

דו"ח מסכם לתוכנית מחקר מספר : 596-0341-07

פיתוח זני שושן לונגיפלורום חדשים

DEVELOPMENT OF NEW CULTIVARS OF LILIUM LONGIFLORUM

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון, תחום פרחים	מנשה כהן
אגף הפרחים, ש.ה.ם	לוריא גדעון
יועצת לגידול פרחים	להב תמר
מועצה אזורית גליל עליון, מו"פ צפון, תחנת נסיונות אבני איתן	לוי מנשה

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

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

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

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

מאי 2010

איר תש"ע

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

מנשה כהן

רשימת פרסומים – אין פרסומים כתוצאה ממחקר זה

תקציר

הצגת הבעיה

עונת הפריחה בישראל של פרחי שושן לונגיפלורום מבצלים טריים שגדלו בהולנד חלה באביב כאשר הולך ופוחת היתרון היחסי של שיווק שושן בחורף. זני השושן המקובלים בארץ מתחילים להחשב כמיושנים ומגדלי ישראל נאלצים להשתמש בזן מפיתוח הולנדי שאיננו מתאים לתנאי הגידול בארץ. אין בנמצא זן שושן בעל מצג פעמון כלפי מעלה.

מטרות המחקר

מטרת המחקר העליונה היא פיתוח זני שושן לונגיפלורום ישראליים. מטרות משנה: בחינת כושר הריבוי, יצור הבצלים והפריחה של קוי שושן לונגיפלורום שטופחו בישראל, פיתוח שיטות גידול של שושן פורמולונגי המבוססות על ריבוי וגטטיבי של קוים נבחרים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה, בחינת תגובת השוק לזני השושן הנבחרים.

שיטות העבודה

נבדקה תגובת 9 קוי קטיפ 1 ו- 4 קוי "בוקט" של שושן לונגיפלורום לגידול בפאזות הריבוי וההפרחה. נבדק כושר הריבוי והגטטיבי של שושן פורמולונגי לאחר גילוד ואינקובציה. נבדקו שיטות הפרחה של שושן פורמולונגי שכללו: משכי איחסון וטמפרטורת איחסון של בצלצולים ובצלים. בוצעה סלקציה בתוך אוכלוסית זריעי שושן פורמולונגי במטרה לזהות טיפוסים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה.

תוצאות עיקריות

נמצאה שונות רבה בין זני הלונגיפלורום בכושר יצור בצלצולים באינקובציה, בכושר ריבוי בשדה ובפרמטרים של פריחה כגון אורך גבעול הפריחה ומספר הפעמונים. שני קווי לונגיפלורום הסתמנו כבעלי פוטנציאל שיווקי טוב ואחד מהם הפגין ביצועים טובים הן בפאזת הריבוי והן בפאזת ההפרחה. ניתן לבצע גילוד לצורך ריבוי וגטטיבי של שושן פורמולונגי בטמפ. מיטבית של 17°C . צפיפות שתילה אופטימלית של גלדי שושן פורמולונגי לצורך ריבוי היא 150 בצלצולים למ"ר. נמצא כי שושן פורמולונגי מניב פרחים איכותיים מבצלצולים. איחסון בקרור מעל 3 חודשים או הקפאת הבצלצולים גורם לירידה חדה באחוזי ההצצה והפריחה. מועד הפריחה של השושן הפורמולונגי היה בחודש ספטמבר ובתחילת אוקטובר. זוהו 90 טיפוסים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה. קיימת שונות גנטית רבה בתוך זריעי שושן פורמולונגי באשר לפרמטרים החשובים לגידול חקלאי כלכלי.

מסקנות והמלצות לגבי ישום התוצאות

שני קווי לונגיפלורום מצטיינים נמצאים בשלבי העברה למשקי מודל. על מנת להביא את פרחי השושן הפורמולונגי לשיווק בסוף הסתיו ובתחילת החורף יהיה עלינו לבחון גישות נוספות של יצור חומר ריבוי שיאפשרו שתילה מאוחרת בקיץ. יהיה עלינו להכניס לבדיקה מספר רב של קוים נבחרים על מנת להבטיח שבסיום התהליך נוכל לזהות קוים שיצטיינו הן במופע הפרח והעלוה והן ביבול ומועדי שיווק.

ב. מבווא

שושן הפסחא מהווה מרכיב חשוב בסל פרחי הבצלים והפקעות בארץ. בשנת 2004 נמכרו כ- 16 מיליון פרחים בפדיון של כ- 40 מיליון שקל, כ-75% מהכמות הזו הופנתה ליצוא. בשנת 2005 שווקו מישראל קרוב ל- 20 מיליון פרחים. בשנות השבעים טופח בארץ ע"י חרות יהל הזן 'אסנת' שהפך לזן השושן המרכזי שגדל בארץ במשך למעלה משני עשורים. תחת השם 'Snow Queen' הפך זן זה להיות אחד מזני השושן המרכזיים ביותר בהולנד. לפני כ- 15 שנה נוסף לגידול גם הזן 'מגי' בלנש'. בארץ שתי משתלות מיצרות את הבצלים של שני הזנים הללו ומספקות אותם ליצרני הפרחים. לפני כ- 7 שנים הופיע בשוק הזן 'White Heaven' שטופח בהולנד וזכויות היצור והשיווק שלו בבעלות חברה הולנדית. זן זה הולך וכובש מקום מרכזי בשוק ופודה מחיר גבוה יותר מהזנים 'אסנת' ו'מגי' בלנש' אשר נתפסים כבר כמיושנים בעיני הקנינים. במטרה שלא לפגור אחרי יצרני פרחי השושן באירופה מגדלי ישראל נאלצים ליבא את בצלי הזן 'White Heaven' מהולנד.

יצור פרחי שושן בישראל מבצלים שגדלו באירופה מעורר מספר בעיות:

בצלי השושן במשתלות בישראל נאספים בחודש יולי בעוד שעונת האסיף בהולנד מתרחשת בחודש אוקטובר-נובמבר. לכן, בצלי שושן טריים שמקורם בישראל יפרחו בתחילת ומרכז החורף כאשר מחירי הפרחים גבוהים ויעלו גל פריחה משני נוסף באביב. פרחי שושן הגדלים בישראל מבצלים הולנדיים טריים יפרחו באביב בתקופה בה יש כבר ירידת מחירים. הפרחת שושן בישראל במרכז החורף מבצלי יבוא מחייבת שימוש בבצלים קפואים שגדלו בהולנד בעונה הקודמת ואוחסנו כמעט שנה בהקפאה. בצלים אלו יקרים הרבה יותר ואיכותם ירודה יותר מבצלים טריים.

במו"פ צפון קיים אוסף יחודי ביותר של 150 קווי שושן לונגפלורום. אוסף זה הוא פרי של הכלאות וסלקציות שבוצעו במשך שנים ארוכות. באוסף יש קבוצת זני קטיפה בעלת איכויות הדומות או עולות על הזן 'White Heaven' וכן קבוצה של קווים בעלי פעמונים קטנים הפונים כלפי מעלה. קווים אלו הם בעלי פוטנציאל לכיוון פיתוח חדשני המיועד לתעשיית הזרים (בוקטים). מכל קו נשמרים 20-50 בצלים במבנה מוגן מוירוסים. בבדיקה של מדגמים מכל קוי האוסף שבוצעה במעבדה הולנדית ידועה נמצאו כל הקווים נקיים מוירוס. בסיוורים של מגדלי שושן מובילים בארץ יחד עם מדריכי הגידול ובבקורים של קנינים מהולנד בשנים האחרונות סומנו כ- 12 קווים בעלי פוטנציאל לפיתוח כזני קטיפה לשווקי היצוא. קווים אלו בולטים בגודל ומספר הפעמונים ובאופן גידולם ביחס לגבעול, גודל עלוה אופטימלי, וזוית הגדילה של העלוה ביחס לגבעול.

טיפוסי שושן מקבוצת הפורמולונגי (תוצרי הכלאה בין *Lilium longiflorum* לבין *L. formosanum*) גדלים בארץ בהקף מצומצם ומיועדים לשוק המקומי. יתרונם הבולט של טיפוסי פורמולונגי אחדים היא נטית הפרח כלפי מעלה ביחס לגבעול, תכונה מבוקשת מאוד בשוק אשר איננה נמצאת בזני לונגיפלורום. לטיפוסי הפורמולונגי תכונה חיובית נוספת והיא יכולתם להגיע מזרע לפרח תוך עונת גידול אחת. החקלאים אכן מנצלים תכונה זו ומגדלים פרחי פורמולונגי מזרעים במהלך שנה אחת. אולם, קימת שונות גבוהה מאוד בתוך האוכלוסיות הגורמת לכך שלמעשה רק כ- 50% מהצמחים מניבים יבול פרחים כלכלי. עונת הגידול מזרעים הינה קשיחה ופרחי הפורמולונגי מגיעים לשיווק בקיץ ולכן אין כל הגיון ליצא אותם לאירופה.

בנוסף לאוסף קוי השושן מקבוצת הלונגיפלורום נמצא בידינו אוסף של 6 קווים של שושן פורמולונגי. קווים אלו נבררו מתוך אוכלוסיה גדולה של זרעיים. על מנת לנצל את תכונותיהם החיוביות של קוי הפורמולונגי יש להגיע ליצוא של פרחיהם בסתיו ובחורף. מטרה זו ניתנת להשגה רק אם יצור הפרחים יתבסס על ריבוי וגטטיבי של בצלים, כפי שנעשה

ביצור שושן לונגיפלורום, ולא על יצור מזרעים. שימוש בבצלים יאפשר מניפולציות במועדי השתילה והאסיף ע"י טיפולי קרור והמרצה ויאפשר יצור הפרחים בתקופות שיווק מועדפות. תכנית המחקר מיועדת לתקוף את הבעיה של ירידת הריווחיות של יצור פרחי שושן לונגיפלורום בישראל בשלושה מסלולים:

- א. בחירת קו של שושן לונגיפלורום מתוך אוסף הקוים שבידינו אשר לפחות ישותוה בביצועיו לזן ' White Heaven' ההולנדי.
- ב. פיתוח של קו מוצרים חדש ושונה שיתבסס על קבוצת קוי ה"בוקט" הכלולה באוסף הקוים של מו"פ צפון.
- ג. פיתוח של טכנולוגיה לגידול טיפוסים מקבוצת הפורמולונגי שתתבסס על ריבוי וגטיבי של בצלים ולא על הנבטת זרעים.

בחירה בקו והפיכתו לזן מסחרי כרוכה בעלות הנאמדת במאות אלפי שקלים. על מנת לצמצם ככל האפשר את הסיכון הכספי עלינו ללמוד את ביצועי הקוים בתנאי גידול של משתלה מסחרית, את התנהגות הקוים במשקי הפרחה ואת תגובת פלחי השוק השונים לפרחים שיוצרו בישראל.

מטרות המחקר

מטרת המחקר העליונה היא פיתוח זני שושן לונגיפלורום ישראליים. מטרת משנה של המחקר הן: בחינת כושר הריבוי ויצור הבצלים של קוי שושן לונגיפלורום שטופחו בישראל, בחינת הפרחת קוי שושן לונגיפלורום שטופחו בישראל, פיתוח שיטות גידול של שושן פרמולונגי המבוססות על ריבוי וגטיבי של קוים נבחרים, בחינת תגובת השוק לזני השושן הנבחרים.

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

ניסוי 1. קוי שושן לונגיפלורום

חמרים ושיטות

1.1 ניסוי 2007

בצלים בגודל +12 של 8 זני קטיף ו – 4 קוי "בוקט" גולדו והוכנסו לאינקובציה של 23°C ב- 6.9.06. ב – 12.11.06, לאחר 67 יום, הוצאו הבצלולים שהתפתחו מהאינקובציה ונשתלו במנהרה המכוסה ברשת נגד חרקים בקרקע מקומית באבני איתן. ב- 16.7.07 הוצאו הבצלים מהאדמה, מוינו לגודל (גודל –8, 9-8, 10-9, 12-10, 14-12, 14+). בצלים בגודל 9-8, 10-9, 12-10 מקוי ההפרחה ומגודל –8, 9-8, 10-9 מקוי הבוקט הועברו לטיפול הכנה והמרצה לפריחה (טבלה 1). הבצלים מגודל +12 גולדו, הועברו מחדש לאינקובציה ונשתלו מחדש בקרקע במבנה מוגן נגד חרקים. 8 קוי ההפרחה ו – 4 קוי ה"בוקט" נשתלו בהתאם לטיפול המרצה ב- 21.10.07 וב – 16.11.07 בחממה במושב בארותיים. הצמחים גדלו בתוך חממה מסחרית לגידול שושן וקבלו את הטיפול המשקי המקובל. סימון הקוים וכמויות הבצלים לכל טיפול מופיעות בטבלה 2. כזן בקורת שימש הזן White Europe.

טבלה 1. טיפולי קרור והמרצה, ניסוי הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007

מועד שתילה	סה"כ ימי קרור והמרצה	מספר ימי קרור ב 9°C	מספר ימי קרור ב 2°C	מועד אסיף חומר הריבוי	מס. טיפול
21/10/07	97		97	16/7/07	1
21/10/07	97	20	77	16/7/07	2
16/11/07	123		123	16/7/07	3
16/11/07	123	20	103	16/7/07	4

טבלה 2. סימון קוים וכמות בצלים, ניסוי הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007.

