

חוות נסיונות בבננות  
צמח, עמק-הירדן  
דצמבר 2005

משרד החקלאות  
שרות ההדרכה והמקצוע  
מחוז העמקים

# סיכום נסויים ותצפיות בבננות בעמה"י

## בשנים 2003-2005

יאיר ישראלי, יובל לוי, אסף ארזי ונמרוד נמרי

בהשתתפות: ג'ורג' חודי, נורית בן הגיא, לירז שמע, אור שפירא.



## תוכן העניינים

|    |                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 1. השקיית בננות במים מושבים. גינוסר, נ"ק 2000.....                                                                      |
| 26 | 2. גידול בננות בבית רשת בשתי מנות מים. גינוסר, נ"ק 2000.....                                                            |
| 35 | 3. בחינת השפעת מחזור הגידולים על בננות בעמה"י באיזור עם פוטנציאל נגיעות גבוהה<br>בנמטודות. חוות בננות, נטיעת אביב ..... |
| 40 | 4. גידול בננות בבית רשת בארבע מנות מים. חוות בננות, נ"ק 2003.....                                                       |
| 51 | 5. בחינת השימוש בזבל N-Viro בבננות בהשוואה לזבל רפת ובקורת. חוות בננות, נטיעת<br>אביב 2005.....                         |
| 54 | 6. תצפיות ב"אגריפוזיה" בבננות. שער הגולן, נטיעת קיץ 2003.....                                                           |
| 57 | 7. בית רשת תל-קציר, מבחן קלונים, נטיעת קיץ 2004.....                                                                    |
| 58 | 8. בית רשת תל-קציר, ניסוי זיבול בנטיעה, נטיעת אביב 2005.....                                                            |
| 59 | 9. בית רשת תל-קציר, בחינת השפעת גודל השתיל ואופן ההצבה. נטיעת אביב 2005.....                                            |
| 61 | 10. בית רשת תל-קציר, מבחן קלונים, נטיעת אביב 2005.....                                                                  |
| 62 | 11. בית רשת מעגן, גידול בננות בבית רשת בשתי מנות מים. נטיעת אביב 2003.....                                              |
| 68 | 12. בית רשת עין-גב. השפעת רשת אדומה בהשוואה לרשת לבנה. נטיעת אביב 2004.....                                             |
| 76 | 13. רשימת הניסויים והתצפיות בבננות בעמה"י 2005/2006.....                                                                |

## מבוא

מוגש בזה דו"ח לשנים 2003-2005. לא כל הניסויים שבוצעו נכללים בדו"ח, אולם ראינו לנכון לא לעכב את הדפסתו. אנו מקווים להדפיס דו"ח משלים במועד מאוחר יותר.

ארוע הקרה של חודש דצמבר 2004 הביא לסיומם של מספר ניסויים בחווה ובמשקים. ניסויים אלה בחודשים הקרובים. למזלנו ניסויים חשובים בחווה ובחלקות במשקים לא חוסלו, ויש באפשרותנו להמשיך ולנהלם.

אחד הנושאים החשובים העומדים היום במרכז עבודתנו היא גידול הבננה בבתי רשת. הגענו למצב בו אנו מסוגלים לחסוך כ- 30% ממנת המים, ואולי גם יותר, בלא לפגוע ביבולים ותוך שיפור ניכר באיכות הפרי. לדעתנו, שיטת גידול זו תתפוס בעתיד מקום מרכזי בענף ובאיזור, ואנו משקיעים מאמץ ניכר בקידום הידע שלנו בתחום זה.

העבודות המוצגות כאן הן פרי מאמץ של אנשים רבים. בנוסף לעובדי צוות הנסיונות שנזכרו בדף השער, אנו חייבים תודה לצוותים הרבים במשקים המשתפים אתנו פעולה, ובהם צוותי הבננות בשער הגולן, עין-גב, תל-קציר, מעגן, אפיקים, גינוסר, ובעבר הלא רחוק גם אשדות מאוחד ודגניה ב'. יבואו כולם על התודה והברכה.

נזכיר כאן בדברי ברכה את זהבה לוי אשר סיימה עבודתה אתנו לאחר שנים רבות, ונאחל לה כל טוב בעתיד.

**יאיר ישראלי**

## **השפעת השקיייה במי קולחין על גידול בננות בעמק-הירדן**

דו"ח מסכם לתכנית מחקר מספר 919-0044-04

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ולהנהלת ענף בננות

ע"י

יאיר ישראלי מרכז אזורי למחקר חקלאי, צמח והמחלקה למטעים, שה"מ

נורית בן הגיא מעבדת שרות שדה צמח, שרות השדה שה"מ

יובל לוי המחלקה למטעים, שה"מ

### **תקציר**

הבננות הן הגידול החקלאי העקרי בעמק הירדן ועליו כלכלתו. לגידול זה תצרוכת מים גבוהה, ולהשקיייתו במי קולחים במקום שפירים חשיבות רבה. לפיכך מטרת המחקר הן ללמוד את השפעת ההשקיייה בקולחים על הגידול, היבול ואיכות הפרי בבננות; על המליחות ופירוס הרטיבות בקרקע; על מתכונת יסודות המזון בקרקע ובעלים ועל הצטברות יונים רעילים; וכן לבחון את אפשרות הדחת המלחים על ידי הגדלת המנה. המחקר בוצע במטע בננות מהזן גרנד-ניין שנטע בגנוסר באוגוסט 2000. בנסוי 4 טיפולים: השקיייה במים שפירים ברמה רגילה (100%) וברמה מוגברת (125%) ובקולחים ממאגר לבנים באותן כמות. תוכנית הנסוי רבוע לטיני ב-4 חזרות. מליחות מי הקולחים ממאגר לבנים היתה גבוהה ממי הכנרת (1.4 לעומת 1.1 דציס/מ' בממוצע לשנים 2001-2005). רמת הסידן והמגנזיום, הקרבונט והבי קרבונט בקולחים היתה גבוהה מהשפירים, רמת הנתרן דומה והכלוריד נמוך. בנוסף הצטיינו הקולחים ברמה גבוהה של חנקן, זרחן אשלגן ובורון. במנת קולחים של 2200 מ"מ לשנה סופקו למטע מלוא צרכיו במזונות (ואף בעודף) ונחסך הצורך בדישון. השקיייה בקולחי לבנים הפחיתה את מליחות הקרקע והעלתה את רמת החנקן, הזרחן והבורון בקרקע. להגדלת מנת המים לא היתה השפעה משמעותית. בהשקיייה בקולחים עלה ריכוז הזרחן בשורש, בפטוטרת ובטרף העלה, וירד ריכוז הכלור בחלקי צמח אלה בהתאם לריכוזים במי ההשקיייה. ריכוז הבורון בטרף העלה היה גבוה בשנת 2002 ועד 2004 ריכוזו ירד, במקביל לירידת הריכוז בקולחים. בהשקיייה בקולחים הצטבר מנגן בשולי העלה. הצמיחה, הפריחה וההנבה של הבננות המושקות בקולחים היו תקינים ודומים מאוד לביקורת, עם הקדמה קלה בפריחה ובקטיף בשנה הראשונה וללא השפעה על היבול. הפרי היה דומה במשקל ובהיקף לביקורת. בממוצע ל-4 שנות יבול נרשמה נחיתות קלה באורך האצבע, בגובה והיקף הגזעול בהשקיייה בקולחים. היבול היה גבוה, מעל 9 טון לדונם לשנה, ולא הושפע מהטיפולים. מנת המים המוגברת גרמה לתוספת קלה במשקל האשכול וביבול בשנה הראשונה, וכמעט לא השפיעה בשנים הבאות. בבדיקה ראשונית לא נמצאה השפעה של הקולחים על התנהגות הפרי לאחר קטיף ואיכותו. בקולחים נמצאה הגבלה בהתפשטות הרטיבות בקרקע, עם שינויים מסויימים משנה לשנה. מסקנתנו היא שניתן להשקות בננות בקולחי מאגר לבנים ודומיהם בהצלחה, ללא פגיעה ביבול, ללא צורך בהגדלת המנה ותוך חיסכון בדשנים. עם זאת נדרש המשך ניטור ולימוד השפעת עודף הזרחן, הבורון והחנקן והצטברות יונים מתכתיים, לימוד נוסף של פירוס הרטיבות בקרקע ובחינה נוספת של ההשפעה על מידות ואיכות הפרי בטווח הארוך.

### **1. מבוא והצגת הבעייה**

מתוך סה"כ כ-25000 דונם בננות בישראל 9300 גדלים באזור עמק-הירדן וסובב כנרת. זהו גידול חקלאי עקרי באזור זה ועליו פרנסתם של רבים מחקלאי האזור. הבננות בעמה"י מצטיינות בהקדמה, ביבולים גבוהים, במיעוט נזקים מארועי קרה ובהשתקמות מהירה לאחר ארועים כאלה כאשר הם מתרחשים. מרבית הבננות המשווקות בארץ בחודשים אוקטובר-ינואר מקורן באזור זה. מאידך, תצרוכת המים של הבננות בעמק-הירדן גבוהה, כ-2000 מ"מ בשנה ויותר. הבננה ידועה ברגישותה הרבה לירידה ברטיבות הקרקע ו/או לעלייה במתח האוסמוטי של תמיסת הקרקע. רגישות הבננה למתח האוסמוטי של תמיסת הקרקע דומה לרגישותה למתח המטריצי. בננות שהושקו, בעמק-הירדן, במים ברמות מליחות עולות מ-1.09 ועד 6.02 dS/m, הראו, בשנה השנייה, ירידה במשקל האשכול מ-18.9 ק"ג ל-9.6 ק"ג. עלייה ברמת הנתרן גרמה לירידה נוספת במשקל האשכול. המליחות הגבוהה וה-SAR הגבוה גרמו גם לאיחור בפריחה (ובקטיף) ולירידה באיכות הפרי (Israeli et al., 1986).

הגורמים שהוזכרו לעיל מעוררים ספקות לגבי ההשפעות האפשריות של השקייית בננות בקולחים בעמה"י. עם זאת, הצורך בצמצום צריכת מים שפירים בעמק ובסביבתו הוא חריף ולבדיקת האפשרות להשקות בננות בעמה"י בקולחים ישנה קדימות גבוהה.

## 2. מטרת המחקר

- 2.1. לבחון השפעת השקיית בננות בקולחים באיזור הכנרת על הגידול הוגטטיבי, היבול ואיכות הפרי.
- 2.2. ללמוד את ההשפעה המצטברת של השקיה בקולחים על מליחות הקרקע, פירוס הרטיבות בקרקע, מתכונת יסודות המזון בקרקע ובחלקי הצמח ונוכחות יונים רעילים.
- 2.3. לבחון את האפשרות להדיח עודפי מלחים העלולים להצטבר בהשקיה בקולחים ולהתגבר על השפעת המתח האוסמוטי הגבוה בתמיסת הקרקע על ידי הגדלת מנת המים.

## 3. רקע ספרותי

מרבית הבננות בעולם גדלות בשפלות טרופיות לחות, בהן אין צורך בהשקיה כלל או שהצורך בהשקיה מוגבל לחודשים ספורים בשנה והמים מצויים בשפע. לכן השימוש במים מושבים אינו עומד במקום מרכזי במחקר העולמי בגידול זה. העבודות המעטות שפורסמו נוגעות ברובן לאיזורים בעלי אקלים סובטרופי המתאפיינים במחסור כרוני במים (האיים הכנריים, אוסטרליה, לבנון, ישראל) או באזורים בעלי גשמי מונסון עם תקופות יובש ממושכות (הודו). השקיה במים מושבים נהוגה מזה כמה שנים באיים הכנריים, בהם הגידול המהיר בתיירות ורמה גבוהה של עיור גרמו למחסור חריף במי שתייה ולעודף קולחים. השימוש בקולחים התאפשר בדרך של פיתוח שיטות השבחה מתקדמות: סינון-במיקרו, למשל (Vera et al., 1998) או התפלה (desalinization) של קולחים ברמה שניונית (Palacio et al., 1999; Palacio et al., 2000). המים המותפלים בתנאי הכנריים מכילים אמנם מעט מאוד מלחים אולם רמת ה-SAR בהם גבוהה, והשפעתם על יכול הבננה היתה שלילית. תוצאה טובה התקבלה בהשקיה בננות בתערובת של מים שפירים בתוספת 30% קולחים שניוניים או בתערובת מים מותפלים בתוספת 30% קולחים שניוניים. מצור בלבנון דווח על הכנות להקמת מפעל להשבת שפכים עד לקבלת קולחים ברמה שניונית (Darwish et al., 1999). בין השאר מתוכנן להשקות בקולחים אלה בננות הגדלות באיזור החוף בדרום לבנון. באוסטרליה נערך מחקר על שימוש במים מושבים בשדה פתוח (Johns and Mcconchie, 1994a) ובליזימטרים (Johns and Mcconchie, 1994b). תקופת הנסוי בשדה היתה קצרה יחסית (19 חודשים), קצרה מהנדרש לאפיין השפעה על יבול. האיזור היה גשום והקולחים היו רק רבע מסה"כ המים שהמטע קיבל, והקולחים עצמם היו דלים למדי בנוטריאנטים אולם בעלי SAR גבוה יחסית (4.3). בהתאם לכך ההשפעה העקרית שנצפתה היתה עלייה של פי 5 ברמת הנתרן הספוח בקרקע (וכמובן עלייה מקבילה ב-ESP) ועלייה בריכוז הבורון בטרף העלה. הנסוי בליזימטרים הראה שבתנאי המקום (עודף ניכר של מי גשמים על פני מי השקיה) אין חשש להשפעות שליליות על הכימיה של הקרקע או הצמח. התגובה להשקיה בקולחים תלויה, אם כן, במידה רבה בהרכב הקולחים, ביחס המנות קולחים/שפירים/גשמים ובתכונות הקרקע. בהודו השקיה בקולחים שמקורם במתקני זיקוק של סוכר ומתקני ייצור אלכוהול גרמה לעלייה במליחות הקרקע ולירידה ביבול, עד לשליש מהבקורת כאשר השקו ביחס קולחים/שפירים גבוה (Devarajan and Oblisamy, 1994). השקיה בקולחים עשויה להשפיע לא רק על הכימיה של הקרקע אלא גם על הביולוגיה שלה. למשל, עלולים לחול שינויים בפעילות מיקוררזה (Srinivasan et al., 1996). בארץ מקובל מזה כמה שנים שימוש במי קולחים בהשקיה בננות באיזור החוף (חוף הכרמל וגליל המערבי). הדבר נובע ממחסור חריף במים שפירים באזורים אלה מחד והיצע של קולחים באיכות טובה מאידך. בנסויים מוקדמים שנערכו בראשית שנות ה-90 בגליל המערבי נמצא שהשקיה בקולחים אפשרית אבל היא מביאה לירידה מסויימת ביבול: הפחתה של כ-2 ק"ג במשקל האשכול (כ-0.5 טון לדונם) (לוינגרט וחובריה, 1992). בנסוי זה זוהתה בעייה של הקטנת נפח בצל ההרטבה בהשקיה בקולחים. גם בנסוי מאוחר יותר בגליל המערבי (להב וחובריו, 2002) נמצאה ירידה במשקל האשכול (הקשורה להקטנת מספר הכפות והאצבעות) בהשקיה בקולחים. הגדלת מנת המים ב-30% שפרה את התוצאות בקולחים וצמצמה מאוד את ההפרש. בהשקיה בקולחים נרשמה עלייה בנתרן, ב-SAR ובבורון בקרקע. לא נמצא קשר בין הריכוזים של היסודות השונים במי ההשקיה ובקרקע, לבין הריכוזים בטרף העלה השלישי ובפטוטרט עלה 7, להוציא רמת הבורון בטרף. לעומת זאת נמצא שריכוזי הנתרן והכלור בשורשים מבטאים היטב את ריכוזם במי ההשקיה, כפי שנקבע בעבר (Israeli et al., 1986). בניגוד לנסוי המוקדם בשנות ה-90 שנזכר לעיל, לא נמצאה בנסוי המאוחר יותר השפעה של הקולחים על פירוס הרטיבות בקרקע (להב וחובריו, 2000). בעמק הירדן לא נמצאו עד כה מי קולחים באיכות ובכמות הראויים להשקיה בננות. לאחרונה חובר מאגר לבנים למערכת המאפשרת השקיה בננות בבקעת גינוסר, ונוצרה האפשרות לבחון השקיה בננות בקולחים בעמה".

## **4. שיטות**

### **4.1. איכות וזמינות הקולחים**

מקור הקולחים הוא מאגר לבנים, הממוקם בין קיבוץ חוקוק למושב לבנים בגובה כ-150 מ' מעל פני הים. המתקן מנקז קולחים מהישובים עילבון ומראר, בתי הסוהר צלמון וחרמון, והיישובים קדרים, כלנית, לבנים וחוקוק. בהווה בנוי המתקן מאגני שיקוע וחימצון והוא מפיק כ-2500 מ"ק קולחים ביום. המתקן עומד לפני שדרוג, שבמהלכו יצורפו אליו ספקי שפכים נוספים והוא יופעל בשיטה של בוצה משופעלת. תקופת ההשקיה בבנות בעמה"י נמשכת בד"כ מחודש אפריל ועד סוף נובמבר. במהלך התקופה, אחת לחודש – חודשיים, נלקחו מדגמי מי קולחים לבדיקה במעבדת שרות השדה בצמח. המים השפירים (מי הכנרת), שהרכבם קבוע למדי, נדגמו לעיתים רחוקות יותר. במעבדה נבדקה תכולת המינרלים ויסודות ההזנה, וכן צריכת החמצן הביולוגי (BOD), צריכת החמצן הכימית (COD) ומוצקים מרחפים (TSS). בדיקות נוספות של העומס האורגני נעשו באופן בלתי תלוי על ידי משרד הבריאות ועל פיהן ניתן האישור לשימוש בקולחים להשקיה.

### **4.2. חלקת הנסוי**

חלקת הנסוי סמוכה לקיבוץ גינוסר, בשכנות לנחל עמוד, על קרקע אפיינית לאיזור ומתאימה לגידול בננות. הקרקע היא גרומוסול חום, אלובי ומכילה כ-5% אבן. המרקם בינוני – כבד אך המבנה אגרטי, מפורר, ללא בעיות ניקוז. קיבול הקטיונים החליפיים כ-35 מא"ק ל-100 גרם, הנתרן 3.6% מהקטיונים החליפיים, האשלגן 2.3%, הסידן 70.1% והמגניזיום 2.4%. בשכבה העליונה (0-30) 23% גיר כללי, 4% חול, 50% סילט ו-41% חרסית. בשכבות העמוקות יותר עולה אחוז החול ל-30-20, ופוחתת החרסית. הקרקע חופשייה ממלח ומאלקליות. אקלים האיזור אפייני ל"סובב כנרת": החודש החם ביותר הוא יולי, עם מקסימום יומי ממוצע  $35.8^{\circ}\text{C}$ . אירועי קרה באיזור נדירים בדצמבר 2004 התרחש ארוע קרה שגרם לפגיעה מסויימת ביבול בשנה הרביעית לנסוי. סה"כ ההתאידות השנתית מגיית סוג א' היא 1880 מ"מ. חודשי השיא הם יוני, יולי ואוגוסט בהם שיעור ההתאידות היומית הממוצעת הוא בין 8 ל-9 מ"מ. מנת המים השנתית המקובלת בהשקיית בננות בסובב כנרת היא 2000-2200 מ"מ (ישראלי ונמרי, 1995). המלצות להשקיה ודישון מתפרסמות מידי חודש מטעם צמח נסיונות והמגדלים פועלים על פיהן. בשיא עונת ההשקיה נתנים המים ב-2-3 פולסים ליום.

החלקה נטעה ב-3/8/2000 בשתילי בננות מהזן גרנד ניין (קבוצת הקוונדיש) מתרבות רקמה. מרווח הנטיעה  $3 \times 3$  מ', 2 ו-3 צמחים ל"בית" לסרוגין, 111.1 בתים לדונם, 277 שתילים לדונם. ההשקיה בטפטוף, שתי שלוחות לשורה, 60 ס"מ בין הטפטפות.

החלקה כולה, כ-60 דונם, הושקתה בקולחים אולם לצורך הנסוי הוקם ראש השקיה מיוחד אשר איפשר מתן הטיפולים.

### **4.3. תוכנית הנסוי**

הטיפולים שנבחנו היו א) השקיה במים שפירים במנה רגילה, ב) השקיה בשפירים במנה מוגברת (תוספת 25%), ג) השקיה בקולחים במנה רגילה, ו-ד) השקיה בקולחים במנה מוגברת (תוספת 25%). הצבת הנסוי היתה ארבעה טיפולים בארבע חזרות במבנה של רבוע לטיני. בכל חזרה בנסוי 3 שורות בננות, 22 בתים בשורה (מידות כוללות לחזרה 9 מ' על 66 מ'). נתונים נאספים מ-18 הבתים (54 צמחים) שבשורה האמצעית. שתי השורות הסמוכות וכן 2 בתים בכל קצה, משמשים כגבול. החלקה טופלה כמקובל בבנות בעמה"י.

### **4.4. מעקב ובדיקות**

#### **מעקב הורטיקולטורי**

בנוסף למעקב אחר הרכב מי ההשקיה כמפורט למעלה, נערך מעקב הורטיקולטורי מלא ומעקב אחר השפעת הטיפולים על הרכב הקרקע ומתכונת היסודות בחומר הצמחי. המעקב ההורטיקולטורי כלל רישום מועד הפריחה, מועד הקטיף ומשקל האשכול בכל הצמחים שבתצפית וכן רישום מספר הכפות, הגובה בעת הפריחה והיקף הגזעול בגובה 1 מ'. משקל, אורך והיקף אצבע מייצגת מכף 3 בעת הקטיף נמדד במדגם של 5 צמחים מתאריך פריחה מרכזי בכל חזרה. עונת היבול בבנות בעמה"י היא מחודש יולי ועד יוני בשנה הבאה, ונתוני היבול מתייחסים לעונה זו.

#### **דיגום לבדיקת הרכב הקרקע**

דיגום הקרקע נעשה בסתיו, עם סיום עונת ההשקיה ולפני רדת הגשמים, בשנים 2001, 2002, 2003 ו-2004. נקודת הדיגום היתה 30 ס"מ מהמרכז שבין שתי טפטפות, בניצב לשלוחות. נדגמו השכבות 2-30 ו-30-60 ס"מ. נלקחו 3 מנטלים מכל חזרה, אשר צורפו למדגם המייצג את החזרה. נדגמו כל החזרות בכל הטיפולים. הבדיקות נעשו במעבדת שרות השדה בצמח.

## דיגום לבדיקת ההרכב החומר הצמחי

דיגום לבחינת השפעת הטיפול על הרכב החומר הצמחי נעשה באוגוסט 2002 באוקטובר 2003 ו-2004 ובאוגוסט 2005. הדיגום נעשה מ-5 נצרים בוגרים מחזרה. נדגם טרף עלה 3 (שתי פיסות טרף ברוחב כ-10 ס"מ, משני צידי הטרף תוך השמטת השוליים) ופטוטר עלה 7. בשנת 2002 הוספנו גם דוגמת שורשים (5 קטעי שורש באורך כ-15 ס"מ מכל צמח). בשנת 2003 ו-2004 דגמנו את טרף עלה 3 בלבד, אולם כל מדגם חולק לשליש החיצוני של העלה, הכולל את השוליים, ושני השלישים הפנימיים בין השוליים לעורק המרכזי (המקבילים, לערך, לדיגום של שנת 2002). בשנת 2005 נדגם טרף עלה שלישי מאמא בפריחה, בחודש אוגוסט, חלק פנימי ושוליים כנ"ל. מדגמי העלים העברו לשיטה, ייבוש ובדיקה במעבדת שרות השדה בצמח.

### מעקב אחר רטיבות הקרקע

מתח המים בקרקע נמדד באמצעות טנסיומטרים (כספית, תוצרת מוטס) שהוצבו במרחק כ-1 מ' מהבית ובמרחק 45 ס"מ מהטפטפת, לעומק 15 ו-40 ס"מ. הטנסיומטרים הוצבו בשתיים מהחזרות בטיפולי המים המושבים והמים השפירים. המעקב נערך בקיץ 2003 ובקיץ 2004. בקיץ 2005 הצבנו מחדש את הטנסיומטרים בעומק 15 ס"מ בלבד ובמרחקים 40 ו-60 ס"מ מהטפטפת.

בנוסף, נערך דיגום לבדיקת פירוס הרטיבות הגרוימטרית של הקרקע בחודש ספטמבר 2003, בטיפול ההשקיה בשפירים ובקולחים במנה רגילה. נדגמה קרקע במרחקים 0 עד 90 ס"מ מהטפטפת כל 15 ס"מ, ולעומק 0 עד 70 ס"מ כל 10 ס"מ. דיגום דומה נערך בספטמבר 2004, אך במרחקים 15, 30, 50 ו-80 ס"מ מהטפטפת. המדגמים נלקחו בחזרה אחת מכל טיפול, ב-4 נקודות שונות.

### 4.5. נתונים סטטיסטיים

ניתוח סטטיסטי נעשה בתוכנת SAS. הנסוי הוא רב-גורמי (שני סוגי מים בשתי מנות מים) ולכן כאשר לא נמצאה השפעת גומלין מובהקת הוצגו ההשפעות העקריות ומובהקותן. כאשר נמצאה השפעת גומלין מובהקת הוצגו תוצאות טיפולי המשנה. בנוסף לניתוח השונות נערך מבחן תחום מרובה עפ"י דנקן.

### 5. תוצאות ודיון

#### 5.1. מנות המים

מנות המים שהוגשו במהלך הנסוי היו כמקובל בעמ"י ועל פי הטיפולים המתוכננים (טבלה 1). המנה השנתית הממוצעת בהשקיה במנה רגילה היתה 2222 מ"מ ו-2296 מ"מ בקולחים ובשפירים בהתאמה, והתוספת במנה המוגברת היתה 25.5% ו-24%, כמתוכנן.

#### טבלה 1: מנות המים שנתנו בהשקיה ב-4 עונות הנסוי, ומנת הגשם בכל עונה.

| עונת גידול         | קולחים    |            |       | שפירים    |            |     | מ"מ גשם |
|--------------------|-----------|------------|-------|-----------|------------|-----|---------|
|                    | מנה רגילה | מנה מוגברת | ב-%   | מנה רגילה | מנה מוגברת | ב-% |         |
| 1/7/2001-30/6/2002 | 2133      | 2628       | 123   | 2203      | 2714       | 123 | 432.3   |
| 1/7/2002-30/6/2003 | 2159      | 2755       | 128   | 2183      | 2807       | 129 | 615.5   |
| 1/7/2003-30/6/2004 | 2207      | 2876       | 130   | 2343      | 2936       | 125 | 333.9   |
| 1/7/2004-30/6/2005 | 2389      | 2893       | 121   | 2455      | 2918       | 119 | 320.0   |
| ממוצע 4 עונות      | 2222      | 2788       | 125.5 | 2296      | 2844       | 124 | 425.4   |

### 5.2. הרכב מי ההשקיה: קולחים ושפירים

המוליכות החשמלית של הקולחים היתה גבוהה ממי הכנרת (=השפירים), 1.41 ds/m לעומת 1.12 בממוצע ל-4 העונות (טבלה 2), אך ההרכב היוני היה שונה.

מי הקולחים ממאגר לבנים הצטיינו ברמה גבוהה של סידן ומגנזיום וברמה נמוכה של כלוריד בהשוואה למים השפירים (טבלה 2). את מקום הכלוריד מחליפים פחמה ודו-פחמה (9.6 מאק"ל דו פחמה ו-0.9 מאק"ל פחמה בקולחים, ו-2.3 ו-0.3 בהתאמה בשפירים). הנתרן וה-SAR בקולחים נמוכים מהשפירים. רמת הבורון בקולחים היתה פי 7 מהשפירים בתחילת הנסוי אולם פחתה בהדרגה והגיעה לרמה של כ-0.12 מג"ל בשנת 2005, בדומה לרמה במי הכנרת. הירידה בבורון עשויה להיות תוצאה של הפחתת תרומת הבורון בשל הפחתת השימוש באבקות כביסה עשירות בבורון, משום שרמת הכלור בקולחים נשארה קבועה לערך במהלך הנסוי (טבלה 2). מי הקולחים הכילו גם כמות משמעותית של חנקן

(רובו ככולו אמוניאקלי), זרחן ואשלגן (טבלה 2, איור 1). הריכוז הממוצע של הזרחן המסיס בקולחים גבוה פי 18 מריכוזו בשפירים; ריכוז החנקן האמוניאקלי גבוה פי 288 וריכוז האשלגן גבוה פי 4.7. במהלך העונה נרשמו תנודות משמעותיות בריכוז החנקן והזרחן (איור 1). ריכוזים גבוהים כאלה יכולים כמובן לתרום תרומה משמעותית להזנת הצמחים, אולם עלולים גם להיות מקור לרעילות בעתיד, או להפרת האיזון עם יונים אחרים. העומס האורגני בקולחי מאגר לבנים הראה בתחילת הנסוי תנודות גדולות ונטייה לעלייה בסתיו אולם המצב השתפר עם הזמן כתוצאה מתפעול נכון יותר של המערכת. ב- 2004/5 היה העומס האורגני תואם בקרוב את דרישות משרד הבריאות: ה-BOD 23-24 וה-TSS 54-41. על כל פנים, המתקן עומד לקראת הרחבה ושדרוג. הנתונים המפורטים של בדיקות מי הקולחים במהלך הניסוי ניתנות בטבלה 2 א', בנספח.

## טבלה 2: הרכב מי הקולחים ממאגר לבנים והמים השפירים ( מי כנרת באיזור גינוסר ) במהלך שנות הנסוי

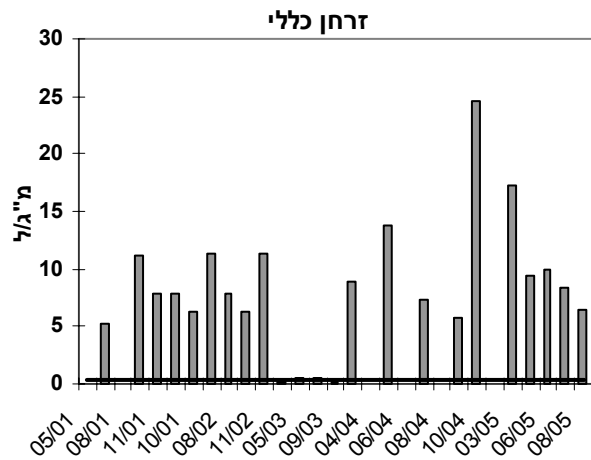
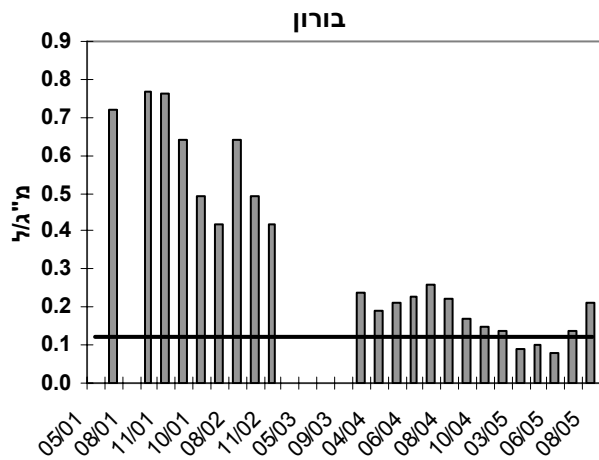
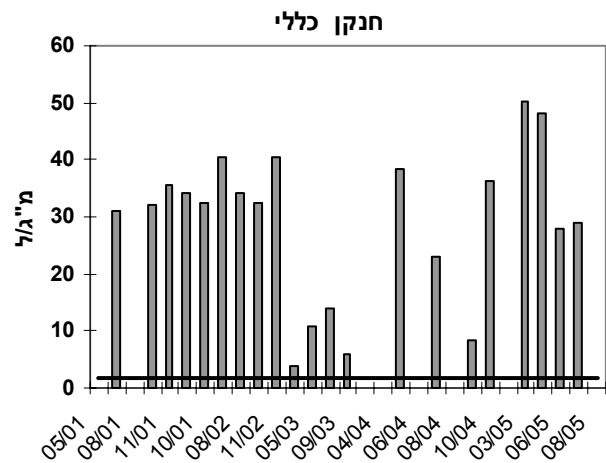
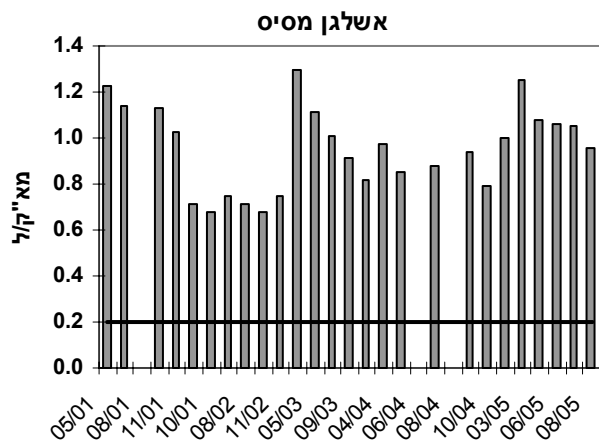
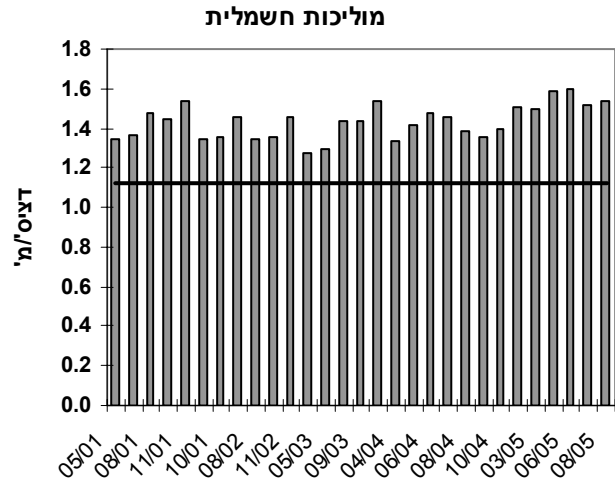
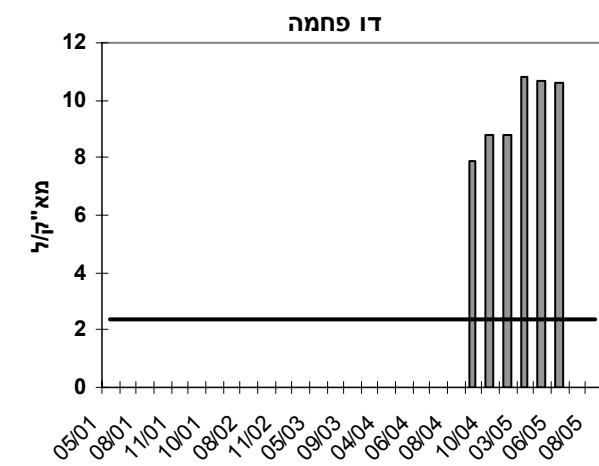
| שפירים                |      |      |      |      | קולחים                |      |      |      |      |      |         |                   |
|-----------------------|------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|---------|-------------------|
| ממוצע שפירים<br>02-05 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | ממוצע קולחים<br>01-05 | 2005 | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 |         |                   |
| 8.05                  | 7.9  | 7.8  | 8.4  | 8.1  | 8.0                   | 7.7  | 8.1  | 8.2  | 7.9  | 8.1  |         | pH                |
| 1.12                  | 1.17 | 1.03 | 1.09 | 1.19 | 1.4                   | 1.6  | 1.4  | 1.4  | 1.4  | 1.4  | דצ"ס/מ' | EC                |
| 6.7                   | 5.8  | 6.60 | 6.60 | 7.80 | 4.6                   | 5.7  | 4.9  | 4.3  | 4.1  | 4.2  | מ"א/ק"ל | Cl                |
| 5.4                   | 5.6  | 4.70 | 4.20 | 6.90 | 5.4                   | 6.8  | 5.5  | 4.4  | 4.9  | 5.4  |         | Na                |
| 6.2                   | 7.2  | 4.90 | 5.30 | 7.20 | 8.0                   | 8.4  | 7.8  | 7.4  | 7.8  | 8.41 |         | Ca+Mg             |
| 0.20                  | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.37 | 0.94                  | 1.08 | 0.91 | 1.03 | 0.72 | 0.95 |         | מס"ס-K            |
| 0.3                   | 0.3  |      |      |      | 0.9                   | 0.4  | 1.4  |      |      |      |         | פחמה              |
| 2.4                   | 2.4  |      |      |      | 9.6                   | 10.7 | 8.5  |      |      |      |         | דו-פחמה           |
| 3.13                  | 3.25 | 3.00 | 2.60 | 3.65 | 2.7                   | 3.3  | 2.8  | 2.3  | 2.5  | 2.6  |         |                   |
| 0.23                  | 0.10 | 0.30 | 0.40 | 0.10 | 0.12                  | 0.22 | 0.20 | 0.02 | 0.10 | 0.08 | מג"/ל   | N-NO <sub>3</sub> |
| 0.08                  | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.20 | 23.0                  | 30.8 | 13.7 | 32.4 | 18.3 | 20.2 |         | N-NH <sub>4</sub> |
| 1.73                  | 1.00 | 1.00 | 2.50 | 2.40 | 29.0                  | 38.8 | 26.5 | 8.6  | 36.6 | 34.3 |         | כלל-N             |
| 0.45                  | 0.10 | 0.90 | 0.70 | 0.10 | 8.1                   | 9.1  | 8.5  | 13.3 | 5.0  | 4.6  |         | מס"ס-P            |
| 0.40                  | 0.20 | 0.20 | 0.60 | 0.60 | 8.5                   | 10.3 | 12.9 | 2.1  | 8.9  | 8.3  |         | כלל-P             |
| 0.12                  |      | 0.10 | 0.12 | 0.10 | 0.33                  | 0.12 | 0.20 | 0.24 | 0.46 | 0.63 |         | B                 |
| 8.60                  | 8.60 |      |      |      | 57                    | 54   | 41   | 29   | 71   | 89   |         | TSS               |
| 5.00                  | 5.00 |      |      |      | 37                    | 23   | 24   | 36   | 55   | 49   |         | BOD               |

## 5.3. מאזן המזונות שמקורם בקולחים

תרומת החנקן, הזרחן והאשלגן במי הקולחים במהלך הנסוי כולו הספיקה כדי לכסות את מלוא תצרוכת המזונות של המטע ואף מעבר לכך (טבלה 3).

רק בחודש ספטמבר בשנת 2004 נרשמה ירידה ברמת החנקן בקולחים, שחייבה תוספת מועטה של דשן חנקני. המנה השנתית המומלצת בעמ"י היא כ-35 קג"ד N ; 3 קג"ד P ו-26 קג"ד K. המנות השנתיות שהתקבלו בקולחים היו (בממוצע ל-4 השנים) 46 קג"ד N, 13 קג"ד P ו-66 קג"ד K, כמויות העולות על מנות הדשן שהוגשו בשפירים. הרמה הגבוהה של הזרחן עלולה לגרום בעייה עתידית בקליטת מיקרואלמנטים. החישובים לעיל מתייחסים להשקיה במנת מים רגילה. במנה מוגברת אספקת הדשנים בקולחים גדלה ב-25% לערך.





**איור 1 -** השתנות המוליכות וריכוז מספר יסודות נבחרים המאפיינים במיוחד את הקולחים במהלך 4 עונות הניסוי. הקו האופקי מציין את הרמה הממוצעת במים שפירים (שהיא יציבה למדי במהלך השנים).

### טבלה 3: מאזן המזונות שמקורם בקולחים בהשוואה למנת הדשן המומלצת אשר הוגשה עם המים השפירים ב-4

שנות נסוי. איסוף הנתונים הסתיים בסוף אוגוסט 2005, ואינו כולל כמויות שניתנו ב- 9 ו-10 בשנה זו.

| חודש                    | כמות חנקן במים (ג'/יום/ד') |      |      |      | מנה מומ-לצת, גר' ליום לד' | כמות זרחן במים (ג'/יום/ד') |      |      |      | מנה מומ-לצת, גר' ליום לד' | כמות אשלגן במים (ג'/יום/ד') |      |      |      | מנה מומ-לצת, גר' ליום לד' |
|-------------------------|----------------------------|------|------|------|---------------------------|----------------------------|------|------|------|---------------------------|-----------------------------|------|------|------|---------------------------|
|                         | שנים                       |      |      |      |                           | שנים                       |      |      |      |                           | שנים                        |      |      |      |                           |
|                         | 2005                       | 2004 | 2003 | 2002 |                           | 2005                       | 2004 | 2003 | 2002 |                           | 2005                        | 2004 | 2003 | 2002 |                           |
| אפר                     | 84                         | 118  | 16   | 142  | 66                        | 24                         | 15   | 83   | 35   | 0                         | 72                          | 208  | 164  | 187  | 55                        |
| מאי                     | 148                        | 327  | 233  | 224  | 100                       | 54.6                       | 15   | 89   | 48   | 0                         | 148                         | 300  | 232  | 298  | 80                        |
| יוני                    | 170                        | 486  | 304  | 425  | 133                       | 29                         | 153  | 103  | 118  | 0                         | 420                         | 439  | 428  | 479  | 110                       |
| יולי                    | 236                        | 306  | 375  | 475  | 194                       | 50                         | 120  | 116  | 149  | 19                        | 400                         | 410  | 624  | 678  | 143                       |
| אוג                     | 301                        | 270  | 270  | 303  | 266                       | 69.8                       | 90   | 60   | 97   | 25                        | 379                         | 401  | 350  | 576  | 190                       |
| ספט                     | 214                        | 186  | 29   |      | 200                       | 57                         | 65   | 14   |      | 19                        | 280                         | 392  | 333  |      | 148                       |
| אוק                     | 126                        | 156  |      |      | 111                       | 44                         | 50   |      |      | 12                        | 179                         | 198  |      |      | 80                        |
| נוב                     | 82                         |      |      |      | 33                        | 15                         |      |      |      | 12                        | 129                         |      |      |      | 55                        |
| הוגש בפועל בק"ג/ד/ עונה | 42                         | 56   | 38   | 48   | 34                        | 11                         | 15   | 14   | 14   | 3                         | 61                          | 71   | 65   | 68   | 26                        |

### 5.4. ההשפעה על הרכב הקרקע

ההשקיה בקולחים לא גרמה להמלחת הקרקע. המוליכות החשמלית של תמיסת הקרקע היתה נמוכה בהשקיה בקולחים לעומת השפירים, ובשנים מסוימות ההפרש מובהק (טבלה 4 וראה 4 א' בנספח). זאת למרות המוליכות הגבוהה יותר של מי הקולחים. תמונה דומה מצטיירת לגבי ריכוזי הסיידן והמגניון. הנתרן ובעיקר הכלוריד נמוכים יותר בקרקע המושקית בקולחים וזאת בהתאם לריכוזם במי ההשקיה. ההשקיה בקולחים העשירה את הקרקע בבורון, בהשוואה לשפירים, אולם התהליך הצטמצם עם השנים, במקביל לירידת ריכוזי הבורון בקולחים (איור 1). בשנת 2001 ריכוזי הבורון בקרקע בהשקיה בקולחים (בעומק 0-30 ס"מ) היה 0.28 מ"ג/ק"ג לעומת 0.14 בשפירים ובשנת 2004 ריכוזי הבורון היו 0.18 ו- 0.11 מ"ג/ק"ג בהתאמה. בנוסף לבורון העשירה ההשקיה בקולחים את הקרקע בניטריטים ובזרחן. במי הקולחים אין כמעט ניטריטים (החנקן רובו בצורת אמוני) וריכוזם הגבוה בקרקע מעיד על ניטריפיקציה מהירה. אספקת החנקן בשפירים מקורה בדשן. חשוב לציין שאספקת החנקן מהקולחים לא רק משתווה אלא אף עולה על האספקה מהדשן. ריכוזי הזרחן בקרקע המושקית בקולחים אף הם עולים על הריכוזים בקרקע מושקית בשפירים (טבלה 4) וריכוזי האשלגן משתווים לערך. היינו: אספקת הזרחן, החנקן והאשלגן בקולחים יוצרת בקרקע ריכוזי ניטרט וזרחן העולים על הריכוזים בקרקע מושקית בשפירים וריכוזי אשלגן דומים.

