

## פיתוח אגרוטכניקה לגידול תות שדה בבתי צמיחה חוות הבשור 1998/99

**חוקרים שותפים:** שבתאי כהן, חנה יחזקאל, דוד שמואל, אלי מתן, דר' מנחם דינר, יפת אהרון - מו"פ דרום.  
אלי תארי, יואל מסיקה, לואיס מילנר - שה"מ, לשה"ד נגב, משרד החקלאות.  
עלי עבדול ראזק - שה"מ, משרד החקלאות.  
רמי גולן - מו"פ נגב ערבה.  
פרופ' חיים קיגל - הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית.

### מבוא:

בשנת 97/98 פותחה בחוות הבשור טכנולוגיה לגידול תות שדה בשיטה שונה מן המקובל עד כה. בשיטה זו גדל תות השדה בתעלות קטנות נפח, של כ- 8 ליטר למטר ר"ף. תעלות אלו תלויות וקשורות אל אגדי המבנה ומנותקות מן הקרקע, על ידי כך נוצרת אפשרות לתנועת המאזרים ימינה ושמאלה תנועה המאפשרת גמישות בבחירת רוחב השביל לעבודות הקטיפה וטיפולים אחרים. בכך נוצר ניצול מירבי של שטח החממה המאפשר שתילה של כ- 40% יותר צמחים למ"ר מן המקובל בשיטות הרגילות תוך ניצול המבנה המורפולוגי המיוחד של צמח התות כ"עץ ננסי". ע"י שתילת הצמחים במארז באופן אופקי נוצרים שני אזורים: אזור אשר רובו עלים, הנבנה מעצם פנית העלים לכוון השמש ואזור רכוז הפירות, הנוצר לאחר חנטה כאשר הפרי ההולך וכבד עקב מילוי יורד כלפי מטה. כך נוצר אזור אשר רובו עלים ואזור נפרד כמעט אשר רובו פירות, אשר נראים לעין ותלויים באויר ללא מגע במארז. אפקט זה הנוצר בעצם השתילה האופקית גורם לבריאות רבה יותר של הצמח, לאיכות פרי גבוהה וכן לקבלת יבול גבוה יותר לעומת שיטת השתילה האנכית המקובלת. בשנת 98/99 התמקדו הנסיונות בשיפור השיטה בנסיון להעלות את היבולים ליחידת שטח ובעיקר את היבול הבכיר אשר פודה מחירים גבוהים בעונה המוקדמת. שיטה זו יושמה בהצלחה בשנת 98/99 בשטחים מסחריים בהיקף של למעלה מ- 20 דונם בחלקות מסחריות ובשנה הקרובה יגדל ההיקף לכ- 60 דונם.

### פירוט הנסיונות:

- א. השוואת שיטות שתילה אנכי מול אופקי ועומדים.
  1. שני זנים 156, 328.
  2. מרחק בין המאזרים 65 ס"מ ו- 50 ס"מ.
  3. שתילת 9 צמחים למטר ר"ף ו- 11 צמחים למטר ר"ף.
- ב. בחינת סוגי מצע בשני סוגי מאזרים:
  1. מארז תבניות קלקר (פוליסטירן), מארז תעלות רשת מצופות שרוול פוליאאתילן.
  2. סוגי מצע
    - א. כבול גרמני.
    - ב. קוקוס 100%.
    - ג. קוקוס 70% + קלקר 30%.
    - ד. קוקוס 70% + קלקר 30% מטופל בטיפול "אופטימה".
    - סה"כ 8 טיפולים ב- 4 חזרות באקראי.

## שיטות וחומרים:

- **מבנה**  
בית צמיחה מסוג "וונלו". בהיקף המבנה רשתות נגד חדירת צפרים.  
עם השתילה כוסה גג בית הצמיחה ברשת 30% צל שהוחלפה לפוליאתיילן IR עם ירידת הטמפרטורה – תחילת נובמבר.
- **חימום**  
ע"י שרוולי אוויר חם – מינימום 12°C. (במהלך דצמבר - ינואר נשמרה טמפרטורה מינימום של 14°C).
- **השקיה ודישון**  
ההשקיה בוצעה ע"י קוי טפטוף אשר הונחו על גבי המצע. טפטפות מסוג רעם 1.6 ל"שעה. במהלך הגידול הושקו הצמחים בין 3 ל-6 פעמים ביום. ההזנה ע"י דשן "מור" מחברת דשנים. מוליכות חשמלית נעה בין 1.5 ל-2 דצ"ס/מ'. במהלך הגידול נשמר PH התמיסה על כ-6.5ph.  
רמת הנקז נשמרה על כ-50%. במהלך כל העונה נערך מעקב יומי אחר תמיסת ההזנה והנקז ונמדדו כמויות E.C ו-PH. שלוש פעמים בעונה נשלחו דגימות למעבדת שירות שדה, לבדיקת כמות יסודות הזנה.
- **הגנת הצומח**  
בתחילת הגידול ניתנו טפולים ספורים למניעת קמחון. עם כסוי החממה בפוליאתיילן החל שימוש במאיידי גופרית - 12 מכשירים לדונם שפעלו 6 שעי כל לילה.  
מלבד מעט זחלים בתחילת הגידול ואקריות בתקופת האביב לא נצפו מחלות ומזיקים (בוטריטיס, תריפסים) לאורך הגידול.
- **הפרייה**  
נעשתה ע"י כוורת אחת של דבורי דבש ל-½ דונם אשר החלה בפעולתה מן ה-18 לנובמבר.