קוי הפרחה

				גודל					גודל					גודל	מס. קו	סימון קו
4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	10-12	4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	9-10	4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	8-9		
		20		20			80		80			90		90	94/77/29	1
		70		70			65		65			70		70	94/77/5	2
		100		100			70		70			50		50	87/7/54	3
		100		100			100		100			150		150	94/77/43	4
		120		120			100	100	200			100	100	200	94/72/9	5
		140	140	280			200	200	400	150	150	150	150	600	94/52/16	6
150	150	180	150	630	140		150	150	440	150	150	200	200	700	94/81/6	7
		120	120	240			120	120	240			150	150	300	WE	8
120	150	150	150	570	150	150	170	170	640	200	250	250	250	950	94/52/10	9

קוי בוקט

				גודל					גודל					גודל	מס. קו	סימון קו
4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	9-10	4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	8-9	4 ט	3 ט	2 ט	1 ט	8-		
		60		60			60		60			80		80	94/47/6	10
		150		150			140	140	280			150	150	300	94/71/1	11
		150		150			150	150	300			130	120	250	94/46/9	12
		170	170	340	150	200	200	200	750	450	450	450	450	1800	94/46/11	13

1.2 ניסוי 2008

בצלים בגודל +12 של 8 זני קטיפה ו - 4 קוי "בוקט" גולדו והוכנסו לאינקובציה של 23°C בסתיו 2007. עם תום האינקובציה, בנובמבר 2007, הוצאו הבצלצולים שהתפתחו מהאינקובציה ונשתלו במנהרה המכוסה ברשת נגד חרקים בקרקע מקומית באבני איתן. במחצית יולי 2008 הוצאו הבצלים מהאדמה, מוינו לגודל (גודל -8, 8-9, 9-10, 10-12, 12-14, 14-14+). בצלים בגודל 8-9, 9-10, 10-12 מקוי הפרחה ומגודל -8, 8-9, 9-10 ו - 10-12 מקוי הבוקט הועברו לקרור ב - 2°C בתחילת אוגוסט 2008. הבצלים מגודל +12 גולדו, הועברו מחדש לאינקובציה ונשתלו מחדש בקרקע במבנה מוגן נגד חרקים. 8 קוי הפרחה ו - 4 קוי ה"בוקט" נשתלו ב - 28.10.08 במושב לימן. הצמחים גדלו בתוך חממה מסחרית לגידול שושן וקבלו את הטיפול המשקי המקובל. סימון הקוים וכמויות הבצלים לכל טיפול מופיעות בטבלה 3. כזן

בקורת שימש הזן White Europe. קוי הפרחה נשתלו בצפיפות של 72 בצלים למ"ר וקוי ה"בוקט" נשתלו בצפיפות של 100 בצלים למ"ר.

במהלך הגידול בוצע מעקב על מאפייני הצמחים וכן בוצעה הערכה חזותית ונערך דיון באשר להמשך בחינה או פסילה של הקוים.

טבלה 3. סימון קוים וכמות בצלים, ניסוי הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, מושב לימן 2008

סימון	קו	7-8	8-9	9-10	10-12	סה"כ	צפיפות שתילה בצלים למ"ר	שטח שתילה (מ"ר)
	קוי הפרחה							
1	94/77/29		150	150	70	370	72	5.14
2	94/77/5		70	170	140	380	72	5.28
3	87/7/54		350	360	600	1310	72	18.19
4	94/77/43		650	580	520	1750	72	24.31
5	94/72/9		330	170	130	630	72	8.75
6	94/52/16		1000	650	440	2090	72	29.03
7	94/81/6		650	370	350	1370	72	19.03
8	WE		650	400	280	1330	72	18.47
9	94/52/10		280	210	200	690	72	9.58
	קוי "בוקט"							
10	94/47/6	900	350	300	100	1650	100	16.50
11	94/71/1	1500	450	510	280	2740	100	27.40
12	94/46/9	1000	560	460	230	2250	100	22.50
13	94/46/11	2800	650	470	320	4240	100	42.40
	סה"כ	6200	6140	4800	3660	20800		246.58

תוצאות

גילוד ואינקובציה

בשנת 2007 התפתחו על גלדי קוי השושן במהלך האינקובציה 0.84 – 1.92 בצלולים לגלד ובשנת המחקר השניה, 2008, התפתחו על גלדי קוי השושן 0.88 – 1.56 בצלולים לגלד. בשתי שנות המחקר בקו 87/7/54 התפתחו מעט בצלולים לגלד (0.84 ו- 0.88 בשנים 2007 ו- 2008 בהתאמה). בעוד שבקו ה"בוקט" 94/71/1 התפתחו במוצע קרוב לשני בצלולים לגלד בשנת 2007 ו- 1.56 בצלולים לגלד בשנת 2008. גם בקוים הנוספים שהשתתפו בניסוי שיעור הגילוד היה דומה בשתי השנים. ניתן לומר, איפוא, כי הענות הקוים לאינקובציה היא כנראה תכונה גנטית. (נספח 1 איור 1).

ריבוי בצלים

נמצאה שונות רבה בין הקוים בחלקת הריבוי הן בכמות יבול בצלי קוי השושן והן בהתפלגות של גודל הבצלים. (נספח 1, טבלה 1, איור 2). הקו 87/7/54 הניב מעט בצלים למ"ר (כ- 24 בצלים למ"ר בשנת 2007) בעוד שקו הפרחה 94/52/10 וקו ה"בוקט" 94/46/11 הניבו כ- 160 בצלים למ"ר.

באשר להתפלגות גודל הבצלים בחלקת הריבוי (נספח 1, טבלה 1, איור 2) נמצא כי שיעור הבצלים הקטנים (גודל 7 – 8) בקווי ה"בוקט" גבוה באופן ניכר משיעורם בבצלים של קווי ההפרחה. כ – 50% מיבול בצלי קווי ה"בוקט" היו בצלים בגודל 7 – 8. לעומת זאת, כ – 56% מיבול הבצלים של הקו 87/7/54 היו 9 – 10 – 11 – 12, יותר מאשר לכל שאר הקווים. (טבלה 5). יש לציין כי מקטע הבצלים בגודל זה הינו המבוקש ביותר במשקי ההפרחה. בקוי ההפרחה, קוים 1-9, יבול הבצלים המתאימים לשמש כבצלים להפרחה נע בין 9 ל – 92 בצלים למ"ר כאשר הקו 87/7/54 הניב את יבול הבצלים הנמוך ביותר ליחידת שטח בעוד שהקו מס. 9 – 94/52/10 – הניב למעלה מ – 90 בצלים למ"ר בגודל פריחה. שלושה מארבעת קוי ה"בוקט" (קוים 10,11,12) הניבו 50-60 בצלים למ"ר בגודל פריחה, בעוד שהקו שסימנו 13 הניב כ – 130 בצלים למ"ר (טבלה 4).

טבלה 4. יצור בצלים בגודל פריחה, קוי לונגיפלורום, אבני איתן 2007.

סימון	קו	גודל פריחה* (בצלים למ"ר)
1	94/77/29	19.15
2	94/77/5	32.85
3	87/7/54	8.99
4	94/77/43	41.27
5	94/72/9	46.43
6	94/52/16	69.57
7	94/81/6	63.58
8	WE	39.31
9	94/52/10	92.47
10	94/47/6	48.08
11	94/71/1	54.32
12	94/46/9	58.33
13	94/46/11	129.95

* גודל פריחה: בקוי הפרחה, קוים 1-9, בצלים מגודל 8-9 ועד גודל 10-12; בקוי "בוקט", קוים 10-13, בצלים מגודל – 8 ועד גודל 9-10.

טבלה 5. שיעור יצור בצלים בגודל 9 – 10 – 11 – 12, קוי שושן לונגיפלורום, אבני איתן תשס"ח, 2008.

סימון	קו	אחוז בצלים בגודל 9 - 12
1	94/77/29	34.38
2	94/77/5	46.62
3	87/7/54	55.81
4	94/77/43	38.60
5	94/72/9	20.27
6	94/52/16	33.96
7	94/81/6	25.99
8	WE	30.91
9	94/52/10	22.10
10	94/47/6	23.60
11	94/71/1	27.43

29.87	94/46/9	12
18.10	94/46/11	13

כפי שיובא בהמשך, הקווים 87/7/54 ו- 94/52/10 (קווים שסומנו 3 ו- 9 בהתאמה), בלטו בבדיקות ההפרחה ולהם פוטנציאל לשמש כקווים מסחריים. נמצאו הבדלים בולטים בין הקווים הללו באשר לכושר הריבוי ויצור הבצלים. יצור הבצלצולים על הגלדים בשלב האינקובציה ויכול הבצלים ליחידת שטח בחלקות הריבוי היה נמוך מאוד בקו 87/7/54 וגבוה בקו 94/52/10. פיצוי מה לכושר יצור הבצלים הנמוך של הקו 87/7/54 מתקבל מכך שרוב הבצלים של קו זה בחלקות הריבוי הם בצלים גדולים.

פריחה 2007 – בדיקה במשק מסחרי במושב בארותיים

במהלך עונת הפריחה נערכו תצפיות ונאספו נתונים באשר ל: מועד תחילת הפריחה, מועד סיום הפריחה, גובה הגבעול, מספר פעמונים לגבעול, שיעור העליה לגל השני, מועד העליה לגל השני, עובי הגבעול בגל השני. הנתונים מוצגים בטבלאות 2 עד 6 בנספח 1. ניתוח נתוני הפריחה מעלה את המסקנות הבאות:

ניכרת שונות רבה בין הקווים באשר למשך הזמן מהשתילה לפריחת הגל הראשון. הקווים הבכירים ביותר (קו 1, 12) החלו לפרוח 38 יום לפני פריחת הקו האפיל ביותר (קו 7). הבצלים הגדולים יותר של הקווים 4, 7 ו- 9 הקדימו לפרוח. טיפול ההמרצה ב- 9°C הקדים את הפריחה רק בקו 9 ובבצלים הגדולים של קו 7. שאר הקווים לא נענו לטיפול ההמרצה. (נספח 1, טבלה 2).

גובה הפרח בכל קוי ההפרחה (קווים 1 – 9) היה תקין (כ- 80 ס"מ לפחות). טיפול ההמרצה ב- 9°C לא גרם להפחתה בגובה גבעול הפריחה. בקבוצת קוי ה"בוקט" רק הקו 13 היה בעל אורך גבעול תקין. לטיפול ההמרצה ב- 9°C היתה השפעה שלילית על אורך הגבעול בקו זה. (נגרמה הפחתה של כ- 50 ס"מ במוצע באורך הגבעול של קו 13 במועד השתילה הראשון). קוי ה"בוקט" האחרים לא הגיעו לאורך תקין בכל הטיפולים. (נספח 1, טבלה 4).

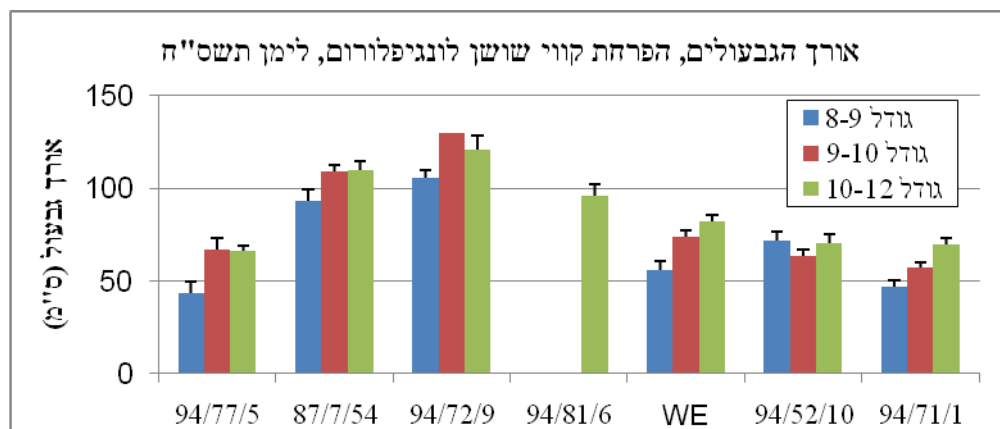
הקווים 4, 6, 7, 9, 10, 11, 13 הינם בעלי מספר פעמונים גבוה יחסית. לכולם כ- 2.5 פעמונים במוצע לגבעול. כצפוי, מספר הפעמונים עולה עם העליה בגודל הבצל הנשתל. (נספח 1 טבלה 5). לטיפול ההמרצה ב- 9°C היתה השפעה מינורית על מספר הפעמונים.

הקווים 2, 8, 13, בעלי שיעור עליה טוב לגל שני ולקווים 1, 6, 10 שיעור עליה בינונית לגל השני. טיפול ההמרצה ב- 9°C שיפר את שיעור העליה לגל השני בקווים 6 ו- 13 (נספח 1 טבלה 6). לא היתה בעית גובה בכל הטיפולים ובכל הקווים בגל השני.

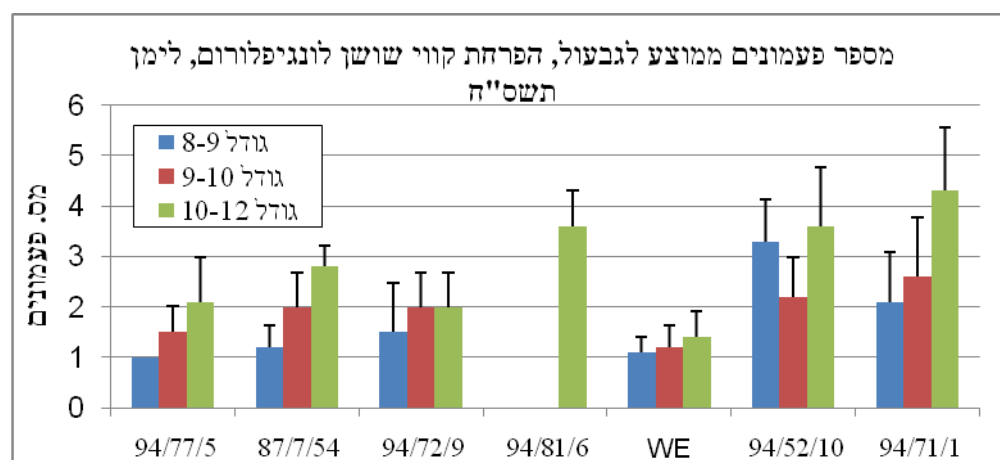
פריחה 2008 – בדיקה במשק מסחרי במושב לימן

אורך גבעולי הפריחה ומספר הפעמונים לגבעול עלה בדרך כלל עם העליה בגודל הבצל הנשתל. (איור 1, איור 2). הקו 94/72/9 (קו 5) בלט בגובה הגבעולים שהגיעו ל- 93, 130 ו- 121 ס"מ מגודל בצל נשתל של 8, 9, 10 ו- 10 – 12 בהתאמה. גם גבעולי הקו 87/7/54 (קו 3) היו באורך סביר והגיעו באורכם ל- 93 – 110 ס"מ בהתאם לגודל הבצל. אורך הגבעולים של הקווים האחרים היה נמוך יותר.

הקו 94/52/10 (קו 9) בלט בין קוי ההפרחה במספר הפעמונים לגבעול עם למעלה מ- 3 פעמונים לגבעול בגודל בצל נשתל 8 – 9 ו- 10 – 12. הקו שבלט ביופיו בכל הניסוי, הקו 87/7/54 (קו 3), הניב 1.2 פעמונים לבצל נשתל בגודל הקטן ו- 2.8 פעמונים לבצל הגדול.