להגדלת מנת המים ב-25% לא היתה השפעה משמעותית על הרכב הקרקע, בלא קשר לסוג המים (טבלה 4). השתנות הרכב הקרקע בהשקיה בשפירים ובקולחים (בנפרד) במהלך 4 שנות הניסוי מתוארת בטבלה 4 ב' בנספח. הן בשפירים והן בקולחים מתרחשת עלייה הדרגתית במליחות עם השנים, אך העלייה במוליכות ובכלורידים חזקה בשפירים, ואילו בהשקיה בקולחים העלייה הבולטת היא בסיידן + מגניון. לכן ה-SAR בקולחים יורד עם השנים. רמת הניטריטים הן בשפירים והן בקולחים עולה מאוד עם השנים. הרמה בקולחים גבוהה במיוחד. הבורון, לעומת זאת, נמצא בירידה במים ורמתו בקרקע אינה נראית בעייתית.

**טבלה 4: השפעת השקיייה בקולחים ובמים שפירים במנה רגילה ובמנה מוגברת על ריכוז המלחים ויסודות ההזנה בקרקע במטע בננות בממוצע לשנים 2001 עד 2004.** ההפרש בין הטיפולים נבחן בניתוח שונות רב-גורמי, ובמבחן דנקן. מאחר שלא נרשמו השפעות גומלין מובהקות, נתנים ממוצעי הטיפולים העיקריים. נתוני % החומר האורגני (OM) הם לשנת 2004 בלבד.

[illegible]

### 5.5. ההשפעה על הרכב טרף העלה וחלקי צמח נוספים

ההשקיה בקולחים הביאה לירידה מובהקת בריכוז הכלור בטרף העלה (בחלק הפנימי) בסתיו 2002 ובסתיו 2003 (טבלאות 5 ו-6) וזאת בהתאמה להבדלים בריכוז הכלור במים ובקרע. ריכוז הכלור הולך ופוחת בהדרגה מהשורש לפטוטרת ולטרף העלה, אולם בכולם נשמר לערך היחס בין שפירים לקולחים (טבלה 5).

הזרחן מתנהג באופן דומה, אך בהיפוך הריכוזים: ריכוזו גבוה יותר בהשקיה בקולחים (טבלה 5, 6 ו-7) בטרף ובפטוטרת ובשורש (טבלה 5). ריכוזו פחת מעט לאחרונה, בעקבות הירידה בריכוז הזרחן במים ובקרע, אבל הוא עדיין גבוה בהשקיה בקולחים מעבר לרמה הנורמלית (Martin-Prevel et al., 1987). השקיה בקולחים גרמה גם לעליית ריכוז הבורון בטרף בסתיו 2002, אולם בעקבות הירידה בריכוז הבורון בקולחים נעלם ההפרש בשנת 2003 בחלק הפנימי של הטרף ומשנת 2005 גם בשולי הטרף (טבלה 6, 7). בניגוד לכלור, ריכוז הבורון עולה בהדרגה מהשורש לפטוטרת, לחלק הפנימי של טרף העלה ולשולי העלה (טבלה 5, 6 ו-7). בשולי העלה ריכוזו עולה פי 2 עד פי 3 בלא קשר לסוג המים.

נראה שהבורון נקלט ונע באופן בלתי סלקטיבי ונדחק אל שולי העלה. הצטברות ספציפית בשולי העלה נמצאה גם במגן. ריכוז המגן בשולי העלה עולה פי 1.5 עד 2 מהריכוז בחלק הפנימי. רמת המגן בטרף העלה בקולחים עלתה במקרים אחדים באופן מובהק על הרמה בהשקיה במים שפירים (טבלה 6, 7). בשנת 2003 ו-2005 נמצא ריכוז גבוה יותר של סידן בחלק הפנימי של העלה בהשקיה בקולחים, בהתאמה לרמה הגבוהה במי ההשקיה. הריכוז הגבוה של החנקן במי הקולחים ובקרע המושקית בקולחים לא התבטא בטרף העלה, אך התבטא בפטוטרת ובשורש (טבלה 5).

השפעת מנת המים המוגברת על הרכב חלקי הצמח השונים היתה קטנה. אפקט הדחת המלחים באמצעות תוספת המים היה

**טבלה 5:** השפעת השקייה בקולחים ובמים שפירים על ריכוז היסודות בחומר יבש בחלקי צמח שונים במנת מים רגילה ומוגברת. נדגמו טרף עלה 3, פטוטר עלה 7 ושורשים מנצרים בוגרים בסתיו 2002. התוצאות נבחנו בניתוח שונות רב-גורמי ובמבחן דנקן. לא נמצאו השפעות גומלין מובהקות ולכן מוצגות ההשפעות העקריות.

| חלק צמח | סוג מים | N      | P      | K     | Mg   | Ca    | Na   | Cl     | B     | Fe    | Zn   | Mn    |
|---------|---------|--------|--------|-------|------|-------|------|--------|-------|-------|------|-------|
| תר      | שפירים  | 3.28   | 0.27   | 3.54  | 0.43 | 0.97  | 0.04 | 1.78   | 27.9  | 126.8 | 16.8 | 351.8 |
| תר      | קולחים  | 3.22   | 0.37   | 3.27  | 0.42 | 0.90  | 0.03 | 1.20   | 32.1  | 106.5 | 16.6 | 334.6 |
| תר      | מובהקות | ל.מ.   | 0.001  | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | 0.0001 | 0.001 | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  |
| תר      | רגילה   | 3.34   | 0.31   | 3.22  | 0.44 | 1.02  | 0.03 | 1.52   | 30.1  | 118.4 | 16.5 | 375.6 |
| תר      | מוגברת  | 3.16   | 0.33   | 3.59  | 0.40 | 0.85  | 0.04 | 1.45   | 29.9  | 115.0 | 16.9 | 310.8 |
| תר      | מובהקות | ל.מ.   | ל.מ.   | 0.034 | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  |
| פטוטר   | שפירים  | 0.85   | 0.21   | 3.75  | 0.39 | 1.84  | 0.04 | 2.55   | 22.9  | 66.8  | 10.4 | 349.0 |
| פטוטר   | קולחים  | 1.03   | 0.39   | 3.45  | 0.40 | 0.83  | 0.04 | 1.93   | 25.9  | 60.6  | 10.8 | 318.4 |
| פטוטר   | מובהקות | 0.003  | 0.005  | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | 0.002  | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  |
| פטוטר   | רגילה   | 0.94   | 0.27   | 3.48  | 0.42 | 2.01  | 0.04 | 2.30   | 24.0  | 65.9  | 10.5 | 347.8 |
| פטוטר   | מוגברת  | 0.95   | 0.33   | 3.72  | 0.38 | 1.67  | 0.03 | 2.18   | 24.8  | 61.5  | 10.8 | 319.6 |
| פטוטר   | מובהקות | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ. | 0.012 | ל.מ. | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  |
| שורש    | שפירים  | 1.19   | 0.09   | 3.68  | 0.94 | 3.34  | 0.08 | 2.69   | 18.6  |       |      |       |
| שורש    | קולחים  | 1.47   | 0.13   | 3.88  | 0.96 | 3.24  | 0.07 | 2.04   | 23.1  |       |      |       |
| שורש    | מובהקות | 0.0015 | 0.0001 | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | 0.0008 | ל.מ.  |       |      |       |
| שורש    | רגילה   | 1.31   | 0.11   | 3.75  | 0.95 | 3.45  | 0.08 | 2.48   | 21.8  |       |      |       |
| שורש    | מוגברת  | 1.35   | 0.11   | 3.81  | 0.96 | 3.13  | 0.07 | 2.25   | 20.0  |       |      |       |
| שורש    | מובהקות | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.   | ל.מ.  |       |      |       |

**טבלה 6:** השפעת השקיה בקולחים ובמים שפירים במנת מים רגילה ובמנה מוגברת על ריכוז היסודות בחומר יבש בחלק הפנימי ובשוליים של טרף עלה 3 בנצרים בוגרים, בסתיו 2003-2004. התוצאות נבחנו במבחן שונות רב-גורמי ובמבחן דנקן. לא נרשמו השפעות גומלין מובהקות ולכן מוצגות ההשפעות העקרויות.

| 2003    |      |       |       |        |       |        |        |       |        |      |                |
|---------|------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|------|----------------|
| Mn      | Zn   | Fe    | B     | Cl     | Na    | Ca     | Mg     | K     | P      | N    | סוג או מנת מים |
| מ"ג/ק"ג |      |       |       | %      |       |        |        |       |        |      |                |
| 172     | 15.3 | 86.7  | 17.4  | 1.32   | 0.08  | 1.10   | 0.34   | 4.04  | 0.24   | 3.00 | שפירים         |
| 223     | 14.9 | 85.1  | 18.0  | 1.09   | 0.08  | 1.29   | 0.44   | 4.04  | 0.31   | 2.90 | קולחים         |
| 0.0048  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | 0.0551 | ל.מ.  | 0.0311 | 0.0021 | ל.מ.  | 0.0002 | ל.מ. | מובהקות        |
| 213     | 15.3 | 87.6  | 17.2  | 1.25   | 0.08  | 1.27   | 0.39   | 4.01  | 0.27   | 2.84 | רגילה          |
| 182     | 14.8 | 84.3  | 18.2  | 1.16   | 0.08  | 1.12   | 0.40   | 4.08  | 0.28   | 3.05 | מוגברת         |
| 0.0396  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ. | מובהקות        |
| 337     | 16.7 | 96.7  | 46.9  | 0.96   | 0.07  | 1.06   | 0.39   | 3.36  | 0.25   | 3.34 | שפירים         |
| 394     | 16.2 | 99.7  | 55.7  | 0.76   | 0.06  | 1.18   | 0.42   | 3.13  | 0.29   | 3.37 | קולחים         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | 0.0006 | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | 0.0131 | ל.מ. | מובהקות        |
| 407     | 16.4 | 101.2 | 52.2  | 0.90   | 0.06  | 1.39   | 0.42   | 3.15  | 0.27   | 3.43 | רגילה          |
| 325     | 16.4 | 95.2  | 50.3  | 0.82   | 0.06  | 1.10   | 0.39   | 3.34  | 0.27   | 3.28 | מוגברת         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | 0.0479 | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ. | מובהקות        |
| 2004    |      |       |       |        |       |        |        |       |        |      |                |
| Mn      | Zn   | Fe    | B     | Cl     | Na    | Ca     | Mg     | K     | P      | N    | סוג או מנת מים |
| מ"ג/ק"ג |      |       |       | %      |       |        |        |       |        |      |                |
| 116     | 13.9 | 71    | 13.2  | 1.28   | 0.11  | 1.23   | 0.33   | 4.86  | 0.23   | 2.74 | שפירים         |
| 150     | 13.4 | 74    | 13.5  | 1.08   | 0.11  | 1.38   | 0.35   | 4.8   | 0.28   | 2.8  | קולחים         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | 0.007  | ל.מ. | מובהקות        |
| 134     | 13   | 67    | 13.3  | 1.25   | 0.10  | 1.32   | 0.34   | 4.44  | 0.24   | 2.8  | רגילה          |
| 132     | 14.3 | 78    | 13.3  | 1.11   | 0.11  | 1.30   | 0.33   | 5.23  | 0.27   | 2.75 | מוגברת         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ.   | 0.013 | ל.מ.   | ל.מ.   | 0.025 | 0.065  | ל.מ. | מובהקות        |
| 215     | 15.3 | 86    | 63    | 0.95   | 0.10  | 1.38   | 0.35   | 3.97  | 0.22   | 3.16 | שפירים         |
| 239     | 15.4 | 82    | 79    | 0.78   | 0.1   | 1.44   | 0.36   | 4.06  | 0.27   | 3.22 | קולחים         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ.  | 0.014 | 0.060  | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ. | מובהקות        |
| 277     | 15   | 79    | 83    | 0.96   | 0.1   | 1.45   | 0.36   | 3.89  | 0.25   | 3.21 | רגילה          |
| 182     | 15.6 | 89    | 59    | 0.79   | 0.1   | 1.36   | 0.36   | 4.13  | 0.24   | 3.17 | מוגברת         |
| 0.021   | ל.מ. | ל.מ.  | 0.002 | 0.041  | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.  | ל.מ.   | ל.מ. | מובהקות        |

**טבלה 7:** השפעת השקייה בקולחים ובשפירים במנת מים רגילה ובמנה מוגברת על ריכוז היסודות בחומר יבש בחלק הפנימי ובשוליים של טרף עלה 3 מאמהות בפריחה בקיץ 2005. ההפרשים נבחנו במבחן שונות רב-גורמי ובמבחן דנקן. בדרך כלל לא נרשמו השפעות גומלין מובהקות ולכן מוצגות ההשפעות העיקריות. במקרה אחד נרשמה ה"ג מובהקת (ראה למטה).

| Mn      | Zn   | Fe   | B    | Cl   | Na   | Ca    | Mg   | K    | P     | N    | סוג או מנת מים | חלק צמח |
|---------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|----------------|---------|
| מ"ג/ק"ג |      |      |      | %    |      |       |      |      |       |      | מ"ג/ק"ג        | חלק צמח |
| 77      | 13.8 | 70   | 21   | 1.44 | 0.15 | 1.02  | 0.37 | 4.35 | 0.22  | 2.89 |                |         |
| 93      | 13.1 | 64   | 22   | 1.4  | 0.15 | 1.12  | 0.38 | 4.47 | 0.28  | 2.78 |                |         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | 0.033 | ל.מ. | ל.מ. | 1*    | ל.מ. |                |         |
| 84      | 13.7 | 63   | 21   | 1.43 | 0.15 | 1.19  | 0.37 | 4.41 | 0.24  | 2.82 |                |         |
| 86      | 13.2 | 72   | 22   | 1.41 | 0.15 | 1.03  | 0.38 | 4.41 | 0.25  | 2.85 |                |         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. |                |         |
| 180     | 15.8 | 81   | 149  | 0.99 | 0.14 | 0.80  | 0.36 | 4.03 | 0.22  | 3.11 | חלק צמח        | חלק צמח |
| 230     | 14.4 | 85   | 156  | 1.02 | 0.15 | 0.84  | 0.39 | 4.05 | 0.27  | 3.06 |                |         |
| 0.054   | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ. | 0.002 | ל.מ. |                |         |
| 198     | 15.5 | 83   | 143  | 0.99 | 0.15 | 0.86  | 0.38 | 4.03 | 0.23  | 3.10 |                |         |
| 210     | 14.8 | 83   | 163  | 1.03 | 0.14 | 0.77  | 0.38 | 4.04 | 0.25  | 3.06 |                |         |
| ל.מ.    | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. |                |         |

\*1: ברמת הזרחן בחלק הפנימי של הטרף יש השפעת גומלין מובהקת: ריכוז הזרחן בהשקייה בקולחים במנת המים הגבוהה (0.3%) גבוה

באופן מובהק ( $P=0.011$ ) מהריכוז בשפירים (0.2%). במנת המים הנמוכה, אין הפרש מובהק (0.26% לעומת 0.23%)

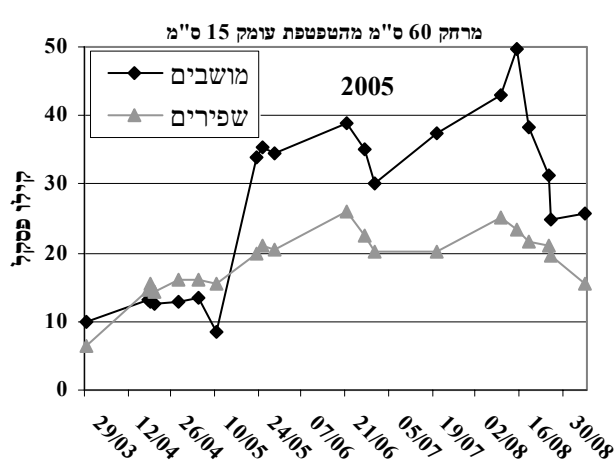
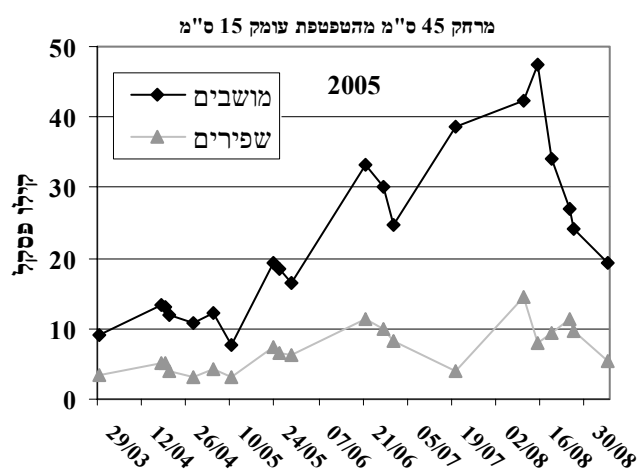
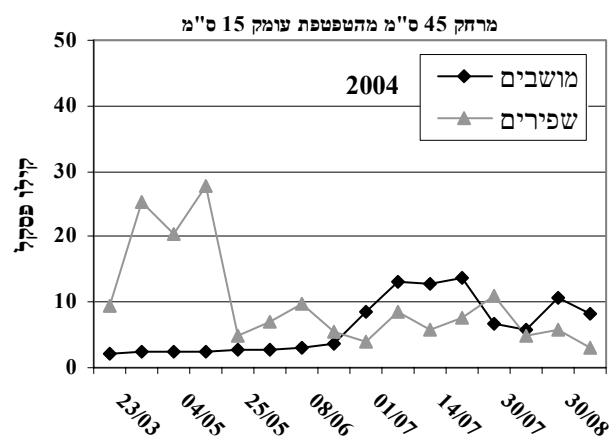
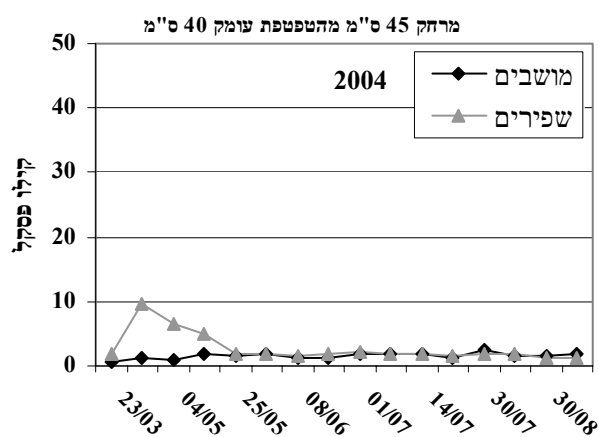
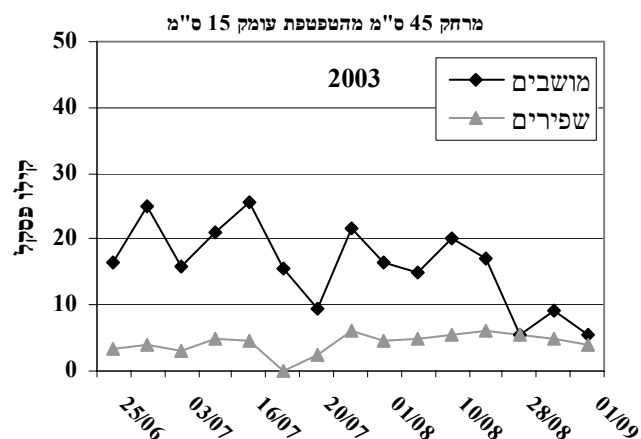
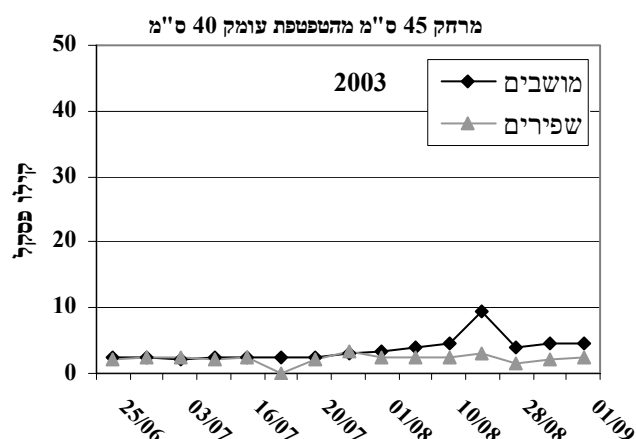
## 5.6. פירוס הרטיבות בקרקע

המעקב אחר פירוס הרטיבות בקרקע נערך באמצעות טנסיומטרים, וכן באמצעות דיגום למדידת רטיבות גרווימטרית במרחקים משתנים מהטפטפת ולעומקים שונים. בשלוש שנות המעקב התקבלו תוצאות שונות. בשנת 2003, במעקב שנמשך מחודש יוני ועד אוגוסט, ניתן לראות בברור במי הקולחים מתח מים גבוה – עד 25 kPa במרחק 45 ס"מ מקו הטפטוף ובעומק 15 ס"מ – לעומת כ-5 kPa באותו מרחק ובאותו עומק במים השפירים (איור 2). היינו: ההתפשטות האפקית של המים, בהשקייה בקולחים, היתה מוגבלת. אפילו בעומק 45 ס"מ (ובמרחק 45 ס"מ) היה הבדל: כ-5 kPa במי הקולחים לעומת 2-3 במים השפירים. תוצאה דומה קבלנו בבדיקה מדגמית של הרטיבות הגרווימטרית שנערכה בחודש ספטמבר 2003. במרחק 45 ס"מ מהטפטפת ובעומק 10 ס"מ נרשמו בשפירים 30% רטיבות גרווימטרית, ואילו בקולחים 17% בלבד (הנתונים המפורטים אינם מובאים).

בקיץ 2004 חל שינוי בפירוס הרטיבות, כאשר בתחילת העונה חלה התייבשות דווקא במים השפירים, אולם בעיקר העונה ממאי עד סוף אוגוסט, המתח שנרשם בהשקייה בשפירים ובקולחים היה דומה למדי.

כדי לוודא שהתמונה שאנחנו מקבלים אמינה, מיקמנו מחדש את הטנסיומטרים בסוף אוגוסט 2004, בשולי "בצל ההרטבה" במרחק 45 ו-60 ס"מ מקו הטפטוף ובעומק 15 ס"מ בלבד.

בחודשי הסתיו המתח בקולחים ובשפירים היה דומה, אולם החל מתחילת מאי 2005 נוצר שוב הבדל משמעותי בפירוס הרטיבות, כאשר המתח בקולחים מגיע ל-50 kPa גם במרחק 45 ס"מ וגם במרחק 60 ס"מ, ובשפירים ל-25 kPa בלבד ב-60 ס"מ ול-15 kPa ב-45 ס"מ (איור 2).



איור 2 - השפעת סוג המים על מתח המים בקרקע במרחקים שונים מהטפטפת ובעומקים שונים.

## 5.7. גדילת הבננות, ההנבה וגודל הפרי

ביבול הראשון, שנקטף בעונת 2001/2002, נרשמה הקדמה של 6 ימים בפריחה והקדמה של 24 ימים בקטיפי בבננות המושקות בקולחים (הנתונים מוצגים בטבלה 8 א' בנספח). הקדמה זו יכולה להגרם על ידי אספקת החנקן הגבוהה יותר בטיפול זה (טבלה 3). משקל האשכול בקטיפים העקריים היה דומה בקולחים ובשפירים, אולם המשקל הממוצע בכל הקטיפים היה נמוך במקצת בקולחים (על גבול המובהקות;  $P=0.0623$ , הנתונים בנספח). הדבר נובע מעצם ההקדמה: אשכולות מוקדמים במיוחד משקלם נמוך. אולם ההפרש (הזעיר) במשקל האשכול לא פגע ביבול, שהיה מרשים מאוד (מעל 12 טון פרי לדונם). בשנים הבאות (יבול ב' – ד') לא נרשמו הבדלים משמעותיים בין הבננות המושקות בקולחים ובשפירים, להוציא הפרש זעיר אך מובהק בגובה בפריחה ביבול ב', הפרש קטן של 4 מ"מ באורך הפרי ביבול ג', הפרש של 6 גר' במשקל הפרי ו-3 ס"מ בהיקף הגזעול ביבול ד' (טבלה 8 א', בנספח).

בסיכום משותף של 3 שנות היבול נרשמו שני הפרשים מובהקים: אורך האצבע (=הפרי) בהשקייה בקולחים היה קצר ב-3 מ"מ (שהם 1.5%, טבלה 8) והיקף הגזעול בגובה 1 מ' בהשקייה בקולחים היה קטן מהשפירים ב-11 מ"מ (1.4%). להפרשים קטנים אלה אין משמעות כלכלית בשלב זה, אך הם מחייבים המשך מעקב והמשך לימוד.

למנת המים המוגברת היתה השפעה חיובית על היבול בשנה הראשונה (הנתונים בנספח): נרשמה תוספת מובהקת של 1.6 ק"ג (4.2%) במשקל האשכול בקטיפים העקריים ו-1.3 ק"ג בכל הקטיפים, ותוספת של 613 ק"ג יבול משווק לדונם (5%). במנת המים המוגברת בהשקייה בשפירים נרשמה גם תוספת בגובה הגזעול ובהיקפו. אולם בשנים הבאות לא נרשמה השפעה למנת המים, ובסיכום תלת-שנתי לא היתה לתוספת המים בהשקייה השפעה מובהקת (טבלה 8).

**טבלה 8: השפעת השקייה במי קולחים ובמים שפירים במנה רגילה ובמנה מוגברת על התכונות הוגטטיויות, הפריחה, היבול ותכונות האצבע המייצגת בבננות בעמה"י, בממוצע ל-4 שנות יבול. מובהקות ההבדלים נבחנה בנתוח שונות רב-גורמי ובמבחן דנקן. כאשר לא היו השפעות גומלין מובהקות הוצגו השפעות הטיפולים העקריים.**

|                                       | השפעת סוג המים |        |         | השפעת מנת המים |                |         |
|---------------------------------------|----------------|--------|---------|----------------|----------------|---------|
|                                       | שפירים         | קולחים | מובהקות | רגילה<br>100%  | מוגברת<br>125% | מובהקות |
| <b>ממוצע יבול א' + ב' + ג' + ד'</b>   |                |        |         |                |                |         |
| משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג           | 34.5           | 34.1   | ל.מ.    | 34.2           | 34.4           | ל.מ.    |
| משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג        | 38.5           | 37.8   | ל.מ.    | 38.0           | 38.3           | ל.מ.    |
| יבול משווק לדונם, ק"ג                 | 8211           | 8240   | ל.מ.    | 8062           | 8390           | ל.מ.    |
| יבול מחושב לדונם, ק"ג                 | 9233           | 9183   | ל.מ.    | 9045           | 9371           | ל.מ.    |
| מספר אשכולות משווקים לדונם            | 237            | 240    | ל.מ.    | 235            | 242            | ל.מ.    |
| תאריך פריחה ממוצע                     | 3/8            | 3/8    | ל.מ.    | 3/8            | 4/8            | ל.מ.    |
| תאריך קטיפ ממוצע                      | 21/12          | 17/12  | ל.מ.    | 20/12          | 19/12          | ל.מ.    |
| <b>תכונות אצבע מייצגת, מכף 3</b>      |                |        |         |                |                |         |
| משקל, גר'                             | 146            | 145    | ל.מ.    | 145.5          | 145            | ל.מ.    |
| אורך, ס"מ                             | 20.5           | 20.2   | 0.002   | 20.3           | 20.4           | ל.מ.    |
| היקף, ס"מ                             | 11.7           | 11.7   | ל.מ.    | 11.7           | 11.7           | ל.מ.    |
| <b>פריחה ותכונות וגטטיויות בפריחה</b> |                |        |         |                |                |         |
| גובה, ס"מ                             | 304            | 301    | 1*      | 302            | 303            | ל.מ.    |
| היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ            | 78.1           | 76.8   | 2*      | 77.2           | 77.7           | ל.מ.    |
| מספר כפות באשכול                      | 13.5           | 13.6   | ל.מ.    | 13.6           | 13.5           | ל.מ.    |
| מספר פרחים לדונם                      | 266            | 274    | ל.מ.    | 268            | 272            | ל.מ.    |

\* 1: השפעת הגומלין מובהקת. ההפרש בגובה בהשפעת סוג המים מובהק במנת המים המוגברת בלבד (307 ס"מ בשפירים מול 300 ס"מ בקולחים),

(P=0.0004) ואינו מובהק במנת המים הרגילה (301 ס"מ בשפירים מול 303 ס"מ בקולחים).

\* 2: השפעת הגומלין מובהקת. ההפרש בהיקף הגזעול בהשפעת סוג המים אף הוא מובהק במנת המים המוגברת בלבד (78.9 בהשקייה בשפירים לעומת 76.5 בקולחים; P=0.0006).

במנת המים הרגילה ההפרש אינו מובהק (77.3 ס"מ בשפירים ו-77.1 בקולחים).

## 5.8. השפעה על איכות הפרי

בבדיקה ראשונית לא נמצאה השפעה של הקולחים על התנהגות הפרי לאחר קטיפ ועל איכותו (עדנה פסיס, מידע בע"פ). דו"ח בנושא זה יוגש בנפרד.

## 6. סיכום ומסקנות

השקיית בננות בבקעת גנוסר בקולחים ממאגר לבנים נתנה תוצאות חיוביות המצביעות על אפשרות של שימוש במים אלה בהיקף נרחב כאשר יוגדל נפח המתקן ותפקודו ישודרג. לא נמצאה, בתנאי הנסוי, ירידה ביבול בהשקייה בקולחים כפי שנרשמה בגליל המערבי (להב וחובריו, 2000) ולא נרשמה תגובה חיובית לתוספת מים בהשקייה כפי שנרשם שם. מנת המים ("הרגילה") שנתנה בנסוי זה היתה כ-2200 מ"מ לשנה, והיא עונה על צרכי ההשקייה של הגידול (Israeli and Nameri, 1986; ישראלי ונמרי, 1995) ולא נדרשה תוספת. תגובה חיובית מסויימת לתוספת המנה נרשמה בשנה הראשונה בלבד, וייתכן שהיא מבטאת מצב זמני של מחסור במים לאחר השתילה בשלב המוקדם של הקליטה והתפתחות המטע. בשנים האחרונות הופחת המרווח בין טפטפות בבננות בנטיעת קיץ ל-40 ואפילו ל-30 ס"מ, כדי לשפר את אספקת המים לשתיל הצעיר. על כל פנים, ההשפעה החיובית של התוספת בשנה הראשונה היתה משותפת לקולחים ולשפירים. ההשקייה בקולחים, במשטר ההשקייה המקובל בבננות בעמה"י ובו 25%-30% הדחה (השקייה מעבר לתצרוכת), לא גרמה להמלחת הקרקע מעבר להשתנות הקיימת גם בהשקייה בשפירים, אלא להעשרת הקרקע בניטרט, בזרחן ובבורון.



תרומת הבורון ירדה עם הזמן, כנראה כתוצאה מירידה באספקת בורון לשפכים: בשלב זה רמת הבורון בקרקע אינה מדאיגה. החנקן, הזרחן והאשלגן בקולחים סיפקו את מלוא דרישות הצמחים למזונות אלה, ואף יותר מכך. קליטת הזרחן היתה, במידה רבה, ישירה: הצמחים קלטו יסוד זה ישירות ממי ההשקיה בלא שעלה ריכוזו בקרקע במידה ניכרת (טבלאות 4, 5, 6). רמת הזרחן בצמח אף גבוהה מהערכים המקובלים (Lahav and Turner, 1983, Martin-Prevel et al., 1987), ויש מקום לחשש שעלולה להיווצר תחרות בין הזרחן לבין יסודות מיקרו, כמו למשל ברזל. נושא זה מחייב המשך מעקב.

בעבודה זו אושר פעם נוספת שדיגום שורשי הצמח מסייע בזהוי תגובה למצבי מליחות (Israeli et al., 1986). בנוסף לכך נמצא שחלוקת טרף העלה לחלק פנימי ולשוליים מאפשר לזהות הצטברות של יונים ספציפיים, למשל בורון ומנגן. ההשקיה בקולחים השפיעה על פירוס הרטיבות בקרקע והקטינה את הקוטר בצל ההרטבה (איור 2), אולם היתה השפעה שונה במשהו בשלוש שנות המעקב. בבגליל המערבי בנסוי אחד נמצאה השפעה של הקולחים על ההתפשטות האפקית של המים (לוינגרט וחובריה, 1992) ובנסוי שני לא נמצאה השפעה (להב וחובריו, 2000). נראה שהתופעה היא דינמית, ותלויה בהרכב הקולחים, בסוג הקרקע ובהצטברות חומרים שונים בקרקע, ונדרש לימוד נוסף של נושא זה. לסיכום, ניתן לומר:

- (א) ניתן להשתמש בקולחים ממאגר לבנים להשקיית בננות.
- (ב) אין צורך בהגדלת המנה מעבר למקובל בהשקיית בננות בעמ"י.
- (ג) ניתן לחסוך בהגשת דשנים בהשקיה בקולחים, אולם יש ללוותה בדיגום ובדיקות המים.
- (ד) יש לקיים ניטור הרכב הקרקע והעלים וללמוד השפעות ארוכות טווח, בעיקר של בורון, זרחן וניטריטים.
- (ה) יש להרחיב את לימוד השפעת הקולחים על פירוס הרטיבות בקרקע ויתכן שיהיה צורך בהתאמת מערכת הטפטוף.
- (ו) הקולחים תורמים עודף של ניטריטים, העלולים בטווח הארוך להיות גורם סביבתי מזהם. השבתת המים צריכה לתת פתרון לעודפי הזרחן והחנקן.

#### **הבעת תודה**

המחברים מודים לצוות ענף הבננות בקיבוץ גינוסר על שיתוף הפעולה המסור והמתמשך, תודה לאסף ארזי על שקדנותו באיסוף הנתונים, תודה לצוות נסיונות בננות ולעובדי מעבדת שרות השדה בצמח על עזרתם הרבה, תודה לנמרוד נמרי על עזרתו בעיבודים הסטטיסטיים,

#### **המחקר מומן על ידי המדען הראשי של משרד החקלאות ועל ידי מועצת הצמחים**

#### **8. רשימת ספרות מצוטטת**

1. ישראלי, י. ונמרי, נ. 1995. השפעת צמצום מנת המים, תוספת השקיה בתנאי עקה והשקיה בפולסים על בננות גרנד-ניין מושקות בטפטוף בעמק-הירדן. סיכום נסיונות ותצפיות בבננות בעמק-הירדן בשנת 1994/5, הוצאת המרכז האזורי למחקר חקלאי, צמח, ומשרד החקלאות שה"מ, ע"מ 1-20.
2. להב, ע., לוינגרט-אייצ'י, ע., ויצמן, ז., טרצ'יצ'י, ח., וי. אברהמס, 2000. השימוש במי קולחים להשקיית בננות בגליל המערבי, דו"ח מסכם 1994-2000, 27 עמודים.
3. לוינגרט, ע., בר-זוהר, ג., להב, ע., ויצמן, ז., וארנון, י., 1992. השימוש במי קולחים להשקיית בננות. ניסויים בגידול בננות בגליל המערבי, 1990-1991.
4. Darwish, M.R., El-Awar, F.A., Sharara, M. and Hamdar, B. (1999) Economic-environmental approach for optimum wastewater utilization in irrigation: a case study in Lebanon. *Applied Engineering in Agriculture*, 15(1):41-48.
5. Devarajan, L. and Oblisamy, G. (1994) Performance of banana (Poovan) under distillery effluent irrigations. *South Indian Horticulture*, 42(5):324-326.
6. Israeli, Y., Lahav, E. and Nameri, N. (1986) The effect of salinity and sodium absorption ratio in the irrigation water, on growth and productivity of bananas under drip irrigation conditions. *Fruits*, 41(5):297-302.

7. Israeli, Y. and Nameri, N. (1986) The water use of banana plants in the Jordan Valley as studied by drainage lysimeters. *Alon Hanotea*, 40(10):949-957.
8. Johns, G.G. and Mcconchie, D.M. (1994) Irrigation of bananas with secondary treated sewage effluent. 1. Field evaluation of effect on plant nutrients and additional elements in leaf, pulp and soil. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45(7):1601-1617.
9. Johns, G.G. and Mcconchie, D.M. (1994) Irrigation of bananas with secondary treated sewage effluent. 2. Effect on plant nutrients, additional elements and pesticide residues in plants, soil and leachate using drainage lysimeters. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45(7):1619-1638.
10. Lahav, E. and Turner, D.W., 1983. Banana nutrition. *Int. Potash Instit. Bull.* No. 7, Basel, 62 pp.
11. Martin-Prevel, P., Gagnard, J.e. and Gautier, P. (1987) Banana. In: *Plant analysis as a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical crops*. Lavoisier, Paris, p. 637-670.
12. Palacios, M.P., Del-Nero, E., Pavon, N., Carpena, R.M.e., Rodriquez, A.R.e. and Rodriquez, C.T. (1999) Influence of waste waters of different qualities on the soils and the cultivation of bananas. *Estudios de la Zona no Saturada del Suelo IV Jornadas de Investigacion en la Zona no Saturado, Valle Guerra, Tenerife*, 3-5 November 1999, 131-137.
13. Palacios, M.P., Haman, D.Z., Del-Nero, E., Pardo, A. and Pavon, N. (2000) Banana production irrigated with treated effluent in the Canary Islands. *Transactions of the ASAE*, 43(2):309-314.
14. Srinivasan, D., Muthukumar, T. and Udaiyan, K. (1996) Influence of effluent irrigation on VA mycorrhizae. *Indian Journal of Microbiology*, 36(1):37-40.
15. Vera, L., Villarroel, R., Delgado, S. and Elmaleh, S. (1998) Can microfiltration of treated wastewater produce suitable water for irrigation? In: Grabow, W.O.K., Dohmann, M., Haas, C., Hall, E.R., Lesouef, A., Orhon, D., van der Vlies, A., Watanabe, Y., Milburn, A., Purdon, C.D. and Nagle, P.T. (eds) *Water Quality International '98. Part 4. Wastewater: industrial wastewater treatment. Selected Proceedings of the 19th biennnial conference of the International Association on Water Quality, Vancouver, BC, Canada, 21-26 June 1998*. p. 395-403.

סיכום ביניים של המחקר הוצג לפני הצוות המקצועי והחקלאים בסתיו 2002 וסתיו 2003, ודווח בכתב:

1. יאיר ישראלי, יובל לוי ונמרוד נמרי. 2002. השקייה במים מושבים בעמק הירדן (בבקעת גנוסר). סיכום ניסויים ותצפיות בבננות בעמה"י בשנים 2001/2. חוות נסיונות בבננות, צמח, ושה"מ, משרד החקלאות מחוז העמקים, עמ' 81-87.
2. יאיר ישראלי, יובל לוי ונמרוד נמרי. 2003. השפעת השקייה במי קולחים על גידול בננות בעמק הירדן. סיור הצוות המקצועי בבננות בעמה"י ינואר 2003. חוות נסיונות בבננות, צמח, ושה"מ, משרד החקלאות מחוז העמקים, עמ' 8-14.
3. יאיר ישראלי, יובל לוי ונמרוד נמרי. 2005. השפעת השקייה במי קולחים על גידול בננות בעמק הירדן. סיכום ניסויים ותצפיות בבננות בעמה"י בשנים 2005-2003. חוות נסיונות בבננות, צמח, ושה"מ, משרד החקלאות מחוז העמקים, בדפוס.

