

# ניסוי השקיה בתחילת העונה ועיכוב צימוח בזן 'קורונייקי'

דו"ח 2009-2011

דורון שניידר, עמוס נאור, אמיר קיינן, אהרון משה, רועי חסון, אוהד מסד וראובן בירגר – מו"פ צפון  
יצחק ציפורי, אלון בן-גל, ארנון דג – מכון וולקני, מרכז מחקר גילת  
זהר כרם – פקולטה לחקלאות, רחובות  
יוני גל ומוטי פרס – שה"מ, משרד החקלאות

## מבוא

בעשור האחרון נבחן גידול מטע זית צפוף, הנמסק באופן מכני באמצעות בוצרת של ענבי יין. יתרונותיו המרכזיים של מטע מסוג זה הם החיסכון בכוח אדם, הדרוש בעיקר למסיק, והעלות הנמוכה של המסיק (כשישית בהשוואה למסיק ידני, כשליש בהשוואה למסיק מכני עם מנערת). מאידך עלות ההקמה של המטע הצפוף לבוצרת גבוהה, וקיים חשש שנפח העץ, שיתפתח עם השנים, לא יאפשר את המסיק בצורה זו.

מעכבי ייצור ג'ברלין, כמו יוניקונזול, ידועים כמעכבי צימוח בעצי פרי שונים ביניהם מנגו, אבוקדו, תפוח ואגס. בניסוי הקדמי מצאנו שיישום קרקעי של יוניקונזול יכול לשמש בזן 'קורונייקי' כשיטה לשמירה על נוף עץ קומפקטי, שיאפשר הארכת גיל העצים המתאים למסיק בוצרת במספר שנים (להערכתנו מ-14-12 שנים ל-20 שנים ויותר). מנגד השינוי במבנה העץ, שהתקבל בעקבות הטיפול הקרקעי בזן זה, פגע באופן מובהק בפוריות (מ-350 ל-270-220 ק"ג שמן/דונם בממוצע לאחר 5 שנות טיפול). לכן יש למצוא את ריכוז היוניקונזול ואת תדירות היישום האופטימאליים להקטנת נוף העץ, שיאפשרו מסיק בוצרת, תוך כדי פגיעה מינימאלית בפוריות. בנוסף יש למצוא דרכים לצמצום השימוש הקרקעי ביוניקונזול, לו השפעות ארוכות טווח המשתנות בין סוגי קרקעות שונים.

מטרת המחקר: לפתח ממשק משולב של השקיה בתחילת העונה (אפריל-יולי, חודשי הצימוח העיקריים) וטיפול במעב צמיחה לבקרת צימוח, בכדי להפחית וליעל את השימוש ביוניקונזול.

## חומרים ושיטות

מבנה הניסוי והטיפולים: נבנה ניסוי השקיה בכרם גשור ברמת הגולן בזן 'קורונייקי' בוגר (נטיעת 2003, מרווחי נטיעה 4 מ' X 2 מ', 125 עצים/דונם, כיוון נטיעה צפון דרום). ציוד ההשקיה בניסוי הוא שלוחות טפטוף 1.6 ל"שעה כל חצי מטר (שיעור השקיה בפועל 0.9 מ"מ/שעה). הניסוי פקטוריאלי עם חלקות מפוצלות כאשר ההשקיה גורם ראשי ויוניקונזול גורם משני ובו חמש חזרות בבלוקים באקראי. בכל חלקת השקיה 9 עצים ובה חזרה אחת מכל אחד מטיפולי יוניקונזול והביקורת. יישום קרקעי של יוניקונזול נעשה בשלושה עצים רציפים, עץ המדידה הוא העץ האמצעי בלבד, ושני העצים הצדדיים הם עצי גבול. תחילת ההשקיה בכל טיפול היא במועד אחר, כאשר פוטנציאל המים בגזע מגיע לסף של -1.7MPa, -1.0MPa או -2.5MPa. מנת ההשקיה משתנה בצורה אמפירית כתגובה לפוטנציאל המים בפועל על מנת לשמור על הספים. פיצול הטיפולים בוצע עד תחילת יולי כל שנה (2009-2011) ולאחר מכן ניתנת השקיה אחידה במנה המסחרית, כ-3 מ"מ ליום (איור 2). בכל רמת השקיה נבחנו שני טיפולים קרקעיים ביוניקונזול ברמה של 0.1 ו-0.2 גרם/עץ (2 ו-4 סמ"ק לעץ תכשיר "מגייק"), וביקורת. הטיפולים ביוניקונזול יושמו על אותם עצים כל שנה בשלב התארכות התפרחות (אפריל) 2009-2011.

