

דו"ח לתכנית מחקר מס' 203091110

דוח סופי שנה אחת לתקופה מ- 15.12.2010 עד 1.4.2012

## **תגובת כנות גלעיניים להשקיה בקולחים**

Response of stone fruit rootstocks adapting to irrigation with reclaimed  
sewage water

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות - שימוש בקולחים בחקלאות  
ע"י

שמואל זילכה, דוד ישראל, אריה רוטבאום. – המכון למדעי הצמח, מינהל מחקר חקלאי, מרכז וולקני  
אשר ברטל, רנין שוואהנה - המכון למדעי הקרקע, מים והסביבה, מינהל מחקר חקלאי, מרכז וולקני  
שמעון אנטמן - האגף למטעים, שה"מ  
אריה אהרונוביץ - האגף למטעים, שה"מ.  
עמרם חזן, אברהם אליהו - מו"פ לכיש

Zilkah, S., David, I., Rotbaum, A. - Inst. of Plant Sciences, the Volcani Center. E-mail:

zilka@agri.gov.il

Bar-Tal, A., Raneen Shawahna – Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, the Volcani  
Center.

Antman, S., Aharonovitz, A. - Horticulture Department, Extension Service, Ministry of Agriculture.

Hazan A., Elyahu. A. - Lachish, Agricultural Experimental R&D Center.

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים והם לא מהווים המלצות לחקלאים.

**חתימת החוקר:**

## תקציר

**מטרות:** המטרה של המחקר הייתה לבחון כנות חדשות שמצטיינות מבחינה הורטיקולטורית לגבי סבילותן להשקיה בקולחים במינים אפרסק משמש ושקד. הטיפולים שנבחנו היו: שפירים, קולחים לאחר טיהור שניוני, קולחים לאחר טיהור שלישוני, קולחים שלישוני המכילים כ-500 ח"מ כלוריד, קולחים שלישוני המכילים כ-4.5 ח"מ בורון וקולחים שלישוני המכילים כ-700 ח"מ כלוריד. העצים נטעו ב-2007 ב-6 חזרות (בלוקים) בתחנת הניסויים של מו"פ לכיש, בשטח של כ-17 ד'.

## עיקרי תוצאות:

**אפרסק:** העצים המורכבים על הנסן, GF677 (GF) ו-קדמן התפתחו טוב יותר במובהק מאשר הכנות בלאדי ופרסיאנה במים שפירים. כבר בשנה הרביעית מהנטיעה ניתן להבחין בחלק מהכנות במגמה של עיכוב בהתפתחות הגזע בהשפעת קולחים לאחר טיהור שניוני ושלישוני. מגמה זאת הייתה יותר ברורה בהשפעת ריכוזים גבוהים של מלח ובורון. הכנה הרגילה ביותר הייתה הפרסיאנה והעמידה ביותר - GF 677. מגמה דומה התקבלה גם לפי מדדים של גובה והיקף העץ. אברי הפוריות של הזן סוולינג הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על כנת פרסיאנה בהשוואה לשאר הכנות. השנה המדווחת היא שנת היבול הראשונה ולכן היבול נמוך ולא יציב. יש מתאם בין השפעת הטיפולים על הצמיחה לבין ההשפעה על היבול. הנסן ו-GF הן הכנות המניבות יבול גבוה יותר, כנת הפרסיאנה הגרועה מביניהן, הבלאדי וקדמן הן כנות ביניים. התפלגות כמויות הפרי במועדים השונים של הקטיפה מראה כי בטיפולי הקולחים השניוני והשלישוני וכן אלה שהכילו 500 ו-700 ח"מ, הייתה הקדמה במועד הקטיפה בעצים המורכבים על פרסיאנה. בשפירים ובטיפול בורון לא נצפתה הקדמה זאת. יש מגמה של הקטנה של גודל פרי בכל טיפולי הקולחים בהשוואה למים שפירים. הבלאדי הניבה את הפרי הקטן ביותר והפרסיאנה את הפרי הגדול ביותר. לא נראה שיש השפעה של הכנות או של טיפולי ההשקיה על תכולת כ.מ.מ. של פרי בקטיפה. בעצים המורכבים על GF ו-פרסיאנה רמת הכלור בעלים הייתה נמוכה יחסית בהשוואה לכנות האחרות. רמת הכלור בטיפול 500 ח"מ הייתה גבוהה מאשר בטיפול 700 ח"מ, מסיבה שאיננה ברורה. בעלים שהושקו בקולחים שעברו טיהור שניוני, רמת הכלור, בעיקר בכנות קדמן והנסן, הייתה גבוהה בהשוואה לאלה שהושקו בקולחים שעברו טיהור שלישוני. בהנסן, רמת הכלור בטיפול ההשקיה בבורון הייתה גבוהה משמעותית מהביקורת של הקולחים בלבד. ביסודות K,P,N לא נראתה השפעה משמעותית, לא של הכנה ולא של טיפולי ההשקיה. בדיקות הקרקע התבצעו בשני טווחים של עומק, 0-30 ו-30-60 ס"מ. ביסודות Na, Cl ו-K רמתם בקרקע בטיפולי הקולחים הייתה גבוהה יותר מאשר בשפירים. כך גם לגבי המוליכות החשמלית (EC), בעיקר בעומק 0-30 ס"מ. רמת היסודות הדו-ערכיים Mg ו-Ca, בטווח היותר עמוק בקרקע היתה נמוכה בטיפולי הקולחים בהשוואה לשפירים. רמת היסודות Na, Cl ו-K וכן ערכי המוליכות החשמלית בטווח 30-60 ס"מ, היו גבוהים בטיפול קולחים שלישוני יותר מאשר הטיפולים של אותם מים שהכילו רמות גבוהות יותר של מלח.

**משמש:** לאחר 4 שנים מנטיעה גודל העץ היה לפי סדר הבא (מהגדול לקטן): 2729, מריאנה, זריע ופרסיאנה. לעומת זאת לא הייתה השפעה לסוג הכנה על היקף הגזע בעצים שהושקו בקולחים. אברי הפוריות של הזן רעננה הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על הכנה 2729 בהשוואה לשאר הכנות. הכנה שפגרה בהתעוררות הייתה מריאנה. הפרסיאנה במשמש לא התעוררה מוקדם כמו באפרסק. במים שפירים לא היו הבדלים משמעותיים בין הכנות ביבול לעץ. בריכוז מלח של 500 ח"מ הייתה מגמה ברורה של ירידה ביבול, בהשוואה לשפירים, בכל הכנות, כאשר מגמה זאת הייתה בולטת יותר ב-2729 ובזריע. לא היו הבדלים בין הכנות לגבי מועדי קטיפה. פרסיאנה הניבה את הפרי הגדול ביותר הן בשפירים והן במלח הגבוה, גם על רקע של יכול יחסי שאיננו נמוך בהשוואה לכנות האחרות. לעומת זאת הייתה מגמה של ירידת כ.מ.מ. בפרסיאנה. רמת הכלור בעלים בעצים המורכבים על כנת מריאנה הייתה גבוהה בהשוואה לכנות האחרות. רמת ה-K בעלים של העצים המורכבים בפרסיאנה בטיפול כלור 500 ח"מ הייתה יחסית גבוהה. בשאר היסודות לא נראו השפעות משמעותיות של הכנות או של טיפולי ההשקיה. בדיקות קרקע הראו כי ערכי המוליכות החשמלית והיסודות K, P ו-Na היו גבוהים בטיפולי הקולחים בהשוואה לשפירים, בשתי רמות של מלח ובשני טווחים של עומק. ב-Cl הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 0-30 ס"מ בלבד. ההבדל בין הקולחים לשפירים ברמת ה-S באה לידי ביטוי בטיפול כלור 500 בלבד.

**שקד:** עדיין לא התחילו להתבטא הבדלים משמעותיים בהיקף הגזע ובנוף בין הכנות לגבי התגובה לטיפולי קולחים. אברי הפוריות של הזן המפרה 53 הקדימו להתעורר לפני הזן אום-אל-פחם המורכב על שאר הכנות. הסתמנה מגמה ברורה בכל הזנים של עליה ביבול המשקלי של יבול הגלעין בהשפעת הקולחים. מגמה זאת הייתה יותר ברורה בטיפול המלח הגבוה ובכנת GF. לא הייתה השפעה של הכנות או טיפולי השקיה על שיעור הגלעין מכלל הפרי ולא על משקל גלעין ממוצע. רמת הכלור בעלים עלתה ביחס ישר לרמתו במי ההשקיה. רמת הכלור הייתה לפי הסדר: קדמן, הנסן ו-GF (מהגבוה לנמוך). בכנת GF רמת P ו-N בטיפולי הקולחים הייתה נמוכה מאשר מים שפירים. בכנת הנסן רמת K בטיפולי הקולחים הייתה גבוהה יחסית. ערכי המוליכות החשמלית והיסודות S, ו-Na בקרקע היו גבוהים בשתי רמות של מלח בטיפולי הקולחים ושני טווחים של עומק בהשוואה לשפירים. ב-Cl ו-K הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 30-60 ס"מ ובעיקר לגבי ריכוז כלור 500 ח"מ. pH הקרקע היה גבוה בשני טיפולי

הקולחים ובשני טווחי העומק, בהשוואה לטיפול השפירים. תוצאות אלה המצביעות על הבדלים או על מגמות של הבדלים, בהשפעת הכנות, מצדיקות המשך מעקב בחלקה כדי לבסס את ההמלצה לגבי שימוש בכנות במינים הנבדקים.

### **מבוא ותיאור הבעיה**

ענף הגלעיניים בישראל התפתח בעשור האחרון בקצב של כ- 7% לשנה וכיום נטועים בישראל כ- 90,000 דונם. החלוקה לפי מינים היא בערך כך: 40,000 ד' אפרסקים ונקטרינות, 20,000 ד' שיזפים, 20,000 ד' שקדים ו- 10,000 ד' משמש. בשנים אחרונות הובאו לארץ כ- 15 כנות שונות לבחינת התאמתן למינים, לזנים ולתנאי סביבה שונים. אזורי הגדילה של הגלעיניים נמצאים בפריסה רחבה בארץ הקרובים למרכזים אורבניים שיכולים לייצר כמויות גדולות של קולחים. ניתן לצפות כי בעתיד הנראה לעין ישמשו הקולחים מקור בלעדי להשקיית הגלעיניים. במבחינה כנות שנעשו בעשור האחרון הוכח יתרון ההורטיקולטורי של הכנות החדשות על פני הכנות המסורתיות שהיו נהוגות בעבר. המעבר לכנות החדשות יצר פערי ידע גדולים באשר למידת הסתגלותן להשקיה בקולחים. מצב זה עלול ליצור בעיות קשות לענף, מאחר וכנות אלה עלולות לגרום למעוות שלא יוכל לתקן של ירידה משמעותית ביבול ואיכות הפרי לאורך מספר רב של שנים ובמכפלות גדולות של היקפי נטיעה במינים השונים. הניסיון בהשקיה הקולחים בעצי פרי גלעיניים הוא יחסית מועט, ואין מספיק נתונים שיצביעו בבירור על הבעיות העוללות להתעורר כתוצאה מהשקיה בקולחים. לעומת זאת, מחקרים שסוכם בעצי פרי אחרים, כמו הדסים, אבוקדו, וגפן הצביעו על ירידה משמעותית ביבול ובאיכות פרי שבאו לידי ביטוי רק לאחר השקיה ממושכת בקולחים, בהשוואה להשקיה בממשק דומה בשפירים. הקולחים מכילים מלחים בריכוזים שבד"כ גבוהים מאלה שבשפירים. הצטברות מלחים בתמיסת הקרקע יוצרת לחצים אוסמוטיים הפוגעים בכושר השורשים לקלוט מים. ריכוז גבוה של מינרלים במי הקולחין כמו כלור, נתרן ובורון יכולים לפגוע במערכות פיזיולוגיות בעצים, כגון הפסקת פעילות ATPase, ירידה בפוטוסינטיזה, התייבשות תאי העלה ואיבוד טורגור. מבין עצי הפרי, גידולי הגלעיניים האפרסק והשיזף נחשבים כרגישים למליחות.

