השפעת טמפרטורת ההמרצה של פקעות קלה על התפתחות הצמח ייצור פרחים וחומר ריבוי בזנים אתיופיקה-ישראלית, יונת-השלום ואינוסנס.

ב. ניסויים בחוות הבשור

חוקרים שותפים: **מתן אלי, עירית דורי** - מו"פ דרום
יעל סטוקלסקי - שה"מ פרחים, משרד החקלאות
נקדימון אומיאל ואמיר הגלעדי - מח' לפרחים מינהל המחקר החקלאי

מבוא:

קלה מהווה בשנים האחרונות גידול מסחרי לפרחי קטיף וחומר ריבוי לייצוא. גידול הקלה נערך בשדה פתוח, בית רשת ובחממות. במחקר שנערך ע"י היחידה לחקר שווקים (1, 7) נמצא שבקלה אתיופיקה התמורה הגבוהה לפרח התקבלה בחודשי סתיו חורף (אוקטובר, נובמבר דצמבר) כאשר באביב (אפריל) התמורה הנמוכה ביותר. פקעות מזני קלה אתיופיקה נשתלות בישראל בסתיו, כאשר הטמפרטורות יורדת ונוחה יחסית. בשטח פתוח, גל הפריחה העיקרי מופיע באביב (5, 6), מועד בו יורדים מחירי הפרחים בשווקים עקב היצע מוגבר (5, 6).

שיפור הרווחיות של גידול קלה, אפשרי בשלושה דרכים:
1. הקדמת הפריחה למועדים בהם היצע נמוך והמחירים גבוהים.
2. הגדלת היבול ושיפור איכותו (אורך ומופע הפרח).
3. שימוש בזנים הנותנים תמורה גבוהה יותר לפרח.

עד כה, עיקר הניסויים והייצור בישראל, התרכזו בקלה אתיופיקה מהטיפוס המסחרי המגודל בישראל מזה שנים רבות (אתיופיקה-ישראלית) ואשר לא הוגדר עדיין כזן ברור ואחיד. בניסויים שנערכו בחוות הבשור נמצא שאפשר להקדים את פריחת הקלה ע"י הקדמת השתילה לספטמבר (10). לוריא ולובובסקי (6) טוענים שהקדמת השתילה לא הוכיחה את עצמה מבחינה כלכלית. הם (6) מציעים לכוון את הצמיחה ע"י גידול בבית צמיחה, טיפולים בג'יברלין, הצללה בתקופה החמה בסתיו, והסרת עלים מהצמח במהלך הגידול להקטנת ההצללה.

לובובסקי (5) בחן השפעות טמפרטורות איחסון לפקעות לפני שתילתן. בקלה אתיופיקה (הישראלית), איחסון הפקעות למשך 3 חודשים בטמפ' של 13 מ"צ דחה את נביטתן (לעומת 23 מ"צ) ודחה גם מדדי צמיחה ואת הפריחה (5). אחסון פקעות קלה צבעונית (מהזן China) בטמפ' של 2 מ"צ למשך 10 או 40 יום לפני שתילתן, דחה באופן משמעותי את נביטתן (11). מדווחים בספרות (11) ניסויים מגוונים על איחסון פקעות קלה (בעיקר מזנים צבעוניים) בטמפ' שונות לפני שתילתן והשפעת האיחסון על נביטה, התפתחות הצמח ופריחתו. אולם, עד כה אין בספרות מתכונים ברורים ובדוקים לטיפולי איחסון פקעות כטיפולי המרצה. לוריא ולובובסקי (6) נתנו לאחרונה המלצות גידול לקלה, בהן לא כלולה התיחסות להמרצת פקעות בדרך של טיפולי אחסון לפני שתילתן. יותר מכך, בסקירתו הרחבה של הספרות לגבי הקלה, פאנל (11) מסכם ומדגיש הצורך לפתח מתכונים מדוייקים להמרצת פקעות.

בניסוי מקביל לנוכחי (2), נבחנה השפעת אחסון לח של פקעות בטווח רחב של טמפרטורות (5-30 מ"צ) לפני שתילתן. נמצא (2), שלחלק מטיפולי האחסון היו השפעות "המרצה" על הצמחים ונמצאו הבדלים בין זנים שונים של אתיופיקה בתגובתם לטיפולי האיחסון. בניסוי הנוכחי, התרכזנו בבחינת השפעת איחסון לח וקצר יחסית (2-4 שבועות) בטמפרטורות נמוכות יחסית (2, 5, 9 מ"צ) כטיפול אפשרי להמרצת פקעות קלה אתיופיקה. בניסוי נכללו הזנים – אתיופיקה-ישראלית, יונת-השלום ואינוסנס.