## מדידות:

1. מד המים בכל טיפול נקרא מספר פעמים בשבוע. נתונים מטאורולוגיים ואופוטורנספירציה על פי נוסחת פנמן ( $ET_0$ ) מתקבלים מתחנת אבני איתן המרוחקת כ-6 ק"מ מחלקת הניסוי. פוטנציאל מים בגזע נמדד פעמיים

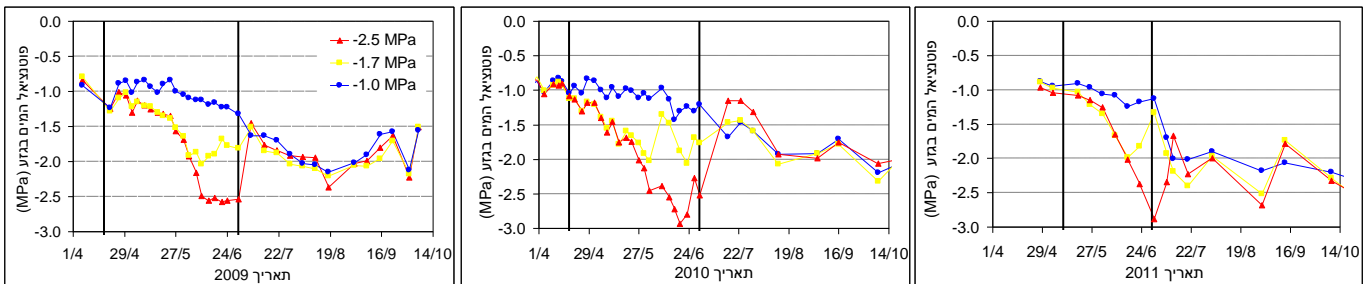
בשבוע בתקופת פיצול ההשקיה על שני עלים בעץ ביקורת אחד (ללא יוניקונוזול) לחזרה באמצעות תא לחץ ניד (PMS) המותאם ללחצים של עד 70 אטמוספירות. לאחר תקופת פיצול ההשקיה פוטנציאל המים בגזע נמדד אחת לשבוע-שבועיים עד למסיק

2. באפריל כל שנה סומנו בכל אחד מעצי הניסוי 4 קצוות ענפים אמירי צימוח אחידים ללא התפצלויות וללא פרחים מכל צד של העץ (8 ענפים לעץ). התארכות הענפים והתפתחות העלים בהם נקבעה בנובמבר.
3. בנובמבר כל שנה נמדד קוטר הגזע בגובה של כ-20 ס"מ מהקרקע והגובה המירבי בעצי הניסוי.
4. המסיק בוצע במהלך דצמבר, בו נקבע משקל פרי לעץ, משקל 200 פירות ותכולת שמן ( NIR, OliveScan (Foss).
5. גיזום שנתי מיד לאחר המסיק (ינואר) התבצע על-מנת להתאים את מימדי העץ לתא הניעור של הבוררת. במהלך הגיזום התקבל משקל הגזם מכל אחד מעצי הניסוי.