טבלה 2 א': הרכב מי הקולחים ממאגר לבנים בחודשי ההשקייה במהלך שנות הנסוי.

| 2002   |         |        | 2001    |        |        |      |       | יחידות   | פרמטר             |
|--------|---------|--------|---------|--------|--------|------|-------|----------|-------------------|
| נובמבר | אוקטובר | אוגוסט | נובמבר  | ספטמבר | אוגוסט | יוני | מאי   |          |                   |
| 7.5    | 8.2     | 7.9    | 7.9     | 8.1    | 8.5    | 8.9  |       |          | pH                |
| 1.46   | 1.36    | 1.34   | 1.54    | 1.45   | 1.48   | 1.37 | 1.34  | דציס'/מ' | EC                |
| 4.00   | 4.20    | 4.10   | 4.10    | 4.10   | 4.40   | 4.90 | 3.89  | מ"אק/ל   | Cl                |
| 4.60   | 5.20    | 5.30   | 6.30    | 5.70   |        | 5.30 | 5.29  |          | Na                |
| 7.00   | 8.60    | 8.00   | 9.20    | 8.20   |        | 9.80 | 8.10  |          | Ca+Mg             |
| 0.75   | 0.68    | 0.71   | 1.03    | 1.13   |        | 1.14 | 1.23  |          | מס-ס-K            |
| 2.48   | 2.50    | 2.65   |         | 2.70   |        | 2.38 | 2.60  |          | SAR               |
| 0.20   | 0.00    | 0.00   | 0.20    | 0.10   |        | 0.04 | 0.02  | מג'/ל    | N-NO <sub>3</sub> |
| 17.8   | 18.7    | 21.5   | 27.5    | 24.6   |        | 18.2 | 12.8  |          | N-NH <sub>4</sub> |
| 40.6   | 32.5    | 34.2   | 35.5    | 32.0   |        | 31.1 |       |          | כל-י-N            |
| 3.3    | 6.6     | 5.1    | 7.3     | 8.2    |        | 1.2  | 0.3   |          | מס-ס-P            |
| 11.4   | 6.3     | 7.8    | 7.9     | 11.1   |        | 5.3  |       |          | כל-י-P            |
| 0.42   | 0.49    | 0.64   | 0.76    | 0.77   |        | 0.72 |       |          | B                 |
|        | 71      | 39     | 31      | 86     |        |      | 220   |          | TSS               |
|        | 55      | 38     | 25      | 72     |        |      | 55    |          | BOD               |
| 2003   |         |        |         |        |        |      |       | יחידות   | פרמטר             |
|        |         | נובמבר | אוקטובר | ספטמבר | יוני   | מאי  | אפריל |          |                   |
|        |         | 8.0    | 8.2     | 7.9    | 8.3    |      | 8.2   |          | pH                |
|        |         | 1.45   | 1.54    | 1.44   | 1.44   | 1.29 | 1.27  | דציס'/מ' | EC                |
|        |         | 4.30   | 5.10    | 5.40   | 4.20   | 3.90 | 3.00  | מ"אק/ל   | Cl                |
|        |         |        | 5.30    | 5.00   | 4.60   | 4.20 | 3.10  |          | Na                |
|        |         |        | 8.60    | 9.20   | 8.00   | 4.90 | 6.20  |          | Ca+Mg             |
|        |         |        | 0.82    | 0.91   | 1.01   | 1.11 | 1.30  |          | מס-ס-K            |
|        |         |        | 2.55    | 2.32   | 2.32   | 2.66 | 1.76  |          | SAR               |
|        |         |        | 0.10    | 0.00   | 0.00   | 0.00 | 0.00  | מג'/ל    | N-NO <sub>3</sub> |
|        |         |        | 24.5    | 16.7   | 44.6   | 47.2 | 28.9  |          | N-NH <sub>4</sub> |
|        |         |        | 44.8    |        |        |      | 39.3  |          | כל-י-N            |
|        |         |        | 7.9     | 5.8    | 14.0   | 10.8 | 3.7   |          | מס-ס-P            |
|        |         |        | 8.9     |        |        |      | 18.7  |          | כל-י-P            |
|        |         | 0.18   | 0.24    | 0.25   | 0.51   | 0.60 | 0.22  |          | B                 |
|        |         |        | 29      |        |        |      |       |          | TSS               |
|        |         |        | 36      |        |        |      |       |          | BOD               |
| 2004   |         |        |         |        |        |      |       | יחידות   | פרמטר             |
|        |         | ספטמבר | אוגוסט  | יולי   | יוני   | מאי  | אפריל |          |                   |
|        |         | 8.2    | 8.5     | 8.2    | 8.0    | 7.5  | 8.2   |          | pH                |
|        |         | 1.32   | 1.39    | 1.46   | 1.48   | 1.42 | 1.33  | דציס'/מ' | EC                |
|        |         | 5.90   | 5.30    | 4.80   | 4.40   | 4.10 | 3.50  | מ"אק/ל   | Cl                |
|        |         | 6.70   |         | 5.80   |        | 4.00 |       |          | Na                |
|        |         | 8.10   |         | 8.20   |        | 6.90 |       |          | Ca+Mg             |
|        |         | 0.94   |         | 0.88   |        | 0.85 | 0.97  |          | מס-ס-K            |
|        |         | 3.33   |         | 2.84   |        | 2.14 |       |          | SAR               |
|        |         | 0.30   |         | 0.20   |        | 0.00 | 0.60  | מג'/ל    | N-NO <sub>3</sub> |
|        |         | 3.0    |         | 21.1   |        | 35.3 | 3.7   |          | N-NH <sub>4</sub> |
|        |         | 9.0    |         | 23.0   |        | 38.5 |       |          | כל-י-N            |
|        |         | 1.5    |         | 6.5    |        | 13.4 | 19.7  |          | מס-ס-P            |
|        |         | 5.2    |         | 7.4    |        | 13.7 |       |          | כל-י-P            |
|        |         | 0.20   | 0.22    | 0.26   | 0.23   | 0.21 | 0.19  |          | B                 |
|        |         | 77     |         |        | 23     | 37   | 40    |          | TSS               |
|        |         | 46     | 22      | 22     | 30     | 22   | 19    |          | BOD               |

טבלה 2 א' - המשך

| ממוצע<br>קולחים<br>2001-2005 | 2005 |  |        |      |      |      |      | יחידות | פרמטר             |
|------------------------------|------|--|--------|------|------|------|------|--------|-------------------|
|                              |      |  | אוגוסט | יולי | יוני | מאי  | מרץ  |        |                   |
| 8.0                          |      |  | 7.3    | 8.1  | 7.7  | 8.5  | 7.1  |        | pH                |
| 1.4                          |      |  | 1.5    | 1.5  | 1.6  | 1.6  | 1.5  | דציס/מ | EC                |
| 4.6                          |      |  | 6.5    | 6.8  | 5.2  | 5.4  | 4.4  | מ"אק/ל | Cl                |
| 5.4                          |      |  | 7.1    | 7.7  | 7.1  | 6.3  | 5.7  |        | Na                |
| 8.0                          |      |  | 7.4    | 9.6  | 8.4  | 8.8  | 7.6  |        | Ca+Mg             |
| 0.94                         |      |  | 0.96   | 1.05 | 1.06 | 1.08 | 1.25 |        | מסיס-K            |
| 2.7                          |      |  | 3.7    | 3.5  | 3.4  | 3.0  | 2.9  |        | SAR               |
| 0.12                         |      |  | 0.10   | 0.90 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | מג'/ל  | N-NO <sub>3</sub> |
| 23.0                         |      |  | 19.6   | 27.8 | 36.6 | 31.7 | 38.1 |        | N-NH <sub>4</sub> |
| 29.0                         |      |  |        | 28.8 | 28.0 | 48.0 | 50.4 |        | כללי-N            |
| 8.1                          |      |  | 6.3    | 9.0  | 10.2 | 6.8  | 13.4 |        | מסיס-P            |
| 8.5                          |      |  | 6.5    | 8.4  | 10.0 | 9.5  | 17.3 |        | כללי-P            |
| 0.33                         |      |  | 0.21   | 0.14 | 0.08 | 0.1  | 0.09 |        | B                 |
| 57                           |      |  |        | 42   | 24   | 75   | 76   |        | TSS               |
| 37                           |      |  |        | 23   | 15   | 12   | 40   |        | BOD               |
| 0.9                          |      |  |        |      | 0.2  | 0.7  | 0.3  | מ"אק/ל | קרבוט             |
| 9.6                          |      |  |        |      | 10.6 | 10.7 | 10.8 |        | ביקורבוט          |

**טבלה 4 א': השפעת השקיה בקולחים ובמים שפירים במנה רגילה ובמנה מוגברת על ריכוז המלחים ויסודות ההזנה בקרקע במטע בננות במהלך 4 עונות. ההפרש בין הטיפולים נבחן בניתוח שונות רב-גורמי, ובמבחן דנקן. מאחר שלא נרשמו השפעות גומלין מובהקות, נתנים ממוצעי הטיפולים העקריים.**

| שנה  | עומק דיוגום (ס"מ) | סוג/מנת מים | רוויה         | EC            | pH   | Cl            | Na            | Ca+Mg         | SAR           | B             | N-NO <sub>3</sub> | N-NH <sub>4</sub> | P       | K             | OM           |
|------|-------------------|-------------|---------------|---------------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------------|-------------------|---------|---------------|--------------|
|      |                   | מ"ג/מ"ל     | %             | דצס"מ'        |      | מ"א/ק"ל       | מ"ג/ל         | מ"ג/ק"ל       |               | מ"ג/ל         | מ"ג/ק"ל           | מ"ג/ק"ל           | מ"ג/ק"ל | מ"ג/ק"ל       | %            |
| 2001 | 30                | שפירים      | 61.0          | 1.51          | 7.77 | 9.71          | 8.46          | 8.52          | 4.1           | 0.14          | 6.72              | 5.86              | 43.7    | 6.55          |              |
|      |                   | קולחים      | 60.1          | 1.27          | 7.88 | 6.37          | 7.88          | 6.63          | 4.3           | 0.28          | 9.92              | 7.56              | 61.0    | 6.17          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | <b>0.0818</b> | ל.מ. | <b>0.0188</b> | ל.מ.          | <b>0.0337</b> | ל.מ.          | <b>0.0397</b> | <b>0.0260</b>     | <b>0.0819</b>     | ל.מ.    | ל.מ.          |              |
|      |                   | רגילה       | 60.4          | 1.40          | 7.81 | 7.83          | 8.36          | 7.72          | 4.3           | 0.24          | 7.87              | 7.14              | 52.5    | 6.4           |              |
|      |                   | מוגברת      | 60.6          | 1.36          | 7.84 | 8.02          | 7.97          | 7.33          | 4.2           | 0.20          | 8.98              | 6.44              | 53.4    | 6.3           |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | <b>0.0771</b> | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          |              |
|      | 60                | שפירים      | 58.0          | 1.24          | 7.85 | 7.64          | 7.29          | 6.89          | 3.9           | 0.10          | 4.22              | 4.44              | 27.0    | 5.88          |              |
|      |                   | קולחים      | 56.9          | 0.89          | 7.99 | 3.67          | 5.96          | 4.68          | 3.9           | 0.18          | 5.98              | 4.56              | 28.3    | 5.78          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | <b>0.0001</b> | ל.מ. | <b>0.0001</b> | <b>0.0021</b> | <b>0.0003</b> | ל.מ.          | <b>0.0133</b> | <b>0.0065</b>     | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          |              |
|      |                   | רגילה       | 57.3          | 1.05          | 7.94 | 5.52          | 6.69          | 5.44          | 4.1           | 0.15          | 5.22              | 4.44              | 27.3    | 5.99          |              |
|      |                   | מוגברת      | 57.6          | 1.08          | 7.90 | 5.80          | 6.55          | 6.13          | 3.8           | 0.13          | 4.98              | 4.56              | 28.0    | 5.67          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          |              |
| 2002 | 30                | שפירים      | 57.6          | 1.8           | 7.8  | 10.7          | 9.5           | 9.7           | 4.4           | 0.28          | 5.9               | 22.1              | 43.0    | 5.1           | 1.6          |
|      |                   | קולחים      | 56.7          | 1.5           | 7.6  | 6.7           | 8.9           | 7.5           | 4.6           | 0.42          | 19.7              | 20.2              | 47.2    | 5.6           | 1.5          |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | <b>0.019</b>  | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | <b>0.007</b>      | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | <b>0.038</b> |
|      |                   | רגילה       | 56.1          | 1.5           | 7.9  | 7.3           | 8.7           | 8.0           | 4.4           | 0.35          | 10.0              | 22.4              | 45.3    | 5.5           | 1.6          |
|      |                   | מוגברת      | 58.3          | 1.8           | 7.5  | 10.0          | 9.7           | 9.2           | 4.6           | 0.36          | 15.7              | 19.9              | 44.8    | 5.2           | 1.5          |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |
|      | 60                | שפירים      | 58.1          | 1.3           | 8.0  | 7.3           | 7.2           | 6.2           | 4.1           | 0.24          | 4.7               | 12.5              | 19.2    | 3.9           |              |
|      |                   | קולחים      | 58.0          | 1.0           | 8.0  | 4.2           | 6.1           | 5.0           | 3.9           | 0.32          | 8.4               | 16.1              | 31.3    | 4.1           |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | <b>0.008</b>  | ל.מ. | <b>0.001</b>  | <b>0.034</b>  | <b>0.048</b>  | ל.מ.          | ל.מ.          | <b>0.001</b>      | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |
|      |                   | רגילה       | 57.3          | 1.2           | 8.0  | 6.1           | 7.1           | 5.9           | 4.2           | 0.25          | 7.1               | 14.3              | 29.1    | 4.0           |              |
|      |                   | מוגברת      | 58.8          | 1.1           | 8.0  | 5.4           | 6.2           | 5.3           | 3.8           | 0.3           | 6.0               | 14.3              | 21.3    | 4.1           |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |
| 2003 | 30                | שפירים      | 61.8          | 1.75          | 7.61 | 10.7          | 7.26          | 10.6          | 3.2           | 0.11          | 11.4              | 36.6              | 44.6    | 10.2          |              |
|      |                   | קולחים      | 61.5          | 1.59          | 7.54 | 6.3           | 5.80          | 11.3          | 2.5           | 0.16          | 39.7              | 41.5              | 49.5    | 13.2          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | <b>0.0384</b> | <b>0.0430</b> | ל.מ.          | <b>0.0302</b> | <b>0.0039</b> | <b>0.0221</b>     | ל.מ.              | ל.מ.    | <b>0.0338</b> |              |
|      |                   | רגילה       | 61.5          | 1.63          | 7.56 | 8.71          | 6.20          | 10.5          | 2.7           | 0.14          | 19.5              | 41.1              | 46.0    | 11.9          |              |
|      |                   | מוגברת      | 61.8          | 1.70          | 7.59 | 8.31          | 6.86          | 11.4          | 2.9           | 0.14          | 31.6              | 37.0              | 48.1    | 11.5          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |
|      | 60                | שפירים      | 61.1          | 1.23          | 7.63 | 6.77          | 5.43          | 7.34          | 2.8           | 0.08          | 5.82              | 40.6              | 23.4    | 7.77          |              |
|      |                   | קולחים      | 60.0          | 1.07          | 7.54 | 4.77          | 5.10          | 6.63          | 2.8           | 0.13          | 18.1              | 40.2              | 26.3    | 8.09          |              |
|      |                   | מובהקות     | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | <b>0.0574</b> | ל.מ.          | ל.מ.          | <b>0.0006</b> | <b>0.0020</b>     | ל.מ.              | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |
|      |                   | רגילה       | 59.2          | 1.11          | 7.59 | 5.36          | 5.19          | 6.80          | 2.8           | 0.10          | 8.63              | 39.9              | 22.4    | 8.20          |              |
|      |                   | מוגברת      | 61.9          | 1.19          | 7.58 | 6.18          | 5.34          | 7.17          | 2.8           | 0.11          | 15.3              | 40.8              | 27.3    | 7.66          |              |
|      |                   | מובהקות     | <b>0.0169</b> | ל.מ.          | ל.מ. | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.          | ל.מ.              | <b>0.0304</b>     | ל.מ.    | ל.מ.          | ל.מ.         |

| שנה  | עומק<br>דיגום<br>(ס"מ) | סוג/מנת<br>מים | רוויה  | EC   | pH   | Cl     | Na   | Ca+Mg | SAR  | B     | N-NO <sub>3</sub> | N-NH <sub>4</sub> | P     | K     | OM    |
|------|------------------------|----------------|--------|------|------|--------|------|-------|------|-------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|
|      |                        | %              | דצס/מ' |      |      | מ"אק/ל |      |       |      | מ"ג/ל | מ"ג/ק"ג           |                   |       |       | %     |
| 2004 | 30                     | שפירים         | 63     | 2.34 | 7.5  | 14.8   | 8.72 | 12.4  | 3.96 | 0.11  | 19.8              | 25.6              | 52.8  | 13.6  | 2.2   |
|      |                        | קולחים         | 62.5   | 1.94 | 7.5  | 9.89   | 7.40 | 12.3  | 3.05 | 0.18  | 35.7              | 30.7              | 66.5  | 12.8  | 1.9   |
|      |                        | מובהקות        | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ. | 0.048  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | 0.001 | ל.מ.              | ל.מ.              | 0.077 | ל.מ.  | ל.מ.  |
|      |                        | רגילה          | 62.9   | 2.30 | 7.5  | 13.5   | 8.32 | 13.1  | 3.61 | 0.15  | 33.2              | 27.5              | 61.8  | 14.8  | 2.08  |
|      |                        | מוגברת         | 62.6   | 1.98 | 7.5  | 11.2   | 7.80 | 11.7  | 3.40 | 0.15  | 22.3              | 28.8              | 57.6  | 11.6  | 2.03  |
|      |                        | מובהקות        | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.              | ל.מ.              | ל.מ.  | ל.מ.  | ל.מ.  |
|      | 60                     | שפירים         | 61.0   | 1.22 | 7.64 | 6.78   | 5.49 | 6.73  | 2.99 | 0.06  | 6.50              | 24.6              | 27.6  | 6.86  | 1.32  |
|      |                        | קולחים         | 61.6   | 1.15 | 7.73 | 5.23   | 5.97 | 5.40  | 3.66 | 0.12  | 13.6              | 22.7              | 43.1  | 7.41  | 1.41  |
|      |                        | מובהקות        | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ. | 0.019  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | 0.019 | 0.007             | ל.מ.              | 0.016 | 0.059 | 0.027 |
|      |                        | רגילה          | 60.9   | 1.26 | 7.71 | 6.42   | 6.02 | 6.00  | 3.54 | 0.10  | 8.6               | 25.0              | 29.0  | 6.11  | 1.35  |
|      |                        | מוגברת         | 61.7   | 1.12 | 7.65 | 5.58   | 5.43 | 6.14  | 3.11 | 0.08  | 11.5              | 22.3              | 41.7  | 8.16  | 1.38  |
|      |                        | מובהקות        | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ. | ל.מ.   | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ. | ל.מ.  | ל.מ.              | ל.מ.              | 0.034 | 0.059 | ל.מ.  |

**טבלה 4 ב':** השתנות הרכב הקרקע במהלך 4 שנות השקייה בקולחים (2004-2001) בהשוואה להשתנות בשפירים, בשתי מנות המים (רגילה ומוגברת) ביחד. שנים המסומנות באותיות משותפות אינן נבדלות באופן מובהק במבחן תחום.

| שנה    | עומק<br>דיגום | סוג<br>המים | רוויה   | EC      | pH      | Cl      | Na      | Ca+Mg  | SAR    | B      | N-NO <sub>3</sub> | N-NH <sub>4</sub> | P       | K       |
|--------|---------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------------------|-------------------|---------|---------|
|        |               |             | %       | דצס/מ'  |         | מ"אק/ל  |         |        |        | מ"ג/ל  | מ"ג/ק"ג           |                   |         |         |
| שפירים | 30            | 2001        | 61.0 a  | 1.51 b  | 7.77 a  | 9.7 b   | 8.46    | 8.52   | 4.11   | 0.14 b | 6.73 b            | 5.86 c            | 44      | 6.55 bc |
|        |               | 2002        | 57.6 b  | 1.79 b  | 7.76 a  | 10.7 b  | 9.54    | 9.72   | 4.38   | 0.28 a | 5.88 b            | 22.1 b            | 43      | 5.06 c  |
|        |               | 2003        | 61.8 a  | 1.75 b  | 7.61 ab | 10.7 b  | 7.26    | 10.6   | 3.15   | 0.11 b | 11.4 b            | 36.6 a            | 45      | 10.2 ab |
|        |               | 2004        | 63.0 a  | 2.34 a  | 7.50 b  | 14.8 a  | 8.72    | 12.4   | 3.96   | 0.11 b | 19.8 a            | 25.6 b            | 53      | 13.6 a  |
|        |               | מובהקות     | 0.003   | 0.001   | 0.004   | 0.011   | ל.מ.    | ל.מ.   | ל.מ.   | 0.001  | 0.001             | 0.001             | ל.מ.    | 0.001   |
|        | 60            | 2001        | 58.0    | 1.24    | 7.85 b  | 7.64    | 7.29 a  | 6.89   | 3.94 a | 0.10 b | 4.22 b            | 4.44 c            | 27      | 5.88 b  |
|        |               | 2002        | 58.1    | 1.29    | 7.95 a  | 7.26    | 7.21 a  | 6.21   | 4.11 a | 0.24 a | 4.68 ab           | 12.5 c            | 19      | 3.93 c  |
|        |               | 2003        | 61.1    | 1.23    | 7.63 c  | 6.77    | 5.43 b  | 7.34   | 2.82 b | 0.08 b | 5.82 ab           | 40.6 a            | 23      | 7.77 a  |
|        |               | 2004        | 61.0    | 1.22    | 7.64 c  | 6.78    | 5.49 b  | 6.73   | 2.99 b | 0.06 b | 6.50a             | 24.6 b            | 28      | 6.86 ab |
|        |               | מובהקות     | ל.מ.    | ל.מ.    | ל.מ.    | 0.001   | ל.מ.    | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.081             | 0.001             | ל.מ.    | 0.001   |
| קולחים | 30            | 2001        | 60.1 ab | 1.27 b  | 7.88    | 6.37 b  | 7.88 a  | 6.63 b | 4.34 a | 0.28 b | 9.9 c             | 7.56 d            | 61 ab   | 6.2 b   |
|        |               | 2002        | 56.7 b  | 1.50 b  | 7.56    | 6.65 b  | 8.90 a  | 7.48 b | 4.61 a | 0.42 a | 19.7 bc           | 20.2 c            | 47 b    | 5.6 b   |
|        |               | 2003        | 61.5 ab | 1.59 b  | 7.54    | 6.30 b  | 5.80 b  | 11.3 a | 2.47 b | 0.16 c | 39.7 a            | 41.5 a            | 50 b    | 13.2 a  |
|        |               | 2004        | 62.5 a  | 1.94 a  | 7.50    | 9.89 a  | 7.40 ab | 12.3 a | 3.05 b | 0.18 c | 35.7 ab           | 30.7 b            | 67 a    | 12.8 a  |
|        |               | מובהקות     | 0.001   | 0.005   | ל.מ.    | 0.020   | 0.013   | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.004             | 0.001             | 0.018   | 0.004   |
|        | 60            | 2001        | 56.9 b  | 0.89 b  | 7.99 a  | 3.67 b  | 5.96 a  | 4.68   | 3.92 a | 0.18 b | 6.0 c             | 4.6 c             | 28.3 b  | 5.8 b   |
|        |               | 2002        | 58.0 ab | 1.00 ab | 7.99 a  | 4.23 ab | 6.13 a  | 4.98   | 3.88 a | 0.32 a | 8.4 bc            | 16.1 b            | 31.3 ab | 4.1 c   |
|        |               | 2003        | 60.0 ab | 1.05 a  | 7.54 c  | 4.77 ab | 5.10 b  | 6.63   | 2.82 b | 0.13 b | 18.1 a            | 40.2 a            | 26.3 b  | 8.1 a   |
|        |               | 2004        | 61.6 a  | 1.15 a  | 7.34 b  | 5.23 a  | 5.97 a  | 5.40   | 3.66 a | 0.12 b | 13.6 ab           | 22.7 b            | 43.1 a  | 7.4 a   |
|        |               | מובהקות     | ל.מ.    | 0.030   | 0.001   | 0.037   | 0.035   | ל.מ.   | 0.001  | 0.001  | 0.001             | 0.001             | 0.040   | 0.001   |

**טבלה 8 א': השפעת השקיה במי קולחים ובמים שפירים במנה רגילה ובמנה מוגברת על התכונות הוגטיויות, הפריחה, היבול ותכונות האצבע המייצגת בבננות בעמה"י, ביבול א'-ד' (יולי 2001 עד יוני 2005). מובהקות ההבדלים נבחנה בניתוח שונות רב-גורמי ובמבחן דנקן. במקרים (המעטים) בהם היתה השפעת גומלין מובהקת, ניתנות התוצאות המפורטות בסוף הטבלה.**

| מובהקות השפעת גומלין | השפעת מנת המים |             |            | השפעת סוג המים |        |          |          |                                       |
|----------------------|----------------|-------------|------------|----------------|--------|----------|----------|---------------------------------------|
|                      | מובהקות        | מוגברת 125% | רגילה 100% | מובהקות        | קולחים | שפירים   |          |                                       |
| יבול א', 2001/2002   | ל.מ.           | 0.0197      | 35.6       | 34.3           | 0.0623 | 34.8     | 35.1     | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג           |
|                      | ל.מ.           | 0.0453      | 38.9       | 37.3           | ל.מ.   | 38.7     | 37.5     | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג        |
|                      | ל.מ.           | 0.0694      | 12635      | 12022          | ל.מ.   | 12238    | 12418    | יבול משווק לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | 0.0428      | 13022      | 12308          | ל.מ.   | 12689    | 12641    | יבול מחושב לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 356        | 350            | ל.מ.   | 352      | 354      | מספר אשכולות משווקים לדונם            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 21/07/01   | 23/07/01       | 0.0203 | 19/07/01 | 25/7/01  | תאריך פריחה ממוצע                     |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 12/11/01   | 14/11/01       | 0.0148 | 1/11/01  | 25/11/01 | תאריך קטיפ ממוצע                      |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>תכונות אצבע מייצגת, מכף 3</b>      |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 148        | 148            | ל.מ.   | 147      | 149      | משקל, גר'                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 19.8       | 19.7           | ל.מ.   | 19.7     | 20.0     | אורך, ס"מ                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 11.8       | 11.8           | ל.מ.   | 11.8     | 11.8     | היקף, ס"מ                             |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>פריחה ותכונות ווגטיויות בפריחה</b> |
|                      | 0.0029         | 1*          | 289        | 278            | ל.מ.   | 284      | 283      | גובה, ס"מ                             |
|                      | 0.004          | 2*          | 68.5       | 66.8           | ל.מ.   | 67.8     | 67.5     | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 13.8       | 13.7           | ל.מ.   | 13.8     | 13.6     | מספר כפות באשכול                      |
| יבול ב', 2002/2003   | ל.מ.           | ל.מ.        | 33.9       | 34.7           | ל.מ.   | 34.5     | 34.1     | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג           |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 36.5       | 37.6           | ל.מ.   | 37.4     | 36.1     | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג        |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 7965       | 7891           | ל.מ.   | 8155     | 7700     | יבול משווק לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 8358       | 8296           | ל.מ.   | 8448     | 8206     | יבול מחושב לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 235        | 228            | ל.מ.   | 237      | 226      | מספר אשכולות משווקים לדונם            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 2/8/02     | 31/7/02        | ל.מ.   | 2/8/02   | 31/7/02  | תאריך פריחה ממוצע                     |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 9/1/03     | 9/1/03         | ל.מ.   | 10/1/03  | 8/1/03   | תאריך קטיפ ממוצע                      |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>תכונות אצבע מייצגת, מכף 3</b>      |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 141.0      | 141.4          | ל.מ.   | 141.1    | 141.2    | משקל, גר'                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 20.3       | 20.3           | ל.מ.   | 20.2     | 20.3     | אורך, ס"מ                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 11.7       | 11.7           | ל.מ.   | 11.7     | 11.7     | היקף, ס"מ                             |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>פריחה ותכונות ווגטיויות בפריחה</b> |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 312        | 315            | ל.מ.   | 313      | 314      | גובה, ס"מ                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 82.8       | 83.0           | 0.007  | 82.0 b   | 83.9 a   | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 14.2       | 14.2           | ל.מ.   | 14.3     | 14.0     | מספר כפות באשכול                      |
| יבול ג', 2003/2004   | זזז            | ל.מ.        | 35.0       | 35.0           | ל.מ.   | 34.7     | 35.3     | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג           |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 39.0       | 38.2           | ל.מ.   | 38.7     | 38.5     | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג        |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 7527       | 7685           | ל.מ.   | 7606     | 7606     | יבול משווק לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 8343       | 8298           | ל.מ.   | 8437     | 8204     | יבול מחושב לדונם, ק"ג                 |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 215        | 219            | ל.מ.   | 218      | 215      | מספר אשכולות משווקים לדונם            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 27/8/04    | 28/8/04        | ל.מ.   | 29/8/03  | 27/8/03  | תאריך פריחה ממוצע                     |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 22/1/04    | 19/1/04        | ל.מ.   | 20/1/04  | 20/1/04  | תאריך קטיפ ממוצע                      |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>תכונות אצבע מייצגת, מכף 3</b>      |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 155        | 154            | ל.מ.   | 156      | 153      | משקל, גר'                             |
|                      | ל.מ.           | 0.0322      | 20.5       | 20.8           | 0.0133 | 20.5     | 20.9     | אורך, ס"מ                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 12.0       | 12.1           | ל.מ.   | 12.1     | 12.0     | היקף, ס"מ                             |
|                      |                |             |            |                |        |          |          | <b>פריחה ותכונות ווגטיויות בפריחה</b> |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 306        | 308            | ל.מ.   | 304      | 310      | גובה, ס"מ                             |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 79.8       | 79.5           | ל.מ.   | 79       | 81       | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ            |
|                      | ל.מ.           | ל.מ.        | 13.1       | 13.3           | ל.מ.   | 13.1     | 13.2     | מספר כפות באשכול                      |



**טבלה 8 א' - המשך**

| מובהקות<br>השפעת<br>גומלין | השפעת מנת המים |                |               | השפעת סוג המים |         |         |                                       |
|----------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|---------|---------|---------------------------------------|
|                            | מובהקות        | מוגברת<br>125% | רגילה<br>100% | מובהקות        | קולחים  | שפירים  |                                       |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 33.3           | 32.6          | ל.מ.           | 33.7    | 32.2    | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג           |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 38.9           | 38.8          | ל.מ.           | 39.2    | 38.4    | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג        |
| ל.מ.                       | <b>0.014</b>   | 5433           | 4649          | ל.מ.           | 4962    | 5121    | יבול משווק לדונם, ק"ג                 |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 7760           | 7279          | ל.מ.           | 7359    | 7680    | יבול מחושב לדונם, ק"ג                 |
| ל.מ.                       | <b>0.048</b>   | 163            | 143           | ל.מ.           | 147     | 159     | מספר אשכולות משווקים לדונם            |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 9/7/04         | 12/7/04       | ל.מ.           | 14/7/04 | 7/7/04  | תאריך פריחה ממוצע                     |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 4/12/04        | 6/12/04       | ל.מ.           | 7/12/04 | 3/12/04 | תאריך קטיפ ממוצע                      |
|                            |                |                |               |                |         |         | <b>תכונות אצבע מייצגת, מכף 3</b>      |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 136            | 139           | <b>0.026</b>   | 134     | 140     | משקל, גר'                             |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 20.6           | 20.7          | ל.מ.           | 20.6    | 20.7    | אורך, ס"מ                             |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 11.3           | 11.4          | ל.מ.           | 11.3    | 11.4    | היקף, ס"מ                             |
|                            |                |                |               |                |         |         | <b>פריחה ותכונות וגטטיביות בפריחה</b> |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 306            | 305           | ל.מ.           | 304     | 307     | גובה, ס"מ                             |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 79             | 78            | <b>0.011</b>   | 77      | 80      | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ            |
| ל.מ.                       | ל.מ.           | 13.1           | 12.8          | ל.מ.           | 12.8    | 13.1    | מספר כפות באשכול                      |

יבול י', 2004/2005

- \*1: הגזעול נמצא גבוה יותר, באופן מובהק, במנת המים המוגברת במים שפירים בלבד (292 ס"מ במנה המוגברת לעומת 275 ס"מ במנה הרגילה). במי קולחים ההפרש (286 ס"מ מול 281 ס"מ) איננו מובהק.
- \*2: היקף הגזעול נמצא גדול יותר במנת המים המוגברת בהשקייה במים שפירים בלבד (68.8 ס"מ מול 66.2 ס"מ). במי קולחים לא היה יתרון להגדלת מנת המים (68.1 ס"מ מול 67.4 ס"מ).

## חיסכון במים בהשקיית בננות כתוצאה מהגנה סביבתית באמצעות רשתות צל - נסוי גנוסר נטיעת קיץ 2000

### רקע

תצרוכת המים הגבוהה של הבננה בעמק-הירדן מושפעת במידה רבה ע"י הרוח והטמפרטורה. ההשפעה המכרעת של הרוח על שיעור הטרנספירציה, ללא קשר לשעור פתיחת הפיוניות, הודגמה על ידי שמואלי במחקריו בשנות ה-50. מאוחר יותר נמצא שקריעת העלים הנגרמת על ידי הרוח גורמת נזק נוסף, מעבר להשפעתה על הטרנספירציה. בהסתמך על מידע זה, עלתה המחשבה שחפוי המטע ברשתות צל, אשר יתנו הגנת רוח טובה, תאפשר הפחתה ניכרת במנת המים מבלי לפגוע בצורה משמעותית ביכול. כדי לבחון היפותזה זו נטעו חלקות נסוי בשער הגולן, בגנוסר, במעגן ובחוות הבננות.

### שיטות

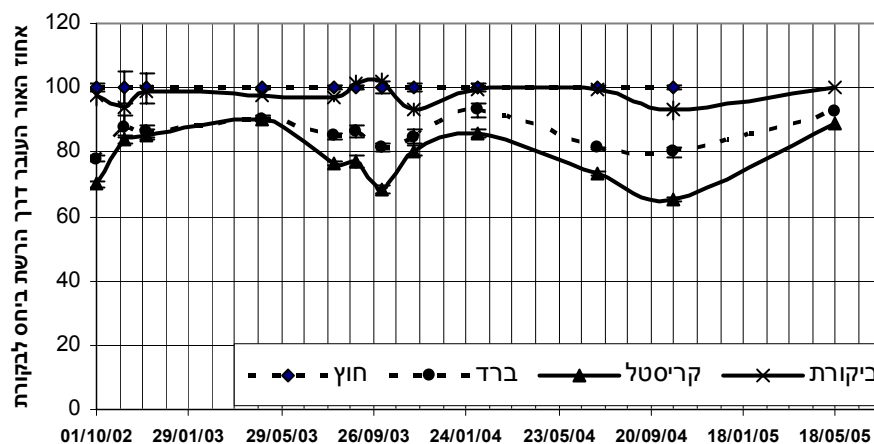
המטע בגנוסר ניטע בזן גרנד-ניין, ב- 4/8/2000, שניים ושלושה שתילים בבית לסרוגין, במרווח 3x3 מ' בין הבתים והשורות (111.1 בתים לדונם). השקיית המטע בטפטוף, שתי שלוחות לאורך השורה. השורות בכיוון צפון-דרום (לערך).

מחצית המטע (המחצית הצפונית) כוסתה ברשתות צל, והמחצית השנייה הושארה כבקורת בלתי מחופה. השפעת החיפוי נבחנת אם כן בתצפית, ללא חזרות. הסיבה לכך היא שכדי לקבל הגנת רוח אפקטיבית הכרחי לכסות שטח רצוף וגדול. בחלק המחופה ברשת נבחנו שני סוגים של רשתות. הגורם המרכזי שעמד לנגד עינינו היה לבחון את השינוי במעבירות האור של הרשת (המושפעת מאוד ממידת הדבקות האבק) במהלך השימוש. הרשתות שנבחנו היו רשת "ברד" קלה ורשת "קריסטל" מיובאות ע"י חברת נייער. הרשתות שקופות עם הצללה "נומינלית" של 12% ו-17%. הרשתות נתלו מעל המטע בגובה 6 מ', בפסים שרוחבם 18 מ' (6 שורות בננות) ב-3 חזרות בגושים באקראי. מתוך 6 השורות המכוסות שלוש הושקו במנת מים מלאה ו-3 במנת מים מופחתת. הנסוי הוא אם כן בתכנית של חלקות מופחתות, הטיפולים הראשיים הם סוג הרשת (ב-3 חזרות) וטיפול המשנה מנת המים (ב-6 חזרות). טיפולי ההשקיה – מנה מלאה ומנה מופחתת – חוזרים על עצמם גם בחלקת הבקורת הבלתי מחופה. מדידות קרינה נערכו בעזרת רגש Li-190 SA בגובה הנוף. כמו כן נערך מעקב מלא אחר ההתפתחות הוגטיות וההנבה של החלקה. הנתונים נלקחו מהשורה הפנימית בכל חזרה, בתים 1 עד 12.

### תוצאות

#### השפעת הרשתות על שטף הקרינה הפוטוסינתטית במטע:

בגרף הבא נתונים נתוני הקרינה שנמדדו עם הנטיעה ושנה מאוחר יותר ביחידות של מיקרומול למ"ר לשנייה  $\pm$  שגיאת התקן, ובאחוזים מהקרינה בבקורת הבלתי מחופה.



**איור 1 -** שיעור הקרינה הפוטוסינתטית בגובה הנוף בבית הרשת בגנוסר (בשני סוגי רשתות) ובבקורת ללא כיסוי ברשת, באחוזים מהקרינה בשדה פתוח ( $\pm$  שגיאת התקן).

ברשת "קריסטל" נרשמה מלכתחילה מעבירות אור נמוכה יותר מאשר ברשת "ברד", ומעבירות האור ירדה עד ל-70% ולפעמים גם ל-65% במהלך הקיץ. אולם הרשתות מתנקות מהאבק במהלך החורף וחוזרות למעבירות אור גבוהה באביב, הקרובה מאוד לערכים ההתחלתיים. מידי שנה הולך ומצטבר אבק במהלך הקיץ על הרשתות, והן מתנקות ע"י הגשם הראשון בסתיו.

#### מנות המים

מנות המים שנתנו לבננות המחופות ברשת צל ולבננות בבקורת חשופה במהלך הניסוי כולו נתנות בטבלה הבאה:

**טבלה 1: מנות המים שנתנו בבית הרשת ובבקורת, במנה מלאה ומנה מופחתת במהלך הניסוי.**

| תקופה     | מנה מלאה  |     | מנה מופחתת |    |
|-----------|-----------|-----|------------|----|
|           | מ"ק לדונם | %   | מ"ק לדונם  | %  |
| 8-12/2000 | 839       | 100 | 766        | 91 |
| 1-12/2001 | 2255      | 100 | 1645       | 73 |
| 1-12/2002 | 1650      | 100 | 1344       | 81 |
| 1-12/2003 | 1807      | 100 | 1340       | 74 |
| 1-12/2004 | 2072      | 100 | 1837       | 89 |
| 1-11/2005 | 2119      | 100 | 1737       | 82 |

מנת המים ה"מלאה" שנתנה לבננות המחופות ברשת (וגם לבקורת הבלתי מחופה בניסוי זה) היתה נמוכה ממנת המים שנתנה לחלקות מסחריות רגילות בעמה"י (2200-2500 מ"ק לדונם לשנה). בנוסף לכך, במנה המופחתת, הוקטנה המנה ב-20% נוספים לערך.

#### תוצאות

##### השפעת החיפוי ברשת על גובה הבננות בשנת הניסוע ב-1/11/00 ו-11/2/01:

גובה השתילים (שנשתלו באוגוסט 2000) מעיד על קצב ההתפתחות בתנאים הסביבתיים השונים. להלן ההשוואה בין הטיפול המכוסה ברשתות, לבקורת:

**טבלה 2: השפעת הרשת על גידול הבננות בגובה בשנה הראשונה לניסוע.**

|                      | בקורת       | חפוי ברשת   | מובהקות |
|----------------------|-------------|-------------|---------|
| גובה ב-1/11/00 (ס"מ) | $127 \pm 1$ | $143 \pm 1$ | 0.0001  |
| גובה ב-11/2/00 (ס"מ) | $169 \pm 1$ | $185 \pm 1$ | 0.0001  |

החיפוי זרז מאוד את צמיחת הבננות בשלב הראשוני, בחודשי הקיץ, מיד לאחר השתילה ועד סוף אוקטובר (3 חודשים ראשונים).

##### השפעת מנת המים וסוג החיפוי על גובה הבננות בשנת הניסוע ב-1/11/00 וב-11/2/01:

**טבלה 3: השפעת מנת המים וסוג הרשת על גידול הבננות בגובה בשנה הראשונה לניסוע.**

|                | ללא רשת  |            |         | מכוסה ברשת |            |         | השפעת סוג הרשת |       |         |
|----------------|----------|------------|---------|------------|------------|---------|----------------|-------|---------|
|                | מנה מלאה | מנה מופחתת | מובהקות | מנה מלאה   | מנה מופחתת | מובהקות | "קריסטל"       | "ברד" | מובהקות |
| גובה ב-1/11/00 | 129      | 128        | ל.מ.    | 145        | 143        | ל.מ.    | 145            | 144   | ל.מ.    |
| גובה ב-11/2/01 | 172      | 171        | ל.מ.    | 188        | 186        | ל.מ.    | 188            | 187   | ל.מ.    |

מנת המים לא השפיעה על הגידול בגובה, וכך גם סוג הרשת.

### השפעה על מועדי הפריחה והמדדים הוגסטיביים ביבול א':

הבננות, שנטעו בקיץ 2000, פרחו מוקדם ולמעשה סיימו לפרוח עד 30/7. לאחר מכן, החל מחודש ספטמבר, החלו לפרוח "שתילי הביניים". מהשתילים המקוריים פרחו 256 פרחים לדונם בבקורת ו-261 בבית הרשת (להבדל אין משמעות). משתילי הביניים נוספו עוד 118 אשכולות לדונם בבקורת ו-126 אשכולות בבית הרשת. השוואה בין הבקורת ללא חיפוי, בשתי רמות ההשקיה, לבין הבננות המחופות ברשת (שני סוגי הרשת, ושתי רמות ההשקיה) ניתנת בטבלה הבאה (ממוצעים  $\pm$  שגיאת התקן, ומובהקות במבחן t. הממוצעים הם ממוצעי החזרות בכל טיפול בפני עצמו. מבחן t בוחן את השונות בין האוכלוסיות).

### טבלה 4: השפעת בית הרשת על הפריחה והתכונות בפריחה ביבול א'.

| מובהקות        | חיפוי ברשת      | בקורת           |                                |
|----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|
| 0.0001         | $31/5/01 \pm 1$ | $20/6/01 \pm 1$ | תאריך פריחה, שתילים בלבד       |
| 0.0001         | $16/7/01 \pm 2$ | $29/7/01 \pm 2$ | תאריך פריחה, כולל שתילי ביניים |
| אחוז פריחה עד: |                 |                 |                                |
| 0.0001         | 13              | 3               | 30/4/01                        |
| 0.0001         | 44              | 16              | 30/5/01                        |
| 0.004          | 62              | 54              | 30/6/01                        |
| ל.מ.           | 68              | 68              | 30/7/01                        |
| ל.מ.           | 68              | 69              | 30/8/01                        |
| ל.מ.           | 77              | 77              | 30/9/01                        |
| ל.מ.           | 95              | 95              | 30/10/01                       |
| ל.מ.           | 97              | 99              | 30/11/01                       |
| ל.מ.           | 387             | 374             | מספר פרחים לדונם               |
| 0.0006         | $14.4 \pm 0.1$  | $13.7 \pm 0.1$  | מספר כפות באשכול               |
| 0.0001         | $300 \pm 3$     | $281 \pm 3$     | גובה בפריחה, ס"מ               |
| 0.0140         | $68.0 \pm 0.5$  | $66.1 \pm 0.5$  | היקף גזעול, ס"מ                |

החיפוי ברשת גרם להקדמה בפריחת השתילים ב-20 יום, לתוספת בממדים הוגסטיביים של הצמחים (גובה והיקף הגזעול) ולתוספת כפות. לעומת זאת לא היה הבדל בפריחה של שתילי הביניים שפרחו בספטמבר עד נובמבר בין הבקורת לחיפוי ברשת.

השוואה בין הבננות המושקות במנת מים מופחתת לעומת בננות המושקות במנה מלאה, בבקורת ומתחת לרשת, והשפעת סוג הרשת, נתנת בטבלה הבאה (במקרים אלה מדובר בנסוי בגושים באקראי בחזרות והניתוח הוא ניתוח שונות).

### טבלה 5: השפעת צמצום מנת המים וסוג הרשת על הפריחה והתכונות יבול א'.

| השפעת סוג הרשת |          |         | מכוסה רשת |            |          | בקורת (ללא רשת) |            |          |                   |
|----------------|----------|---------|-----------|------------|----------|-----------------|------------|----------|-------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"   | מובהקות   | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות         | מנה מופחתת | מנה מלאה |                   |
| ל.מ.           | 17/7/02  | 14/7/02 | ל.מ.      | 14/7/02    | 17/7/02  | ל.מ.            | 31/7/01    | 27/7/01  | תאריך פריחה ממוצע |
| אחוז פריחה עד: |          |         |           |            |          |                 |            |          |                   |
| 0.0370         | 46       | 42      | ל.מ.      | 44         | 44       | ל.מ.            | 17         | 16       | 30/5/01           |
| ל.מ.           | 63       | 61      | ל.מ.      | 61         | 63       | ל.מ.            | 53         | 54       | 30/6/01           |
| ל.מ.           | 68       | 67      | ל.מ.      | 68         | 66       | ל.מ.            | 66         | 70       | 30/7/01           |
| ל.מ.           | 69       | 67      | ל.מ.      | 70         | 66       | ל.מ.            | 67         | 71       | 30/8/01           |
| ל.מ.           | 78       | 76      | ל.מ.      | 78         | 76       | ל.מ.            | 75         | 79       | 30/9/01           |
| ל.מ.           | 91       | 93      | ל.מ.      | 92         | 92       | ל.מ.            | 92         | 92       | 30/10/01          |
| ל.מ.           | 384      | 388     | ל.מ.      | 378        | 395      | 0.0398          | 385        | 363      | מספר פרחים לדונם  |
| ל.מ.           | 14.5     | 14.3    | ל.מ.      | 14.5       | 14.2     | ל.מ.            | 13.5       | 13.8     | מספר כפות באשכול  |
| ל.מ.           | 302      | 299     | ל.מ.      | 300        | 301      | 0.0187          | 274        | 287      | גובה בפריחה, ס"מ  |
| ל.מ.           | 68.1     | 67.9    | ל.מ.      | 68.0       | 67.9     | 0.0423          | 65.1       | 67.1     | היקף גזעול, ס"מ   |

למנת המים היתה השפעה קלה בלבד על המדדים הוגטטיביים בבקורת הבלתי מחופה: מנה מופחתת גרמה לגזעולים נמוכים ורזים במקצת. מתחת לחפוי ברשת לא היתה למנת המים כל השפעה. המסקנה המתבקשת היא שבתנאי המקום גם המנה המופחתת היתה עדיין מספקת. בין שני סוגי הרשתות לא נרשם הבדל משמעותי, להוציא הקדמה התחלתית קלה ברשת "קריסטל".

#### **השפעה על משקל האשכול והיבול ביבול א' ועל תכונות האצבע המייצגת.**

עד תחילת נובמבר 2001 נקטפו 596 אשכולות המהווים כ-90% מסה"כ השתילים שנשתלו בשטח הנסוי. בנובמבר הסתיים למעשה הקטיפה של יבול א'. בהמשך נקטפו עוד 269 אשכולות משתילי ביניים שהתפתחו מהנצרים שנשתלו לראשונה. שתילים אלה פרחו בספטמבר עד נובמבר, ונקטפו בחודשים מרץ-יוני 2002. משקל האשכול באשכולות אלה היה עד 33 ק"ג, בהשוואה למשקל עד 41 ק"ג בשתילים הרגילים שנקטפו מוקדם יותר. השפעת החפוי ברשת בהשוואה לבקורת נתנת בטבלה הבאה (ממוצעים  $\pm$  שגיאת התקן ומבחן t על ממוצעי החזרות בבקורת ומתחת לרשתות).

#### **טבלה 6: השפעת החפוי ברשת בהשוואה לבקורת על תוצאות הקטיפה ביבול א'.**

| מובהקות                   | חפוי ברשת        | בקורת           |                                |
|---------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|
| 0.0006                    | $39.5 \pm 0.4$   | $36.5 \pm 0.6$  | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג |
| 0.061                     | $34.8 \pm 0.3$   | $33.6 \pm 0.6$  | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג    |
| ל.מ.                      | $11778 \pm 218$  | $11977 \pm 253$ | יבול בפועל, ק"ג לדונם          |
| ל.מ.                      | $339 \pm 6$      | $357 \pm 9$     | מספר אשכולות משווקים לדונם     |
| 0.001                     | $17/11/01 \pm 3$ | $6/12/01 \pm 4$ | תאריך קטיפה ממוצע              |
| תכונות אצבע מייצגת מכף 3: |                  |                 |                                |
| 0.0007                    | $166 \pm 1$      | $148 \pm 4$     | משקל, גר'                      |
| 0.0001                    | $20.9 \pm 0.1$   | $19.7 \pm 0.2$  | אורך חיצוני, ס"מ               |
| 0.0042                    | $12.2 \pm 0.1$   | $11.9 \pm 0.1$  | חיקה, ס"מ                      |

האשכולות מתחת לרשת היו כבדים ב-3 ק"ג מהאשכולות בשטח הפתוח בקטיפים העקריים. הדבר בא לידי ביטוי בקטיפים העיקריים, ולא בסה"כ האשכולות משום שמתחת לרשת היו אשכולות רבים שנקטפו מוקדם, בחודש אוגוסט. אלו אשכולות מפריחת אפריל, והם במשקל נמוך. מסיבה זו לא היה גם ייתרון לטיפול החפוי ברשת ביבול לדונם. במספר האשכולות המשווקים לדונם לא נרשם הפרש מובהק. יש נטייה למספר אשכולות נמוך יותר מתחת לרשת הנובעת כנראה אף היא מרבוי פריחות מוקדמות. בפריחות המוקדמות מאוד יש בד"כ פחת משמעותי. אצבע מייצגת מכף 3 נדגמה בתאריך 16/9/01, מ-5 אשכולות מכל חזרה. מידות האצבע המייצגת מתחת לרשת עלו, בכל המקרים, על מידות האצבע בבקורת. ההפרש גדול, ומעיד על שיפור משמעותי באיכות הפרי מתחת לרשת. זו גם הסיבה למשקל האשכול העדיף. בחלקת הבקורת נקטפו  $240 \pm 6$  אשכולות לדונם עד סוף נובמבר, ונוספו עוד 117 אשכולות לדונם באביב, משתילי ביניים. מתחת לרשת הצל נקטפו  $221 \pm 7$  אשכולות לדונם עד סוף נובמבר, ונוספו עוד 118 אשכולות לדונם משתילי ביניים, באביב. התוספת משתילי ביניים היתה דומה. להפחתת מנת המים, הן בבקורת והן מתחת לרשתות הצל, לא היתה השפעה מובהקת על משקל האשכול, היבול, ומספר האשכולות לדונם.

**טבלה 7: השפעת מנת המים וסוג הרשת על תוצאות הקטיף ביבול א'.**

| השפעת סוג הרשת |          |          | מכוסה רשת |            |          | בקורת (ללא רשת) |            |          |                                |
|----------------|----------|----------|-----------|------------|----------|-----------------|------------|----------|--------------------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"    | מובהקות   | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות         | מנה מופחתת | מנה מלאה |                                |
| ל.מ.           | 39.7     | 39.4     | ל.מ.      | 39.8       | 39.3     | ל.מ.            | 35.4       | 37.6     | משקל אשכול, קטיפים עקריים, ק"ג |
| ל.מ.           | 35.1     | 34.5     | ל.מ.      | 34.6       | 35.0     | ל.מ.            | 32.7       | 34.5     | משקל אשכול כל הקטיפים ק"ג      |
| ל.מ.           | 11856    | 11700    | ל.מ.      | 11557      | 11999    | ל.מ.            | 11910      | 12043    | יבול לדונם שקול בפועל ק"ג      |
| ל.מ.           | 338      | 340      | ל.מ.      | 335        | 343      | ל.מ.            | 365        | 350      | מספר אשכולות משווקים לדונם     |
| ל.מ.           | 15/11/01 | 21/11/01 | ל.מ.      | 15/11/01   | 20/11/01 | ל.מ.            | 8/12/01    | 4/12/01  | תאריך קטיף ממוצע               |
|                |          |          |           |            |          |                 |            |          | תכונות אצבע מכף 3 :            |
| ל.מ.           | 167      | 166      | ל.מ.      | 165        | 167      | ל.מ.            | 145        | 150      | משקל אצבע, גר'                 |
| ל.מ.           | 20.9     | 20.9     | ל.מ.      | 20.9       | 20.9     | ל.מ.            | 19.7       | 19.7     | אורך חיזוני, ס"מ               |
| ל.מ.           | 12.3     | 12.2     | ל.מ.      | 12.2       | 12.3     | ל.מ.            | 11.8       | 12.0     | היקף, ס"מ                      |

גם בין שני סוגי הרשתות לא נרשם שום הבדל מובהק.

למנת המים לא היתה השפעה על מידות האצבע המייצגת, לא בכיסוי הרשת ולא בבקורת.

נראה שיהיה עלינו להפחית, בעתיד, הפחתה משמעותית יותר בסה"כ מנות המים בנסוי. גם בין שני סוגי הרשתות לא נמצא הבדל.

**יבול ב', 2002/3**

**פריחה ותכונות בפריחה (טבלה 8)**

**טבלה 8: בית רשת גנוסר פריחה ותכונות ליבול ב' 2002.**

| השפעת סוג הרשת |          |         | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |            |        |                      |
|----------------|----------|---------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|------------|--------|----------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"   | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חיפוי ברשת | בקורת  |                      |
| ל.מ.           | 15/8/02  | 11/8/02 | 0.0610                         | 7/8/02     | 18/8/02  | ל.מ.                        | 8/8/02     | 29/7/02  | 0.0742            | 12/8/02    | 3/8/02 | תאריך פריחה ממוצע    |
|                |          |         |                                |            |          |                             |            |          |                   |            |        | אחוז פריחה עד :      |
| ל.מ.           | 16       | 16      | ל.מ.                           | 20         | 11       | ל.מ.                        | 19         | 28       | ל.מ.              | 16         | 23     | 31/5/02              |
| ל.מ.           | 17       | 18      | 0.0436                         | 23         | 12       | ל.מ.                        | 21         | 29       | ל.מ.              | 17         | 25     | 30/6/02              |
| ל.מ.           | 22       | 21      | ל.מ.                           | 26         | 17       | ל.מ.                        | 25         | 29       | ל.מ.              | 22         | 27     | 31/7/02              |
| ל.מ.           | 57       | 61      | ל.מ.                           | 62         | 56       | ל.מ.                        | 60         | 62       | ל.מ.              | 59         | 59     | 31/8/02              |
| ל.מ.           | 87       | 91      | ל.מ.                           | 89         | 88       | ל.מ.                        | 94         | 93       | ל.מ.              | 89         | 94     | 30/9/02              |
| ל.מ.           | 96       | 97      | 0.0003                         | 99         | 94       | ל.מ.                        | 100        | 97       | ל.מ.              | 97         | 99     | 31/10/02             |
| ל.מ.           | 222      | 222     | ל.מ.                           | 233        | 211      | ל.מ.                        | 239        | 265      | 0.0001            | 222        | 252    | מס' פרחים לדונם      |
| ל.מ.           | 14.8     | 14.4    | ל.מ.                           | 14.3       | 14.9     | ל.מ.                        | 13.5       | 13.7     | 0.0002            | 14.6       | 13.6   | מס' כפות             |
| ל.מ.           | 346      | 339     | 0.0731                         | 339        | 346      | ל.מ.                        | 315        | 319      | 0.0001            | 342        | 317    | גובה בפריחה, ס"מ     |
| ל.מ.           | 86       | 84      | ל.מ.                           | 85         | 86       | ל.מ.                        | 81         | 82       | 0.0001            | 85         | 82     | היקף גזעול 1 מ', ס"מ |

המאפיין העיקרי של הפריחה בחלקה מיבול ב' ואילך, הוא התפלגות הפריחה על פני מרבית חודשי השנה. הפריחה בבית הרשת ביבול ב' התאחרה ב- 9 ימים לעומת הבקורת. ייתכן שהדבר נובע מהצפיפות הרבה בדור א' (357 אשכולות לדונם אמהות + דור ביניים). בבית הרשת היו, בדור ב', פחות פרחים לדונם, יותר כפות באשכול, תוספת 25 ס"מ בגובה בפריחה ותוספת 3 ס"מ בהיקף הגזעול (בהשוואה לבקורת). בבקורת לא הייתה למנת המים המופחתת השפעה מובהקת. נראה שבחלקה זו ניתן להשקות בפחות מים.

ברשת התקבלה הקדמה מסויימת בפריחה במנת המים המופחתת.

**קטיף ותכונות אצבע מייצגת (טבלה 9)**

**טבלה 9: בית רשת גינוסר תוצאות קטיף יבול ב' 2002/3.**

| השפעת סוג הרשת     |          |         | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |           |         |                                 |
|--------------------|----------|---------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|-----------|---------|---------------------------------|
| מובהקות            | "קריסטל" | "ברד"   | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חפוי ברשת | בקורת   |                                 |
| ל.מ.               | 36.8     | 35.5    | ל.מ.                           | 35.2       | 37.1     | ל.מ.                        | 33.5       | 33       | 0.0017            | 36.1      | 33.2    | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג     |
| ל.מ.               | 37.8     | 36.4    | ל.מ.                           | 36.3       | 37.9     | ל.מ.                        | 34.2       | 34.7     | 0.0046            | 37.1      | 34.5    | משקל אשכול, קטיפים עיקריים, ק"ג |
| ל.מ.               | 7642     | 7589    | ל.מ.                           | 7578       | 7706     | ל.מ.                        | 8255       | 8555     | 0.0259            | 7642      | 8405    | יבול לדונם שקול בפועל, ק"ג      |
| ל.מ.               | 209      | 215     | ל.מ.                           | 208        | 216      | ל.מ.                        | 248        | 259      | 0.0011            | 212       | 254     | מס' אשכולות משווקים לדונם       |
| ל.מ.               | 28/1/03  | 21/1/03 | 0.0064                         | 12/1/03    | 7/2/03   | 0.0344                      | 31/1/03    | 11/1/03  | ל.מ.              | 25/1/03   | 21/1/03 | תאריך קטיף ממוצע                |
| אצבע מייצגת כף 3 : |          |         |                                |            |          |                             |            |          |                   |           |         |                                 |
| ל.מ.               | 143      | 149     | ל.מ.                           | 144        | 148      | ל.מ.                        | 143        | 143      | ל.מ.              | 146       | 143     | משקל, גר'                       |
| ל.מ.               | 20.4     | 20.9    | ל.מ.                           | 20.6       | 20.7     | ל.מ.                        | 20.2       | 20.5     | ל.מ.              | 20.6      | 20.4    | אורך, ס"מ                       |
| ל.מ.               | 11.7     | 11.8    | ל.מ.                           | 11.8       | 11.7     | ל.מ.                        | 11.7       | 11.7     | ל.מ.              | 11.7      | 11.7    | היקף, ס"מ                       |

משקל האשכול בבית הרשת עלה על המשקל בבקורת ב- 2.5 ק"ג לערך; למרות זאת היבול היה נמוך בכ- 800 ק"ג בגלל הפרש של 42 אשכולות משווקים לדונם (שרובו מוסבר ע"י הבדל במספר הפרחים). למנת המים המופחתת לא היתה השפעה משמעותית על היבול, הן בבקורת והן בבית הרשת. בין רשת "ברד" לרשת "קריסטל" לא נרשמו הפרשים מובהקים. בתכונות האצבע המייצגת ביבול ב' לא נרשמו הבדלים בין בית הרשת לבקורת (בניגוד ליבול א') ולא נרשמה השפעה למנת המים או לסוג הרשת. ייתכן שהצפיפות הרבה גרמה לכך שפוטנציאל גידול הפרי בבית הרשת לא בא למלוא הביטוי.

**יבול ג' 2003/4**

**פריחה ותכונות בפריחה (טבלה 10)**

**טבלה 10: בית רשת גינוסר תוצאות הפריחה והתכונות ליבול ג' 2003.**

| השפעת סוג הרשת  |          |        | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |           |         |                      |
|-----------------|----------|--------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|-----------|---------|----------------------|
| מובהקות         | "קריסטל" | "ברד"  | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חפוי ברשת | בקורת   |                      |
| ל.מ.            | 9/8/03   | 9/8/03 | ל.מ.                           | 10/8/03    | 7/8/03   | ל.מ.                        | 10/8/03    | 15/8/03  | ל.מ.              | 9/8/03    | 13/8/03 | תאריך פריחה ממוצע    |
| אחוז פריחה עד : |          |        |                                |            |          |                             |            |          |                   |           |         |                      |
| ל.מ.            | 19       | 19     | 0.0750                         | 16         | 22       | ל.מ.                        | 12         | 18       | ל.מ.              | 19        | 15      | 31/5/03              |
| ל.מ.            | 27       | 25     | ל.מ.                           | 23         | 29       | ל.מ.                        | 23         | 26       | ל.מ.              | 26        | 24      | 30/6/03              |
| ל.מ.            | 40       | 35     | ל.מ.                           | 34         | 42       | ל.מ.                        | 33         | 35       | ל.מ.              | 38        | 34      | 31/7/03              |
| ל.מ.            | 70       | 69     | ל.מ.                           | 73         | 66       | 0.0794                      | 73         | 64       | ל.מ.              | 69        | 68      | 31/8/03              |
| ל.מ.            | 84       | 84     | ל.מ.                           | 85         | 83       | 0.0459                      | 87         | 80       | ל.מ.              | 84        | 84      | 30/9/03              |
| ל.מ.            | 91       | 92     | ל.מ.                           | 91         | 92       | 0.0295                      | 95         | 89       | ל.מ.              | 91        | 92      | 31/10/03             |
| ל.מ.            | 200      | 199    | ל.מ.                           | 208        | 191      | 0.0724                      | 209        | 226      | ל.מ.              | 200       | 218     | מס' פרחים לדונם      |
| ל.מ.            | 13.7     | 13.2   | ל.מ.                           | 13.7       | 13.2     | 0.0104                      | 13.2       | 12.7     | 0.0602            | 13.5      | 12.9    | מס' כפות             |
| ל.מ.            | 333      | 325    | ל.מ.                           | 329        | 329      | ל.מ.                        | 309        | 306      | 0.0001            | 329       | 307     | גובה בפריחה, ס"מ     |
| ל.מ.            | 81.4     | 79.4   | ל.מ.                           | 80.6       | 80.3     | ל.מ.                        | 77.1       | 77.2     | 0.0003            | 80.4      | 77.1    | היקף גזעול 1 מ', ס"מ |

יבול ג' (וגם ביבולים הבאים, עד יבול ה' בשנת 2005) לא נרשם יותר פיגור בפריחה בבית הרשת בהשוואה לבקורת. מספר הפרחים לדונם ביבול ג' היה דומה לבקורת (נמוך ב- 18, אבל ההפרש איננו מובהק). באשכול בבית הרשת היו יותר כפות, הגזעול היה גבוה יותר והיקפו גדול יותר. לצמצום מנת המים בבית הרשת לא הייתה כל השפעה, ובבקורת נרשמה השפעה קלה (על מספר הפרחים לדונם ומספר הכפות באשכול, בכיוונים מנוגדים) לצערנו לא נדגמו אצבעות בשנה זו.

### קטיפת ותכונות אצבע מייצגת (טבלה 11)

#### טבלה 11: בית רשת גנוסר תוצאות קטיפת יבול ג' 2003/4.

| השפעת סוג הרשת    |          |        | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |            |         |                                 |
|-------------------|----------|--------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|------------|---------|---------------------------------|
| מובהקות           | "קריסטל" | "ברד"  | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חיפוי ברשת | בקורת   |                                 |
| ל.מ.              | 38.5     | 37.8   | ל.מ.                           | 38.6       | 37.6     | ל.מ.                        | 35.8       | 35.1     | 0.0903            | 37.6       | 35.1    | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג     |
| ל.מ.              | 42.3     | 41.2   | ל.מ.                           | 41.2       | 42.4     | ל.מ.                        | 37.9       | 37.2     | 0.0033            | 42.3       | 37.2    | משקל אשכול, קטיפים עיקריים, ק"ג |
| ל.מ.              | 7326     | 7184   | 0.0546                         | 7986       | 6524     | ל.מ.                        | 7284       | 7465     | ל.מ.              | 6524       | 7465    | יבול לדונם שקול בפועל, ק"ג      |
| ל.מ.              | 191      | 190    | 0.0814                         | 207        | 174      | ל.מ.                        | 204        | 213      | 0.0575            | 174        | 213     | מס' אשכולות משווקים לדונם       |
| ל.מ.              | 7/1/04   | 5/1/04 | ל.מ.                           | 10/1/04    | 1/1/04   | ל.מ.                        | 16/1/04    | 14/1/04  | 0.0788            | 1/1/04     | 14/1/04 | תאריך קטיפת ממוצע               |
| אצבע מייצגת כף 3: |          |        |                                |            |          |                             |            |          |                   |            |         |                                 |
| ל.מ.              | 165      | 167    | ל.מ.                           | 167.1      | 165.2    | ל.מ.                        | 153        | 153      | 0.0003            | 166        | 153     | משקל, גר'                       |
| ל.מ.              | 21.8     | 22.0   | ל.מ.                           | 21.9       | 21.8     | ל.מ.                        | 21.0       | 20.8     | 0.0001            | 22.0       | 20.9    | אורך, ס"מ                       |
| ל.מ.              | 12.1     | 12.2   | ל.מ.                           | 12.2       | 12.1     | ל.מ.                        | 11.9       | 12.0     | 0.0198            | 12.1       | 11.9    | היקף, ס"מ                       |

ביבול ג' חזרה התמונה שהתקבלה ביבול ב': יתרון במשקל האשכול (בעיקר בקטיפים העיקריים) אולם פחות אשכולות לדונם ולכן נחיתות (לא מובהקת) של 900 ק"ג לדונם. נרשם מחדש (בדומה ליבול א') יתרון מובהק לבית הרשת במשקל האצבע ובאורכה. למנת המים המופחתת לא הייתה כל השפעה ואילו בבית הרשת הייתה למנה המופחתת השפעה חיובית: תוספת יבול הנובעת בעיקרה מתוספת באשכולות משווקים לדונם. בין הרשתות שוב לא נרשם הפרש מובהק.



יבול ד' 2004/5

**פריחה ותכונות בפריחה (טבלה 12)**

**טבלה 12: בית רשת גנוסר פריחה ותכונות ליבול ד' 2004.**

| השפעת סוג הרשת |          |         | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |            |        |                      |
|----------------|----------|---------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|------------|--------|----------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"   | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חיפוי ברשת | בקורת  |                      |
| ל.מ.           | 1/8/04   | 31/7/04 | ל.מ.                           | 31/7/04    | 1/8/04   | ל.מ.                        | 1/08/04    | 1/8/04   | ל.מ.              | 31/7/04    | 1/8/04 | תאריך פריחה ממוצע    |
|                |          |         |                                |            |          |                             |            |          |                   |            |        | אחוז פריחה עד :      |
| ל.מ.           | 25       | 22      | 0.0876                         | 21         | 26       | ל.מ.                        | 30         | 23       | ל.מ.              | 24         | 27     | 31/5/04              |
| ל.מ.           | 32       | 30      | ל.מ.                           | 29         | 32       | ל.מ.                        | 32         | 28       | ל.מ.              | 31         | 34     | 30/6/04              |
| ל.מ.           | 46       | 46      | ל.מ.                           | 50         | 42       | ל.מ.                        | 48         | 48       | ל.מ.              | 46         | 48     | 31/7/04              |
| ל.מ.           | 65       | 67      | ל.מ.                           | 70         | 63       | ל.מ.                        | 59         | 63       | 0.0230            | 66         | 61     | 31/8/04              |
| ל.מ.           | 81       | 87      | ל.מ.                           | 86         | 81       | ל.מ.                        | 73         | 82       | 0.0762            | 84         | 77     | 30/9/04              |
| ל.מ.           | 91       | 95      | ל.מ.                           | 93         | 92       | ל.מ.                        | 88         | 93       | ל.מ.              | 93         | 90     | 31/10/04             |
| ל.מ.           | 212      | 204     | 0.0661                         | 217        | 200      | 0.0264                      | 259        | 228      | 0.0015            | 208        | 244    | מס' פרחים לדונם      |
| ל.מ.           | 12.7     | 12.6    | ל.מ.                           | 12.8       | 12.6     | ל.מ.                        | 12.0       | 12.4     | 0.0353            | 12.7       | 12.2   | מס' כפות             |
| ל.מ.           | 321      | 318     | ל.מ.                           | 321        | 318      | ל.מ.                        | 296        | 301      | 0.0001            | 320        | 298    | גובה בפריחה, ס"מ     |
| ל.מ.           | 78       | 76      | ל.מ.                           | 77.0       | 77.2     | ל.מ.                        | 74.5       | 75.3     | 0.0087            | 77.1       | 74.9   | היקף גזעול 1 מ', ס"מ |

גם ביבול ד' לא נרשם הבדל בהתפלגות הפריחה בין הבקורת לבית הרשת, אולם בבית הרשת היו פחות אשכולות לדונם (ב- 36 אשכולות לדונם) והצמחים היו גבוהים יותר (22 ס"מ), עבים יותר ובעלי יותר כפות (1/2 כף).  
הן בבית הרשת והן בבקורת נרשם יתרון במספר האשכולות לדונם במנת המים המופחתת, ולא נרשמו השפעות נוספות.  
לסוג הרשת לא היתה השפעה.

**קטיף ותכונות אצבע מייצגת (טבלה 13)**

**טבלה 13: בית רשת גנוסר תוצאות קטיף יבול ד', 2004/5**

| השפעת סוג הרשת |          |        | השפעת צמצום מנת המים מתחת לרשת |            |          | השפעת צמצום מנת המים בבקורת |            |          | השפעת החיפוי ברשת |            |        |                                 |
|----------------|----------|--------|--------------------------------|------------|----------|-----------------------------|------------|----------|-------------------|------------|--------|---------------------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"  | מובהקות                        | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות                     | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חיפוי ברשת | בקורת  |                                 |
| ל.מ.           | 36.2     | 35.2   | ל.מ.                           | 36.1       | 35.5     | ל.מ.                        | 32.7       | 33.0     | ל.מ.              | 35.8       | 32.9   | משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג     |
| ל.מ.           | 40.9     | 39.7   | ל.מ.                           | 40.5       | 40.8     | ל.מ.                        | 39.3       | 39.6     | ל.מ.              | 40.7       | 39.5   | משקל אשכול, קטיפים עיקריים, ק"ג |
| ל.מ.           | 7102     | 6831   | ל.מ.                           | 7290       | 6681     | ל.מ.                        | 7414       | 6598     | ל.מ.              | 6989       | 7006   | יבול לדונם שקול בפועל, ק"ג      |
| ל.מ.           | 196      | 192    | ל.מ.                           | 201        | 188      | ל.מ.                        | 227        | 201      | ל.מ.              | 194        | 214    | מס' אשכולות משווקים לדונם       |
| ל.מ.           | 5/1/05   | 9/1/05 | ל.מ.                           | 30/12/04   | 15/1/05  | ל.מ.                        | 29/12/04   | 5/1/05   | ל.מ.              | 7/1/05     | 1/1/05 | תאריך קטיף ממוצע                |

ביבול ד' השתוו למעשה תוצאות הקטיף בבית הרשת ובבקורת. גם היבול בבית הרשת לא נפל מהיבול בבקורת (תוספת קטנה ובלתי מובהקת במשקל האשכול "קיזזה" את הנחיתות הבלתי מובהקת במספר האשכולות המשווקים לדונם, והיבול היה דומה). למנת המים המופחתת, בבית הרשת ובבקורת, לא הייתה השפעה.

## יבול ה'

### פריחה ותכונות בפריחה (טבלה 14).

### טבלה 14: בית רשת גנוסר ותכונות ליבול ה' 2005.

| השפעת סוג הרשת |          |        | השפעת צמצום מנת המים |            |          | השפעת צמצום מנת המים |            |          | השפעת החיפוי ברשת |           |        |                                       |
|----------------|----------|--------|----------------------|------------|----------|----------------------|------------|----------|-------------------|-----------|--------|---------------------------------------|
| מובהקות        | "קריסטל" | "ברד"  | מובהקות              | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות              | מנה מופחתת | מנה מלאה | מובהקות           | חפוי ברשת | בקורת  |                                       |
| ל.מ.           | 3/8/05   | 5/8/05 | 0.0498               | 7/8/05     | 1/8/05   | 0.0206               | 10/8/05    | 28/7/05  | ל.מ.              | 4/8/05    | 3/8/05 | תאריך פריחה ממוצע                     |
|                |          |        |                      |            |          |                      |            |          |                   |           |        | אחוז פריחה עד :                       |
| ל.מ.           | 23       | 21     | ל.מ.                 | 23         | 21       | 0.0374               | 19         | 25       | ל.מ.              | 22        | 22     | 31/5/05                               |
| ל.מ.           | 26       | 29     | 0.0592               | 30         | 25       | 0.0583               | 23         | 28       | ל.מ.              | 28        | 26     | 30/6/05                               |
| ל.מ.           | 41       | 42     | ל.מ.                 | 44         | 40       | ל.מ.                 | 31         | 42       | ל.מ.              | 42        | 36     | 31/7/05                               |
| ל.מ.           | 67       | 70     | ל.מ.                 | 65         | 72       | 0.0113               | 58         | 71       | ל.מ.              | 68        | 65     | 31/8/05                               |
| ל.מ.           | 87       | 85     | 0.0129               | 81         | 92       | ל.מ.                 | 86         | 89       | ל.מ.              | 86        | 88     | 30/9/05                               |
| ל.מ.           | 96       | 93     | 0.0541               | 92         | 97       | ל.מ.                 | 95         | 97       | ל.מ.              | 95        | 96     | 31/10/05                              |
| ל.מ.           | 206      | 199    | 0.0086               | 225        | 181      | ל.מ.                 | 211        | 218      | ל.מ.              | 203       | 214    | מס' פרחים לדונם                       |
| ל.מ.           | 12.8     | 12.4   | ל.מ.                 | 12.4       | 12.9     | ל.מ.                 | 11.9       | 12.1     | 0.0244            | 12.6      | 12.0   | מס' כפות                              |
| 0.0090         | 320      | 310    | ל.מ.                 | 314        | 317      | ל.מ.                 | 293        | 297      | 0.0001            | 316       | 295    | גובה בפריחה, ס"מ                      |
| 0.0150         | 77.3     | 75.4   | ל.מ.                 | 76.5       | 76.4     | ל.מ.                 | 73.1       | 74.3     | 0.0017            | 76.5      | 73.7   | היקף גזעול 1 מ', ס"מ                  |
| ----           | 34       | 34     | ----                 | 48         | 20       | ----                 | 37         | 44       | ----              | 29        | 45     | מס' שתילי ביניים לדונם (כלולים בסה"כ) |

בשנה זו שוב לא נרשם הבדל במועד הפריחה בין בית הרשת לבקורת, וגם לא במספר האשכולות לדונם. כרגיל, בבית הרשת היו מעט יותר כפות באשכול, גזעולים גבוהים יותר ועבים יותר.

לראשונה, נרשם השנה פיגור קל בפריחה במנת המים המופחתת הן בבקורת והן בבית הרשת (ב- 13 ימים וב- 6 ימים בהתאמה) אולם בבית הרשת הפיגור קשור להגדלת הצפיפות (161 דור ה' +20 דור ביניים במנה המלאה, מול 177 דור ה' + 48 דור ביניים במנה המופחתת בבית הרשת).

ההבדלים שנרשמו בין שני סוגי הרשת (יתרון קל בגובה ובהיקף הגזעולים ברשת "קריסטל") אינם נראים משמעותיים.

### סיכום ביניים:

לנסוי בבית הרשת בגנוסר מספר קווים אופייניים: החלקה כולה, כולל הבקורת, מוגנים מרוח על ידי שדרת ברושים, ובכך קטנה במידה משמעותית התרומה של הכסוי ברשת. בנוסף לכך הקרקע כאן היא בעלת תאחיזת מים גבוהה והבנה יכולה להסתפק, בתנאים אלה, במנת מים נמוכה מהמקובל בעמק-הירדן.

נראה שניתן היה, בחלקה זו, לצמצם במנת המים מעבר לערכים אותם בדקנו (80% מהמנה המלאה).

בסיכום יכולים א' עד ד' נמצא שהאשכולות בבית הרשת כבדים מהבקורת ב- 2.9 ק"ג (8%), האצבעות כבדות ב- 11 גרם (8%) והיבול לדונם לשנה נמוך ב- 495 ק"ג (6%), תוך חסכון של 400 מ"ק מים לדונם לשנה.

בתנאים אלה ההצדקה הכלכלית של בית הרשת מוטלת בספק.

## **השפעת גידול חיטה ותירס במחזור על הבנות**

חלקת תשס"ג אביב חוות בנות (חלקה 17)

### **רקע**

בשנים האחרונות למדנו שבאיזור חוות הבנות במרכז עמ"י אוכלוסיית הנמטודות מסוג הליקוטיילנכוס (הנמטודה הסלילנית) בקרקע מטע בנות לאחר חיסול הבנות אמנם הולכת ומתמעטת בהדרגה, אולם הן אינן נעלמות לחלוטין. כמו כן למדנו שנמטודה מהסוג הופלולאימוס (הנמטודה הכידונית) הולכת ומתרבה. נמטודה זו אף גורמת קרוב לודאי נזק רב לשורשי בנות (כאשר השטח נטע מחדש). גידולי המחזור השכיחים ביותר אצלינו הם חיטה (בחורף) ותירס (בקיץ). התעורר לכן הצורך לבחון כיצד משפיעים גידולים אלה על אוכלוסיית הנמטודות ועל הבנות עצמן.

### **שיטות**

הצבנו נסוי בחוות הבנות, ובו שלושה טיפולים: חיטה בחורף בלבד ; תירס בקיץ ; והובר (כרב ללא כל גידול, נקי מעשבייה). בנסוי 3 טיפולים ב-4 חזרות בגושים באקראי, כל חלקה היא בשטח של  $907.2 \text{ מ}^2 = 24 \times 37.8$ . הבנות בחלקה חוסלו בקיץ 1998, ובחורף 1998/9 נורעה חיטה בחלקה כולה. בקיץ נורע תירס לפי הטיפולים, וכך בהמשך. לאחר שלושה מחזורי תירס/חיטה (1999, 2000 ו-2001) נורעה חיטה בחלקה כולה בחורף 2001/2, והיא נטעה מחדש ב-29/4/2003. בנסוי נבחנת השפעת טיפולי המחזור על הבנות. החלקה נטעה בזן גרנד ניין (קלונים 44 ו-26) במרווח  $2.8 \times 4.2 \text{ מ}^2$ , 85 בתים לדונם, 2 שתילים לבית בנטיעה ו-2-3 ביבולים הבאים. בשורת נסוי 8 בתים, המעקב אחר בתים 2-7. בחזרה של טפולי המחזור 8 שורות נסוי. תוכנית החלקה מאפשרת להוסיף, בעתיד גם טיפולי השקיה (שלוחה שלישית ושתי מנות מים) וטיפולים אלה נוספו החל מאביב 2005.

### **תוצאות**

#### **שכיחות הנמטודות בקרקע ובשורשי התירס בשלבי הנסוי שלפני הנטיעה**

להלן מספר נמטודות ב-50 גר' שורש או 150 גר' קרקע בשנת 99 ו-25 גר' שורשים או 200 מ"ל קרקע בשנים הבאות במהלך המחזור:

| מועדי בדיקה              |  | שורשי תירס |         | קרקע    |         |
|--------------------------|--|------------|---------|---------|---------|
|                          |  | סלילנית    | כידונית | סלילנית | כידונית |
| 22/7/99 לפני זריעת התירס |  | ---        | ---     | 0.5     | 6       |
| 15/8/99 בגיל 3 שבועות    |  | 0          | 2       | 0       | 5       |
| 6/9/2000 עם הקציר        |  | 0          | 15      | 0       | 35      |
| 7/9/2001 עם קציר התירס   |  | 0          | 14      | 0       | 70      |

הנמטודה הסלילנית אינה מתפתחת בשורשי התירס והיא הולכת ונעלמת. הנמטודה הכידונית הולכת ומתרבה בשדה התירס.

ב-2/4/00 נדגמה קרקע מחלקות החיטה. לא נמצאו נמטודות משני המינים (נמצאה נמטודה אחת למדגם). בעת קציר התירס בקיץ 2000, נדגמה מחדש קרקע מחלקות החיטה וכן מחלקות ההובר. בחלקות החיטה נמצאו נמטודות כידוניות בודדות (פחות מנמטודה אחת למדגם) ובהובר אפילו פחות מכך. התצפיות בשנת 2000 מחזקות את העדות לקשר בין הנמטודה הכידונית והתירס במחזור. בקרקע בחלקות החיטה ובחלקות ההובר לא נמצאו יותר נמטודות בשנת 2001.

**השונים.**

\* לא נמצאו נמטודות סלילניות (הליקוטילנכוס) בקרקע ובשורשים.

| מובהקות | תירס   | חיטה   | הוברה  | סתיו 2003                             |
|---------|--------|--------|--------|---------------------------------------|
| 0.009   | 1.29 a | 0.64 b | 0.35 b | דרגת נגיעות השורשים                   |
| 0.01    | 10 a   | 1 b    | 1 b    | מס' נמטודות ל-25 גר' שורשים           |
| 0.01    | 112 a  | 20 b   | 2 b    | מס' נמטודות ל-50 גר' קרקע             |
| מובהקות | תירס   | חיטה   | הוברה  | סתיו 2004                             |
| ל.מ.    | 1.41   | 1.06   | 1.13   | דרגת נגיעות השורשים                   |
| ל.מ.    | 0.3    | 0.9    | 1.5    | מספר נמטודות כידוניות ב-25 גר' שורשים |
| ל.מ.    | 47     | 67     | 71     | מספר נמטודות כידוניות ב-50 גר' קרקע   |
| מובהקות | תירס   | חיטה   | הוברה  | סתיו 2005                             |
| ל.מ.    | 1.31   | 1.56   | 1.26   | דרגת נגיעות השורשים                   |
| ל.מ.    | 0.5    | 1.8    | 0.9    | מספר נמטודות כידוניות ב-25 גר' שורשים |
| ל.מ.    | 41     | 48     | 51     | מספר נמטודות כידוניות ב-50 גר' קרקע   |

הנמטודה הכידונית מתפתחת בקרקע במהירות. היא מתפתחת היטב בקרקע שהיתה במחזור תירס אולם מתפתחת גם בקרקע שהיתה במחזור חיטה. בסתיו הראשון (בשנת הנטיעה) נרשם הפרש מובהק בין הקרקע שהיתה במחזור תירס לקרקע שהיתה במחזור חיטה או הוברה. הפרש דומה נרשם בנגיעות השורשים. בסתיו 2004 (יבול ב') ניכר עדיין הבדל כלשהו בנגיעות החזותית של השורשים עם רמז ליתרון (לא מובהק) לחלקות ההוברה והחיטה. אולם בספירת הנמטודות בקרקע נמצאה בחלקות ההוברה והחיטה אוכלוסייה של נמטודות כידוניות ברמה דומה לחלקות התירס, ואכן, בשנה השלישית נרשמה נגיעות רבה בשורשים בכל טיפולי הניסוי, ללא הפרש מובהק וצפיפות דומה של נמטודות כידוניות בקרקע. מעניין לציין שהנמטודה הסלילנית, הליקוטילנכוס, כלל לא נמצאה במדגמים. כאשר הנמטודה הכידונית "חוגגת" הסלילנית נעלמת.

**תכונות ופריחה**

| מובהקות | תירס    | חיטה    | הוברה   | יבול א' 2003      |
|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| ל.מ.    | 25/9/03 | 24/9/03 | 25/9/03 | תאריך פריחה ממוצע |
| 0.0227  | 9.2 b   | 9.3 b   | 9.5 a   | מספר פרחים        |
| 0.0360  | 214 b   | 216 ab  | 218 a   | גובה בפריחה, ס"מ  |
| 0.0113  | 52.8 b  | 54.0 a  | 54.4 a  | היקף גזעול, ס"מ   |
|         |         |         |         | יבול ב' 2004      |
| ל.מ.    | 9/8/04  | 8/8/04  | 8/8/04  | תאריך פריחה ממוצע |
| 0.0604  | 253 b   | 256 ab  | 257 a   | מספר פרחים לדונם  |
| 0.0340  | 12.9 b  | 13.6 a  | 13.7 a  | מספר כפות         |
| 0.0022  | 285 b   | 305 a   | 311 a   | גובה בפריחה, ס"מ  |
| 0.0181  | 70 b    | 74 a    | 75 a    | היקף גזעול, ס"מ   |
|         |         |         |         | יבול ג' 2005      |
| ל.מ.    | 21/8/05 | 16/8/05 | 16/8/05 | תאריך פריחה ממוצע |
| ל.מ.    | 247     | 255     | 258     | מספר פרחים לדונם  |
| 0.0110  | 11.6 b  | 12.3 a  | 12.5 a  | מספר כפות         |
| 0.0142  | 279 b   | 286 ab  | 292 a   | גובה בפריחה, ס"מ  |
| ל.מ.    | 70.2    | 71.5    | 72.7    | היקף גזעול, ס"מ   |

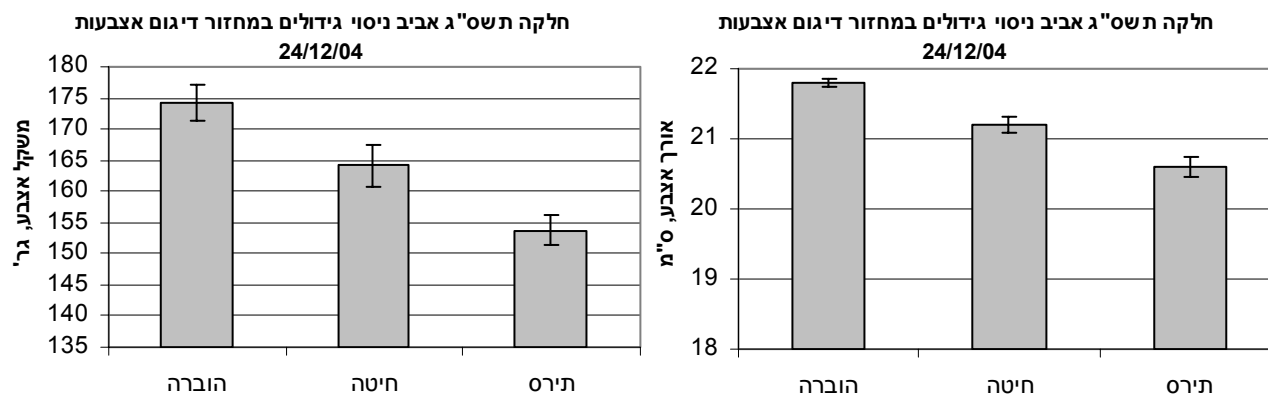
לגידולים במחזור היתה השפעה קטנה, אך מובהקת, על התכונות בפריחה. בולטת במיוחד ההשפעה השלילית של התירס: פגיעה בגובה והיקף הגזעול והפחתת מספר הכפות. הדבר נמצא בהתאמה לדרגת הנזק של הנמטודות לשורשים בשנה הראשונה, אולם בשנים הבאות (יבולים ב' ו-ג') נשמר ההפרש למרות שהנגיעות בנמטודות עלתה בשלושת הטיפולים והשתוותה למעשה.

### תוצאות היבול

| יבול א' 2003/4                 | הוברה   | חיטה    | תירס    | מובהקות |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| תאריך קטיף                     | 23/4/04 | 21/4/04 | 20/4/04 | ל.מ.    |
| משקל אשכול, ק"ג                | 19.8 א  | 19.3 א  | 17.6 ב  | 0.0015  |
| יבול לדונם, ק"ג                | 3265 א  | 3251 א  | 2938 ב  | 0.0048  |
| מס' אשכולות לדונם              | 165     | 168     | 167     | ל.מ.    |
| משקל אצבע מייצגת, ג"ר          | 123     | 123     | 122     | ל.מ.    |
| אורך, ס"מ                      | 19.3 א  | 19.1 א  | 18.6 ב  | 0.0263  |
| יבול ב' 2004/5                 |         |         |         |         |
| תאריך קטיף                     | 10/1/05 | 9/1/05  | 14/1/05 | ל.מ.    |
| משקל אשכול כל הקטיפים, ק"ג     | 34.0 a  | 33.1 a  | 28.2 b  | 0.0075  |
| משקל אשכול קטיפים עיקריים, ק"ג | 35.3 a  | 34.3 a  | 29.6 b  | 0.0091  |
| יבול לדונם, ק"ג                | 8570 a  | 8280 a  | 7066 b  | 0.0072  |
| מס' אשכולות משווקים לדונם      | 252     | 250     | 250     | ל.מ.    |
| משקל אצבע מייצגת, ג"ר          | 174 a   | 164 ab  | 154 b   | 0.0135  |
| אורך אצבע מייצגת, ס"מ          | 21.8 a  | 21.2 b  | 20.6 c  | 0.0001  |

ההשפעה השלילית של גידול התירס במחזור הבנות ניכרת ביותר, ומובהקת, הן ביבול הראשון והן ביבול השני, ולפי ההשפעה על מספר הכפות והגובה בפריחה צפויה גם השפעה שלילית מובהקת ביבול השלישי (2005/6). מן הראוי להדגיש מספר נקודות:

- למרות שכבר לפני כעשר שנים ויותר המלצנו להפסיק את גידול התירס במחזור הבנות, זוהי הפעם הראשונה בה אנו יכולים להצביע על הוכחה ישירה וברורה להשפעתו השלילית.
- ההשפעה השלילית של התירס יסודה בכך שהוא גורם לריבוי הנמטודה הכידונית בקרקע. נמטודה זו גורמת נזק רב לשורשי הבנות בעיקר על ידי הזנה מבחוץ. היינו; הנמטודה הכידונית אינה חודרת לתוך השורש אלא גורמת נזק מבחוץ (בניגוד לנמטודה הסלילנית החודרת לתוך השורש ומתרבה בתוכו). הנמטודה הכידונית היא גדולה וחזקה ונזקה רב. עם זאת, ביבול השני והשלישי שכיחות הנמטודות בקרקע והנזק שנגרם לשורשים היו זהים בשלושת הטיפולים, ובכל זאת נשמרת הנחיתות של התירס! יותר מכך: ישנן גם רמז שכרם נח, עולה במשהו על כרב – חיטה! במילים אחרות: גם החיטה גורמת נזק כלשהו.
- ישנו אם כן גורם נוסף הקשור לגידולים במחזור ומשפיע על הבנות, לאו דווקא הנמטודות. מן הראוי לחקור, בעתיד, גורם זה.



השפעת הגידולים במחזור על משקל ואורך האצבעות בכף 3 מלמעלה ביבול ב', ב- 24/12/04 ( $\pm$  שגיאת תקן).

## השוואת הקלונים גרנד ניין 26 ו-44 בחלקת תשס"ג (נטיעת אביב 2003)

### רקע

בחלקת הנסוי מנטיעת אביב 2003 בה נבחנים הגידולים במחזור, ניתן היה לשלב נושאים נוספים בלא לפגוע בנסוי העקרי. הנושאים הנוספים היו השוואת שני קלונים של גרנד-ניין, ואפשרות לבחינת תוספת שלוחת השקייה שלישית עם התבגרות המטע.

התקנת שלוחה שלישית והשקייה בשתי מנות מים התחילה באביב 2005. נסוי השוואת הקלונים מתבצע מרגע הנטיעה. המטע ניטע בשני קלונים של גרנד ניין, קלון 26 שהוא קלון ותיק מהגליל המערבי, וקלון 44 שאף הוא קלון ותיק ומקורו בגינוסר.

### שיטות

השוואת הקלונים נעשית בגושים באקראי ב-4 חזרות. בכל חזרה של נסוי הגידולים במחזור מופיעים שני הקלונים, ולהיפך, כך שאין פגיעה בנסויים המתבצעים.

### תוצאות

#### יבול א' 2003/4

| מובהקות             | קלון 44 | קלון 26 |                            |
|---------------------|---------|---------|----------------------------|
| 0.0008              | 22/9/03 | 26/9/03 | תאריך פריחה ממוצע          |
| ל.מ.                | 169     | 168     | מספר פרחים לדונם           |
| ל.מ.                | 9.4     | 9.3     | מספר כפות                  |
| 0.0139              | 214     | 219     | גובה בפריחה, ס"מ           |
| ל.מ.                | 54      | 54      | היקף גזעול, ס"מ            |
| 0.0161              | 19/4/04 | 24/4/04 | תאריך קטיף ממוצע           |
| 0.0917              | 18.6    | 19.2    | משקל אשכול כל הקטיפים, ק"ג |
| ל.מ.                | 3111    | 3192    | יבול לדונם, ק"ג            |
| ל.מ.                | 167     | 166     | מספר אשכולות משווקים לדונם |
| <b>אצבע מייצגת:</b> |         |         |                            |
| ל.מ.                | 121     | 124     | משקל (גר')                 |
| ל.מ.                | 18.9    | 19.1    | אורך (גר')                 |
| ל.מ.                | 11.3    | 11.5    | היקף (ס"מ)                 |

#### יבול ב' 2004/5

| מובהקות             | קלון 44 | קלון 26 |                               |
|---------------------|---------|---------|-------------------------------|
| ל.מ.                | 7/8/04  | 9/8/04  | תאריך פריחה ממוצע             |
| ל.מ.                | 256     | 255     | מספר פרחים לדונם              |
| 0.0051              | 13.5 a  | 13.2 b  | מספר כפות                     |
| ל.מ.                | 302     | 299     | גובה בפריחה, ס"מ              |
| ל.מ.                | 74      | 72      | היקף גזעול, ס"מ               |
| ל.מ.                | 31.4    | 32.2    | משקל אשכול כל הקטיפים, ק"ג    |
| ל.מ.                | 32.7    | 33.5    | משקל אשכול קטיפים עקריים, ק"ג |
| ל.מ.                | 7843    | 8101    | יבול משווק לדונם ק"ג          |
| ל.מ.                | 250     | 252     | מספר אשכולות משווקים לדונם    |
| <b>אצבע מייצגת:</b> |         |         |                               |
| ל.מ.                | 162     | 166     | משקל (גר')                    |
| ל.מ.                | 21.1    | 21.3    | אורך (גר')                    |

| מובהקות | קלון 44 | קלון 26 |                      |
|---------|---------|---------|----------------------|
| ל.מ.    | 17/8/05 | 18/8/05 | תאריך פריחה ממוצע    |
| ל.מ.    | 254     | 253     | מספר פרחים לדונם     |
| ל.מ.    | 12.2    | 12.1    | מספר כפות באשכול     |
| 0.0722  | 220     | 216     | גובה באביב 2005, ס"מ |
| ל.מ.    | 287     | 284     | גובה בפריחה, ס"מ     |
| 0.0721  | 72.2    | 70.6    | היקף גזעול, ס"מ      |

על פי הנתונים שנאספו עד כה (יבול א' ו- ב' ופריחה ליבול ג') ההבדלים בין הקלונים, אם ישנם, הם קטנים ואינם מהותיים.

## **מנות מים בהשקיית בננות בבית רשת בחוות בננות**

**תשס"ג נטיעת קיץ 2003 (חלקה 19)**

בהשתתפות: יוסי טנאי, שבתאי כהן, אור שפירא, אמנון שוורץ ויאיר ישראלי

### **רקע**

נטיעת בננות בבתי רשת הפכה לדרך גידול חשובה, אם לא עקרית, בענף הבננות בארץ. בעמק-הירדן המשמעות המרכזית של גידול הבננות בבית הרשת היא החיסכון במים. בנסויים מוקדמים שערכנו בבתי הרשת בשער הגולן ובגינזור, ולאחרונה גם במעגן, נבחנו בכל פעם שתי מנות מים. נסויים אלה אפשרו לנו לקבוע את מנת המים שיש לתת בפועל בבתי הרשת, כהוראת שעה, אולם לא יכולנו לקבוע על פיהם את עקום התגובה של הבננה בבית-רשת בעמק"י למנת המים, ולא ניתן היה ללמוד בהם במידה מספקת את ההשפעות על הפיסיולוגיה של הצמח ועל המיקרואקלים. בבית-הרשת בחווה הונהגו 4 מנות מים: 100%, 85%, 70% ו-55% ממנת המים במטע פתוח. בטווח הנבחן נכללת מנה שהיא בפירוש גבוהה מהנדרש בבית רשת (100%) וגם מנה שלפי תצפיותינו עד כה תהייה מתחת לנדרש (55%). בדרך זו נוכל לברר את המנה המיטבית. בדצמבר 2004 התרחשה בחלקה קרה, ונגרם נזק, אולם המטע השתקם ולא היתה מניעה להמשיך בנסוי.

### **תוכנית הנסוי ושיטותיו**

הנסוי מבוצע בתוכנית של גושים באקראי, ארבעה טיפולים (מנת מים של 100%, 85%, 70% ו-55% מהמנה במטע פתוח) ב-6 חזרות.

מרווחי הנטיעה  $2.8 \times 4.2$  מ', 85 בתים לדונם (170 שתילים לדונם בנטיעה של שניים לבית). בכל חזרה שתי שורות ובהן 10 בתים, מהם נמדדים ה-8 הפנימיים, וסה"כ 16 בתים (32 אשכולות) לחזרה. החלקה נטעה ב-28/8/03 בשתילים שגודלו במעבדת צמח ובמשתלה בחוות הבננות.

מחצית מהחלקה מכוסה ברשת קריסטל מתוצרת "מטאור" (רשת ארוגה) והמחצית השנייה ברשת תוצרת "פולישק" ניר יצחק (רשת סרוגה). ההשוואה בין הרשתות היא בחזקת תצפית. החלקה נטעה בקלונים ג"נ 26 וג"נ 44 לפי גושים, לסרוגין, ותתאפשר גם השוואה בין הקלונים (ב-3 חזרות). בשורות הגבול נטעו מעט שתילי "זליג" ו-"גל".

מתבצע מעקב מלא אחר מהלך ההתפתחות וההנבה של הבננות בבית הרשת.

במטע הותקנו מכשירים לרישום הטמפרטורה והלחות היחסית באויר (תוצרת מיקרולב, ארה"ב), וטנסיומטרים אלקטרוניים בקריאה רציפה, תוצרת "מוטס", שתי תחנות מדידה לכל טיפול השקיה. בטיפולים א' ו-ד' הותקנו על ידי חברת "נטפים" ובאדיבותה גם רגשי רטיבות נפחית וטנסיומטרים אלקטרוניים הקשורים למערכת שידור רדיו. הותקן מד רוח מדגם וולפליי בגובה 5 מ' אשר מודד את דרך הרוח בבית הרשת בהשוואה למטע סמוך שאינו מכוסה ברשת. החל מקיץ 2004 הצטרפו למחקר בחלקה החוקרים ד"ר יוסי טנאי וד"ר שבתאי כהן מהמחלקה לפיסיולוגיה סביבתית של המכון לקרקע ומים בבית-דגן. הקטע המדווח כאן אינו כולל את עבודתם. בעתיד יפורסם כמובן פרסום משותף. על פי בקשתם הותקנה בבית הרשת גיגית התאידות בגובה 4 מ', וניתן להשוות את ההתאידות מגיגית זו להתאידות מגיגית הנמצאת מחוץ לבית הרשת (בשטח פתוח) בגובה דומה.

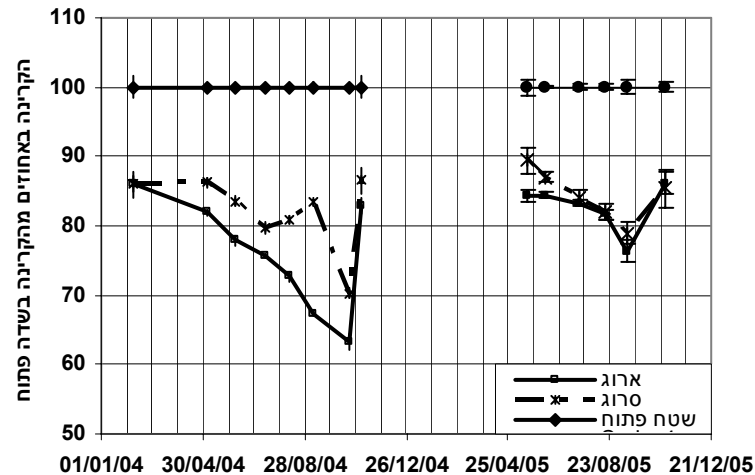
כמו כן שותפים ד"ר אמנון שוורץ ואור שפירא, מהפקולטה לחקלאות, המתמקדים בהיבטים הפיסיולוגיים של השפעת החיפוי ברשת. הדיווח הניתן כאן מתייחס לעבודתנו אנו בלבד.

בחודש דצמבר 2004 (הלילה שבין ה-16 ל-17 לחודש) התרחש אירוע קרה שבו ירדה הטמפרטורה במדחום הסמוך לפני הקרקע ל- $-2.7^{\circ}$  ובסוכה המטאורולוגית ל- $-0.2^{\circ}$ . לבננות נגרם נזק משמעותי הכולל קפיאה ולאחר מכן נקרוזה של טרף עלים חשופים לרקיע. הנזק נגרם בבית הרשת בדומה למטע פתוח, אולם המטע התאושש ונראה שלא תהייה פגיעה בהתנהלות הניסוי.



## השינויים בקרינה במהלך העונה

הקרינה בבית הרשת פחתה בהדרגה, במהלך העונה, עם הצטברות אבק על הרשת (איור 1). שיעור ההצללה ההתחלתי היה כ-15%, בשני סוגי הרשתות, והוא עלה בהדרגה עד ל-30% ברשת הסרוגה ו-37% ברשת הארוגה ב-19/10/04. ב-29/10/04 ירדו 21.4 מ"מ גשם, כמות שהספיקה להחזיר את הרשתות לערכים קרובים מאוד למצב ההתחלתי (17% ו-13% אחוזי צל). במהלך קיץ 2005 הצטבר פחות אבק על הרשת, ההצללה הגיעה ל-24% בלבד בשיא הקיץ ושבה לערכים של כ-15% בחודש אוקטובר עם הגשם הקל הראשון. הרשת הארוגה צוברת, במהלך העונה, יותר אבק מהרשת הסרוגה.



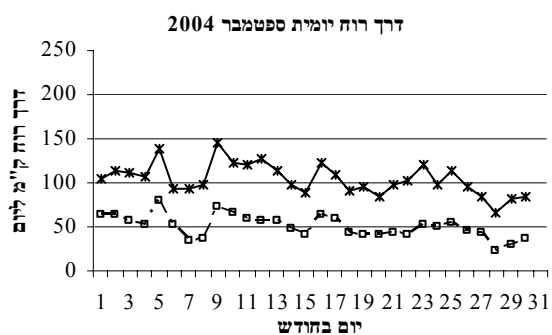
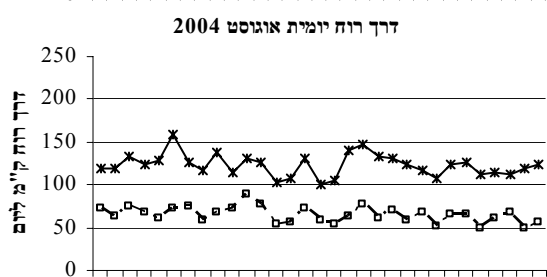
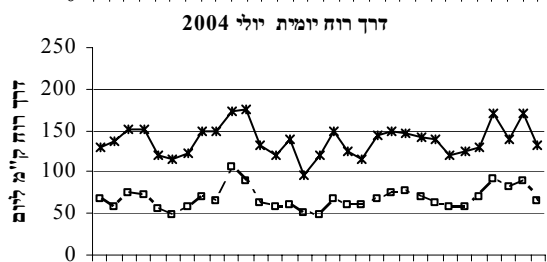
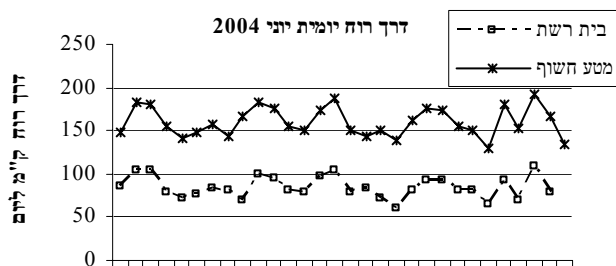
**איור 1-** השתנות הקרינה בבית הרשת מבוטאת באחוזים מהקרינה בשדה פתוח בשנת 2004 ובשנת 2005. המדידה נעשתה באמצעות רגש קוונטום Li 190 שהוצב בקצה מוט בגובה 5 מ' ואוזן באמצעות פלס. כל נקודה בגרף היא ממוצע של 6 קריאות ( $\pm SE$ ).

## השפעת החיפוי ברשת על הרוח במטע

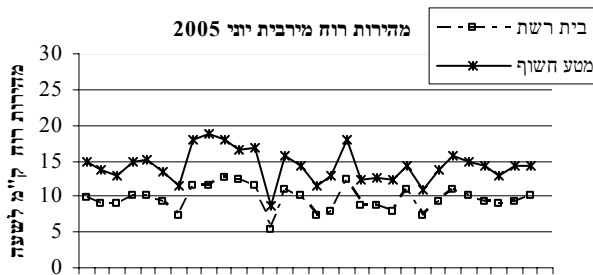
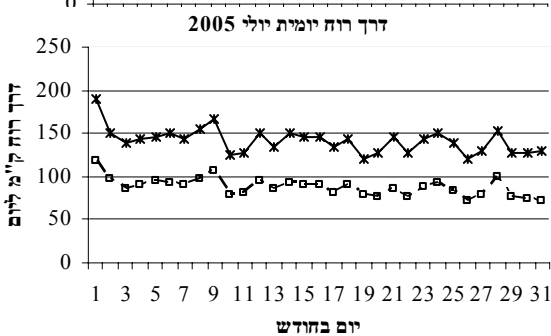
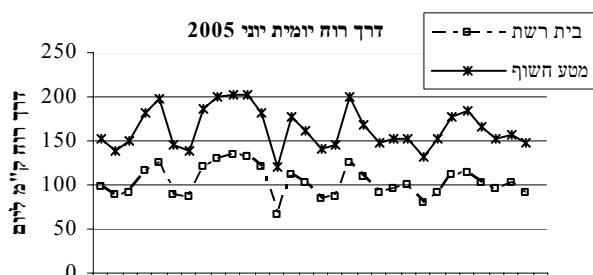
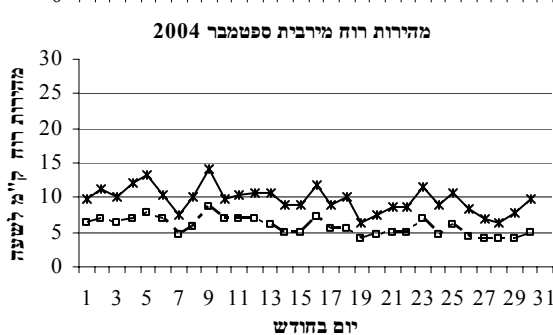
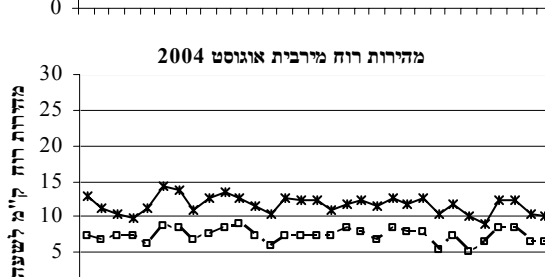
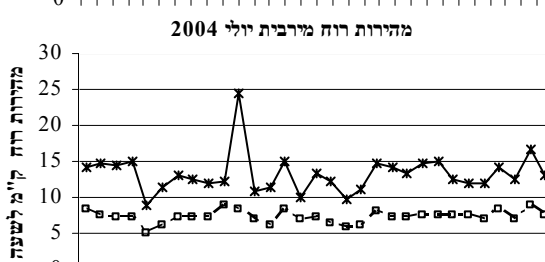
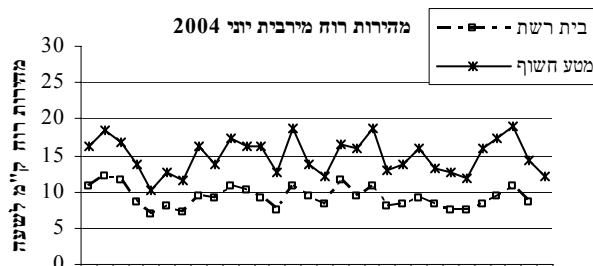
לחיפוי המטע ברשת השפעה בולטת על מהירות הרוח ועל דרך הרוח (מכפלת המהירות בזמן) המהווה מדד חשוב לאמזן סה"כ אנרגיית הרוח במטע.

במדידה שערכנו במכשירים פשוטים יחסית (מכשיר וולפליי הרושם באופן מכני את מהירות וכיוון הרוח על ציר הזמן, שהוצב, בגובה 5 מ', בבית הרשת ובמטע סמוך) נמצא שמהירות הרוח המירבית ודרך הרוח בבית הרשת עשויים להיות נמוכים עד כדי מחצית מהמהירות המירבית בחלקת הבקורת (איורים 2, 3). סה"כ דרך הרוח בחודשי ההשקיה העיקריים, מאי-אוקטובר, (טבלה 1) היא כ-56% מדרך הרוח בשדה פתוח. לרוח השפעה מכרעת על קצב הטרנספירציה ועל תצרוכת המים של הצמח. הקטנת עצמת הרוח יכולה להסביר במידה רבה את היכולת של הבננות בבית רשת להסתפק במנת מים מופחתת.

השפעת החיפוי ברשת על מהירות הרוח ועל דרך הרוח מתגברת ככל שעולה עוצמת הרוח (ראה איורים 3, 4 וטבלה 1). יש להעיר שהקטנת מהירות הרוח לא זו בלבד שהיא מקטינה את מוליכות שכבת הגבול (Boundary layer) ולכן גם את הטרנספירציה, אלא גם מונעת קריעת עלים ומצמצמת נזק לפרי.



**איור 2- מהירות ודרך-רוח יומית ביוני-ספטמבר 2004, בבית הרשת ובמטע בקורת סמוך. המדידות במכשיר וולפליי על תורן בגובה 5 מ'.**



**איור 3- מהירות ודרך-רוח יומית ביוני-יולי 2005. המדידות במכשיר וולפליי על תורן בגובה 5 מ'.**

**טבלה 1: נתוני הרוח במטע חשוף ובבית הרשת במהלך השנים 2004 ו-2005. המדידות נעשו במכשיר וולפליי שהוצב על**

**תורן בגובה 5 מ', בבית הרשת ובמטע סמוך (בנובמבר 2004 נמשכו המדידות 18 ימים בלבד).**

| שנה  | חודש    | סה"כ דרך רוח, ק"מ |         |       | מהירות רוח מירבית<br>(ממוצע יומי) |         | מהירות רוח מירבית |         |
|------|---------|-------------------|---------|-------|-----------------------------------|---------|-------------------|---------|
|      |         | מטע חשוף          | בית רשת | אחוז  | מטע חשוף                          | בית רשת | מטע חשוף          | בית רשת |
| 2004 | יוני    | 4905              | 3088    | 63.0  | 14.3                              | 9.6     | 18.7              | 12.6    |
|      | יולי    | 4280              | 2099    | 49.0  | 13.3                              | 7.3     | 24.5              | 9       |
|      | אוגוסט  | 3821              | 2007    | 52.5  | 11.7                              | 7.6     | 14.4              | 15.1    |
|      | ספטמבר  | 3123              | 1497    | 47.9  | 9.7                               | 5.8     | 14.0              | 8.6     |
|      | אוקטובר | 2568              | 1138    | 44.3  | 8.5                               | 5.0     | 11.2              | 7.6     |
|      | *נובמבר | 1590              | 758     | 47.7  | 8.1                               | 5.9     | 15.1              | 10.4    |
|      | דצמבר   | 2747              | 1823    | 66.4  | 7.3                               | 5.0     | 19.8              | 15.1    |
| 2005 | ינואר   | 3299              | 2125    | 64.4  | 8.9                               | 6.3     | 18.0              | 12.6    |
|      | פברואר  | 3718              | 2326    | 62.6  | 11.1                              | 7.6     | 20.2              | 15.1    |
|      | מרץ     | 4036              | 2305    | 57.1  | 11.1                              | 7.0     | 16.6              | 10.8    |
|      | אפריל   | -----             | 3085    | ----- | 13.7                              | 9.6     | 18.0              | 20.2    |
|      | מאי     | 5174              | 3314    | 64.1  | 15.4                              | 10.4    | 23.8              | 17.3    |
|      | יוני    | 4905              | 3088    | 63.0  | 14.3                              | 9.6     | 18.7              | 12.6    |
|      | יולי    | 4379              | 2708    | 61.8  | 12.8                              | 8.3     | 18.0              | 11.5    |

#### **התאידות מגיגית בבית הרשת**

ההבדל בהתאידות בבית הרשת ובשטח פתוח (בגובה 4 מ') הוא משמעותי ביותר (טבלה 2). ההבדל בולט במיוחד בחודשי ההשקיה המרכזיים, מאי-אוקטובר בהם ההתאידות בבית הרשת מהווה 57% (בממוצע) מההתאידות בשטח פתוח, דומה מאוד להבדל במהירות הרוח.

**טבלה 2: ההתאידות היומית בממוצע לחודש, בתקופת ספטמבר 2004-אוקטובר 2005. הגיגית הוצבה בבית הרשת ובשטח**

**הפתוח בגובה 4 מ'.**

| התאידות במ"מ ליום |         |          |         |              |
|-------------------|---------|----------|---------|--------------|
| שנה               | תקופה   | שטח פתוח | בית רשת | בית רשת ב- % |
| 2004              | 8-30/9  | 7.6      | 3.9     | 51           |
|                   | 1-31/10 | 6.0      | 2.8     | 46           |
|                   | 1-30/11 | 5.3      | 3.3     | 62           |
|                   | 1-31/12 | 2.4      | 1.4     | 58           |
| 2005              | 1-31/1  | 2.6      | 1.6     | 61           |
|                   | 1-28/2  | 3        | 2.5     | 84           |
|                   | 1-31/3  | 4.1      | 3.2     | 78           |
|                   | 1-30/4  | 6.8      | 5.3     | 78           |
|                   | 1-31/5  | 8.3      | 6.0     | 72           |
|                   | 1-30/6  | 9.7      | 6.6     | 68           |
|                   | 1-31/7  | 10.0     | 5.9     | 59           |
|                   | 1-31/8  | 9.6      | 5.3     | 56           |
|                   | 1-30/9  | 7.8      | 4.1     | 53           |
|                   | 1-31/10 | 5.9      | 2.9     | 49           |

### מנות המים ורטיבות הקרקע

ההשקייה בחלקה נוהלה על פי המדיניות שנקבעה מראש. טיפול א' קיבל מנת מים מלאה, כמקובל בהשקיית בננות בעמה"י. המנה מתבססת על השינויים העונתיים בתצרוכת המים כפי שנמדדו במשך כ-10 שנים בליזימטר עודפים, תוך מעקב והתחשבות בארועי שרב וערכי התאיידות חריגים. הטיפולים האחרים קיבלו מנה מופחתת כמתוכנן (טבלה 3).

### טבלה 3: המנה השנתית שנתנה בפועל, בחודשים אפריל-נובמבר 2004 ומרץ-אוקטובר 2005.

| טיפול | 2004 (אפריל-נובמבר) |                   | 2005 (מרץ-אוקטובר) |                   |
|-------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|       | מנה במ"מ            | מנה ב-% מטיפול א' | מנה במ"מ           | מנה ב-% מטיפול א' |
| א'    | 2232                | 100               | 2159               | 100               |
| ב'    | 1794                | 80                | 1787               | 83                |
| ג'    | 1688                | 73                | 1537               | 71                |
| ד'    | 1251                | 54                | 1190               | 55                |

המנה קרובה למדי לטיפולים המתוכננים (100, 85, 70 ו-55%). יש לציין שהמנה המלאה, כ-2200 מ"מ לשנה, נחשבת למנה מינימלית בהשקיית בננות (בשטח פתוח) בעמה"י.

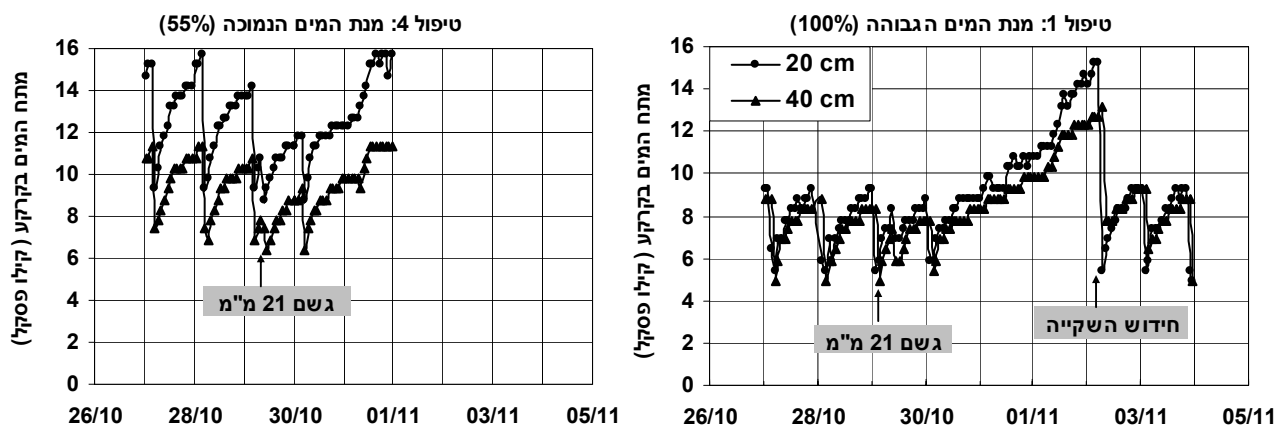
מעקב אחר רטיבות הקרקע ואחר מתח המים בקרקע הראה שבמנה הגבוהה נשמרה כל השנה רטיבות גבוהה והמתח היה נמוך מ-12 קילופסקל בחודשים יולי ואוקטובר; ואילו במנת המים הנמוכה נרשמה רטיבות נמוכה יותר וערכי המתח עלו מעל 20 קילופסקל במקרים רבים. היינו: הירידה במנת המים התבטאה למעשה בירידה ברטיבות הקרקע ועלייה במתח המים בקרקע באיזור בית השורשים הפעיל (טבלה 4).

### טבלה 4: ערכי מתח מירביים (בקילו פסקל) שנרשמו בעומק 20 ס"מ ובמרחק כ-20 ס"מ משלוחת הטפטוף (וכ-60 ס"מ מהבית) במהלך העונה:

| 2004    | 100%  | "85%" | "70%" | "55%" |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| יוני    | 12.7  | 13.2  | 24.0  | 22.1  |
| יולי    | 11.8  | 19.1  | 20.1  | 21.6  |
| אוגוסט  | 12.7  | 11.3  | 20.6  | 28.9  |
| ספטמבר  | 10.3  | 10.3  | 12.3  | 18.1  |
| אוקטובר | 10.8  | 11.8  | 12.7  | 15.7  |
| נובמבר  | 15.2  | 24.0  | 27.4  | ----- |
| דצמבר   | 21.1  | 20.1  | 28.4  | ----- |
| 2005    |       |       |       |       |
| ינואר   | 15.7  | 13.7  | 16.2  | ----- |
| פברואר  | ----- | 17.2  | 15.7  | ----- |
| מרץ     | 16.7  | 12.7  | 23.5  | 23.5  |
| אפריל   | 14.2  | 14.2  | 27    | 23.0  |
| מאי     | 12.7  | 10.8  | 21.6  | 20.1  |
| יוני    | 12.7  | 11.8  | 27    | 22.1  |
| יולי    | 12.3  | 17.2  | 32.3  | 24.5  |
| אוגוסט  | 11.8  | 15.2  | 28.9  | 23    |
| ספטמבר  | 11.3  | 13.7  | 16.2  | 20.6  |
| אוקטובר | 10.3  | 11.3  | 11.3  | 18.6  |

במנת המים המקובלת בהשקיית הבננות בעמה"י נשמר מתח נמוך של מים בקרקע בחודשי הקיץ העקריים, יולי עד אוקטובר, והבננה גדלה בתנאי אספקת מים אופטימליים. ערכי מתח גבוהים יותר נרשמו באביב ובסתיו, משום שבתקופות אלו ההשקייה אינה רציפה. במנת המים הנמוכה נרשמו כצפוי ערכי מתח גבוהים, הרבה מעבר למקובל בבננות בעמה"י.

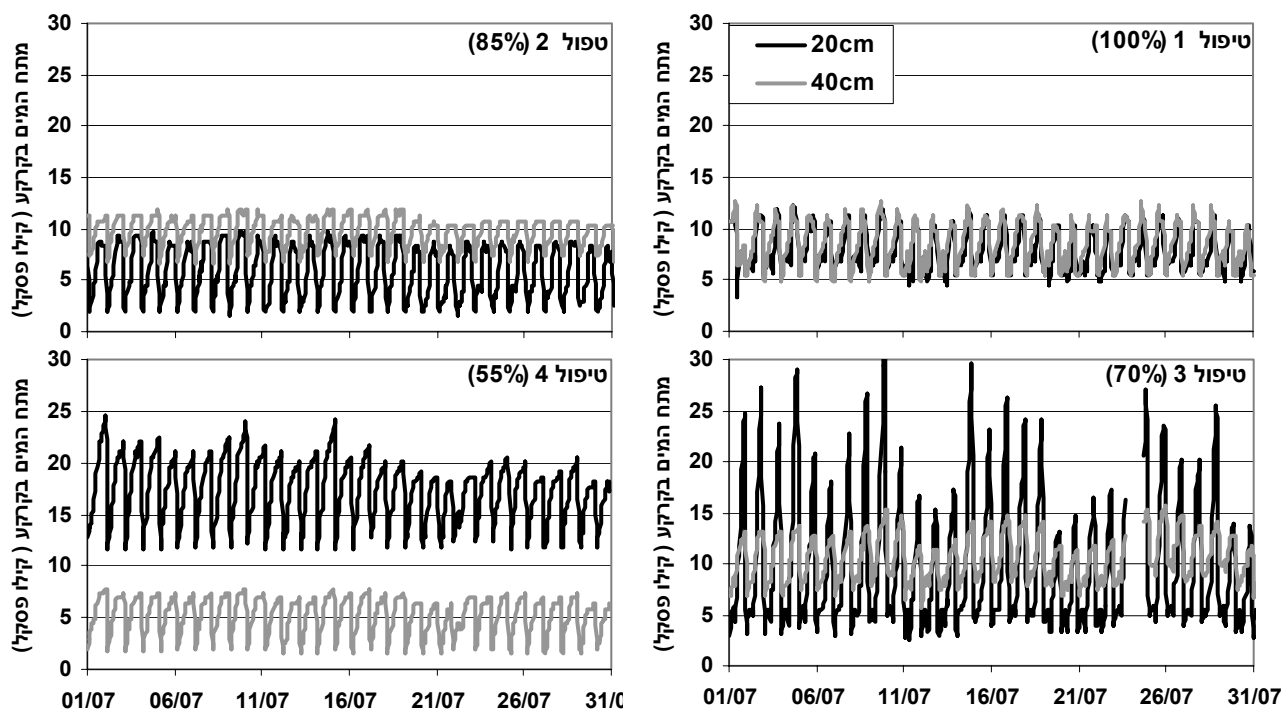
דוגמא הממחישה את השינויים במתח המים בקרקע מייד עם הגשם הראשון (29/10/04) נתנת באיור 4.



**איור 4 - מתח המים בקרקע במנת המים הגבוהה (מימין) והנמוכה (משמאל) בחודש אוקטובר 2004, עם רדת הגשם הראשון). בטיפול 4 נפסקה המדידה ב- 1/11 עקב תקלה. המדידה היא בטנסיומטרים אלקטרוניים דגם מוטס בעומק 20 ו- 40 ס"מ, מרחק 20 ס"מ מהטפטפת וכ- 60 ס"מ מהצמח.**

במנת המים המלאה הרטיבות בסוף אוקטובר היתה גבוהה (המתח נמוך) והגשם לא גרם לשינוי משמעותי. אולם עם הפסקת ההשקיה לאחר הגשם הראשון עלה מאוד המתח והגיע ל- 14-16 ק"פ לאחר 3 ימים. עם חידוש ההשקיה חזר המתח לערכיו הקודמים. במנת המים הנמוכה המתח היה גבוה, בעיקר בעומק 20 ס"מ, במהלך אוקטובר כולו. עם הגשם הראשון ירד המתח זמנית אולם חזר ועלה לערכים ההתחלתיים בתוך מספר ימים. דוגמא לשינויים במתח המים בקרקע במהלך חודש שלם (יולי 2005) ניתנת באיור 5. בסוף יולי נתנה מנת מים מירבית לשנה זו (בכל הטיפולים, כל טיפול במנה המתאימה לו).

במנת המים המלאה והעודפת, למעשה, בתנאי בית רשת (טיפול 1) השינויים במתח במהלך היממה הם קטנים, והמתח נשמר מתחת ל- 13 ק"פ. השינויים היומיים במתח קטנים במיוחד בעומק 40 ס"מ. במנת המים של 70% (טיפול 3) נמדדו ערכי המתח הגבוהים ביותר והתנודה היומית גדולה ביותר בעומק 20 ס"מ. היינו: השורשים צורכים מים באופן נמרץ משכבה זו. בעומק 40 ס"מ התנודה קטנה יותר וערכי המתח נמוכים, ומעידים על רטיבות גבוהה וקבועה לערך. במנת המים הנמוכה 55% בלבד (טיפול 4), נרשמה תנודה חזקה יותר של המתח בעומק 40 ס"מ. ייתכן שבמנה כזו משתנה הדפוס של קליטת המים על ידי השורשים מהשכבות השונות של פרופיל הקרקע.



איור 5: מ"ר המים בקרקע במרחק 20 ס"מ מהטפטפת וכ- 60 ס"מ מהצמח ובעומק 20 ו- 40 ס"מ, במהלך חודש יולי 2005, ב- 4 טיפולי ההשקיה. קריאה רציפה של טנסיומטרים אלקטרוניים מתוצרת מוטס.

#### השפעת מ"ר המים על הפריחה, התכונות הוגטטיויות, היבול ותכונות הפר

השפעת הטיפולים על הפריחה, התכונות בפריחה, היבול ותכונות האצבע המייצגת נתנים בטבלה 5.

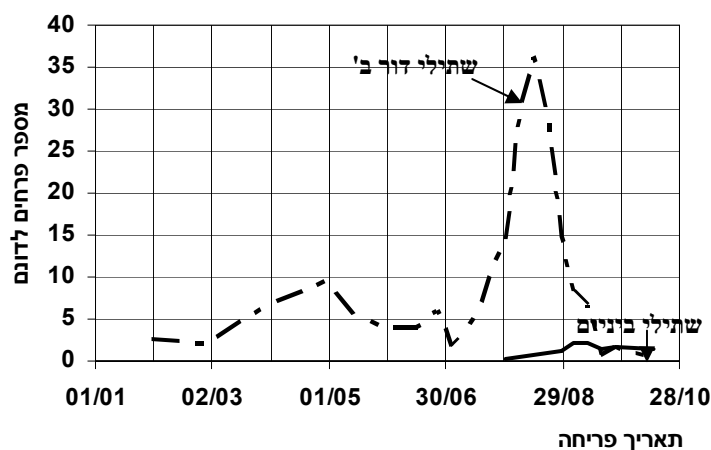
טבלה 5: השפעת טיפולי ההשקיה בבית הרשת על הפריחה, הקטיף ותכונות הפרי ביבול א' (2004/5) וביבול ב' (2005/6).

| מ"ר המים                                |         |          |          |          | יבול א' 2004/5 |
|-----------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------------|
| מובהקות                                 | "55%"   | "70%"    | "85%"    | "100%"   |                |
| תאריך פריחה ממוצע (דור א')              | 14/7/04 | 15/7/04  | 14/7/04  | 16/7/04  |                |
| תאריך פריחה ממוצע (דור ביניים)          | 9/11/04 | 28/10/04 | 13/11/04 | 6/11/04  |                |
| מספר פרחים לדונם (דור א')               | 166     | 168      | 167      | 168      |                |
| מספר פרחים לדונם (דור ביניים)           | 17      | 21       | 24       | 19       |                |
| מספר כפות (דור א')                      | 12.8    | 12.9     | 12.9     | 12.7     |                |
| גובה בפריחה, ס"מ (דור א')               | 288     | 293      | 295      | 295      |                |
| היקף גזעול, ס"מ (דור א')                | 65.8    | 67.0     | 67.0     | 67.2     |                |
| תאריך קטיף ממוצע (דור א')               | 8/11/04 | 9/11/04  | 9/11/04  | 13/11/04 |                |
| תאריך קטיף ממוצע (דור ביניים)           | 10/5/05 | 18/5/05  | 20/5/05  | 19/5/05  |                |
| משקל ממוצע לאשכול, ק"ג (דור א')         | 39.2    | 40.8     | 41.0     | 41.3     |                |
| משקל ממוצע לאשכול, ק"ג (דור ביניים)     | 21.2    | 20.8     | 20.2     | 22.2     |                |
| יבול משווק לדונם, ק"ג (דור א')          | 6158 b  | 6680 a   | 6685 a   | 6462 ab  |                |
| יבול משווק לדונם, ק"ג (דור א' + ביניים) | 6509 b  | 7122 a   | 7168 a   | 6890 ab  |                |
| משקל אצבע מייצגת מכף 3, גר' (דור א')    | 183     | 187      | 188      | 186      |                |
| אורך חיצוני אצבע מייצגת, ס"מ            | 22.5 ab | 22.7 a   | 22.7 a   | 22.3 b   |                |
| היקף אצבע מייצגת, ס"מ                   | 12.5    | 12.5     | 12.6     | 12.6     |                |

| יבול ב' 2005/6                 |         |         |         |         |        |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| תאריך פריחה ממוצע (דור ב')     | 23/7/05 | 24/7/05 | 26/7/05 | 23/7/05 | ל.מ.   |
| תאריך פריחה ממוצע (דור ביניים) | 23/9/05 | 15/9/05 | 4/9/05  | 9/9/05  | ל.מ.   |
| מספר פרחים לדונם (דור ב')      | 212     | 204     | 208     | 216     | ל.מ.   |
| מספר פרחים לדונם (דור ביניים)  | 10      | 7       | 14      | 6       | ל.מ.   |
| מספר כפות (דור ב')             | 12.2    | 12.1    | 12.4    | 12.0    | ל.מ.   |
| גובה בפריחה, ס"מ (דור ב')      | 302 a   | 297 a   | 301 a   | 289 b   | 0.0101 |
| היקף גזעול, ס"מ (דור ב')       | 68.7    | 68.2    | 69.3    | 67.4    | ל.מ.   |

הפחתת מנת המים עד ל-54% מהמנה המלאה (הפחתה ל-1251 מ"ק לדונם לשנה ביבול א') לא הביאה לדחיית הפריחה והקטיף ולא פגעה במשקל האשכול ובתכונות האצבע המייצגת ביבול א'. קיים אומנם רמז לפחיתת קלה בגובה והיקף הגזעול, במשקל האשכול ובמשקל האצבע המייצגת במנת המים הנמוכה ביותר אולם אף אחד מהבדלים אלה לא הגיע לכלל מובהקות. ביבול חלה פחיתה של כ-500 ק"ג/ד שהיא על גבול המובהקות ( $P=0.0731$ ). גם במנת המים המלאה, 2232 מ"ק/ד לשנה, מסתמן לכאורה חסרון מסויים. ייתכן שמנת מים זו, בבית רשת, עלולה לגרום לנזק. על כל פנים, חסכון בסדר גודל של 30% מהמנה (טיפול 3) הוא משמעותי ביותר ויש לברך עליו, ונראה בשלב זה שזוהי רמה אופטימלית בבית הרשת.

יש לציין שהחלקה סבלה מקרה ב-17/12/04, אשר פגעה בעיקר בדור הביניים (משום שרוב הפרי של דור א' כבר נקטף). הפריחה ליבול ב' נמשכה החל מינואר 2005 ועד אמצע אוקטובר (איור 6). בצמחים שפרחו נכללים צמחים מדור הביניים שבין הדור הראשון לשני, שלא הספיקו לפרוח ב-2004 ופרחו בחודשים ינואר-מאי 2005, צמחי הדור השני עצמו ו-46 שתילי ביניים בין דור ב' לדור ג' אשר פרחו עד 15/10/05 (איור 5). בחלקה כולה (שטח נטו 4.516 דונם) נותרו רק 11 שתילי ביניים שלא פרחו עד מועד זה, כך שניתן לומר שהפריחה הסתיימה, ותוצאותיה בטבלה 5. הממוצעים המתמייחסים לשתילי הביניים מתבססים על מספר קטן של אשכולות ולכן אין הבדלים מובהקים. תאריכי הפריחה המרכזיים בחלקה בדור השני היו 31/7 עד 28/8 (61% מסה"כ הפרחים, או: 136 פרחים מתוך סה"כ 206 פרחים לדונם) ובדור הביניים מתחילת ספטמבר עד סוף אוקטובר. לא נותרו שתילי ביניים למועד מאוחר יותר משום שהם הוסרו בדילול או הוזרקו באתרל. כ-29 פרחים לדונם שפרחו בחודשים ינואר-מאי הם שתילי דור הביניים בין דור א' לדור ב'. שתילים אלה נפגעו קשה בקרה, חלקם לא הגיעו לקטיף כלל וחלקם הניבו אשכולות נחותים.



איור 6- מהלך הפריחה בבית הרשת (כל טיפולי ההשקיה) בדור שני ובשתילי הביניים בין דור שני לשלישי (קיץ 2005).

בפריחה ליבול ב' (כמו גם בפריחה ליבול א') לא נרשמו הבדלים מובהקים במרבית הפרמטרים הנבחנו (מועד הפריחה, מספר הפרחים לדונם ומספר הכפות באשכול). בגובה בפריחה נרשמה נחיתות מובהקת במנת המים הנמוכה וזו השנה השנייה שהיקף הגזעול בטיפול זה נמוך מהאחרים, אם כי בשעור שאיננו מובהק. יש להניח שלהבדלים אלה תהייה השפעה על היבול (וזה יתברר במהלך הקטיף של יבול ב').

## **סיכום ביניים:**

הממצאים העיקריים של שתי העונות הראשונות הם כדלקמן:

1. חפוי בננה ברשת לבנה "שקופה" (12-15 אחוז צל בלבד) הקטין את ההתאידות מגיגית שהוצבה בגובה הנוף עד ל- 56% מגיגית בשדה פתוח והקטין את דרך הרוח ל- 57% מדרך הרוח במטע שאינו מכוסה ברשת (בחודשי ההשקיה העיקריים, מאי-אוקטובר) .
2. הפחתה של מנת המים מהמנה המקובלת בעמ"י (כ- 2200 מ"מ בשנה) ב- 30% לא גרמה לפיגור בפריחה, לא הפחיתה את היבול ולא פגעה בגודל הפרי. ישנו רמז לפגיעה קלה בהפחתת המנה ב- 45% (ירידה קלה ביבול בשנה א'; ירידה קלה בגובה בפריחה ביבול ב', הירידה היא על גבול המובהקות). יש להמתין ולראות את ההשפעה על יבול ב' והיבולים הבאים.
3. מדידות רציפות של מתח המים בקרקע עשויות לקרב אותנו לאופטימיזציה של ההשקיה.

## **הבעת תודה:**

תודתנו לחברות "פולישק" ו"מטאור" על אספקת הרשתות, ולחברת "נטפים" על תרומתה המשמעותית להקמת חלקת הנסוי.

ג'ורג' חודי, אסף ארזי ויובל לוי היו אחראים לטיפול במטע ולאיסוף הנתונים. נמרוד נמרי ביצע את העיבודים הסטטיסטיים.

**הנסוי ממומן על ידי המדען הראשי של משרד החקלאות ועל ידי מועצת הצמחים.**



### השפעת סוג הרשת

השפעת שני סוגי הרשתות – סרוגה וארוגה – על הפריחה, הקטיפה, משקל האשכול (עד 15/11/04) ותכונות אצבע מייצגת (נתוני דור א', ללא דור ביניים ודור ב') נתנת בטבלה 6:

**טבלה 6: השפעת סוג הרשת על הפריחה, הקטיפה ותכונות הפרי ביבול א' (2004/5) וביבול ב' (2005/6).**  
**ההשוואה היא בין מחצית החלקה המכוסה ברשת סרוגה והמחצית השנייה המכוסה ברשת ארוגה. זוהי אם כן תצפית, וה"מובהקות" היא מבחן t בין אוכלוסיות.**

| יבול א'                      | רשת סרוגה | רשת ארוגה | מובהקות * |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| תאריך פריחה                  | 15/07/04  | 15/07/04  | ל.מ.      |
| מספר פרחים לדונם             | 168       | 160       | ל.מ.      |
| מספר כפות                    | 12.7      | 12.8      | ל.מ.      |
| גובה בפריחה, ס"מ             | 291       | 295       | 0.0105    |
| היקף גזעול, ס"מ              | 65.7      | 66.6      | ל.מ.      |
| תאריך קטיפה ממוצע            | 4/11/04   | 1/11/04   | 0.0001    |
| משקל אשכול, ק"ג              | 40.5      | 40.3      | ל.מ.      |
| משקל אצבע מייצגת, גר'        | 186       | 186       | ל.מ.      |
| אורך חיצוני אצבע מייצגת, ס"מ | 22.7      | 22.4      | ל.מ.      |
| היקף אצבע מייצגת, ס"מ        | 12.5      | 12.6      | ל.מ.      |
| יבול ב'                      |           |           |           |
| תאריך פריחה                  | 24/7/05   | 24/7/05   | ל.מ.      |
| מספר פרחים לדונם             | 212       | 200       | ל.מ.      |
| מספר כפות                    | 12.2      | 12.2      | ל.מ.      |
| גובה בפריחה, ס"מ             | 295       | 299       | 0.0431    |
| היקף גזעול, ס"מ              | 67.5      | 69.2      | 0.0026    |

ביבול א' לא נמצא הפרש מובהק בין הרשתות במדדי היבול. הגזעולים היו גבוהים יותר ב- 4 ס"מ מתחת לרשת הארוגה בשתי השנים ובשנה השנייה נמצא גם הבדל בהיקף הגזעול. גזעולים גבוהים ועבים נושאים בד"כ אשכולות כבדים יותר. יש להמתין ליבולים הבאים לראות אם אכן כך יתנהג המטע.

### **השוואת הקלונים גליל 26, גינוסר 44 וזליג**

החלקה נטעה בקלונים גליל 26 וגינוסר 44, בגושים שאינם משפיעים על בחינת מנות המים אולם מאפשרים השוואת הקלונים. ההשוואה היא בגושים באקראי, ב- 3 חזרות. בנוסף, בשורת גבול, נטעו 20 בתים של הקלון זליג. בקרב הקלון גליל 26 נתגלה מוטנט שמתאפיין באשכול לקוי ואצבעות "קטומות". סילקנו צמחים אלה ואנו מגדלים השלמה, במקומם, מצמחים שכנים. תיתכן, על כל פנים פגיעה מסויימת במהימנות ההשוואה בדור א'. למרות זאת, ניתנים פרטי ההשוואה בטבלה 7 (המתייחסת לדור א' בלבד, בלא להתייחס לדור ביניים).

#### **טבלה 7: פריחה, תכונות ותוצאות הקטיפה בדור א' (שנת 2004/5) ב- 3 קלונים**

| יבול א' 2004/5                  | גליל 26  | גינורסר 44 | זליג     |
|---------------------------------|----------|------------|----------|
| תאריך פריחה                     | 15/7/04  | 15/7/04    | 11/7/04  |
| מספר פרחים לדונם                | 167      | 167        | 166      |
| מספר כפות                       | 12.6     | 13.1       | 13.0     |
| גובה בפריחה, ס"מ                | 292      | 293        | 271      |
| היקף גזעול, ס"מ                 | 66.1     | 67.4       | 67.8     |
| תאריך קטיפה                     | 10/11/04 | 10/11/04   | 28/10/04 |
| משקל אשכול, ק"ג                 | 38.8     | 42.3       | 39.8     |
| יבול בפועל לדונם, ק"ג           | 5934     | 7073       | 6186     |
| מספר אשכולות משווקים לדונם      | 153      | 167        | 155      |
| <b>תכונות אצבע מכף 3 בקטיפה</b> |          |            |          |
| משקל, גר'                       | 184      | 188        | 195      |
| אורך חיצוני, ס"מ                | 22.4     | 22.7       | 22.7     |
| היקף, ס"מ                       | 12.6     | 12.5       | 12.6     |
| <b>יבול ב' 2005/6</b>           |          |            |          |
| תאריך פריחה                     | 24/7/05  | 23/7/05    | 7/8/05   |
| מספר פרחים לדונם                | 206      | 214        | 225      |
| מספר כפות                       | 11.8     | 12.6       | 12.6     |
| גובה בפריחה, ס"מ                | 293      | 301        | 284      |
| היקף גזעול, ס"מ                 | 67.2     | 69.6       | 72.5     |

בגלל הבעיות שהוזכרו למעלה איננו מציגים כאן תוצאות ניתוח סטטיסטי. נצטרך להמתין לשם כך ליבול ב'. ישנו רמז לנחיתות מסויימת של הקלון גליל 26 במספר הכפות, במשקל האשכול וביבול לדונם. הזליג נמוך ב- 20 ס"מ משני האחרים ותכונותיו האחרות נראות לכאורה כמתאימות, יש לזכור שהזליג ניטע בשורה אחת, במספר בתים מוגבל. בפריחה ובתכונות ליבול ב' אף אחד מההבדלים בין הקלונים אינו מובהק, אולם לכאורה מסתמנת זו השנה השנייה, נחיתות קלה לקלון הגרנד גליל 26 מול גינוסר 44. הזליג מראה תכונות חיוביות המוכרות לנו: הוא נמוך ב- 15 ס"מ מג"נ 44 והגזעול עבה יותר. לאצבעות בדור ב' היו מידות טובות. הוא פיגר בפריחה ליבול ב' ב- 15 יום, אולם זו כנראה השפעת הצפיפות בשנת הנטיעה. יש הצדקה לבחון קלון זה באופן יסודי יותר בבית הרשת.

## שימוש בזבל N-Viro להכנת שטח בננות

הנסוי מתבצע במשותף עם נורית בן הגיא, שרות שדה

### רקע

כידוע קיימת כיום ברפתות בעייה של טיפול בזבל באופן שיענה על דרישות איכות הסביבה תוך עלות מינימלית לחקלאי. אחת האפשרויות המוצעות בעמה"י, במסגרת של מיזם אזורי, היא השימוש בשיטת N-Viro, בשיטה זו, אשר פותחה בארה"ב, מטפלים בזבל במתקן תעשייתי תוך ערבובו באבקות בעלות אחוז גבוה של סיד פעיל. בתהליך נוצר חום רב ותרכובות החנקן שבזבל מגיבות עם הסיד הפעיל ומשחררות כמות רבה של אמוניה. הטמפרטורה הגבוהה והאמוניה מביאים לפיסטור הזבל, ומתקבלת בוצה ב- pH גבוה (11 ויותר) עשירה בסידן. פתרון זה עונה על דרישות איכות הסביבה. עם סיום התהליך ניתן לטמון את התוצר באתר לסילוק אשפה, אולם הטמנה כזו מגדילה כמובן את העלות אפשרות טובה יותר היא להשתמש בתוצר לזיבול שטחים חקלאיים. לזבל ה- N-Viro יתרונות בכך שהוא מחטא את הקרקע (פליטת אמוניה ו- pH גבוה). מצד שני הזבל עלול להעשיר את הקרקע בסידן שאיננו בדיוק נחוץ, ולהעלות את pH הקרקע לערכים לא רצויים. בניסוי – גשוש שערכנו בחוות הבננות הגשנו לשטח מצומצם של המטע בהכנה (בסתיו שלפני הנטיעה) כ- 20 טון לדונם זבל N-Viro, ולא קיבלנו תגובה שלילית. לכן סוכם לגשת לנסוי שדה בהיקף מלא. הנסוי נעשה ביוזמת מטמנת טליה ובמימון חלקי שלה. כמו כן היתה מטמנת טליה אחראית לאספקת הזבלים, פיזורם והצנעתם.

### שיטות

הנסוי מבוצע בשטח של כ- 24 דונם אשר העמד לרשותינו ע"י קיבוץ מעגן. השטח היה במנוחה מבננות במשך שנים רבות, וקיבל הכנה לנטיעה כמקובל. נסוי זיבול מחייב חזרות גדולות וגבולות ניכרים. לשם כך חולק השטח לגושים ברוחב 12 מ' ובאורך כ- 220 מ', בכל גוש 4 חלקות (באורך כ- 55 מ' וברוחב 12 מ'). בחלקה כולה היו 6 גושים ובכל גוש 4 חזרות (אחת לכל טיפול). הטיפולים הם (א) בקורת ללא זיבול, (ב) זיבול בזבל N-Viro 10 טון/ד', (ג) זיבול בזבל N-Viro 20 טון/ד' ו- (ד) זיבול בזבל רפת גיל, 10 טון לדונם. הנסוי הוא אם כן במתכונת של גושים באקראי, 4 טיפולים ב- 6 חזרות. בכל חזרה 4 שורות, ממנה נלקחים נתונים מהשורות האמצעיות בלבד. מרווח הנטיעה  $4 \times 2.75$  מ' (90.909 בתים לדונם, 2 שתילים לבית בנטיעה). דוגמאות מהזבלים נלקחו לבדיקה במעבדה, והם פוזרו בעזרת מזבלות והוצנעו ע"י דיסקוס כבד. דוגמאות קרקע נלקחו תשעה ימים לאחר הזיבול, 50 יום מאוחר יותר, וכחצי שנה ושנה לאחר הזיבול. החלקה זובלה ב- 27/10/04, ההצנעה למחרת; ונטיעת הבננות ב- 26/4/05. החלקה נטעה בשתילי גרנד ניין מתרבות רקמה. נערך מעקב מלא אחרי ההתפתחות, הפריחה, התכונות וההנבה.

### תוצאות

#### א. הרכב הזבלים

הרכב הזבלים ניתן בטבלה 1.

#### טבלה 1: הרכב הזבל כפי שנדגם ביום הזיבול 27/10/05

| חומר אורגני     | זבל רפת | זבל N |
|-----------------|---------|-------|
| 56              | 26      |       |
| מוליכות (דצס/מ) | 14.5    | 3.4   |
| חנקן כללי (%)   | 1.68    | 1.0   |
| זרחן (%)        | 0.86    | 0.56  |
| אשלגן (%)       | 2.70    | 1.50  |
| מגנזיום (%)     | 1.02    | 0.96  |
| סידן (%)        | 9.87    | 9.69  |
| רטיבות (%)      | 40.0    | 16.6  |
| יחס C/N         | 19.7    | 15.1  |

זבל הרפת הטרי הצטיין במליחות גבוהה, כמות גדולה של חומר אורגני וכן חנקן, זרחן ואשלגן בתחום רצוי או סביר. היחס C/N גבוה מהרצוי משום שהזבל לא עבר קומפוסטציה. יחד עם זאת יש לציין שזהו, בד"כ הזבל אותו המשקים מפזרים בפועל בשדות.

זבל ה- N-Viro הכיל מעט חומר אורגני (התחום הרצוי בקומפוסטים הוא 35%-40%) וגם מעט חנקן, ולכן יחס C/N היה תקין. המוליכות לא היתה גבוהה ביחס לזבלים אחרים, והאשלגן והזרחן סבירים. המפתיע היה שרמת הסידן לא הייתה גבוהה. מאחר שהחומר האורגני + הרטיבות + המינרלים שנבדקו ב- N-Viro מגיעים ל- 55% בלבד, ישנו עוד מרכיב משמעותי שלא זוהה בבדיקות הסטנדרטיות (סיליקטים?). יש לציין שבבדיקות של זבל N-Viro שעשינו בעבר שעור הסידן היה גבוה בהרבה מהערך שקיבלנו הפעם.

## ב. הרכב הקרקע

השפעת הזיבול על הרכב הקרקע ניתנת בטבלה 2.

**טבלה 2: שינויים בהרכב הקרקע בנוסיו N-Viro, מזמן מתן הטיפולים ועד סתיו 2005. הזיבול ניתן ב- 27/10/04 ולמחרת בוצעה הצנעה. הטיפולים היו ביקורת ללא זיבול, 10 טון לדונם זבל רפת טרי, 10 טון לדונם זבל N-Viro ו- 20 טון לדונם זבל N-Viro. הצנעה בעזרת דיסקוס כבד. הבננות נטעו ב- 26/4/05. דיגום קרקע נעשה לעומק 2-30 ס"מ, במרחק 80 ס"מ מהבית ו- 30 ס"מ מהטפטפת לכיוון המרווח שבין השורות. מכל חזרה של כל טיפול נלקחו 3 מנטלים אשר צורפו למדגם אחד.**

| מועד הדיגום                  | טיפול   | pH   | EC דצס/מ' | Cl מא"ק/ל | SAR    | P ח"מ  | Ca+Mg מא"ק/ל | Na מא"ק/ל |
|------------------------------|---------|------|-----------|-----------|--------|--------|--------------|-----------|
| 5/11/04<br>(9 ימים מהזיבול)  | ביקורת  | 7.81 | 0.89 c    | 5.2 b     | 1.2 b  | 49 b   | 7.4 c        | 2.24 b    |
|                              | ז. רפת  | 7.72 | 2.55 ab   | 16.3 a    | 4.2 a  | 63 ab  | 15.4 b       | 11.9 a    |
|                              | N – 10  | 7.67 | 2.45 b    | 14.5 a    | 3.4 a  | 119 ab | 16.7 ab      | 10.0 a    |
|                              | N - 20  | 7.73 | 3.10 a    | 20.6 a    | 4.3 a  | 137 a  | 20.0 a       | 13.6 a    |
|                              | מובהקות | ל.מ. | 0.0001    | 0.0029    | 0.0001 | 0.0639 | 0.0001       | 0.0002    |
| 15/12/04<br>(50 יום מהזיבול) | ביקורת  | 7.62 | 0.92 b    | 2.51 b    | 0.89 b | 40 c   | 7.7 c        | 1.72 b    |
|                              | ז. רפת  | 7.57 | 1.94 a    | 11.8 a    | 3.51 a | 5.4 bc | 12.5 bc      | 8.6 a     |
|                              | N – 10  | 7.53 | 2.77 a    | 18.0 a    | 3.60 a | 94 a   | 19.0 a       | 11.4 a    |
|                              | N - 20  | 7.57 | 2.17 a    | 12.1 a    | 3.17 a | 79 ab  | 14.7 ab      | 8.6 a     |
|                              | מובהקות | ל.מ. | 0.0081    | 0.0060    | 0.0006 | 0.0399 | 0.0148       | 0.0056    |
| 25/4/05<br>(אביב 2005)       | ביקורת  | 7.48 | 0.72 b    | 1.10      | 1.56   | 45     | 5.5          | 2.5 b     |
|                              | ז. רפת  | 7.48 | 1.13 ab   | 2.72      | 2.94   | 47     | 7.6          | 5.7 a     |
|                              | N – 10  | 7.60 | 1.41a     | 4.77      | 2.93   | 68     | 9.8          | 10.7 a    |
|                              | N - 20  | 7.57 | 1.37 a    | 3.77      | 3.37   | 70     | 8.6          | 6.9 a     |
|                              | מובהקות | ל.מ. | ל.מ.      | ל.מ.      | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.         | 0.0300    |
| 30/10/05<br>(סתיו 2005)      | ביקורת  | 7.54 | 2.93      | 13.7      | 3.48   | 89     | 21.3         | 11.4      |
|                              | ז. רפת  | 7.68 | 3.23      | 16.0      | 4.10   | 50     | 22.9         | 13.5      |
|                              | N – 10  | 7.62 | 3.19      | 15.9      | 4.00   | 65     | 22.3         | 13.4      |
|                              | N - 20  | 7.56 | 2.60      | 12.7      | 4.10   | 80     | 16.4         | 12.0      |
|                              | מובהקות | ל.מ. | ל.מ.      | ל.מ.      | ל.מ.   | ל.מ.   | ל.מ.         | ל.מ.      |

קבועות קרקע:

רוויה כ- 60%; גיר כללי 34%-39, חומר אורגני 1.4%-1.6.

הזיבול, הן בזבל רפת והן בזבל N-Viro, גרם לעלייה משמעותית במליחות הקרקע, בתכולת הכלור והנתרן וב- SAR מיד לאחר היישום. השפעה מיוחדת היתה ל- N-Viro במנה של 20 טון לדונם. גם אספקת הזרחן לקרקע במנת זבל זו היתה גבוהה (וניתן לומר: מוגזמת).

לא קיבלנו השפעה על pH הקרקע, למרות תכונותיו המיוחדות של זבל ה- N-Viro.

לאחר 50 יום חלה ירידה הדרגתית ברמת המוליכות ובכמות הכלור, הנתרן ושאר המינרלים בטיפול הזיבול, אולם עדיין היו כולם גבוהים באופן מובהק מהבקורת.

במהלך החורף (עוד טרם שתילת הבננות!) ירדה בהדרגה רמת המליחות וב- 2/5, מיד לאחר שתילת הבננות, נמצאו ערכי המוליכות והנתרן גבוהים יותר בטיפול ה- N-Viro אבל ההפרש מהבקורת היה קטן והערכים עצמם לא היו בתחום המסוכן.

בסתיו השנה (30/10/05) הופתענו למצוא תהליך של המלחה מסיבות שאינן ידועות לנו.

אנו נבצע שטיפה מיד עם ירידת גשם אפקטיבי. לפי כמות הזרחן בחלקה נראה שאין לדשן בחלקה זו בדשן המכיל זרחן בשנה הבאה.

#### תוצאות יבול א'

#### טבלה 3: השפעת טיפולי הזיבול על הפריחה והתכונות בפריחה ביבול א'

| מובהקות | זבל N-Viro<br>20 טון/ד | זבל N-Viro<br>10 טון/ד | זבל רפת 10<br>טון/ד | בקורת ללא<br>זיבול |                      |
|---------|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| ל.מ.    | 6/10/05                | 8/10/05                | 5/10/05             | 10/10/05           | פריחה ליבול א'       |
|         |                        |                        |                     |                    | אחוז פריחה עד:       |
| ל.מ.    | 7                      | 3                      | 4                   | 1                  | 18/9/05              |
| ל.מ.    | 41                     | 35                     | 45                  | 26                 | 25/9/05              |
| ל.מ.    | 98                     | 98                     | 99                  | 95                 | 15/10/05             |
| ל.מ.    | 180                    | 182                    | 182                 | 174                | מספר פרחים לדונם     |
| 0.0767  | 9.9 a                  | 9.9 a                  | 9.5 ab              | 9.4 b              | מספר כפות באשכול     |
| ל.מ.    | 223                    | 227                    | 223                 | 223                | גובה בפריחה, ס"מ     |
| 0.0851  | 55 ab                  | 56 a                   | 55 ab               | 54 b               | היקף גזעול 1 מ', ס"מ |

זבל הרפת, שאיכותו היתה בינונית ומטה, לא הביא תועלת ממשית לבגנות. זבל ה- N-Viro אף הוא לא הביא תועלת ברורה, אבל ישנו רמז לכאילו תוספת קלה במספר הכפות ובהיקף הגזעול. על כל פנים ברור שלא נגרם בזבל זה כל נזק. נמתין לראות את ההשפעה על היבול בהמשך העונה.

## נסוי "מצעים" ("אגריפוזיה") דוויר ה' שער-הגולן

### רקע

הנסוי הוא נסוי-המשך לנסוי במעגן. הפעם מדובר בקרקע קלה, אבנית וגירנית. החלקה נטעה ב-13/8/03 והיא מושקית במתזים. מרווח הנטיעה 3 x 4 מ', 83.3 בתים לדונם. ליבול א' מגדלים שניים לבית והחל מיבול ב' 3-4 על פי המצב. החלקה סבלה משונות רבה לאחר הנטיעה ומצהבון חזק בסתיו 2003 ובמהלך חורף ואביב 2004, אולם טופלה היטב, התאוששה והתפתחה יפה במהלך קיץ 2004. לנסוי הוקצה מגדר אשר הוסב להשקייה בטפטוף, טפטפות 1.6 ל"ש כל 20 ס"מ. השקים עם המצעים הונחו ברציפות, משני צידי השורה לאורכה ועליהם הונחו שלוחיות הטפטוף. התכנון הראשוני בחלקה זו היה להמנע מהחמצת הדשן, ולהסתפק במתן השקייה ודישון כמקובל במטע מסחרי. ההנחה שלנו היתה שאם לא תמצא תועלת בטיפול פשוט זה, לא תהייה התכנות כלכלית לשימוש בשיטה.

### שיטות

תכנית הנסוי בגושים באקראי ב-6 חזרות. בכל חזרה 7 בתים, נתונים נאספים מבתים 2 עד 6. הטיפולים הם א' (פרלייט לבן ב) (תערובת טוף+קוקוס ג) בקורת. השקים עם המצע הונחו ב-25/2/04; דישון התחיל ב-25/3/04. בעונת 2004/5 ניתן לראות עונת מעבר, משום שהשפעת הטיפולים היתה חלקית בלבד. תוצאה ברורה צפויה להתקבל בשנת 2005/6.

### תוצאות

#### טבלה 1: פריחה, תכונות, קטיף ותכונות אצבע מייצגת ביבול א', 2004/5

| פריחה ויבול א'                   | פרלייט  | טוף+קוקוס | בקורת   | מובהקות |
|----------------------------------|---------|-----------|---------|---------|
| תאריך פריחה ממוצע                | 16/8/04 | 15/8/04   | 16/8/04 | ל.מ.    |
| <u>אחוז פריחה עד:</u>            |         |           |         |         |
| 31/7/04                          | 3       | 3         | 1       | ל.מ.    |
| 31/8/04                          | 94      | 96        | 92      | ל.מ.    |
| 30/9/04                          | 94      | 97        | 95      | ל.מ.    |
| מספר פרחים לדונם                 | 169     | 172       | 181     | ל.מ.    |
| מספר כפות באשכול                 | 10.2    | 10.3      | 10.4    | ל.מ.    |
| גובה בפריחה, ס"מ                 | 245     | 250       | 251     | ל.מ.    |
| היקף בגובה 1 מ', ס"מ             | 56.5    | 57.6      | 58.1    | ל.מ.    |
| <u>קטיף יבול א' ואצבע מייצגת</u> |         |           |         |         |
| תאריך קטיף ממוצע                 | 28/1/05 | 12/01/05  | 22/1/05 | ל.מ.    |
| משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג      | 25.7    | 28.2      | 28.4    | ל.מ.    |
| משקל אשכול, קטיפים עקריים,       | 27.3    | 29.4      | 30.4    | ל.מ.    |
| יבול משווק, ק"ג לדונם            | 5066    | 5162      | 5575    | ל.מ.    |
| מספר אשכולות משווקים לדונם       | 200     | 186       | 197     | ל.מ.    |
| משקל אצבע מייצגת מכף 3, גר'      | 172     | 176       | 182     | ל.מ.    |
| אורך אצבע מייצגת, ס"מ            | 22.0    | 22.0      | 22.3    | ל.מ.    |

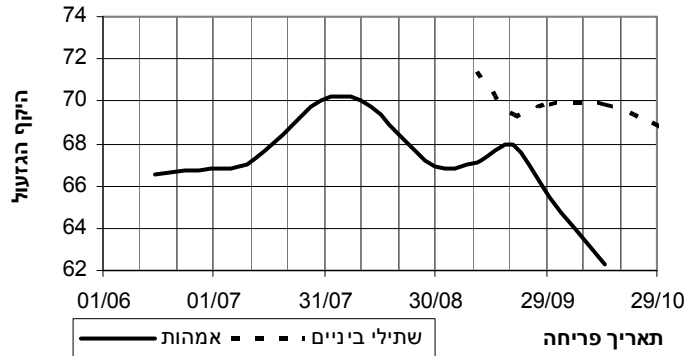
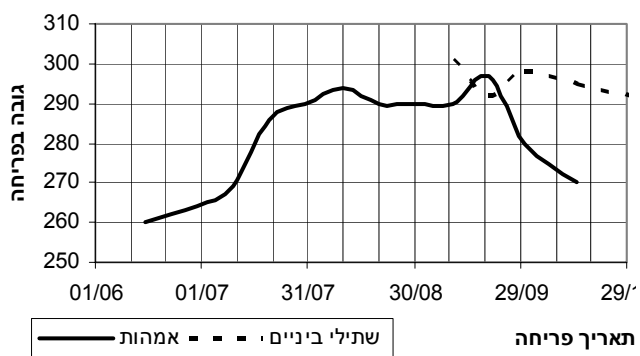
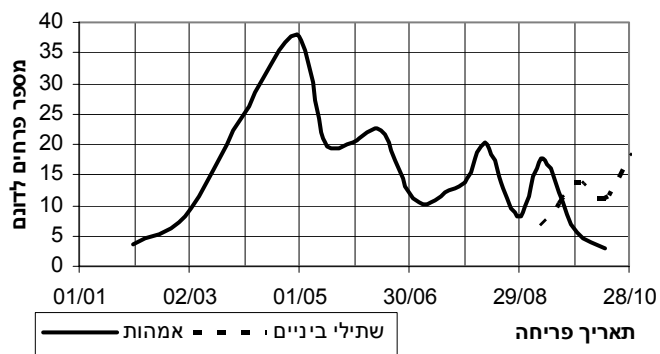
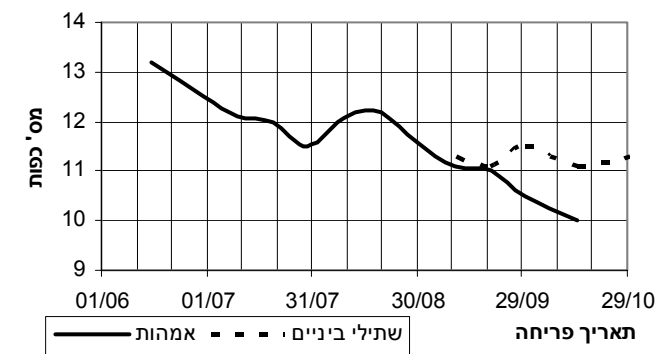
בקטיף יבול א' נכללים גם מספר מסויים של אשכולות שנקטפו מוקדם, מיבול ב'. ביבול א' לא הייתה למצעים השפעה על הפריחה, היבול ותכונות הפרי. השפעת המצעים על הפריחה והתכונות בשנה השנייה לאחר הנחת המצעים מופיעה בטבלה 2.

**טבלה 2: השפעת המצעים על הפריחה והתכונות ביבול ב' (2005/6)**

| יבול ב' - 2005, אמהות              | פרלייט    | טוף+קוקוס  | בקורת    | מובהקות |
|------------------------------------|-----------|------------|----------|---------|
| תאריך פריחה ממוצע                  | 10/6/05 b | 19/6/05 ab | 4/7/05 a | 0.0494  |
| אחוז פריחה עד:                     |           |            |          |         |
| 30/3/05                            | 17        | 13         | 11       | ל.מ.    |
| 30/4/05                            | 34        | 26         | 25       | ל.מ.    |
| 30/5/05                            | 55 a      | 41 ab      | 35 b     | 0.0872  |
| 30/6/05                            | 66 a      | 58 ab      | 45 b     | 0.0202  |
| 30/7/05                            | 75        | 77         | 59       | ל.מ.    |
| 30/8/05                            | 85        | 90         | 82       | ל.מ.    |
| מספר פרחים לדונם (דור ב')          | 259       | 270        | 270      | ל.מ.    |
| מספר כפות                          | 11.6      | 12.0       | 11.5     | ל.מ.    |
| גובה בפריחה, ס"מ                   | 288 ab    | 293 a      | 279 b    | 0.0497  |
| היקף גזעול 1 מ', ס"מ               | 68.6      | 69.4       | 66.4     | ל.מ.    |
| יבול ב' - 2005, שתילי ביניים       |           |            |          |         |
| תאריך פריחה ממוצע (פריחה עד 30/11) | 11/10/05  | 9/10/05    | 4/10/05  | ל.מ.    |
| מספר שתילי ביניים שפרחו לדונם      | 75        | 64         | 44       | ל.מ.    |
| סה"כ שתילי ביניים לדונם            | 103       | 78         | 67       | ל.מ.    |
| גובה בפריחה (ס"מ)                  | 307 a     | 297 b      | 286 c    | 0.0011  |
| היקף גזעול 1 מ' (ס"מ)              | 71.8 a    | 69.6 b     | 68.8 b   | 0.0240  |
| יבול ב' - תכונות אצבע מיוצגת מכף 3 |           |            |          |         |
| משקל, גר'                          | 135       | 156        | 129      | ל.מ.    |
| אורך, ס"מ                          | 21.1      | 22.0       | 20.7     | ל.מ.    |

להפתעתנו אנו רואים סימנים להשפעה חיובית של המצעים, ובעיקר מצע הפרלייט, בשנת היבול השנייה: נרשמה הקדמה ברורה במועד הפריחה, וכן עדיפות בגובה בפריחה. בטפולי המצעים היו יותר שתילי ביניים; שתילי הביניים הקדימו לפרוח והם היו גבוהים יותר ובעלי היקף גזעול גדול יותר (טבלה 2). השתנות התכונות השונות במהלך הפריחה (בכל הטיפולים) מתוארת באיור 1.

לא נרשמה השפעה מובהקת על תכונות האצבע המייצגת. אנו נמשיך כמובן לעקוב אחר התוצאות עד סיום הקטיפה. לצערנו, לא נמשיך בניסוי מעבר לשנה זו (2005/6) משום שהוחלט להחזיר את המגדר להשקייה במתזים, בדומה לשאר החלקה.



**איור 1 - שער הגולן "אגריפוזיה".** התפלגות הפריחה והתכונות בדור האמהות ובשתילי הביניים ביבול ב' קיץ 2005, בכלל הצמחים בחלקה (טיפול המצעים וההיקש).



## בית רשת תל-קציר "קלונים" נטיעת קיץ 2004

### רקע

אנו פותחים בסדרת ניסויים שמטרתם להתאים קלון (או קלונים) אופטימליים לבתי רשת בעמ"י. תכונות הנראות לנו חשובות הן קצב התפתחות מהיר (כפיצוי על ההכרח להקטין את העומד) וקומה נמוכה. קלונים הנראים כמעמדים חשובים לצורך זה הם גרנד ניין 8, זליג, צ'ייניז קוונדיש ואילון.

### שיטות

הנסוי מתבצע בבית-רשת בתל-קציר (חציו רשת "ברד" וחציו רשת "קריסטל") באיזור "אופק" מזרחית לתל. איזור זה מצטיין בחשיפה לרוחות מזרחיות עזות בחורף ובקרקע אבנית ודלה. בעבר לא הצלחנו בגידול בננות באיזור זה, אולם הנטיעה בבתי רשת (המתבצעת כבר מספר שנים, בהדרגה) מאפשרת לקבל כאן תוצאות סבירות. בית הרשת נטע ב- 19/8/2004 במרווח 3x4 מ' (83.3 בתים לדונם), 3 שתילים לבית. בקטע נסוי הקלונים נטעו 2-3 שתילים לבית לסרוגין (בגלל מחסור בשתילים). הטיפולים היו גרנד ניין 26 (מהגליל), גרנד ניין 44 (מגינסור), גרנד ניין 8 (מחוות הבנות) וצ'ייניז קוונדיש. כל השתילים הוכנו ע"י המעבדה בצמח. החזרה הנסויית בנוייה מ- 5 בתים לרוחב המגדר ו- 4 לאורך, נמדדים הבתים הפנימיים (6 בתים לחזרה). הטיפולים חוזרים ב- 4 גושים, באקראי, ועוד גוש אחד שאיננו שלם (חסר גרנד ניין 8). נערך מעקב שגרתי אחר קצב ההתפתחות וההנבה.