שיטות וחומרים:

<u>חומר ריבוי ומבנה הניסוי</u>: קלה אתיופיקה-ישראלית (ממשק ניר יצחק) גודל 10-12 ומשקל ממוצע 40 גרם, הזן יונת-השלום (חומר ריבוי סופק ע"י חברת הרמן קריסטל מכפר הרואה) גודל 10-12 ומשקל ממוצע 50 גרם, הזן אינוסנס (חומר ריבוי סופק ע"י משק בוקי מכפר אזר) גודל 10-12 ומשקל ממוצע 15 גרם. הפקעות אוחסנו בקירור במצע ורמיקוליט-לח, ביחס נפחי של 4 חלקים ורמיקוליט (גודל 0) עם חלק אחד מים שהכילו 0.25% מרפאן. הפקעות חולקו לקבוצות טיפול, כאשר טיפולי הטמפרטורה היו 2, 5, 9 מ"צ, למשך 14 או 30 יום. האחסון בוצע בתנאי חושך בחדרים מווסתי טמפרטורות במחלקה לפרחים וצמחי נוי במינהל המחקר החקלאי. פקעות הביקורת אוחסנו כנ"ל בטמפרטורת חדר ממוזגת (כ- 23 מ"צ) למשך 30 יום. הפקעות נשתלו בתאריך 26.10.98 בחוות הבשור, בבית רשת (18 % צל) בתנאי יום ארוך (6 שעות תאורה מחזורית במרכז הלילה, 5 דקות אור ו- 10 דקות חושך), שהיה פשרה עקב מחסור בשטח ביום הטבעי. הניסוי כלל חזרה אחת של 20 פקעות (1 מ"ר) לכל טיפול המרצה ו- 3 חזרות של 20 פקעות לביקורת.
לקראת תום עונת הגידול הופסקה ההשקיה (ביום 1/5/99) ולאחר התייבשות חלקית של נוף הצמחים הם נאספו מהשטח במחצית חודש יוני ואוחסנו ליבוש בצל. היבוש נמשך כ- 4 שבועות ובמהלכו הוסרו ידנית מהפקעות שאריות קרקע וחלקי צמח יבשים (שורשים ועלים).
במהלך הניסוי נאספו המדדים: קצב הצצה, יבול פרחים לפקעת, משקל ואורך פרח, משקל טרי של יבול הפקעות והפקעת העיקרית מכל צמח.

תוצאות:

<u>הצצת הצמחים לאחר השתילה</u>: בזן אתיופיקה-ישראלית לא נמצאה השפעה קטנה של טיפולי הטמפרטורה לפקעות לפני שתילתן על ההצצה (איור 1 א). בטיפול הביקורת, לאחר כשבועיים מהשתילה הציצו מעל ל- 90% מהפקעות, בעוד שאחסון הפקעות ב- 2 וב- 5 מ"צ למשך 4 שבועות עכבו את ההצצה. לא נצפו הבדלים ברורים בין שאר הטיפולים (איור 1 –א). בזן יונת השלום, אחסון הפקעות ב- 9 מ"צ למשך שבועיים היה המיטבי ונתן מעל ל- 90% הצצה תוך כשבועיים משתילה, בעוד שצמחי הביקורת הגיעו לערך זה רק לאחר כחודש (איור 1 ב). הטיפול של 2 מ"צ למשך 4 שבועות היה דומה או מאחר לעומת הביקורת, בעוד שכל שאר הטיפולים הקדימו ההצצה לעומת הביקורת (איור 1 ב). בזן אינוסנס ההצצה התעכבה בהשוואה לשני הזנים האחרים (ראה איור 1 ג). טיפול הבקורת בו, היה איטי בהצצה, כאשר כ- 100% הצצה התקבלו רק כחודש וחצי לאחר השתילה, בעוד שטיפול ב- 2 מ"צ או 5 מ"צ למשך שבועיים נתנו 100% הצצה כבר לאחר כ- 3 שבועות (איור 1 ג). הטיפול של 2 מ"צ למשך 4 שבועות פיגר בהצצה לעומת הביקורת.

<u>יבול הפרחים</u>: בזן אתיופיקה-ישראלית (איור 2, חלק מהטיפולים לא מוצג) יבול פרחים מרבי מצטבר לעונה, התקבל בטיפולי הביקורת ו- 9 מ"צ למשך שבועיים. אחסון הפקעות ב- 2 מ"צ למשך חודש הפחית את יבול הפרחים עד לכדי מחצית בהשוואה לביקורת (איור 2). בזן זה נראה כי טיפולי המרצה בטמפ' נמוכות מקטינים את יבול הפרחים המצטבר. בזן יונת השלום (איור 3, חלק מהטיפולים לא מוצג) טיפולי המרצה של 9 מ"צ ו- 5 מ"צ למשך שבועיים שיפרו באופן ניכר את יבול הפרחים המצטבר. זאת, לעומת הביקורת וטיפול של 2 מ"צ למשך שבועיים, כאשר שאר הטיפולים (לא מוצגים באיור) היו בתווך שתי קבוצות אלה. בזן אינוסנס (איור 4) טיפול של 2 מ"צ למשך 4 שבועות היה הגרוע ביותר ונתן פחות פרחים מאשר הביקורת. שאר הטיפולים נתנו יבול גבוה יותר מטיפול הביקורת, כאשר המרצה ב- 2 מ"צ למשך נתנה את יבול הפרחים המרבי (איור 4).