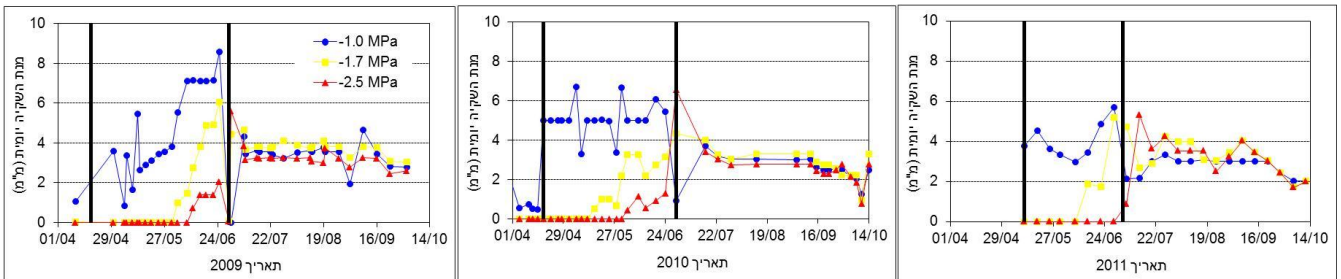
## תוצאות

### 1. טיפולי ההשקיה

ההשקיה בטיפול ההשקיה הגבוה (-1.0MPa) החלה באמצע אפריל 2009 ו-2010. באמצע יוני 2009 החל טיפול ההשקיה הבינוני (-1.7MPa) ובסוף יוני של אותה שנה החל טיפול ההשקיה הנמוך (-2.5MPa). ב-2010 טיפול ההשקיה הבינוני החל כבר באמצע מאי ובתחילת יוני החל טיפול ההשקיה הנמוך. כל טיפולי ההשקיה הסתיימו בהתחלת יולי (איור 1). בהתחלת אפריל 2011 התרחש אירוע גשם משמעותי (כ-70 מ"מ), לכן ההשקיה בטיפול ההשקיה הגבוה החל רק באמצע מאי, אז העצים הגיעו לסף פוטנציאל הלחץ בגזע של -1.0MPa. ההשקיה התאחרה ב-2011 גם בשני טיפולי ההשקיה הנוספים: השקיית העצים בטיפול ההשקיה הבינוני החלה באמצע יוני ואילו ההשקיה בטיפול ההשקיה הנמוך החלה רק בהתחלת יולי, מועד סוף פיצול ההשקיה בניסוי. כמויות המים בטיפול ההשקיה הגבוה (-1.0MPa) היו גבוהות בכל תקופת ההשקיה 2009 ו-2010, בהשוואה לשאר הטיפולים (איור 2).



איור 1. פוטנציאל מים בגזע (MPa) בעצי ביקורת (ללא יוניקונוזול) מטיפולי ההשקיה בהתחלת העונה בשנים 2009-2011. שמות הטיפולים מציינים את יעד פוטנציאל המים בגזע בתקופת פיצול ההשקיה. הקווים המאונכים מציינים את תקופת פיצול ההשקיה. 'קורונייקי' גשור.



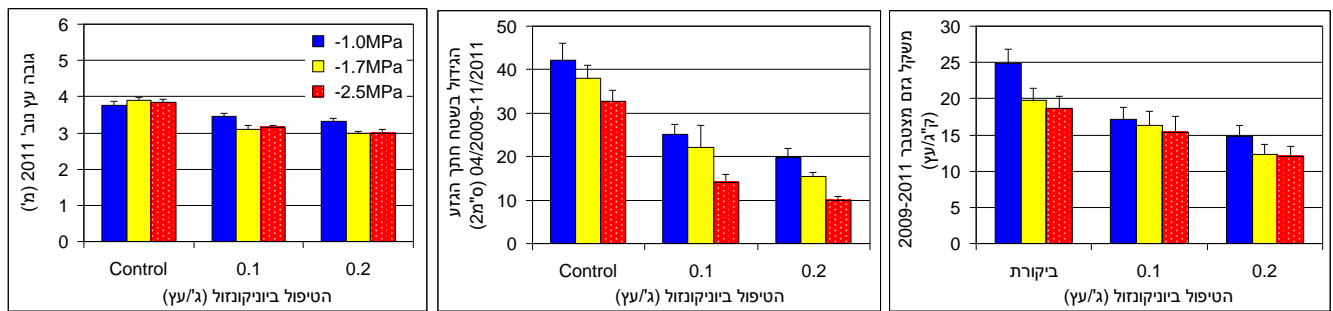
**איור 2.** מנת המים היומית בשלושת טיפולי ההשקיה בהתחלת העונה בשנים 2009-2011. שמות הטיפולים מציינים את יעד פוטנציאל המים בגזע. הקווים המאונכים מציינים את תקופת פיצול ההשקיה. 'קורונייקי' גשור.

