



קוד זיהוי : 256-0579-02

נושא המחקר: פיתוח טכניקה בסוחה ליצור שתילים מקוררים להקדמת פריחה תוך ניצול הקור הסבני המצוי בהר הגבוה

סוג דו"ח : דו"ח מדעי סופי

מינהל המחקר החקלאי

חוקר ראשי : הגנרלי אמיר

מ.א. גוש עציון  
מו"פ דרום  
מו"פ ערבה  
מינהל המחקר החקלאי

חוקרים משניים: בן נון זאב  
מתן אבי  
צובדי גבדיאל  
ראובני משה

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

60,000

קרן מדגן ראשי

תקציב הדו"ח:

256-0579-02

צמח הכיזיאנוס רגיש בשלבי גדילתו הראשונים לעקת חום "החוקעת" את השתיל בשלב שושנת עליים ודוחה את פריחתו לאביב. הכנת השתילים הינה יקרה, דורשת ספרסורות נמוכות יחסית, ובמהלכה קיים חשש לעקת חום שתפגע באיכותם. אין עדיין שיטה מהירה לבדיקת איכות הכנת השתילים, לפני שתילתם.

מהלך ושיטות העבודה: בניסוי שנה ב' נכללו שתילים מ-3 סיפולי הכנה במשתלה מסחרית ו-10 סיפולים בפיסוסרון. בשנה ג' הכנת השתילים הייתה במשתלה מסחרית, ככלה סיפול מסחרי שגור לעומת סיפולי קירור של מחזורי 3 או 4 ימים רצופים בקירור ואחריהם 3 או 4 ימים רצופים במשתלה במחמה. לאחר מכן, הצמחים נשתלו בבשור במחמה מחוממת (18 מ"צ בלילה) להמשך התפתחות ופריחה. מדגם שתילים מכל הסיפולים בשלב המוכן לשתילה, גודל למשך שבועיים נוספים בפיסוסרון (29/21 מ"צ) לבחינת איכות הסיפולים. בפיסוסרון נאספו מדדי אורך גבעול, מספר וסחם עלים, במחמה נאספו מדדי יבול הפרחים, מועד הפריחה, אורך ומשקל גבעול ומספר פרחים לגבעול.

תוצאות עיקריות: תוצאות הניסוי מאפשרות לגמור פיתוח וליישם, שיטה פשוטה לבקרת איכות סיפולי הכנת השתילים במשתלה.

כמו כן, חלק מסיפולי הכנת השתילים שנוסו בשנה ב', נתנו תוצאות עדיפות על הסיפול המסחרי השגור, ומאפשרות חסכון של 50% בנפח הקירור ובתשומות העבודה להכנת השתילים.

בשנה ג' הסיפול המסחרי השגור היה מוצלח, אך סיפולי הניסוי נתנו תוצאות פחותות ועיכוב בפריחה, דבר המעיד כנראה על שיבוש בהכנת השתילים או על צורך לשנות תנאי הכנה בסיפולים הניסויים.

המחשבות ואישורים:

26.5.03  
חוקר ראשי מנהל המחקר מנהל הסכום מנהל המחקר  
חוקר ראשי מנהל המחקר מנהל הסכום מנהל המחקר  
חוקר ראשי מנהל המחקר מנהל הסכום מנהל המחקר  
חוקר ראשי מנהל המחקר מנהל הסכום מנהל המחקר

## פיתוח שיטה אמינה ליצור שתילים מקוררים להקדמת פריחה

### תוך ניצול הקור הטבעי המצוי בהר הגבוה

Developing a reliable natural cool seedlings system to produce early ripen or flowering.

דו"ח שנתי לתכנית מחקר

מס' 256-0579-01

אמיר הגלעדי<sup>1</sup>, אומיאל נקדימון<sup>1</sup>, זאב בן-נון<sup>2</sup>, עירית דורי<sup>3</sup>, בן-יונס ליאנה<sup>3</sup>, אלי מתן<sup>3</sup>, רזניק נטלי<sup>1</sup>,  
פורר יצחק<sup>1</sup>

<sup>1</sup> המחלקה לפרחים וצמחי נוי - מינהל המחקר החקלאי

<sup>2</sup> מו"פ ההר המרכזי

<sup>3</sup> מו"פ דרום

Hagiladi, A., Umiel, N., Ben-Nun, Z., Dori, Ben-Yones, L., I., Mathan, E., Reznik, N., Forer, I.

<sup>1</sup>Department of ornamental horticulture Agriculture Research Organization, The Volcani Center  
POB 6 Beit Dagan, Israel 50-250. E-mail: Amir Hagiladi: vcamir@netvision.net.il

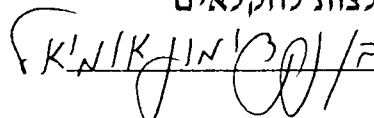
<sup>3</sup>Mop Darom md\_yael@netvision.net.il

מאי 2003

בית דגן

האם הינך מאשר את ציון הפסקה הבאה בדף הפתיחה לדו"ח כן/לא מחק את המיותר

ממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר 

#### תקציר:

צמח הליזיאנטוס רגיש בשלבי גדילתו הראשונים לעקת חום "התוקעת" את השתיל בשלב שושנת עלים ודוחה את פריחתו לאביב. הכנת השתילים הינה יקרה, דורשת טמפרטורות נמוכות יחסית, ובמהלכה קיים חשש לעקת חום שתפגע באיכותם. אין עדיין שיטה מהירה לבדיקת איכות הכנת השתילים, לפני שתילתם.

מהלך ושיטות העבודה: בניסוי שנה ב' נכללו שתילים מ-3 טיפולי הכנה במשתלה מסחרית ו-10 טיפולים בפיטוטרון. בשנה ג' הכנת השתילים הייתה במשתלה מסחרית, כללה טיפול מסחרי שגור לעומת טיפולי קירור של מחזורי 3 או 4 ימים רצופים בקירור ואחריהם 3 או 4 ימים רצופים במשתלה בחממה. לאחר מכן, הצמחים נשתלו בבשור בחממה מחוממת (18 מ"צ בלילה) להמשך התפתחות ופריחה. מדגם שתילים מכל הטיפולים בשלב המוכן לשתילה, גודל למשך שבועיים נוספים בפיטוטרון (29/21 מ"צ) לבחינת איכות הטיפולים. בפיטוטרון נאספו מדדי אורך גבעול, מספר ושטח עלים, בחממה נאספו מדדי יכול הפרחים, מועד הפריחה, אורך ומשקל גבעול ומספר פרחים לגבעול.

תוצאות עיקריות: תוצאות הניסוי מאפשרות לגמור פיתוח וליישם, שיטה פשוטה לבקרת איכות טיפולי הכנת השתילים במשתלה. כמו כן, חלק מטיפולי הכנת השתילים שנוסו בשנה ב', נתנו תוצאות עדיפות על הטיפול המסחרי השגור, ומאפשרות חסכון של 50% בנפח הקירור ובתשומות העבודה להכנת השתילים. בשנה ג' הטיפול המסחרי השגור היה מוצלח, אך טיפולי הניסוי נתנו תוצאות פחותות ועיכוב בפריחה, דבר המעיד כנראה על שיבוש בהכנת השתילים או על צורך לשנות תנאי הכנה בטיפולים הניסויים.

#### רשימת פרסומים מהמחקר הנוכחי:

1. הגלעדי, א., אומיאל, נ., בן-נון, ז., עירית דורי, מתן, א. (2002) פיתוח שיטה אמינה ליצור שתילים מקוררים להקדמת הפריחה תוך ניצול הקור הטבעי המצוי בהר הגבוה. מו"פ דרום - סיכום עונת 2000/1,

עמ' 35-42.

