לאוקטובר ובכך יש השלמה שיווקית לפרחי *L. longiflorum* הפורחים בחורף. בארצות מסוימות רואים בכך תכונה חיובית, אך מגדלי ישראל משווקים כיום את השושן ה"יפני" לשוק המקומי בלבד מאחר ויש אספקה בקיץ של פרחי שושן לבורסות ממקור הולנדי.

שיטת הגידול מזרעים מקנה יתרונות לחקלאי בכך שהיא מייתרת את הצורך לאחסן ולטפל בבצלים, כפי שנעשה בבצלי *L. longiflorum*. בנוסף, גידול מזרעים מונע העברה של וירוסים המועברים מעונה לעונה דרך הבצלים. אולם, לשיטת הגידול מזרעים יש גם חסרונות בולטים: (1) שונות גבוהה מאוד בתוך האוכלוסיות המתבטאת בקצב גידול ומועד פריחה השונה מאוד בין הפרטים באוכלוסיה וכן בשונות גבוהה במופע הפרחים וצורת העלווה. שונות זו גורמת לחוסר אחידות במוצר המשווק ותקופת הקטיף נפרסת על פני 6-8 שבועות. התוצאה המשקית היא שמשווקים רק כ- 50% מהצמחים שנשתלים. השונות הגבוהה המהווה חסרון בולט בשגרה החקלאית תהפוך בעבודתנו זו ליתרון ניכר. בתוך מגוון הטיפוסים בתוך אוכלוסית זריעים של שושן פורמולונגי ניתן לזהות פרטים לא מעטים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה ואנו נשתמש בשונות זו כמקור לבחירת גנוטיפים רצויים. (2) הצמח מגיע לפריחה בקיץ ולא ניתן לשנות את מועד הפריחה כפי שנעשה בזני שושן הפסחא באמצעות טיפולי קירור והמרצה לבצלים.

בשנים האחרונות דווח מיפן וקוריאה על שימוש בתוצרי ריבוי וגטטיבי של שושן פורמולונגי תוך ניסיון להכוונת הפריחה. בעבודות הללו בצלצולים שהתפתחו על גלדי שושן פורמולונגי שעברו אינקובציה נחשפו לטמפרטורות נמוכות וטופלו בבנזיל אדנין (BA). נמצא כי שילוב של בנזיל אדנין וטמפרטורה של 8°C העלו באופן ניכר את שיעור הבצלצולים בהם נצפתה התארכות של גבעול הפריחה (Taketeru et al, 2007). לאחסון של תוצרי האינקובציה בטמפרטורה של 10°C היה השפעה חיובית ביותר על שיעור הפריחה, לעומת איחסון בטמפרטורות גבוהות יותר, גם ללא טיפול בהורמונים (Dae-Hoe and Kiu-Weon, 2008). בעבודה זו הפריחה התרחשה בעיקר ביוני וביולי עם שוליים קטנים באוגוסט.

כחלק מתכנית מדען שהחלה ב- 2007 (07-0341-596) התבצעה ברמת הגולן פעילות ראשונית שנועדה להתאים את קבוצת השושן הפורמולונגי לשיטות גידול וגטטיבי, בדומה למקובל בשושן הפסחא. העבודה כללה: גידול של 2000 גנוטיפים של שושן פורמולונגי במשך שתי עונות וסלקציה של כ- 125 פרטים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה; לימוד ראשוני של ריבוי וגטטיבי באמצעות אינקובציה של גלדים ובחינה של אפשרות המרצה והכוונת פריחה לחומר הריבוי.

כחומר גלם לבדיקות המקדימות של שיטות הריבוי והכוונת הפריחה השתמשנו בחומר מריבוי וגטטיבי של 6 קווי שושן פורמולונגי הנמצאים ברשותנו. קווים אלו הינם בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מטה ואינם עונים להגדרה של קווים מצטיינים.

מטרות המחקר

המטרה העיקרית של התכנית היא פיתוח טכנולוגיות ייצור, ריבוי והפרחה של קווים נבחרים של שושן פורמולונגי כגידול רווחי חדש ליצוא ולשוק המקומי. מטרות המשנה הן: (1) זיהוי טיפוסים נבחרים בתוך אוכלוסיות זריעים

של שושן פורמולונגי; (2) פיתוח שיטות לריבוי וגטטיבי של הקווים הנבחרים; (3) פיתוח פרוטוקול להכוונת הפריחה לחודשים ספטמבר-דצמבר של הקווים הנבחרים; (4) בחינת שיטות הגידול שיפותחו במשקי מודל חצי-מסחריים, ובחינת תגובת השוק לקווים החדשים.

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

ניסוי 1. זיהוי טיפוסים נבחרים

חמרים ושיטות

לאחר שלוש שנות סלקציה הגיעו לבחינה 22 קווים. הקווים נבחרו בתהליך שהחל בשתילת 2000 זרעים בשנת 2007. הקווים נשתלו במרץ 2011 במצע קוקוס בחממה בתחנת הנסיונות באבני איתן. בכל קו נשתלו בצלים שמוניו לפי גודלם (8-, 8 – 10, 10 – 12), וב – 19 קווים נשתלו גם בצלולים לאחר אינקובציה. במהלך קיץ 2011 בוצע אפיון של כל הפרחים שגדלו בבית המטבח ונערך מעקב על חיי המדף של הפרחים. אפיון הפרחים כלל: (1) פרמטרים של פריחה: מועד תחילת הקטיף ומועד סיום הקטיף, אורך גבעול הפרח, מס. הפעמונים לגבעול, זווית נטית הפעמונים ביחס לגבעול, צורת הפעמון במצב סגור ובמצב פתוח, אורך הפעמון הסגור במועד הקטיף. (2) פרמטרים הקשורים לגבעול ולעלווה: עובי הגבעול, צפיפות עלווה (נקבע מס. העלים ל – 50 ס"מ גבעול), אורך עלה ורוחב עלה. בנוסף תועדה רגישות הקווים למחלת הבוטריטיס וכן ניתנה התיחסות למופעים מיוחדים כגון ניוון של אבקנים כתכונה רצויה המפחיתה את שיעור שפיכת האבקה על הפרח. (3) מעקב חיי המדף של הפרחים. התבצע בתחנת הנסיונות באבני איתן בחדר מואר במשך 24 שעות ובטמפרטורה קבועה של 25°C. תהליך התפתחות הפרח ממצב קטיף ועד לנבילה חולק לחמישה שלבי משנה: (1) פעמון סגור, (2) פעמון "מחייך" (פיסוק של עלי הכותרת בקצה הפעמון), (3) פתיחה חצי מלאה, (4) פתיחה מלאה, (5) נבילה. אחת ליומיים-שלושה בוצע תיעוד של מצב הפתיחה של הפרחים וחושב שיעור הפעמונים באחוזים בכל אחד מהשלבים. הניסוי החל ב – 31/7/2011 עם הצבת הפרחים של כל הקווים בחדר הפתיחה. ב – 15 לנובמבר 2011 הוצאו בצלי כל הקווים מהמצע, נשטפו, בוצע מיון לגודל, ונקבעה התפלגות גודל של יבול הבצלים ע"פ גודל הבצל הנשתל.