**צימוח וגטטיבי**

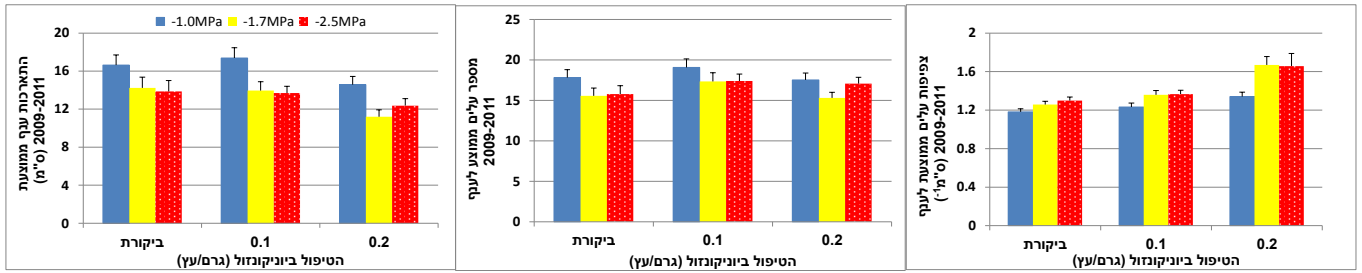
גובה העץ המרבי לפני המסיק נמצא במגמת ירידה עם הירידה במנת ההשקיה ועם העלייה בכמות היוניקונזול החל מהשנה השנייה של הניסוי, ב-2010 (תוצאות לא מוצגות) ו-2011 (**איור 3 משמאל**). יוצא מן הכלל הוא גובה העץ בעצי הביקורת (ללא יוניקונזול), שב-2011 היה דומה בין טיפולי ההשקיה השונים. הגידול בשטח חתך הגזע המצטבר מאפריל 2009 (התחלת הניסוי) ועד לסוף 2011 עוכב על-ידי רמות השקיה נמוכות ויוניקונזול (**איור 3 במרכז**). תוצאות דומות התקבלו עבור משקל הגזם המצטבר בכל שנות הניסוי – 2009-2011 (**איור 3 מימין**).

התארכות הענפים הממוצעת מאפריל לנובמבר בשלוש שנות הניסוי (2009-2011) ירדה עם הירידה ברמת ההשקיה ועם העליה בכמות היוניקונזול (**איור 4 משמאל**), אך מספר העלים הממוצע לענף לא הושפע מהטיפולים בניסוי (**איור 4 במרכז**). כתוצאה מכך צפיפות העלים לענף עלתה עם הירידה ברמת ההשקיה והעליה בכמות היוניקונזול (**איור 4 מימין**).

הטיפול ביוניקונזול הביא לשינוי באופי הצימוח של העלווה החל משנת הניסוי הראשונה, שהתבטאה בהתפתחות עלווה צפופה ושמוטה, כפי שקרה בניסוי דומה שערכנו בעבר (Schneider et al., 2012).