<u>איכות הפרח</u>: הזנים אתיופיקה-ישראלית ויונת-השלום בדרך כלל מניבים פרחים באיכות מספקת, מבחינת אורך ומשקל. בשני זנים אלה, לא נמצאה (איורים 5, 6) תרומה משמעותית של טיפולי ההמרצה מבחינת איכות הפרח. אם כי, בשני הזנים נראה (איורים 5, 6) שחלק מטיפולי ההמרצה הוסיפו לאורך ולמשקל הפרח. הזן אינוסנס מאופיין בפרחים קצרים יחסית ובעלי משקל נמוך, כאשר לעיתים זה מהווה מגבלה איכותית בשיווקם. בזן זה (איור 7), למרבית טיפולי ההמרצה הייתה תרומה משמעותית ביותר לאיכות הפרח, כאשר נראה כי הטיפול המיטבי היה המרצה ב- 2 מ"צ למשך 4 שבועות.

<u>יבול הפקעות</u>: היבול הגיאופילי (פקעת אם + פקעות בת) לצמח, מוצג באיורים 8, 9, 10. בכל שלושת הזנים, חלק מטיפולי ההמרצה נתנו (יחסית לביקורת) יבול גבוה יותר של פקעות. אולם, ספק אם יש לכך משמעות מסחרית.

דיון ומסקנות:

הקלה בבית מוצאה, גדלה באקלים בו הטמפרטורות בדרך כלל אינן יורדות מתחת ל- 12 מ״צ ואינן עולות על 28 מ״צ, בטווח טמפרטורות אלה הגידול הינו כנראה אופטימלי (5, 6, 11). בישראל, גל הפריחה העיקרי של קלה אתיופיקה-ישראלית הגדלה בשטח פתוח או בבית רשת, מתחיל בשלהי החורף ונמשך באביב. הניסוי הנוכחי נערך (כמו המקביל לו, ראה 2) במטרה לבחון אפשרות פיתוח טיפולי המרצה לפקעות קלה אתיופיקה, על מנת לשפר את יבול הפרחים ואיכותם. עד כה, אין ממצאי ניסויים ו/או המלצות להמרצת פקעות קלה אתיופיקה, למרות שכבר בשנת 1993 המליץ פאנל (11) לבחון אפשרות זו. בשני הניסויים, הנוכחי והמקביל לו (2), נבדקו טיפולי אחסון-לח (בורמיקוליט) בטמפרטורות שונות, להמרצת פקעות קלה מקבוצת זני האתיופיקה. בשני הניסויים, קיבלנו תגובה חיובית בחלק מטיפולי ההמרצה לעומת הביקורת, כאשר בטיפולים אחרים לא נמצא שוני או שהם נתנו תוצאות פחות טובות לעומת הביקורת. בשני הניסויים נמצאו הבדלים בין הזנים שנבחנו, בתגובתם לטיפולי הטמפרטורה באחסון-הלח. הבדלים אלו התבטאו בהצצת הפקעות, ביבול ואיכות הפרחים וביבול הפקעות. לגבי הניסוי הנוכחי, הטיפול(ים) המיטביים להמרצה מסוכמים בטבלה 1. באופן כללי, בשני הניסויים, הזנים אתיופיקה-ישראלית ויונת-השלום הגיבו טוב יותר לטמפרטורות הגבוהות, בעוד שהזן אינוסנס הגיב טוב יותר לטמפרטורות הנמוכות.

<u>טבלה 1</u>: סיכום השפעת טיפולי המרצה באחסון-לח של פקעות קלה לפני שתילתן – על שלבים שונים במחזור הגידול במשך העונה (לפי איורים 1-10).

שלב הגידול	הזן		
	אתיופיקה-ישראלית	יונת-השלום	אינוסנס
<u>הצצת פקעות</u>	ביקורת ואחרים	9 מ״צ – 2 שב׳	5 מ״צ – 2 שב׳ 2 מ״צ – 2 שב׳
ב. <u>יבול פרחים מצטבר</u>	9 מ״צ – 2 שב׳	9 מ״צ – 2 שב׳ 5 מ״צ – 2 שב׳	2 מ״צ – 2 שב׳
ג. <u>איכות הפרח</u> אורך משקל	 9 מ״צ – 2 שב׳ 5 מ״צ – 4 שב׳	 5 מ״צ – 4 שב׳ 5 מ״צ – 4 שב׳	 2 מ״צ – 4 שב׳ 2 מ״צ – 4 שב׳
ד. <u>יבול פקעות</u>	9 מ״צ – 2 שב׳	9 מ״צ – 2 שב׳	5 מ״צ – 4 שב׳

- הערכים בטבלה הם הטמפרטורה (מ״צ) ומשך הזמן של טיפולי ההמרצה המיטביים לכל שלב או מדד.