תוצאות

אפיון פרחים. נקטפו ואופיינו 1161 פרחים של 22 קווים שגדלו מבצלים בגודל 8-, 10 – 8, 10 – 12 וכן 1773 פרחים של 19 קווים שגדלו מגלדים שעברו אינקובציה. קטיף הפרחים של כל הקווים התבצע מהמחצית השנייה של יולי עד לאמצע אוגוסט 2011. אפיון הפרחים שהתפתחו על הבצלים בגודל 8- מופיע בטבלה 1 ובאיור 1. זווית נטיית הפעמון של כל הקווים שהגיעו לבחינה בשנת המחקר הנוכחית היתה כלפי מעלה. החיפוש של קווים בעלי נטיית פעמון כלפי מעלה הינו הבסיס לעבודה זו ולכן קווים שאינם בעלי תכונה זו כבר נפסלו בשנות המחקר הקודמות. כמו כן אורך גבעולי הפריחה של כל הקווים היה מספק ולא היווה גורם להחלטה על הצטיינות או פסילה של קווים. 3 קווים הצטיינו בשלושה פרמטרים חשובים המופיעים בטבלה 1 (מספר פעמונים לגבעול, אורך פעמון במצב סגור ועובי גבעול, תכונה המבטאת את חוזק הגבעול והשארותו זקוף באגרטה). 6 קווים הצטיינו בשניים מתוך שלושת הפרמטרים הללו, 7 קווים הצטיינו בפרמטר אחד ו – 5 קווים היו מתחת לסף בכל אחד משלושת הפרמטרים הללו (טבלה 1).

חמישה קווים הצטיינו בכושר יצור פעמונים גם מבצלים קטנים. בקווים ד', 7/218, 7/307, 7/354, 7/829 היו יותר מארבעה פעמונים בממוצע לגבעול שהתפתח מבצל בגודל 8- (טבלה 1, איור 1).

קצב פתיחת פרחים. באיור 2 מוצגים ארבעה אופנים של פתיחת פרחים. באיור העליון מוצג הקו 7/929. פרחי הקו הזה נובלים עוד לפני שהם מגיעים לפתיחה מלאה. תכונה זו, כמובן, פוסלת את הקו הזה. באיור המרכזי

מובאים דפוסי פתיחת הפרחים של הקו ד' והקו 7/1050. דפוסי הפתיחה של שני הקווים דומים, פתיחה הדרגתית ולא אחידה לחלוטין המגיעה לשיא של כ – 55% מהפרחים הנמצאים ביחד בפתיחה מלאה. הפרחים שנפתחו ראשונים מתחילים בבילה כאשר באגרטל עדיין מצויים פרחים שלא הגיעו לפתיחה מלאה. קצב הפתיחה של הקו ד' ארוך בכ – 8 ימים בהשוואה לקו 7/1050. כל פרחי הקו ד' נבלו לאחר 20 יום מההכנסה לאגרטל לעומת 12 יום בקו 7/1050. הקו 7/587 מאופיין בדפוס פתיחה משופר יותר (איור 2, חלק תחתון). בקו זה 65% מהפרחים פתוחים בו זמנית ומופע יפה של למעלה מ – 50% של פרחים פתוחים בעת ובעונה אחת נמשך במשך 7 ימים.

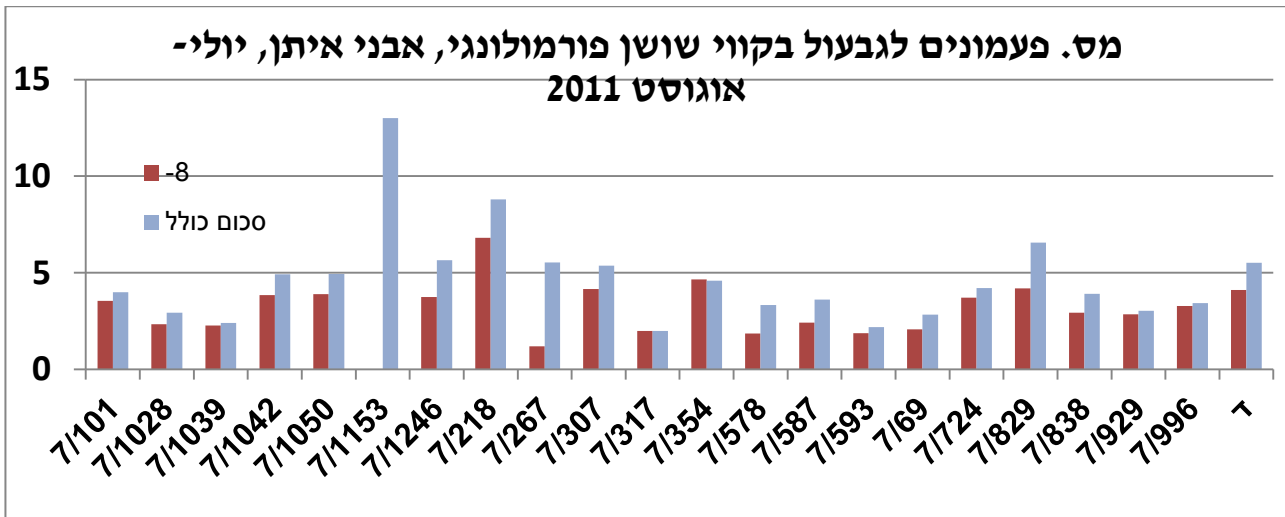
יבול בצלים. ניכרו הבדלים בין הקווים כאשר לכושר יצור הבצלים. בלטו הקווים ד' ו – 7/587, 15 ו – 18 אחוז בהתאמה מהבצלים שגדלו מגלדים לאחר אינקובציה היו מעל גודל 12, גודל בצל המשמש להמשך ריבוי בשנה העוקבת (טבלה 1 ואיור 1 בנספח). בצלי כל הקווים נאספו ב – 15/11/2011, כאשר מספר קווים כבר החלו לבלב ולמעשה מועד ההוצאה היה מאוחר מדי עבורם. (תמונה 1 בנספח).