ההשפעה השלילית של מרכיבי הקולחים, בין אם היא ישירה על הצמח ובין היא עקיפה באמצעות הפרה של תכונות הקרקע, עוברת בראש וראשונה דרך מערכת השורשים. לכן, לתכונות הגנטיות של הכנה ושורשיה יש חשיבות משמעותית ביכולת להעניק לעץ המורכב כושר גבוה של סבילות בפני ההשפעות השליליות. בעבודה ההקדמית בכלים, הראינו כי הכנות אכן הראו הבדלים משמעותיים ביכולת ההישרדות של העץ המורכב כלפי בורון, מלח וטיפול משולב ביניהם (זילכה וחוב' , 2005 ; ינאי, 2007). יחד עם היכולת להעניק את הסבילות הרב-שנתית להשקיה בקולחים, הכנות חייבות להמשיך להצטיין במדדים של צמיחה ופוריות.

התכנית היא תכנית המשך. העצים ניטעו בחוות הניסויים בלכיש ב-2007 ב-10-2009 התכנית לא מומנה. תכנית זאת אושרה למימון לשנה אחת ב-15.12.11. 2011 היא למעשה שנת היבול הראשונה.

**מטרות** - מטרת המחקר לשנת המחקר הייתה לבדוק לברר מבין הכנות שונות את אלה הסבילות ביותר לקולחים במינים אפרסק, שקד ומשמש.

## חומרים ושיטות

**שתיילים:** זן האפרסק סוולינג הורכב על הכנות : GF677, הנסן 538, בלדי, פרסיאנה וקדמן. זן משמש רעננה הורכב על הכנות : פרסיאנה, 2729, מריאנה, וקנינו. זן השקד אום אל פחם הורכב על הכנות GF677, הנסן 538, וקדמן. המפרה זן 53 על כנה GF677 והנסן. כל חזרה היא של צמד עצים. עץ מפרה אחד על כל 3 צירופי כנה/רוכב. **גיוזם:** עצי האפרסק והמשמש נגזמו ב- ינואר 2011, שלד העץ עוצב בצורת גביע בעל 4-5 זרועות עיקריות. במשמש, הגיוזם היה מתון, ענפים צפופים הוסרו ועיצוב העצים היה צירי ופתוח מעט במרכזו. עצי השקד לא נגזמו.

**הדברת עשביה:** החלקה רוססה ב-8.12.10 וב-23.5.11 במונעי נביטה גליגן+סימזין+טייפון ובקוטל מגע "אפטר" ב-23.5.11.

**ניקוי טפטפות:** בוצע בחומצה גפרתית בריכוז 1% באמצעות מערכת הדישון.

**דילול חנטים:** בוצע ב- בחודש אפריל 2011 באפרסק ומשמש.

**השקיה:** מקור הקולחים היה משימוש ביתי ותעשייתי בקריית גת. הקולחים הועברו למאגר בקיבוץ גת, שם עברו את הטיהור הביולוגי השניוני. מים אלה מגיעים לתחנה בלכיש ועוברים טיהור שלישוני (סינון דרך פילטר 120 מיקרומטר, הגדלת צברי תרחיף באמצעות אלומיניום סולפט, הכלרה ב- 1.2 ח"מ כלור שיורד בהשקיה ל- 0.5 ח"מ). הרכב היונים במים המטופלים (שלישוני) אינו שונה מהמים לפני הטיפול (שניוני). ראש בקרה תוכן והורכב ע"י חברת נטפים עם יכולת בקרה על כמות המים לטיפול ותוספות של דשן, מלח ובורון. לסוגי המים השונים (שפירים, קולחים שניוניים וקולחים שלישוניים) ראשי השקיה ומערכות הובלה נפרדות. ההשקיה באמצעות שלוחת טפטוף בודדת לכל שורת עצים. המרחק בין הטפטפות 33 ס"מ וספיקת הטפטפת 1.6 ליטר/שעה.

התחלת השקיה ב-18.4.11 כמות ההשקיה הותאמה לפי טבלה 1. סיום השקיה ב-13.11.11.

**דישון:** בכל טיפולי ההשקיה, הוסף דשן שפר בהרכב של (7:3:7 אחוזים  $N, P_2O_5, K_2O$ ) מהול לפי רמה של 50 ח"מ חנקן.

**ניתוח סטטיסטי:** ניתוח ANOVA בוצע בתוכנת JMP ומבחן המובהקות לפי מבחן Tukey-Kramer (תוצאות

בדיקות מינרלים בעלים ובקרקע) או Sudent ; אותיות שונות מבטאות מובהקות בדרגה 0.05.

השפעת הטיפולים על גדילת העצים בהיקף ושטח חתך הגזע חושבה לפי הנוסחה:

$$V(t)-V(0))/V(0)$$
 כאשר  $V(t)$  מיצג ערכים של היקף ושטח חתך גזע בזמן נתון ו-  $V(0)$  מיצג את אותם ערכים הראשוניים (זמן 0 – שנת 2007) באותו עץ.

נעשה מעקב אחר ההתפתחות הצמחית של העצים, על הצטברות יסודות הזנה בעלים, על פרופיל יסודות ההזנה בתמיסת הקרקע ועל סימני רעילות בעצים. הרמת הבסיסית של המלח והבורון בקולחים שעברו טיהור שלישוני הייתה 300 ו-0.3 מ"ג/ל', בהתאמה.

**דגימות עלים:** דגימות העלים לצורך בדיקת מינרלים נלקחו ב-4.10.11. 20 עלים נלקחו לכל צמד עצים של כל כנה באפרסק, 30 לכל צמד עצים במשמש, 40-50 עלים לכל צמד בשקד. העלים נדגמו אקראית מסביב לעץ, עלה בוגר ראשון מהצד העליון של הענף.

**דיגום קרקע:** ב-8/11/11, נדגמו דגימות קרקע בכל הטיפולים מ-2 עומקים (0-30 ו-30-60), פרט לטיפול הבורון

שבהם הדוגמאות נלקחו מ-3 עומקים (0-10, 10-30 ו-30-60). משקל כל דגימת קרקע היה 0.5 ק"ג. הדגימות נלקחו מחלקות האפרסק והשקד המורכבים על כנת GF677 ומהחלקות המשמש המורכב על כנת 2729. הדגימות נדגמו מחזרות שהושקו במים שפירים ובמי קולחים.

טבלה 1: מנת המים היומית להשקיית העצים (קוב'ד' ליממה).

| חודש  | אפריל   | מאי | יוני | יולי | אוגוסט | ספטמבר | אוקטובר |
|-------|---------|-----|------|------|--------|--------|---------|
| אפרסק | 0.5-1.5 | 3   | 3.5  | 2.0  | 2.0    | 1.5    | 1.5     |
| משמש  | 0.5-1.5 | 3.5 | 3.5  | 2.0  | 2.0    | 1.5    | -       |
| שקד   | 1.0     | 1.5 | 1.5  | 2.5  | 2.0    | 2.0    | 1.5     |

## טיפולים:

טבלה 2: טיפולי סוגי המים במינים השונים.

| מס טיפול | אפרסק (זן סולינג)                      | משמש (זן רעננה)                 | שקד (זן אוס-אל-פחם)             |
|----------|----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| מס טיפול | טיפול                                  | טיפול                           | טיפול                           |
| 1        | שפירים, כלור 100 מ"ג/לי                | שפירים, כלור 100 מ"ג/לי         | שפירים, כלור 100 מ"ג/לי         |
| 2        | קולחים שניוני, כלור 300 מ"ג/לי         | -----                           | -----                           |
| 3        | קולחים שלישוני, כלור 300 מ"ג/לי        | קולחים שלישוני, כלור 300 מ"ג/לי | קולחים שלישוני, כלור 300 מ"ג/לי |
| 4        | קולחים שלישוני, 500 מ"ג/לי             | קולחים שלישוני, 500 מ"ג/לי      | קולחים שלישוני, 500 מ"ג/לי      |
| 5        | קולחים שלישוני, בורון 0.3 + 4.2 מ"ג/לי |                                 |                                 |
| 6        | קולחים שלישוני, כלור 700 מ"ג/לי        |                                 |                                 |

## תוצאות ומסקנות

### אפרסק

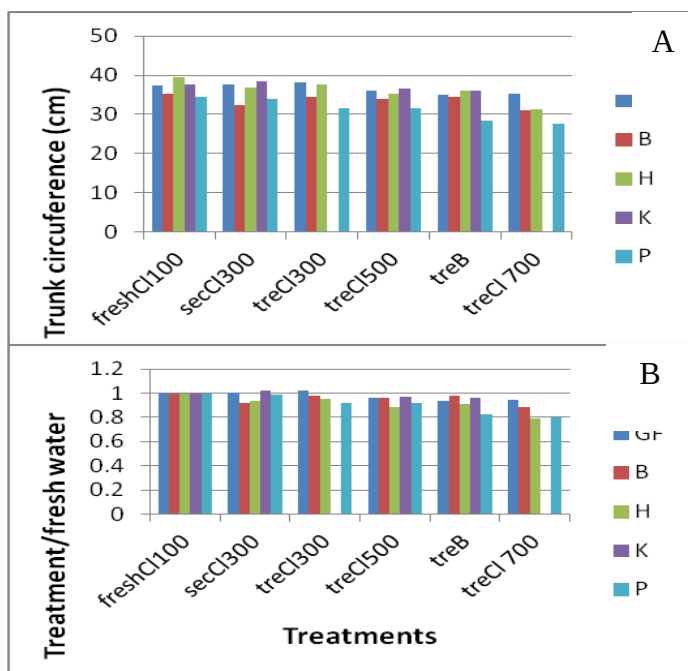
1. השפעת הכנה על התפתחות גזע העצים במים שפירים. עצים המורכבים על כנות הנסן (H), GF677 (GF) ו- קדמן (K) התפתחו טוב יותר במובהק מאשר הכנות בלאדי (B) ופרסיאנה (P) (טבלה 1). הערכים של תוספת היחסית של הגדילה של שטח חתך גזע בטווח השנים 2007 (שנת הנטיעה) – 2011 ביחס ל- 2007, היו: 31.7, 17.03, 39.4, 25.64 ו- 26.65 לגבי הכנות GF, B, H, K ו- P, בהתאמה. הנתונים מצביעים על GF ו- H ככנות שמקנות התפתחות נמרצת. כנות אלה הן כנות מכלוא (אפרסקXשקד) שנמצאים בתהליכי אקלום בארץ בגידול המסחרי ושאכן מתבטאות בצמיחה נמרצת.