איור 1. אורך הגבעולים של 7 קוי שושן לונגיפלורום בשלושה גדלי בצל נשתל, לימן 24.2.09



איור 2. מספר פעמונים ממוצע לגבעול של 7 קוי שושן לונגיפלורום בשלושה גדלי בצל נשתל, לימן 24.2.09

טבלה 6. הערכת הפוטנציאל השיווקי של קווי שושן לונגיפלורום, מושב לימן 2009.

החלטה	הערכה	קו	סימון
לפסול	עלון מפוזרת, לא יפה	94/77/29	1
להמשיך	כנראה צריך תאורה, העלים צפופים להמשך מעקב	94/77/5	2
להמשיך	יפה מאוד חיובי מאוד	87/7/54	3
לפסול	דק מדי, פעמון לא יפה	94/77/43	4
להמשיך	יפה, זקוף, מעוצה, תוצאה יפה גם בבצל 8-9, עלים מבריקים, צורת השלשות לא טובה, הפעמונים לא מסודרים יפה, עדיפות לבצל קטן.	94/72/9	5
לפסול	בעיתי, גבעולים דקים	94/52/16	6
להמשיך	להמשיך לעקוב, יש כנראה בעית גידול הנובעת מהערוגה ולא מהקו.	94/81/6	7
להמשיך	זן ביקורת	WE	8
להמשיך	מרבחה פעמונים, פעמון יפה, להמשיך לעקוב. תאורה?	94/52/10	9
לפסול	לא יפה	94/47/6	10
להמשיך	יפה, מבצל 10-12 עבה ויפה, להמשך מעקב	94/71/1	11
לפסול	בצל 7-8 נותן פעמון אחד וגם בצל גדול נותן פעמון אחד. מקדים	94/46/9	12
לפסול		94/46/11	13

בדיון והערכה של הפוטנציאל השיווקי של הקוים הוחלט להשאיר להמשך מעקב חמישה מתוך תשעת קווי הפרחה שנבחנו וקו אחד מתוך ארבעת קווי ה"בוקט". (טבלה 6). על דעת כל משתפי הדיון הקו 87/7/54 הינו בעל הפוטנציאל הגבוה ביותר להפוך לזן מסחרי.

ניסוי 2. קוי שושן פורמולונגי

חמרים ושיטות

הניסויים התמקדו בשלושה נושאים: (1) שיטות ריבוי וגטיבי של שושן פורמולונגי; (2) ניסויי הפרחה בהם נעשה מאמץ לכוון את הפריחה לסתיו; (3) זיהוי טיפוסים שושן פורמולונגי בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה. לבדיקת שיטות הריבוי והפרחה (נושאים 1 ו-2) השתמשנו בשישה קוים וגטיביים של שושן פורמולונגי הנמצאים ברשותינו. קוים אלה אינם בעלי פעמון הנוטה כלפי מעלה.

ניסוי 2007

בצלי שושן פורמולונגי מ-6 קוים נאספו, מוינו לגודל ב-1/11/06 ואוחסנו ב-4°C. הבצלים בגודל +12 גולדו והוכנסו ל-4 טיפולי אינקובציה ב-20.11.06. (טבלה 7 ואיור 3). בצלצולים, תוצרי האינקובציה, נשתלו בבית רשת בתחנת הנסיונות באבני איתן לבדיקת איכות הפריחה ב-5/4/07 ו-6/5/07 (טיפולים 3, 4 ו-1, 2 בהתאמה). הבצלצולים נשתלו במצע קוקוס חדש בערוגות מנותקות מהקרקע ברוחב של 1 מטר. מכל קו בכל טיפול נשתלו 3.6 מטר ערוגה בצפיפות של 60 בצלים למ"ר. במרכז כל חלקת ניסוי סומן מקטע באורך של 1 מטר לצורך המעקבים והמידות. בצלים מששת הקוים בגודל 8-9, 9-10, 10-12 אוחסנו ב-2°C עד 15/12/06 ולאחר מכן הועברו להקפאה ב-2°C עד 6/5/07. במועד זה נשתלו הבצלים מההקפאה במצע קוקוס מנותק בבית הרשת.

טבלה 7. טיפולי אינקובציה – מספר שבועות בכל טמפרטורה

מס. טיפול	אינקובציה 25°C	אינקובציה 17°C	אינקובציה 4°C	סה"כ שבועות	מועד שתילה
1	12 ש'	5.5 ש'	5.5 ש'	23 ש'	6/5/07
2		17.5 ש'	5.5 ש'	23 ש'	6/5/07
3	8 ש'	5.5 ש'	5.5 ש'	19 ש'	5/4/07
4		13.5 ש'	5.5 ש'	19 ש'	5/4/07

טיפול	20/11	14/1	11/2	23/2	23/3	5/4	6/5
1 קרוי 2 מ"צ	אינקובציה 25 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ
2 קרוי 2 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ
3 קרוי 2 מ"צ	אינקובציה 25 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ
4 קרוי 2 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 17 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ	אינקובציה 4 מ"צ

איור 3. טיפולי אינקובציה, שושן פורמולונגי, אבני איתן 2007

ניסוי 2008

בסתיו 2007 נאספו בצלי שושן פורמולונגי מ-6 קוים, מוינו לגודל ואוחסנו ב-4°C. הבצלים בגודל +12 גולדו והועברו לאינקובציה ב-17°C במחצית דצמבר 2007. בצלצולים, תוצרי האינקובציה שמשו לניסוי צפיפות שתילה למטרת ריבוי ולניסוי הפרחה.

צפיפות שתילה

תוצרי האינקובציה מששת הקוים נשתלו ב – 10 למרץ 2008 בבית צמיחה שכוסה ברשת צל 40%. הבצלצולים נשתלו במצע קוקוס בשלוש צפיפויות שתילה:

טיפול א' – 150 בצלצולים למ"ר.

טיפול ב' – 300 בצלצולים למ"ר.

טיפול ג' – 600 בצלצולים למ"ר.

יכול הבצלים נאסף באוקטובר 2008, הבצלים מוינו לגודל 9-, 9-10, 10-12, 12+,

ניסוי הפרחה

לניסוי ההפרחה נבחרו ארבעה קוי שושן פורמולונגי. בצלצולים תוצרי האינקובציה נשתלו בבית רשת בתחנת הנסיונות באבני איתן במצע טוף כבול בצפיפות של 60 בצלים למ"ר. נבחנו שתי טמפרטורות איחסון לפני השתילה (קרור ב – 2°C והקפאה ב – 2°C) ושני משכי איחסון שהגדירו מועדי שתילה (6 למאי 2008 ו – 18 ביוני 2008). טיפולי הניסוי היו:

טיפול 1: קרור ב – 2°C , שתילה ב – 6/5/08

טיפול 2: קרור ב – 2°C , שתילה ב – 18/6/08

טיפול 3: הקפאה ב – 2°C , שתילה ב – 6/5/08

טיפול 4: הקפאה ב – 2°C , שתילה ב – 18/6/08

נבחנו 4 קוים ב – 4 חזרות, סה"כ 64 חלקות. בזמן קטיף הפרחים נמדדו ותועדו: מועד הפריחה, אורך הפרח, מספר הפעמונים לפרח, זוית הפעמון ועובי הגבעול.

ניסוי 2009

ניסוי הפרחה

לניסוי ההפרחה בשנת 2009 שימשו שני קוים וגטטיביים של שושן פורמולונגי. גלדים משני הקוים הוכנסו לאינקובציה ב – 17°C ועם סיומה ב – 5/3/09 הועברו תוצרי האינקובציה לקרור ב – 2°C עד למועד השתילה בארבעה מועדים:

טיפול 1: שתילה ב – 7/4/09

טיפול 2: שתילה ב – 7/5/09

טיפול 3: שתילה ב – 9/6/09

טיפול 4: שתילה ב – 5/7/09

הבצלצולים נשתלו על ערוגות טוף שפוך בבית רשת 40% בצפיפות של 60 בצלצולים למ"ר. הניסוי התבצע ב – 4 חזרות. בזמן קטיף הפרחים נמדדו ותועדו: מועד הפריחה, אורך הפרח, מספר הפעמונים לפרח, זוית הפעמון ועובי הגבעול.

זיהוי טיפוסים מצטיינים

במטרה לזהות טיפוסים פורמולונגי חדשים נשתלו ב 31/5/07 1000 זריעים מהקו 'ריזן 1' ו – 1000 זריעים מהקו 'אוגוסטה 264'. הזריעים נרכשו במשתלת חישתיל ונשתלו במבנה המכוסה ברשת נגד חרקים. בשנת 2007 בוררו 10 טיפוסים מצטיינים, בשנת 2008 נבחרו 50 טיפוסים מצטיינים נוספים, מחזור נוסף של סלקציה בוצע ב – 2009 ובו

בוררו 30 טיפוסים מצטיינים חדשים. הקריטריונים לבחירת טיפוס מצטיין היו: (1) מצג פרח כלפי מעלה; (2) מרובה פעמונים; (3) עלווה לא ארוכה הנוטה בזוית כלפי מעלה ביחס לגבעול; (4) עמוד תפרחת לא גבוה יחסית. בסתיו 2008 נאספו הבצלים של הקוים המצטיינים, גולדו והועברו לאינקובציה ב- 17°C ונשתלו במרץ 2009 בבית צמיחה המוגן מפני חרקים. במהלך קיץ 2009 התבצע מעקב על 60 הטיפוסים המצטיינים שכלל: מועד בצבוץ הפעמונים, מספר הפעמונים, זוית נטית הפעמון, תחילת פריחה, מועד גמר הפריחה, רגישות לבוטריטיס. בנוסף נבחרו בקיץ 2009 30 טיפוסים מצטיינים נוספים מתוך האוסף שנשתל ב- 2007.

תוצאות

1. שיטות ריבוי וגטיבי של שושן פורמולונגי

א1. גילוד ואינקובציה

על הגלדים התפתחו במוצע 1.23 – 2.5 בצלצולים לגלד. (טבלה 8). לטיפול הניסוי לא היתה השפעה על מספר הבצלצולים לגלד. נראה, אפוא, שבתנאי הניסוי אין משמעות לאינקובציה ב- 25°C או ב- 17°C . ניכרת שונות בין הקוים במספר הבצלצולים המתפתחים לגלד. יש, כנראה, הבדלים גנטיים בין הזנים הגורמים לתגובה הדיפרנציאלית לאינקובציה.

טבלה 8. מספר בצלצולים לגלד ב- 6 קוי פורמולונגי, אבני איתן 2007.

קו	טיפול 3	טיפול 4	טיפול 1	טיפול 2	ממוצע לזן
Hak 96/3	1.53	1.67	1.37	1.43	1.50
ST 96/2	2.10	2.23	2.17	1.97	2.12
Hak 96/6	2.10	2.50	1.87	2.13	2.15
Hak 96/4	1.90	1.57	2.00	2.03	1.88
Hak 96/5	1.87	1.93	1.67	1.70	1.79
Hak 96/7	1.30	1.23	1.27	1.50	1.33
ממוצע טיפול	1.80	1.89	1.79	1.87	

ב1. צפיפות שתילה

ניכרה שונות רבה ביכול הבצלים בין הקוים. הקו Hak 96/4 הניב במוצע 0.05 בצלים לגלד נשתל ו- 12.17 בצלים למ"ר בעוד שהקו Hak 96/7 הניב 0.67 בצלים לגלד נשתל ו- 185.9 בצלים למ"ר. שאר הקוים הניבו יכול בצלים בתחום שבין שני הקוים הקיצוניים הללו. (טבלה 9, וכן איור 1 ואיור 2 בנספח 2).

עליה בצפיפות השתילה מ- 150 בצלצולים למ"ר (טיפול א') ל- 300 (טיפול ב') ו- 600 (טיפול ג') הביאה לירידה ביכול הבצלים הממוצע לגלד. היכול היה 0.72, 0.40 ו- 0.17 בצלים לגלד נשתל לטיפולים א', ב' ו- ג' בהתאמה (טבלה 10). יכול הבצלים למ"ר היה דומה בשלושת טיפולי הצפיפות ונבע מכך שהירידה ביכול הבצלים לגלד פוצתה ע"י העליה בצפיפות השתילה. (טבלה 10).

נתונים מפורטים של היכול הממוין לגודל של הבצלים לפי קו וטיפול מופיעים בנספח 2 באיורים 3 ו- 4. בטיפול המצטיין, טיפול א', הקו Hak 96/7 ו- ST 96/2 הניבו מעל 0.9 בצלים לבצלצול נשתל בעד שבשאר הקוים היכול היה נמוך יותר ובעיקר בלט הקו Hak 96/4 שגם בטיפול הצפיפות הטוב ביותר, טיפול א' הניב 0.076 בצלים בלבד לבצלצול נשתל.

טבלה 9. יבול בצלים לגלד נשתל ולמ"ר, ממוצעי כל הטיפולים, ניסוי צפיפות שתילה של שושן פורמולונגי, אבני איתן

2008

<u>ממוצע</u> <u>יבול למטר</u>	<u>ממוצע</u> <u>יבול לגלד</u>	<u>מס. הקו</u>
12.17	0.05	Hak 96/4
108.19	0.45	Hak 96/5
131.18	0.50	Hak 96/6
185.90	0.67	Hak 96/7
82.99	0.36	Hak 96/3
142.67	0.56	ST 96/2

טבלה 10. יבול בצלים לגלד נשתל ולמ"ר, ממוצעי כל הזנים, ניסוי צפיפות שתילה של שושן פורמולונגי, אבני איתן

2008

<u>ממוצע</u> <u>יבול למטר</u>	<u>ממוצע</u> <u>יבול לגלד</u>	<u>טיפול</u>
108.74	0.72	טיפול א' – 150 בצלצולים למטר
119.78	0.40	טיפול ב' – 300 בצלצולים למטר
103.02	0.17	טיפול ג' – 600 בצלצולים למטר

2. ניסויי הפרחה

2א. הפרחת בצלצולים תוצרי האינקובציה

ניסוי 2007

הצצה

למועד השתילה היתה השפעה ניכרת על שיעורי ההצצה (טבלה 11). בטיפולים 3 ו- 4 שנשתלו בתחילת אפריל עמד שיעור ההצצה על 123 ו- 107 אחוז בהתאמה. שיעור ההצצה הגבוה הזה משקף הן את עונת השתילה האופטימלית והן את העובדה שנשתלו גלדים שעל כל אחד מהם התפתח יותר מבצלצול אחד. (טבלה 8).