## מקור השתילים

ממשתלת "תות במדבר" במושב קדש ברנע. שתילי האם גודלו במצעים מנותקים מוגבהים אשר מהם ירדו השלוחות המכילות את צמחי הבת לכיוון הקרקע תוך כדי שמירה על אי מגע בין השלוחות לקרקע.  
בסוף אוגוסט נלקחו השתילים מן השלוחות והושרשו בתבניות דפוס בנפח של כ-80 עד 90 סמ"ק לתא. תוך כשבוע הופיעו השורשים האדוונטיבים.  
מהלך התבססות הצמח עד ליצירת גוש יציב כ-3 עד 4 שבועות.  
השתילים אשר נשתלו בניסיונות היו דומים בגודלם שתיל בעובי של כעיפרון ובעל 3 עד 4 עלים.

- **תאריך שתילה: 27 בספטמבר 98 (נסויים א, ב, ג).**

## סוגי מארזים –

### מארז רשת

המארזים המשמשים לצורך נסוי זה הם תעלות הבנויות כתעלה פתוחה מרשת מתכת המיועדת לארזיות כבלי חשמל במבנים. התעלות בנויות מברזל עובי 4 מ"מ. במידות: 8.5 ס"מ גובה, 10 ס"מ רוחב.  
תעלת הרשת מושחלת בתוך שרוול פוליאתיילן לבן חצוני, שחור פנימי עמיד ל-U.V עובי 150 מיקרון היקף 80 ס"מ. חלקו העליון של השרוול מוכנס לתוך התעלה וממולא מצע, בתחתית חורי ניקוז, חלקו התחתון של השרוול משמש כתעלת ניקוז לאיסוף מי נקז. התעלות תלויות בשיפוע של כ-1% ובגובה של כ-80 ס"מ. מי הנקז מתנקזים לתעלה בסוף החממה המנקזת את מי הנקז מחוץ לחממה.  
התעלות תלויות וקשורות למבנה החממה ואין להן בסיס תמיכה בקרקע וכך מתאפשרת ניידות של כ-25 ס"מ לכל צד. התעלות תלויות במרחק של 65 ס"מ או 50 ס"מ ממרכז למרכז בהתאם לסוג הטיפול (עומד של 50 או 65 בין שורה לשורה נסוי מס' 2). מרחקים

אלו מאפשרים כניסה לעבודה בין השורות על ידי שימוש בוויס האוחזים שתי תעלות כצמד תוך פתיחת שביל עבודה נוח בין השורות.

#### • מארז קלקר

מארז בנוי מפולסטירן בנפח פנימי דומה למארז הרשת ובנוי מיחידות של 75 ס"מ ליחידה. מארז הקלקר משמש כתעלה פתוחה ומנוקזת, יחידות אלו מונחות על מרזב מתכת מגולוון אשר משמש הן לאחיזת תבניות הקלקר והן כמרזב המוליך את המים לתעלה מאספת המוליכה את מי הנקז אל מחוץ לחממה. בתבנית הקלקר ישנם נקבי שתילה היוצרים עומד של 9 צמחים למטר רץ כפי הקים בתעלות הרשת. גם תעלות אלו תלויות ונידות באותה שיטה כפי הנזכר לעיל בתעלות הרשת.

#### • צורות שתילה

בנסוי א' נבחן ההבדל בהנבה בין שתילה אופקית צידית לבין שתילה אנכית בשתי השיטות נשתלו 9 צמחים למטר רץ. אך הסידור המרחבי שונה. בשיטה האנכית המרחק בין שתיל לשתיל הוא כ- 9 ס"מ בין השתילים ובשתילה האופקית צידית הבנויה בשיטת ה"סגול" המרחק בין השתילים הוא כ- 20 ס"מ בין שתיל לשתיל.

#### • עומד צמחים למ"ר

9 צמחים למטר רץ מרווח בין ערוגות 65 ס"מ. (14 צמחים למ"ר).  
9 צמחים למטר רץ מרווח בין ערוגות 50 ס"מ. (18 צמחים למ"ר).  
11 צמחים למטר רץ מרווח בין ערוגות 65 ס"מ. (17 צמחים למ"ר).  
11 צמחים למטר רץ מרווח בין ערוגות 50 ס"מ. (22 צמחים למ"ר).  
בטיפול של 11 צמחים למטר רץ נשתלו 9 צמחים באופן אופקי ותוספת של 2 צמחים באופן אנכי על פני המארז כאשר הצמחים הנוספים נשתלו באחור של שבוע כלומר ב- 4 באוקטובר על מנת לאפשר לשתילים השתולים אופקית להתבסס.