החלטה על קווים מצטיינים להמשך הפיתוח. בתום שנת הניסוי לאחר ניתוח ושקלול כל הנתונים נבחרו חמישה קווים להמשך טיפוח וריבוי. מהקווים בעלי פעמון "לונגיפלורום" נבחרו הקו ד', 7/587 ו – 7/578. הקו ד' הצטיין בעוצמת גידול וריבוי, ריבוי פעמונים, גבעול חזק וחי אגרטל ארוכים יחסית. לקו זה תכונות גידוליות חיוביות ביותר ומבחינת המגדל קו זה הינו הקו האופטימלי. הקו 7/587 הוא בעל פעמון גדול מאוד הנפתח באופן מרשים ביותר והוא בעל חיי אגרטל ארוכים ועל כן הוא יועדף ע"י אנשי השיווק. לקו זה יש חיסרון מסוים של מיעוט פעמונים. הקו 7/1050 נבחר כקו המצטיין מבין הקווים בעלי פעמון בצורת "איריס" והקו 7/1028 הינו המצטיין מהקווים בעלי פעמון "ביצתי". כל הקווים בעלי פעמון "כוכבי" נפסלו מאחר ולדברי המשווקים אין להם סיכוי שיווקי כלל. בנוסף, כעתודה, נשמרו להמשך ריבוי הקווים 7/69 ו – 7/724 שהצטיינו בשנות המבחן הקודמות. (הסבר על צורות הפעמונים "לונגיפלורום", "איריס", "כוכבי" ו"ביצתי" נמצא בדו"ח לשנת 2010 של התכנית הנוכחית).

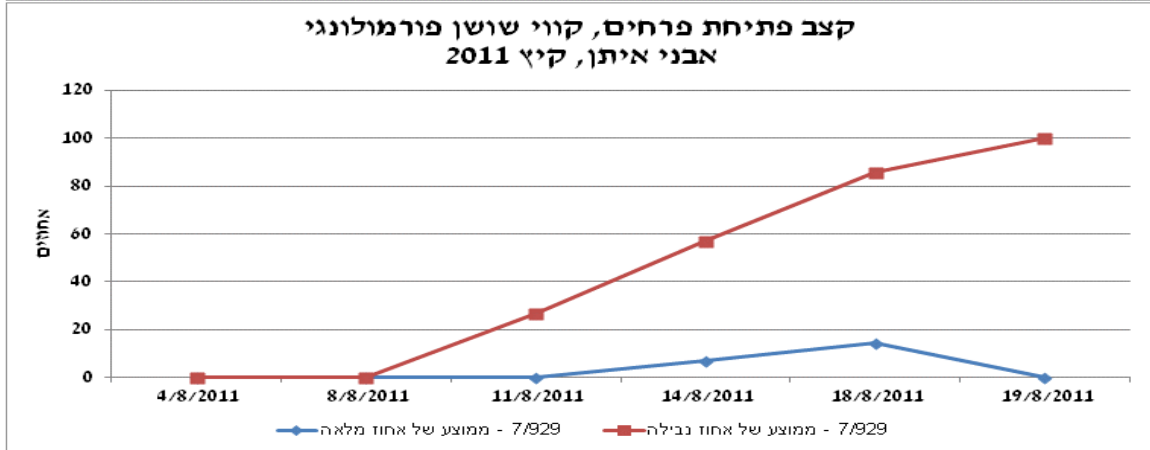
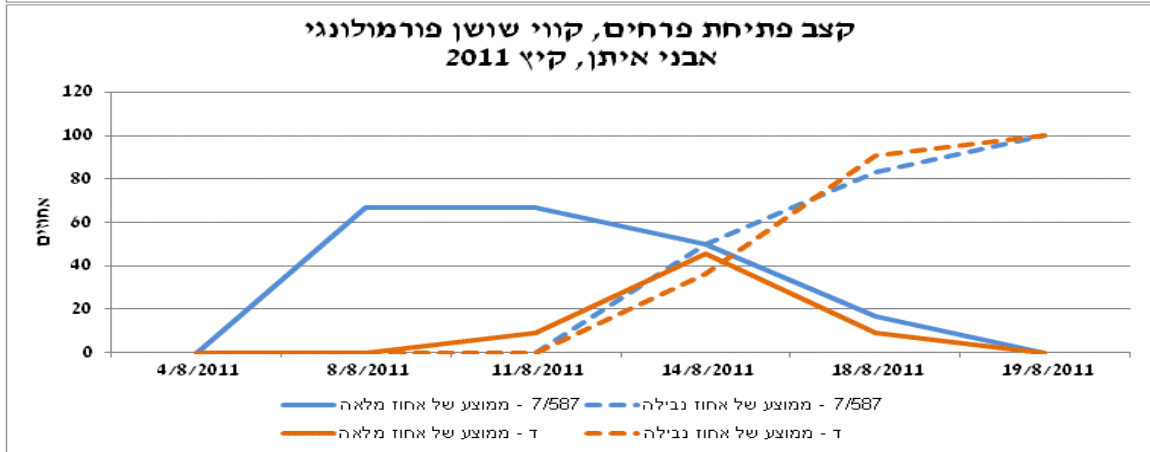
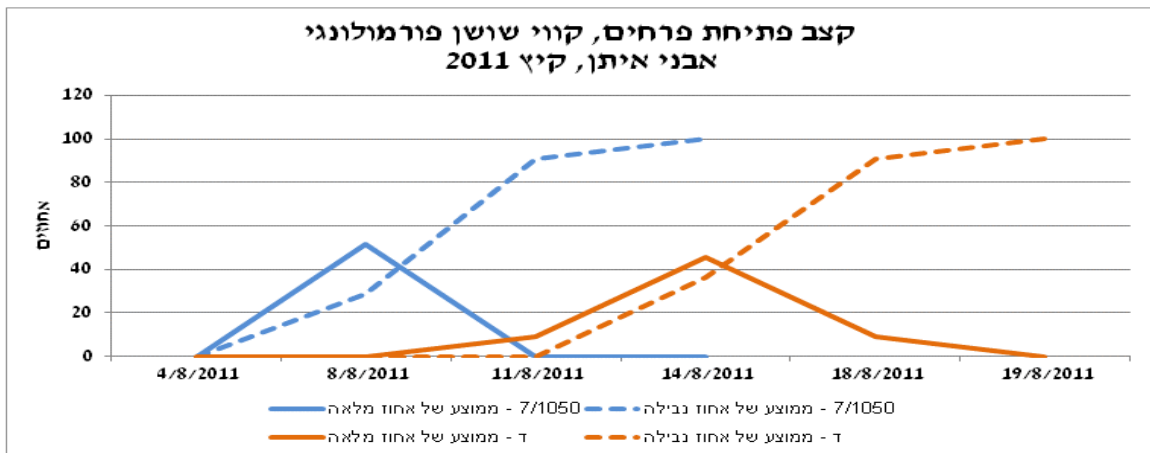
טבלה 1. איפיון פרחים של 21 קווי שושן פורמולונגי שגדלו מבצלים בגודל 8-