טבלה 11. אחוזי הצצה של 6 קוי פורמולונגי בארבעה טיפולי אינקובציה, אבני איתן 2007.

קו	טיפול 3	טיפול 4	טיפול 1	טיפול 2
Hak 96/3	105.00	101.67	35.00	31.67
ST 96/2	140.00	106.67	36.67	71.67
Hak 96/6	133.33	121.67	28.33	38.33
Hak 96/4	106.67	110.00	6.67	26.67
Hak 96/5	143.33	120.00	33.33	8.33
Hak 96/7	113.33	83.33	5.00	10.00
ממוצע	123.61	107.22	24.17	31.11

שיעורי ההצצה בטיפולים 1 ו- 2, שנשתלו כחודש מאוחר יותר, היו נמוכים באופן משמעותי ביותר ועמדו על 24 ו- 31 אחוז בהתאמה. ההצצה הלקויה נבעה, כנראה, הן ממועד השתילה המאוחר ואולי משקפת את הירידה בחיוניות הבצלצולים כתוצאה ממשך האיחסון הארוך יותר.

פריחה

למועד השתילה היתה השפעה מכרעת על קצב הגידול המתבטא במספר הימים מהשתילה ועד לתחילת הפריחה ובמשך גל הקטיפה (טבלה 12). בשתילת מאי, בה באה לידי ביטוי טמפרטורת הגידול הגבוהה יותר, הצמחים הגיעו לפריחה תוך 85 יום לעומת 108 יום בשתילת אפריל. גם משך גל הפריחה התקצר מ- 44 ל- 36 יום. תקופת הגידול הקצרה בשתילת מאי איננה באה על חשבון איכות הפריחה המתבטאת במספר הפעמונים ובאורך הגבעול. זווית הנטיה של הפעמון, שהיא תכונה גנטית, לא הושפעה ממועד השתילה. ציון זווית הנטיה קרוב ל- 0 בכל הטיפולים ומשקף את הבעיה של קוי השושן פורמולונגי שהשתתפו בניסוי שאינם בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה (upfacing).

טבלה 12. נתוני פריחה ממוצעים של בצלצולים לאחר אינקובציה משה קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2007.

טיפול	אורך	מספר פעמונים	זווית נטיה הפעמון*	תחילת קטיפה	סוף קטיפה	ימים לפריחה	משך גל קטיפה
1	90.88	1.63	0.10	30/7/07	4/9/07	85	36
2	99.16	1.77	0.01	30/7/07	4/9/07	85	36
3	92.11	1.28	0.18	22/7/07	4/9/07	108	44
4	91.64	1.31	0.07	22/7/07	4/9/07	108	44

* צמח בעל נטיה פעמון כלפי מעלה קיבל ציון 1. צמח בעל נטיה פעמון כלפי מטה קיבל ציון 0. צמח בעל פעמון מאוזן קיבל ציון 0. הנתון המופיע משקף ממוצע של ציוני הפעמונים.

בחינה מדוקדקת של ביצועי הקוים מגלה הבדלים בין הקוים באורך הגבעול, מספר הפעמונים וזווית הנטיה של הפעמון. (טבלאות 1, 2, 3 בנספח 2). ההבדלים הללו בין הקוים משקפים את הרקע הגנטי המגוון של קוי הפורמולונגי. לא נמצא קו פורמולונגי אחד שהוא במובהק בעל נטיה הפעמון כלפי מעלה ולכן אין סיבה להמשיך עם הקוים הנוכחיים לגידול מסחרי.

ניסוי 2008

בשנת 2008, נשתלו הבצלצולים שהתפתחו מהגלדים לאחר האינקובציה בחודש מאוחר יותר מאשר בשנת 2007. בנוסף נבחן טיפול של הקפאת הבצלצולים בכוונה לנסות ולהתגבר על הירידה בשיעורי ההצצה הנמוכים שהתקבלו לאחר איחסון ארוך יחסית ב- 2°C בשנת המחקר הקודמת. כל זאת במטרה לדחות את הפריחה לחודשי הסתיו.

מועד הפריחה ומשך גל הקטיפה

למועד השתילה היתה השפעה נכרת על קצב הגידול שהתבטא במספר הימים מהשתילה ועד לתחילת הפריחה ובמשך גל הקטיפה (טבלה 13). בשתילת יוני, בה באה לידי ביטוי טמפרטורת הגידול הגבוהה יותר, הצמחים הגיעו לפריחה תוך כ- 75 יום לעומת 93 יום בשתילת מאי. גם משך גל הפריחה התקצר מכ- 76 יום בשתילת מאי לכ- 50 יום בשתילת יוני. לטמפרטורת איחסון הבצלצולים לפני השתילה – הקפאה ב- 2°C או קרור ב- 2°C – לא היתה השפעה על מספר הימים מהשתילה עד הקטיפה ולא על משך גל הקטיפה.

בקוים Hak 96/4, Hak 96/5 ו- Hak 96/6 מספר הימים לפריחה פחת ב – 22 יום בין שתילת מאי לשתילת יוני בעוד שהקיצור במספר הימים לפריחה בקו 96/2 היה פחות משמעותי והסתכם ב – 12 יום בלבד. ההבדלים בין הזנים ניכרו גם בקיצור משך גל הפריחה שבלט יותר בקוים 96/6 ו- 96/7 על רקע של שתילת יוני וטיפול ההקפאה. (טבלה 13).

מרכז גל הפריחה בשתילת מאי בקו Hak 96/6, הקו המצטיין מבחינת כמות ואיכות היבול, היה במחצית הראשונה של חודש ספטמבר 2008. דחיית השתילה לחודש יוני הביאה לכך שמרכז גל הפריחה בקו הזה היה בתחילת אוקטובר 2008. (נספח 2 איורים 6 ו- 7). פריסת הקטיף בקו Hak 96/6 מדגימה את האפשרות לקטוף פרחי שושן פורמולונגי בחודשי הסתיו.

טבלה 13. מועדי פריחה ומשך גל הקטיף של בצלצולים לאחר אינקובציה מארבעה קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2008.

מ.ס. קו	מ.ס. טיפול	טיפול	תחילת קטיף	סוף קטיף	ימים לקטיף	משך גל הקטיף
Hak 96/4	ט 1	מאי 2+ מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 2	יוני 2+ מ"צ	28/8/08	23/10/08	71	56
	ט 3	מאי 2- מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 4	יוני 2- מ"צ	2/9/08	23/10/08	76	51
Hak 96/5	ט 1	מאי 2+ מ"צ	7/8/08	16/10/08	93	70
	ט 2	יוני 2+ מ"צ	28/8/08	16/10/08	71	49
	ט 3	מאי 2- מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 4	יוני 2- מ"צ	2/9/08	23/10/08	76	51
Hak 96/6	ט 1	מאי 2+ מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 2	יוני 2+ מ"צ	28/8/08	23/10/08	71	56
	ט 3	מאי 2- מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 4	יוני 2- מ"צ	4/9/08	16/10/08	78	42
Hak 96/7	ט 1	מאי 2+ מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 2	יוני 2+ מ"צ	7/9/08	23/10/08	81	46
	ט 3	מאי 2- מ"צ	7/8/08	23/10/08	93	77
	ט 4	יוני 2- מ"צ	7/9/08	23/10/08	81	46

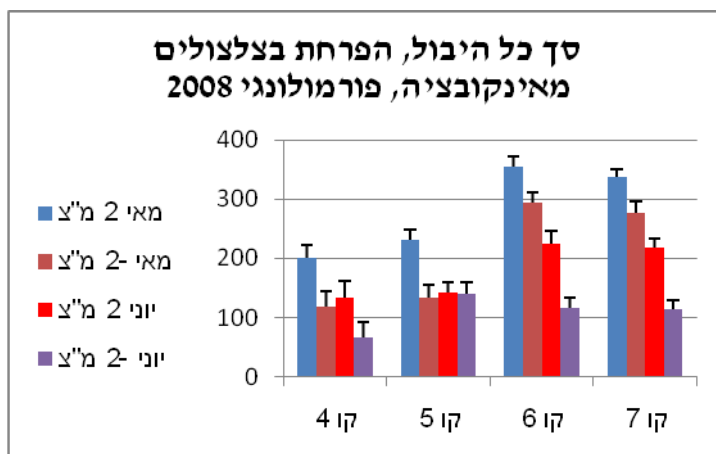
יבול הפרחים ואיכותם

למועד השתילה, לטיפול הקרור המקדים ולקו היתה השפעה ניכרת על יבול הפרחים (איור 4). שתילת מאי לאחר איחסון ב - 2°C הניבה את יבול הפרחים הגבוה ביותר. הקפאת הבצלצולים ושתילתם במועד השתילה המוקדם, או דחיית השתילה לחודש יוני לאחר קרור או הקפאה הביאה לפגיעה מובהקת ביבול הפרחים. יבול הקוים Hak 96/4 ו- Hak 96/5 היה נמוך בכ- 40% מיבול הקוים Hak 96/6 ו- Hak 96/7 גם בטיפול המיטבי - שתילת מאי וקרור ל - 2°C .

נמצאה שונות באשר למדדי האיכות של הפרחים, אורך הפרח, מספר הפעמונים ועובי הגבעול. מקור השונות העיקרי הוא ההבדלים בין הקוים בעוד שלטיפולים היתה השפעה נמוכה יותר על מדדי האיכות. (נספח 2, איור 5). כך, למשל, גובה פרחי הקו Hak 96/5 היה כ - 78 ס"מ בממוצע בעוד שגובה פרחי שלושת הקוים האחרים היה מעל 90 ס"מ והתקרב ל - 100 ס"מ בקו Hak 96/6. השונות של גובה הפרחים הממוצע בין הטיפולים היתה נמוכה בהרבה והיתה בטווח של 3 ס"מ מעל ומתחת לממוצע הטיפולים שעמד על 90 ס"מ.

מספר הפעמונים הממוצע לגבעול בקוים Hak 96/4 ו- Hak 96/6 עמד על 1.96 ו- 1.99 בהתאמה, בעוד שמספר הפעמונים בקוים Hak 96/5 ו- Hak 96/7 היה 1.52 ו- 1.34 בהתאמה בלבד.

עובי הגבעולים הממוצע (בסקאלה של 1 – דק, 3 – עבה), בקוים Hak 96/4 ו Hak 96/6 היה 2.16 ו 2.08 בהתאמה, בעוד שבקוים Hak 96/5 ו Hak 96/7 היה 1.84 ו 1.81 בהתאמה בלבד.



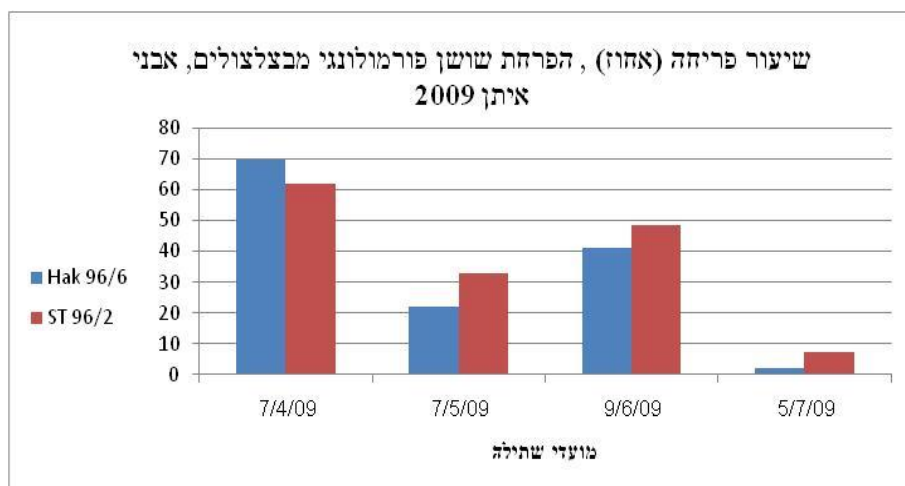
איור 4. יבול פרחים של קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2008. (קיצורים לשמות הקוים: Hak 96/4 – קו 4; Hak 96/5 – קו 5; Hak 96/6 – קו 6; Hak 96/7 – קו 7).

לסיכום נמצא כי רק אחד מארבעת הקוים, Hak 96/6, הצטיין גם ביבול הפרחים וגם בכל מדדי האיכות שנמדדו. הקו Hak 96/4 הצטיין במדדי האיכות אך היה הקו הירוד ביותר מבחינת יבול הפרחים. הקו Hak 96/7 הצטיין ביבול הפרחים אך רוב מדדי האיכות בו היו נמוכים. הקו Hak 96/5 היה הנמוך ביותר הן ביבול הפרחים והן במדדי האיכות.

ניסוי 2009

אחוז פריחה

למועד השתילה היתה השפעה מרעפת על שיעור ההצצה שהתבטא לבסוף בשיעור הפריחה. (איור 5). שתילת הגלדים ב – 7/4/09, לאחר איחסון של חודש ב – 20°C הביאה לשיעור פריחה של קרוב ל – 70%. בשתילה לאחר איחסון של חודשיים או שלושה חודשים פרחו כ – 30-40 אחוז מהגלדים שנשתלו, איחסון למשך ארבעה חודשים הביא לשיעור פריחה אפסי.



איור 5. שיעור פריחה של שני קוי שושן פורמולונגי בארבעה מועדי שתילה, אבני איתן 2009.

מועד פריחה

בדומה לתוצאות שהתקבלו בשתי שנות המחקר הקודמות, גם בשנת 2009 משך הגידול משתילה לפריחה, המתבטא במועד הפריחה, התקצר ככל שהשתילה התבצעה בתקופות חמות יותר. מעד השתילה הרצוי, בחודשי הסתיו, התקבל במועד השתילה הרביעי (טבלה 14), אך יש לזכור כי שיעור הפריחה במועד השתילה הזה היה נמוך ביותר (איור 5).

טבלה 14. מועד פריחה ממוצע של שני קוי שושן פורמולונגי בארבעה מועדי שתילה, אבני איתן 2009.