#### • סוגי מצע –

המצעים אשר נבחנו כפי המצויין לעיל הינם מצעים אורגניים 3 מהם על בסיס קוקוס. וטיפול א' המורכב מכבול. כל המצעים נבחנו תחת אותה מערכת השקיה ודישון עקב מגבלות המערכת הטכנית לא ניתן היה לספק השקיה ודישון שונים לכך גם הרכב המצעים דומה מבחינה פיסית ברמת קיבול המים הזמינים והאוויר במצעים השונים. טיפול קוקוס + קלקר ביחס של 70%, 30% הוא טיפול הביקורת אשר נבדק כבר בשנה הקודמת. טיפול האופטימה הינו טיפול המקובל כקוקוס ב"משתלות קטיף" ובו מטופל הקוקוס בתמיסת חנקת סידן על מנת לאזן את כמויות האשלגן הגבוהות המצויות בקוקוס ע"י העשרת המצע בסידן.

### **תוצאות:**

#### **א. השוואת שתילה אופקית מול אנכית**

בניסוי זה כאשר הושאו הזנים 156 והזן 328 נמצא הבדל בהתנהגות הזנים ביחס לשיטת השתילה בזן 156 לא נמצא הבדל מובהק סטטיסטי בין שיטות השתילה בתוצאות היבול (טבלה 1) אך למרות זאת נראה כי ישנה מגמה מסוימת ליבול גבוה יותר בשתילה האופקית אשר הניבה עד סוף אפריל 980 ק"ג/דונם יותר מן השתילה האנכית. בזן 328 ההבדל בין שיטות השתילה מובהק סטטיסטית ונובע בעיקר מתוספת של 22% במסי הפירות בשתילה האופקית. עד לסוף אפריל דבר זה גרם לתוספת יבול של 24% בשתילה האופקית לאותה תקופה. מגמה דומה התקבלה גם במבחנים דומים אשר נערכו בעונה קודמת. הפרשים אלו נובעים כנראה עקב פרישה אופטימלית של הצמחים במרחב בשיטת השתילה האופקית המאפשרת לכל צמח להיחשף טוב יותר לקרינה בתקופה בה הקרינה מצויה ברמות

נמוכות יחסית ולהוריד באופן משמעותי את התחרות בין הצמחים על הקרינה, על ידי כך להביא ליצירת יותר פרחים ופירות לצמח.

ניתן לראות בגרפים מס' 1 ו- 2 כי ההפרש ביבול בין שיטות השתילה החל להתבטא החל מחודש ינואר, היבול המתקבל בחודש ינואר הוא פועל יוצא של פריחה ותנאי גידול הקיימים בחודש דצמבר ברמות קרינה סבאופטימליות והחל מחודש ינואר ההפרש בין שיטות השתילה הולך וגדל גם על רקע גדילת הצמחים ותחרות רבה יותר על הקרינה.

חוסר ההבדל ביבול המתקבל בחודש נובמבר ודצמבר הנו תולדה של התפתחות וגדילה בתנאי קרינה גבוהים יותר כאשר הצמחים צעירים וקטנים יותר התחרות בין הצמחים קטנה יותר.

**טבלה מס' 1. בחינת עומדים בתות שדה. חוות הבשור 1998/99.**

זן 328			זן 156			שתילה	עומד		
יבול משווק (ק"ג/דונם)	סוג א (ק"ג/דונם)	מס' פירות (אלפים)	יבול משווק (ק"ג/דונם)	סוג א (ק"ג/דונם)	מס' פירות (אלפים)				
B 7504	B 6298	B 345	A 7608	A 6697	A 365	אנכית	14 צ"מ/מ"ר	9 צ"מ/מ"ר	תעלות
A 9955	A 8650	A 441	A 8588	A 7691	A 402	אופקית	14 צ"מ/מ"ר	9 צ"מ/מ"ר	כל- 65
A 9892	A 8711	A 456	A 7997	A 7020	A376	משולב	17 צ"מ/מ"ר	11 צ"מ/מ"ר	ס"מ
B 10526	B 9208	B 490	A 12282	A 10891	A 572	אנכית	18 צ"מ/מ"ר	9 צ"מ/מ"ר	תעלות
A 12802	A 11390	A 595	A 11719	A 10632	A 539	אופקית	18 צ"מ/מ"ר	9 צ"מ/מ"ר	כל- 50
A 12965	A 11205	A 584	A 13261	A 11	A 608	אנכית	22 צ"מ/מ"ר	11 צ"מ/מ"ר	ס"מ.

- רמת מובהקות 0.05
- קטיפים : 18 בנובמבר עד 30 באפריל.

**ב. בחינת עומדים**

**1. בחינת מרחק בין מארזים 65 ס"מ ו50 ס"מ**

בניסוי זה נבחנה אפשרות הגידול במרווח צר יותר בין שורות הגידול. בעונה קודמת נבחן מרחק של 65 ס"מ בין השורות ואלו בבחינה זו נבדקה האפשרות להעלות את עומד הצמחים ואת היבול ליחידת שטח על ידי קרוב בין השורות ל 50 - ס"מ בין מרכזי השורות. נבחנה גם האפשרות הטכנית למעבר נוח בין השורות, התוצאה אשר התקבלה בניסוי זה כי אין הפרעה למהלך עבודה תקין בין השורות עקב צמצום המרווחים בין השורות. על רקע זה נבחנו הזנים 156, 328.