<u>בזן אתיופיקה-ישראלית</u>, לא נמצא בניסוי הנוכחי יתרון ברור ומשמעותי ביבול הפרחים לטיפולים שניתנו לעומת הביקורת. בניסוי המקביל (2) טיפול של 13 מ״צ הקדים את הפריחה, טיפולי הטמפ׳ הנמוכות (5, 9, 13, 17 מ״צ) הניבו פחות פרחים או היו דומים לביקורת. לעומתם, טיפולי טמפ׳ גבוהות (23, 30 מ״צ) נתנו יבול פרחים גבוה יותר מהביקורת. תוצאות אלה מכוונות להסיק שזן זה רגיש כנראה לטיפולי טמפרטורות נמוכות ולגביו יש טעם לבחון שיפור טיפולי המרצה בתחום הטמפ׳ הגבוהות.

<u>בזן יונת-השלום</u>, בניסוי הנוכחי נמצא יתרון ברור ומשמעותי ביבול הפרחים לטיפולי 5 ו- 9 מ״צ למשך שבועיים, לעומת הביקורת. בניסוי המקביל (2) טיפול של 17 מ״צ נמצא עדיף על כל שאר הטיפולים מבחינת יבול הפרחים. תוצאות אלה מכוונות להסיק שזן זה רגיש כנראה הן לטיפולי

טמפרטורות נמוכות והן לטמפרטורות גבוהות. לגביו יש טעם לבחון שיפור טיפולי המרצה בתחום הטמפ' הבינוניות (20-9 מ"צ ?).

<u>בזן אינוסנס</u>, בניסוי הנוכחי נמצא יתרון ברור ומשמעותי ביבול הפרחים לטיפולי הטמפרטורות הנמוכות, כאשר טיפול של 2 מ"צ למשך שבועיים עלה על כולם והניב יבול פרחים מצטבר כפול לעומת הביקורת. גם בניסוי המקביל (2) טיפולי טמפרטורות נמוכות (5, 9, 13 מ"צ) נמצאו טובים יותר (בכ- 30 %) מכל שאר הטיפולים ביבול פרחים מצטבר. תוצאות אלה מראות באופן ברור שמכל שלושת הזנים שנבחנו, האינוסנס מגיב בצורה הברורה ביותר לטיפולי המרצה בטמפרטורות נמוכות. לגביו יש טעם לבחון שיפור טיפולי המרצה בתחום הטמפ' הנמוכות. בזן אינוסנס הפרח קצר יחסית (30-50 ס"מ) ושיפור באורכו ומשקלו יתרמו לרווחיות הגידול. בניסויים (הנוכחי והמקביל לו) מצאנו שיפור משמעותי באורך הפרח ובמשקלו בחלק מטיפולי ההמרצה, דבר התורם גם הוא לשיפור התמורה הכספית מהיבול.
ראוי להדגיש כאן, כי כנראה, לגבי שלושת הזנים (וגם אחרים ?), עדיין אפשר לשפר ולפתח טיפולי המרצה יעילים יותר.

כאמור לעיל, שיפור הרווחיות של גידול קלה, אפשרי בשלוש דרכים: הראשונה - הקדמת הפריחה למועדים בהם היצע נמוך והמחירים גבוהים. השניה - הגדלת היבול ושיפור איכותו (אורך ומופע הפרח). השלישית - שימוש בזנים הנותנים תמורה גבוהה יותר לפרח. להן אפשר כמובן להוסיף גם כל שיפור בהפחתת הוצאות הייצור. בניסויים שנערכו בחוות הבשור, נמצא שאפשר להקדים את פריחת הקלה (בזן אינוסנס) ע"י הקדמת השתילה לחודש ספטמבר (10). לוריא ולובובסקי (6) טוענים שהקדמת השתילה לא הוכיחה את עצמה מבחינה כלכלית. הם (6) מציעים לכוון את הצמיחה ע"י גידול בבית צמיחה, טיפולים בג'יברלין, הצללה בתקופה החמה בסתיו, והסרת עלים מהצמח במהלך הגידול להקטנת ההצללה. בניסוי הנוכחי ובמקביל לו (2) הראנו שאפשר לשפר את יבול הפרחים (ואיכותם) ע"י טיפולי המרצה לפקעות. בניסויים אחרים שבצענו במקביל לנוכחי, הראנו שאפשר לשפר את טיפולי הג'יברלין הניתנים לקלה (8) וניתן להשיג יבול גבוהה יותר ע"י שימוש בפקעות גדולות מהמקובל עד כה בייצור המסחרי (9).

