

יצור פרחי קטיף של קלה: בחינת זנים ותנאי גידול מיטביים לשיפור היבול איכותו ועיתויו.

חוקרים שותפים:

אלי מתן, עירית דורי - מו"פ דרום.
יעל סטוקלסקי - שה"מ, לשה"ד נגב, משרד החקלאות,
אמיר הגלעדי, נקדימון אומיאל, נטלי רזניק - פרחים מינהל המחקר החקלאי.

תקציר: בשנים האחרונות הורחב בישראל היקף גידול פרחי קטיף מקלה אתיופיקה, בשטח פתוח, בבתי-רשת ובבתי-צמיחה. נערכו בחוות הבשור ניסויים להמשך שיפור מתכון מיטבי לגידול. עיקר הממצאים החשובים (מעונת 2001/2) מסוכמים להלן. תוצאות ניסויי 2002/3 ידווחו במועד מאוחר יותר.

1. דחיית השתילה ממחצית ספטמבר לאוקטובר או מאוחר יותר, דוחה את הפריחה ופוגעת ביבול המצטבר לפקעת.
2. שתילת פקעות גדולות (גודל 18/16) עדיפה על קטנות (גודל 12/10) מבחינת הקדמת הפריחה והיבול המצטבר לפקעת.
3. המרצה בטמפ' 23 מ"צ נתנה תוצאות טובות במעט על המרצה ב- 17 מ"צ. רצוי להזהר מהטפ' הגבוהה עקב חשש מהגברות רקבונות בקטריאליים.
4. נמדדה תרומת המו"פ בהקדמת ובהעלאת היבול, יחסית לשיטות שהיו נהוגות לפני שיפורי המו"פ הנוכחי. התרומה מתבטאת בתוספת של כ-140% לסה"כ היבול העונתי המצטבר ותוספת יבול של כ- 200% – 550% בחודשים דצמבר-פברואר.
5. ניתן לבטל את השלטון הקודקדי בפקעת להגדלת מספר הפריצות ויבול הפרחים, ע"י טיפולי עיוור הפקעות בקיץ, או ע"י טבילתן בתמיסות הורמוני צמיחה לפני השתילה.

מבוא:

קלה אתיופיקה הינה מטבעה צמח ירוק-עד אשר באקלים ים-תיכוני תמשיך לגדול גם בקיץ, כל עוד נמשכת אספקת המים (ידע אישי), וטמפי' גידול הנוחות לצמח. במחקר שנערך ע"י היחידה לחקר שווקים נמצא שפרח הקלה בבורסות ההולנדיות בין השנים 1984-1995 שמר על יציבות בכמויות ובמחירים, כאשר התמורה הגבוהה לפרח התקבלה בחודשי אוקטובר-דצמבר והנמוכה ביותר באפריל. גידול בשטח פתוח, נותן גל פריחה עיקרי באביב. בשנים האחרונות הורחב בישראל היקף גידול פרחי קטיף מקלה אתיופיקה, בשטח פתוח, בבתי-רשת ובבתי-צמיחה, אך עדיין ניתן לשפר את הידע וההבנה הבסיסית של הצמח ודרישותיו, על מנת לקבוע הנחיות יצור מיטביות. לדעתנו, רמת הידע הקיים כיום, דורשת עדיין המשך מחקר לביסוס הגידול ולשיפור תוצאותיו הכלכליות.

שיפור הרווחיות של גידול קלה ליצור פרחי קטיף, אפשרי בכמה דרכים עיקריות:

1. הקדמת הפריחה למועדים בהם היצע נמוך והמחירים גבוהים (ע"י זנים וטיפולים אגרוטכניים).
 2. הגדלת היבול ושיפור איכותו - אורך ומופע הפרח (ע"י זנים עתירי יבול או תמורה וטיפולים אגרוטכניים).
 3. הורדת הוצאות יצור, לדוגמא: את עלות משלוח לחו"ל ע"י יותר פרחים בקרטון (ע"י זנים וטיפולים אגרוטכניים).
- מסתבר, כי עומדים לרשותנו מספר כלים (תחומי מחקר ושיטות טיפול, כל אחת בנפרד או בשילובים שונים ביניהן) בעלי פוטנציאל לשיפור ריווחיות הגידול: אתר הייצור (האיזור הגיאוגרפי בארץ, שטח פתוח, בית רשת, בית-צמיחה) מצע הגידול, זנים, מועדי-שתילה, גודל פקעת נשתלת, טיפול המרצה לפקעות, טיפול ג'יברלין, צפיפות שתילה, הגבלת גודל נוף וגטטיבי (ע"י גיזום עלים ו/או הגבלת השקיה ודישון, וכו'), מניעת עקות מיותרות במהלך הגידול, וכו'.