צמצום המרווח בין השורות הביא לעליית עומד הצמחים ב23% ותוספת היבול אשר התקבל בסיכום היבול המצטבר לסוף אפריל עמד על 23% בזן 328 הפרש זה הגיע לתוספת של **שלושה טון/דונם** בסוף אפריל.

תוספת היבול אשר התקבלה היא בדיוק לפי תוספת הצמחים אשר התקבלה מהעלאת העומד. מכאן ניתן להסיק כי לא הייתה תחרות בין שורות מקבילות ויתכן כי ניתן יהיה לבדוק מרחק קרוב יותר בין השורות אך הגורם המגביל כרגע הוא נושא הנוחות בעבודה בין השורות ויתכן בעתיד הגדלת מספר השורות ליחידת שטח, עלולים להביא את המבנים בחוזקם הנוכחי אל קצה העומס המותר מבחינתם.

**2. שתילה 9 צמחים למ'ר - שתילה 11 צמחים למ'ר**

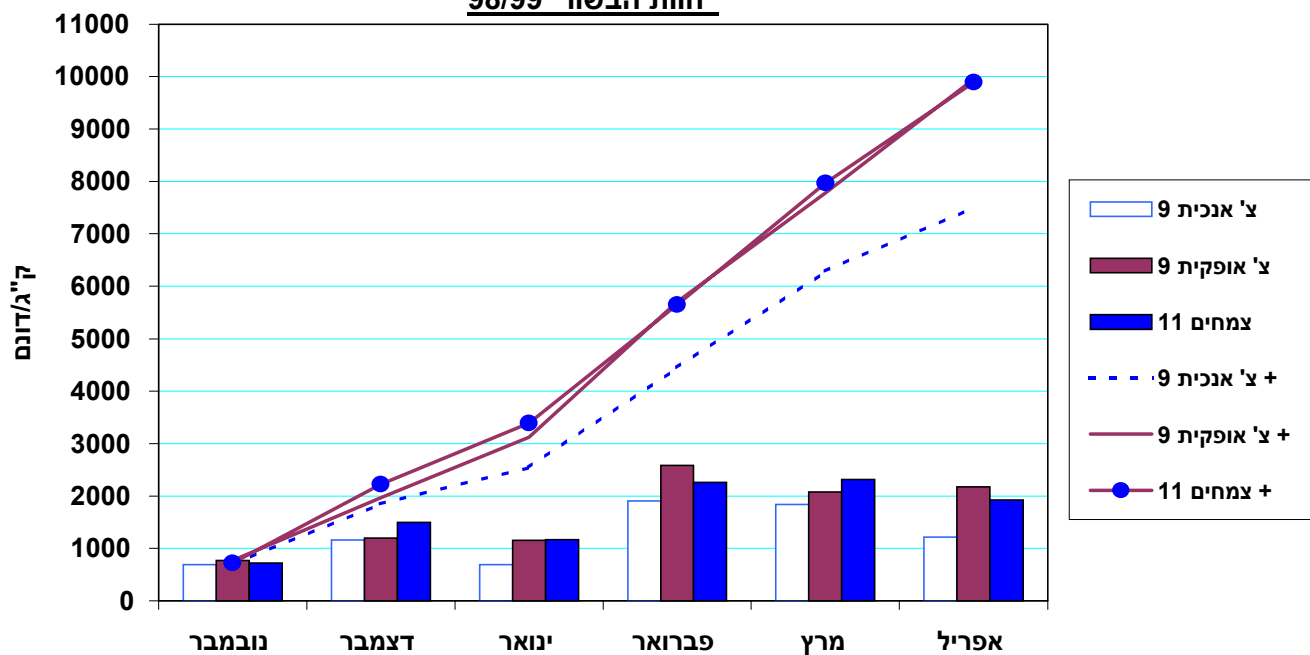
כטיפול משנה לטיפול העלאת העומד ע"י השנוי במרווח בין השורות נבחנה האפשרות להעלאת העומד על ידי תוספת צמחים בתוך השורה של עוד שני צמחים למטר אורך שורה והיא תוספת של כ-18% במספר הצמחים אך בטיפול זה תוספת היבול היתה שולית בלבד בחודשים דצמבר וינואר (בזן 328) האפשרות לחוסר תוספת ביבול עלולה לנבוע משני גורמים :

1. תחרות בבית השורשים על מים ודשנים

2. תחרות בין הצמחים עקב הצללה הדדית וחוסר חשיפה מספיק לקרינה עקב כך.