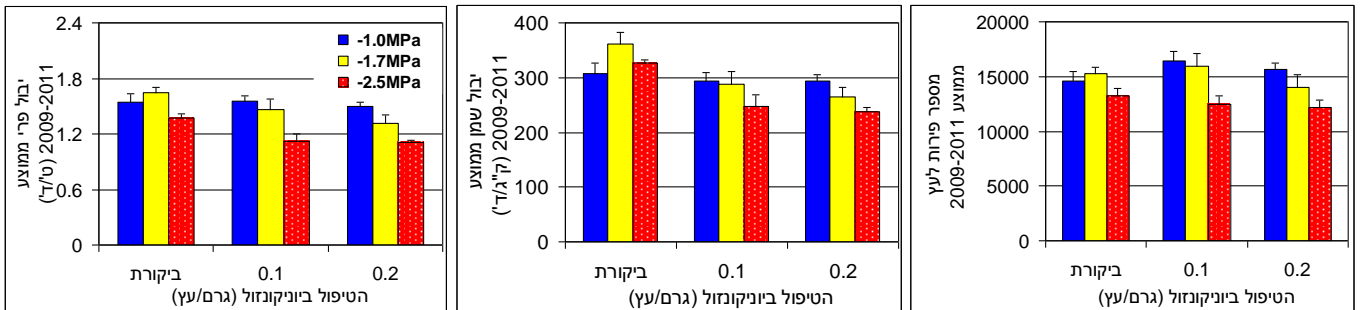
**איור 3.** גובה העץ הממוצע ( $\pm SE$ ) ב-2009-2011 (משמאל), הגידול בשטח חתך הגזע 4/2009-11/2011 (באמצע) ומשקל הגזם המצטבר ב-2009-2011 (מימין) בעצי 'קורונייקי' שטופלו ב-0 (ביקורת), 0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ והושקו לפי יעד פוטנציאל מים בגזע של -1.0, -1.7 או -2.5 MPa. מהתחלת עונת ההשקיה ועד להתחלת יולי.



**איור 4.** ערכים ממוצעים ( $SE \pm$ ) של התארכות ענף (משמאל), מספר עלים (במרכז) וצפיפות עלים (מימין), שהתפתחו מאפריל לנובמבר כל שנה 2009-2011 בענפים של עצי 'קורונייקי', שטופלו ב-0 (ביקורת), 0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ והושקו לפי יעד פוטנציאל מים בגזע של -1.0, -1.7 או -2.5 MPa מהתחלת עונת ההשקיה ועד להתחלת יולי.

#### יבול הפרי ויבול השמן

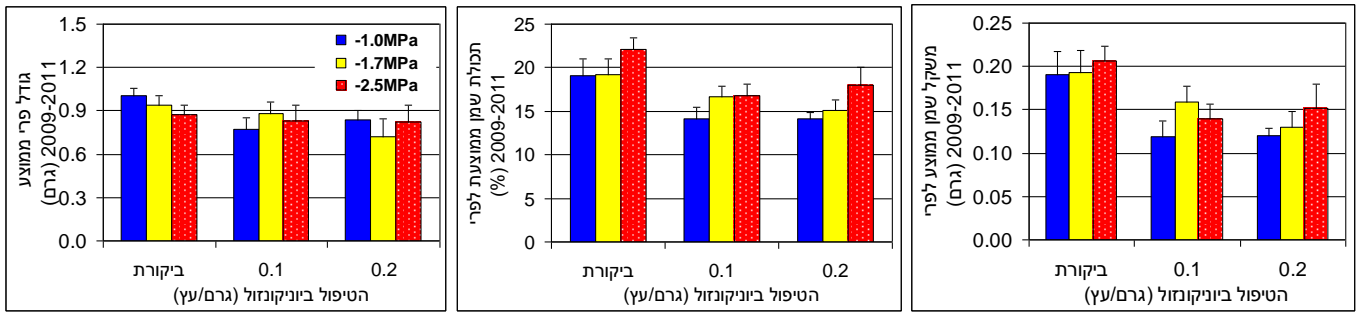
השנים 2009 ו-2011 היו שנות שיא במטע, עם יבול פרי של כ-15 ק"ג/עץ ויבול שמן של כ-3 ק"ג/עץ, ושנת 2010 היתה שנת שפל עם יבול פרי של כ-2 ק"ג/עץ ויבול שמן של כ-0.5 ק"ג/עץ (תוצאות לא מובאות). יבול הפרי ויבול השמן הממוצעים ל-2009-2011 ירדו בדרך כלל עם הירידה ברמת ההשקיה ועם העלייה בכמות היוניקונזול (**איור 5 משמאל ובמרכז**). מספר הפירות הממוצע לעץ בשנים אלה היה במגמת ירידה עם הירידה ברמת ההשקיה, אך הוא לא הושפע מהטיפול ביוניקונזול (**איור 5 מימין**).