הניסויים בשנת 2002 (קיץ 2001 עד אביב 2002):

שיטות וחומרים: פקעות של אתיופיקה-ישראלית (בגדלים השונים) נרכשו ממשק מסחרי. כל הניסויים בוצעו בחוות הבשור בקרקע מקומית, בבית רשת (12% צל, רשת ברד לבנה) או בחממה לא מחוממת, בשניהם ביום ארוך (מנורות להט, שבירת לילה מחזורית בשעות 21 עד 3, 5 דקות אור ואחריהן 10 דקות חושך). המרצת הפקעות הייתה בורמיקוליט לח. אם לא צויין אחרת בניסויים המפורטים, אזי הניסוי נערך במתכונת של בלוקים באקראי, כל

טיפול כלל 4 חזרות של 15 פקעות שנשתלו בעומד של 15 למ"ר, בוצעה בהם טבילת הפקעות בגייברלין (500 ח"מ למשך 20 דקות) לפני ההמרצה, ההמרצה הייתה ב-17 מ"צ, חלקות הניסוי קיבלו 3 ריסוסי גייברלין (500 ח"מ) במהלך הגידול (במירווחים של כ-3 שבועות) כאשר הריסוס הראשון ניתן בשלב בו לצמחים היו 2 עלים פרושים. כחודש לאחר השתילה נספרו מס' הפריצות לכל צמח. במהלך העונה (עד סוף מרץ 2002) הפרחים נקטפו ונספרו 1-3 פעמים בשבוע בהתאם לעוצמת הפריחה. נספרו בנפרד פרחים כפולים או ירוקים. במהלך העונה נמדד (אחת לחודש, 20 פרח לטיפול/חזרה) אורך הפרחים ומשקלם.

1. מועדי שתילה וגודל פקעת: בוצע במטרה לבחון טענה שנשמעה לאחרונה, לפיה עדיף לדחות את השתילה ולהשתמש בפקעות קטנות לקבלת יבול מוקדם בעונה ויבול מצטבר גבוה יותר בסוף העונה. הניסוי כלל 2 גדלי פקעת (12/10 לעומת 18/16). ונכללו בו 4 מועדי שתילה (בבית רשת); מחצית ספטמבר – 20/9/01 (כמועד שתילה שגור), מחצית אוקטובר – 15/10/01, תחילת נובמבר – 1/11/01 ומחצית נובמבר – 15/11/01. השוניים).

תוצאות: היבול המצטבר של פקעות בגודל 12/10 מוצג באיור 1 ושל פקעות בגודל 18/16 באיור 2. באיורים אלו רואים בברור כי ככל שדוחים את השתילה דוחים את תחילת הפריחה ולרוב גם מקבלים עד סוף העונה יבול מצטבר נמוך יותר. בנוסף, באיור 3 מוצג היבול המצטבר של פקעות 12/10 לעומת פקעות 18/16, שניהם במועד השתילה הראשון של מחצית ספטמבר. האיור מראה כי עדיף לשתול פקעות גדולות להקדמת הפריחה ולהגדלת היבול.

מסקנות: תוצאות ניסוי זה מאשרות תוצאות ניסויים קודמים עליהם דיווחנו בעבר. ברור לחלוטין כי בקלה אתיופיקה הישראלית, להקדמת הפריחה ולקבלת יבול מצטבר גבוה לפקעת רצוי להשתמש לשתילה בפקעות גדולות (ככל הניתן להשגה) ולהקדים את השתילה ככל האפשר ועדיין להתחמק מבעיית הרקבונות הבקטריאליים ונפילת צמחים הקשורות לטמפרטורות גבוהות בזמן השתילה ו/או בשבועות הראשונים אחריה. המלצות לשתילה מאוחרת ו/או שימוש בפקעות קטנות, נבעו כנראה "מתחושות-בטן" ולא מתוצאות ניסויים, ומכך ראוי להמנע בעתיד.