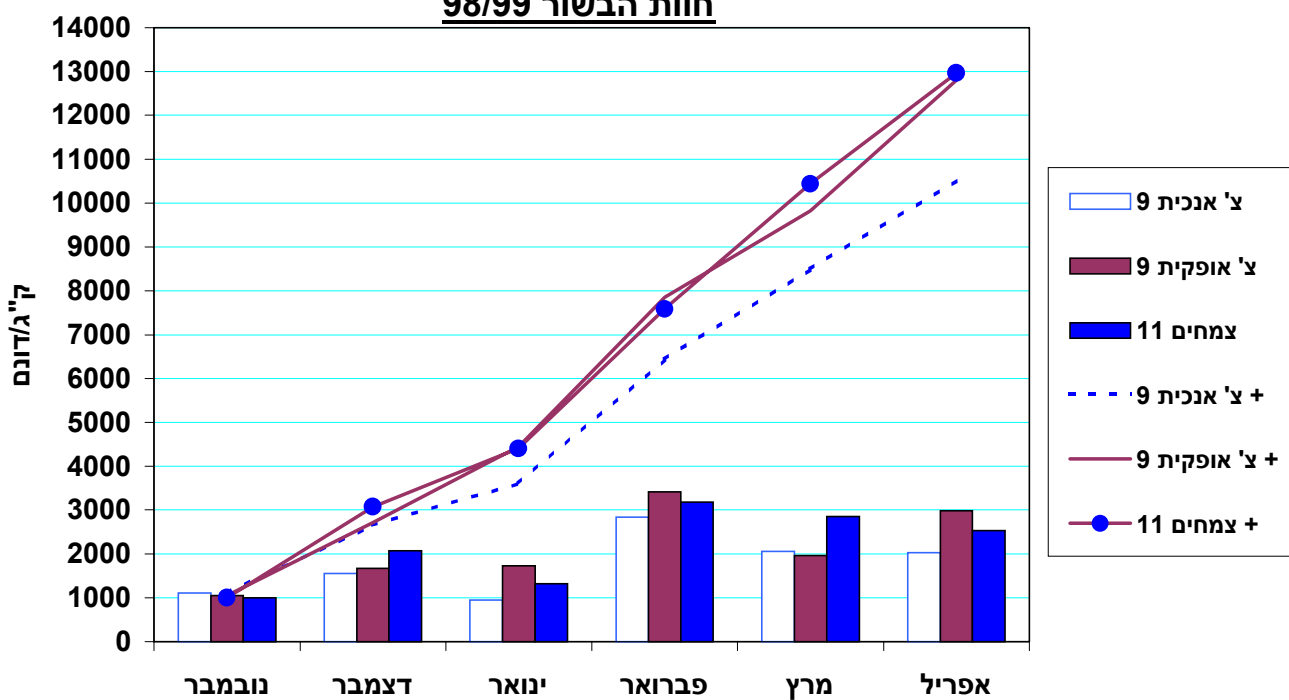
בניסוי זה תוספת הצמחים נעשתה בשתילה אנכית כך שיתכן כי תוספת הצמחים יצרה הצללה מעצם צורת השתילה יתכן ששתילת הצמחים כולם באופן אופקי תביא לתוספת יבול התואמת את העלאת מספר הצמחים למ"ר.