מס. קו	תחילת קטיף	סוף קטיף	אורך גבעול (ס"מ)	מס. פעמונים לגבעול**	אורך פעמון (ס"מ)**	עובי ענף**
7/101	14/7/2011	6/8/2011	162	3.55	14.95	2.49
7/1028	21/7/2001	7/8/2011	165	2.33	11.80	2.83
7/1039	9/7/2011	4/8/2011	171	2.28	14.89	2.71
7/1042	13/7/2011	2/8/2011	181	3.84	14.75	3.00
7/1050	30/3/2011	14/8/2011	177	3.90	13.85	2.72
7/1246	31/3/2011	31/7/2011	153	3.74	14.96	3.00
7/218	20/7/2011	8/8/2011	184	6.82	13.00	3.23
7/267	31/3/2011	30/7/2011	178	1.20	13.50	2.33
7/307	31/3/2011	30/7/2011	181	4.16	13.94	3.05
7/317	8/7/2011	3/8/2011	157	2.00	14.80	2.64
7/354	8/7/2011	27/7/2011	147	4.67	14.50	2.67
7/578	16/7/2011	3/8/2011	173	1.86	12.50	2.46
7/587	9/7/2011	9/8/2011	146	2.42	15.73	2.92
7/593	4/7/2011	9/8/2011	115	1.87	15.62	2.34
7/69	15/7/2011	11/8/2011	180	2.07	13.81	2.97
7/724	14/7/2011	9/8/2011	176	3.72	13.69	2.88
7/829	13/7/2011	26/7/2011	113	4.20	15.00	2.20
7/838	10/7/2011	6/8/2011	169	2.93	14.25	2.45
7/929	11/7/2011	6/8/2011	139	2.85	14.59	2.52
7/996	21/7/2011	7/8/2011	198	3.29	13.38	3.03
ד	8/7/2011	29/9/2011	142	4.12	14.82	3.20

* עובי ענף – נמדד בסקאלה של 1 – דק מאוד עד 4 – עבה מאוד
 ** - תא צבוע מציון הצטיינות של הקו בתכונה המופיעה בראש העמודה.



איור 1. השפעת גודל הבצל הנשתל על מס. הפעמונים לגבעול ב – 22 קווי שושן פרמולונגי



איור 2. קצב פתיחת פרחים בארבעה קווי שושן פרמולונגי.

ניסוי 2. פיתוח אגרוטכניקה לגידול שושן פורמולונגי

2.1. פיתוח שיטות לריבוי וגטיבי

חמרים ושיטות

בשנות המחקר הקודמות נמצא כי ניתן להצליח בריבוי וגטיבי של שושן פורמולונגי ע"י גילוד ואינקובציה של הגלדים ב 17°C . לאחר הגילוד, בהתאם למקובל בריבוי של שושן לונגיפלורום למטרות ריבוי ויצור בצלים, הגלדים הוכנסו למצע פרלייט בתפזורת. ממצא נוסף משנות המחקר הקודמות הראה כי, בניגוד לשושן לונגיפלורום המגיע לפריחה מבצלים גדולים, ניתן לקבל פריחה של שושן פורמולונגי מבצלולים לאחר האינקובציה. ניסוי נוסף (דו"ח 2010) הראה כי שתילת הבצלול כשהוא מחובר לגלד האם מביאה לשיעור פריחה גבוה משמעותית מאשר שתילת הבצלול לאחר ניתוקו מגלד האם. ממצאים אלו הביאו למסקנה כי יש לפתח שיטה ליצור שתילים מריבוי וגטיבי תוך שמירה על גלד האם. לשם כך התחלנו לפתח שיטת ריבוי חדשה של אינקובציה במגשי שתילה.

במגשי שתילה המכילים תאים נפרדים בגודל של $4*4$ ס"מ ובעומק של כ- 5 ס"מ הוכנס מצע שתילה עד לכמחצית מעומק התא. בכל אחד מהתאים הונח גלד אחד והתאים מולאו במצע עד לשפת התאים. במצע השתילה עורבבה תמיסה המכילה 0.2% טופז (או בנלט) ו- 0.5% מרפאן בשיעור של 10%. לאחר הגילוד הגלדים חוטאו ב- 0.2% אקונומיקה ל- 2 דקות ו- 0.2% טופז (או בנלט) ו- 0.5% מרפאן ל- 15 דקות. מגשי השתילה נעטפו בשקית פוליאתילן והועברו לחדר קירור לטמפ. של 17°C . נבדקו מצע פרלייט כמקובל בריבוי בתפזורת של שושן לונגיפלורום ומצע "רם 2" מתוצרת טוף מרום גולן. הניסוי בוצע בזן HAK 96/6, זן ותיק של שושן פורמולונגי. הניסויים בוצעו בדצמבר 2010 מבצלים שנאספו כחודש מוקדם יותר ושמרו ב- 2°C עד לביצוע האינקובציה, וכן ביוני 2011 מבצלים שהיו בהקפאה בטמפ. של -1°C . לאחר שנצפתה התפתחות של בצלולים על הגלדים והתחלת יצירת שורשים מגשי השתילה הועברו לבית השרשה להמשך גידול.

תוצאות

נמצא כי ניתן ליצר שתילי שושן פורמולונגי בשיטה זו של "אינקובציה במגשי שתילה". (תמונה 1). התוצאות במצע רם 2 היו טובות לאין ערוך מאשר במצע פרלייט. משך זמן האינקובציה שבוצעה ביוני 2011 היה 55 ימים.



תמונה 1. אינקובציה במגשי שתילה במצע פרלייט ובמצע רם 2. משמאל שתיל מוכן

2.2. הכוונת פריחה

חמרים ושיטות

שושן פורמולונגי פורח בארץ בחודשי הקיץ ומשווק בשוק המקומי. יש ענין ליצא את פרחי השושן מהקווים החדשים בחודשי הסתיו והחורף הראשונים (נובמבר – ינואר) מכיוון שבחודשים הללו כמעט ואין שושן ממקורות אחרים בבורסות הפרחים בהולנד. במטרה לבדוק את ההשערה שהארכת היום מעורבת בהתמיינות לפריחה בוצעו שלוש תצפיות הקדמיות וכן בדיקת מריסטמות בבינוקולאר.

שתילת מרץ 2011. בצלי שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6 נאספו בנובמבר 2011 ואוחסנו ב- 2°C עד לשתילתם בגליל המערבי ב- 17/3/2011. הבצלים נשתלו ביום טבעי ובתאורה למשך 18 שעות. תועדו מועדי הפריחה וקצב הפריחה.