2. השוואת טיפולי המרצה על הצצת הצמחים ועל יבול הפרחים: לניסוי זה היו 2 מטרות:

א. לבחון שוב את טמפ' ההמרצה על מנת לקבוע בוודאות את הטמפ' העדיפה. למטרה זו, ובהמשך לניסויים קודמים, נבחנו בניסוי הטמפ' : 17 מ"צ (המיטבית לדעתנו), 23 מ"צ ו- 30 מ"צ. שלושת הטיפולים כללו גם טבילת הפקעות בגייברלין לפני השתילה.

ב. להדגים את התרומה של המחקרים שבצענו עד כה בקלה. למטרה זו נכללו בניסוי 2 טיפולי ביקורת, הראשון של פקעות ללא המרצה וללא טבילה בגייברלין לפני השתילה, והשני של פקעות ללא המרצה אך עם טבילה בגייברלין לפני השתילה. הניסוי נשתל (פקעות בגודל 18/16) בבית רשת ביום 20/9/01, כל חלקות הניסוי קיבלו

ריסוסי גייברלין במהלך הגידול.

תוצאות: יבול הפרחים לפי חודשים במהלך עונת הניסוי, מוצג באיור 4. הטיפולים המיטביים היו המרצה בטמפי של 17 מ"צ והמרצה ב- 23 מ"צ שאף היה קצת טוב יותר מהקודם. בניסוי זה הטיפול של 30 מ"צ היה נחות, בעיקר עקב נפילת צמחים כתוצאה מריקבונות שהתפתחו כנראה במהלך ההמרצה הלחה ולאחר השתילה. התוצאות מובאות גם בטבלה 1.

טבלה 1: התפלגות יבול הפרחים בחודשים השונים במהלך הניסוי. בטיפול הביקורת (ללא המרצה וללא טבילה בגייברלין) הנתונים בטבלה הם מספר פרחים לפקעת. בשאר הטיפולים הנתונים בטבלה הם תוספת יבול פרחים לפקעת, מחושב כאחוזים לעומת טיפול הביקורת.

הטיפול			התפלגות יבול הפרחים לפקעת				
המרצה	טבילה GA - ב	ריסוסים GA - ב	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	סה"כ לעונה
ללא	-	+	0.07	0.43	1.72	2.86	4.90
17 מ"צ	-	+	0	89	160	35	83
17 מ"צ	+	+	440	320	200	29	120
23 מ"צ	+	+	550	389	252	21	142
30 מ"צ	+	+	-42	163	106	0.2	51

דיון ומסקנות: לפני שהחלנו בביצוע פרוייקט מחקר זה (לפני כ-5 שנים), המלצות מערכת ההדרכה היו לשתול פקעות לא מומרצות. במהלך המו"פ הנוכחי, הראנו יתרון להמרצת הפקעות לפני שתילתן, וכן לטבילתן בגייברלין לפני השתילה. בניסוי הנוכחי (ראה טבלה 1) נמצא שטיפולי המרצה בטווח 17 עד 23 מ"צ היו עדיפים על המרצה ב- 30 מ"צ. לדעתנו, עדיף כנראה בשלב זה להתרחק מ- 23 מ"צ עקב החשש מפני רקבונות בקטריאליים שיוגברו במהלך ההמרצה בטמפי גבוהה. כמו כן, הניסוי הנוכחי מכמת באופן ברור את תרומת המו"פ בהקדמת ובהעלאת יבול הפרחים, יחסית לשיטות שהיו נהוגות לפני שיפורי המו"פ הנוכחי. תרומת המו"פ מתבטאת בתוספת של עד כ-140% לסה"כ היבול המצטבר במהלך העונה. היות והפידיון לפרח גבוהה מאד בתחילת העונה (נובמבר-דצמבר) ונמוך בסופה (מרץ-אפריל), אזי ברורה (טבלה 1) התרומה המשמעותית של המו"פ הנוכחי לשיפור התוצאות הכלכליות של הגידול. מעבר להגדלת סה"כ היבול, המו"פ תרם בעיקר בהגדלה יחסית של היבול בחודשים דצמבר-פברואר. שיפור זה נמדד בכ- 200 עד 550 אחוז של תוספת יבול בחודשים אלה.