## מבוא: רקע ומטרות המחקר

בשנים האחרונות מתפתח ענף שתלני חדש באזורי ההר, ענף המתבסס על ייצור שתילים מקוררים המגודלים בבתי צמיחה בהר. הטמפרטורות הטבעיות המצויות באזור ההר בקיץ, מאפשרות קבלת מנות קור לשתילים ובכך הקדמת הפריחה והנבט פירות, לשתילים אלה כאשר הם נשתלים בסתיו באזורי הגידול במישור החוף, בבשור ובערבה. היתרון היחסי המצוי בהר נעוץ בטמפרטורות לילה נמוכות בשלהי הקיץ, וטמפרטורות יום ממוזגות. בצורה זו השתיל מקבל צינור טבעי ונחשף לאור פוטוסינטטי, להבדיל משתיל שקורר במקור בחושך. כדאי לפתח שתלנות הר ייחודית שתתמקד בניצול קרירות אקלים ההר תאפשר להרחיב את היקף שתלנות זו בהר ובכך לפתח ענף חקלאי המייצר תמורה יחסית גבוהה ליחידת שטח ובכמות מים מצומצמת. פיתוח שתילים איכותיים ומקדימים בהר מחייב:

1. ידע מוצק לגבי סף טמפרטורה והתנאים שעשויים לגרום לורנליזציה של השתילים.

2. טכניקות של טיפול בשתילים על מנת לצמצם ככל האפשר את הדה-ורנליזציה.

פרוייקט מחקר זה מתמקד בנושא זה, כאשר הליזיאנטוס משמש כצמח מודל.

**ליזיאנטוס (*Eustoma grandiflora*)** הינו פרח קטיפי חשוב (בישראל ובחו"ל) ששימש כאובייקט להרבה עבודות מחקר בתחומי הפיזיולוגיה ואחרים. מרבית ההמלצות למגדלים בישראל, בעיקר בתחום הכנת השתילים, מתייחסות ומבוססות על תוצאות ניסויים ותצפיות שנעשו בארץ (ראה להלן). סקירת הבעיות המיוחדות לליזיאנטוס והידע הקיים בתחום זה, פרסמנו לאחרונה ( ).

לליזיאנטוס שני שלבים ברורים מבחינת הדרישה לטמפרטורה. שלב ראשון מנביטה ועד לקבלת שתיל בעל 5 זוגות עלים, המוכן לשתילה בחממה. בשלב זה הצמח זקוק לטמפרטורות נמוכות ואו מתונות, עד 18 מ"צ (לא עוברות 20 מ"צ). בשלב שני (בחממה) לאחר גדילת מספר זוגות עלים נוספים ולקראת התרוממות לפריחה יש צורך בטמפרטורות גבוהות מעל 20 מ"צ ובעוצמות קרינה גבוהות (2). הצמח מאופיין בתקופת גידול ארוכה מזריעה עד לפריחה, ובדרישה לטמפרטורות ועוצמות קרינה גבוהות בתקופת צמיחת ענפי הפריחה והתפתחות הפרחים. בעקבות תקופת הגידול הארוכה, על מנת לקבל פריחה חורפית מסחרית, יש צורך לשתול מוקדם בסוף הקיץ או ראשית הסתיו, בתקופת הכנת השתילים הטמפרטורות ברב אזורי הארץ גבוהות, דבר שעשוי לגרום לכך שהשתילים "יתקעו" במצב שושנת יצמחו לאט ולא יפרחו בחורף (3). קירור שתילים שניתן בתנאי חושך הקדים את הפריחה ב-10 ימים בלבד (12). קירור שתילים בני 4 זוגות עלים למשך 6 שבועות בטמפרטורה בין 10-13 מ"צ, בתנאי הארה גרם לצמיחה נמרצת של השתילים ויצאתם המוחלטת ממצב השושנת (3). קירור שתילי ליזיאנטוס למשך 6 שבועות בטמפרטורות של 8-10 מ"צ (בתא קירור מואר, 12 שעות נורות פלואורסצנטיות בעוצמה של 3,000 לוקס בגובה הצמחים) ובשיטת העדעד (קירור שתילים במקרר חשוך והוצאתם כל יום משעה 5:30 ועד 8:00 לאור טבעי בהצללה), שיפרה את יכולת הפרחים בעונת היצוא (עד 20.5), ונתנה יכולת גבוהה מזה של שתילים שיובאו מהולנד (1).

מתן וחבריו (9) סוברים "שבקרה אקלימית קפדנית בגידול ליזיאנטוס, משלב הנבט ועד הפריחה, מהווה את המפתח החשוב ביותר בגידול זה". לדעתם הבעיות העיקריות בגידול הינן:

א. היתקעות צמחים אחר השתילה.

ב. איכות ירודה בגל הפריחה הראשון.

ג. כיצד להקדים את גל הפריחה הראשון שבעקבותיו יוקדם גל הפריחה השני, לקבלת יכולת גבוהה של

פריחי קטיפי במהלך עונת הייצור.

מתן וחבריו (9, 10), מצאו גם שחימום החממה ל-18 מ"צ בלילה, נתן תוספת יכולת משמעותית, בעיקר בשילוב עם משטר יום ארוך (שבירת לילה). הם מייחסים את תוספת היכולת לקבלת שני גלי פריחה בתנאים אלה.

טמפרטורות גבוהות (מעל 20 מ"צ) בעת הכנת השתילים, גורמים להיתקעות הצמחים בשלב שושנת עלים ובכך הפריחה נדחית לאביב (2). בהכנת שתילים בישראל (5, 6, 7), יש "חשש מארועים חריגים של טמפרטורה מעל 26 מ"צ, הפוגעות באיכות השתילים ומשבשות את הקדמת הפריחה" (7). נושא רגישות שתילי לזיאנטוס לעקת-חום המשרה "תקיעת" השתילים במצב שושנת עלים, תוך דחית הפריחה לחודשי האביב, קיבל תשומת לב מחקרית רבה גם בחו"ל (ראה 13, 14, 15, 16, 17).

הכנת שתילים איכותיים של לזיאנטוס, הינה תהליך ממושך הדורש כ- 3 חודשים מהזריעה ועד לקבלת שתיל המוכן לשתילה בחממה. הרבו (14) מחלק את משך גידול צמח הלזיאנטוס (מזריעה לפריחה) ל- 4 שלבים:

שלב א': מזריעה, למשך 14 הימים הראשונים (שלב הפסיגים ?).

שלב ב': כ- 4 שבועות מגמר שלב א' (עד לכ- 2-3 זוגות עלים מפותחים).

שלב ג': כ- 5 שבועות מגמר שלב ב' (עד לכ- 4-7 זוגות עלים מפותחים).

שלב ד': משתילה בחממה ועד לגמר גל ראשון של פריחה, כ- 120 יום מגמר שלב ג'.

הפרוייקט הנוכחי, מכוון ללמוד את נושא הכנת השתילים בהר הגבוה, תוך דגש על בעיית התנאים הגורמים לתקיעת הצמחים ו/או לביטול השפעות טיפולי הקירור.