2. השפעת טיפולי השקיה על התפתחות הגזע בהשוואה למים שפירים. 2011 היא שנה רביעית מהנטיעה וכבר ניתן להבחין בחלק מהכנות במגמה של עיכוב בהתפתחות הגזע בהשפעת קולחים לאחר טיהור שניוני ושלישוני. מגמה זאת הייתה יותר ברורה בהשפעת ריכוזים גבוהים של מלח ובורון. הכנה הרגישה ביותר היא הפרסיאנה והעמידה ביותר היא ה- GF (טבלה 3, איור 1).

טבלה 3: השפעת טיפולי השקיה על התפתחות הגזע של כנות אפרסק - 2011

| היקף גזע (ס"מ) |                             |                             |                                  |                                  |                                 |                                  |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| כנה/טיפול      | שפירים<br>כלוריד 100<br>ח"מ | קולחים שניוני<br>300<br>ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד<br>300 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד<br>500 ח"מ | קולחים שלישוני בורון<br>4.5 ח"מ | קולחים שלישוני<br>כלוריד 700 ח"מ |
| GF-677         | abc 37.40                   | abc 37.7                    | ab 38.06                         | abc 36.12                        | bcde 34.90                      | bcde 35.27                       |
| בלדי           | bcde 35.29                  | ef32.43                     | cdef 34.49                       | def 33.89                        | cdef 34.40                      | fgh31.07                         |

|          |           |            |           |            |            |         |
|----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|---------|
| fg 31.23 | bcd 36.02 | bcde35.16  | abc 37.60 | abcd 36.97 | a 39.57    | הנסן    |
| -----    | bcd 36.03 | abcd 36.59 | -----     | ab 38.31   | abc 37.63  | קדמן    |
| h 27.48  | gh 28.29  | fg 31.51   | f 31.66   | def 33.93  | cdef 34.44 | פרסיאנה |



**איור 1: השפעת טיפולי השקיה על התפתחות הגזע של כנות אפרסק בהשוואה להשקיה במים שפירים - 2011.** A. ערכים של היקף גזע (ס"מ). B. ערכים ביחס למים שפירים.

**3. השפעת טיפולי קולחים על גובה והיקף העץ באפרסק.**

בעונה זאת דירגנו את נפח העץ לפי קוטר וגובה נוף

העץ. היה מתאם מובהק ביותר ( $R^2=0.9275$ ),

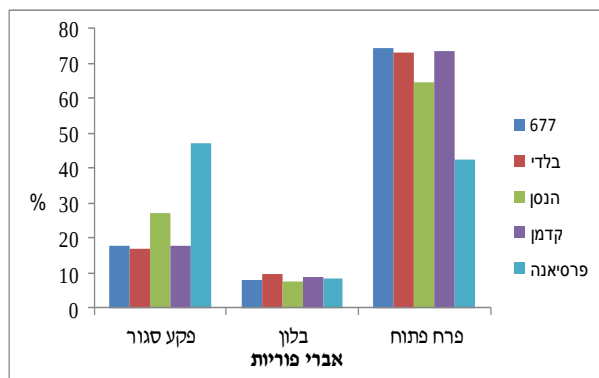
( $P=0.001$ ) בין ערכים של גובה לבין היקף העץ של כל

העצים בניסוי. כמו-כן, היה מתאם מובהק ( $P=0.05$ )

של סדר הכנות לפי עוצמת ההתפתחות במים שפירים בין ערכים של היקף הגזע לבין ערכים של גובה העצים. ההנסן ו-

GF677 התפתחות צמיחה גבוהות יותר, ולאחריהן הקדמן הבלאדי והפרסיאנה (טבלה 4)

| טבלה 4: השפעת טיפולי קולחים על גובה והיקף העץ באפרסק                  |                              |                              |                               |                              |                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
| היקף העץ (מ') (דירוג 1-3 לפי הערכה חזותית, 3- גבוה ביותר, ב-30.11.11) |                              |                              |                               |                              |                       |            |
| קולחים שלישוני כלוריד 700 ח"מ                                         | קולחים שלישוני בורון 4.5 ח"מ | קולחים שניוני כלוריד 500 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד 300 ח"מ | קולחים שניוני כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד 100 ח"מ | כנה/ טיפול |
| 2.8±0.09                                                              | 2.8 ± 0.07                   | 2.9 ± 0.08                   | 2.9 ± 0.08                    | 3.0 ± 0.04                   | 2.9± 0.07             | GF-677     |
| 2.5 ± 0.11                                                            | 2.0 ± 0.11                   | 2.2 ± 0.10                   | 2.0 ± 0.13                    | 2.4 ± 0.09                   | 2.4 ± 0.10            | בלדי       |
| 2.4 ± 0.26                                                            | 2.6 ± 0.21                   | 2.9 ± 0.09                   | 2.5 ± 0.08                    | 2.9 ± 0.07                   | 3.0 ± 0.04            | הנסן       |
|                                                                       | 2.5 ± 0.07                   | 2.65 ± 0.11                  |                               | 2.8 ± 0.08                   | 2.8 ± 0.13            | קדמן       |
| 2.4 ± 0.22                                                            | 1.7 ± 0.24                   | 1.8 ± 0.13                   | 1.9 ± 0.12                    | 2.0 ± 0.09                   | 1.9 ± 0.07            | פרסיאנה    |
| גובה העץ (דירוג 3 (גבוה) – 1)                                         |                              |                              |                               |                              |                       |            |
| 2.7±0.13                                                              | 2.8 ± 0.08                   | 3.0 ± 0.04                   | 2.9 ± 0.08                    | 3.0 ± 0.04                   | 2.9± 0.07             | GF-677     |
| 2.4 ± 0.15                                                            | 2.2 ± 0.15                   | 2.1 ± 0.09                   | 1.9 ± 0.15                    | 2.4 ± 0.07                   | 2.5 ± 0.12            | בלדי       |
| 2.1 ± 0.26                                                            | 2.5 ± 0.21                   | 2.9 ± 0.08                   | 2.6 ± 0.09                    | 2.9 ± 0.06                   | 3.0 ± 0               | הנסן       |
|                                                                       | 2.5 ± 0.11                   | 2.70± 0.08                   |                               | 2.8 ± 0.08                   | 2.8 ± 0.13            | קדמן       |
| 2.4 ± 0.22                                                            | 2.0 ± 0.27                   | 1.9 ± 0.12                   | 2.0 ± 0.11                    | 2.0± 0.09                    | 1.9 ± 0.07            | פרסיאנה    |



איור 2: השפעת כנות אפרסק על התפתחות אברי הפוריות בממוצע של טיפולי השקיה השונים (הערכה בוצעה ב-22.3.11)

4. השפעת כנות אפרסק על התפתחות אברי הפוריות בממוצע של טיפולי השקיה השונים (איור 2).  
ההערכה החזותית בוצעה ב-22.3.11.

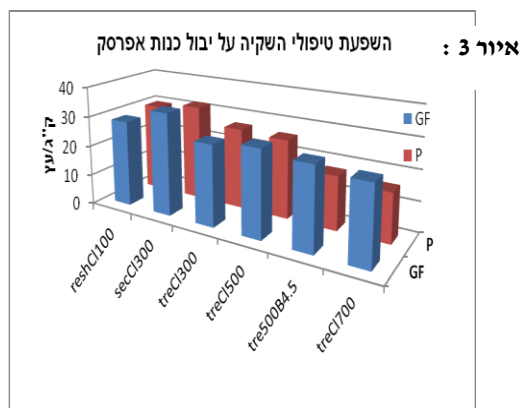
אברי הפוריות של הזן סוולינג הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על הכנה פרסיאנה בהשוואה לשאר הכנות.

5. השפעת כנות אפרסק על היבול תחת טיפולי השקיה בקולחים.

יש לציין ששנת העבודה היא שנת היבול הראשונה ולכן היבול נמוך ולא יציב. למרות זאת נראה שיש מתאם בין השפעת הטיפולים על הצמיחה לבין ההשפעה על היבול. לפי נתוני

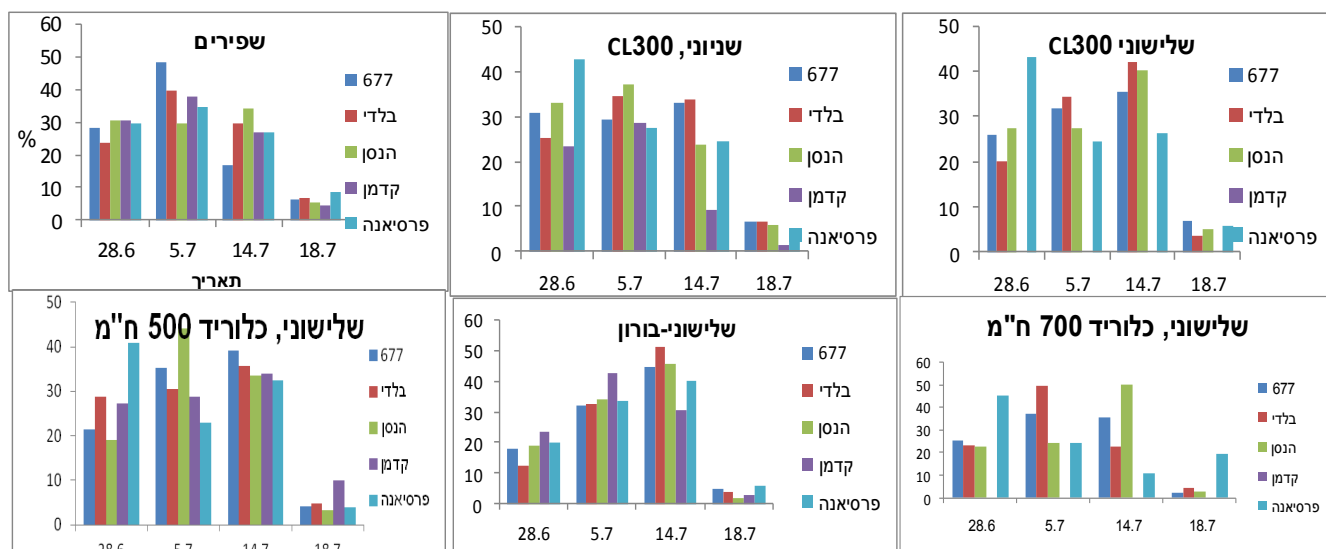
היבול (טבלה 5), נראה שהנסן ו-GF הן הכנות הטובות, כנת הפרסיאנה הגרועה מביניהן והשאר כנות ביניים. ההבדל בין GF ל-פרסיאנה מומחש באיור 3, בעיקר לגבי התגובה לטיפול של 700 ח"מ כלוריד. הפרסיאנה בולטת מבין שאר הכנות ברגישותה לטיפול הבורן.

| טבלה 5: השפעת כנות אפרסק על היבול תחת טיפולי השקיה בקולחים |                                  |                             |                               |                               |                              |                       |            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
| ממוצע                                                      | יבול ממוצע (ק"ג/עץ) <sup>1</sup> |                             |                               |                               |                              |                       | כנה/ טיפול |
|                                                            | קולחים שלישוני כלוריד 700 ח"מ    | קולחים שלישוני בורן 4.5 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד 500 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד 300 ח"מ | קולחים שניוני כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד 100 ח"מ |            |
| 28.1                                                       | 24.9±5.9                         | 26.7±1.3                    | 28.3±4.0                      | 26.6±2.7                      | 33.9±4.7                     | 28.6±4.8              | GF-677     |
| 26.8                                                       | 25.6±4.2                         | 30.6±4.8                    | 24.1±4.5                      | 22.6±3.5                      | 29.4±7.3                     | 28.5±1.8              | בלדי       |
| 28.6                                                       | 33.8±5.1                         | 39.0±5.9                    | 30.5±4.6                      | 22.9±3.7                      | 21.9±3.9                     | 23.9±3.9              | הנסן       |
| 25.5                                                       | -----                            | 27.7±5.6                    | 19.6±4.3                      | -----                         | 26.2±4.6                     | 28.7±5.1              | קדמן       |
| 24.6                                                       | 15.9±7.8                         | 17.5±0.4                    | 25.9±2.8                      | 26.7±1.6                      | 31.8±5.2                     | 29.8±2.2              | פרסיאנה    |
| נקטף ב-4 מועדים: 18.7.11, 14.7.11, 5.7.11, 28.6.11         |                                  |                             |                               |                               |                              |                       |            |



איור 4: השפעת טיפולי השקיה בקולחים על יבול עצי סוולינג המורכבים על כנות GF677 (הכנה הטובה) ופרסיאנה (P) (הכנה הפחות טובה).