3. **ניסויי לביטול השילטון הקודקודי והגדלת מספר הפריצות לפקעת:** ניסויים שערכנו בעבר, הראו קורלציה חיובית גבוהה בין מספר הפריצות לפקעת לאחר השתילה

לבין יכול הפרחים לפקעת. ניסויים אלו כללו כטיפול עיקרי בהם את גודל הפקעת הנשתלת. בניסויים אלו נמצאה גם קורלציה חיובית גבוהה בין גודל הפקעת ליכול הפרחים וגם בין גודל הפקעת למספר הפריצות לאחר השתילה. המסקנה המתבקשת מתוצאות אלו, הינה כי אם נצליח להגדיל את מספר הפריצות לפקעת בגודל נתון (לבטל שלטון קודקודי בה?), נצליח כנראה גם להגדיל את יכול הפרחים לפקעת זו. בכך, ניתן יהיה לקבל יכול פרחים גבוה יותר מפקעות קטנות. על מנת לבדוק אפשרות זו, ערכנו ניסויים הקדמיים לבחון דרכים להגדלת מספר הפריצות לפקעת. בניסוי הראשון נבחן טיפול של עיוור הפקעות ע"י חיתוך והסרת העין הפעילה בכתר הפקעת. הניסוי בוצע בקיץ (2001) בפקעות הנמצאות בתקופת המנוחה. לאחר העיוור, הפקעות אוחסנו בחדר ממוזג למשך כחודשיים ונשתלו בחוות הבשור בבית רשת ביום 23/10/01. בניסוי נכללו פקעות קטנות (גודל 12/10) ופקעות גדולות יותר (גודל 18/16). בכל גודל פקעת, הפקעות מויינו לפני השתילה לקבוצות בהתאם למספר הפריצות (עיניים פעילות) שבכל פקעת. כ-3 שבועות לאחר השתילה (בחוות הבשור בבית רשת) נספרו בכל קבוצת מיון מספר הפריצות לפקעת שהציצו מהקרקע. בניסוי השני שבוצע כתצפית במעבדה, נכללו (לעומת ביקורת) טיפולי טבילת הפקעות בתמיסות הורמוני צמיחה של GA_3 וגם פרלן (GA_{3+4} + ציטוקינין).

תוצאות הניסוי לעיוור פקעות: באיורים 5 + 6 מוצגות התפלגויות הפקעות לאחר טיפול עיוור – לקבוצות לפי מספר פריצות לפקעת לפני השתילה. באיור 5 רואים שפקעות קטנות הגיבו יפה לטיפול העיוור ונתנו בתגובה תוספת של כ-50% למספר הפריצות לפקעת. בטיפול הביקורת ללא עיוור, מרבית הפקעות היו עם פריצה אחת, כ-רבע מהפקעות היו עם 2 פריצות, ומעט מאד היו עם 3 או 4 פריצות. לעומתן, בפקעות שעברו עיוור, מעט היו בקבוצת ה-1 פריצות וגם מעט בקבוצת ה-4 פריצות. שאר הפקעות היו בקבוצות ה-2, 3, 5 פריצות. לעומת התוצאות שקיבלנו בפקעות הקטנות, אפשר לראות באיור 6 כי כמעט לא היו הבדלים בין הביקורת לבין העיוור בפקעות הגדולות. תוצאות העיוור מבחינת מספר הפריצות שהציצו מהקרקע כ-3 שבועות לאחר השתילה, מוצגות באיורים 7 + 8. בפקעות הקטנות (איור 7) רואים יתרון ברור לטיפול העיוור לעומת הביקורת ללא עיוור. לעומת זאת, בפקעות הגדולות בטיפול העיוור היו פחות הצצות פריצות לעומת טיפול הביקורת.