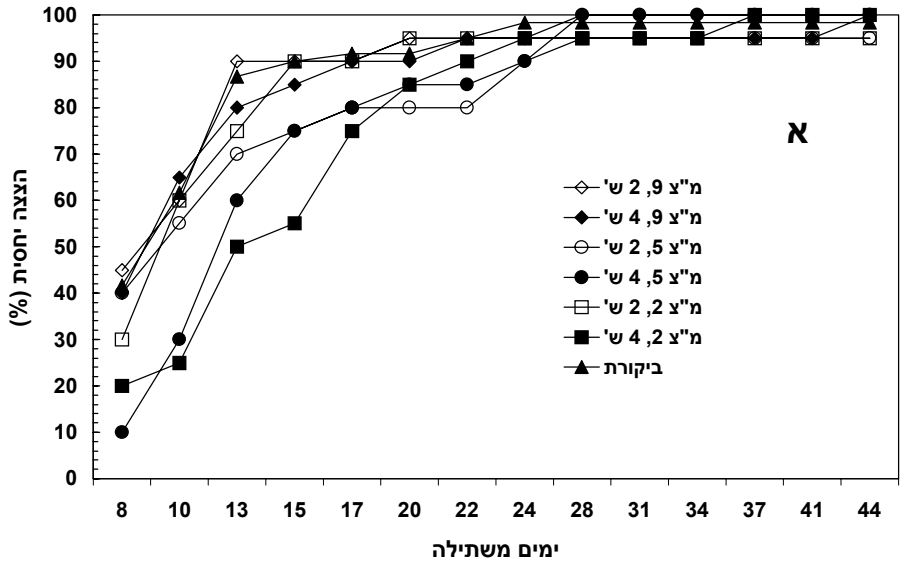
<u>הבעת תודה:</u>
מחקר זה מומן מקרן המדען הראשי של משרד החקלאות, במסגרת מו"פ בתי צמיחה, פרוייקט מס' 645-0020-99.

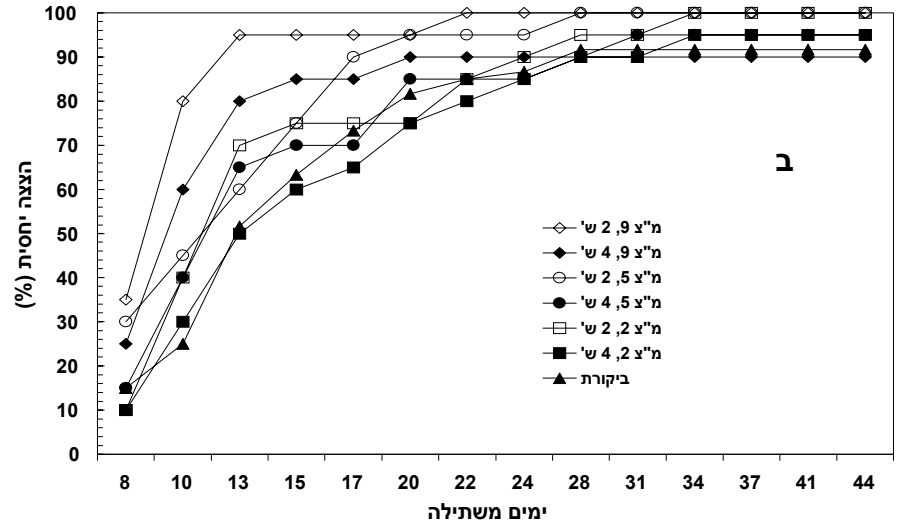
ספרות:

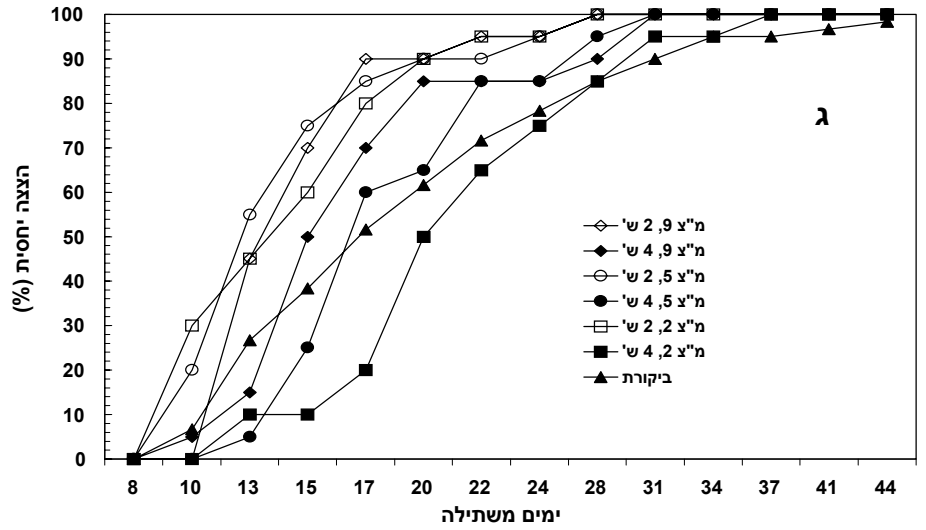
1. דה-יונג אריק (1996). פרחי קלות צבעוניות תמונת מצב. בשווקי היצוא 10/96, בהוצאת היחידה לחקר שווקים במשרד החקלאות.
2. הגלעדי, א., ברק, ע., רזניק, נטלי, אומיאל, נ., מתן, א. (1999). השפעת טמפרטורת אחסון-לח של פקעות קלה לפני שתילתן על התפתחות הצמח ייצור פרחים וחומר ריבוי בזנים אתיופיקה הישראלית, יונת-השלום ואינוסנס: א. ניסויים בבית דגן מו"פ דרום סכום עונת 1998/9 עמ' 273-278
3. יעקובי, צ., גלעד, ז., צור, נ., אחיעם, מ., ולוריא, ג. (1997). קלה אתיופיקה: בדיקת זנים לפריחה. "דפי מידע" 13: 73-74.
4. יעקובי, צ., גלעד, ז., צור, נ., אחיעם, מ (1997). קלה אתיופיקה: הפרחה. "דפי מידע" 13: עמודים 73-72.
5. לובובסקי, ע. (1991). השפעת תנאי הסביבה על גידול ויצור פקעות ופרחי קלה. עבודת גמר לתואר מוסמך במדעי החקלאות, הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים.
6. לוריא, ג., לובובסקי, ע. (1999). גיאופיטים: קלה לבנה (הנחיות לעונה). "דפי מידע" 15: 45-44.
7. מלטר אלון (1992) השוק לפרחי קאלות צבעוניות באירופה. היחידה לחקר שווקים (ספטמבר 1992).
8. מתן, א., עירית דורי, יעל סטוקלסקי, נ. אומיאל, א. הגלעדי (1999) השפעת ריסוסי ג'יברלין על יבול הפרחים ואיכותם בשלושה זני קלה אתיופיקה: אתיופיקה-ישראלית, יונת-השלום ואינוסנס.מו"פ דרום סכום עונת 1998/9, עמ' 301-297 .

9. מתן, א., עירית דורי, יעל סטוקלסקי, נ. אומיאל, א. הגלעדי (1999) השפעת גודל הפקעת על התפתחות הצמח ייצור פרחים וחומר ריבוי בקלה אתיופיקה-הישראלית. מו"פ דרום סכום עונת 1998/9, עמ' 291-296 .
10. סטוקלסקי, י., מתן, א. ומודבסקי, ר. (1996). תצפיות מועדי שתילה ועומדי שתילה בקלה אתיופיקה – זן אינוסנס. מו"פ דרום סיכום עונת 1996/7, עמ' 119-123.
11. Funnell, K.A. (1993) Zantedeschia. In: The physiology of flower bulbs (ed. by A. De Hertogh & M. Le Nard), Elsevier Science Publishers B.V., p. 683-704.

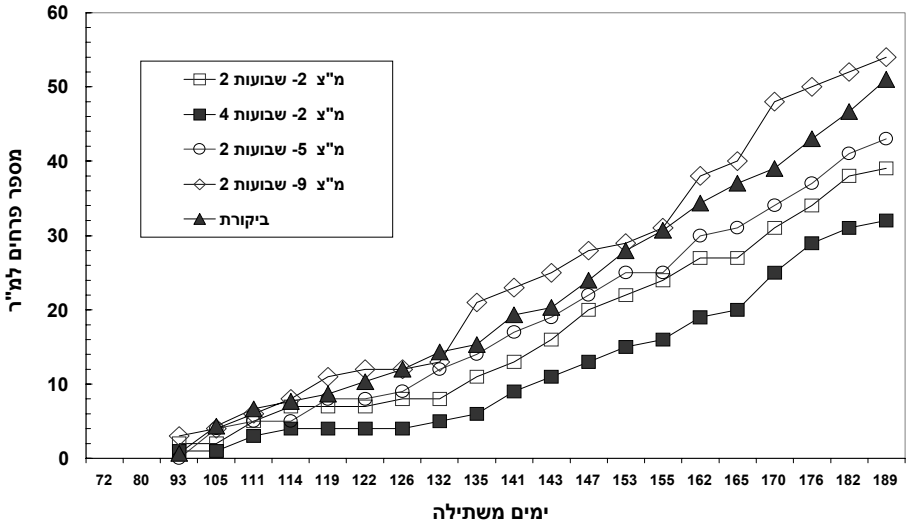
איור 1. השפעת הטמפרטורה שניתנה לפקעות על קצב הנביטה (הצצה) בקלה אתיופיקה-ישראלית (א), יונת-השלום (ב), ואינוסנס (ג).



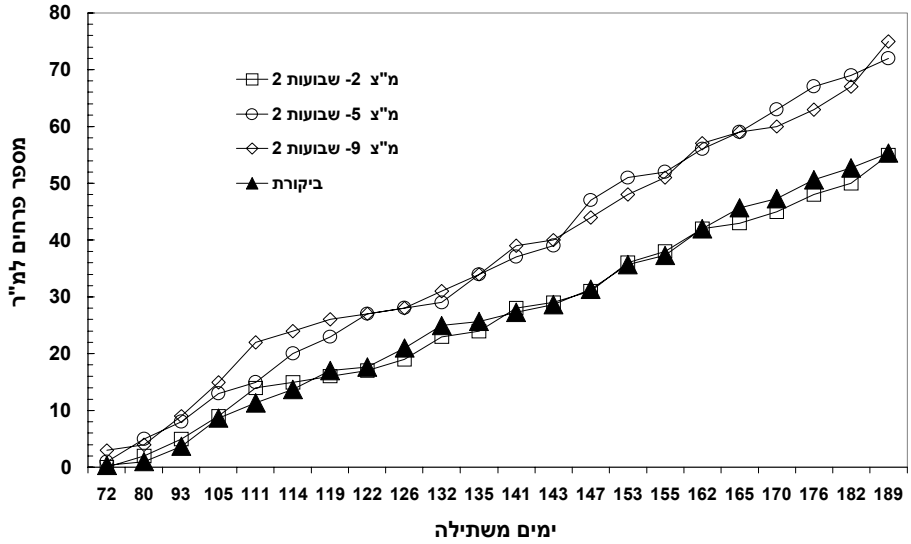




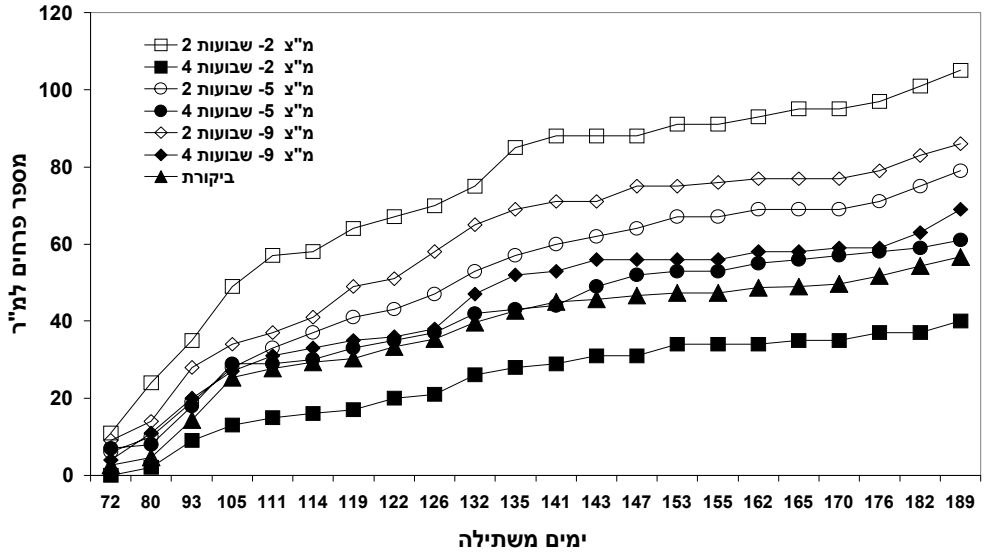
איור 2. השפעת טיפולי ההמרצה על יבול הפרחים בקלה אתיופיקה הישראלית



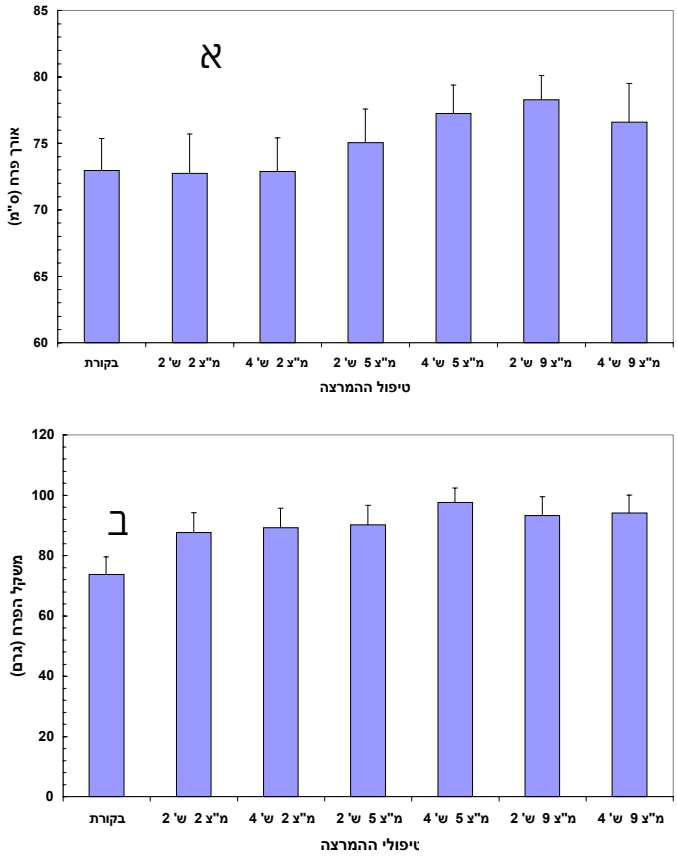
איור 3. השפעת טיפולי ההמרצה על יבול הפרחים בקלה "יונת השלום"