### תוצאות

| מובהקות | קלון        |          |           |          | פריחה                      |
|---------|-------------|----------|-----------|----------|----------------------------|
|         | צ'ייניז קו. | ג.נ. 8   | ג.נ. 44   | ג.נ. 26  |                            |
| 0.0017  | 3/8/05 b    | 2/8/05 b | 11/8/05 a | 9/8/05 a | תאריך פריחה ממוצע          |
|         |             |          |           |          | אחוז פריחה עד:             |
|         | 1           | 7        | 1         | 0        | 10/7                       |
| 0.0163  | 8 b         | 26 a     | 5 b       | 7 b      | 20/7                       |
| 0.0085  | 55 a        | 56 a     | 29 b      | 34 b     | 30/7                       |
| 0.0022  | 95 a        | 82 ab    | 62 c      | 67 bc    | 10/8                       |
| 0.0334  | 100 a       | 93 ab    | 85 b      | 92 ab    | 20/8                       |
|         | 100         | 100      | 99        | 100      | 30/8                       |
| 0.0226  | 208 ab      | 198 c    | 202 bc    | 211 a    | מספר פרחים לדונם           |
| 0.0001  | 9.9 b       | 10.6 a   | 10.8 a    | 10.6 a   | מספר כפות באשכול           |
| 0.0001  | 262 c       | 275 b    | 282 a     | 273 b    | גובה בפריחה, ס"מ           |
| 0.0001  | 56.8 c      | 59.9 a   | 60.7 a    | 58.1 b   | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ |

הקלון ג.נ. 8 הקדים בפריחה בתחילה אולם הצ'ייניז "זינק" למקום הראשון והוביל בפריחות אוגוסט. שני אלה הקדימו את הקלונים 26 ו- 44 ב- 6-9 ימים. ההפרש מובהק מאוד ובולט בכל תאריכי הפריחה (אשר הסתיימה ב- 30/8). הצ'ייניז אף נמוך מהאחרים, אולם נופל מהם גם במספר הכפות באשכול. ההבדל במספר הפרחים לדונם נובע מההבדל בשעור החריגים בקלונים השונים. אלו תוצאות ראשוניות בלבד, כמובן.

### השוואת רשת "ברד" לרשת "קריסטל" (תצפית)

במסגרת הנסוי ניתן להשוות גם בין רשת "ברד" ורשת "קריסטל" (שני גושים מהנסוי נמצאים מתחת כל אחת מהרשתות). ההשוואה היא כמובן בגדר תצפית וניתוח השוונות (מבחן t) בוחר רק את השוונות בתוך הטיפולים ובין הטיפולים.

| מובהקות | קריסטל  | ברד    |                            |
|---------|---------|--------|----------------------------|
| 0.0001  | 10/8/05 | 4/8/05 | תאריך פריחה ממוצע          |
| 0.0108  | 10.6    | 10.3   | מספר כפות                  |
| 0.0001  | 276     | 268    | גובה בפריחה, ס"מ           |
| 0.0110  | 59.1    | 58.1   | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ |

למרות שההפרשים נראים מובהקים, עדיין מוקדם להסיק מסקנות כלשהן.

## ניסוי זיבול בבור הנטיעה בבית רשת תל קציר נטיעת אביב 2005

### רקע

הקרקעות בחלקות "אופק" ממזרח לתל בתל-קציר הן קלות ואבניות ופוריות נמוכה. גידול בננות באיזור זה, הסובל מרוחות מזרחיות חזקות, התאפשר כאשר נכנסו לשימוש בתי הרשת. עם זאת, יש עדיין מקום בשטח זה לחפש דרכים להגברת הפוריות. ביזמת צוות הענף בתל-קציר נבחנה כאן האפשרות להוסיף מנת זבל בבור וסביב השתיל בזמן הנטיעה, כדי לשפר את אספקת המזונות לשתיל הצעיר.

### שיטות

המטע נטע ב- 6/5/05 במרווח 4x3 מ' (83.3 בתים לדונם) 3 שתילים לבית. בניסוי נבחנו 3 טיפולים: **א** - מתן 5 ק"ג קומפוסט (תוצרת שדה אליהו) בבור הנטיעה + 5 ק"ג נוספים סביב השתיל עם הכסוי; **ב** - מתן 2 ק"ג כופתיות (שח"ם, 2/3 זבל עופות, 1/3 זבל רפת) בבור לפני הנטיעה + 3 ק"ג סביב השתיל עם הכסוי; **ג** - בקורת, ללא תוספת זבל. נערך מעקב אחר צמיחת הבננות, הפריחה והתכונות בפריחה.

### תוצאות

#### טבלה 1: תוצאות הפריחה והתכונות, ביבול א' 2005/6.

| טיפול                                  | קומפוסט   | כופתיות   | בקורת     | מובהקות |
|----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| <b>פריחה ליבול א' 2005</b>             |           |           |           |         |
| גובה הצמחים ב- 19/6/05 (6 שבועות), ס"מ | 66 b      | 70 a      | 56 c      | 0.0001  |
| תאריך פריחה ממוצע                      | 27/9/05 b | 25/9/05 b | 3/10/05 a | 0.0009  |
| אחוז פריחה עד:                         |           |           |           |         |
| 20/9/05                                | 37.1 b    | 55.8 a    | 11.2 c    | 0.0004  |
| 30/9/05                                | 90.8 a    | 94.9 a    | 73.3 b    | 0.0159  |
| 15/10/05                               | 100       | 100       | 99.1      | ל.מ.    |
| מספר פרחים לדונם                       | 244       | 244       | 244       | ל.מ.    |
| מספר כפות באשכול                       | 9.1       | 9.0       | 9.0       | ל.מ.    |
| גובה בפריחה, ס"מ                       | 239       | 240       | 236       | ל.מ.    |
| היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ             | 52.4      | 51.9      | 51.2      | ל.מ.    |

הזיבול זרז את הצמיחה והקדים את הפריחה ב- 8 ימים בהשפעת הכופתיות וב- 6 ימים בהשפעת הקומפוסט. באחוז הצמחים שפרחו עד 20/9/05 יש יתרון מובהק לזיבול בכופתיות על פני הקומפוסט; ולשניהם ביחס לביקורת. עם זאת לא נרשמה השפעה על מספר הכפות באשכול, הגובה בפריחה והיקף הגזעול, ולא ברור אם תהייה השפעה על היבול. יש לזכור שהקדמת הפריחה, לכשעצמה, איננה מטרת הזיבול. ניתן בנקל להגיע להקדמה בפריחה, בנטיעה באביב, על ידי הקדמת מועד הנטיעה. למעשה, בשנים האחרונות המשקים משתדלים דווקא לאחר בפריחה בנטיעת אביב כדי לפזר את הקטיפ. נמתין לקבלת תוצאות הקטיפ בטרם נסיק מסקנות. על כל פנים, נראה לנו שיש עניין להמשיך בבדיקת התועלת שבהגשת זבל/קומפוסט פעם בשנה גם במטע בוגר בקרקעות אלו.

## גודל השתיל ואופן הצבתו בנטיעה באביב בבית רשת

### תל קציר אביב 2005

#### רקע

הנסוי בוצע בבית הרשת בתל-קציר, בצדם של ניסוי הקלונים וניסוי הזיכול. בנטיעה אביב בבית רשת ניתן להשתמש בשתיל קטן ולאחר במועד השתילה, במטרה לקבל פריחה בסתיו (ולא בשיא עונת הפריחה במטע). מטרה נוספת היא הוזלת מחיר השתיל, על ידי הקטנת נפח העציץ (עד ל- 1.2 ליטר כבשתילי קיץ) ושתילה במשתלה במועד מאוחר (עד לתחילת פברואר; כאשר השתילה היא בסוף חודש מאי).

#### שיטות

בנסוי שנערך בת-קציר בבית הרשת שנשתל ב- 9/05/05, נעשה שימוש בשתילים גדולים (גובה 40-45 ס"מ) בשקית 3 ליטר, שנשתלו במשתלה ב- 26/11/04 ושתילים קטנים יותר, בגובה כ- 30 ס"מ, אשר נשתלו בשקית בנפח 2.5 ליטר ב- 16/01/05 (50 יום מאוחר יותר).

כל השתילים נשתלו שניים בבית, כאשר בורות הנטיעה הם בכיוון צפון-דרום. הטיפולים היו:

א. שני שתילים גדולים בבית.

ב. שני שתילים קטנים בבית.

ג. שתיל אחד גדול שנשתל בדרום ושתיל אחד קטן שנשתל בצפון.

המטרה היא כמובן ללמוד את השפעת גודל השתיל, וכן לבחון את האפשרות לקבל מהשתיל הדרומי הגדול שתיל-ביניים מוקדם בעוד שהצפוני הקטן יפרח מאוחר יותר וייתן שתיל מאוחר יותר.

החלקה נטעה במרווח 4x3 מ', 83.3 בתים לדונם. הנסוי בוצע בתכנית של גושים באקראי, 3 טיפולים ב- 5 חזרות. בכל חזרה 9 בתים לרוחב המגדר ו- 4 לאורכו; נתונים נאספים מהבתים הפנימיים (שתי שורות רוחב, בתים 2-8, סה"כ 14 בתים לחזרה).

#### תוצאות

השפעת גודל השתילים על הפריחה והתכונות ניתנת בטבלה 1:

#### טבלה 1: השפעת גודל השתיל וההצבה על הפריחה והתכונות ביבול א'. 2005/6

| טיפול                      | גדולים בלבד | קטנים בלבד | גדול דרומי וקטן צפוני | מובהקות |
|----------------------------|-------------|------------|-----------------------|---------|
| <b>פריחה ליבול א' 2005</b> |             |            |                       |         |
| תאריך פריחה ממוצע          | 21/9/05 ab  | 22/9/05 a  | 20/9/05 b             | 0.0578  |
| אחוז פריחה עד:             |             |            |                       |         |
| 10/9/05                    | 11 ab       | 1 b        | 14 a                  | 0.0821  |
| 20/9/05                    | 88          | 77         | 81                    | ל.מ.    |
| 30/9/05                    | 97          | 98         | 99                    | ל.מ.    |
| מספר פרחים לדונם           | 165         | 166        | 163                   | ל.מ.    |
| מספר כפות באשכול           | 9.4 a       | 9.1 b      | 9.2 ab                | 0.0435  |
| גובה בפריחה, ס"מ           | 245         | 242        | 243                   | ל.מ.    |
| היקף גזעול 1 מ', ס"מ       | 53.2        | 52.2       | 53                    | ל.מ.    |
| גובה הנצרים ב- 5/12/05     | 150 b       | 150 b      | 154 a                 | 0.0298  |

לא נרשם, בניסוי זה, הבדל בולט וחד-משמעי בין השתילים הגדולים לשתילים הקטנים.

הקדמה בפריחה נרשמה בצירוף גדול/קטן. ההפרש בולט בעיקר במועד הפריחה הראשון (10/9/05) והוא על גבול המובהקות. בצירוף גדול/קטן גם נרשמו נצרי ההמשך הגדולים ביותר (כפי שנמדדו ב- 5/12/05) אולם גם כאן ההפרש אינו גדול (למרות שהוא מובהק).

אם נבחן את גובה הנצרים לדור ב' בבתים שבהם נשתלו נצר גדול (ודרומי) וקטן (וצפוני) בלבד, נמצא הפרש של 9 ס"מ (158 ס"מ בגדול; 149 ס"מ בקטן; ההפרש מובהק  $P=0.0043$ ).

בין השתיל הדרומי לצפוני, בגדולים ובקטנים, לא נרשמו הפרשים מובהקים.

בין השתיל הגדול (והדרומי) לשתיל הקטן והצפוני היו הפרשים מובהקים (טבלה 2): השתיל הגדול הקדים לפרוח ב- 7 ימים, היו לו 9.4 כפות באשכול (בהשוואה ל- 9 בשתיל הקטן) וגם היקף הגזעול היה גדול יותר. בנוסף, הנצר היורש ליבול ב' היה גבוה יותר (ב- 5/12/05) ב- 9 ס"מ (טבלה 2).

**טבלה 2: ההבדל בין שתיל גדול (והדרומי) לשתיל קטן (וצפוני) שנשתלו באותו בית. בהשוואה כ- 60 בתיים. ההפרשים נבחנו במבחן t.**

| טיפול                      | שתיל גדול, דרומי | שתיל קטן, צפוני | מובהקות |
|----------------------------|------------------|-----------------|---------|
| <b>פריחה ליבול א' 2005</b> |                  |                 |         |
| תאריך פריחה ממוצע          | 17/9/05          | 24/9/05         | 0.0001  |
| מס' כפות                   | 9.4              | 9.0             | 0.0001  |
| גובה בפריחה, ס"מ           | 243              | 243             | ל.מ.    |
| היקף גזעול 1 מ', ס"מ       | 53.7             | 52.2            | 0.0001  |
| גובה הנצר ב- 5/12/05, ס"מ  | 158              | 149             | 0.0043  |

תופעה מעניינת שנלמדה בנסוי זה היא "השפעת השכן". השתיל הגדול בטיפול גדול/קטן הקדים לפרוח לעומת השתיל המקביל הדרומי בגדולים בלבד ב- 5 ימים ( $P=0.0060$ ) וגובה הנצר ליבול ב' ב- 5/12/05 בשתיל זה היה 158 ס"מ לעומת 151 ס"מ בשתיל המקביל ( $P=0.0575$ ). היינו: כאשר השתיל הגדול שתול בצידו של שתיל קטן הוא מקדים לפרוח והנצר שלו מתפתח מהר יותר. בחלקה נטעו שני שתילים לבית ביבול הראשון, ומגדלים 3 יורשים ליבול השני. היינו: בכל בית תהיה אמא אחת עם שני יורשים ואמא שנייה עם יורש אחד. איך משפיע גודל השתיל ומיקומו בבית על יכולת השתיל לתת שני יורשים?

**טבלה 3: התפלגות מספר האמהות עם שני יורשים על פי מיקום האמא, בטיפולי הניסוי השונים.**

| טיפול                    |  | גדול-גדול |      | קטן-קטן |      | קטן-גדול |      |
|--------------------------|--|-----------|------|---------|------|----------|------|
| כיוון                    |  | צפון      | דרום | צפון    | דרום | צפון     | דרום |
| מספר אמהות עם שני יורשים |  | 19        | 36   | 28      | 24   | 17       | 36   |

כאשר שני השתילים קטנים, אין כל העדפה למיקום האם. כאשר שני השתילים גדולים, יש העדפה קלה לשתיל הדרומי. כאשר השתיל הדרומי גדול והצפוני קטן, מרבית האמהות עם שני שתילים יורשים יבואו מהשתיל הדרומי.

## בית רשת תל-קציר, מבחן קלונים, נטיעת אביב 2005

### רקע

הניסוי הוא במסגרת מבחני הקלונים השונים בבתי רשת, בנטיעת אביב ובנטיעת קיץ. בנסוי זה נבחנו הקלונים גרנד ניין 8 מעמה"י; גרנד ניין מסחרי מרה"ן וצ'ייניז קוונדיש. הגרנד ניין המסחרי מרה"ן גדל במשתלת מיכה ון רלטה; השניים האחרים בחוות הבנות.

### שיטות

הניסוי מבוצע בבית הרשת בתל-קציר, באיזור אופק. החלקה נטעה ב- 5/5/2005, במרווח של 3x4 מ' 12 מ"ר לבית, 83.3 בתים לדונם. תכנית הניסוי בגושים באקראי ב- 4 חזרות; בכל חזרה 3 שורות ו-8 בתים; נתונים נאספים מהשורה הפנימית בתים 2-7. נשתלו שני שתילים בבית. הטיפולים: א. צ'ייניז קוונדיש, ב. גרנד ניין 8 (מעמה"י), ג. גרנד ניין סטנדרטי (מרה"ן).

### תוצאות

#### יבול א', 2005/6

#### טבלה 1: פריחה ותכונות בנסוי קלונים בנטיעה באביב בתל-קציר, יבול א' 2005/6

| מובהקות | קלון           |             |           |                            |
|---------|----------------|-------------|-----------|----------------------------|
|         | גרנד ניין רה"ן | גרנד ניין 8 | צ'ייניז   |                            |
|         |                |             |           | פריחה ליבול א' 2005/6      |
| 0.0594  | 18/9/05 b      | 20/9/05 ab  | 21/9/05 a | תאריך פריחה ממוצע          |
|         |                |             |           | אחוז פריחה עד:             |
| ל.מ.    | 12             | 4           | 0         | 10/9/05                    |
| ל.מ.    | 99             | 86          | 88        | 20/9/05                    |
| ל.מ.    | 100            | 100         | 100       | 30/9/05                    |
| ל.מ.    | 160            | 167         | 165       | מספר פרחים לדונם           |
| 0.0001  | 9.6 a          | 9.0 b       | 8.3 c     | מספר כפות באשכול           |
| 0.0001  | 238 a          | 230 b       | 223 c     | גובה בפריחה, ס"מ           |
| 0.0003  | 52 a           | 50 b        | 48 c      | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ |

בניגוד לצפוי, הצ'ייניז והג.ב. 8 לא הקדימו בפריחה. יש אפילו רמז להקדמה ב- 3 ימים בגרנד ניין הסטנדרטי מרה"ן. אולם ייתכן שיש כאן השפעה של גודל השתילים בנטיעה (השתילים ממשלת ון-רלטה היו גדולים יותר בנטיעה).

לשתילי הגרנד ניין הסטנדרטי היה יתרון במספר הכפות (הפרש של 1.3 כף מהצ'ייניז ו-0.6 מ-ג.ב. 8) אולם הם היו גבוהים מהצ'ייניז ב- 15 ס"מ ומ-ג.ב. 8 ב- 8 ס"מ. המטרה העיקרית שלנו, בחיפוש קלון מתאים לבתי רשת, היא לקבל קומה נמוכה וקצב התפתחות מהיר. יש להמתין לתוצאות בשנים הבאות, בהן תפוג השפעת מצב השתיל בעת השתילה.

## מנות מים בהשקיית בננות תחת רשת צל בעמק הירדן

### מעגן נטיעת אביב 2003

יאיר ישראלי, יובל לוי ונמרוד נמרי, מרכז אזורי למחקר חקלאי, צמח, עמח"י 15132

#### רקע

לא היתה לנו עד כה הזדמנות לבחון את מנות המים בהשקיית בננות ברשת צל בנטיעה באביב. צוות הענף במעגן ושימי המשקה נאותו לשתף אתנו פעולה ולהעמיד בחלקתם נסוי שבו נבחנות בננות בנטיעה באביב בבית רשת, בשתי מנות מים, בהשוואה לחלקת בקורת שכנה. בהזדמנות זו בקש המשק גם לבחון נטיעת צמדי שורות (=השיטה המקובלת אצלם במשך שנים) מול "שורה בודדת".

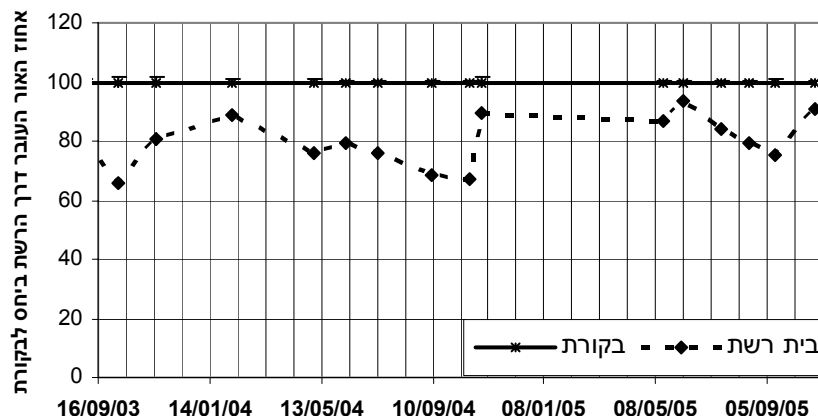
#### שיטות

ב-30/4/03 נטעו במעגן, באיזור הנמצא מערבה מכביש צמח-עין-גב וצמוד אליו, מול צומת תל-קציר, החלקות הבאות:  
**א.** בית רשת, בשטח כ-22 דונם, נטע בשורה בודדת, במרווח  $4.0 \times 2.8$  מ', שטח בית 11.2 מ"ר, סה"כ 89.3 בתים לדונם, בכל בית שני צמחים. הרשת מסוג קריסטל, ארוגה; עם כ-13% צל (ברשת חדשה). הרשת מכסה את החלקה בגובה 6 מ' וכן את השוליים מסביב. בבית הרשת הונהגו שני טיפולי השקיה, כ-80% מהמנה בבקורת וכ-60% מהמנה הנ"ל. תוכנית הנסוי בגושים באקראי ב-4 חזרות. בכל חזרה נמדדת שורה ובה 28 בתים. משני צידיה שורות גבול. בית הרשת הושקה במנה אחידה, כ-80% מהמנה המסחרית המומלצת, עד להשלמת כל חלקי הרשת בסוף יוני 03. מ-1/7/03 הושקו שני הטיפולים במנה של 80%-60% לערך (תקופה קצרה 75%-57%) מהמנה המסחרית המומלצת. בבית הרשת הוצבו טנסיומטרים במרחק 40 ס"מ מהטפטפת ומהצמח ובעומק 20 ס"מ למעקב אחר מתח המים בקרקע.  
**ב.** חלקת בקורת "שורה בודדת" במרווח זהה לבית הרשת בשטח כ-12 דונם. מושקית לפי ההמלצות הרגילות.  
**ג.** חלקת בקורת נטועה ב"צמדי שורות", במרווח  $4.5 \times 2.7 \times 2.4$  מ', שטח כ-12 דונם, מושקית לפי ההמלצות הרגילות. כל החלקות נטעו בזן גרנד-ניין בשתילים שהוכנו במשתלת מעגן (ומעט שתילים להשלמה ממשתלת מסדה), וקיבלו טיפול כמקובל במטעים מסחריים בעמח"י. נערך מעקב תקופתי אחר הקרינה בגובה הנוף (גובה כ-5 מ') בבית הרשת ובבקורת במכשיר Licor 190 המודד שטף קרינה פוטוסינתטית. כמו כן נערך מעקב מפורט אחר ההתפתחות וההנבה של הבננות, ונלקחו דגימות עלים לבדיקת ההשפעה על קליטת מזונות.

#### תוצאות

##### מהלך הקרינה בשנה א' וב'

הרשת בה נעשה שימוש (קריסטל, כ-13% צל) היתה אמורה להעביר, כשהיא נקייה, כ-87% מהקרינה בתחום הקרינה הפוטוסינתטית. אולם כידוע, מצטבר אבק במהלך הקיץ על הרשת והיא מאבדת משקיפותה. האבק נשטף בנקל בתחילת החורף, והרשת חוזרת פחות או יותר לשקיפותה המקורית. להלן מוצג שעור הקרינה בבית הרשת ובחלקת הבקורת (שורה בודדת) שלצידה, באחוזים מהקרינה בשטח פתוח (איור 1).



איור 1 - הקרינה בבית הרשת במעגן בשנים 2003-2005 מבוטאת ב- % ביחס לשטח פתוח.

הקרינה בבית הרשת פחתה, במהלך הקיץ, עד ל-66% מהקרינה בחוץ, אבל חזרה לערכים גבוהים עם רדת הגשם הראשון בסתיו (איור 1).

### מנות המים

בחודשים אפריל עד יוני 2003 הושקו כל הטיפולים בבית הרשת במנה אחידה (או כמעט אחידה) כדי לאפשר קליטה והתפתחות ראשונית זהים. לאחר מכן הופעלו הבדלים בין הטיפולים. בסיום העונה היתה המנה בבקורת (מטע פתוח, מחוץ לרשת) 2011 מק"ד; מנת המים הגבוהה בבית הרשת 1800 מק"ד (90% מהבקורת) ומנת המים הנמוכה בבית הרשת 1543 מק"ד (77% מהבקורת, טבלה 1). בשנה השנייה היתה מנת המים המסחרית כ-2200 מק"ד לדונם, ובבית הרשת נתנו 81% ממנה זו בטיפול הראשון ו-67% בטיפול השני. בשנה השלישית המנה המסחרית היתה כ-2400 מק"ד והטיפולים 80% ו-66%.

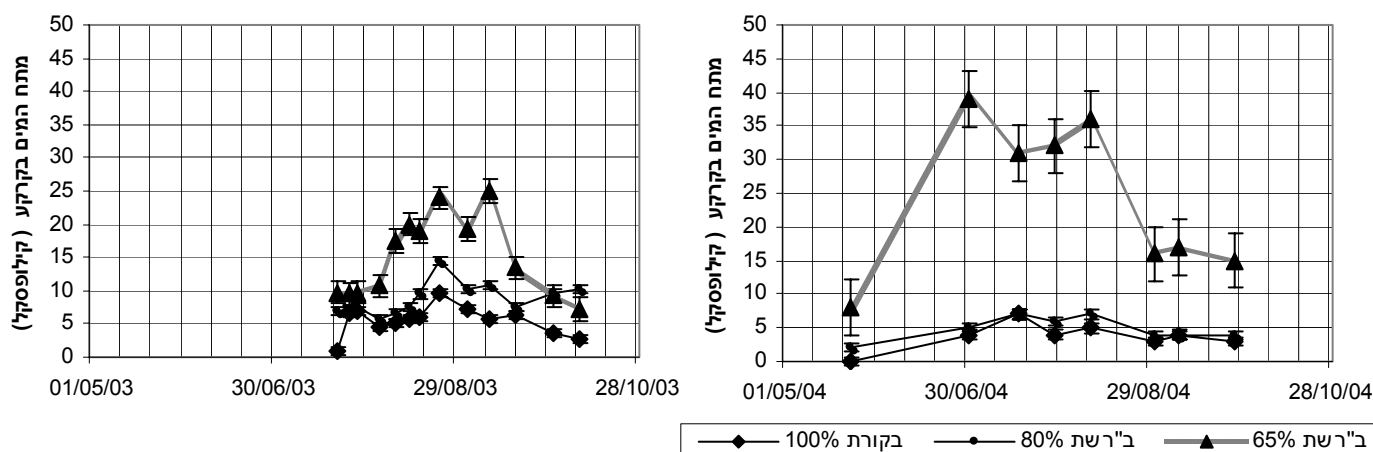
**טבלה 1: מנות המים שנתנו בפועל בשנה א' (2003), בשנה ב' (2004) ובשנה ג' (2005):**

| תקופה                          | טיפול             | מנה, במ"ק לדונם | % מהביקורת |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|------------|
| <b>יבול א'</b>                 |                   |                 |            |
| <b>אפריל-דצמבר 2003</b>        | בית רשת, "80%"    | 1800            | 90         |
| - "                            | בית רשת, "65%"    | 1543            | 77         |
| - "                            | בקורת, שורה בודדת | 2011            | 100        |
| - "                            | בקורת, שורותיים   | 1939            | 96         |
| <b>יבול ב'</b>                 |                   |                 |            |
| <b>מרץ-אוקטובר 2004</b>        | בית רשת, "80%"    | 1783            | 81         |
| - "                            | בית רשת, "65%"    | 1486            | 67         |
| - "                            | בקורת, שורה בודדת | 2208            | 100        |
| - "                            | בקורת, שורותיים   | 2173            | 98         |
| <b>יבול ג'</b>                 |                   |                 |            |
| <b>נובמבר 2004-נובמבר 2005</b> | בית רשת, "80%"    | 1920            | 80         |
| - "                            | בית רשת, "65%"    | 1592            | 65         |
| - "                            | בקורת, שורה בודדת | 2400            | 100        |
| - "                            | בקורת, שורותיים   | 2400            | 100        |

### מתח המים בקרקע

עם תחילת ההשקיה במנות דיפרנציאליות, נוצר הפרש במתח המים בקרקע בין הרשת לבקורת. ההפרש בולט בעיקר במנה של 65%, אולם גם במנה של 80% הוא ניכר (ראה איור 2).

בקיץ 2004 הגיע המתח במנת המים הנמוכה, בבית הרשת, לערכים גבוהים מאוד ביחס למקובל בבנות בעמה"י (כ-40 קילו פסקל), נראה שבגלל תנאי המיקרואקלים המיוחדים בבית הרשת הבנות יכולות לעמוד במתח כזה ללא נזק משמעותי.



## תוצאות יבול א'

הבננות בבית הרשת הקדימו לפרוח ב-7-8 ימים לעומת הבקורת מחוץ לרשת, והגזעולים היו גבוהים יותר (טבלה 2). משקל האשכול בבית הרשת עלה על משקל האשכול מחוץ לבית הרשת ב-3.8 ק"ג, היבול לדונם היה גבוה יותר ב-1 טון והקטיף מוקדם ב-23 ימים (טבלה 2). כאשר משווים את התוצאה בבית הרשת (ב-90% ממנת המים) למטע מחוץ לבית הרשת בצמדי שורות, שהוא צפוף יותר, ההבדלים במשקל האשכול ובמועד הקטיף נשמרים אולם היבול לדונם דומה בבית הרשת ובבקורת (בצמדי שורות).

## טבלה 2: תוצאות יבול א'

| מובהקות *                   |         | בית רשת |         | בקורת   |        |        |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| בקורת                       | בית רשת | בין בית | מנה     | מנה     | צמדי   | שורה   |
| שורה בודדת                  | 90%     | רשת 90% | מופחתת  | "מלאה"  | שורות  | בודדת  |
| לצמדי שורות                 | ל-76%   | לבקורת  | (76%)   | (90%)   | (96%)  | (100%) |
| <b>פריחה ליבול א' 2003</b>  |         |         |         |         |        |        |
| תאריך פריחה ממוצע           | 18/9/03 | 18/9/03 | 10/9/03 | 11/9/03 | 0.0001 | ל.מ.   |
| אחוז פריחה מצטבר עד:        |         |         |         |         |        |        |
| 10/9/03                     | 16      | 21      | 93      | 89      | ל.מ.   | ----   |
| 20/9/03                     | 94      | 98      | 99      | 98      | ל.מ.   | ----   |
| מספר פרחים לדונם            | 174     | 224     | 168     | 176     | 0.0822 | ----   |
| מספר כפות                   | 10.0    | 9.8     | 10.0    | 9.9     | ל.מ.   | ל.מ.   |
| גובה בפריחה, ס"מ            | 232     | 233     | 247     | 240     | 0.0001 | 0.0274 |
| היקף גזעול 1 מ', ס"מ        | 57      | 55      | 57      | 56      | ל.מ.   | ל.מ.   |
| <b>קטיף יבול א' 2003/4</b>  |         |         |         |         |        |        |
| משקל אשכול, כל הקטיפים, ק"ג | 21.9    | 21.9    | 25.7    | 24.3    | 0.0021 | 0.050  |
| יבול לדונם, ק"ג             | 3036    | 4189    | 4103    | 3599    | 0.0026 | ל.מ.   |
| מספר אשכולות משוקים לדונם   | 139     | 191     | 159     | 148     | 0.0052 | ל.מ.   |
| תאריך קטיף ממוצע            | 11/4/04 | 12/4/04 | 19/3/04 | 18/3/04 | 0.0043 | ל.מ.   |
| <b>אצבע מייצגת יבול א'</b>  |         |         |         |         |        |        |
| משקל, גר'                   | 124     | 118     | 148     | 144     | 0.0001 | ל.מ.   |
| אורך חיצוני, ס"מ            | 18.8    | 18.4    | 20.1    | 19.7    | 0.0001 | 0.077  |

\* **הערה:** ההשוואה בין מנות המים בבית הרשת היא בחזרות, בתוכנית של גושים באקראי. התוצאות נבחנו בנתוח שונות. ההשוואה בין רשת לבקורת ובין שני טיפולי הבקורת היא בגדר תצפית, השוואה של שתי אוכלוסיות, ללא חזרות, במבחן t. המובהקות היא לגבי השונות בין ובתוך האוכלוסיות.

במנת המים המופחתת בבית הרשת משקל האשכול היה נמוך ב-1 ק"ג ממנת המים המלאה (שהיתה 90% מהבקורת), אולם עדיין גבוה משמעותית ממשקל האשכול בבקורת בשורה בודדת (24.3 ק"ג לעומת 21.9 ק"ג). השפעת מנת המים המופחתת בבית הרשת היא על משקל ואורך האצבע. אולם ההשפעה קטנה, על גבול המובהקות, ובכל מקרה למשקל ואורך האצבע בבית הרשת יתרון משמעותי על הבקורת גם במנת המים המופחתת. לצמדי השורות היה יתרון ברור ביבול, בשנה א', בהשוואה לשורה בודדת בגלל המספר הגבוה יותר של אשכולות משוקים לדונם הנובע מהמספר הגבוה של השתילים הנטועים (178 לדונם בשורה בודדת מול 231 לדונם בצמדי השורות).



## תוצאות יבול ב', 2004/5

בשנה השנייה היתה מנת המים בבית הרשת קרובה מאוד למתוכנן, 81% מהמנה בבקורת במנה ה"מלאה" ו-67% במנה המופחתת. הפריחה בבית הרשת איחרה ב-4 ימים לעומת הבקורת במנה ה"מלאה", והיתה זהה במנה המופחתת אולם זאת במספר אשכולות לדונם נמוך במידה משמעותית בבית הרשת (טבלה 3).

### טבלה 3: יבול ב' 2004/5

| מובהקות *                        |                             |                              | בית רשת                |                      | ביקורת                  |                         |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| בין שורה<br>בודדת<br>לצמדי שורות | בין בית רשת<br>81%<br>ל-67% | בין בית רשת<br>81%<br>לבקורת | מנה<br>מופחתת<br>(67%) | מנה<br>מלאה<br>(81%) | צמדי<br>שורות<br>(100%) | שורה<br>בודדת<br>(100%) |                                   |
|                                  |                             |                              |                        |                      |                         |                         | <b>פריחה ליבול ב'</b>             |
| 0.0001                           | ל.מ.                        | 0.0681                       | 13/7/04                | 17/7/04              | 26/7/04                 | 13/7/04                 | תאריך פריחה ממוצע                 |
| ----                             | ל.מ.                        | ----                         | 191                    | 185                  | 262                     | 271                     | מספר פרחים לדונם                  |
|                                  |                             |                              |                        |                      |                         |                         | <b>אחוז פריחה עד:</b>             |
| ----                             | ל.מ.                        | ----                         | 20                     | 11                   | 5                       | 18                      | 15/6/04                           |
| ----                             | 0.0848                      | ----                         | 29                     | 16                   | 8                       | 29                      | 30/6/04                           |
| ----                             | 0.0687                      | ----                         | 42                     | 26                   | 18                      | 40                      | 10/7/04                           |
| ----                             | ל.מ.                        | ----                         | 61                     | 54                   | 35                      | 57                      | 20/7/04                           |
| ----                             | ל.מ.                        | ----                         | 87                     | 93                   | 72                      | 83                      | 30/7/04                           |
| ----                             | ל.מ.                        | ----                         | 93                     | 97                   | 92                      | 96                      | 10/8/04                           |
| 0.0020                           | 0.0234                      | 0.0001                       | 13.7                   | 14.0                 | 12.8                    | 12.2                    | מס' כפות                          |
| ל.מ.                             | 0.0848                      | 0.0001                       | 323                    | 332                  | 309                     | 306                     | גובה בפריחה, ס"מ                  |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | 0.0001                       | 74                     | 75                   | 70                      | 70                      | היקף גזעול בגובה 1 מ'             |
|                                  |                             |                              |                        |                      |                         |                         | <b>אצבע מייצגת יבול ב'</b>        |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 174                    | 176                  | 165                     | 170                     | משקל, גר'                         |
| 0.0797                           | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 22.1                   | 22.0                 | 21.7                    | 22.0                    | אורך חיצוני, ס"מ                  |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 12.3                   | 12.3                 | 12.0                    | 12.1                    | היקף, ס"מ                         |
|                                  |                             |                              |                        |                      |                         |                         | <b>קטיף יבול ב' 2004/5</b>        |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | 0.0050                       | 40.9                   | 42.5                 | 36.5                    | 36.6                    | משקל אשכול, כל<br>הקטיפים, ק"ג    |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | 0.0012                       | 44.6                   | 46.0                 | 37.2                    | 38.1                    | משקל אשכול, קטיפים<br>עקריים, ק"ג |
| 0.0060                           | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 8188                   | 8072                 | 6320                    | 8951                    | יבול בפועל לדונם, ק"ג             |
| ל.מ.                             | ל.מ.                        | 0.0078                       | 02/01/05               | 28/12/04             | 8/12/04                 | 26/11/04                | תאריך קטיף ממוצע                  |
| 0.0020                           | ל.מ.                        | 0.0010                       | 201                    | 190                  | 173                     | 245                     | מספר אשכולות<br>משווקים לדונם     |

**הערה:** ההשוואה בין מנות המים בבית הרשת היא בחזרות, בתוכנית של גושים באקראי. התוצאות נבחנו בנתוח שונות. ההשוואה בין רשת לבקורת ובין שני טיפולי הבקורת היא בגדר תצפית, השוואה של שתי אוכלוסיות, ללא חזרות, במבחן t. המובהקות היא לגבי השונות בין ובתוך האוכלוסיות

הגזעולים בבית הרשת היו גבוהים יותר, עבים יותר, ובעלי אשכולות גדולים יותר (14 כפות לעומת 12.2). לא נמצא הבדל בתכונות האצבע המייצגת. משקל האשכול בבית הרשת היה גבוה מהמשקל במטע הפתוח ב-4 עד 6 ק"ג, אולם בגלל הבדל של כ-50 אשכולות לדונם, היבול היה דומה.

לא נרשם הבדל בין מנת המים ה"מלאה" והמופחתת בבית הרשת ביבול ב', להוציא הבדל קל במספר הכפות ואולי גם בגובה בפריחה. ההבדלים במשקל האשכול וביבול לדונם היו קטנים ולא מובהקים. בצמדי השורות נרשם איחור ניכר בפריחה, בשבועיים, לעומת השורה הבודדת, וזאת למרות שהעומד השנה (בפריחה) דומה בשני הטיפולים. נראה שהצפיפות הגבוהה בשנת השתילה בצמדי השורות גרמה לאיחור בשנה השנייה. במשקל האשכול לא נרשם הבדל בין צמדי השורות לשורה הבודדת ביבול ב'; אולם בקטיפ נרשמו בצמדי שורות 175 אשכולות לדונם בלבד. נראה שבטיפול זה קרתה תקלה ולא כל האשכולות נקטפו ונשקלו באופן מסודר.

## תוצאות יבול ג', 2005/6

**טבלה 4: יבול ג' 2005/6 (ש"ב = שתילי ביניים)**

| מובהקות *                       |                             | בית רשת                      |                     | ביקורת               |                         |                         |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| בין שורה<br>בודדת לצמדי<br>שורת | בין בית רשת<br>80%<br>ל-65% | בין בית<br>רשת 80%<br>לבקורת | מנה מופחתת<br>(65%) | מנה<br>מלאה<br>(80%) | צמדי<br>שורות<br>(100%) | שורה<br>בודדת<br>(100%) |
| <b>פריחה ליבול ג' 2005</b>      |                             |                              |                     |                      |                         |                         |
| ל.מ.                            | 0.0247                      | 0.0032                       | 7/7/05              | 25/6/05              | 21/7/05                 | 15/7/05                 |
| <b>אחוז פריחה מצטבר עד:</b>     |                             |                              |                     |                      |                         |                         |
| ל.מ.                            | 0.0744                      | ----                         | 17                  | 24                   | 6                       | 9                       |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ----                         | 30                  | 39                   | 13                      | 17                      |
| 0.0163                          | ל.מ.                        | ----                         | 45                  | 56                   | 21                      | 32                      |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ----                         | 60                  | 69                   | 57                      | 64                      |
| 0.0251                          | ל.מ.                        | ----                         | 87                  | 88                   | 98                      | 93                      |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ----                         | 100                 | 98                   | 99                      | 100                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ----                         | 208                 | 233                  | 252                     | 263                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | 0.0150                       | 13.6                | 13.4                 | 13.1                    | 12.6                    |
| 0.0464                          | ל.מ.                        | 0.0012                       | 324                 | 323                  | 306                     | 298                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 74.2                | 73.6                 | 73.4                    | 71.9                    |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | 0.0020                       | 47                  | 56                   | 12                      | 19                      |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 254                 | 289                  | 263                     | 282                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | 0.0004                       | 264                 | 302                  | 272                     | 291                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 7/10/05             | 8/10/05              | 5/10/05                 | 1/10/05                 |
| <b>דיגום אצבעות (דור ג'):</b>   |                             |                              |                     |                      |                         |                         |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 170                 | 166                  | 158                     | 157                     |
| ל.מ.                            | ל.מ.                        | ל.מ.                         | 22.7                | 22.3                 | 22.3                    | 22.1                    |
| ל.מ.                            | 0.0268                      | ל.מ.                         | 12.4                | 12.2                 | 12.0                    | 12.1                    |

\* **הערה:** ההשוואה בין מנות המים בבית הרשת היא בחזרות, בתוכנית של גושים באקראי. התוצאות נבחנו בנתוח שונות. ההשוואה בין רשת לבקורת ובין שני טיפולי הבקורת היא בגדר תצפית, השוואה של שתי אוכלוסיות, ללא חזרות, במבחן t. המובהקות היא לגבי השונות בין ובתוך האוכלוסיות

הפריחה בחלקה ליבול ג' הקדימה, במיוחד בבית הרשת, במנת המים של 80%. הצמחים בבית הרשת היו גבוהים יותר ב-25 ס"מ לערך, ובאשכולות היו יותר כפות. לשתיילי דור ג' נוספו גם שתילי ביניים, שפרחו בחודשים ספטמבר-נובמבר, אשר משלימים את העומד בבית הרשת, לערכים הגבוהים מהבקורת (ב-80% ממנת המים). בבית הרשת עצמו לא נרשמו הבדלים מובהקים בין מנת המים של 80% למנת המים של 65%, אולם הנתונים המצטברים מעידים על נחיתות מסוימת של ההשקיה ב-65%. ייתכן שבסוג קרקע זה הפחתת 35% ממנת המים היא מוגזמת.

## הרכב העלים בבית הרשת ובבקורת בקיץ 2004

בבתי רשת נכרת לעיתים צריבה בשולי העלים, עד כדי היווצרות שוליים נקרוטיים ברוחב של מספר סנטימטרים, ובמקרים קיצוניים עשרות סנטימטרים. הצריבות מופיעות גם במטעים רגילים, אולם במידה פחותה מבתי-רשת. הצריבות נעשות בולטות במיוחד באמהות שפרחו, בין הפריחה לקטיף.

כדי לנסות לאפיין תופעה זו בצענו בקיץ 2004 בדיקות עלים מקיפות, בהן גם בחלקת הנסוי במעגן. נדגם טרף עלה 3 מאמא בשלב הפריחה (האשכול נפתח כך שנראות כל הכפות). הדיגום נעשה במרכז העלה, משני צידי העורק המרכזי, ופסי הטרף חולקו ל- $\frac{2}{3}$  פנימי ו- $\frac{1}{3}$  חיצוני (=שוליים).