תוצאות הניסוי עם הורמונים: ניסוי זה בוצע כתצפית בסתיו בפקעות קטנות (מחוסר בפקעות גדולות יותר בעונה זו). באופן כללי ניתן היה לראות השפעה חיובית של טיפול הפרלן (GA_{3+4} + ציטוקינין) על הגדלת מספר הפריצות לפקעת. נושא זה נבדק בהמשך בניסויים בקיץ 2002 (ראה בהמשך).

מסקנות: ניתן להשפיע על ביטול השלטון הקודקדי בפקעת ובכך להגדיל את מספר הפריצות. זאת ע"י טיפולי עיוור הפקעות בתחילת הקיץ, או ע"י טיפולי טבילתן בתמיסות הורמוני צמיחה.

הניסויים בשנת 2002 (קיץ 2002 עד אביב 2003): הניסויים נערכו באופן כללי

בשיטות של ניסויי 2001/2, החלו בקיץ-סתיו 2002 ונמשכים במועד הגשת דו"ח זה. התוצאות יסוכמו בסיום הניסויים וידווחו במסגרת אחרת.

א. מועדי שתילה: בהמשך לניסויי העונה הקודמת ולאשר ממצאיהם (ראה מועדי שתילה 2001/2 לעיל), כלל 2 מועדי שתילה (17/9/2002, 7/10/2002) עם פקעות בגודל אחד בלבד (12/10).

ב. חיטוי פקעות: המטרה העיקרית הייתה לוודא שהחיטוי אינו פוגע בפקעות ובצמחים. הניסוי כלל 8 טיפולים שונים של חיטוי, תוך דגש על טיפולים העשויים להועיל נגד הרקבון הבקטריאלי. ניסוי זה בוצע בשני מועדי שתילה (20/8/02, 19/9/02) בבית רשת, חזרה אחת של 17 פקעות לטיפול.

ג. ביטול השלטון הקדקודי בפקעת (להגדלת מספר הפריצות לפקעת): בניסוי זה נכללו גם טיפולי עיזור וגם טיפולים הורמונליים. הפקעות נשתלו בבית רשת להמשך תצפיות ולאיסוף נתוני יבול הפרחים.

ד. בחנית טיפולי המרצה בחממה: עד כה עיקר ניסויי ההמרצה בוצעו בבית רשת בחוות הבשור. לאור זאת שחלק מהמגדלים שותלים את הקלה בחממה, מצאנו צורך לבחון השנה את טיפולי ההמרצה בניסוי מקיף גם בחממה בתנאי הבשור.

ה. הצללת חלקת הגידול בתחילת העונה, למניעת עקת חום ו/או קרינת אור גבוהה: הניסוי בוצע בבית רשת בחוות הבשור, נכללו בו 2 מועדי הסרת רשת (50% צל) ההצללה לעומת ביקורת, 4 חזרות לטיפול, פקעות בגודל 10/12. מועדי הסרת ההצללה היו 3 שבועות ו-6 שבועות לאחר השתילה.

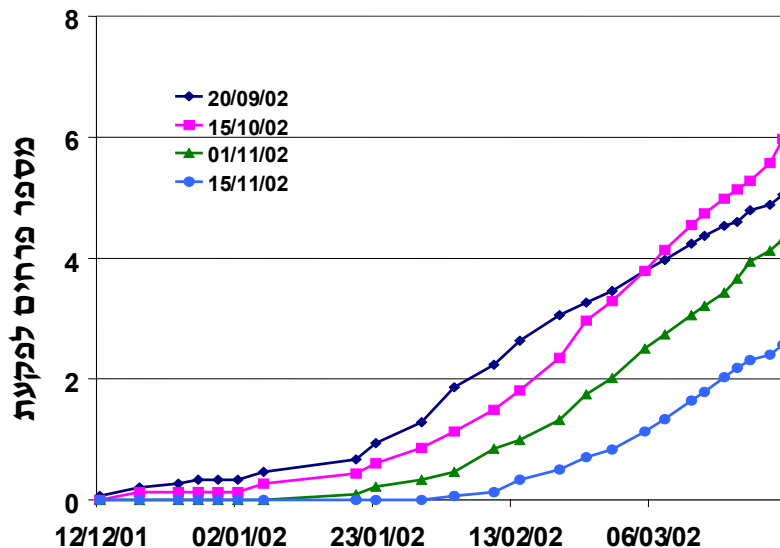
סיכום ומסקנות:

הניסויים שהסתיימו במהלך שנה ב' של הפרויקט, נועדו לשיפור הידע הקיים לגבי גידול קלה אתיופיקה ישראלית לייצור פרחי קטיפה. עיקר הממצאים החשובים, והידע החדשני מביצוע הפרויקט, מסוכמים להלן:

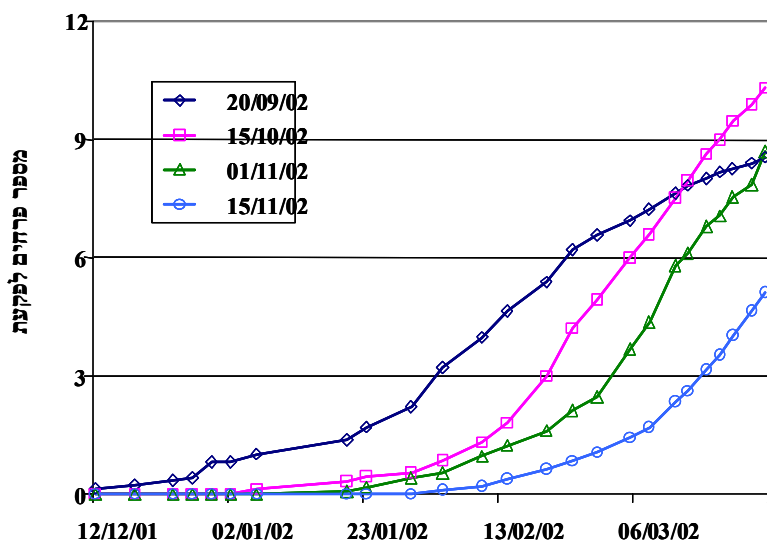
1. מועדי שתילה וגודל פקעת: תוצאות ניסוי זה מאשרות תוצאות ניסויים קודמים עליהם דיווחנו בעבר. ברור לחלוטין כי בקלה אתיופיקה הישראלית, להקדמת הפריחה ולקבלת יבול מצטבר גבוה לפקעת רצוי להשתמש לשתילה בפקעות גדולות (ככל הניתן להשגה) ולהקדים את השתילה ככל האפשר ועדיין להתחמק מבעיית הרקבונות הבקטריאליים ונפילת צמחים הקשורות לטמפרטורות גבוהות בזמן השתילה ו/או בשבועות הראשונים אחריה.

2. **המרצת פקעות:** נמצא שטיפול המרצה בטווח 17 עד 23 מ"צ היו עדיפים על המרצה ב- 30 מ"צ. לדעתנו, עדיף כנראה בשלב זה להתרחק מ- 23 מ"צ עקב החשש מפני רקבונות בקטריאליים שיוגברו במהלך ההמרצה בטמפר' גבוהה. הניסוי הנוכחי מכמת באופן ברור את תרומת המו"פ בהקדמת ובהעלאת יבול הפרחים, יחסית לשיטות שהיו נהוגות לפני שיפורי המו"פ הנוכחי. תרומת המו"פ מתבטאת בתוספת של עד כ-140% לסה"כ היבול המצטבר במהלך העונה ובהגדלה יחסית של היבול בחודשים דצמבר-פברואר בכ- 200 עד 550 אחוז של תוספת יבול.