שתילת מאי 2011. שתילי שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6 נשתלו ב- 29/5/11 בשני בתי צמיחה בתחנת הנסיונות באבני איתן. באחד המבנים התבצעה הארכת יום ל- 18 שעות באמצעות נורות להט. במבנה השני שרר יום טבעי. השתילה בוצעה במצע קוקוס באומד של 60 שתילים למ"ר ערוגה. במועד הקטיף נמדדו אורך ומספר הפעמונים לגבעול וכן בוצעה הערכה לעובי הגבעול (בסקאלה של 1 – דק מאוד עד 4 – עבה מאוד).

שתילת אוגוסט 2011. בצלי שושן פורמולונגי מהקו ה' (אחד הקווים מתכנית הטיפוח) נשתלו ב- 4/8/2011 במצע קוקוס בשני בתי צמיחה בתחנת הנסיונות באבני איתן. באחד המבנים התבצעה הארכת יום ל- 18 שעות באמצעות נורות להט. במבנה השני שרר יום טבעי. הבצלים היו בהקפאה ממועד האסיף בנובמבר 2010 ועד חודש לפני השתילה במהלכו הבצלים שהו בטמפ. של 2°C . תועדו מועדי הפריחה בשני הטיפולים.

תצפיות בבינוקולאר. שתילי שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6, לאחר אינקובציה במגשי שתילה, נשתלו ב- 18/9/2011 בארגזי פקעות (בגודל $22*40*60$) באומד של 15 שתילים לארגז. הארגזים הוצבו בבית צמיחה בו שרר משטר יום טבעי. בחמישה מועדים (18/9/2011, 23/10/2011, 24/11/2011, 22/12/2011, 28/1/2011) הועברו 3 ארגזים לבית צמיחה בו התבצעה הארכת יום למשך 18 שעות. אחת ל- 30 יום נלקחו דגימות של מריסטמות קודקודיות לבדיקה בבינוקולאר.

תוצאות

שתילת מרץ 2011. בשני הטיפולים החל קטיף הפרחים ב- 29/6/2011, 104 יום לאחר השתילה. גל הקטיף נמשך 7 ו- 58 ימים בטיפול היום הטבעי ובטיפול התאורה בהתאמה (טבלה 2).

טבלה 2. שיעור פריחה באחוזים של שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6 ביום טבעי וביום ארוך. שתילת מרץ 2011

טיפול/מועד קטיף	29/6	21/7	28/7	4/8	9/8	14/8	26/8	30/8	7/9	13/9
יום טבעי	69	69	69	75	75	78	81	86	86	92
תאורה	47	47	64	72	83	86	97			

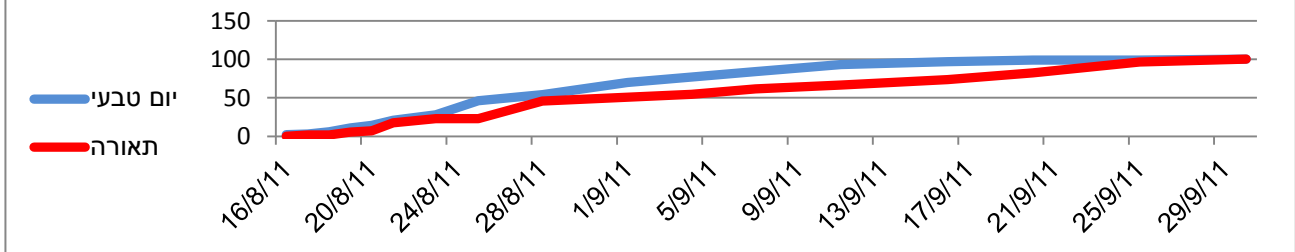
שתילת מאי 2011. קטיף הפרחים החל ב- 18/8/2011 והסתיים ב- 29/9/2011. לא נצפו הבדלים מובהקים באורך הענף, מס. הפעמונים לגבעול ועובי הענף בין טיפול היום הטבעי לבין טיפול הארכת היום למשך 18 שעות (טבלה 3). בכל המאפיינים הללו טיפול התאורה היה נחות במעט מטיפול היום הטבעי. בטיפול הארכת היום קטיף הפרחים החל כ- 7 ימים לאחר טיפול היום הטבעי. כ- 90% מהפרחים שנקטפו בטיפול היום הטבעי נקטפו עד 10/9/2011 בעוד שפרחי טיפול הארכת היום הגיעו לשיעור זה ב- 23/9/2011 (איור 2).

טבלה 3. איפיון פרחים של שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6 ביום טבעי וביום ארוך. שתילת מאי 2011.

טיפול	אורך ענף ממוצע	מספר פעמונים ממוצע לגבעול	עובי גבעול ממוצע	מספר ימים משתילה לקטיף
יום טבעי	116.19	1.56	1.66	92.92
תאורה	105.30	1.25	1.42	99.68

שתילת אוגוסט 2011. בצבוץ פעמונים נצפה בטיפול התאורה במחצית אוקטובר 2011, כ- 70 יום לאחר השתילה (תמונה 2). קטיף הפרחים בטיפול התאורה בוצע במהלך חודש נובמבר והסתיים בתחילת דצמבר 2011. בטיפול היום הטבעי לא נצפתה פריחה עד לאפריל 2012.

קטיף מצטבר של פרחי שושן פורמולונגי, אחוזים מסך כל הפרחים

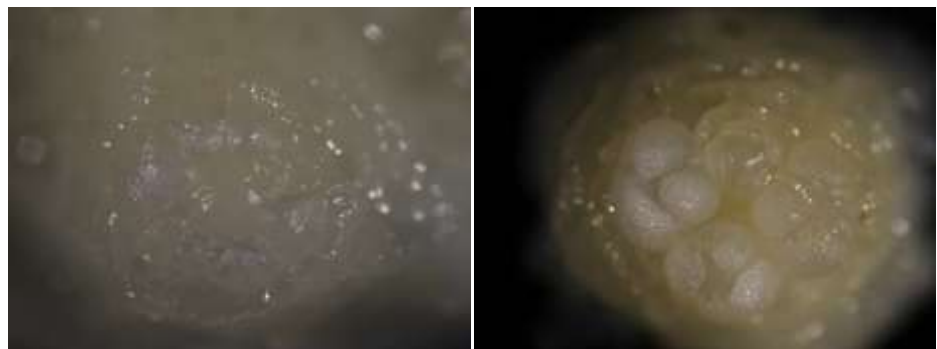


איור 3. קטיף מצטבר של שושן פורמולונגי מהזן HAK 96/6 ביום טבעי וביום ארוך. שתילת מאי 2011



תמונה 2. פרחי שושן פורמולונגי מהקו "ה" 16/10/2011, ביום טבעי (שמאל) ובטיפול הארכת יום (ימין)

תצפיות בבינוקולאר. בכל הבדיקות של כל מועדי ההעברה שנעשו עד סוף דצמבר 2011 המריסטמות היו בשלב גידול וגטטיבי. בבדיקה שהתקיימה ב- 7/2/2012 נצפתה בברור התמיינות בטיפולים שהיו במשטר תאורה החל מה- 18/9/2011 ועד ל- 24/11/2011. (תמונה 3, ימין). המריסטמות של טיפול הביקורת ללא תאורה ושל הטיפול שהועבר לתאורה ב- 22/12/2011 היו במועד זה בשלב וגטטיבי (תמונה 3, שמאל).