מועד שתילה	Hak 96/6	ST 96/2
7/4/09	24/8/09	25/8/09
7/5/09	3/9/09	9/9/09
9/6/09	25/9/09	22/9/09
5/7/09	23/10/09	1/11/09

מדדי איכות של הפרחים

מדדי האיכות של הפרחים (אורך גבעול, מס. פעמונים לגבעול, זווית נטית הפעמונים ועובי הגבעול) הושפעו יותר מהמטען הגנטי של הקוים מאשר ממועדי השתילה (נספח 2 איור 8). אורך הפרחים של שני הקוים היה כ- 90 ס"מ, בקו ST 96/2 היו כ- 2 פעמונים לגבעול בעוד שבקו Hak 96/6 היו רק כ- 1.5 פעמונים לגבעול. הפעמון נוטה כלפי הגבעול בזווית חדה בקו ST96/2, בעוד שבקו Hak 96/6 הוא כמעט מאוזן, עובי הגבעולים בשני הקוים עמד על 2 בסקאלה של 3 (1 - דק, 3 - עבה).

ב. הקפאת בצלים

הצצה

למעלה מ- 80% מהבצלים שיצאו מהקפאה הציצו בשתילת מאי. (טבלה 15). אחוזי ההצצה עלו מ- 83 ל- 87 ול- 90 אחוז בממוצע עם העליה בגודל הבצל (8-9, 9-10, 10-12 בהתאמה). ניכרת שונות של הזנים השונים בתגובתם להקפאה. אחוזי ההצצה הגבוהה יחסית של הבצלים מהקפאה בולט מול אחוזי ההצצה הנמוך באופן בולט שהתקבל משתילת בצלצולים ללא הקפאה באותו מועד (טבלה 11). (כ- 86% הצצה בממוצע לבצלי ההקפאה לעומת כ- 27% בממוצע לבצלצולים ללא הקפאה).

טבלה 15. אחוזי הצצה של בצלי ששה קוי שושן פורמולונגי לאחר הקפאת הבצלים, אבני איתן 2007

קו	גודל בצל		
	10-12	9-10	8-9
ST 96/2	101.67	95.00	91.67
Hak 96/3	91.67	76.67	66.67
Hak 96/4	85.00	88.33	78.33
Hak 96/5	93.33	90.00	93.33
Hak 96/6	90.00	90.00	81.67
Hak 96/7	76.67	85.00	85.00
ממוצע	89.72	87.50	82.78

פריחה

אורך הפרח ומספר הפעמונים עלה עם העליה בגודל הבצל. (טבלה 16). מספר הימים לקטיף ומשך גל הקטיף לא הושפעו מגודל הבצל. משך גל הקטיף היה דומה מאוד בבצלי ההקפאה ובבצלצולים ללא הקפאה (טבלה 12) אך משך הזמן עד הקטיף התקצר ב – 8 ימים בבצלי ההקפאה לעומת הבצלצולים שאינם קפואים (77 ו – 85 יום בהתאמה).

טבלה 16. נתוני פריחה ממוצעים של בצלים משה קוי שושן פורמולונגי לאחר הקפאה, אבני איתן 2007.

גודל	ממוצע אורך	ממוצע פעמונים	ממוצע זווית נטיה	תחילת קטיף	סוף קטיף	ימים לקטיף	משך גל
8-9	124.69	1.98	-0.21	22/7/07	26/8/07	77	35
9-10	132.41	2.05	-0.27	22/7/07	26/8/07	77	35
10-12	141.03	2.61	-0.21	22/7/07	26/8/07	77	35

בקוים Hak 96/3, Hak 96/5, Hak 96/7 גרמה ההקפאה לקיצור משמעותי ביותר של משך גל הקטיף ל – 17, 11, 17 יום בהתאמה. (נספח 2, טבלה 4).

זיהוי טיפוסים מצטיינים

בתום שלוש שנות המחקר יש בידינו 90 קוים מריבוי וגטטיבי. בכל הקוים שנבחרו נטיית הפעמונים היא כלפי מעלה. המשך המעקב, הריבוי והברור יתבצע במסגרת תכנית המשך שהחלה להתבצע ב – 2010.

ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

שושן לונגיפלורום

ניסויי הריבוי וההפרחה שיקפו את השונות בין הקוים ביחס לגורמים שונים בעלי חשיבות פרקטית גדולה. ניכרו הבדלים בפאזת הריבוי הכוללת הענות של הקוים לטיפול האינקובציה ושלב יצור הבצלים בקרקע. בשלב הפריחה היה הבדל משמעותי בין הקוים באשר לאורך הגבעול ומספר הפעמונים לגבעול.

הקו 87/7/54 נבחן על ידינו בעבר ונמצא מתאים לשמש כקו הפרחה חדש. קו זה בלט גם בתכנית המחקר הנוכחית הן בעיקר בביצועיו בחלקות ההפרחה. יש לקחת בחשבון כי קו זה הפגין תוצאות נמוכות באשר לפאזת הריבוי וכן כי הוא מגלה רגישות לבוטריטיס. גם קו ההפרחה 94/52/10 הינו בעל פוטנציאל טוב לפיתוח מסחרי בעתיד. הקו 87/7/54 הועבר ליצור מסחרי במשק מודל והקו 94/52/10 יועבר למשק מודל בשנת 2010. העברת שני הקוים הללו ליצור מסחרי היא התוצר הישומי המשמעותי של עבודת המחקר המדווח בזה.

חלוקות הדעות באשר לפוטנציאל השיווקי-מסחרי של קבוצת קוי ה"בוקט". קוי ה"בוקט" הינם בעלי פעמונים קטנים הפונים כלפי מעלה ועל כן נראה כי לקוים הללו יש פוטנציאל כמוצר המיועד לתעשיית הזרעים (בוקטים). תעשיית הבוקטים מתבססת על עלות פרחים נמוכה שתאפשר מכירה של זר במחיר שווה לכל נפש. על כן המחיר הצפוי לגבעול של פרח מקוי ה"בוקט" הינו נמוך יותר ממחיר פרח של זן שגור. ההכנסה של החקלאי מגידול זן כזה תבוא מצפיפות גבוהה של פרחים בשטח החממה. בשנתיים האחרונות סבלו מגדלי השושן הישראליים מירידת מחירים שנבעה, בין השאר, מהמסבר

הכלכלי העולמי. במצב כזה לא נראה שיש טעם לבחון את מחיר פרחי ה"בוקט" בשוק, מה עוד שמגדלים מובילים איתם התיעצנו לא גילו נכונות לבדוק את המוצר.

שושן פורמולונגי

1. זוהו כ – 90 טיפוסים גנטיים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה. מכיוון שמחזור הסלקציה הראשון בוצע ב – 2007, מספר קווים גדלו כבר במשך שתי עונות. ניתן לציין שתכונת מצג הפעמון הנוטה כלפי מעלה היא תכונה גנטית החוזרת על עצמה שנה אחר שנה.
2. תהליך הריבוי המקובל של שושן פורמולונגי הוא ע"י זרעים. בעבודה הנוכחית מצאנו כי שושן פורמולונגי ניתן לריבוי וגטטיבי באמצעות גילוד ואינקובציה. נמצא כי טמפרטורת האינקובציה המיטבית היא 17°C .
3. צפיפות השתילה האופטימלית של בצלצולי שושן פורמולונגי לאחר אינקובציה היא 150 בצלצולים למ"ר. אין יתרון לשתילות צפופות יותר. בשתילות של 300 ו – 600 בצלצולים למ"ר נצפתה ירידה ביכול הבצלים לגלד ובסיכומם של דבר מתקבל יכול בצלים דומה ליחידת שטח.
4. ניתן להשתמש בבצלצולי שושן פורמולונגי לאחר אינקובציה למטרת הפרחה. יצור פרחי שושן מבצלצולים לאחר אינקובציה איננו אפשרי בשושן לונגיפלוורום והאפשרות לבצע זאת בבצלצולי שושן פורמולונגי היא חידוש שנמצא בעבודה הנוכחית. שימוש בבצלצולים מאינקובציה של שושן פורמולונגי יכול לשרת את הגידול כמקור זול וטוב לחומר ריבוי וגטטיבי להפרחה.
5. בעבודה הנוכחית האינקובציה הסתיימה במחצית חודש מרץ ונעשה מאמץ לכוון את הפריחה לחודשי הסתיו המאוחר ותחילת החורף. לשם כך נבחנו האפשרות לאחסן את הבצלצולים בקרור או בהקפאה ונבדקו מועדי שתילה שונים. נמצא כי הקפאה וקרור של שלושה חודשים ומעלה גורמת לפגיעה חמורה באיכות הבצלצולים המתבטאת באחוזי הצצה ופריחה נמוכים. על כן לא הצלחנו לקבל פריחה משמעותית מאוחר יותר מאשר חודש ספטמבר. יש, איפוא, לבחון שיטות אחרות לקבלת פריחה במועדים המבוקשים.
6. הקפאה פגעה ביכול הפרחים, ללא פגיעה באיכותם בשני מועדי השתילה.
7. בדיקות ההפרחה והריבוי בתכנית הנוכחית נעשו על קווים וגטטיביים של שושן פורמולונגי שאינם עונים להגדרה של נטיית הפעמון כלפי מעלה. השתמשנו בקווים הללו מאחר ואין בידינו כמות מספקת של חומר ריבוי מהקווים הנבחרים. ניכרו הבדלים בולטים בין הקווים שנבדקו בכל הפרמטרים החשובים לגידול חקלאי כלכלי: מקדמי ריבוי, יכול הפרחים, איכות הפרחים (אורך גבעול ומספר פעמונים), הענות לטיפול קרור וטיפול הקפאה, מועד הקטיף ומשך גל הקטיף. אמנם לקווים שנבחנו בעבודה הנוכחית אין ערך מסחרי והם שימשו אותנו רק לצורך לימוד של הפרחת שושן פורמולונגי מחומר ריבוי שמקורו בריבוי וגטטיבי, אך ההבדלים בין הקווים בפרמטרים גידוליים חשובים משקפים את השונות הרבה הקיימת בכלל אוכלוסיית זריעי השושן הפורמולונגי. מסקנה זו תחייב לבחון את הקווים הנבחרים בכל הפרמטרים החקלאיים החשובים. לאחר בחירת הטיפוסים המצטיינים בפרמטרים של זווית נטיית הפעמון ואופן גידול העלווה נצטרך לבחון את תגובת הטיפוסים המצטיינים למשטרי קרור והקפאה, מועדי שתילה, יכול פרחים ואיכותם. יהיה עלינו להכניס לבדיקה מספר רב של קווים נבחרים על מנת להבטיח שבסיום התהליך נוכל לזהות קווים שיצטיינו הן במופע הפרח והעלווה והן ביכול ומועדי שיווק.

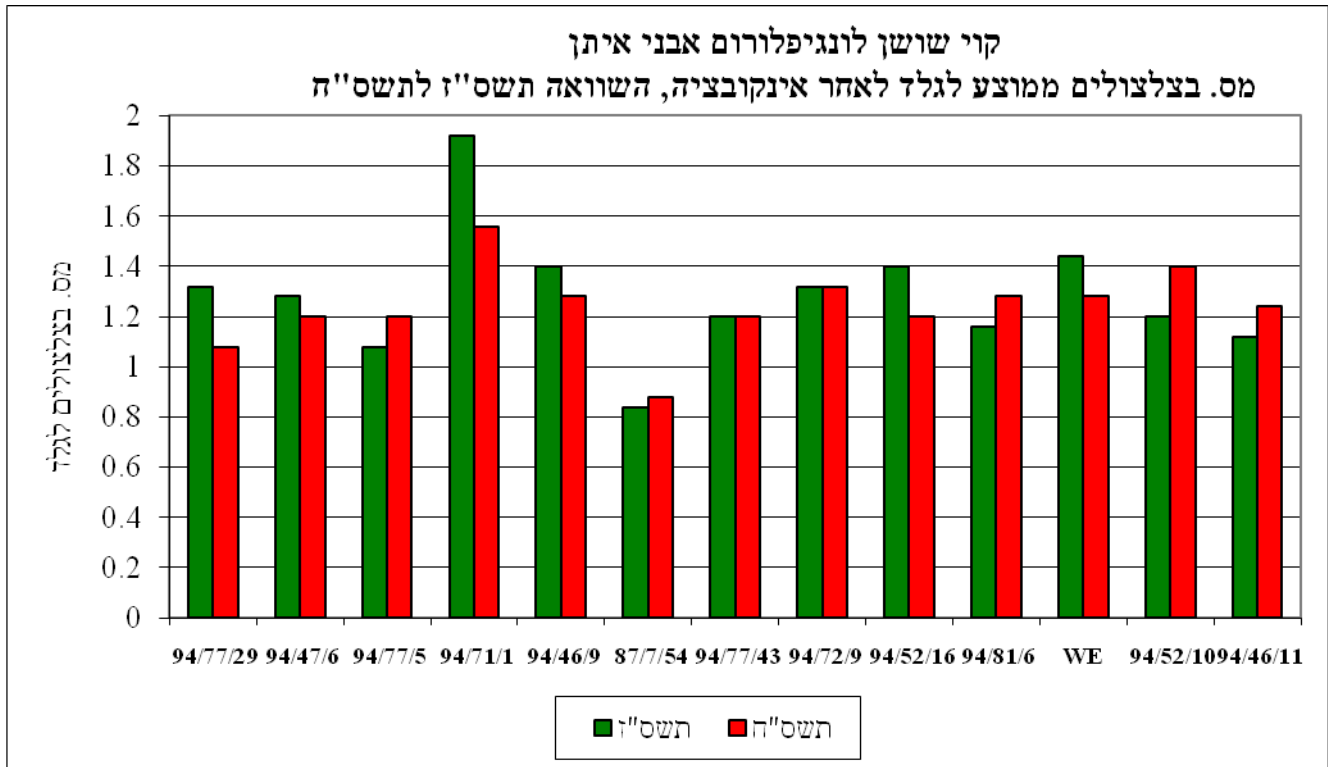
ה. פרסומים

המחקר עדיין בשלבו הראשונים ולא התפרסמו מאמרים כתוצאה מביצועו.