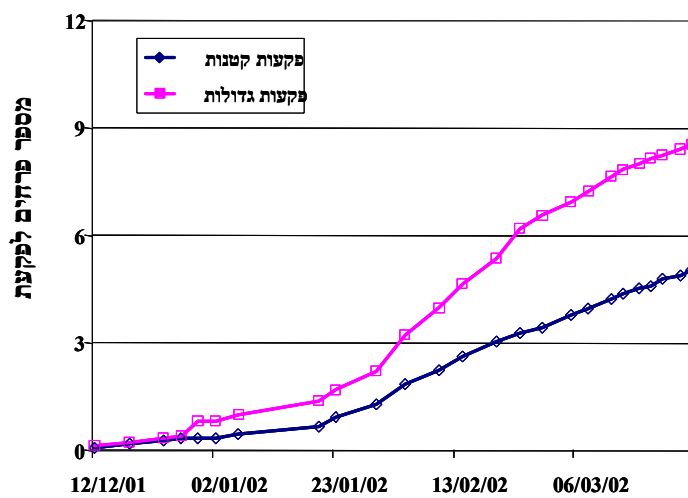
3. **ביטול שלטון קודקודי בפקעות:** אם נצליח להגדיל את מספר הפריצות לפקעת בגודל נתון (לבטל שלטון קודקודי בה?), נצליח כנראה גם להגדיל את יבול הפרחים לפקעת זו. בכך, ניתן יהיה לקבל יבול פרחים גבוה יותר מפקעות קטנות. הניסויים הראו כי ניתן להשפיע על ביטול השלטון הקודקדי בפקעת ובכך להגדיל את מספר הפריצות. זאת, ע"י טיפולי עיוור הפקעות בתחילת הקיץ, או ע"י טיפולי טבילתן בתמיסות הורמוני צמיחה.



איור 1: השפעת מועד השתילה של פקעות קטנות (גודל 12/10) על יבול הפרחים המצטבר לפקעת במהלך עונת הגידול בבית-רשת בחוות הבשור.

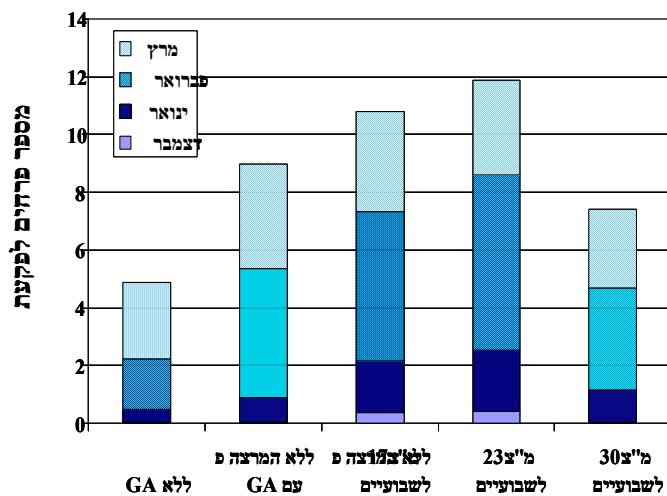


איור 2: השפעת מועד השתילה של פקעות גדולות (גודל 18/16) על יבול הפרחים המצטבר לפקעת במהלך עונת הגידול בבית-רשת בחוות הבשור.



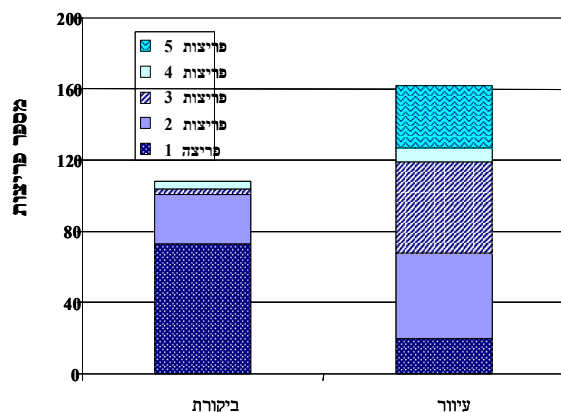
איור 3: השפעת גודל הפקעת

על יבול הפרחים המצטבר לפקעת
במהלך עונת הגידול בבית-רשת
בחוות הבשור.