### שיטות וחומרים:

חומר צמחי: לניסוי בשנה ב' השתמשנו בזרעי לזיאנטוס מהזן "הידי- כחול". הזרעים נזרעו ע"י משתלת "חישתיל", במגשי הנבטה כמקובל בישראל להכנת שתילי לזיאנטוס. היות ולא ניתן היה לחזות מראש את קצב התפתחות השתילים בכל טיפול, והיות ורצינו לשתול בבשור במועד אחד שתילים דומים בהתפתחותם מכל הטיפולים השונים, החלטנו לבצע 3 מועדי זריעה לכל הטיפולים ולבחור בכל טיפול את שתילי המועד המתאים ביותר. מועדי הזריעה היו: א' - 27/7/01, ב' - 6/8/01, ג' - 20/8/01. טיפול L לא נזרע במועד א'. בשבועיים הראשונים שלאחר כל זריעה, המגשים טופלו להנבטה במשתלת חישתיל-אשקלון, בטיפול מסחרי רגיל ללא קירור. לאחר שבועיים, נסתיימה הנביטה והמגשים הועברו לטיפולים השונים למשך הזמן שעד למועד לשתילה בבית-צמיחה לא מחומם, בחוות הבשור. בניסוי היו 3 קבוצות טיפולי הכנת שתילים, לפי המפורט להלן:

#### א. טיפולי משתלות מסחריות (3 טיפולים) בשנה ב':

1. המשך גידול במשתלת חישתיל-אשקלון (כולל קירור עדעד) **טיפול A**, נשתל בבשור מועד זריעה ב'.
2. במשתלת חישתיל-אשקלון (ללא קירור) **טיפול B**, נשתל בבשור מועד זריעה ב'.
3. במשתלת סוסיא (טיפול מסחרי) **טיפול C**, נשתל בבשור מועד זריעה ב'.

#### ב. יצירת שתילים "תקועים" (ושיחרורם) בפיטוטרון (4 טיפולים) בשנה ב':

4. גידול בטמפ' 29/21 מ"צ ביום ארוך, מנביטה עד לשתילה **טיפול D**, נשתל בבשור מועד זריעה ג'.
5. גידול בטמפ' 35-43/21 מ"צ (במשך היום במסדרון) ביום טבעי, מנביטה עד לשתילה **טיפול E**, נשתל בבשור מועד זריעה ג' (רק 3 חזרות).
6. גידול בטמפ' 29/21 מ"צ ביום ארוך, מנביטה למשך 30 יום ואח"כ לשיחרור בטמפ' 17/9 מ"צ ביום קצר עד לשתילה **טיפול F**, נשתל בבשור מועד זריעה ב'.
7. גידול בטמפ' 35-43/21 מ"צ (במשך היום במסדרון) ביום טבעי, מנביטה למשך 30 יום ואח"כ המשך גידול בטמפ' 17/9 מ"צ ביום קצר, עד לשתילה **טיפול G**, השתילים היו מאד לא אחידים בהתפתחותם, נבחרו לשתילה בבשור שתילים ממויינים לאחידות, משלושת מועדי הזריעה.

#### ג. שיטות קירור חדשות בפיטוטרון (6 טיפולים) בשנה ב':

8. לאחר הנביטה ועד לשתילה – במשך היום (בין 8:00 ל- 00:03) ב- 29 מ"צ ובליילה במקרר (4-5 מ"צ). בימי שישי ושבת במקרר (4-5 מ"צ) **טיפול H**, נשתל בבשור מועד זריעה א'.

9. לאחר הנביטה ועד לשתילה – במשך היום (בין 8:00 ל- 3:00) ב- 35-43/21 מ"צ

(במסדרון) ובלילה במקרר (5-4 מ"צ). בימי שישי ושבת במקרר (5-4 מ"צ) **טיפול X**, הייתה תמותה מלאה של השתילים במהלך הטיפול (לא ממחלות ואו יובש!) לא נשתל בבשור.

10. לאחר הנביטה ועד לשתילה – יום אחד (24 שעות, משעה 8:00 עד למחרת בשעה 8:00) ב- 29/21 מ"צ ואחריו יום אחד (24 שעות, משעה 8:00 עד למחרת בשעה 8:00) במקרר (5-4 מ"צ). בימי שישי ושבת במקרר (5-4 מ"צ). **ימים א' + ג' + ה' גידול, ימים ב' + ד' + ו' + ש' במקרר, טיפול I**, נשתל בבשור מועד זריעה א'.

11. לאחר הנביטה ועד לשתילה – משטר שבועי של יומיים (48 שעות, משעה 8:00 ביום א' עד ליום ג' בשעה 8:00) ב- 29/21 מ"צ ואחריו יום ג' (24 שעות, משעה 8:00 עד לבוקר יום ה' בשעה 8:00) במקרר (5-4 מ"צ). ביום ה' בין 8:00 ל- 3:00 ב- 29/21 מ"צ, החזרה למקרר (5-4 מ"צ) למשך ימי ו' + ש', וכך הלאה בהמשך. **ימים א' + ב' + ד' + ה' גידול, ימים ג' + ו' + ש' במקרר, טיפול J**, נשתל בבשור מועד זריעה א'.

12. לאחר הנביטה ועד לשתילה – משטר שבועי של 4 ימים רצופים (96 שעות, משעה 8:00 ביום א' עד ליום ה' בשעה 8:00) ב- 29/21 מ"צ ואחריו 3 ימים רצופים (72 שעות, משעה 8:00 ביום ה' עד לבוקר יום א' בשעה 8:00) במקרר (5-4 מ"צ). **ימים א' + ב' + ג' + ד' גידול, ימים ה' + ו' + ש' במקרר, טיפול K**, נשתל בבשור מועד זריעה א'.

13. לאחר הנביטה ועד לשתילה – משטר שבועי של 3 ימים רצופים (72 שעות, משעה 8:00 ביום א' עד ליום ד' בשעה 8:00) ב- 29/21 מ"צ ואחריו 4 ימים רצופים (96 שעות, משעה 8:00 ביום ד' עד לבוקר יום א' בשעה 8:00) במקרר (5-4 מ"צ). **ימים א' + ב' + ג' גידול, ימים ד' + ה' + ו' + ש' במקרר, טיפול L**, נשתל בבשור מועד זריעה ב'.

תצפיות במהלך הטיפולים (בשנה ב') בפיטוטרון: נערכו מידי שבוע, בחלקן נאספו מדדי גובה הצמח, ומספר עלים.

מבחן ל-"תקיעת-השתילים" אחרי טיפולי ההכנה השונים: יום לפני מועד השתילה בבשור, מכל טיפול נלקח מדגם מייצג של 20 שתילים, לאיפיון מצב התפתחותם כמתואר להלן. בנוסף, באותו יום גם נחתך מכל מגש הנבטה (בנפרד מכל טיפול הכנה) קטע שכלל כ-30 שתילים. קטעי המגשים הוכנסו כולם למשך שבועיים נוספים לגידול בפיטוטרון (29/21 מ"צ, ביום ארוך). בתום השבועיים, נאסף הנוף ממדגם מייצג של 20 שתילים בכל טיפול, לאיפיון מצב התפתחותם. איפיון מצב התפתחות השתילים בוצע כדלקמן: בכל שתיל נספרו העלים ונמדד אורך הגבעול העל קרקעי, כאשר בצמח בעל שושנת עלים צפופה שבו לא ניתן היה למדוד אורך גבעול, נקבע שרירותית אורך גבעול של 1 מ"מ. בכל צמח העלים הופרדו מהגבעול והודבקו על נייר לבן (A4) ולאחר מכן יובשו בלחץ בין 2 שכבות נייר סופג. לאחר הייבוש, גליונות העלים צולמו על נייר A4 במכונת משרדית לצילום מסמכים. כל העלים המצולמים של כל צמח, נגזרו מניר הצילום ונשקלו במאזניים אנליטיות. משקל הנייר שימש לחישוב שטח העלים בהשוואה לגרף כיול שהוכן למשקל נייר לעומת שטח הנייר.