**איור 5.** ערכים ממוצעים ( $SE \pm$ ) עבור היבול פרי (משמאל), יבול השמן (במרכז) ומספר הפירות לעץ (מימין) בשנים 2009-2011 בעצי 'קורונייקי' שטופלו ב-0 (ביקורת), 0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ והושקו לפי יעד פוטנציאל מים בגזע של -1.0, -1.7 או -2.5 MPa מהתחלת עונת ההשקיה ועד להתחלת יולי.

#### גודל פרי ממוצע, תכולת השמן בפרי ומשקל שמן בפרי

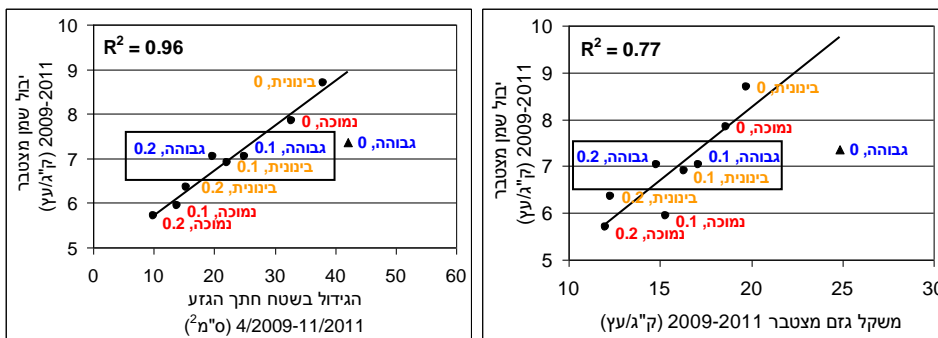
רמת ההשקיה לא השפיעה באופן בולט על גודל הפרי הממוצע ב-2009-2011 (**איור 6 משמאל**). תכולת השמן הממוצעת בפרי בשנים אלה היתה במגמת עלייה עם הירידה ברמת ההשקיה וכך גם משקל השמן הממוצע בפרי (**איור 6 במרכז ומימין**). הערכים הממוצעים ל-2009-2011 עבור גודל הפרי, תכולת השמן בפרי ומשקל השמן בו היו במגמת ירידה עם העלייה בכמות היוניקונזול (**איור 6**).



**איור 6.** ערכים ממוצעים ( $SE \pm$ ) עבור גודל הפרי (משמאל), תכולת השמן בפרי (במרכז) ומשקל שמן בפרי (מימין) בשנים 2009-2011 בעצי 'קורונייקי' שטופלו ב-0 (ביקורת), 0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ והושקו לפי יעד פוטנציאל מים בגזע של -1.0, -1.7 או -2.5 MPa מהתחלת עונת ההשקיה ועד להתחלת יולי.