סיכום עם שאלות מנחות

<p>מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.</p>
<p>מטרת המחקר העליונה היא פיתוח זני שושן לונגיפלורום ישראליים. מטרות משנה של המחקר הן: בחינת כושר הריבוי ויצור הבצלים של קוי שושן לונגיפלורום שטופחו בישראל, בחינת הפרחת קוי שושן לונגיפלורום שטופחו בישראל, פיתוח שיטות גידול של שושן פורמולונגי המבוססות על ריבוי וגטיבי של קוים נבחרים.</p>
<p>עיקרי הניסויים והתוצאות.</p>
<p>עיקרי הניסויים: בוצע ניסוי ריבוי של קוי לונגיפלורום שכלל גילוד ואינקובציה וגידול בצלים בקרקע. בוצע ניסוי הפרחה של קוי לונגיפלורום בשני משקים מסחריים. בוצעו ניסויי ריבוי וגטיבי של שושן פורמולונגי שכללו בדיקת האפשרות לריבוי ע"י גילוד ואינקובציה וכן נבדקה צפיפות השתילה בחלקות ריבוי של שושן פורמולונגי. בוצעו ניסויי הפרחה של שושן פורמולונגי שכללו שתילת בצלצולים לאחר אינקובציה במועדי שתילה שונים ועל רקע של משטרי איחסון בקרור ובהקפאה למשכי זמן שונים. בוצעה סלקציה בתוך אוכלוסית זריעים של שושן פורמולונגי במטרה לזהות טיפוסים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה.</p> <p>תוצאות: נמצאה שונות רבה בין זני הלונגיפלורום בכושר יצור בצלצולים באינקובציה, בכושר ריבוי בשדה ובפרמטרים של פריחה כגון אורך גבעול הפריחה ומספר הפעמונים. שני קוי לונגיפלורום הסתמנו כבעלי פוטנציאל שיווקי טוב ואחד מהם הפגין ביצועים טובים הן בפאזה הריבוי והן בפאזה ההפרחה. הקוים הללו בשלבי העברה למשקי מודל. ניתן לבצע גילוד לצורך ריבוי וגטיבי של שושן פורמולונגי בטמפ. מיטבית של 17°C. צפיפות שתילה אופטימלית של גלדי שושן פורמולונגי לצורך ריבוי היא 150 בצלצולים למ"ר. נמצא כי שושן פורמולונגי מניב פרחים איכותיים מבצלצולים. איחסון בקרור מעל 3 חודשים או הקפאת הבצלצולים גורם לירידה חדה באחוזי ההצצה והפריחה. מועד הפריחה של השושן הפורמולונגי היה בחודש ספטמבר ובתחילת אוקטובר. זוהו 90 טיפוסים בעלי מצג פעמון הנוטה כלפי מעלה.</p>
<p>מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?</p>
<p>כושר ריבוי של בצלצולים באינקובציה הוא כנראה תכונה גנטית מכיון שנצפתה שונות בנושא זה גם בשושן לונגיפלורום וגם בשושן פורמולונגי. קיימת שונות גנטית רבה בתוך זריעי שושן פורמולונגי באשר לפרמטרים החשובים לגידול חקלאי כלכלי. יש להביא בחשבון בהמשך תהליך הפיתוח של קוי פורמולונגי את השונות הגנטית באשר למשטרי קרור והקפאה, מועדי שתילה, יבול פרחים ואיכותם. יהיה עלינו להכניס לבדיקה מספר רב של קוים נבחרים על מנת להבטיח שבסיום התהליך נוכל לזהות קוים שיצטיינו הן במופע הפרח והעלורה והן ביבול ומועדי שיווק.</p>
<p>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?</p>
<p>על מנת להביא את פרחי השושן הפורמולונגי לשיווק בסוף הסתיו ובתחילת החורף יהיה עלינו לבחון גישות נוספות של יצור חומר ריבוי שיאפשרו שתילה מאוחרת בקיץ. בעיה נוספת של המשך המחקר היא קצב היצור של חומר ריבוי. מאחר ואנו מעונינים לבחון את תגובת השוק נצטרך ליצר כמות גדולה של חומר ריבוי מהקוים המבטיחים על מנת שנוכל להציג לשוק כמות פרחים שתאפשר מסקנות מהימנות.</p>
<p>הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פוטנטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.</p>
<p>המחקר בראשיתו ועדיין לא פורסם.</p>
<p>פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)</p>
<p>◀ ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)</p>
<p>האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי?</p>
<p>הוגשה תכנית המשך המתמקדת בפיתוח של שושן פורמולונגי. התכנית זכתה למימון לשלוש שנים מקרן המדען הראשי.</p>

נספח 1 – שושן לונגיפלורום



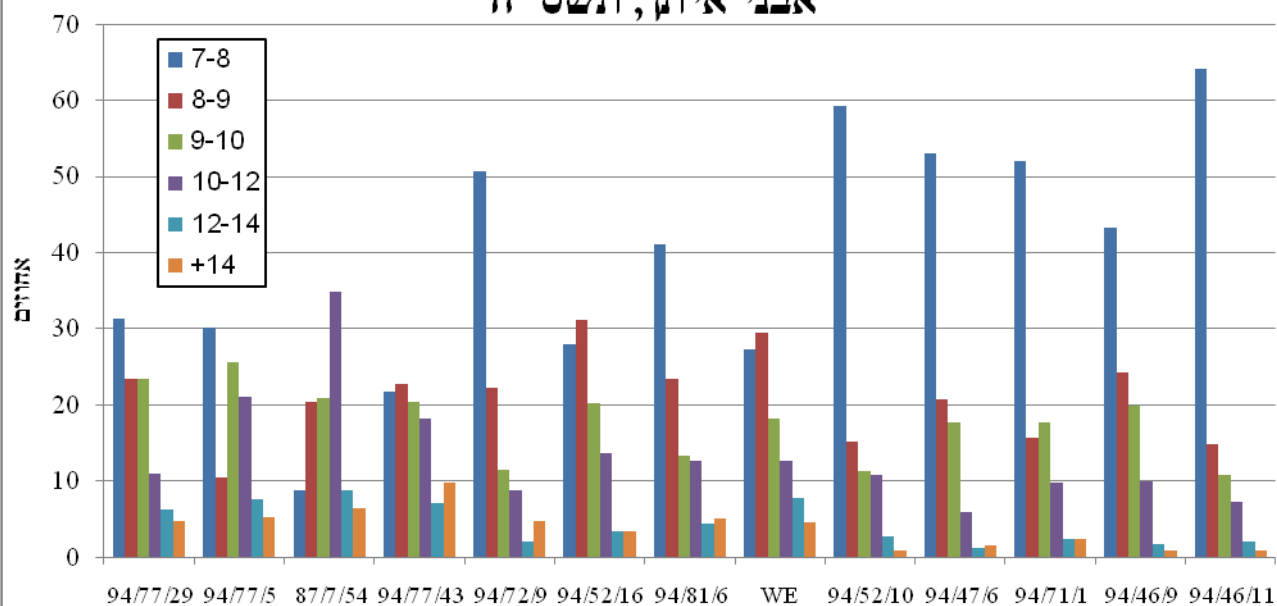
איור 1. מספר בצלולים לגלד בקווי שושן לונגיפלורום, אבני איתן, תשס"ז, תשס"ח (2007 ו- 2008)

טבלה 1. יבול בצלים למ"ר ממוין לגודל, קוי שושן לונגיפלורום, אבני איתן, 2007*

סה"כ	14+	12-14	10-12	9-10	8-9	8-	קו	סימון
39.31	5.04	5.04	2.02	8.06	9.07	10.08	94/77/29	1
64.90	4.81	8.01	11.22	10.42	11.22	19.23	94/77/5	2
23.69	10.21	3.27	4.08	2.86	2.04	1.23	87/7/54	3
73.11	15.33	11.79	11.79	11.79	17.69	4.72	94/77/43	4
77.68	5.36	12.50	10.71	17.86	17.86	13.39	94/72/9	5
115.76	10.87	13.59	15.22	21.74	32.61	21.74	94/52/16	6
112.43	10.78	22.99	22.63	15.80	25.14	15.09	94/81/6	7
75.10	8.06	12.60	12.10	12.10	15.12	15.12	WE	8
160.53	7.28	14.98	24.40	27.40	40.67	45.80	94/52/10	9
70.91	8.41	8.41	6.01	14.42	14.42	19.23	94/47/6	10
75.15	2.98	7.44	10.42	11.16	20.83	22.32	94/71/1	11
81.67	5.00	6.67	11.67	12.50	25.00	20.83	94/46/9	12
159.40	5.40	10.12	13.94	15.29	33.72	80.94	94/46/11	13

*קוים 1-9: קוי הפרחה, קוים 10-13: קוי "בוקט"

התפלגות לגודל (באהוזים) של בצלי קוי שושן לונגיפלורום, אבני איתן, תשס"ח



איור 2. התפלגות גודל (באהוזים מסך כל הבצלים) של יבול בצלי קוי שושן לונגיפלורום, אבני איתן, תשס"ח (2008)

טבלה 2. מועד תחילת הפריחה, הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007

טיפול 4				טיפול 3				טיפול 2				טיפול 1				קו	סימון
10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-		
								23/2	2/3	23/2						94/77/29	1
								24/3	24/3	20/3						94/77/5	2
								3/3	3/3	6/3						87/7/54	3
								9/3	3/3	27/3						94/77/43	4
								27/2	3/3	1/3			3/3	5/3		94/72/9	5
		9/3				13/3		27/2	1/3	1/3		5/3	5/3	1/3		94/52/16	6
28/3		10/4		3/4		12/4		18/3	25/3	1/4		1/4	1/4	29/3		94/81/6	7
								24/3	25/3	24/3		27/3	25/3	30/3		WE	8
16/3	3/4	13/3		9/3	13/3	16/3		24/2	27/2	1/3		6/3	9/3	3/3		94/52/10	9
								15/3	15/3	15/3					24/3	94/47/6	10
								24/3	15/3	24/3	15/4			24/3	30/3	94/71/1	11
								13/2	15/2	23/2	5/3			23/2	6/3	94/46/9	12
	13/3	27/3		27/3	27/3			16/3	9/3	27/3	10/4		15/3	5/3	5/4	94/46/11	13

טבלה 3. מועד סיום הפריחה, הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007

טיפול 4				טיפול 3				טיפול 2				טיפול 1				קו	סימון
10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-		
																94/77/29	1
								10/4	20/4	30/4						94/77/5	2
										29/3						87/7/54	3
								25/3	27/3	10/4						94/77/43	4
								21/3	27/3	27/3			27/3	27/3		94/72/9	5
		23/3				24/3				24/3		27/3	27/3			94/52/16	6
10/4								1/4	15/4	20/4		20/4	20/4	20/4		94/81/6	7
								5/4	5/4	5/4		10/4	10/4	10/4		WE	8
25/3	5/5	25/3			25/3	1/4				24/3		30/3	25/3	25/3		94/52/10	9
								25/3	27/3	23/3	5/4					94/47/6	10
								5/4	1/4	20/4				15/4	1/4	94/71/1	11
								20/3	20/3	20/3	29/3			20/3	30/4	94/46/9	12
	25/3	30/4			5/4	30/4		28/3	24/3	20/4	30/4		5/4	1/4		94/46/11	13

טבלה 4. גובה הפרח (ס"מ), הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007

טיפול 4				טיפול 3				טיפול 2				טיפול 1				קו	סימון
10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-		
									90	80		70				94/77/29	1
									48	35		65				94/77/5	2
									120	98		118				87/7/54	3
									110	110		115				94/77/43	4
									100	93		103	105	100		94/72/9	5
		95				100			105	100		123	110	95		94/52/16	6
130	150	150		145		150			100	85		120	120	110		94/81/6	7
									85	60		90	95	85		WE	8
90	85	70		80	78	73			78	70		90	90	80		94/52/10	9
									63	60	80	60				94/47/6	10
									75	75	65	85		70	55	94/71/1	11
									65	60	50	58		53	55	94/46/9	12
	75	75			75	65			80	73	65	95	140	130	130	94/46/11	13

טבלה 5. מספר פעמונים ממוצע לפרח, הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארותיים, 2007

טיפול 4				טיפול 3				טיפול 2				טיפול 1				קו	סימון
10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-		
								1.53	1.50	1.10	1.09					94/77/29	1
								1.73	1.00	1.00	1.00					94/77/5	2
								1.54	1.42	1.06	1.00					87/7/54	3
								2.57	1.72	2.50	1.00					94/77/43	4
								1.21	1.06	1.06			1.10	1.10		94/72/9	5
		1.18				1.19		2.38	1.76	1.30	1.00	2.78	2.23	1.25		94/52/16	6
2.42	2.49	3.00		2.14		3.00		2.82	2.76	2.72		2.57	2.67	2.06		94/81/6	7
								1.73	1.52	1.40	1.50	2.27	1.62	1.12		WE	8
2.18	2.04	1.43		2.38	1.81	1.77		2.48	2.00	1.53	1.00	2.88	2.11	1.50		94/52/10	9
								2.41	2.00	1.68	1.27					94/47/6	10
								2.79	2.21	2.15				2.23	2.33	94/71/1	11
								1.30	1.00	1.00	1.00			1.06	1.00	94/46/9	12
	1.32	1.50			1.68	1.92		2.39	1.44	1.62			1.54	1.25	2.79	94/46/11	13

טבלה 6. מדד עליה לגל שני, הפרחת קוי שושן לונגיפלורום, בארוטיים, 2007

טיפול 4				טיפול 3				טיפול 2				טיפול 1				קו	סימון	
10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-	10-12	9-10	8-9	8-			
									2.50	2.50						94/77/29	1	
									4.50	4.50	4.50						94/77/5	2
									1.00	1.00	1.00	1.00					87/7/54	3
									2.50	1.00	1.00	1.00					94/77/43	4
									0.00	0.50	2.50			0.50	1.50	0.50	94/72/9	5
		0.00				0.00			1.00	3.50	4.50	3.00	0.00	0.50	1.50		94/52/16	6
0.00	0.00	0.00		0.00		0.10			0.20	0.00	0.50	0.50	0.20	0.20	0.20		94/81/6	7
									3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00		WE	8
2.00	0.50	0.10		0.10	0.50	0.50			0.50	0.50	0.50	0.50	0.50				94/52/10	9
											2.00	2.00					94/47/6	10
									2.00	1.00	1.00	1.00			0.50	0.20	94/71/1	11
									1.50	1.50	1.50	1.50			1.50	1.50	94/46/9	12
	2.00	3.00			1.50	1.50			2.50	3.50	3.00	4.50		3.00	2.00	1.50	94/46/11	13