התפלגות כמויות הפרי במועדים השונים של הקטיפ מתוארת באיור 5. ניתן לראות כי בטיפולי הקולחים השניוני והשלישוני שהכילו 300 ח"מ כלוריד, וכן אלה שהכילו 500 ו-700 ח"מ, הייתה הקדמה במועד הקטיפ בעצים המורכבים על פרסיאנה, בהשוואה לשאר הכנות. בשפירים ובטיפול בורן לא הייתה הקדמה בכנה זאת. הקדמה בקטיפ נמצאה בהתאמה להקדמה בהתפתחות ניצני הפריחה באביב (איור 2).



**איור 5: השפעת טיפולי השקיה על התפלגות רמת ניבול לפי קטיפים באפרסק. התפלגות היבול חושבה כאחוז של היבול המשקלי בקטיפים השונים ביחס לסה"כ היבול לעץ.**

#### 6. השפעת כנות אפרסק על איכות הפרי תחת טיפולי השקיה בקולחים.

השפעה על גודל פרי (טבלה 6) – נראה שיש מגמה של הקטנה של גודל פרי בכל טיפולי הקולחים בהשוואה למים שפירים. הבלאדי מגיבה בפרי הקטן ביותר והפרסיאנה בפרי הגדול ביותר. יתכן, וגודל הפרי הגדול של הפרסיאנה מושפע ממספר קטן של פירות לעץ המורכב על כנה זאת. השפעה על תכולת כ.מ.מ. – לא נראה שיש השפעה של הכנות או של טיפולי ההשקיה על תכולת כ.מ.מ. של פרי בקטיפ (טבלה 7).

| טבלה 6: השפעת טיפולי השקיה בקולחים על משקל פרי אפרסק מזן סוולינג. |                              |                            |                              |                              |                             |                             |               |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| אפרסק - משקל פרי ממוצע (ג') (20 פירות/עץ)                         |                              |                            |                              |                              |                             |                             |               |
| ממוצע                                                             | שלישוני<br>כלוריד 700<br>ח"מ | שלישוני<br>בורן 4.5<br>ח"מ | שלישוני<br>500 כלוריד<br>ח"מ | שלישוני<br>300 כלוריד<br>ח"מ | שניוני<br>כלוריד 300<br>ח"מ | שפירים<br>כלוריד 100<br>ח"מ | כנה/<br>טיפול |
| 104.78                                                            | 105.1 ± 5.92                 | 102.1 ± 5.09               | 104.9 ± 6.84                 | 103.2 ± 9.49                 | 96.7 ± 3.03                 | 116.6 ± 5.5                 | GF-677        |
| 91.2                                                              | 87.9 ± 4.38                  | 85.2 ± 7.85                | 91.38 ± 4.73                 | 83.1 ± 3.94                  | 93.0 ± 8.03                 | 106.7 ± 4.4                 | בלדי          |
| 108.06                                                            | 102.2 ± 3.65                 | 102.8 ± 11.11              | 100.75 ± 5.49                | 113.1 ± 8.96                 | 119.3 ± 12.56               | 110.2 ± 6.4                 | הנסן          |
| 108.93                                                            |                              | 103.3 ± 6.2                | 110.7 ± 4.44                 |                              | 105.1 ± 3.79                | 116.6 ± 5.5                 | קדמן          |
| 114.98                                                            | 109.3 ± 5.4                  | 106.6 ± 7.85               | 113.1 ± 11.98                | 114.68 ± 6.37                | 129.9 ± 7.3                 | 116.2 ± 4.3                 | פרסיאנה       |

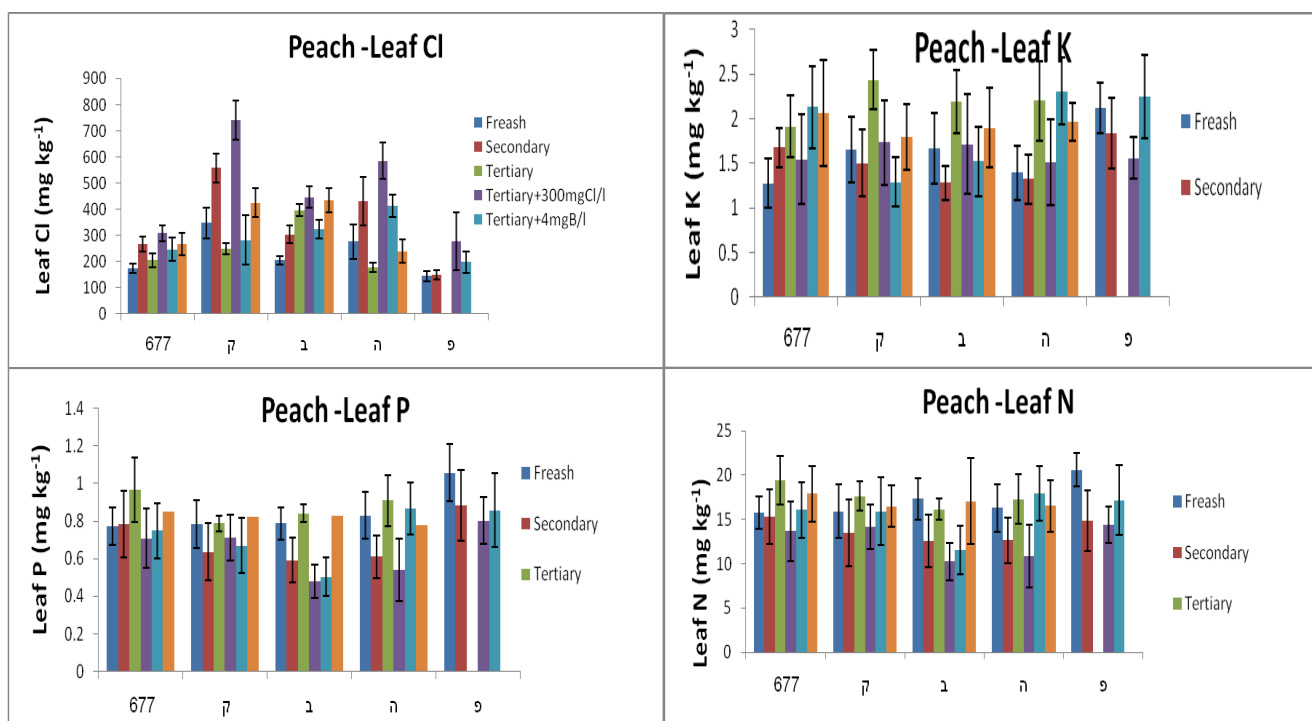
| טבלה 7: השפעת טיפולי השקיה בקולחים על תכולת כ.מ.מ. (%) בפירות אפרסק מזן סוולינג |                       |                       |                        |                        |                      |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| כנה/ טיפול                                                                      | שפירים כלוריד 100 ח"מ | שניוני כלוריד 300 ח"מ | שלישוני כלוריד 300 ח"מ | שלישוני כלוריד 500 ח"מ | שלישוני בורן 4.5 ח"מ | שלישוני כלוריד 700 ח"מ |
| Gf-677                                                                          | 14.87 ± 0.76          | 14.46 ± 0.41          | 14.35 ± 0.37           | 13.64 ± 0.47           | 14.92 ± 0.43         | 13.73 ± 0.78           |



|                                              |              |              |              |              |              |         |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|
| 14.6 ± 0.44                                  | 13.71 ± 0.55 | 15.77 ± 1.05 | 13.86 ± 0.55 | 15.12 ± 0.33 | 14.97 ± 0.32 | בלדי    |
| 13.32 ± 0.73                                 | 14.96 ± 0.35 | 15.28 ± 0.9  | 15.38 ± 0.8  | 15.29 ± 0.72 | 14.73 ± 0.64 | הנסן    |
|                                              | 14.57 ± 0.78 | 13.92 ± 0.77 |              | 14.68 ± 0.33 | 14.8 ± 0.47  | קדמן    |
| 14.69 ± 0.37                                 | 14.22 ± 0.17 | 14.64 ± 0.41 | 15.29 ± 0.53 | 15.86 ± 0.64 | 14.3 ± 0.49  | פרסיאנה |
| 5 פירות/עץ ; הפירות נבדקו ברפרקטורמטר דיגטלי |              |              |              |              |              |         |