תמונה 3. מריסטמות של שושן פורמולונגי, הבדיקה בוצעה ב- 7/2/2012. ימין - לאחר חשיפה ליום ארוך במשך 75 יום; שמאל - גידול ביום טבעי.

ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

1. סומנו 5 קווים מצטיינים, כולם בעלי מצג פעמון כלפי מעלה. קו אחד בעל מופע פעמון "ביצתי", קו אחד בעל מופע פעמון "איריס" ושלושה קווים בעלי מופע פעמון "לונגיפלורום" קלסי. אנו מתכננים לפנות למועצה לזכויות מטפחים ולהתחיל בתהליך של רישום אחד הקווים כזן רשום בשנת 2012. על פי ההצלחה המסחרית של הזן שירשם יוחלט על רישום זנים נוספים פרי עבודת הסלקציה בפרויקט הנוכחי.

2. פיתוח שיטת ריבוי וגטטיבית ליצור שתילים במגשי שתילה מאפשרת יצור שתילים נוח ובטוח להמשך הפיתוח. בשנת הניסוי המדווחת בזה, הוכח כי ניתן ליצר שתילים בשיטה זו וכי השתילים מגיעים לפריחה תקינה לחלוטין. מכיוון שאנו צופים ששיטת הריבוי הזו תהיה השיטה המרכזית בחלקות מסחריות, יהיה עלינו ללמוד כיצד להביא לאופטימום את יצור השתילים בשיטה זו.
3. בצלי כל הקווים נאספו ב- 16/11/2011, כאשר מספר קווים כבר החלו לבלב ולמעשה מועד ההוצאה היה מאוחר מדי עבורם (תמונה 1 בנספח). מאחר והבצלים הנאספים לאחר הפריחה משמשים כחומר גלם לגילוד ולאינקובציה ומהם מייצרים את חומר הריבוי לשנת ההפרחה העוקבת יש להתאים את מועד אסיף הבצלים לכל זן ולהבטיח מצב פיזיולוגי אופטימלי של הבצל במועד ההוצאה. הבצל הנאסף בנובמבר עובר תהליך של הקפאה העשויה להתמשך עד ששה חודשים ולאחריה גילוד ואינקובציה הנמשכים כחודשיים נוספים. בגלדי בצל שנאסף לאחר שהחל לבלב מתחיל תהליך של דלדול חומרי תשמורת ועל כן ביצועי בצל כזה לאחר האיחסון הארוך יהיו ירודים.
4. הכוונת הפריחה לחודשי הסתיו ותחילת החורף חשובה ביותר בהצלחת מסחור זני הפורמולונגי החדשים. בשנת המחקר הנוכחית קבלנו חיזוק, אם כי לא הוכחות חותכות, להשערה שההתמיינות לפריחה קשורה לפוטופריודה ארוכה. בתצפית שנשתלה בסוף מאי 2011 לא היה הבדל בין צמחי היום הטבעי לצמחים שגדלו ביום ארוך של 18 שעות. אורך היום הטבעי ביוני ויולי, תקופת הגדילה של הצמחים בתצפית זו, הינו הארוך ביותר בשנה ועל כן, כנראה, לתוספת ההארה לא היתה משמעות. כאשר התצפית החלה במרץ 2011, בתקופה של יום מתארך, השפעת התאורה היתה מינורית והתבטאה בקיצור גל הפריחה, עובדה העשויה להעיד על כך שאחוז גבוה יותר מהפרחים התמייין מוקדם יותר מאשר צמחי היום הטבעי. השפעה בולטת של היום הארוך התקבלה כאשר השתילה בוצעה בתחילת אוגוסט 2012 והצמחים גדלו ביום מתקצר. הצמחים שגדלו במשטר תוספת התאורה פרחו בסתיו המאוחר בעוד שצמחי היום הטבעי פרחו רק באביב העוקב עם ההתארכות הטבעית של הימים.
- אינדיקציה חיובית להשערה שיום ארוך משפיע על ההתמיינות לפריחה התקבלה מתצפיות של המריסטמות בביוקולאר. בצמחים ששהו במשטר יום ארוך למשך 75 יום נצפתה מריסטמה בשלב התמיינות מתקדם בשבוע הראשון של פברואר 2012. צמחים מקבילים ששהו ביום הקצר של החורף נשארו וגטטיביים באותו מועד בדיקה (תמונה 3).
5. על מנת לפתח פרוטוקול שיאפשר הכוונת פריחה בחלקות מסחריות יש צורך לאשש את הממצאים הללו ולבדוק את השפעת הארכת היום על כל אחד מהקווים שאנו מתכוונים למסחר. אנו כבר יודעים שקווי הפורמולונגי שנבחרו שונים גנטית אחד מהשני בתכונות רבות כצורת פרח, מועד פריחה, צורת עלווה, יכול בצלים ועוד. אין לשלול על הסף את ההנחה שהקווים שונים גנטית אחד מהשני גם בהשפעת אורך היום על ההתמיינות לפריחה. בנוסף יש לברר מהו שלב הגידול בו אפשר להתחיל להשרות את היום הארוך, מהו אורך היום המתאים, ויתכן שיהיה צורך לבדוק שילוב של אורך יום עם טיפולי קרור לשתילים במהלך או לאחר סיום תהליך האינקובציה.

ה. פרסומים

המחקר עדיין בשלבו הראשוניים ולא התפרסמו מאמרים כתוצאה מביצועו.

רשימת ספרות

Dae-Hoe, G., Kiew-Woen, K., 2008. Temperature sensitivity for shooting of bulblets in *lilium formolongi*. Acta Hort. 766: 427-432.