**בחינת עומדים בתות שדה בזן 328 תעלות כל 65 ס"מ**  
**חוות הבשור 98/99**



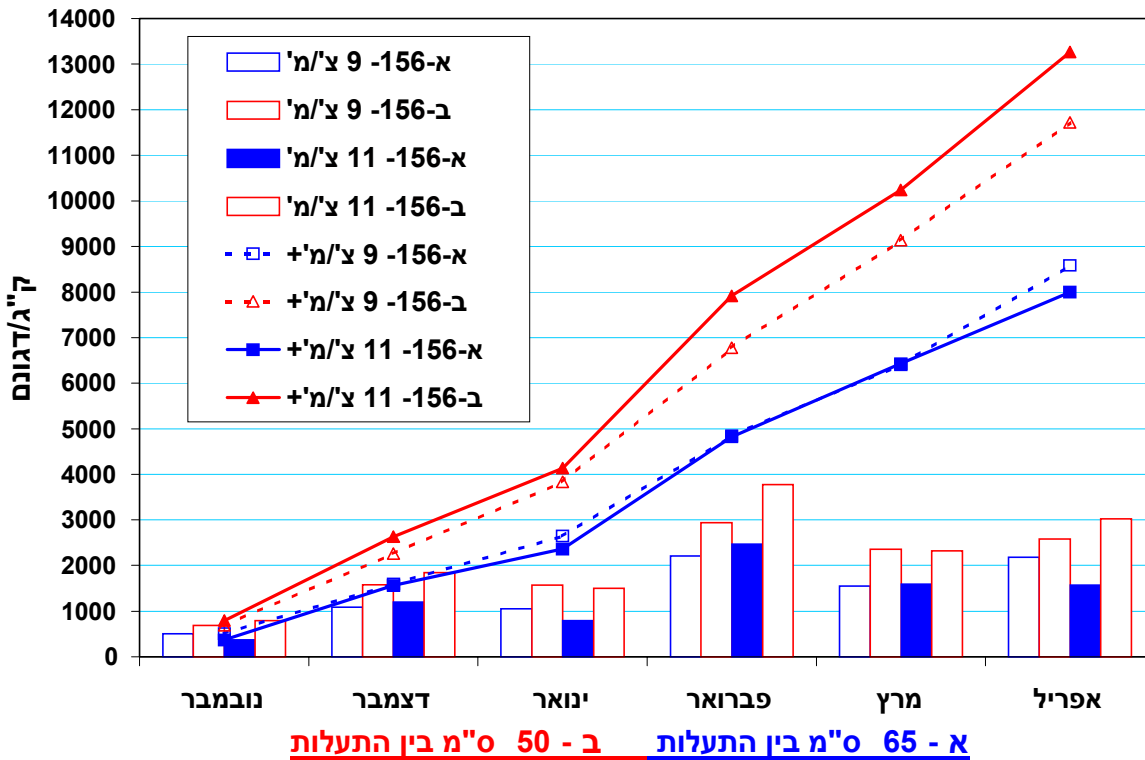
**גרף 1**

**בחינת עומדים בתות שדה בזן 328 תעלות כל 50 ס"מ**  
**חוות הבשור 98/99**

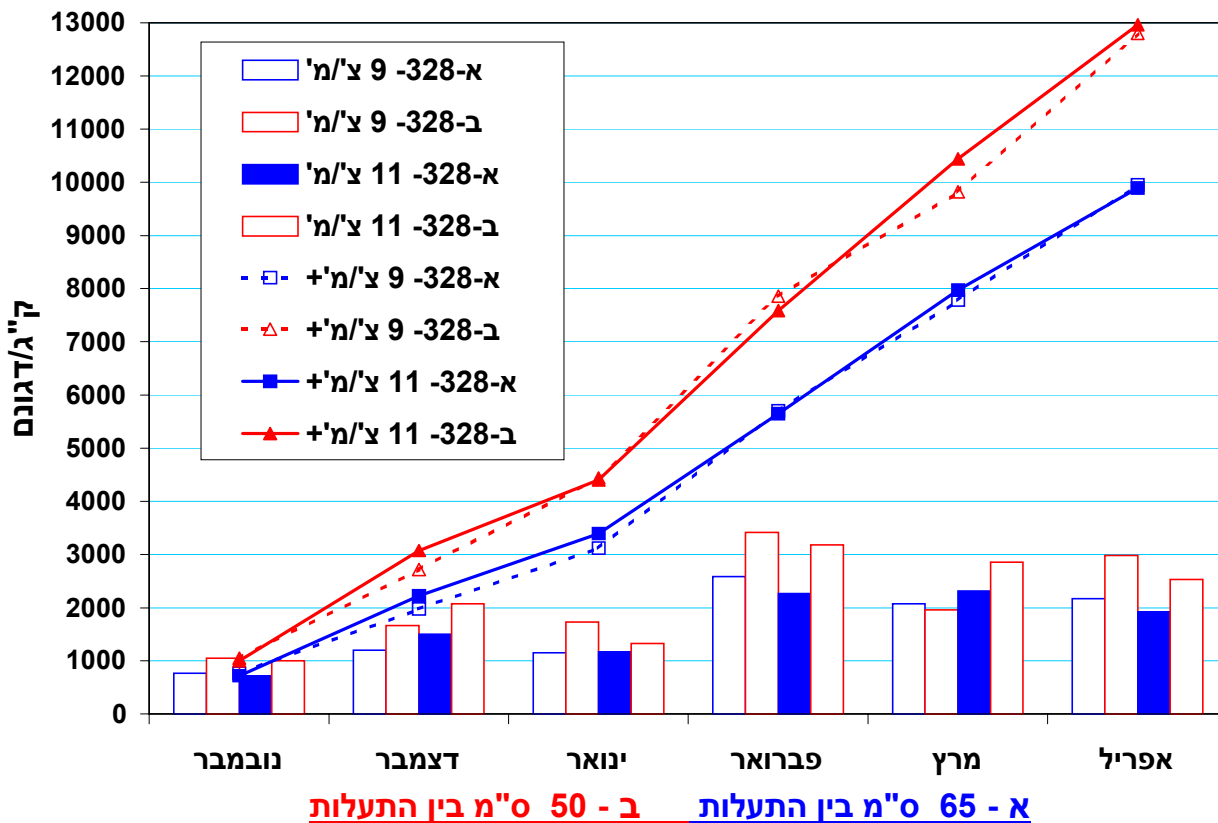


**גרף 2**

**בחינת עומדים בתות שדה בזן 156**  
**חוות הבשור 98/99**



**בחינת עומדים בתות שדה בזן 328**  
**חוות הבשור 98/99**



**ג. בחינת סוגי מצע בשני סוגי מארזים**

**1. השוואת סוגי מארזים**

כאשר נבחנו שני סוגי מארזים בהשפעתם על היבול הבכיר נמצא כי במצע המקובל כיום בחלקות הניסוי והן בחלקות המסחריות ישנה תוספת מובהקת סטטיסטית ביבול הבכיר. **3.77 ק"ג/למ"ר** בתעלות הקלקר לעומת **3.3 ק"ג/למ"ר** בתעלות הרשת. נכון ל- 31 בינואר לתוספת יבול זו משמעות כלכלית חשובה עקב המחירים הגבוהים בתקופה זו. גם בשאר המצעים ישנה תוספת יבול אך לא מובהקת סטטיסטית. בהשוואת משרע טמפרטורות המצע בין שני סוגי המארזים נמצא כי תנודות הטמפ' במארז הרשת הן קיצוניות יותר מן הטמפ' במארז הקלקר בכ-2 עד 3 מעלות ביום. בלילה נמוכה הטמפ' במעלה אחת במארז הרשת לעומת מארז הקלקר. לנתונים אלו ישנה השפעה על רמות היבול ואיכותו כפי שהתברר בניסיונות אשר עסקו בהשפעת טמפ' המצע על תות השדה.

**2. בחינת מצעים**

מתוצאות ניסוי זה עולה כי אין הבדל מובהק ביבול בין המצעים. הצמחים אשר גודלו במצע הכבול הנקי נראו במהלך הניסוי בריאים יותר ובעלי צבע נאה אך לא היתה לכך משמעות בתוספת יבול.

**טבלה מס' 2: תות שדה (328) – בחינת מארזים ומצעים חוות הבשור 98/99.**

**• נתוני יבול מצטבר (ק"ג/דונם) לסוף ינואר.**

קוקוס רגיל+קלקר		קוקוס נקי (רגיל)		קוקוס אופטימה + קלקר		כבול גרמני מחוטא		
סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	
א 3501	א 3777	א 3458	א 3658	א 3560	א 3738	א 3601	א 3837	תעלות קלקר
א 3060	ב 3307	א 3282	א 3522	ב 3103	א 3347	א 3443	א 3715	תעלות רשת

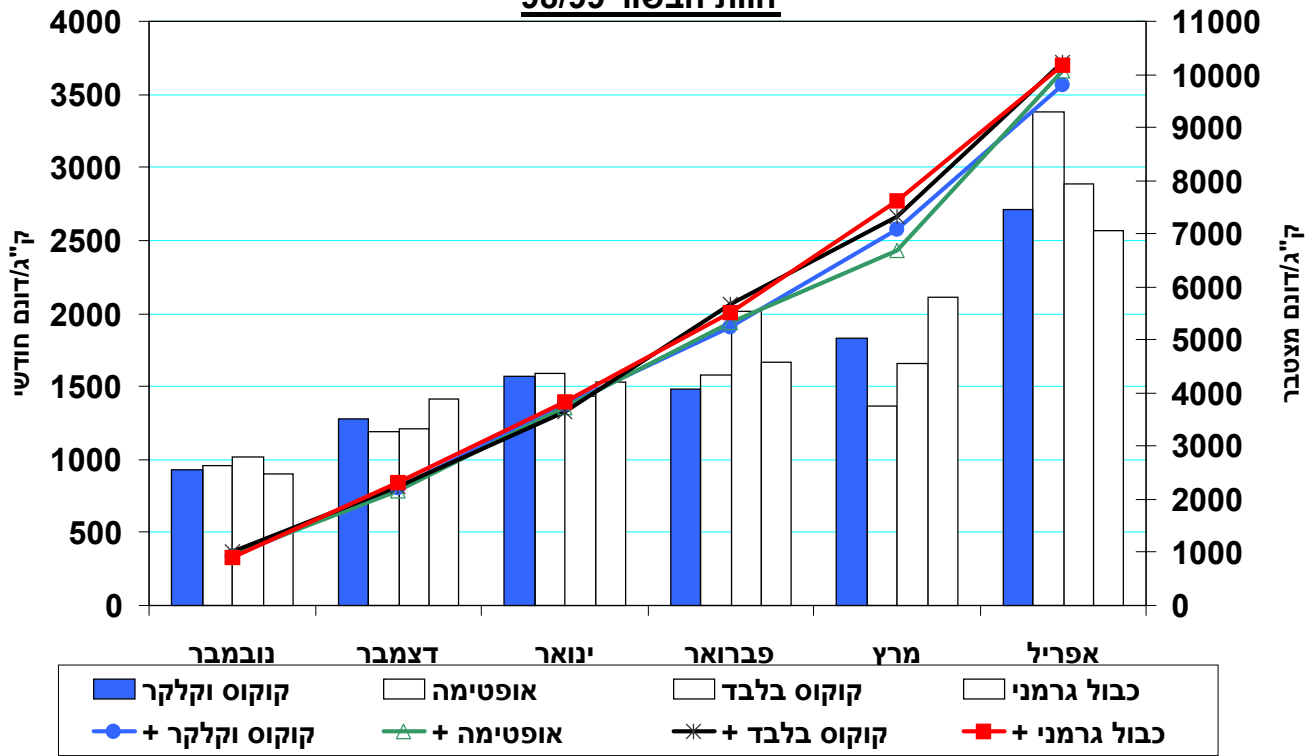
**• נתוני יבול מצטבר (ק"ג/דונם) לסוף אפריל.**

קוקוס רגיל+קלקר		קוקוס נקי (רגיל)		קוקוס אופטימה + קלקר		כבול גרמני מחוטא		
סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	סוג א'	כללי	
א 8770	א 9797	א 9108	א 10215	א 9228	א 10060	א 9150	א 10179	תעלות קלקר
א 8217	א 9211	א 8852	א 9793	א 8416	א 9398	א 9059	א 10081	תעלות רשת

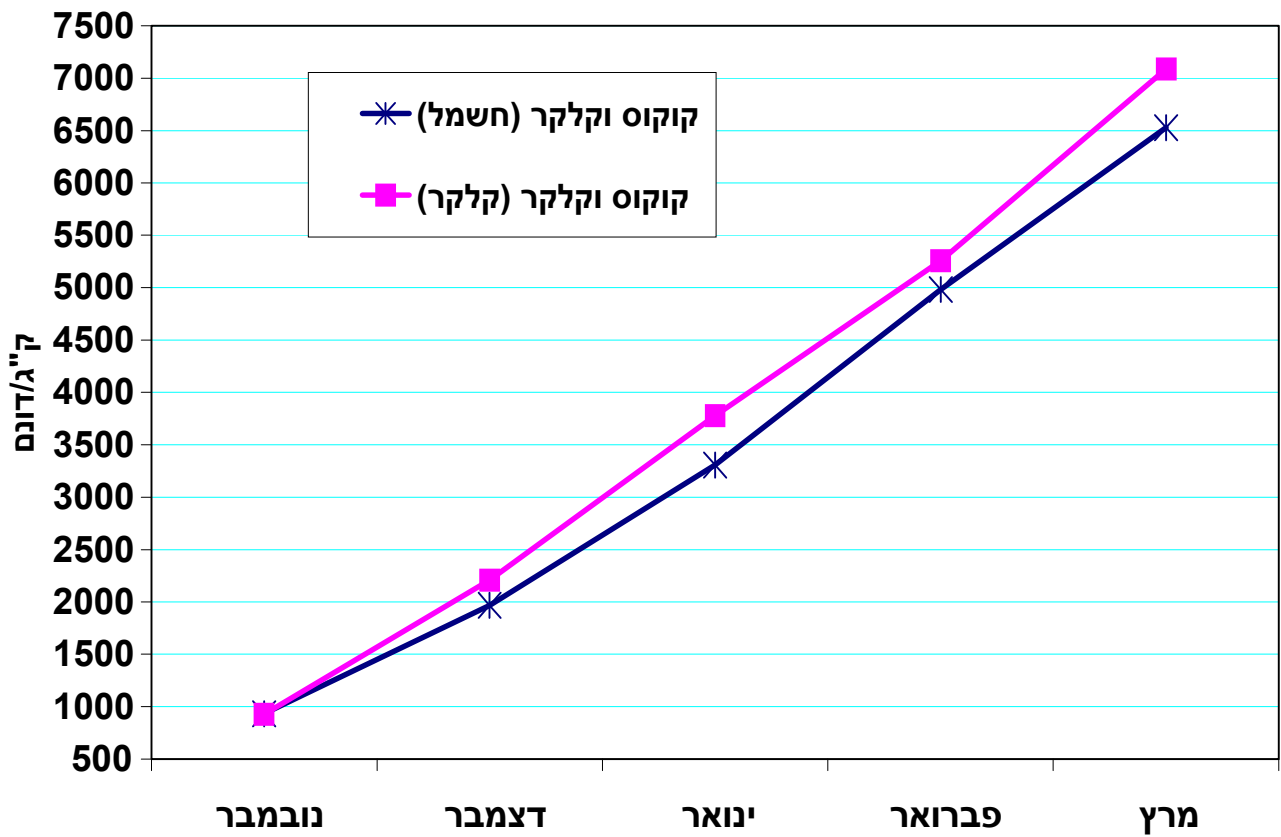


**תות שדה (328) - בחינת מצעים בתעלות קלקר**

**חוות הבשור 98/99**



שדה - בחינת מארזים חוות הבשור 98/99



## **סיכום :**

### **מהתוצאות אשר התקבלו בניסויים אלו עולה כי :**

1. השתילה בצורת הגידול הנוכחית חשוב כי תתבצע בצורה אופקית, נתון המאומת זה שנה שניה.
2. צמצום המרחק בין השורות מביא לתוספת יבול העומדת ביחס ישר לתוספת הצמחים ליחידת שטח. (יחס עלות תועלת גבוה).
3. מארז הקלקר מביא להבכרה ביבול במצע המקובל כיום ומאפשר נוחות בהתקנה ובתפעול החלקה. (בעתיד עשוי לאפשר טיפול קירור בצמחים הבוגרים לשימוש לעונה שניה).
4. לסוגי המצע אשר נבחנו השנה לא היתה משמעות מובהקת בהשפעה על יבול ומועד הקטיף.
5. תוספת צמחים בתוך השורה ועליה לעומד של 11 צמחים למי/רץ לא הביאה לעליה ביבול. יש לבחון את התוספת בפיזור מרחבי שונה ובשתילה אופקית מתוך נסיון להבין היכן נמצא הגורם התחרותי המגביל : בנוף, בשורשים, או בשניהם יחד.