## 7. השפעת כנות וטיפול קולחים על רמת מינרלים בעלי אפרסק (איור 6)

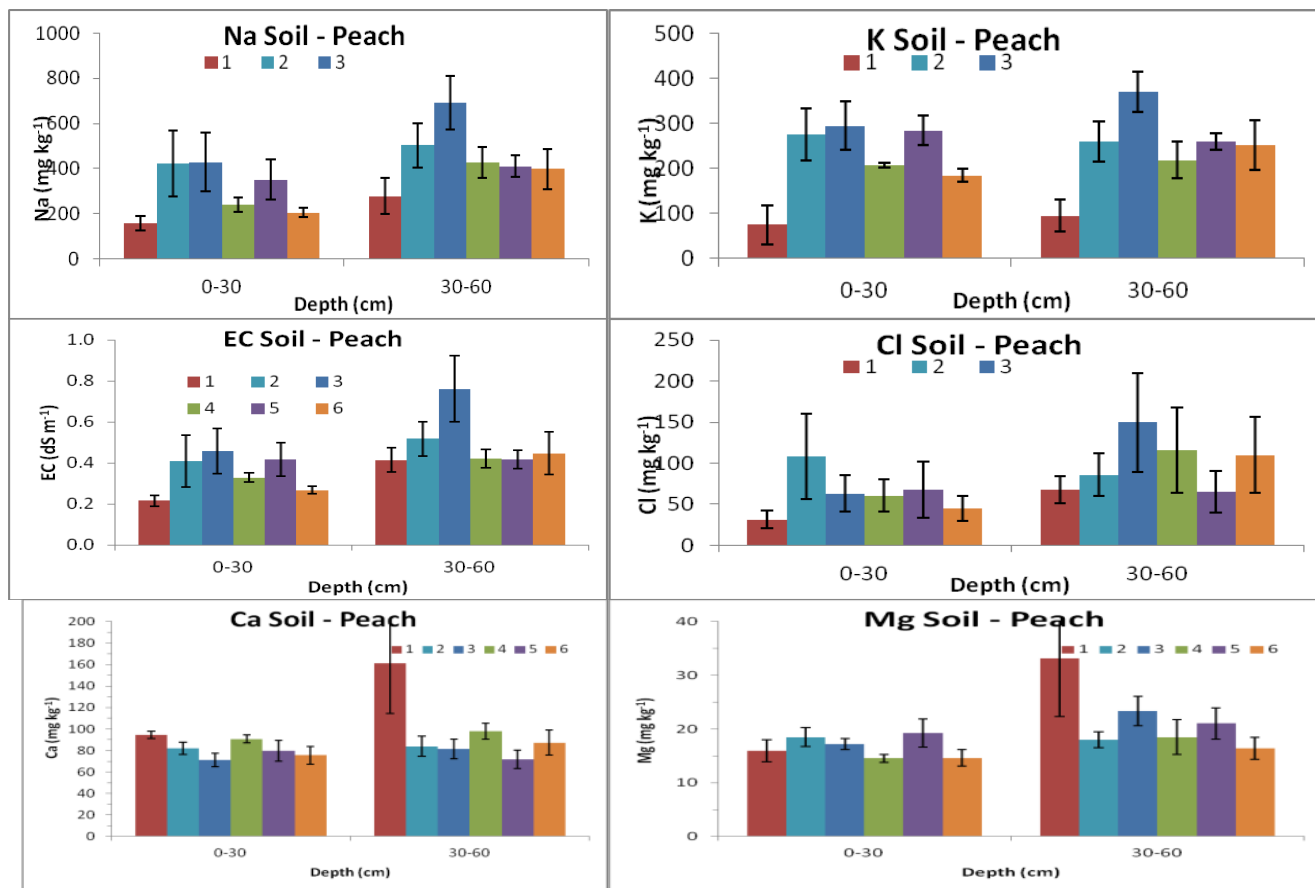
בעצים המורכבים על GF ו- פרסיאנה רמת הכלור בעלים הייתה נמוכה בהשוואה לכנות האחרות. מעניין הממצא כי רמת הכלור בעלים בטיפול כלור 500 ח"מ הייתה גבוהה מאשר בטיפול 700 ח"מ גם מעניינת התוצאה כי בעלים שהושקו בקולחים שניוני, רמת הכלור, בעיקר בכנות קדמן והנסן, הייתה גבוהה בהשוואה לאלה שהושקו בקולחים שעברו טיהור שלישוני. ההבדל בין שני הסוגים של מים אלה אמור להיות בעיקר ברמת החומר האורגני. בהנסן, רמת הכלור בטיפול ההשקיה בבורון הייתה גבוהה משמעותית מהביקורת של הקולחים בלבד. ביסודות K,P,N לא נראתה השפעה משמעותית לכנה ולא לסוג המים.



## איור 6: השפעת טיפולי קולחים על רמת מינרלים בעלי אפרסק.

## 8. השפעת כנות וטיפול קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע (איור 7).

הבדיקות התבצעו בשתי שכבות קרקע, בעומק 0-30 ו- 30-60 ס"מ. הדגימות נלקחו מחלקות האפרסק והשקד המורכבים על כנת GF677 ומחלקות המשמש המורכב על כנת 2729. ריכוזי היונים  $Na^+$ ,  $Cl^-$  ו-  $K^+$  בקרקע בטיפול קולחים היו גבוהים יותר מאשר בשפירים. כך גם לגבי המוליכות החשמלית (EC), בעיקר בעומק 0-30 ס"מ. מעניין הממצא כי לגבי היונים הדו-ערכיים  $Mg^{+2}$  ו-  $Ca^{+2}$ , ריכוזיהם בשכבה העמוקה יותר הייתה נמוכה בטיפול קולחים



איור 7: השפעת טיפולי קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע בסמיכות לעצי אפרסק.

בהשוואה לשפירים. רמת היונים היונים  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ו-  $\text{K}^+$  וכן ערכי המוליכות החשמלית בטווח 30-60 ס"מ, היו גבוהים בטיפול קולחים שלישוני, בהשוואה לטיפולים של המים באותה דרגת טיהור שהכילו רמות גבוהות יותר של מלח.

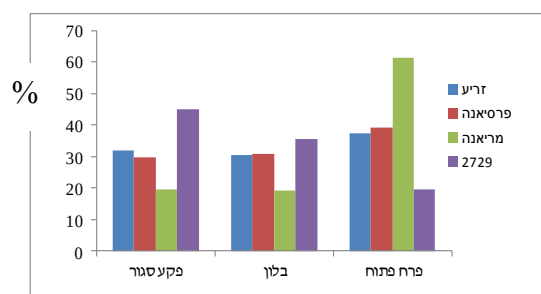
## משמש

1. השפעה של כנות משמש וטיפול קולחים על התפתחות גזע - עדיין לא התחילו להתבטא הבדלים בהיקף הגזע בין הכנות לגבי התגובה לטיפול קולחים (טבלה 8).

2. השפעה על התפתחות נוף העץ – הייתה מגמה של השפעה של הכנות על התפתחות גודל העץ (טבלה 9). גודל העץ היה לפי סדר הכנות הבא (מהגדול לקטן): 2729, מריאנה, זריע ופרסיאנה. היה מתאם בסדר הכנות בין הערכת היקף להערכת גובה העצים.

| טבלה 8: השפעת טיפולי השקיה על התפתחות הגזע של כנות משמש - 2011 |                                  |                          |           |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----------|
| קולחים שניוני כלוריד<br>500 ח"מ                                | קולחים שלישוני כלוריד<br>300 ח"מ | שפירים כלוריד<br>100 ח"מ | כנה/טיפול |
| 39.91±0.9                                                      | 37.48±0.97                       | 38.15±2.23               | זריע      |
| 34.22±1.18                                                     | 35.74±0.66                       | 35.29±0.83               | פרסיאנה   |
| 34.69±0.75                                                     | 36.29±0.94                       | 34.42±1.57               | מריאנה    |
| 37.88±0.77                                                     | 37.01±1.13                       | 39.34±0.97               | 2729      |
| היקף הגזע נמדד ב-24/2/11 כ-20 ס"מ מעל ההרכבה                   |                                  |                          |           |

| טבלה 9: השפעת טיפולי קולחים על גובה והיקף העץ במשמש |                                 |                          |            |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------|
| היקף עץ (דירוג 3 (גבוה) – 1) (30.11.11)             |                                 |                          |            |
| קולחים שלישוני<br>כלוריד 500 ח"מ                    | קולחים שניוני<br>כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד<br>100 ח"מ | כנה/ טיפול |
| 2.1±0.12                                            | 1.8±0.21                        | 2.53±0.11                | זריע       |
| 2.5±0.14                                            | 2.8±0.11                        | 2.7±0.07                 | מריאנה     |
| 2±0.17                                              | 2.0±0.11                        | 2.4±0.10                 | פרסיאנה    |
| 2.9±0.05                                            | 2.9±0.07                        | 3.0±0                    | 2729       |
| גובה עץ (דירוג 3 (גבוה) – 1)                        |                                 |                          |            |
| 2.2±0.11                                            | 2.0±0.22                        | 2.7±0.11                 | זריע       |
| 2.8±0.10                                            | 2.8±0.11                        | 2.7±0.07                 | מריאנה     |
| 2.3±0.14                                            | 2.0±0.13                        | 2.5±0.14                 | פרסיאנה    |
| 2.9±0.05                                            | 2.9±0.07                        | 3.0±0                    | 2729       |



איור 8: השפעת כנות משמש על התפתחות פקעי פוריות במשמש (22.3.11).

3. השפעת כנות משמש על התפתחות אברי הפוריות בממוצע של טיפולי השקיה השונים (איור 8).  
אברי הפוריות של הזן רעננה הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על הכנה 2729 בהשוואה לשאר הכנות. הכנה מריאנה פגרה בהתעוררות. הפרסיאנה במשמש לא התעוררה מוקדם כמו באפרסק.

4. השפעת כנות משמש על יבול ואיכות פרי תחת טיפולי השקיה בקולחים.

| טבלה 10: משמש - השפעה של קולחים על יבול והתפלגות רמת יבול במועדי הקטיפה. |                                  |                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------|
| משמש – סה"כ יבול (ק"ג/עץ) (% ביחס לשפירים)                               |                                  |                          | א          |
| קולחים שלישוני<br>כלוריד 500 ח"מ                                         | קולחים שלישוני<br>כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד<br>100 ח"מ | כנה/ טיפול |
| 23.2±2.1 (74%)                                                           | 30.6±1.4 (98%)                   | 31.2±6.2 (100%)          | זריע       |
| 24.4±2.2 (87%)                                                           | 30.7±2.6 (110%)                  | 27.9±2.9 (100%)          | מריאנה     |
| 27.2±2.5 (86%)                                                           | 28.2±1.4 (89%)                   | 31.7±1.6 (100%)          | פרסיאנה    |
| 21.2±2.0 (72%)                                                           | 29.9±3.0 (101%)                  | 29.6±2.13 (100%)         | 2729       |
| ב. יבול קטיפה ראשון- 9.6.11 (%)                                          |                                  |                          |            |
| 48.1±3.5                                                                 | 52.38±3.34                       | 50.1±4.2                 | זריע       |
| 47±4.5                                                                   | 49.63±3.56                       | 45.5±2.7                 | מריאנה     |
| 51.6±4.6                                                                 | 48.17±4.31                       | 41.5±3.8                 | פרסיאנה    |

כאמור, 2011 היא היבול נמוך ולא היו הבדלים ביבול לעץ (טבלה ח"מ הייתה מגמה בהשוואה

כאשר מגמה זאת ובזריע. לא היו מועדי קטיף (טבלה את הפרי הגדול במלח הגבוה, גם שאיננו נמוך (טבלה 11 א,ב). של ירידת כ.מ.מ

|                                       |          |             |          |
|---------------------------------------|----------|-------------|----------|
| 2729                                  | 50.9±4.9 | 41.352±2.49 | 47.6±2.9 |
| <b>ג. יבול קטיף שני - (%) 14.6.11</b> |          |             |          |
| זריע                                  | 49.8±4.2 | 47.6±3.3    | 51.8±3.5 |
| מריאנה                                | 54.4±4.1 | 50.3±3.5    | 53.0±4.5 |
| פרסיאנה                               | 58.5±3.3 | 51.8±4.3    | 48.3±4.6 |
| 2729                                  | 49.0±4.7 | 58.6±2.4    | 52.3±2.9 |

שנת היבול הראשונה ולכן יציב. במים שפירים לא משמעותיים בין הכנות (10). בריכוז מלח של 500 ברורה של ירידה ביבול, לשפירים, בכל הכנות, הייתה בולטת יותר ב-2729 הבדלים בין הכנות לגבי 10 ב,ג). פרסיאנה הניבה ביותר הן בשפירים והן על רקע של יבול יחסי בהשוואה לכנות האחרות לעומת זאת הייתה מגמה בפרסיאנה (טבלה 11 ג).