- De Hertogh, A.A. 1996. Holland bulb dorcer's guide. Alkemade Printing BV, Lisse, The Netherlands.
- Erwin, J.E., Engelen-Eigles G. 1998. Influence of simulated shipping and rooting temperature and production year on Easter lily (*Lilium longiflorum* Thunb.) development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123:230-233.
- Lin, W.C., Wilkins, H.F. 1973. The interaction of temperature on photoperiodic responses of *Lilium longiflorum* Thunb. Cv. 'Nellie White.' *Florists' Rev.* 153(3965):24-26.
- Okazaki, K. 1996. *Lilium* species native to Japan, and breeding and production of *Lilium* in Japan. *Acta Hort.* 414:81-92.
- Roh, M.S, Gu Sim, Y. 1996. Seed germination of *Lilium Fformolongi* as influenced by temperature and plant growth regulators. *Acta Hort* 414:243-250.
- Shii, C.T. 1983. The distribution and variation of *Lilium formosanum* Wall. and *L. longiflorum* Thunb. in Taiwan. *N. Amer. Lily Soc. Yearbook* 36:48-51.
- Taketeu, I., Yoshiji, N., Dong-Sheng, H. 2007. Benzyladenine and low temperature promote phase transition from juvenile to vegetative adult in bulblets of *Lilium formolongi* 'White Aga' cultured in vitro. *Plant Cell Tiss Organ Cult* 88:313-318.
- Tiemann, O.R. 1969. *Lilium formosanum*- July to frost. *N. Amer. Lily Soc. Yearbook* 22:78-81.
- Wall, J. 1997. *L. formosanum*-Growing wild in Florida. *N. Amer. Lily Soc. Quarterly* 51(2):18-23.

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
<p>המטרה העיקרית של התכנית היא פיתוח טכנולוגיות ייצור, ריבוי והפרחה של קווים נבחרים של שושן פורמולונגי כגידול רווחי חדש ליצוא ולשוק המקומי. מטרת המשנה הן: (1) זיהוי טיפוסים נבחרים בתוך אוכלוסיות זריעים של שושן פורמולונגי; (2) פיתוח שיטות לריבוי וגטטיבי של הקווים הנבחרים; (3) פיתוח פרוטוקול להכוונת הפריחה לחודשים ספטמבר-דצמבר של הקווים הנבחרים; (4) בחינת שיטות הגידול שיפותחו במשקי מודל חצי-מסחריים, ובחינת תגובת השוק לקווים החדשים.</p>
עיקרי הניסויים והתוצאות.
<p>עיקרי הניסויים: בוצעה סלקציה בתוך אוכלוסיה של 22 קווים של שושן פורמולונגי במטרה לזהות נבחרת של מספר מועט של טיפוסים מצטיינים. בוצעו ניסויים לצורך פיתוח טכנולוגית ריבוי חדשה שכונתה "אינקובציה במגשי שתילה". בוצעו תצפיות הפרחה ביום טבעי וביום קצר בשתילות מרץ, מאי ואוגוסט 2011. בוצעו תצפיות מריסטמות קודקודיות בבינוקולאר מצמחים שגדלו ביום קצר וביום ארוך.</p> <p>תוצאות: נבחרו 5 טיפוסים גנטיים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה. הטיפוסים שנבחרו הם בעלי צורת פעמון במצב פתוח מהטיפוסים "לונגיפלורום", "איריס", ו"ביצתי". על פי המלצות וחוות דעת של אנשי מסחר, מדריכים ומגדלים מובילים הוחלט לפסול קווים בעלי צורת פרח "כוכבי" ובעלי עלווה צפופה המסתירה את הגבעול. הוכחה התכנות שיטת ריבוי וגטטיבי ליצור שתילי שושן פורמולונגי ע"י "אינקובציה במגשי שתילה". תצפיות ההפרחה והתצפיות בבינוקולאר סיפקו אינדיקציות חיוביות לכך שיום ארוך מעורב במעבר המריסטמות הקודקודיות ממצב וגטטיבי למצב רפרודוקטיבי. שילוב של הקפאת בצלי אם ותהליך האינקובציה במגשי השתילה מאפשר ליצר שתילים לכל תאריך רצוי במהלך השנה.</p>
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
ליום ארוך יש כנראה השפעה על מעבר המריסטמות ממצב וגטטיבי למצב רפרודוקטיבי.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתורה לביצוע תוכנית המחקר?
בנוסף לאורך יום יש לבדוק השפעת מעורבות של גורמים נוספים על ההתמיינות לפריחה. יש לבדוק השפעה של קרור חומר הריבוי וכן לכייל את תגובת הקווים השונים לגורמי הכוונת הפריחה שימצאו. בשנת המחקר השלישית מתוכנן להתבצע משק מודל ראשוני בהקף קטן ובסיומה נראה שנוכל להציע למגדלים את הקווים החדשים, מלווים בטכנולוגיות הגידול שיפותחו.
<p>הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פטנטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הוצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.</p>
המחקר בראשיתו ועדיין לא פרסם.
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
<input type="checkbox"/> ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי?
בשלב זה אין כוונה להגיש תוכנית המשך.

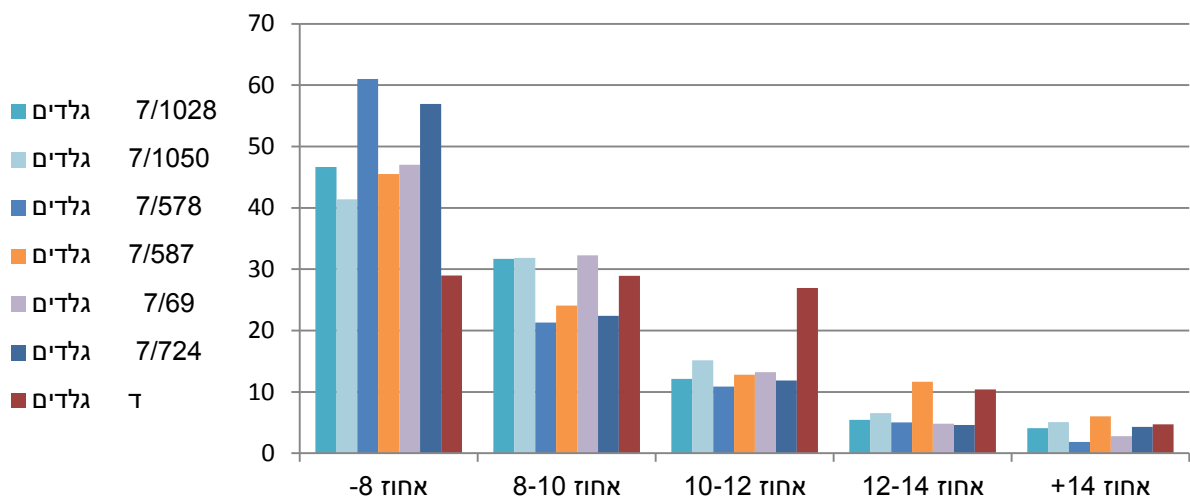
נספח

טבלה 1. יבול בצלים של 22 קווים מצטיינים של שושן פורמולונגי 2011, מיון לפי גודל הבצל