דוגמאות הטרף נבדקו במעבדת שרות השדה בעמ"ח. להלן התוצאות לגבי מעגן (דיגום יולי 2004):

| % Mg   |      | % Ca   |      | % K    |      | % P    |      | % N    |      |                  |
|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|------------------|
| שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים |                  |
| 0.54   | 0.58 | 0.89   | 1.08 | 3.81   | 3.66 | 0.19   | 0.18 | 3.11   | 2.70 | בקורת שורה בודדת |
| 0.46   | 0.47 | 0.62   | 0.93 | 3.82   | 3.89 | 0.22   | 0.20 | 3.26   | 2.54 | בית רשת מנה 80%  |
| 0.49   | 0.52 | 0.75   | 0.75 | 3.68   | 3.66 | 0.20   | 0.20 | 3.27   | 2.66 | בית רשת מנה 65%  |
| ח"מ Mn |      | ח"מ Fe |      | ח"מ B  |      | % Cl   |      | % Na   |      |                  |
| שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים | שוליים | פנים |                  |
| 393    | 122  | 69     | 49   | 269    | 19   | 1.58   | 1.94 | 0.11   | 0.10 | בקורת שורה בודדת |
| 256    | 75   | 70     | 54   | 282    | 23   | 1.35   | 1.97 | 0.09   | 0.09 | בית רשת מנה 80%  |
| 339    | 104  | 69     | 57   | 242    | 23   | 1.51   | 1.77 | 0.10   | 0.10 | בית רשת מנה 65%  |

מהבדיקות ניכר שבשולי העלים מצטברת כמות ניכרת של בורון ושל מנגן, פי 3 ועד פי 14 מהריכוז בחלק הפנימי של הטרף, אולם בבדיקות שנעשו בקיץ (בעלים שאינם צרובים!) לא ניכר הבדל בין בית הרשת לבקורת, וכן לא ניכר הבדל בין מנת המים הגבוהה (בבית הרשת) למנה המצומצמת יותר.

## סיכום:

גידול בננות בבית רשת נועד בעקרו לחסוך במנת המים. הנסוי במעגן מחזק ככל הנראה תוצאות מנסויים קודמים המראים שניתן לחסוך, בבית הרשת, לפחות 20% ממנת המים המסחרית ולעיתים גם עד 35%, בלא שיגרם נזק משמעותי ליבול ועם שיפור באיכות הפרי. להסקת מסקנות סופיות יש כמובן להמתין להצטברות נתונים נוספים.

## הבעת תודה:

אנו מבקשים להודות לצוות הענף במעגן ולמשקה שימי על עזרתם הרבה בביצוע הנסוי. איסוף הנתונים בנסוי זה נעשה על ידי אסף ארזי מצמח נסיונות, בהשתתפות ג'ורג' חודי מחוות הנסיונות לבננות.

## גידול בננות תחת רשת אדומה - עין-גב, פרסי, נ"א 2004

### רקע

רשתות צבעוניות נמצאות בשימוש במספר גידולים, כולל צמחי נוי, ירקות ואף גידולי מטע. רשת אדומה היא מהמקובלות ביותר. לרשתות הצבעוניות השפעות שונות בגידולים שונים. ביזמת צוות הענף בעין-גב נערך, בעזרתנו, נסוי לבחינת השפעת רשת אדומה במטע הבננות בעין-גב.

### שיטות

הנסוי בוצע בחלקת ה"פרסי" בעין-גב. החלקה מכוסה כולה ברשת לבנה, סרוגה, מחוט שקוף, בשעור הצללה התחלתי של כ-10%, תוצרת פולישק.

החלקה נטועה בבננות מהזן גרנד ניון, במרווח  $4 \times 3$  מ', 83.3 בתים לדונם, 2 שתילים לבית. בכל מגדר 7 שורות, ובין המגדרים דרך ברוחב 8 מ'. הרשת האדומה (בשעור הצללה התחלתי של כ-15%) נפרשה על פני קטעים לאורך 10 בתים ולרוחב המגדר כולו כולל הדרכים משני צידיו.

נתונים נלקחו מ-3 שורות מרכזיות ו-6 בתים במרכז, הנמצאים בצילה של הרשת האדומה החל משעה מוקדמת בבוקר ועד לשעת השקיעה.

חלקות הרשת הצבעוניות הוצבו בצד חלקות הרשת הלבנה בצורה של צמדים מזווגים (=גושים באקראי, שני טיפולים ב-4 חזרות).

### מעקב

בנוסף למעקב הרגיל אחר ההתפתחות וההנבה, נערך בשנת הנטיעה מעקב אחר קצב הופעת העלים והגדילה בגובה, וכן מעקב אחר ההתנהגות הפסיולוגית של העלה; טרנספירציה (באמצעות פורומטר מסוג Li 1600) ופוטוסינתזה (באמצעות מערכת מיטלטלת למדידת חילוף גזים מסוג Li 6200).

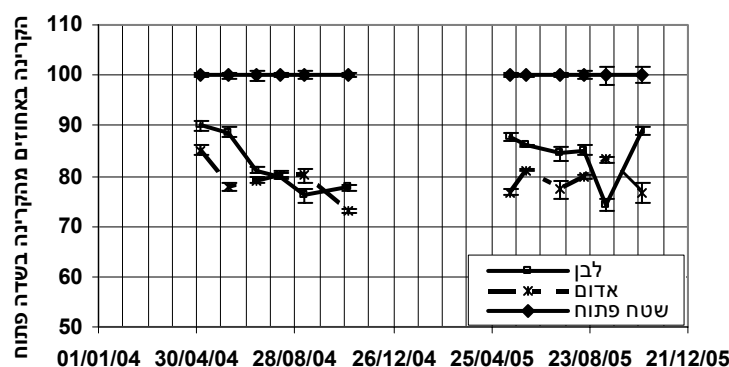
מדידות קרינה נערכו בעזרת רגש קוונטום Li 190 המודד את שטף הקרינה הפוטוסינתטית וההתפלגות הספקטראלית נמדדה באמצעות ספקטורודימטר Li 1800 המודד את שטף הקרינה באורכי גל שונים בקיץ 2004. בדילול בקיץ הראשון, במועד "השמדת ה-0" (20-22/7/04) הושאר שתיל אחד (גובה 30-40 ס"מ) גדול בכל בית שבו היה, למעשה, שתיל כזה במיקום נכון ובטיב מתאים. בהמשך נערך מעקב מיוחד אחר שתילים אלה. בחלקה הושארו שלושה נצרי המשך לבית לקראת יכול ב' (כולל "הגדול" אם היה כזה).

### תוצאות

#### 1. הקרינה

אחוז הצל ברשת האדומה היה בשנה הראשונה גבוה מהרשת הלבנה (=שקופה) בתחילת העונה, 15% לעומת 10% במאי 2004 ו-22% לעומת 11% ביוני (איור 1) אולם בהמשך העונה עם הצטברות האבק על הרשתות השתווה כמעט אחוז הצל בשני הסוגים (22% ברשת הלבנה ו-27% ברשת האדומה ב-2/11/04). ההבדל בהתפלגות הספקטראלית של האור העובר ברשת הלבנה וברשת האדומה בשנה הראשונה היה קטן מאוד.

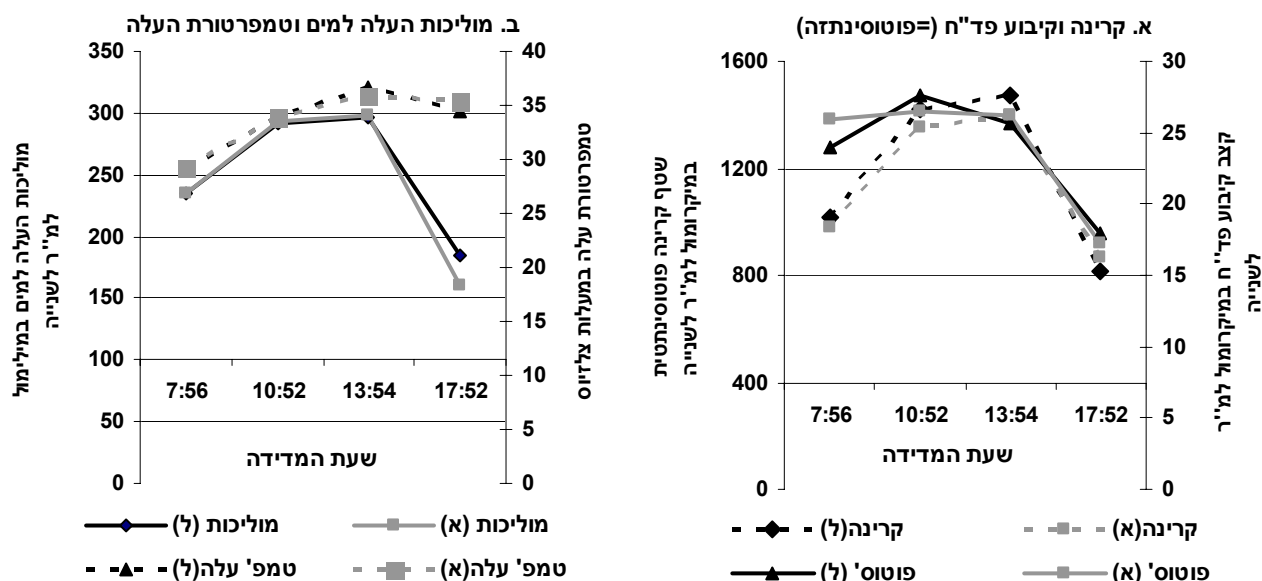
מרבית האור העובר הוא ממילא אור לבן (שאינו עובר דרך סיבי הרשת, אלא ביניהם) והחלק הנותר, המושפע מצבע הסיבים, קטן ורישומו אינו ניכר. בקיץ השני (2005) נרשם הפרש ניכר בין הרשתות: שעור ההצללה הממוצע (ב-6 מדידות, בחודשים מאי-אוקטובר) היה 14% ברשת הלבנה ו-22% ברשת האדומה; הפרש של 8% בקרינה העוברת דרך הרשת (איור 1).



**איור 1 -** אחוז הקרינה הפוטוסינתטית שעברה דרך רשת לבנה ואדומה, פרסי ע"ג 2004 ו-2005. כל נק' היא ממוצע של 6 קריאות  $\pm$  שגיאת התקן.

## 2. השפעה על חילוף הגזים

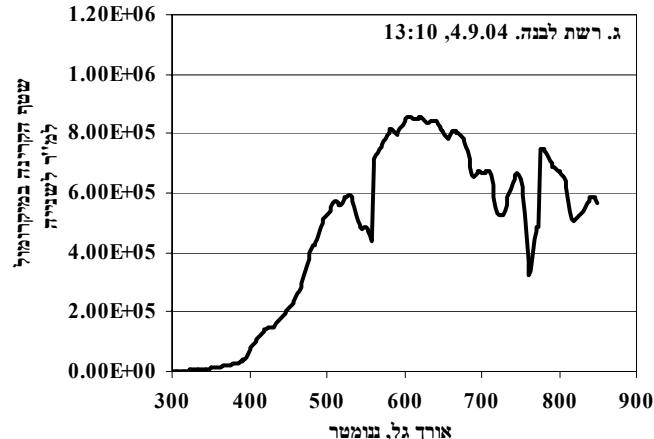
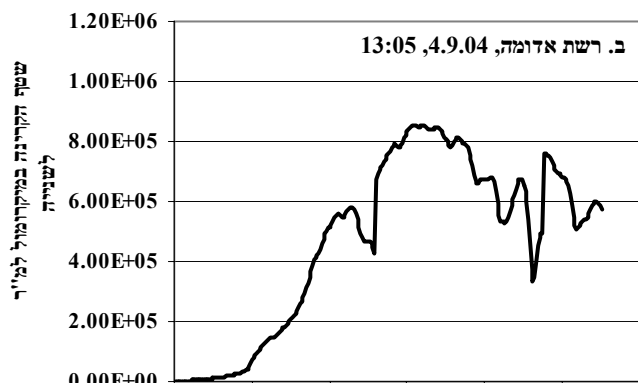
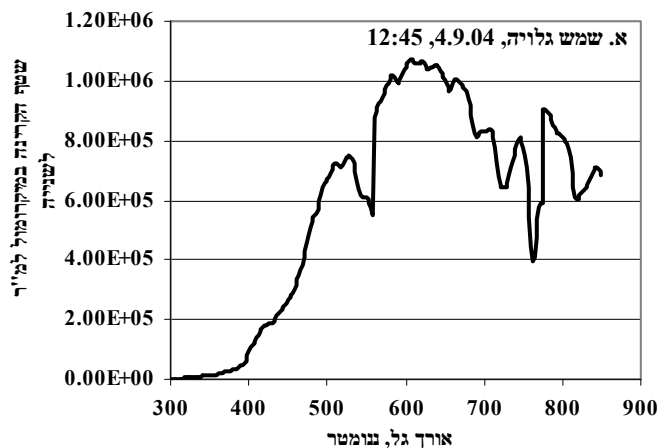
מדידות חילוף גזים מפורטות נערכו ב-1/7/04 משעות הבוקר ועד שעות אחר הצהריים המאוחרות במטרה ללמוד על המתרחש במהלך היממה כולה, ופעם נוספת ביום 15/8/04 כאשר הצמחים התקרבו לפריחה. להשלמה נעשו מדידות בפורומטר Li 1600. נציג כאן את תוצאות חילוף הגזים ביום 1/7/04.



**איור 2 - חילוף הגזים במהלך יום אופייני (1/7/04) במטע בננות מכוסה ברשת לבנה וברשת אדומה בשנת הנטיעה.** כל נקודה היא ממוצע של 4-6 מדידות, בחזרות השונות של הניסוי. א - רשת אדומה; ל - רשת לבנה המדידות נעשו בעלה 3-5, במרכז העלה, בצד העליון של הטרף הפונה לשמש.

שעור הפוטוסינתזה משתנה במהלך היממה בהתאם לעצמת הקרינה, כמובן, אולם בבוקר כאשר הצמח נמצא במצב מיטבי מבחינת משק המים נכנסת המערכת הפוטוסינתטית לפעילות נמרצת גם ברמת קרינה בינונית של כ-1000 מיקרומול למ"ר לשנייה לערך. שיא הפוטוסינתזה, כ-27 מיקרומול למ"ר לשנייה, מתקבל בשעות הבוקר ועד אחרי 13<sup>00</sup>, בתנאי שיש קרינה מספקת. הפוטוסינתזה פחתה בשעות אחה"צ החמות במידה קטנה. הירידה המשמעותית חלה עם הירידה בקרינה, בשעות אחר הצהריים.

לצבע הרשת לא היתה השפעה על שעור הפוטוסינתזה ולא על מרכיבים נוספים של חילוף הגזים, כמו טמפרטורת העלה והמוליכות. כאמור, נראה שבשעור הצללה כה נמוך ההבדל בין הפיגמנטים הוא זניח. חיזוק לכך מתקבל גם ממדידת ההתפלגות הספקטרלית של הקרינה העוברת דרך הרשתות. המעקב מראה שההבדלים בהתפלגות האור מחוץ לבית הרשת ובתוך בית הרשת בהשפעת רשת לבנה ובהשפעת רשת אדומה הם זעירים.



**איור 3 -** ההתפלגות הספקטרלית של קרינת השמש בשדה פתוח (א') ושל הקרינה מתחת לרשת צל קלה אדומה (ב') ולבנה (ג'). המדידות נעשו במכשיר ספקטורדימטר Licor 1800, המודד באורכי גל מ-300 עד 850 ננומטר, ב' 4/9/04, בגובה 2 מ'.

### 3. תוספת עלים וגידול בגובה

תוספת העלים התקופתית והגידול בגובה במהלך עונת הגידול הראשונה ובעת הפריחה נבדקו ב-2 צמחים מייצגים מכל חזרה.

#### טבלה 1: מעקב אחר קצב הופעת העלים במהלך הקיץ הראשון לאחר הנטיעה.

| מועד תוספת עלים: | רשת לבנה | רשת אדומה | מובהקות |
|------------------|----------|-----------|---------|
|                  |          |           |         |
| 8/6-7/7          | 7.63     | 7.31      | ל.מ.    |
| 7/7-9/8          | 7.50     | 7.69      | ל.מ.    |
| 9/8-14/9         | 7.19     | 7.13      | ל.מ.    |
| 14/9-29/9        | 2.43     | 2.25      | ל.מ.    |
| סה"כ             | 24.75    | 24.38     | ---     |
| תאריך פריחה      | 29/9/04  | 29/9/04   | ל.מ.    |
| גובה ב-9/8/04    | 169.9    | 171.4     | ל.מ.    |

לרשת האדומה לא היתה השפעה על קצב הופעת העלים ועל הגידול בגובה (טבלה 1).

גם בתכונות שנבדקו, בעת הפריחה, על סה"כ הצמחים שבתצפית בכל חזרה (18 בתים בחזרה ברישום הפריחה, 15 אשכולות בחזרה ברישום התכונות) לא נמצאה השפעה לצבע הרשת (טבלה 2).

#### 4. פריחה ותכונות בפריחה, ותוצאות הקטיף

##### טבלה 2: השפעת צבע הרשת על התכונות, הפריחה והקטיף.

| יבול א' 2004/5              |         |         |        |
|-----------------------------|---------|---------|--------|
| תאריך פריחה ממוצע           | 29/9/04 | 29/9/04 | ל.מ.   |
| מספר פרחים לדונם            | 166     | 163     | ל.מ.   |
| מספר כפות באשכול            | 9.3     | 9.4     | ל.מ.   |
| גובה בפריחה, ס"מ            | 250     | 249     | ל.מ.   |
| היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ  | 54.7    | 54.7    | ל.מ.   |
| תאריך קטיף                  | 13/4/05 | 13/4/05 | ל.מ.   |
| משקל אשכול, ק"ג             | 25.7    | 25.6    | ל.מ.   |
| יבול לדונם, שקול בפועל, ק"ג | 4013    | 3997    | ל.מ.   |
| מספר אשכולות משווקים לדונם  | 156     | 156     | ל.מ.   |
| אצבע מייצגת מכף 3:          |         |         |        |
| משקל, גר'                   | 158     | 159     | ל.מ.   |
| אורך חיצוני, ס"מ            | 21.7    | 21.6    | ל.מ.   |
| היקף, ס"מ                   | 12.2    | 12.1    | ל.מ.   |
| יבול ב' 2005/6              |         |         |        |
| גובה הצמחים, מרץ 2005, ס"מ  | 166     | 174     | 0.021  |
| תאריך פריחה ממוצע           | 7/8/05  | 31/7/05 | 0.0334 |
| אחוז פריחה עד:              |         |         |        |
| 30/6/05                     | 3.5     | 10.3    | 0.0769 |
| 31/7/05                     | 31.0    | 42.8    | 0.0662 |
| 20/8/05                     | 95.6    | 95.7    | ל.מ.   |
| מספר פרחים לדונם            | 236     | 237     | ל.מ.   |
| מספר כפות                   | 13.5    | 13.5    | ל.מ.   |
| גובה בפריחה, ס"מ            | 328     | 326     | ל.מ.   |
| היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ  | 74.8    | 74.0    | ל.מ.   |

הצמחים בחלקה פרחו באחידות רבה והאשכולות נקטפו במרוכז, במהלך חודש אפריל 2005. משקל האשכול היה סביר (לגבי יבול א' של נטיעת אביב) ומשקל האצבע ואורכה – טובים. הפרי היה מבוקש מאוד במועד בו נקטף. לצבע הרשת לא הייתה ביבול א' השפעה על קצב הגידול, הפריחה, הגידול הוגטטיו, משקל האשכולות, מועד הקטיף וגודל הפרי. ביבול ב' נרשם פיגור מובהק של 7 ימים בפריחה בהשפעת הרשת האדומה (טבלה 2). הפיגור התפרש על כל מהלך הפריחה (מחודשי האביב ועד 20/8) והוא נובע למעשה מההפרש בגובה הצמחים בחודש מרץ (טבלה 2). לא נרשמו הבדלים אחרים. נראה שהפיגור בפריחה קשור להפחתת הקרינה העוברת דרך הרשת האדומה ולא להשפעה ספציפית של אורך הגל. נמתין לראות אם תהייה השפעה על היבול או הפרי. במהלך השנה השנייה התפתחו בחלקה גם 22 שתילי ביניים לדונם מתחת לרשת הלבנה ו-12 מתחת לאדומה. כמחציתם פרחו עד 15/10/05. יש להניח שאף הם יתרמו להבדל מסויים בין הרשת הלבנה לאדומה.

#### 5. מסקנות ביניים לגבי השפעת הרשת האדומה

בשלב זה לא נראה שהרשת עם הפיגמנט האדום מביאה תועלת לבננות, ומאחר שרשתות אלו מעבירות פחות אור – נרשם פיגור מסויים בפריחה ליבול ב'. נמתין לראות אם יהיו השפעות נוספות בעתיד.

## השארית נצרים "גדולים" במועד "השמדת האפס" בנטיעת אביב בשנה הראשונה

גידול בננות בבית רשת הוא ממשק חדש יחסית, במיוחד בנטיעה באביב, ושאלות רבות הקשורות להכוונת הפריחה במטע כזה דורשות בירור. ביוזמת צוות הענף בעין-גב ננקטה בחלקה מדיניות דילול לפיה הושאר בזמן "השמדת האפס", ב- 20-22/7/04, נצר אחד גדול בבית בתנאי שהיה במיקום נכון, בגודל התחלתי סביר (30 ס"מ ומעלה) ובאיכות ראוייה. רק נצר אחד כזה הושאר בבית. שאר הנצרים מהדור הראשון הושמדו.

כזכור, החלקה נטעה במרווח של 3X4 מ', שני שתילים לבית (12 מ"ר לבית, 83.3 בתים לדונם). בפועל הושארו בחלקה 113 נצרים "גדולים" ב- 144 בתים שהיו בשורות המעקב, היינו: נצר גדול ב- 78% מהבתים. כללית הושארו בחלקה (בסיום הדילול) 3 נצרים לבית לפריחה ביבול ב'. בבתים בהם לא היה "גדול", הושארו 3 נצרי המשך "רגילים" מהנצרים מהדור השני שהיו נוכחים כ"הצעות" או שהתפתחו אחרי השמדת ה"אפס". בבתים עם "גדול" מהדור הראשון נבחרו שניים נוספים, "רגילים" מהדור השני. בניסוי הרשת האדומה עקבנו במיוחד אחרי התנהגות השתילים הגדולים, בהשוואה לשתילים הרגילים.

### תוצאות

מספר נצרי ההמשך היה בממוצע 2.84 לבית. מתוך סה"כ נצרי ההמשך 22% היו גדולים ו- 78% רגילים (ב- 144 בתים היו 409 נצרים, מהם 113 גדולים ו- 296 רגילים). הגדולים הקדימו בפריחה ב- 20 יום בממוצע ביחס לרגילים וזאת בהתאמה להפרש הניכר בגודלם באביב 2005 (2 מ' לעומת 1.59 מ' ברגילים ב- 19/3/05, טבלה 3). לחלקם (24% מהם) היו כבר נצרי המשך באותו זמן, וגובהם הממוצע היה 65 ס"מ (טבלה 3). לשתילים הרגילים לא היו, למעשה, נצרי המשך באביב 2005.

במספר הכפות באשכול לא היה הפרש מובהק בין הגדולים לרגילים. הגדולים היו נמוכים מהרגילים ב- 8 ס"מ בעת הפריחה והיקף גזעולם בגובה 1 מ' היה קטן ב- 2 ס"מ (טבלה 3), הפרשים המוסברים בנקל על ידי ההקדמה במועד הפריחה.

**טבלה 3: מועד הפריחה והתכונות בנצרי דור ב' "גדולים", בהשוואה לנצרי דור ב' רגילים אשר התפתחו לאחר השמדת האפס. נבחר נצר המשך גדול אחד לבית ב- 78% מהבתים, ולצדו נבחרו עוד שניים רגילים. נתוני הפריחה מתבססים על 113 נצרים "גדולים" ו- 296 רגילים. התכונות נמדדו ב- 113 גדולים ו- 125 רגילים וגובה הנצרים לדור ג' נמדד ב- 27 "גדולים". המובהקות נבחנו במבחן t בין אוכלוסיות הטיפוליים.**

| סוג הנצרים |        |         |                                    |
|------------|--------|---------|------------------------------------|
| מובהקות    | רגילים | גדולים  |                                    |
| 0.0001     | 9/8/05 | 20/7/05 | תאריך פריחה ממוצע                  |
| 0.0001     | 159    | 200     | גובה ב- 19/3/05, ס"מ               |
|            | 13.4   | 13.6    | מספר כפות באשכול                   |
| 0.0105     | 331    | 323     | גובה בפריחה, ס"מ                   |
| 0.0009     | 75.3   | 73.5    | היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ         |
| -----      | -----  | 65      | גובה הנצר (דור ג') ב- 19/3/05, ס"מ |

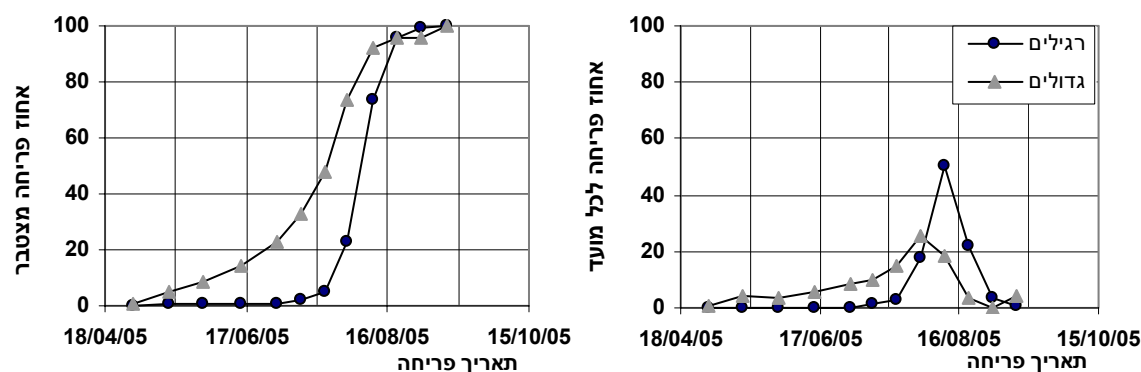
האשכולות שפרחו ב- 20/7/05 ו- 31/7/05 הצטיינו במספר רב של כפות בשני סוגי הנצרים אולם בפריחות המוקדמות מאוד, עד 30/5/05, שהיו ב"גדולים" בלבד, מספר הכפות היה קטן (5 עד 12, לעומת 14 ויותר בשיא הפריחה, טבלה 4). יש לציין שאילו השתילים הגדולים היו מעט יותר גדולים (למשל: אם מועד הנטיעה היה מוקדם יותר; או המרווח היה גדול יותר, או כל סיבה אחרת) ואחוז הפריחה המוקדמת עד 30/5 או 15/6 היה עולה, גם אחוז האשכולות הלקויים היה עולה (ועם זאת, לחלק גדול יותר מהגדולים היה שתיל המשך לדור ג' כבר במרץ 2005).



**טבלה 4: התפלגות מספר הכפות באשכול על פי מועד הפריחה בנצרים גדולים ונצרי דור ב' רגילים.**

| נצרים גדולים |                  | נצרים רגילים |                  | תאריך פריחה   |
|--------------|------------------|--------------|------------------|---------------|
| מס' כפות     | מס' צמחים בתצפית | מס' כפות     | מס' צמחים בתצפית |               |
| 5.0          | 1                | -----        | 1                | 30/4/05       |
| 8.7          | 5                | 14.0         | 1                | 15/5/05       |
| 12.0         | 4                | -----        | -----            | 30/5/05       |
| 13.2         | 6                | -----        | -----            | 15/6/05       |
| 14.5         | 10               | -----        | -----            | 30/6/05       |
| 13.7         | 11               | 13.4         | 5                | 10/7/05       |
| 14.2         | 17               | 14.1         | 8                | 20/7/05       |
| 14.1         | 29               | 13.7         | 53               | 30/7/05       |
| 13.6         | 21               | 13.0         | 150              | 10/8/05       |
| 13.0         | 4                | -----        | 65               | 20/8/05       |
| -----        | 1                | -----        | 11               | 30/8/05       |
| 13.0         | 4                | -----        | 2                | 10/9/05 ומעלה |

הפריחה בצמחים הרגילים בחלקה היתה מרוכזת מאוד (איור 4): 91% פרחו ב- 2-/7, 3-/7 ו- 1-/8. בגדולים, לעומת זאת, התפרשה על פני תקופה מתמשכת יחסית, בין 2-/6 ל- 1-/8 (איור 4). להשארת שתיל אחד גדול בבית בקיץ הראשון יש לפיכך מספר יתרונות, והעיקרי שבהם: פיזור הפריחה כבר מיבול ב' והמשך פיזור הפריחה ביבול ג'. עם זאת, קיומם של נצרים גדולים כאלה בתחילת יולי בנטיעת אביב אינו מובטח, והוא תלוי בגורמים אחדים (כמו תנאי הגידול בחלקה, מועד השתילה, הקלון וכו'). לא תמיד ניתן לשלוט בגורמים אלה (כולם או מקצתם).



**איור 4 - התפלגות הפריחה ומהלכה בדור ב' (קיץ 2005) בנצרים גדולים ובנצרים רגילים. מספר הצמחים שפרחו בכל תאריך ניתן בטבלה 5.**

**טבלה 5: התפלגות הפריחה בנצרים רגילים ונצרים "גדולים" בדור ב' (2005/6).**

| תאריך פריחה | מהלך הפריחה בנצרים רגילים |            | מהלך הפריחה בנצרים "גדולים" |            |
|-------------|---------------------------|------------|-----------------------------|------------|
|             | אחוז                      | אחוז מצטבר | אחוז                        | אחוז מצטבר |
| 30/4/05     | 0.3                       | 0.3        | 0.9                         | 0.9        |
| 15/5/05     | 0.3                       | 0.6        | 4.4                         | 5.3        |
| 30/5/05     | 0                         | 0.6        | 3.5                         | 8.8        |
| 15/6/05     | 0                         | 0.6        | 5.6                         | 14.4       |
| 30/6/05     | 0                         | 0.6        | 8.8                         | 23.2       |
| 10/7/05     | 1.7                       | 2.3        | 9.7                         | 32.9       |
| 20/7/05     | 2.7                       | 5.0        | 15.0                        | 47.9       |
| 30/7/05     | 17.9                      | 22.9       | 25.7                        | 73.6       |
| 10/8/05     | 50.7                      | 73.6       | 18.6                        | 92.2       |
| 20/8/05     | 22.0                      | 95.6       | 3.5                         | 95.7       |
| 30/8/05     | 3.7                       | 99.3       | 0                           | 95.7       |
| 10/9/05     | 0.7                       | 100        | 4.4                         | 100.1      |

**תצפית בנטיעת שני שתילים לבית ושלושה שתילים לבית בנטיעת באביב בבית-רשת. עין-גב, פרסי, נטיעת אביב 2005**

למרווח של 3X4 מ' (83.3 בתים לדונם) בבית רשת יתרונו אחדים, טכניים ואגרונומיים. היתרונות הטכניים קשורים לרוחב המפתח בבית הרשת ולמרווחים בין כבלי התמיכה. היתרונות האגרונומיים מבוססים על היכולת להגיע לעומד אופטימלי על ידי שליטה במספר הנצרים שמשאירים בכל בית ברגע נתון וגודלם.

בנטיעה באביב בעין-גב נהוג בד"כ לנטוע בבתי רשת שני שתילים לבית בשנה הראשונה ולגדל 3 לבית מהשנה השנייה ואילך; ולעיתים אף יותר אם ניתן לגדל דור-ביניים. בדרך זו מקבלים אמנם יכול א' מוגבל (רק כ- 160 אשכולות משווקים לדונם) אולם החל מיבול ב' מתקבל יכול של כ- 240 אשכולות לדונם במשקל אשכולות טוב. אולם קיים אי בטחון מסויים לגבי השאלה אם הויתור על כ- 80 אשכולות לדונם ביבול א' מוצדק כלכלית.

בחלקת הפרסי נעשתה תצפית הבוחנת נושא זה: לצד המגדרים בהם נשתלו שני שתילים לבית (ובהם גם הניסוי בהשפעת צבע הרשת) נשתל מגדר של שלישיות, וניתן להשוות ביניהם (במסגרת תצפית).

יש לציין שהמטע ניטע ב- 20/5/04 (מועד מאוחר יחסית לנטיעת אביב) בשתילי גרנד ניין מתרבית רקמה שגדלו בעציצים 1.2 ליטר (שתילים בגודל המקובל בנטיעת קיץ, ונחשב כקטן לשתילה באביב).

המטרה היתה לקבל את הפריחה ליבול א' בסוף ספטמבר ותחילת אוקטובר ולקטוף את הפרי בחודשי האביב המאוחרים ותחילת הקיץ (חודשים של ביקוש מוגבר לפרי, בדרך כלל).

## תוצאות

התוצאות בטבלה 6.

**טבלה 6: השוואת נטיעת 2 לבית ל- 3 לבית בנטיעת אביב בבית רשת (עין-גב פרסי, רשת לבנה 10%, נטעה 20/5/04).**

**ההשוואה היא בגדר תצפית, והמובהקות היא על פי ניתוח t בין האוכלוסיות. אין אפשרות לחשב מובהקות למדדים**

**המתייחסים לכלל השטח (מספר אשכולות לדונם ויבול לדונם).**

| יבול א' 2004/5             | זוגות   | שלשות   | מובהקות |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| תאריך פריחה ממוצע          | 29/9/04 | 2/10/04 | 0.0401  |
| מספר כפות                  | 9.4     | 9.6     | ל.מ.    |
| גובה בפריחה, ס"מ           | 249     | 262     | 0.0001  |
| היקף גזעול בגובה 1 מ', ס"מ | 54.7    | 56.6    | 0.0006  |
| תאריך קטיף יבול א'         | 13/4/05 | 16/4/05 | ל.מ.    |
| משקל אשכול, ק"ג            | 25.6    | 24.9    | ל.מ.    |
| אצבע מייצגת מכף 3:         |         |         |         |
| משקל, ג"ר                  | 159     | 162     | ל.מ.    |
| אורך חיצוני, ס"מ           | 21.6    | 21.9    | ל.מ.    |
| היקף, ס"מ                  | 12.1    | 12.0    | ל.מ.    |
| פרחים לדונם                | 163     | 244     | -----   |
| יבול משווק לדונם, ק"ג      | 3997    | 5676    | -----   |
| <b>יבול ב' 2005/6</b>      |         |         |         |
| גובה הצמחים במרץ 2005, ס"מ | 174     | 145     | 0.0007  |
| תאריך פריחה ממוצע          | 31/7/05 | 12/8/05 | 0.0001  |
| אחוז פריחה עד:             |         |         |         |
| 30/6/05                    | 10.3    | 1.1     | -----   |
| 31/7/05                    | 42.8    | 11.2    | -----   |
| 10/8/05                    | 79.7    | 71.9    | -----   |
| 20/8/05                    | 95.7    | 93.3    | -----   |
| מס' פרחים לדונם            | 237     | 247     | -----   |
| מס' כפות באשכול            | 13.5    | 12.1    | 0.0001  |
| גובה בפריחה, ס"מ           | 326     | 321     | ל.מ.    |
| היקף גזעול, ס"מ            | 74.2    | 72.0    | 0.0183  |
| מס' שתילי דור ביניים לדונם | 16      | 0       | -----   |

בשנת הנטיעה (יבול א') גרמה הנטיעה בשלשות לאיחור קל בפריחה (3 ימים) ולגובה והיקף גזעול העולים על הזוגות (טבלה 6). ידוע לנו שנטיעה צפופה באביב נותנת לעיתים קרובות הגנה הדדית מנזקי רוח ומנזקי עודף קרינה ומסייעת בכך לקבלת גידול וגנטיבי נמרץ ומהיר יותר.

לא היתה השפעה מובהקת על מספר הכפות באשכול, משקל האשכול ומועד הקטיף. כמו כן לא נרשמה השפעה על תכונות האצבע המייצגת (היינו: הנטיעה בשלשות לא פגעה באיכות הפרי).

מאחר שבשלשות היו 244 פרחים לדונם לעומת 163 בלבד בזוגות, ולא נרשם הבדל במשקל האשכול, נרשם בשלשות יבול גבוה, 5676 ק"ג לדונם, לעומת 3997 ק"ג בלבד בזוגות (תוספת של 42%).

ה"תשלום" עבור הצפיפות העודפת ניכר בשנה השנייה (יבול ב' 2005/6). הצמחים בשלשות פיגרו בהתפתחותם, ופרחו באיחור של 12 ימים לעומת הזוגות (טבלה 6). בנוסף, הצטיינו השלשות בפריחה מרוכזת: 81 אחוז מהצמחים פרחו בתוך 20 יום בתאריכים 10/8 ו- 20/8 בעוד שבזוגות נפרשה הפריחה מ- 30/6 עד 20/8, ורק 43% פרחו ב- 1/8 ו- 2/8. מספר הפרחים לדונם ביבול ב' היה 247 בשלשות ו- 237 בזוגות, אולם בזוגות נוספו גם 16 שתילי דור-ביניים (ילידי הנצרים הגדולים) ובסה"כ 253 לדונם, מעט יותר מאשר בשלשות.

נמתין לתוצאות הקטיף כדי ללמוד על היבול וטיב הפרי בנטיעה בשלשות בשנה השנייה.

**נסויים ותצפיות בבננות בעמה"י 2005/2006**

יאיר ישראלי, יובל לוי, נמרוד נמרי, אסף ארזי  
ג'ורג' חודי, לירז שמע, נורית בן הגיא

| נושא                                                                    | שנת התחלה | מקום              | מצב ב- 2005        |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|--------------------|
| <b>השקייה וייעול השימוש במים</b>                                        |           |                   |                    |
| 1. השקיית בננות במים מושבים                                             | 2000      | גינזור            | נמשך ("בהקפאה")    |
| 2. תוספת שלוחה שלישית משתי מנות מים                                     | 2005      | חוות-בננות        | התחיל באביב 2005   |
| 3. טפטוף טמון                                                           | 1997      | חוה (צנור ירוק)   | הסתיים             |
| <b>מחקרים בבתי רשת</b>                                                  |           |                   |                    |
| 4. גידול הבננה בבית רשת במנות מים שונות                                 | 2000      | גינזור, שעה"ג     | נמשך (עונה אחרונה) |
| 5. מעקב אחר השינויים בקרינה בבתי רשת במהלך העונה                        | 2000      | משקים שונים       | נמשך               |
| 6. השוואת רשתות מסוגים שונים                                            | 2003      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 7. הכוונת הפריחה בבתי רשת                                               | 2003      | עין-גב ואחרים     | נמשך               |
| 8. גידול הבננה בבית רשת במנות מים שונות                                 | 2003      | מעגן              | נמשך               |
| 9. גידול הבננה בבית רשת במנות מים שונות                                 | 2003      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 10. ניטור והדברת כנימות בבתי רשת                                        | 2004      | משקים שונים       | נמשך               |
| 11. קליטה והצטברות של מינרלים בעלים בבתי רשת ובהיקש                     | 2004      | משקים שונים       | נמשך               |
| 12. התאמת קלוניס של ג"נ לגידול בבתי רשת בנטיעת קיץ                      | 2004      | תל-קציר           | נמשך               |
| 13. התאמת קלוניס של ג"נ לגידול בבתי רשת בנטיעת אביב                     | 2005      | תל-קציר           | חדש                |
| 14. בחינת הזן זליג והזן אילון בבית רשת בנטיעת קיץ                       | 2005      | עין-גב            | חדש                |
| 15. זיבול בבית-רשת נטיעת קיץ                                            | 2003      | עין-גב            | נמשך               |
| 16. זיבול בבית-רשת נטיעת אביב                                           | 2005      | תל-קציר           | חדש                |
| 17. שתיל "קטן-גדול" בבית רשת בנטיעה באביב                               | 2005      | תל-קציר           | חדש                |
| <b>הכנת שטח ומחזור זרעים</b>                                            |           |                   |                    |
| 18. השפעת משטר הגידולים במחזור (חיטה, תירס והובר)ה                      | 1999      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 19. חריש עמוק ומשתת בהכנת משטח ("מרעה")                                 | 1999      | אפיקים            | הסתיים             |
| <b>הזנה</b>                                                             |           |                   |                    |
| 20. תצפיות באגריפוזיה בבננות                                            | 2004      | שער-הגולן         | נמשך (שנה אחרונה)  |
| 21. שימוש בזבל Nviro בעמה"י                                             | 2004      | חוות-בננות (מעגן) | נמשך               |
| <b>זנים</b>                                                             |           |                   |                    |
| 22. אוסף זנים ומוטנטים                                                  | 1979      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 23. ברור קלוניס חדשים גרנד-ניין. צינור ירוק.                            | 1997      | חוות-בננות        | הסתיים             |
| 24. השוואת קלוניס של ג"נ בבית רשת ובשטח פתוח                            | 2003      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 25. נסוי קלוניס בחוות בננות (נ"ט קיץ)                                   | 1999      | חוות-בננות        | הסתיים             |
| <b>הגנת הצומח</b>                                                       |           |                   |                    |
| 26. סקר נגיעות בנמטודות בחלקות בננה מסחריות                             | 1980      | כל האיזור         | נמשך               |
| 27. בחינת משך המנוחה במחזור ומשטר הגידולים במחזור על הנמטודות הסלילניות | 1996      | חוות-בננות        | הסתיים             |
| 28. תכשירים שונים להדברת נמטודות                                        | 2004      | חוות-בננות        | הסתיים             |
| <b>שונות</b>                                                            |           |                   |                    |
| 29. מחקרים בפרוטוקול בננות ובתמרים                                      | 1989      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 30. צבירת נתונים אגרוקלימטולוגיים                                       | 1985      | חוות-בננות        | נמשך               |
| 31. השפעת חיפוי/חיפוי השטח במטע                                         | 2000      | אפיקים            | הסתיים             |
| 32. נטיעת מטע חד-יבולי לסרוגין (אביב/קיץ)                               | 2005      | שער-הגולן         | חדש                |