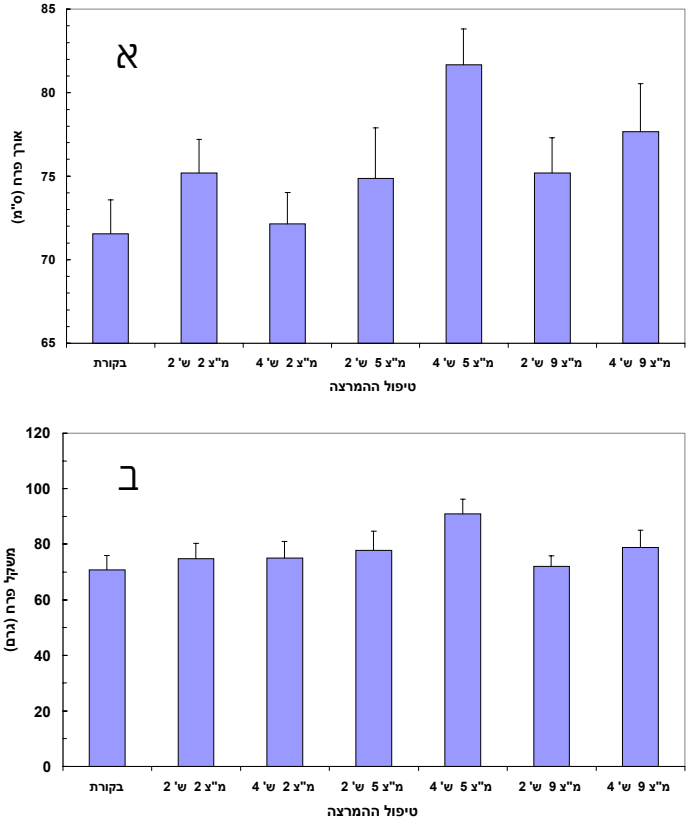
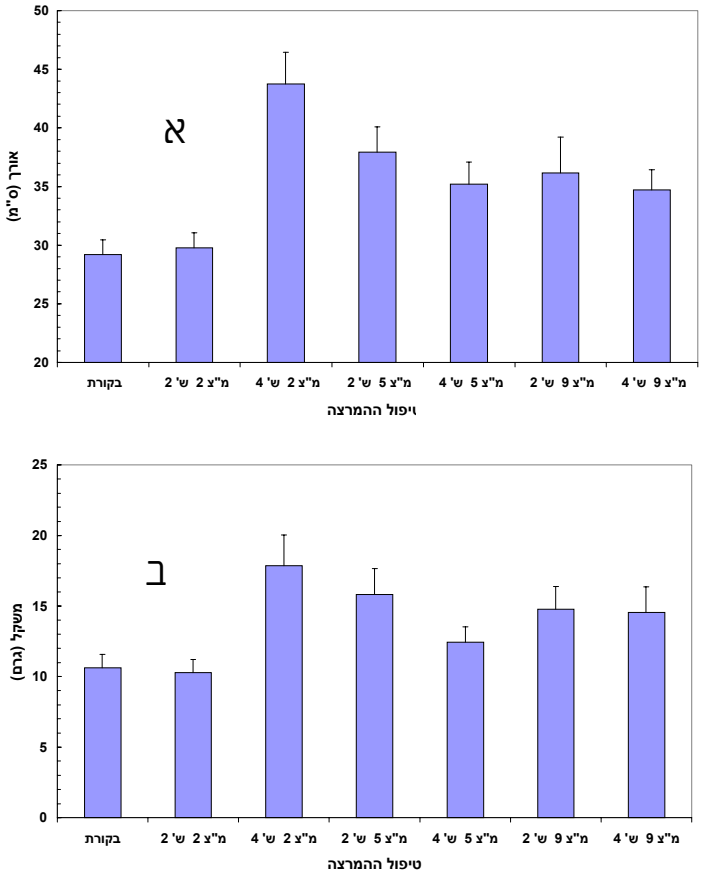
איור 4. השפעת טיפולי ההמרצה על יבול הפרחים בקלה "אינוסנס"



איור 5. השפעת טיפול המרצה על אורך הפרח (א) ומשקלו (ב) בקלה אתיופיקה הזן המקובל



איור 6. השפעת טיפול המרצה על אורך הפרח (א) ומשקלו (ב) בקלה אתיופיקה בזן "יונת השלום"



איור 7. השפעת טיפול המרצה על אורך הפרח (א) ומשקלו (ב) בקלה אתיופיקה בזן "אינוסנס"