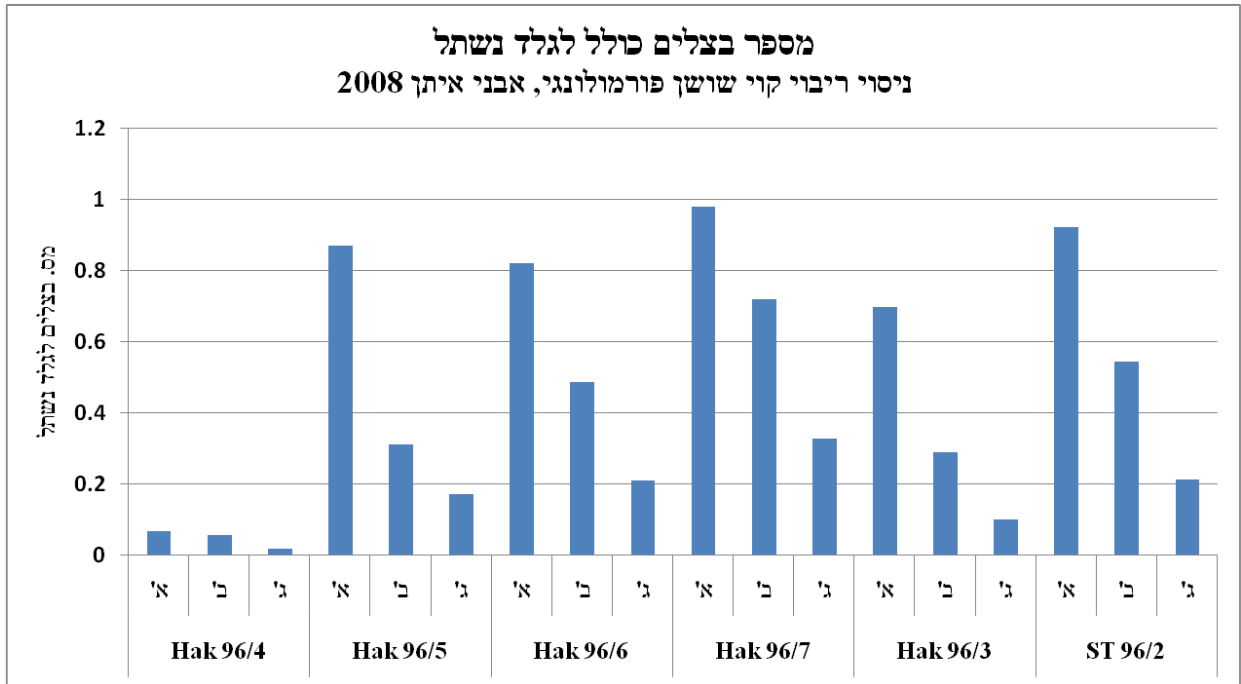
מדד עליה לגל שני:

0 – אין עליה לגל שני כלל

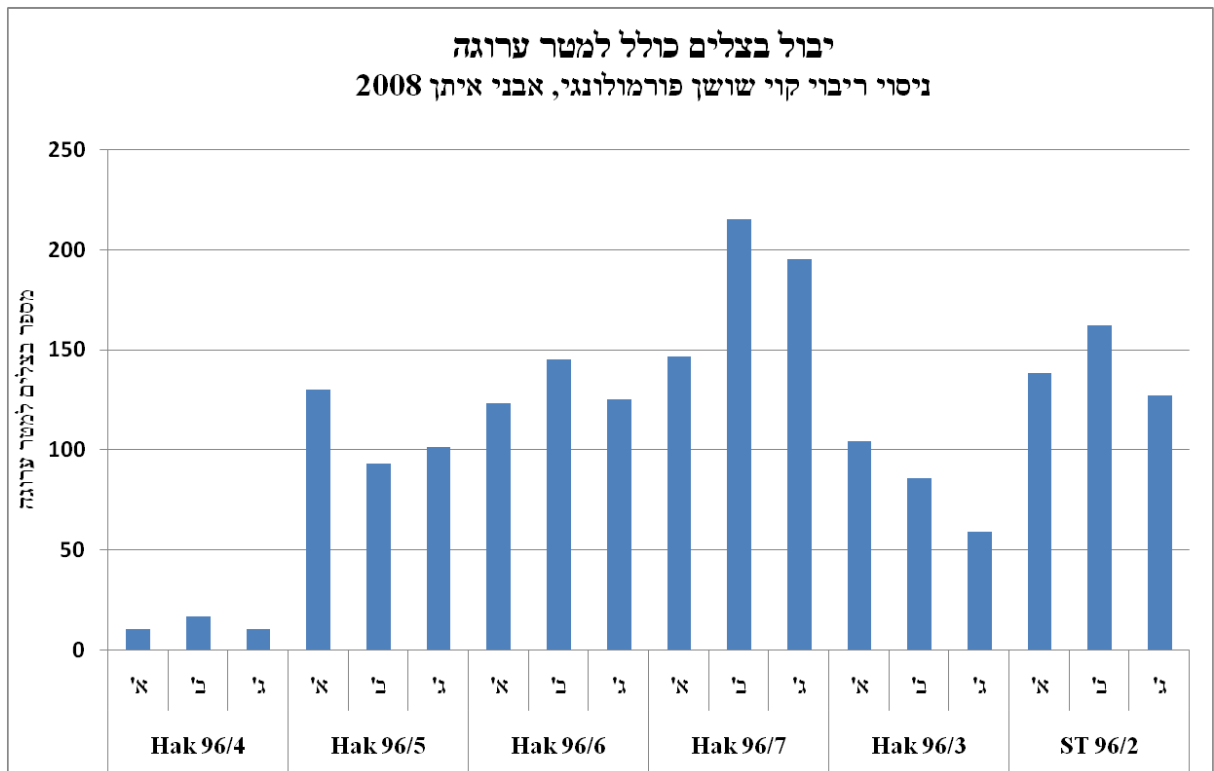
5 – עליה מלאה לגל שני

המדד נקבע בתצפית ויזואלית.

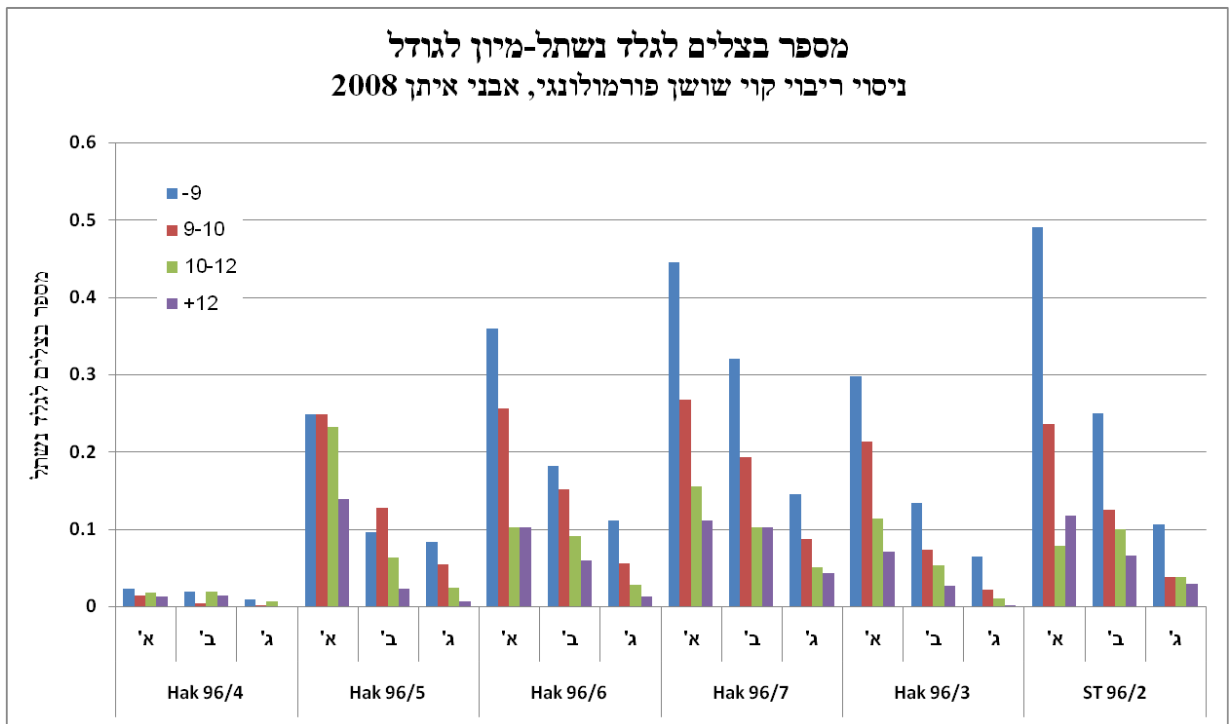
נספח 2. – שושן פורמולונגי



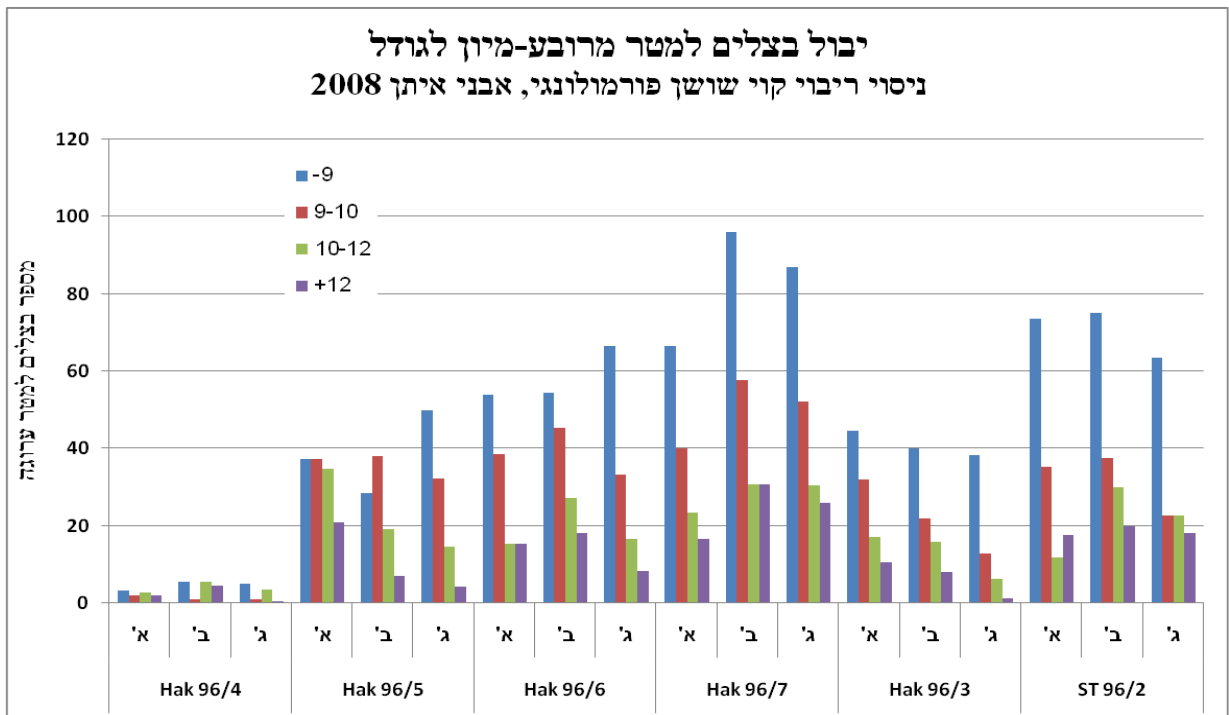
איור 1. מספר בצלים כולל ממוצע לגלד של ששה קוי שושן פורמולונגי בשלוש צפיפויות שתילה, אבני איתן 2008. (א) – 150 גלדים למטר, ב' – 300 גלדים למטר, ג' – 600 גלדים למטר).



איור 2. יבול בצלים כולל ממוצע למטר מרובע של ששה קוי שושן פורמולונגי בשלוש צפיפויות שתילה, אבני איתן 2008. (א) – 150 גלדים למטר, ב' – 300 גלדים למטר, ג' – 600 גלדים למטר).



איור 3. מספר בצלים ממוצע לגדל נשתל, ממוין לארבעה גדלים, של ששה קוי שושן פורמולונגי בשלוש צפיפויות שתילה, אבני איתן 2008.



איור 4. יבול בצלים כולל ממוצע למטר מרובע, ממוין לארבעה גדלים, של ששה קוי שושן פורמולונגי בשלוש צפיפויות שתילה, אבני איתן 2008.

טבלה 1. אורך גבעול (ס"מ), קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2007

טיפול 4	טיפול 3	טיפול 2	טיפול 1	
107.25	102.60	117.30	97.09	ST 96/2
97.81	101.06	84.88	89.94	Hak 96/3
69.00	73.33	78.00	79.00	Hak 96/4
68.15	71.57	56.00	71.60	Hak 96/5
89.77	91.31	92.30	80.38	Hak 96/6
94.80	86.48	100.71	106.96	Hak 96/7

טבלה 2. מספר פעמונים, קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2007

טיפול 4	טיפול 3	טיפול 2	טיפול 1	
1.41	1.30	2.35	1.52	ST 96/2
1.48	1.52	1.38	1.71	Hak 96/3
1.00	1.17	2.00	1.67	Hak 96/4
1.05	1.04	1.00	1.33	Hak 96/5
1.29	1.19	1.52	1.54	Hak 96/6
1.33	1.24	1.71	1.91	Hak 96/7

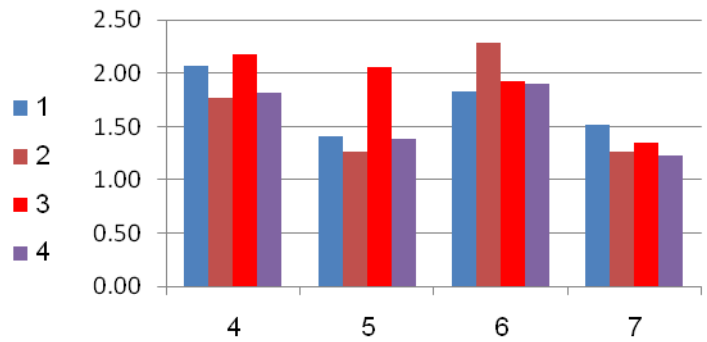
טבלה 3. זווית נטית הפעמון, קוי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2007

טיפול 4	טיפול 3	טיפול 2	טיפול 1	
0.63	0.19	-0.13	0.26	ST 96/2
0.15	-0.15	-0.13	-0.24	Hak 96/3
0.10	0.50	1.00	0.17	Hak 96/4
-0.30	0.13	0.00	0.27	Hak 96/5
-0.37	0.15	0.13	0.00	Hak 96/6
0.17	0.60	0.03	0.13	Hak 96/7

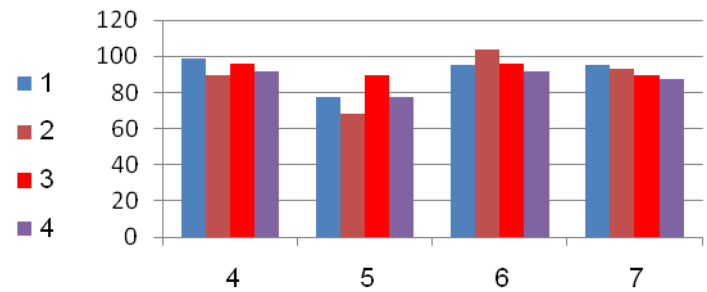
טבלה 4. משך גל הקטיף (ימים) של בצלים מששה קוי שושן פורמולונגי לאחר הקפאה, אבני איתן 2007.

קו	משך גל פריחה
ST 96/2	31
Hak 96/3	35
Hak 96/4	17
Hak 96/5	11
Hak 96/6	24
Hak 96/7	17

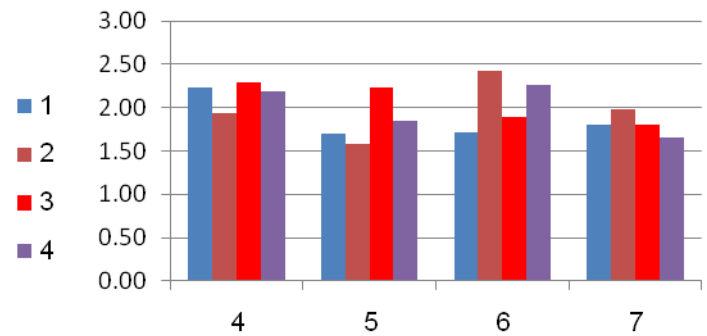
**מספר פעמונים, הפרחת בצלצולים
מאינקובציה, פורמולונגי 2008**



**אורך גבעול, הפרחת בצלצולים
מאינקובציה, פורמולונגי 2008**

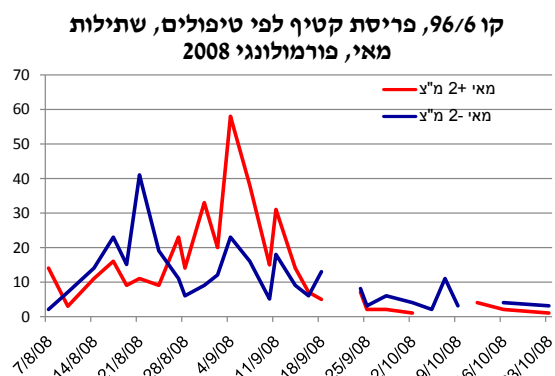
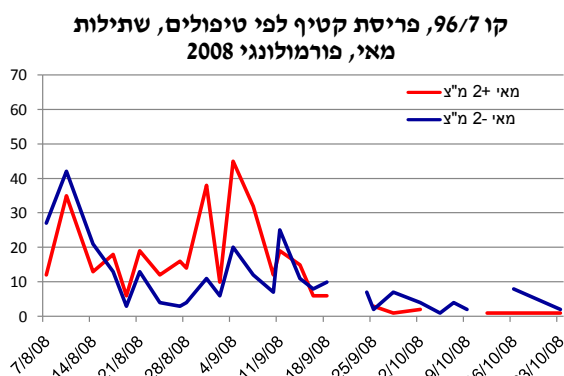
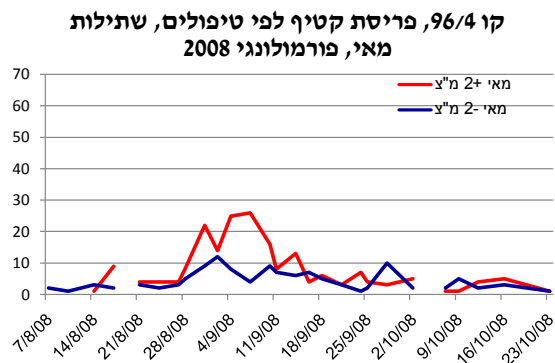
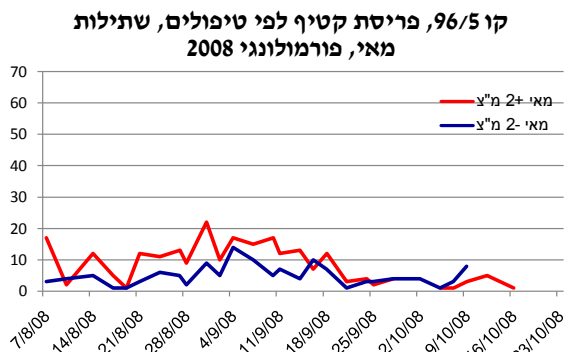


**עובי גבעול, הפרחת בצלצולים
מאינקובציה, פורמולונגי 2008**



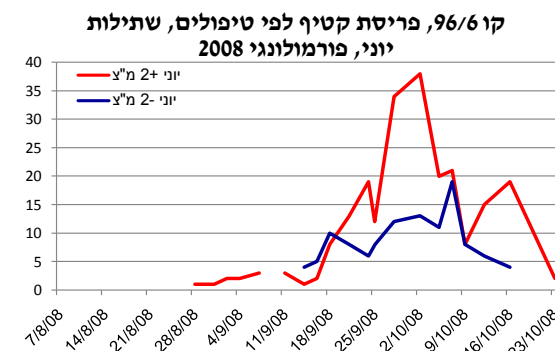
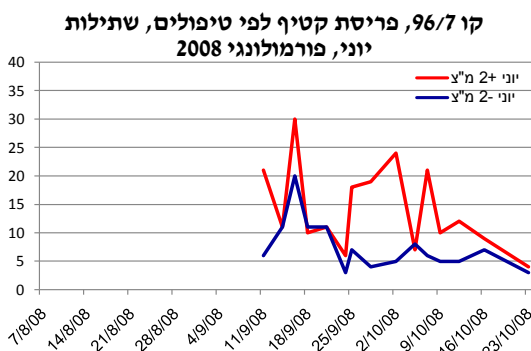
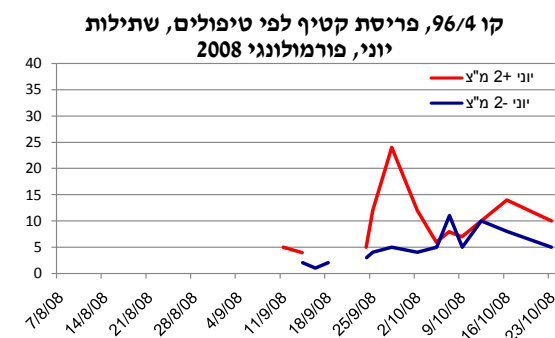
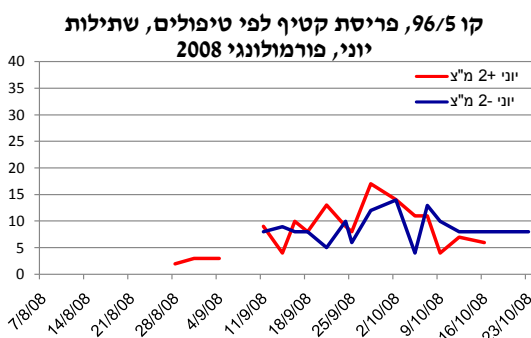
איור 5. נתוני איכות של פרחי שושן פורמולונגי, אבני איתן 2008. (קיצורים לשמות הקווים: Hak 96/4 – קו 4; Hak 96/5 – קו 5; Hak 96/6 – קו 6; Hak 96/7 – קו 7).

הפרחת בצלצולים מאינקובציה – השוואת קרור להקפאה בשתילות מאי

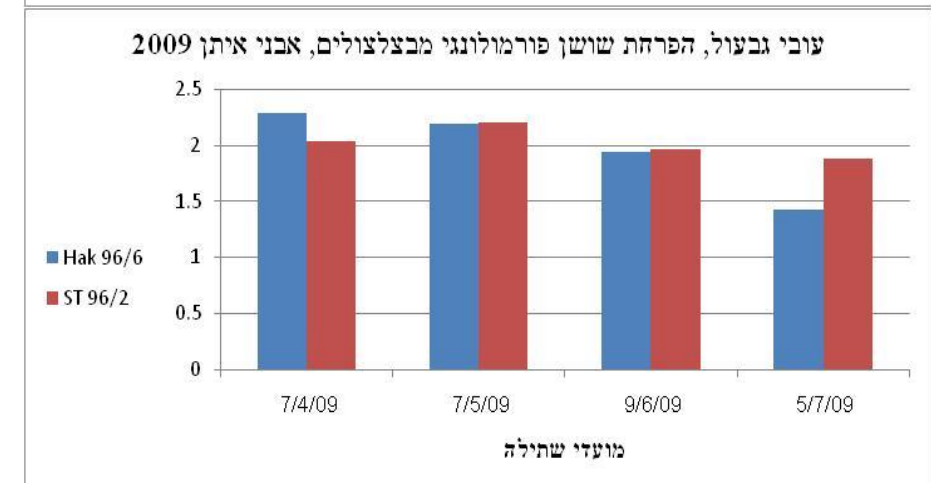
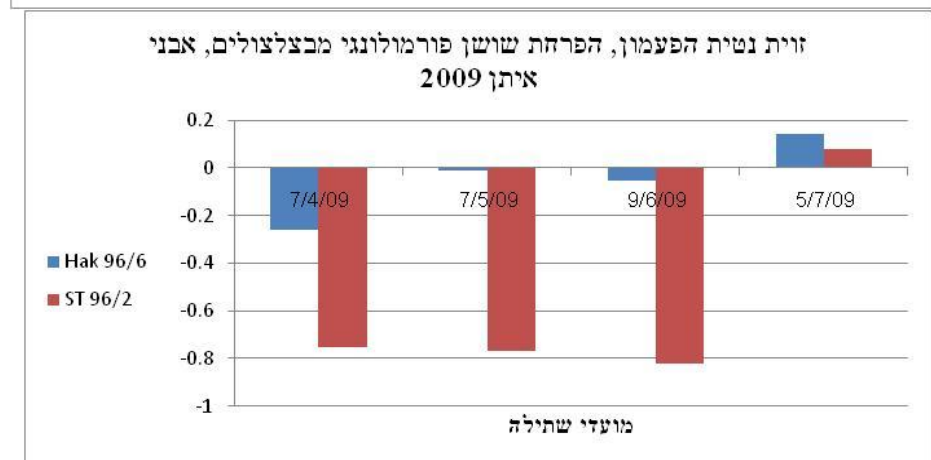
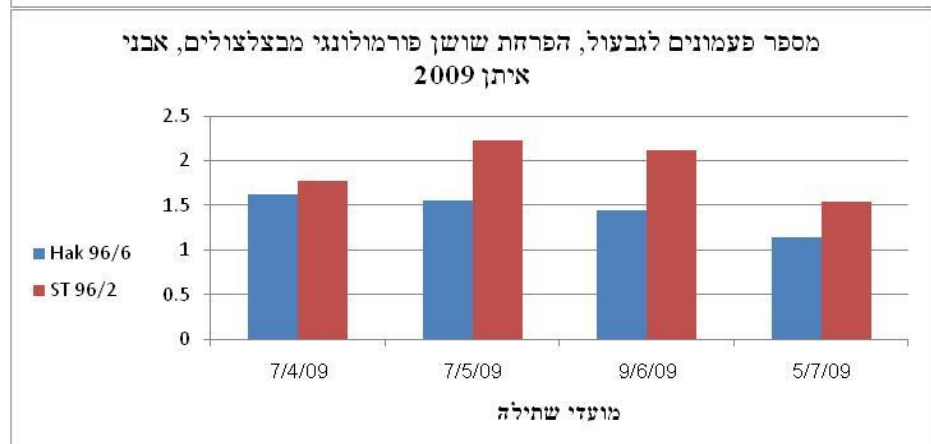
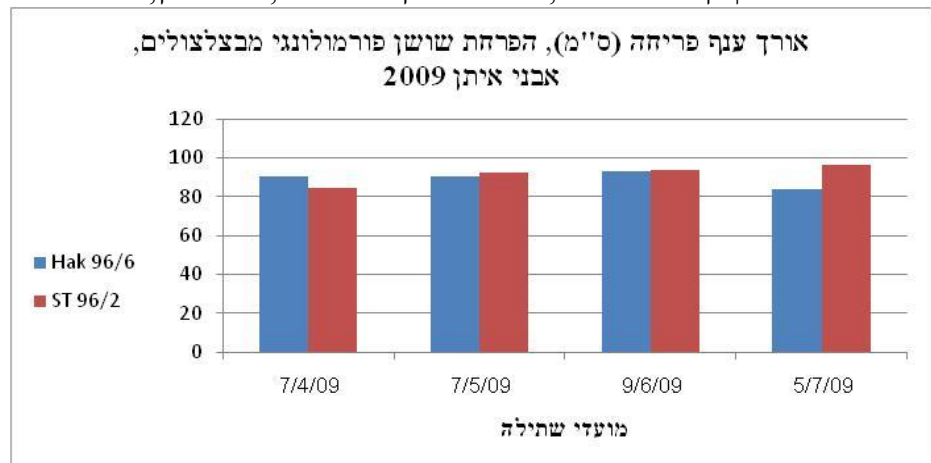


איור 6. פריסת הקטיף בשתילות מאי, הפרחת שושן פורמולונגי, אבני איתן, 2008

הפרחת בצלצולים מאינקובציה – השוואת קרור להקפאה בשתילות יוני



איור 7. פריסת הקטיפה בשתילת יוני, הפרחת שושן פורמולונגי, אבני איתן, 2008



איור 8. מדדי איכות של פרחים משני קווי שושן פורמולונגי בארבעה מועדי שתילה, אבני איתן 2009