### הקשר בין יבול השמן לצימוח הוגטיבי

קורלציה חיובית התקבלה בין יבול השמן המצטבר בשלוש שנות הניסוי (2009-2011) לבין הגידול בשטח חתך הגזע (**איור 7 משמאל**  $R^2=0.96$ ) ובין משקל הגזם המצטבר (**איור 7 מימין**,  $R^2=0.77$ ). טיפול ההשקיה הגבוה ללא יוניקונזול לא הוכנס לרגרסיה כי הוא הראה תגובה הפוכה, צימוח וגטיבי בעוצמה הגבוהה ביותר עם יבול שמן נמוך יחסית (כלומר צימוח היתר פגע בפוריות). מהגרפים עולה שהצימוח הוגטיבי ויבול השמן היו הגבוהים ביותר עבור עצי הביקורת (ללא יוניקונזול) מטיפול ההשקיה הנמוך (-2.5 MPa) והבינוני (-1.7 MPa). ההיפך התקבל בעצים מטיפול ההשקיה הנמוך שטופלו ביוניקונזול (0.1 או 0.2 גרם לעץ) ובעצים מטיפול ההשקיה הבינוני שטופלו ב-0.2 גרם יוניקונזול לעץ - גידול בשטח חתך הגזע, משקל גזם ויבול שמן נמוכים. ערכי ביניים של צימוח ויבול השמן התקבלו בעצים מטיפול ההשקיה הגבוה (-1.0 MPa) שטופלו ביוניקונזול (0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ) ובעצים מטיפול ההשקיה הבינוני שטופלו ב-0.1 גרם יוניקונזול לעץ (מסומנים בריבוע באיור 7).



**איור 7.** הקשר בין יבול השמן המצטבר 2009-2011 לבין הגידול המצטבר בשטח חתך הגזע בשנים אלו (משמאל) ובין יבול השמן המצטבר 2009-2011 למשקל הגזם המצטבר בשנים אלו (מימין) בעצי 'קורונייקי' שטופלו ב-0 (ביקורת), 0.1 או 0.2 גרם יוניקונזול לעץ והושקו לפי יעד פוטנציאל מים בגזע של -1.0 (רמת השקיה גבוהה), -1.7 (רמת השקיה בינונית) או -2.5 MPa (רמת השקיה נמוכה) מהתחלת עונת ההשקיה ועד להתחלת יולי. משולשים מייצגים ערכים שהוצאו מהרגרסיה.

**מסקנות**

- גובה העץ, הגידול בשטח חתך הגזע ומשקל הגזם פחתו עם הירידה ברמת ההשקיה והעליה בכמות היוניקונזול (איור 3). כתוצאה מכך נפח העץ צומצם באופן בולט בעצי הביקורת (ללא יוניקונזול) מטיפול ההשקיה הנמוך (-) (2.5 MPa) בהשוואה לעצי ביקורת מטיפולי ההשקיה האחרים (-1.7 ו-1.0 MPa) ובעצים מכל טיפולי ההשקיה שטופלו ביוניקונזול בהשוואה לעצי הביקורת.
- התקבלה מגמה של ירידה ביבול הפרי וביבול השמן עם הירידה ברמת ההשקיה והעליה בכמות היוניקונזול (איור 5). מספר פירות נמוך לעץ יכול להסביר את הירידה ביבולים בעקבות הירידה ברמת ההשקיה (איור 5 מימין), וירידה במשקל השמן בפרי יכולה להסביר את הירידה ביבולים בעקבות הטיפול ביוניקונזול (איור 6 מימין).
- לאחר שלוש שנות ניסוי נראה שהשילוב בין רמת השקיה גבוהה או בינונית (-1.0 או -1.7MPa, בהתאמה) בהתחלת העונה ויישום קרקעי של 0.1 גרם יוניקונזול לעץ הוא היעיל ביותר לוויסות צימוח עם מינימום פגיעה ביבולים (איור 7).
- חשוב לציין שהגישה הנהוגה כיום במטע המסחרי היא לטפל ביוניקונזול רק כאשר יש צורך בריסון מימדי העץ, ולא כל שנה, כפי שנעשה בניסוי. כמו כן, דרושה עוד שנה אחת לפחות כדי להסיק מסקנות מהניסוי.

**ספרות**

Schneider D., Goldway M., Birger R., Stern R.A. (2012) Does alteration of 'Koroneiki' olive tree architecture by uniconazole affect productivity? *Sci. Hort.* Accepted.

**פרסום התוצאות**

Schneider, D., Ben-Gal, A., Zipori, I., Dag, A., Kerem, Z., Birger, R., Peres, M., Gal, Y. and Naor, A. (2011) Suppression of olive tree growth by early-season waterstress and uniconazole. *Olivebioteq.* Accepted.