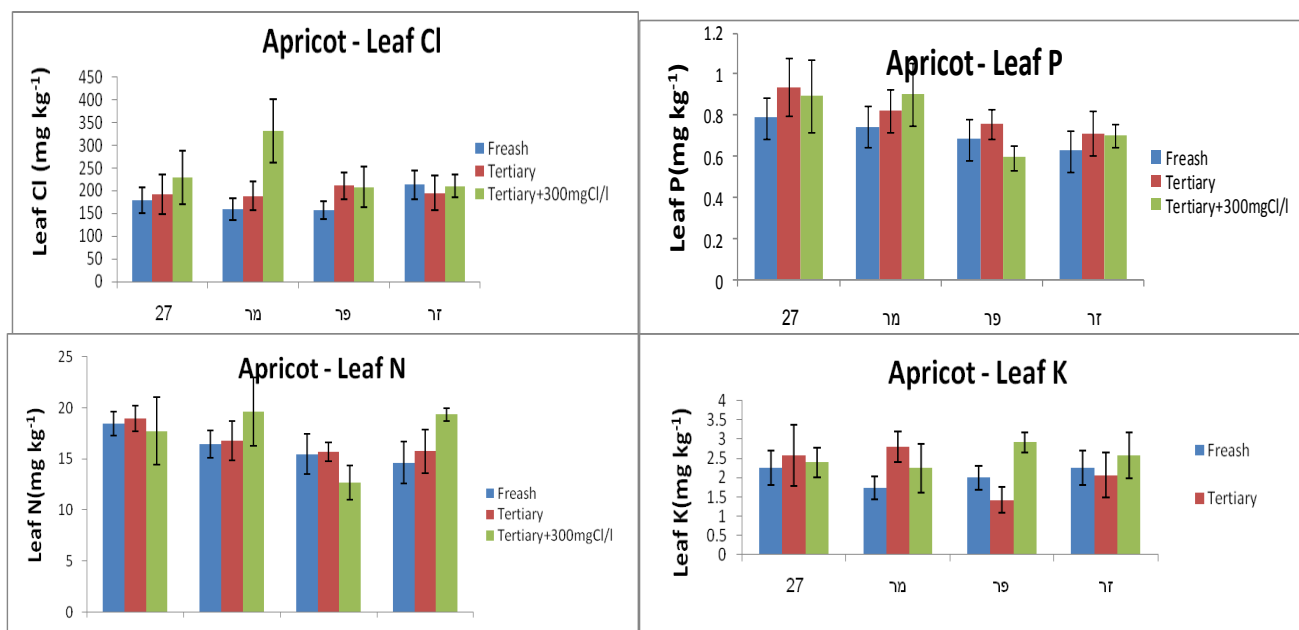
| <b>טבלה 11: השפעת קולחין על איכות ומשקל פרי במשמש</b>                              |                              |                       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
| <b>משמש - משקל פרי ממוצע (ג')</b>                                                  |                              |                       | <b>א</b>   |
| קולחים שניוני כלוריד 500 ח"מ                                                       | קולחים שניוני כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד 100 ח"מ | כנה/ טיפול |
| 31.67±0.5                                                                          | 33.21±1.65                   | 35.14±0.82            | זריע       |
| 33.35±0.48                                                                         | 35.53±1.37                   | 35.9±1.08             | מריאנה     |
| 37.39±1.28                                                                         | 33.24±2                      | 38.38±0.82            | פרסיאנה    |
| 32.99±0.63                                                                         | 34.94±0.61                   | 36.67±0.4             | 2729       |
| <b>ב. קוטר פרי ממוצע (ג')</b>                                                      |                              |                       |            |
| 38.44±0.17                                                                         | 39.88±0.77                   | 40.98±0.41            | זריע       |
| 39.91±0.19                                                                         | 41.35±0.51                   | 39.5±0.69             | מריאנה     |
| 42.04±0.60                                                                         | 40.59±0.26                   | 41.96±0.24            | פרסיאנה    |
| 39.87±0.17                                                                         | 40.32±0.27                   | 40.83±0.27            | 2729       |
| <b>ג. כ.מ.מ (%)</b>                                                                |                              |                       |            |
| 14.04±0                                                                            | 15.1±1.13                    | 14.44±0.46            | זריע       |
| 14.86±0.24                                                                         | 14.86±0.29                   | 14.14±0.35            | מריאנה     |
| 13.8±0                                                                             | 13.39±0.45                   | 12.4±0                | פרסיאנה    |
| 13.6±0.32                                                                          | 14.2±0.52                    | 13.26±0.3             | 2729       |
| משקל פרי - 20 פירות/עץ; קוטר פרי- נמדד קוטר מכסימלי של 15 פירות; כ.מ.מ- 5 פירות/עץ |                              |                       |            |

##### 5. השפעת כנות משמש וטיפול קולחים על רמת מינרלים בעלים (איור 9)

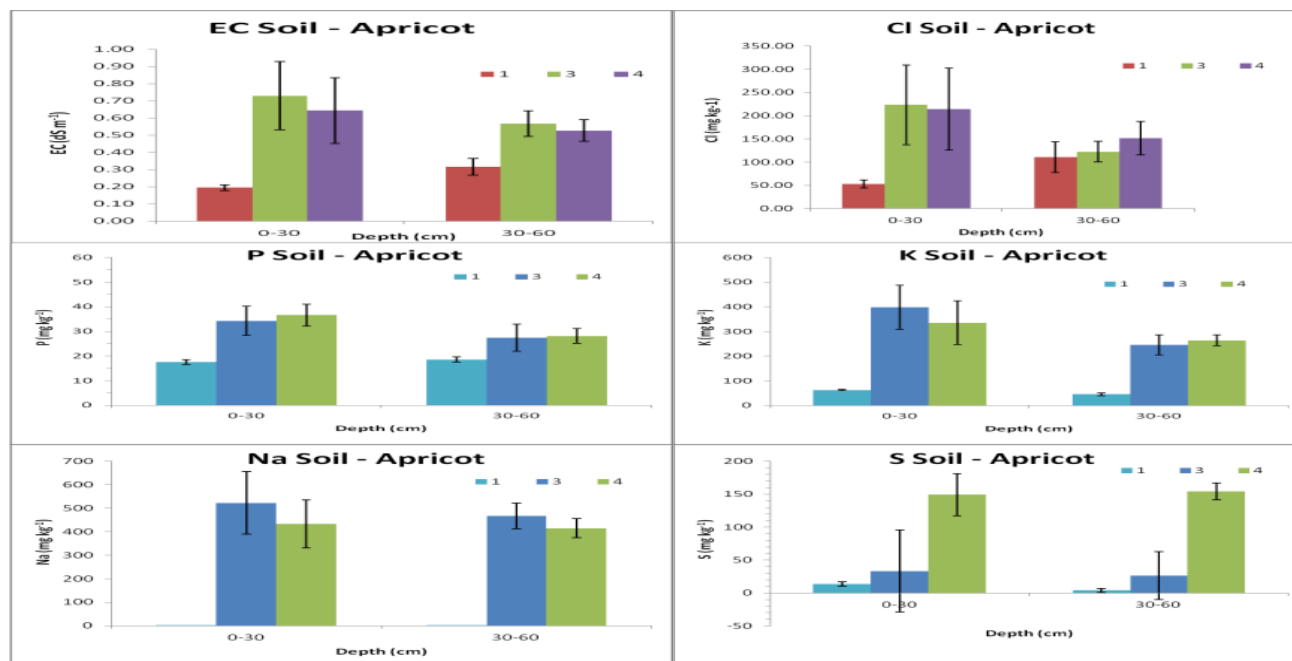
רמת הכלור בעלים בעצים המורכבים על כנת מריאנה הייתה גבוהה בהשוואה לכנות האחרות. רמת ה-K בפרסיאנה בטיפול כלור 500 ח"מ הייתה יחסית גבוהה. בשאר היסודות לא נראו השפעות משמעותיות של הכנות או של טיפולי ההשקיה.

##### 6. השפעת כנות משמש וטיפול קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע (איור 10).

ערכי המוליכות החשמלית והיסודות K, P ו-Na היו גבוהים בשני טיפולי המלח ובשני טווחים של עומק, בטיפול הקולחים בהשוואה לשפירים. ב- Cl הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 0-30 ס"מ בלבד. ב-S ההבדל בין הרמה הגבוהה של הקולחים בהשוואה לשפירים באה לידי ביטוי בריכוז כלור 500 בלבד.



איור 9: השפעת טיפולי קולחים על רמת מינרלים בעלי משמש



איור 10: השפעת כמות משמש וטיפול קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע.

שקד

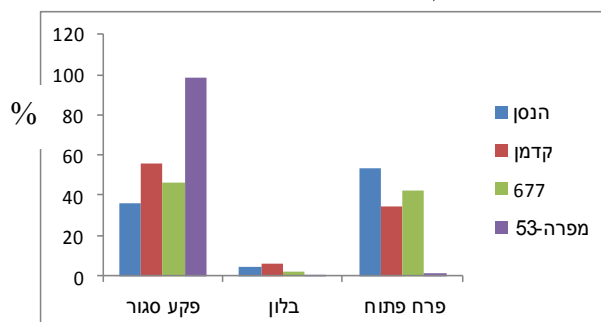
1. השפעה כנות שקד וטיפול קולחים על התפתחות גזע. עדיין לא התחילו להתבטא הבדלים משמעותיים בהיקף הגזע בין הכנות לגבי התגובה לטיפול קולחים (טבלה 12).

2. השפעה על התפתחות נוף העץ – לא הייתה השפעה משמעותית של הכנות על התפתחות גודל העץ (טבלה 13). ממוצעים של הערכות גודל העץ לפי מדדי היקף וגובה, בכל טיפולי ההשקיה מצביעים על יתרון בגודל לזן המפרה 53 (ממוצע 2.83) וחסרון לזן הנסן (ממוצע 2.58).

| טבלה 12: השפעת טיפולי השקיה על התפתחות הגזע של כנות שקד |                               |                       |           |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------|
| שקד- היקף גזע (ס"מ) (%) ביחס לשפירים                    |                               |                       |           |
| קולחים שלישוני כלוריד 500 ח"מ                           | קולחים שלישוני כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד 100 ח"מ | כנה/טיפול |
| 30.5 ± 0.75 (94%)                                       | 30.43 ± 1.87                  | 32.53 ± 0.79          | הנסן      |
| 31.62 ± 1 ((98%)                                        | 32.81 ± 1.53                  | 32.31 ± 0.69          | קדמן      |
| 33.71 ± 1.12 (103%)                                     | 33.19 ± 1.23                  | 32.59 ± 0.76          | GF-677    |
| 31.62 ± 1 (88%)                                         | 32.81 ± 1.53                  | 36 ± 0.69             | מפרה-53   |

| טבלה 13: השפעת מרכיבי הקולחים על גובה והיקף העץ בשקד          |                               |                       |           |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------|
| שקד- היקף עץ (דירוג 3 (גבוה) – 1) (30.11.11) (%) ביחס לשפירים |                               |                       |           |
| קולחים שלישוני כלוריד 500 ח"מ                                 | קולחים שלישוני כלוריד 300 ח"מ | שפירים כלוריד 100 ח"מ | כנה/טיפול |
| 2.5 ± 0.18 (96%)                                              | 2.8 ± 0.13                    | 2.61 ± 0.21           | GF-677    |
| 2.4 ± 0.09 (93%)                                              | 2.5 ± 0.11                    | 2.7 ± 0.09            | הנסן      |
| 2.6 ± 0.11 (93%)                                              | 2.9 ± 0.07                    | 2.8 ± 0.12            | קדמן      |
| 2.9 ± 0.07 (100%)                                             | 2.6 ± 0.14                    | 2.86 ± 0.09           | מפרה - 53 |
| גובה עץ (דירוג 3 (גבוה) – 1) (30.11.11) (%) ביחס לשפירים      |                               |                       |           |
| 2.6 ± 0.11 (100%)                                             | 3.0 ± 0.05                    | 2.61 ± 0.21           | GF-677    |
| 2.5 ± 0.11 (90%)                                              | 2.6 ± 0.11                    | 2.8 ± 0.08            | הנסן      |
| 2.8 ± 0.07 (104%)                                             | 2.9 ± 0.07                    | 2.7 ± 0.14            | קדמן      |
| 2.9 ± 0.07 (98%)                                              | 2.7 ± 0.14                    | 2.95 ± 0.04           | מפרה - 53 |

3. השפעת כנות שקד על התפתחות אברי הפוריות בממוצע של טיפולי השקיה השונים (איור 11).