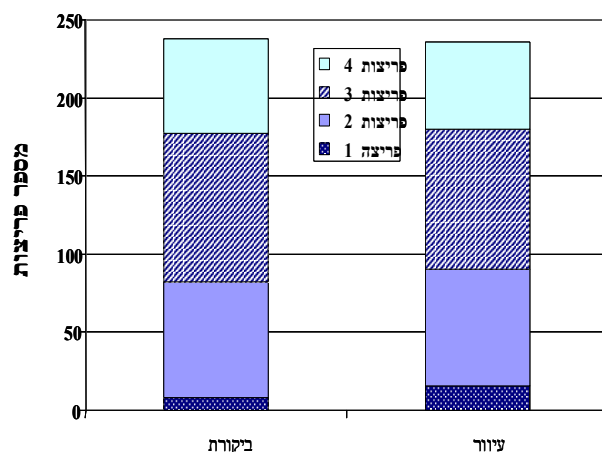


איור 4: השפעת טיפולי המרצה שונים

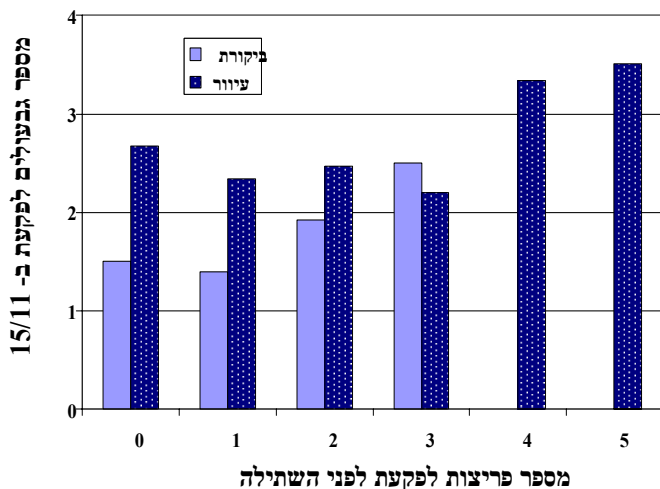
על יבול הפרחים (לפי חודשים) לפקעת
במהלך עונת הגידול בבית-רשת
בחוות הבשור.



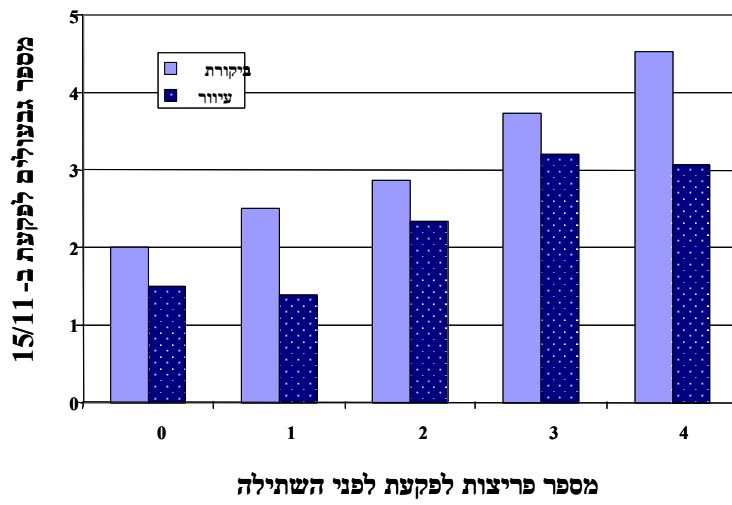
איור 5: השפעת עיוור ע"י חיתוך העין הפעילה
בכתר הפקעת בקיץ על התפלגות
מספר הפריצות (עיניים פעילות)
בפקעות קטנות (גודל 12/10)
לפני השתילה בסתיו.



איור 6: השפעת עיוור ע"י חיתוך העין הפעילה
בכתר הפקעת בקיץ על התפלגות
מספר הפריצות (עיניים פעילות)
בפקעות גדולות (גודל 18/16)
לפני השתילה בסתיו.



איור 7: השפעת עיוור ע"י חיתוך
העין הפעילה
בכתר הפקעת בקיץ על מספר הפריצות
(גבעולים שהציצו) בפקעות קטנות
(גודל 12/10)
כ-3 שבועות לאחר השתילה בסתיו.



איור 8: השפעת עיוור ע"י חיתוך העין הפעילה בכתר הפקעת בקיץ על מספר הפריצות (גבעולים שהציצו) בפקעות גדולות (גודל 18/16) כ-3 שבועות לאחר השתילה בסתיו.