התפלגות גודל הבצל באחוזים					יבול בצלים (כמות בצלים)						גודל בצל נשתל/מס' הקו
אחוז +14	אחוז 12-14	אחוז 10-12	אחוז 8-10	אחוז -8	סה"כ בצלים	+14	12-14	10-12	8-10	-8	
4	7	21	41	27	713	28	53	149	293	190	7/101 גלדים
11	9	11	34	35	411	45	36	45	140	145	7/101 8-
14	14	26	26	21	58	8	8	15	15	12	7/101 8-10
7	22	22	16	33	58	4	13	13	9	19	7/101 10-12
4	5	12	32	47	587	24	32	71	186	274	7/1028 גלדים
6	8	10	32	45	218	12	17	21	70	98	7/1028 8-
11	10	18	26	35	115	13	11	21	30	40	7/1028 8-12
8	7	13	22	50	285	23	20	37	62	143	7/1039 גלדים
1	6	9	22	61	1127	12	69	106	250	690	7/1039 8-
5	11	5	13	65	186	10	21	10	24	121	7/1039 8-10
8	6	2	25	59	51	4	3	1	13	30	7/1039 10-12
3	5	10	33	49	695	21	34	71	229	340	7/1042 גלדים
12	10	6	24	48	144	17	15	9	34	69	7/1042 8-
29	0	0	21	50	34	10			7	17	7/1042 8-10
40	0	0	20	40	5	2			1	2	7/1042 10-12
5	7	15	32	41	2840	144	186	430	904	1176	7/1050 גלדים
14	7	9	28	42	320	44	21	30	91	134	7/1050 8-
50	0	0	15	35	20	10			3	7	7/1050 8-10
33	17	0	17	33	12	4	2		2	4	7/1050 10-12
9	10	27	39	16	90	8	9	24	35	14	7/1153 גלדים
20	24	28	24	4	25	5	6	7	6	1	7/1153 8-
0	0	29	57	14	14			4	8	2	7/1153 8-10
40	10	0	10	40	10	4	1		1	4	7/1153 10-12
12	5	9	31	43	353	42	17	31	110	153	7/1246 8-
7	16	14	2	61	88	6	14	12	2	54	7/1246 8-10
13	4	10	15	58	120	15	5	12	18	70	7/1246 10-12
6	12	23	26	32	242	15	30	55	64	78	7/218 גלדים
20	8	4	23	45	93	19	7	4	21	42	7/218 8-
29	5	2	15	49	41	12	2	1	6	20	7/218 8-10
25	8	17	13	38	24	6	2	4	3	9	7/218 10-12
2	6	16	26	50	550	12	35	86	142	275	7/267 גלדים
10	12	10	27	41	51	5	6	5	14	21	7/267 8-
2	12	12	24	51	51	1	6	6	12	26	7/267 8-10
1	6	7	6	79	67	1	4	5	4	53	7/267 10-12
7	8	11	22	52	689	47	56	79	151	356	7/307 גלדים
3	3	10	16	68	340	10	11	33	55	231	7/307 8-
6	7	9	20	59	70	4	5	6	14	41	7/307 8-10
9	7	5	16	64	107	10	7	5	17	68	7/307 10-12
1	2	6	15	76	498	3	9	32	74	380	7/317 גלדים
1	4	12	14	70	197	1	8	23	27	138	7/317 8-
5	3	5	13	74	38	2	1	2	5	28	7/317 10-12
18	9	15	21	38	34	6	3	5	7	13	7/354 8-
10	21	0	21	48	29	3	6		6	14	7/354 8-10
10	10	5	33	43	61	6	6	3	20	26	7/354 10-12
2	5	11	21	61	718	13	36	78	153	438	7/578 גלדים
11	6	8	8	66	261	30	16	21	22	172	7/578 8-
20	17	0	13	50	64	13	11		8	32	7/578 8-10
19	5	7	27	42	59	11	3	4	16	25	7/578 10-12
6	12	13	24	45	266	16	31	34	64	121	7/587 גלדים
4	6	17	36	37	156	6	9	27	56	58	7/587 8-
13	3	16	25	44	32	4	1	5	8	14	7/587 8-10
3	9	16	31	42	77	2	7	12	24	32	7/587 10-12
2	5	11	23	59	1438	27	71	154	335	851	7/593 גלדים

11	11	16	38	25	622	69	67	98	235	153	7/593	8--10
12	4	16	26	41	99	12	4	16	26	41	7/593	10-12
3	5	13	32	47	1417	39	68	187	457	666	7/69	גלדים
10	10	14	17	48	305	31	32	43	52	147	7/69	8-
16	14	9	20	41	139	22	20	12	28	57	7/69	8-10
27	19	19	10	25	52	14	10	10	5	13	7/69	10-12
4	5	12	22	57	304	13	14	36	68	173	7/724	גלדים
6	4	17	22	51	134	8	6	23	29	68	7/724	8-
11	5	16	15	53	75	8	4	12	11	40	7/724	8-10
23	17	0	7	53	30	7	5		2	16	7/724	10-12
11	11	25	32	23	57	6	6	14	18	13	7/829	גלדים
17	3	3	26	51	35	6	1	1	9	18	7/829	8-
11	0	11	44	33	9	1		1	4	3	7/829	8-12
2	8	8	23	58	564	14	44	46	132	328	7/838	גלדים
6	7	10	22	55	340	19	24	33	76	188	7/838	8-
13	11	2	19	56	63	8	7	1	12	35	7/838	8-10
5	9	5	11	70	143	7	13	7	16	100	7/838	10-12
6	5	12	24	53	1178	69	58	143	278	630	7/929	גלדים
24	9	15	18	35	168	40	15	25	30	58	7/929	8-
29	6	24	18	24	17	5	1	4	3	4	7/929	8-10
15	9	15	33	28	291	45	27	43	95	81	7/929	10-12
8	9	20	25	38	395	33	35	79	98	150	7/996	גלדים
3	5	10	22	60	344	9	17	35	77	206	7/996	8-
5	10	27	29	29	1863	88	194	502	539	540		גלדים
0	3	12	14	71	141		4	17	20	100		8-
9	3	4	38	45	182	16	6	8	70	82		8-10
12	2	6	41	38	121	15	3	7	50	46		10-12

שיעור יצור בצלים (באחוזים מסה"כ לכל קו) של שבעה קווי שושן פורמולונגי משתילת גלדים לאחר אינקובציה טיפוח שושן פורמולונגי, אבני איתן, 2011



איור 1. יבול בצלים של שבעה קווי שושן פורמולונגי שהתפתחו מגלדים לאחר אינקובציה.



תמונה 1. לבלוב בצלים במועד האסיף, קו ד', 15/11/2011.