איור 11: השפעת כנות על התפתחות פקעים בשקד (24.2.11)

אברי הפוריות של הזן המפרה 53 הקדימו להתעורר לפני הזן אום-אל-פחם המורכב על שאר הכנות. לא היו הבדלים בין הכנות שעליהן הורכב הזן אום-אל-פחם. המפרה אמור להקדים את הפריחה לצורך הפריית הזן המוביל.

4. השפעת כנות שקד וטיפול קולחים על יבול ואיכות הפרי תחת טיפולי השקיה בקולחים.

יבול הגלעין (ק"ג/עץ) (טבלה 14 ב) - מסתמנת מגמה די ברורה בכל הזנים של עליה ביבול המשקלי בהשפעת הקולחים. מגמה זאת יותר ברורה בטיפול המלח הגבוה. בין הכנות בולטת הכנה GF במגמה זאת. שיעור משקל הגלעין (% משקלי מגלעין+שומר) (טבלה 14 א) – לא נראה שיש השפעה של הכנות או טיפולי השקיה על שיעור הגלעין מכלל הפרי. משקל גלעין ממוצע - לא נראה שיש השפעה של הכנות או טיפולי השקיה על מדד זה.

| טבלה 14: שקד - השפעה של קולחים על יבול והתפלגות רמת יבול                            |                       |                               |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| כנות/טיפול                                                                          | שפירים כלוריד 100 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד 300 ח"מ | קולחים שלישוני כלוריד 500 ח"מ |
| א. שיעור משקל הגלעין (% משקלי מגלעין+שומר)                                          |                       |                               |                               |
| הנסן                                                                                | 38.02±1.46 (100%)     | 40.26±2.04 (106%)             | 44.84±1.75 (118%)             |
| קדמן                                                                                | 47.72±1.07 (100%)     | 45.75±0.11 (96%)              | 43.28±1.44 (91%)              |
| GF677                                                                               | 39.93±0.85 (100%)     | 40.26±2.04 (101%)             | 43.30±1.54 (108%)             |
| מפרה- 53                                                                            | 39.36±0.79 (100%)     | 43.86±0.90 (111%)             | 39.79±1.50 (101%)             |
| ב. יבול גלעין (ק"ג/עץ)                                                              |                       |                               |                               |
| הנסן                                                                                | 6.85±0.99 (100%)      | 5.77±1.80 (84%)               | 8.17±1.37 (119%)              |
| קדמן                                                                                | 5.90±0.39 (100%)      | 7.28±1.02 (123%)              | 8.37±0.83 (142%)              |
| GF677                                                                               | 6.16±0.96 (100%)      | 7.69±1.50 (125%)              | 9.68±0.61 (157%)              |
| מפרה- 53                                                                            | 7.43±0.77 (100%)      | 10.69±2.88 (144%)             | 8.68±1.0 (117%)               |
| ג. משקל גלעין ממוצע (ג')                                                            |                       |                               |                               |
| הנסן                                                                                | 1.89±0.88 (100%)      | 1.71±0.07 (90%)               | 1.76±0.09 (93%)               |
| קדמן                                                                                | 1.81±0.08 (100%)      | 1.63±0.04 (90%)               | 1.83±0.13 (101%)              |
| GF677                                                                               | 2.0±0.06 (100%)       | 2.09±0.12 (104%)              | 1.69±0.07 (85%)               |
| מפרה- 53                                                                            | 2.22±0.06 (100%)      | 2.09±0.12 (94%)               | 2.25±0.05 (101%)              |
| העצים נקטפו במנערת שקדים. הזן אום אל פחם והמפרה 53 נקטפו ב-4/8/11 וב-9/9/11 בהתאמה. |                       |                               |                               |

טבלה 14: השפעת כנות שקד וטיפול קולחים על יבול ואיכות הפרי תחת טיפולי השקיה בקולחים.

#### 5. השפעת כנות שקד וטיפול קולחים על רמת מינרלים בעלים (איור 12)

רמת הכלור בעלים עלתה ביחס ישר לרמתו במי ההשקיה. רמת הכלור הייתה לפי סדר הכנות: קדמן, הנסן ו- GF (מהגבוה לנמוך). בכנה GF, רמת P ו-N בטיפול הקולחים הייתה נמוכה מאשר מים שפירים. רמת K בטיפול הקולחים הייתה גבוהה יחסית בכנת הנסן.

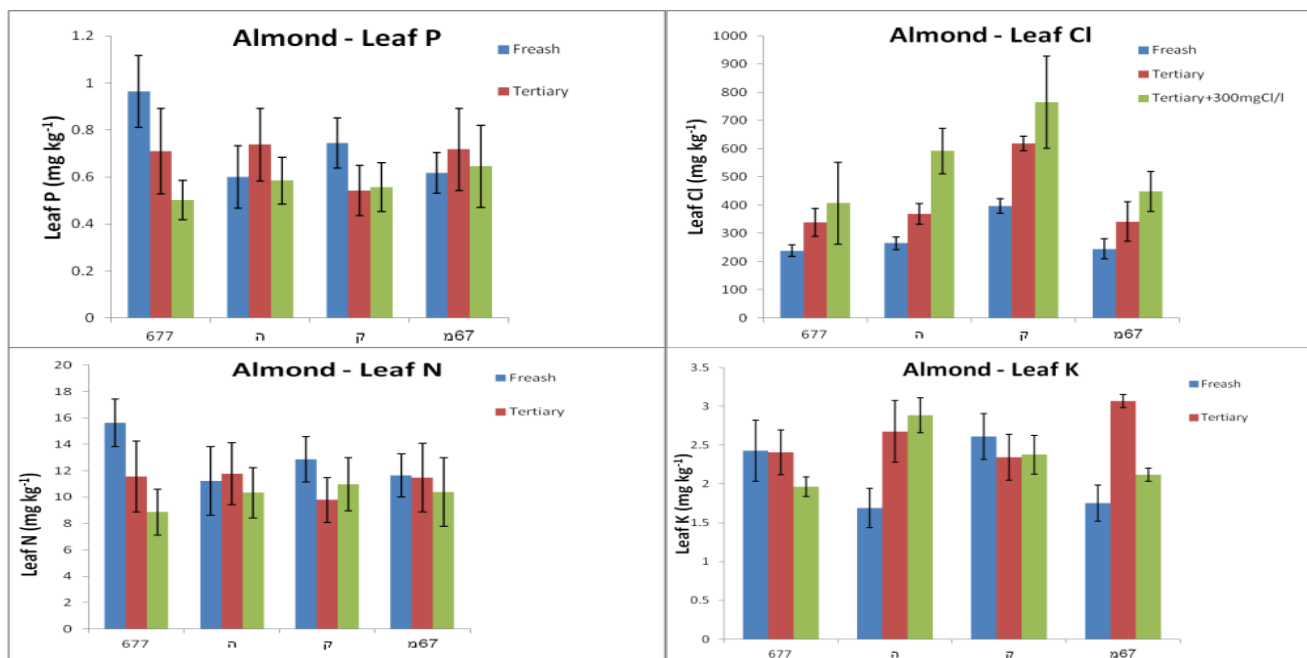
#### 6. השפעת כנות משמש וטיפול קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע (איור 13).

ערכי המוליכות החשמלית והיסודות S, ו-Na היו גבוהים בשני טיפולי הקולחים ובשני טווחים של עומק בהשוואה לשפירים. ב- Cl ו- K הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 30-60 ס"מ ובעיקר לגבי ריכוז כלור 500 ח"מ. pH הקרקע היה גבוה בשני טיפולי הקולחים ובשני טווחי העומק, בהשוואה לשפירים.