המשך הניסוי בחוות הבשור: בגמר טיפולי ההכנה, השתילים הועברו למו"פ דרום ונשתלו בחוות הבשור בשנה ב' ביום 29.10.01 ובשנה ג' ביום 19/09/2002, בחממה מחוממת ל- 18 מ"צ מינימום לילה, ביום טבעי. נשתלו 60 שתילים לחזרה, 4 חזרות באקראי לטיפול (בטיפול B היו רק 3 חזרות), בעומד של 60 שתילים למ"ר. בשנה ג' השתבש מהלך הכנת השתילים במשתלה בסוסיא, ולכן נכללו בניסוי רק שתילים (הזן: היידי דיפ-בלו) שהוכנו במשתלת חישתיל בנחלים. טיפולי הכנת השתילים היו:

היה מעל 2 פרחים לצמח. בשאר הטיפולים קיבלנו בממוצע רק כפרח אחד לשתיל, כולל בטיפולים בהם השתילים נתקעו (איור 1-א B+E). היו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים השונים מבחינת מועדי פרישת היבול במהלך הניסוי (ראה איור 2). טיפולי "תקיעת השתילים (B+E), כצפוי, הניבו את מרבית היבול בעיקר בסוף הגידול באביב (איור 2א). טיפול G (איור 2א) היה דומה מאד לטיפול A אך קצת אפיל ממנו. לפי הספרות (2) טמפי מעל 20 מ"צ גורמות לתקיעת השתילים. לכן היה צפוי כי טיפול D יהיה נחות, אך הוא היה אפילו עדיף משמעותית על טיפול A (איור 2ב) מבחינת הקדמת הפריחה. טיפול F (איור 2ב) היה (כצפוי) קצת יותר בכיר מטיפול D. טיפול G (איור 2א) היה (כצפוי) משמעותית יותר בכיר מטיפול E. טיפול H (איור 2ב) היה קצת אפיל בתחילת העונה (בניגוד לצפוי) מטיפולי D+F. משמעות מיוחדת יש לתוצאות הטיפולים I+J+K+L (איור 2ג) שהיו מאד דומות או אפילו טובות יותר מטיפול A המסחרי, ולכן משמעות מעשית רבה (ראה בדיון ומסקנות).

איכות הפרחים בטיפולים השונים, מוצגת באיור 3. טיפול C היה הנחות מכולם בכל מדדי האיכות, כאשר הטיפולים D+F שהקדימו יחסית בפריחה אמנם עלו עליו באיכותם, אך היו פחות טובים מכל שאר הטיפולים.

**ג. תוצאות ניסויי שנה ג' - טיפולי הכנת השתילים:** בנוסף לזן היידי דיפ-בלו שנכלל בניסוי בחממה, קיבלו בקיץ 2002 - 3 זנים נוספים שעברו כמו הזן היידי טיפולי הכנת שתילים במשתלה המסחרית. הזנים היו: מאריאצ'י מיסטי-בלו, מאריאצ'י בלו-פיקוטי ואקו פיור-וואייט. מדגם של שתילים מכל זן/טיפול נבחן בפיטוטרון (כמו בשנה ב' לעיל) לבקרת איכות טיפולי הקירור. המדד החשוב (לדעתנו) הינו שיעור התארכות הגבעול לאחר שבועיים בפיטוטרון. תוצאות הניסוי מוצגים בטבלה 2, בה הנתונים המספריים הם תוספת לאורך גבעול (%) לאחר שבועיים גידול השתילים בפיטוטרון.

**טבלה 2:** בקרת איכות לטיפולי הקירור (קיץ 2002): תוספת (ב-%) לאורך גבעול לאחר שבועיים גידול השתילים בפיטוטרון (יום ארוך, 29/21 מ"צ, לילה/יום).

הזן	קירור מסחרי	3 ימי קירור	4 ימי קירור
מאריאצ'י בלו-מיסט	252.8	580.8	406.8
מאריאצ'י בלו-פיקוטי	176.0	263.3	275.5
אקו פיור וואייט	ל.נ.	244.0	426.4
היידי דיפ-בלו	482.0	190.0	234.4

ככל שהגבעול מתארך יותר במבחן זה, השתילים פחות "תקועים" וצפויים לפרוח מוקדם בחממה. לפיכך, בשלושת הזנים הראשונים, התוצאות בטבלה 2 מצביעות על כך שטיפולי הקירור של 3 או 4 ימים היו לפחות טובים כמו הקירור המסחרי השגור. אולם, זנים ושתילים אלו לא נכללו בניסוי ההמשך של הפרחה בחממה בבשור. לעומתם, תוצאות מבחן איכות הקירור בזן היידי דיפ-בלו (טבלה 2) כבר מראים שמשוה השתבש כנראה במהלך טיפולי הקירור. בזן היידי דיפ-בלו בטיפולי הקירור של 3 ו-4 ימי קירור התארכות הגבעולים במבחן הייתה באופן משמעותי פחותה לעומת הקירור המסחרי השגור בזן זה.

**ד. תוצאות ניסויי שנה ג' בבשור:** יבול הפרחים המצטבר בטיפולים A+B+C+D (ראה טבלה 1) במהלך עונת הניסוי מוצג באיור 4. טיפולי הקירור המסחרי השגור (A+D) עם וללא ריסוסי ג'יברלין, הניבו כצפוי יבול פרחים מוקדם (איור 4). לעומתם, הטיפולים הניסויים (B+C) עם ריסוסי ג'יברלין, נתקעו והניבו יבול חלקי ומאוחר יחסית בעונה (ראה באיור 4). כל שאר הטיפולים היו נחותים יחסית לטיפולי B+C, ואין כלל טעם להתייחס אליהם.

**דיון ומסקנות:** טמפרטורות של 29/21 מ"צ במשך כל תקופת הכנת השתילים (מנביטה לשתילה, שנה ב' - טיפול D) לא גרמו "לתקיעת" השתילים של הזן היידי. ליצירת עקת חום ותקיעת השתילים בזן זה, דרושות כנראה טמפ' גבוהות ו/או ממושכות יותר. טיפולים של טמפ' מעל 35 מ"צ במהלך גידול השתילים, גרמו בשנה ב' לתקיעת השתילים.

**מבחן איכות לשתילים:** הניסוי הנוכחי הניב (כנראה) שיטה לבחינת הנזק (היתקעות) לשתילי ליוזאנטוס עקב עקת חום. בשיטה זו, מדגם של שתילים המוכנים לשתילה, הוכנס לגידול בתנאי יום-ארוך וטמפרטורה גבוהה (21/29 מ"צ) בפיטוטרון, למשך 2 שבועות. המדד ל-"תקיעת" השתילים הינו מידת התארכות הגבעול במהלך המבחן. שימוש בשיטה זו, עשוי להיות כלי יעיל ונוח יחסית, לבירור מפורט של תופעת תקיעת השתילים, ויעילות טיפולי קור (הניתנים לאחר ארוע חמסין) "לריפוי" השתילים (ראה טיפולים F+G) במידה ונחשפו לעקת חום (חמסין עקב אקלים הכפף) זמנית במשתלה. במידה ועקת החום הייתה בחודש הראשון לאחר הנביטה (טיפול G), ניתן לבטל (כמאט לחלוטין) את תוצאותיה ע"י טיפולי קירור בהמשך הכנת השתילים. שיטת מבחן זו לאיכות השתילים, עשויה לשמש ליצור השתילים ככלי מעשי לבקרת תוצרתו.

**תוצאות הניסוי בבשור:** בניסוי שערכנו בשנה א' (דו"ח לשנת 2000), משטרי אורך היום וטמפרטורות, ניתנו לשתילים בעלי 5 זוגות עלים בפיטוטרון, במהלך החודש לפני שתילתם בחממה בבשור. באופן כללי, טיפולי היום הארוך הקדימו את הפריחה לעומת טיפולי היום הקצר. אולם, היום הקצר שיפר את איכות גבעולי הפריחה (אורך, משקל ומספר פרחים לגבעול). השפעות דומות של יום ארוך, דווחו בעבר (ראה 8, 11). בדומה לאורך היום (לעיל) ניתנו גם משטרי טמפרטורה חמה וקרה לשתילים בפיטוטרון. הטמפרטורה הגבוהה הקדימה את הפריחה אך פגעה באיכות הגבעולים, זאת לעומת טיפולי הטמפרטורה הקרה (ראה דו"ח לשנת 2000). השפעות דומות של טמפ' גבוהה (יחסית) על הקדמת הפריחה תוך פגיעה באיכות הפרחים, קיבלנו גם בניסוי שנה ב' (טיפולים C+D).

**טיפול קירור בהכנת שתילי ליוזאנטוס:** בליוזאנטוס בישראל, נהוגה שיטת קירור בדומה למקובל בעדעד (2, 4), הצמחים שוהים מרבית היממה במקרר, ולכן חשופים לאור (יום קצר) רק במשך שעות בודדות ביממה. בהולנד, הכנת השתילים נעשית בחממה בתנאי יום טבעי, כאשר (לפחות) בחלק מתקופת הגידול השתילים חשופים לימים ארוכים מ-12 שעות אור. מצב דומה קיים גם במשתלה בסוסיא (מותנה בעונת הכנת השתילים). השימוש בשיטת קירור השתילים כרוך בהוצאות ניכרות לתשתית קירור ולשינוע יומי של השתילים. מור הציע (6) אפשרות לקרר (בשיטת העדעד) שתילים חשופי-שורש על מנת לחסוך בנפח קירור, אולם שיטה זו, כנראה מסיבות שונות כבר אינה מומלצת (5, 7, 7א). בניסוי הנוכחי נכללו טיפולי קירור בהם השתילים שוהים 4-1 ימים רצוף בפיטוטרון (29/21 מ"צ) באור שמש ו-1-4 ימים בקירור בחושך (טיפולים I+J+K+L). טיפולים אלה היו עדיפים (K+J) או דומים (I+L) לטיפול המסחרי A (איור 2) והם מאפשרים חסכון של 50% בתשתית הקירור וגם בשינוע השתילים מתוך ואל המקרר. אולם, יש עדיין צורך לבדוק את השיטות הנ"ל והתאמתן, לפני יישומן בקנה מידה מסחרי. גם טיפול H (ביום 29/21 מ"צ – בלילה במקרר) היה עדיף על טיפול (קירור עדעד) A הנהוג מסחרית. מעבר לחסכון בנפח קירור ובעבודת השינוע, השתילים בטיפולים H+I+J+K+L מקבלים במהלך הכנתם יותר שעות אור לפוטוסינתזה, יחסית לשיטת קירור עדעד (טיפול A). בניסוי שנה ג' ניסינו לחזור בתנאי משתלה מסחרית, על תוצאות הטיפולים (משנה ב') בהם השתילים מקבלים בהכנתם מחזורי קירור של 3 או 4 ימים רצופים ואחריהם 4 או 3 ימים לגידול מחוץ למקרר. זאת, על מנת לחסוך בנפח מקרר ובעבודה לשינוע השתילים במהלך הכנתם. אולם, טיפולים אלו היו נחותים משמעותית מטיפול המסחרי השגור בתנאי משתלה מסחרית. בדיעבד, אנו מנסים להסביר מדוע טיפולים אלו היו נחותים בשנה ג' בעוד שבשנה ב' הם נתנו תוצאות בהחלט סבירות. בשנה ב' הטיפולים ניתנו בפיטוטרון, בטמפ' של 4-5 מ"צ ואילו בשנה ג' הם ניתנו במשתלה בטמפ' של 8-9 מ"צ. יותר מכך, בשנה ב' טיפולי הקור החלו שבועיים לאחר הזריעה ואילו בשנה ג' טיפולי הקירור במשתלה החלו רק לאחר כ-40 יום מהזריעה. בנוסף, בשנה ב' במהלך הטיפול בשתילים, בעת שהם לא שהו במקרר הם שהו בפיטוטרון בחדר עם

טמפי' מבוקרת 29/21 (לילה/יום), בעוד שבשנה ג' הם שהו מחוץ למקרר בחממה (50% צל) בטמפי' לא מבוקרת. הבדלים אלה בין השנים בתנאי הטיפול בשתילים, עשויים להסביר את ההבדלים בתוצאות טיפולים אלה בין שנה ב' לשנה ג'. בהתאם, ראוי לבדוק בעתיד בניסויים, הבט זה ולחדד את התנאים הדרושים להכנה מוצלחת של שתילים במשטרי מחזורי קירור של 3-4 ימים (טבלה 1).

**גיברלין להשלמת טיפולי ההכנה:** בגידול מסחרי נהוג לעיתים לתת טיפולי ריסוס בגיברלין לאחר השתילה (ראה 7), על מנת להבטיח שהשתילים לא יתקעו. מבחן האיכות הנ"ל, יראה גם מתי רצוי יהיה לתת ריסוסי גיברלין. בניסויי שנה ג' נכללה גם השוואה עם וללא ריסוסי גיברלין לטיפול הקירור השונים. ללא ריסוסי גיברלין (טיפולים E+F בטבלה 1) הפריחה התעכבה והייתה פחותה משמעותית אפילו ביחס לטיפולים המקבילים (B+C) שקיבלו ריסוסי גיברלין.

**ריסוס בפרלן לעידוד הסתעפות הצמחים:** אחת הדרכים להגברת היבול, הינה קבלת צמחים מסועפים שיניבו יותר מענף קטיפי אחד לצמח. ריסוס בפרלן אומנם גרם להסתעפות הצמחים, אך עיכב מאד את התפתחותם ודחה את הפריחה לאביב ולכן אינו שימושי במקרה זה.

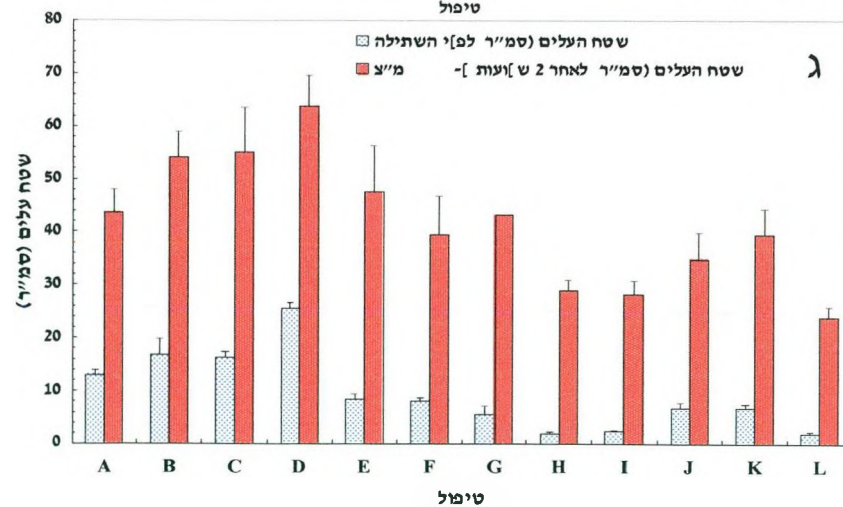
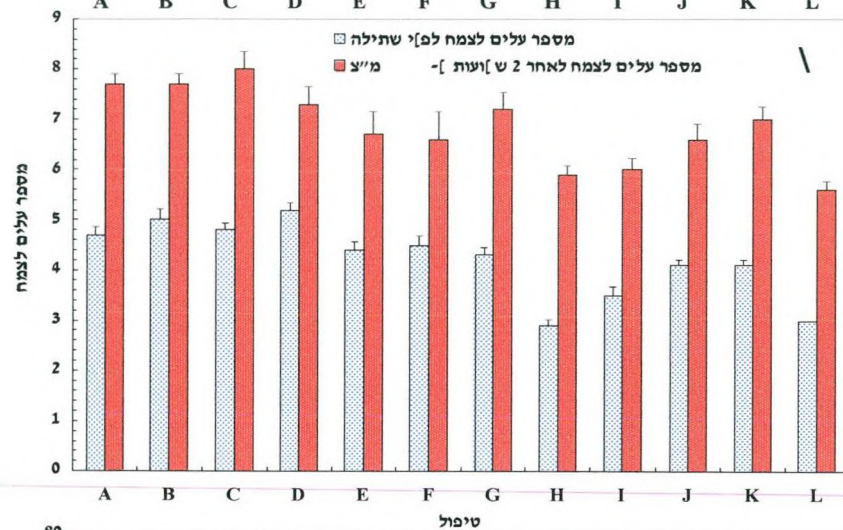
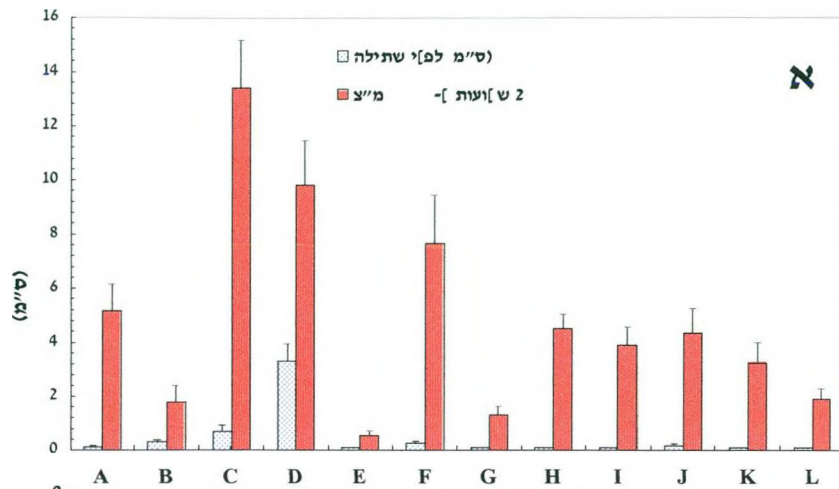
### ספרות:

1. אבידור, מ., זהר, ב., שלמה, א., בר-יוסף, ע., והלוי, א. (1992) ליזיאנטוס: השפעת קירור שתילים על פריחה בתנאי משק. "דפי מידע" שנה (6) עמ' 58-59.
2. הלוי, א. (1987) מניעת "היתקעות" צמחי ליזיאנטוס במצב שושנת - על ידי קירור שתילים. "השדה" 70: 1264-1256.
3. הלוי, א. (1990) מניעת "תקיעת" צמחי ליזיאנטוס במצב שושנת - על ידי קירור שתילים. "דפי מידע" שנה (8) עמ' 41-43.
4. מור, י. (1978) גידול עדעד בכיר. חוברת בהוצאת שה"ס, משרד החקלאות.
5. מור, י. (1998) הכנה עצמית של שתילי ליזיאנטוס. "דפי מידע" שנה י"ג (9) עמ' 59-58.
6. מור, י. (1997) הכנה עצמית של שתילי ליזיאנטוס. "דפי מידע" שנה י"ב (10) עמ' 59.7-58. מור, י. (1998) ליזיאנטוס. "דפי מידע" שנה י"ג (1) עמ' 55-52.
- 7א. מור, י. (2000) ליזיאנטוס: הכנה עצמית של שתילים, או שתילת שתילים מהולנד. "דפי מידע" שנה ט"ז (9) עמ' 48-47.
8. מתן, א., ר. מולדבסקי, ד. שמואל, ר. שילה, י. סקוטלסקי (1997). ליזיאנטוס: השפעת טמפרטורה והתארכות היום על הפריחה. "דפי מידע" שנה י"ג (3) עמ' 73-71.
9. מתן, א., ר. מולדבסקי, ד. שמואל, ר. שילה (1996) השפעת משטרי טמפרטורה על הפריחה בליזיאנטוס. "דפי מידע" שנה י"א (10) עמ' 67-66.
10. מתן, א., ר. מולדבסקי, ר. שילה, י. סקוטלסקי, י. מור (1998). ליזיאנטוס: השפעת הארה פוטופריודית והעשרה ב- $CO_2$  על הפריחה. "דפי מידע" שנה ט"ו (3) עמ' 78-76, 82.
- 10א. מתן, א., ד. שמואל, ר. שילה, י. מור, י. סקוטלסקי (1999). השפעת משטר קירור שתילים על הפריחה בליזיאנטוס. מו"פ דרום, סיכום עונת 1997/8, עמ' 1-5.
11. שילה, ר., כהן, ש., זכאי, מ., רונן, א., מוצניק, ז. (1999) הקדמת פריחה בליזיאנטוס (רמת הנגב 97/96). דפי מידע, שנה ט"ו (9) עמ' 72-65.
12. שלמה, א., הלוי, א. וריבלין, א. (1987). ניסויים בבקרת הפריחה והצמיחה בליזיאנטוס. "השדה" 67: 1628-1630.
13. Harbaugh, B. K., Roh, M. S., Lawson, R. H. and Pemberton, B. (1992) Rosetting of *Lisianthus* cultivars exposed to high temperature. HortSci. 27(8): 885-887.
14. Harbaugh, B. K. (1995) Flowering of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. cultivars influenced by photoperiod and temperature. HortSci. 30(7): 1375-1377.

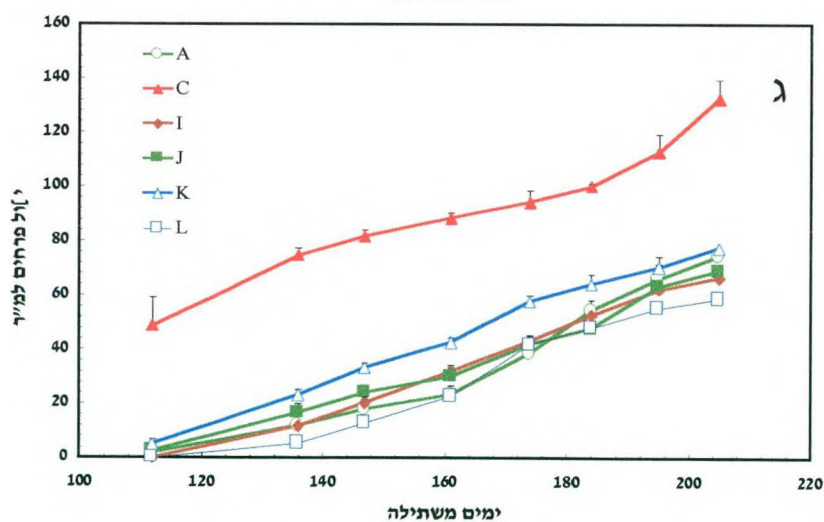
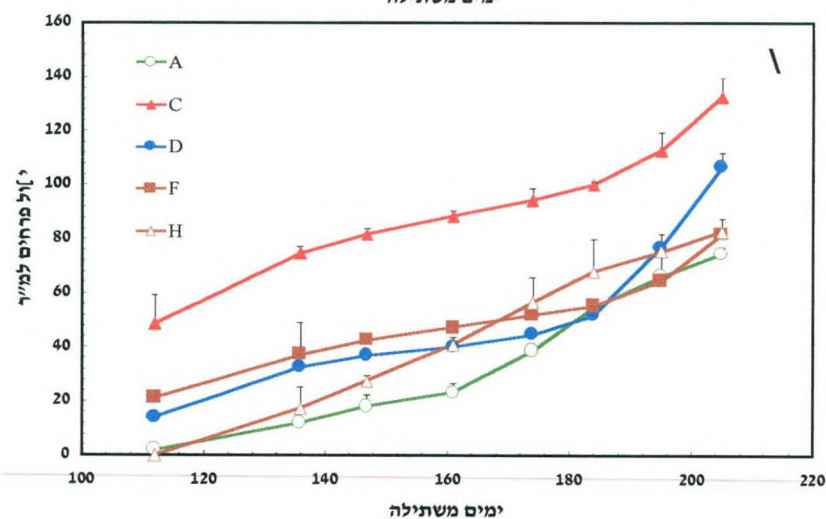
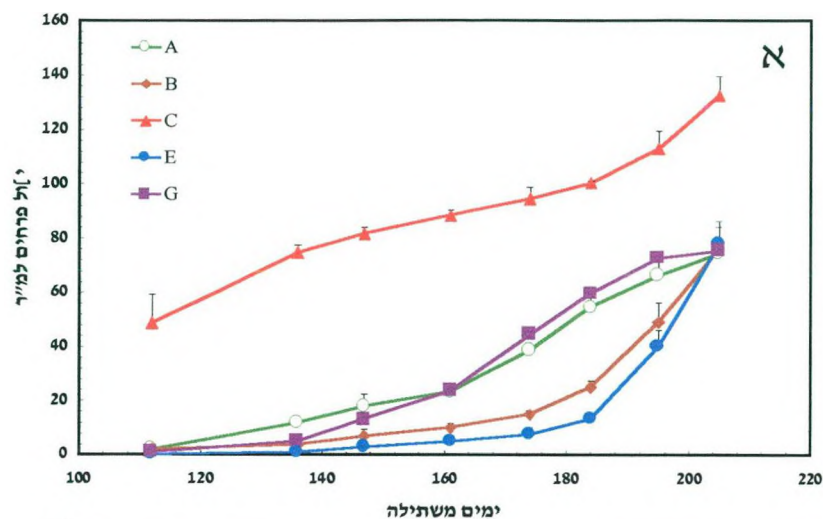


15. Ohkawa, K., Kano, A., Kanematsu, K. and Korenaga M. (1991) Effects of air temperature and time on rosette formation in seedlings of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. Scientia Hort. 48: 171-176.
16. Ohkawa, K., Yoshizumi, T., Korenaga M. and Kanematsu, K. (1994) Reversal of heat-induced resetting in *Eustoma grandiflorum* with low temperatures. HortSci. 29(3): 165-166.
17. Pergula, G., Oggiano, N. and Curir P. (1992) Effects of seeds and seedlings temperature conditioning on planting, bolting and flowering in *Eustoma grandiflorum*. ACTA Hort. 314:173-177.

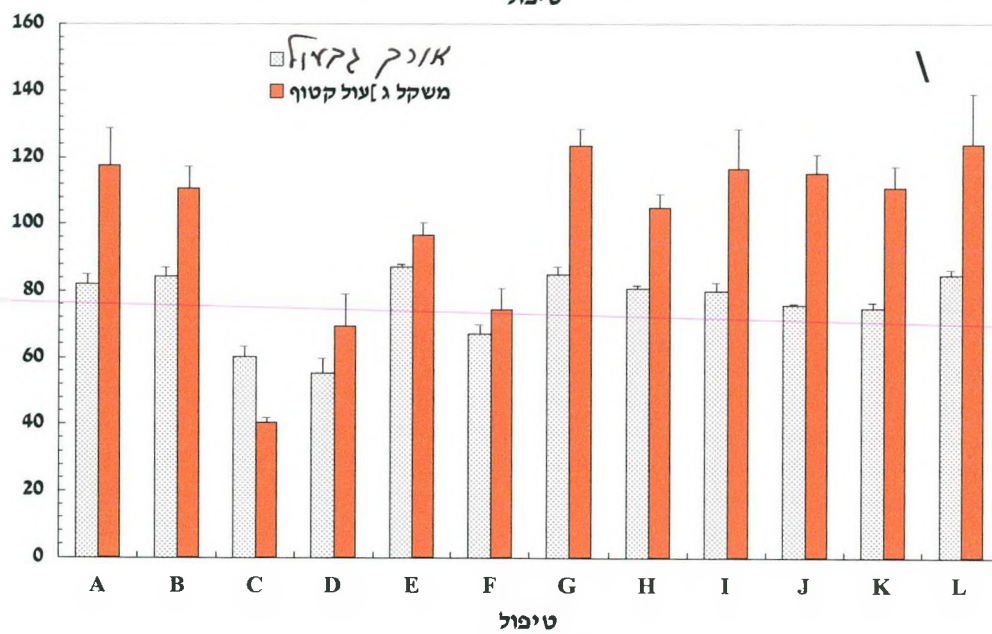
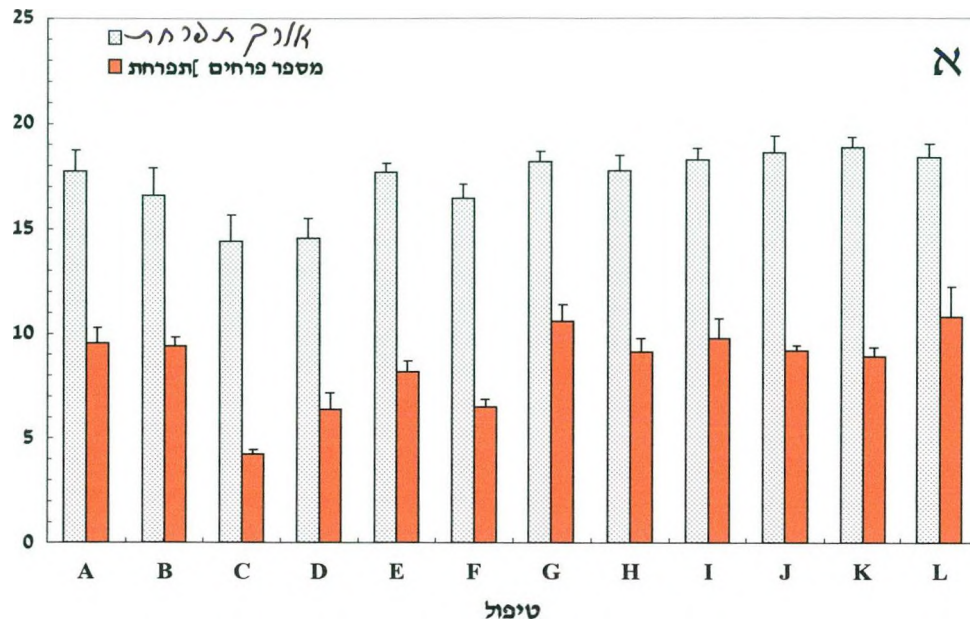
איור 1. תיאור מורפולוגי של שתילי ליזיאנטוס מטיפולי ההכנה השונים וממועדי הזריעה שנבחרו לשתילה בבשור. ההשוואה הינה בין מצב השתילים ביום השתילה לבין השתילים בגמר שבועיים של גידול נוסף "במבחן תקיעה" (21/29 מ"צ בפיטורון). א. -אורך גבעול, ב. -מספר עלים לצמח, ג. -שטח כללי של העלים לצמח.



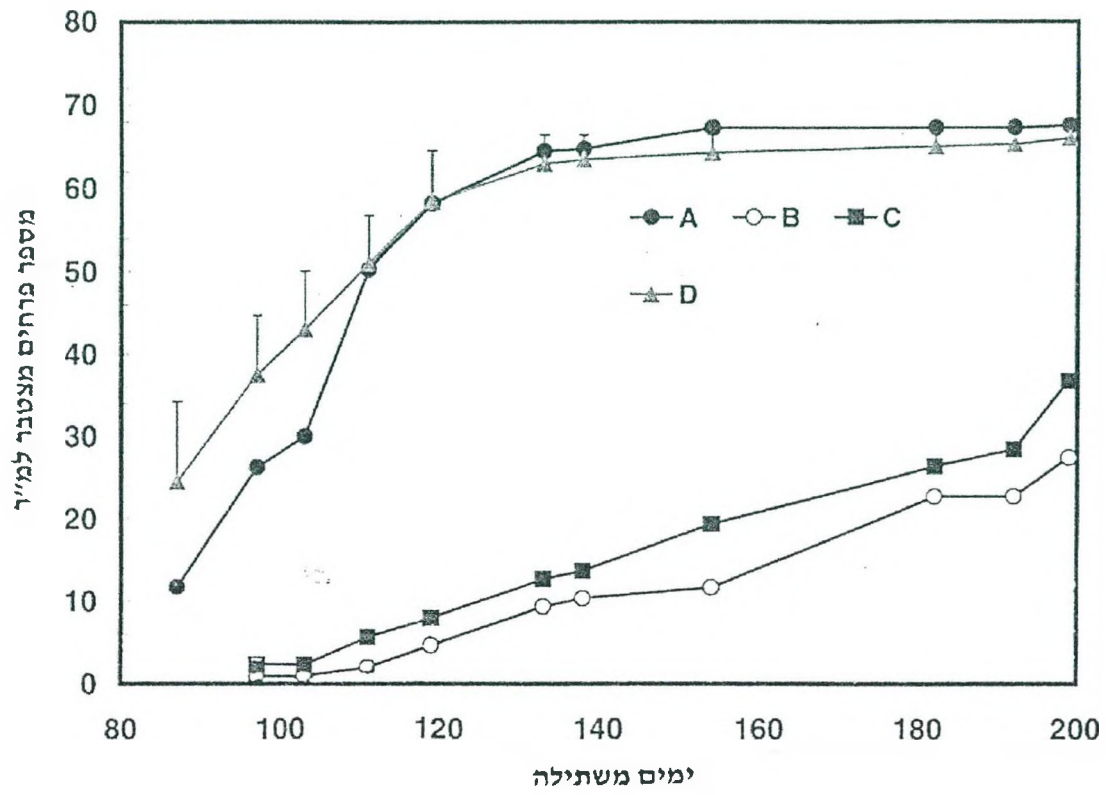
איור 2. יבול פרחים מצטבר במהלך עונת הניסוי בבשור. השוואה בין : א. הכנת שתילים מסחרית (חשתיל אשקלון + קירור A, סוסיא C) לטיפולי "תקיעה" (E + B), ב. הכנת שתילים מסחרית (חשתיל אשקלון + קירור A, סוסיא C) לטיפולים החלפות בין 21 29 למקרר (D + I) או לאחר חודש ל 9-17 מ"צ פיטורון (F).



איור 3. מדדי איכות הפרחים בניסוי בבשור – השוואה בין כל טיפולי הכנת השתילים. א. אורך תפרחת ומספר פרחים לגבעול, ב. אורך הגבעול הקטוף ומשקלו.



איור 4: יבול פרחים מצטבר בניסוי שנה ג' בחממה בבשור. האותיות באיור מציינות את הטיפולים המפורטים בטבלה 1.





תמונה 1. שתילי ליזיאנטוס מהטיפולים השונים בפיטוטרון מ-3 מועדי הזריעה לפני השתילה בבשור בשנה ב'.



תמונה 2. שתילי ליזיאנטוס בבשור: טיפול מסחרי סוסיא – C (בצד ימין) טיפול עקת חום – E (בצד שמאל).



**סיכום הדו"ח:****1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתכנית העבודה:**

השפעת טיפולי קירור/חימום לשתילי ליזיאנטוס לפני השתילה, על התפתחות הצמחים ופריחתם. זאת, על מנת להשרות באופן מכוון "דה-ורנליזציה" (ולבטל בהמשך) סימפטומים של "תקיעת-שתילים" עקב עקת חום.

לפתח שיטות קירור יעילות להכנת השתילים של ליזיאנטוס, ולהשוות הכנת שתילים באיזור ההר הקר (סוסיא) להכנת שתילים בשפלה.

**2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח:**

א. טיפולי קירור/חימום שתילים, במשטרי יום ארוך/קצר, בפיטורון במטרה לייצר באופן מלאכותי סימפטומים של "תקיעת-שתילים" עקב עקת חום, זאת בשלב שלאחרי גמר הכנת השתילים המסחריים. הושגה תקיעת שתילים בטמפ' שמעל 35 מ"צ.

ב. בחינת יבול הפרחים ואיכותם, בחממה מחוממת (מינימום לילה של 18 מ"צ) בחוות הבשור. זאת לבחון השפעת הטיפולים על פריחת הצמחים. השתילים בני 3 חודשים (5 זוגות עלים) לא הושפעו מעקת החום של עד 4 שבועות בטמפרטורה 21/29 מ"צ, יום/לילה, שתילים שקיבלו עקת חום של מעל 35 מ"צ בעת הכנתם, נתקעו לאחר שתילתם.

ג. שתילים שהוכנו בהר הגבוה (סוסיא, בשנה ב') פרחו מוקדם יותר לעומת שתילים שהוכנו בשפלה או בשיטות אחרות בפיטורון.

**3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:**

השתילים שנבחנו בניסוי היו כנראה בגיל בו הם אינם רגישים לעקת החום. ניתן כנראה לבחון בעתיד איכות השתילים מבחינת "תקיעתם" בעקבות עקת חום בהתאם לתגובתם ליום ארוך בטמפרטורה גבוהה בפיטורון, זאת כשיטת בקרת-איכות על התוצרת אותה מספקת המשתלה. שתילים שהוכנו בהר הגבוה (סוסיא, בשנה ב') היו עדיפים (מבחינת מועד פריחתם) על שתילים שהוכנו בשפלה במשתלה מסחרית.

**4. הבעיות שונתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים).****התייחסות המשך המחקר לגביהן:**

ראוי להמשיך בניסויים לשיפוי מתכון הכנת השתילים ולהוכחת היתרון בכנת השתילים במשתלה בהר הגבוה (סוסיא) לעומת משתלה בשפלת החוף.

**5. האם הוחל בהפצת הידע בתקופת הדו"ח:**

תוצאות חלקיות של המחקר ידווחו במסגרת חוברות מחקרי מו"פ דרום ומו"פ ההר המרכזי לשנים 2001 + 2002. עדין אין תוצאות המתאימות ליישום מיידי.