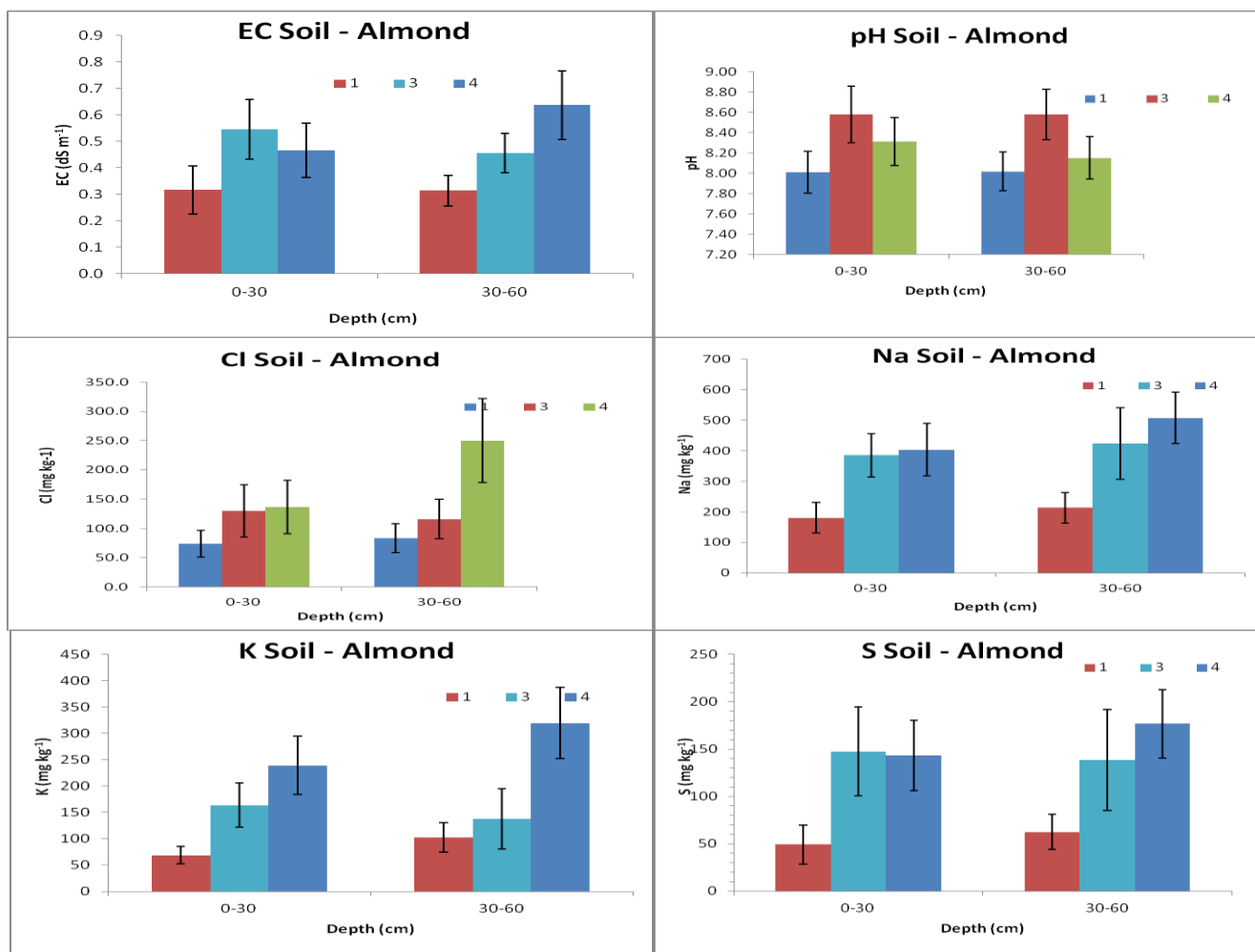
#### תודות

תודה על העבודה המסורה והאחראית של עמרם חזן, אברהם אליהו, צוות המטע בלכיש, והחברים משה"מ במו"פ לכיש. וכן לטיבור מרקוביץ מהמכון לקרקע ומים שבמרכז וולקני. המחקר מומן על-ידי קרן המדען הראשי של משרד החקלאות והכפר.





איור 12: השפעת כמות שקד וטיפול קולחים על רמת מינרלים בעלים



איור 13: השפעת טיפול קולחים על רמת מינרלים ומוליכות חשמלית בקרקע בסמיכות לעצי שקד

## סיכום עם שאלות מנחות לדו"ח מסכם לשנה אחת לתקופה מ- 15.12.2010 עד 1.4.2012

### לתכנית מחקר מס' 203091110

**מטרות:** המטרה של המחקר הייתה לבחון כנות חדשות שמצטיינות מבחינה הורטיקולטורית לגבי סבילותן להשקיה בקולחים במינים אפרסק משמש ושקד. הטיפולים שנבחנו היו: שפירים, קולחים לאחר טיהור שניוני, קולחים לאחר טיהור שלישוני, קולחים שלישוני המכילים כ-500 ח"מ כלוריד, קולחים שלישוני המכילים כ-4.5 ח"מ בורון וקולחים שלישוני המכילים כ-700 ח"מ כלוריד. העצים נטעו ב-2007 ב-6 חזרות (בלוקים) בתחנת הניסויים של מו"פ לכיש, בשטח של כ-17 ד'.

### עיקרי תוצאות:

**אפרסק:** העצים המורכבים על הנסן, GF677 (GF) ו-קדמן התפתחו טוב יותר במובהק מאשר הכנות בלאדי ופרסיאנה במים שפירים. כבר בשנה הרביעית מהנטיעה ניתן להבחין בחלק מהכנות במגמה של עיכוב בהתפתחות הגזע בהשפעת קולחים לאחר טיהור שניוני ושלישוני. מגמה זאת הייתה יותר ברורה בהשפעת ריכוזים גבוהים של מלח ובורון. הכנה הרגילה ביותר הייתה הפרסיאנה והעמידה ביותר - GF 677. מגמה דומה התקבלה גם לפי מדדים של גובה והיקף העץ. אברי הפוריות של הזן סוולינג הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על כנת פרסיאנה בהשוואה לשאר הכנות. השנה המדווחת היא שנת היבול הראשונה ולכן היבול נמוך ולא יציב. יש מתאם בין השפעת הטיפול על הצמיחה לבין ההשפעה על היבול. הנסן ו-GF הן הכנות המניבות יבול גבוה יותר, כנת הפרסיאנה הגרועה מביניהן, הבלאדי וקדמן הן כנות ביניים. התפלגות כמויות הפרי במועדים השונים של הקטיפה מראה כי בטיפולי הקולחים השניוני והשלישוני וכן אלה שהכילו 500 ו-700 ח"מ, הייתה הקדמה במועד הקטיפה בעצים המורכבים על פרסיאנה. בשפירים ובטיפול בורון לא נצפתה הקדמה זאת. יש מגמה של הקטנה של גודל פרי בכל טיפולי הקולחים בהשוואה למים שפירים. הבלאדי הניבה את הפרי הקטן ביותר והפרסיאנה את הפרי הגדול ביותר. לא נראה שיש השפעה של הכנות או של טיפולי ההשקיה על תכולת כ.מ.מ. של פרי בקטיפה. בעצים המורכבים על GF ו-פרסיאנה רמת הכלור בעלים הייתה נמוכה יחסית בהשוואה לכנות האחרות. רמת הכלור בטיפול 500 ח"מ הייתה גבוהה מאשר בטיפול 700 ח"מ. בעלים שהושקו בקולחים שעברו טיהור שניוני, רמת הכלור, בעיקר בכנות קדמן והנסן, הייתה גבוהה בהשוואה לאלה שהושקו בקולחים שעברו טיהור שלישוני. בהנסן, רמת הכלור בטיפול ההשקיה בבורון הייתה גבוהה משמעותית מהביקורת של הקולחים בלבד. ביסודות K,P,N לא נראתה השפעה משמעותית, לא של הכנה ולא של טיפולי ההשקיה. בדיקות הקרקע התבצעו בשני טווחים של עומק, 0-30 ו-30-60 ס"מ. ביסודות Na, Cl ו-K רמתם בקרקע בטיפולי הקולחים הייתה גבוהה יותר מאשר בשפירים. כך גם לגבי המוליכות החשמלית (EC), בעיקר בעומק 0-30 ס"מ. רמת היסודות הדו-ערכיים Mg ו-Ca, בטווח היותר עמוק בקרקע היתה נמוכה בטיפולי הקולחים בהשוואה לשפירים. רמת היסודות Na, Cl ו-K וכן ערכי המוליכות החשמלית בטווח 30-60 ס"מ, היו גבוהים בטיפול קולחים שלישוני יותר מאשר הטיפולים של אותם מים שהכילו רמות גבוהות יותר של מלח.

**משמש:** לאחר 4 שנים מנטיעה לא התחילו להתבטא הבדלים בהיקף הגזע בין הכנות לגבי התגובה לטיפולי קולחים. לעומת זאת, גודל העץ במים שפירים היה לפי סדר הבא (מהגדול לקטן): 2729, מריאנה, זריע ופרסיאנה. בתגובה לטיפולי המלח בקולחים, העצים שהורכבו על פרסיאנה התפתחו איטי יותר מאשר אלה של כנת זריע. אברי הפוריות של הזן רעננה הקדימו להתעורר בעצים המורכבים על הכנה 2729 בהשוואה לשאר הכנות. הכנה שפגרה בהתעוררות הייתה מריאנה. הפרסיאנה במשמש לא התעוררה מוקדם כמו באפרסק. במים שפירים לא היו הבדלים משמעותיים בין הכנות ביבול לעץ. בריכוז מלח של 500 ח"מ הייתה מגמה ברורה של ירידה ביבול, בהשוואה לשפירים, בכל הכנות, כאשר מגמה זאת הייתה בולטת יותר ב-2729 ובזריע. לא היו הבדלים בין הכנות לגבי מועדי קטיפה. פרסיאנה הניבה את הפרי הגדול ביותר הן בשפירים והן במלח הגבוה, גם על רקע של יבול יחסי שאיננו נמוך בהשוואה לכנות האחרות. לעומת זאת הייתה מגמה של ירידת כ.מ.מ. בפרסיאנה. רמת הכלור בעלים בעצים המורכבים על כנת מריאנה הייתה גבוהה בהשוואה לכנות האחרות. רמת ה-K בעלים של העצים המורכבים בפרסיאנה בטיפול כלור 500 ח"מ הייתה יחסית גבוהה. בשאר היסודות לא נראו השפעות משמעותיות של הכנות או של טיפולי ההשקיה. בדיקות קרקע הראו כי ערכי המוליכות החשמלית והיסודות K, P ו-Na היו גבוהים בטיפולי הקולחים בהשוואה לשפירים, בשתי רמות של מלח ובשני טווחים של עומק. ב-Cl הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 0-30 ס"מ בלבד. ב-S ההבדל בין הרמה הגבוהה של הקולחים בהשוואה לשפירים באה לידי ביטוי בריכוז כלור 500 בלבד.

**שקד:** עדיין לא התחילו להתבטא הבדלים משמעותיים בהיקף הגזע ובנוף בין הכנות לגבי התגובה לטיפולי קולחים. אברי הפוריות של הזן המפרה 53 הקדימו להתעורר לפני הזן אוס-אל-פחם המורכב על שאר הכנות. הסתמנה מגמה ברורה בכל הזנים של עליה ביבול המשקלי של יבול הגלעין בהשפעת הקולחים. מגמה זאת הייתה יותר ברורה בטיפול המלח הגבוה ובכנת GF. לא הייתה השפעה של הכנות או טיפולי השקיה על שיעור הגלעין מכלל הפרי ולא על משקל גלעין ממוצע. רמת הכלור בעלים עלתה ביחס ישר לרמתו במי ההשקיה. רמת הכלור הייתה לפי הסדר: קדמן, הנסן ו-GF (מהגבוה לנמוך). בכנת GF רמת P ו-N בטיפולי הקולחים הייתה נמוכה מאשר מים שפירים. בכנת הנסן רמת K בטיפולי הקולחים הייתה גבוהה יחסית. ערכי המוליכות החשמלית והיסודות S ו-Na בקרקע היו גבוהים בשתי רמות

של מלח בטיפול הקולחים ושני טווחים של עומק בהשוואה לשפירים. ב- Cl ו- K הרמה הגבוהה של הקולחים ביחס לשפירים באה לידי ביטוי בעומק 30-60 ס"מ ובעיקר לגבי ריכוז כלור 500 ח"מ. pH הקרקע היה גבוה בשני טיפולי הקולחים ובשני טווחי העומק, בהשוואה לטיפול השפירים.

**מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו** – כבר בשנה הרביעית מהנטיעה נמצאו הבדלים בין הכנות, בתגובה לטיפול השקיה בקולחים, בעיקר באפרסק ופחות במשמש ובשקד. כמו-כן נמצאו הבדלים בתכולת היסודות בעלים ובקרקע. יש להמשיך במעקב כדי לבסס את ההמלצה לגבי שימוש בכנות במינים הנבדקים.

**בעיות** - במהלך העבודה מתו עצים בתגובה לטיפול מלח גבוה. היו בעיות טכניות של טיפול בחלקה שכתוצאה מכך סבלו חלק מהעצים.

**הפצת הידע** - נעשה השנה סיור מקצועי, שהציג את התוצאות בחלקה למגדלים, מדריכים, חוקרים והנהלת שה"מ.

**פרסום הדו"ח**: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח.