

## בחינת ממשקי השקיה שונים בתמרים מזן מג'הול בהשוואה לליזימטרים

טריפלר אפי ואלכס דוידוף

### מבוא ותיאור הבעיה

קיומם של גידולים חקלאיים בכלל ותמרים בפרט מותנה בהימצאותם של מים (משקעים או השקיה) באזור בית השורשים של הצמח. ייעול ההשקיה (כמות, תדירות וסדירות) הנו מרכיב חשוב לאור התדלדלות מקורות המים מחד, וזיהומם מאידך, כתוצאה מניהול לא יעיל של משק המים (Or and Hanks, 1993).

שטף המים מהקרקע לשורש מושפע מהגרדיינט ההידראולי לאורך מסלול הזרימה והמוליכות ההידראולית (Gardner, 1960). שני גורמים אלו תלויים בתכולת הרטיבות של הקרקע באופן לא ליניארי (Mualem, 1976).

בתהליך קליטת המים על ידי השורש, מתרחש ייבוש בסביבתו המיידית של השורש. כתוצאה מכך חלה ירידה במוליכות ההידראולית, ולירידה בשטף המים אל השורש. תופעה זו בולטת בקרקעות חוליות בהן המוליכות ההידראולית פוחתת באופן תלול עם הירידה בתכולת הרטיבות בקרקע.

על מנת להתגבר על הירידה בזמינות המים לצמח, עלינו לנקוט במשטר השקיה שיבטיח שמירה על מוליכות הידראולית גבוהה ושטף שיטייב את משק המים של הצמח. משטר כזה ימנע מחסורים זמניים בשטפי המים ומוטמעים לצמח.

תנועת המים לאורך במסלול שורש- גזע- עלים- אטמוספירה היא תנועה פאסיבית המוכתבת על ידי גרדיינט בין פוטנציאל המים בסביבת העלה ובין פוטנציאל המים בעלה. על כן ערכי ההתאדות הפוטנציאליים שונים מאזור לאזור, בהתאם לתנאי האקלים (טמפרטורה, לחות, קרינה ומהירות רוח) (Nobel, 1999) ובהתאם למליחות מי ההשקיה (Shani and Dudley, 2001).

כמויות המים לדונם עצי תמר מזן מג'הול בישראל נע בין 2200 ל- 3300 מ"מ מים. קיים מספר מועט של מחקרים בהם ניסו להעריך את צריכת המים של התמר. Abdul Baki and Aslan (2004) העריכו שמנת המים השנתית להשקיית תמרים בקואצ'ילה קליפורניה הינה 2700-3000 מ"מ. במחקר שמבוצע בעצים מזן מג'הול הבוחן את תגובתם למנות השקיה שונות במשק חצבה, על ידי קרמר (2004), לא נמצא מתאם בין מנת המים להשקיה ובין פרמטרים צמחיים (יכול וקצב גידול לולב). יתכן והסיבות לכך נובעות מתגובה איטית של התמר למשטרי השקיה, השקיה בעיתוי ובתדירות לא אופטימליות או שמנות המים במחקר זה עדיין גבוהות מהמנה החיונית להתפתחות סבירה של התמר.

במסגרת מחקר מתמשך הבוחן בתוגת תמרים מזן מג'הול לשילובים של עקת מליחות ולעודפי בורון מתבצעת מדידה יומית מדויקת של צריכת מים של עצי מג'הול בני 6 שנים, מליזימטרי שקילה מדויקים ( $\pm 200$  gr). זוהי מערכת ניסויית מדויקת, אוטומאטית ומתוחכמת המחשבת את צריכת המים ממשוואת

מאזן שטפי המים הבאה:

$$Ir(t) = T(t) + Dr(t) + \frac{dW}{dt} \quad (1.1)$$

צד שמאל של משוואה 1.1 מראה את השטפים הנכנסים למערכת שמיוצגות על ידי כמות ההשקיה (Ir).  $T(t)$  ו-  $Dr(t)$  מציינים את הדיות (אוופוטנספירציה) ואת הנקז, בהתאמה. האיבר השמאלי  $(dW/dt)$  מציינ את השינוי באוגר המים בקרקע. איבר זה נמדד ע"י השינוי במשקל הליזימטר בתקופה נדונה. אנו מציעים לבחון בחלקה מסחרית בגיל דומה לגיל העצים בליזימטרים, את תגובת העצים למשטרי ההשקיה לפי הליזימטרים, המלצות שה"מ ולפי השקיה בטנסיומטרים..

למחקר זה חשיבות גוברת כיוון שבערבה הדרומית מתרחשים במקביל שני תהליכים אשר עלולים באופן פוטנציאלי להקטין את קצב הגידול של ענף זה, שהינו מרכזי לכלכלת מתיישבי הערבה הדרומית: התהליך הראשון הינו עליית מחירי מי הקולחין והמים המליחים, והשני הינו העדר מקורות מים חדשים ומתחדשים.

ממצאים ממחקר זה יכולים לגרום להפחתה בכמות מי ההשקיה, לחיסכון במים, ולהפנייתם לנטיעות חדשות.

## מטרות

1. בחינת השפעת מנת ההשקיה על יכול וצימוח של עצים מזן מג'הול
2. בחינת ההשפעה של תדירות ההשקיה על הפרמטרים הנ"ל

## שיטות

העמדת הניסוי מתבצעת בימים אלו במשק גרופית במטע הסמוך למאגר אליפז, בו מצויים עצי מג'הול שנטעו כחוטרים והם בגיל דומה לגילם של העצים הגדלים בליזימטרים. יחידת הניסוי תהיה העץ הבודד. בניסוי יהיו 4 טיפולים. חלקת הניסוי תחולק לארבע. לכל חלקה יותקן מגוף נפרד שיופעל ממחשב ההשקיה. בקר זה יוסב לתפעול השקיות במספר פולסים ליממה. פירוט הטיפולים:

- I. השקיה לפי המנה המומלצת ע"י שה"מ הן (תדירות והן מנת המים)
- II. השקיה לפי מאזן המים המחושב מהליזימטרים בתוספת פקטור נקז של 25% ממנת ההשקיה, בתדירות הנהוגה בליזימטרים (יומית לאורך שעות האור)
- III. השקיה לפי טיפול 2 שתינתן במספר פולסים ליום
- IV. השקיה לפי טנסיומטרים

הפרמטרים שימדדו ותדירותם מפורטים להלן:

1. קצב התארכות לולב- מידי שבוע
2. קוטר ואורך פירות במהלך התפתחותם- מידי שבוע

3. יבול ואיכות פרי
4. מנת המים להשקיה- מדידה מבקר ההשקיה
5. מתח מים- מדידה רציפה
6. תכולת רטיבות נפחית (TDR)- מדידה רציפה

### ממצאים משנת המחקר 2006

באוקטובר 2005 בוצע ניסוי באתר הליזימטרים, בו הופסקה ההשקיה ל- 10 ימים. נמדדו קצבי התארכות הלולב, הטרנספירציה היומית (T), מליחות מי הנקז וההתאדות הפוטנציאלית המחושבת מגיגית סוג א'. איור 1 מציג את מהלך המדידות הנ"ל בחלון זמן של 3 ימים לפני הפסקת ההשקיה ועד לשבוע לאחר חידוש ההשקיה.

הן T והן קצב התארכות הלולב החלו לרדת יום לאחר הפסקת ההשקיה. זאת למרות שההתאדות הפוטנציאלית שמרה על ערך דומה ביום השני לעצירת ההשקיה. ששיעור T והתארכות הלולב ירדו בכ- 70% ו- 60%, בהתאמה. מיד עם חידוש ההשקיה היומית הסדירה החלה התאוששות ברמות T ובגידול הלולב. הסיבה לכך שלא הושגה חזרה לערכים שקדמו לעצירת ההשקיה נובעת מירידה עונתית ברמת ההתאדות הפוטנציאלית.

מניסוי זה ניתן ללמוד על כך שבתנאי האקלים בתקופת המבחן, זמינות המים לתמר יורדת באופן מהיר. T, יורד באופן תלול היות והמוליכות ההידראולית של הקרקע יורדת ועל כן שטף המים מהקרקע אל השורש קטן. בתקופת המבחן מטעי התמרים בערבה מושקים בתדירות של 1/3. לפי הניסוי שפורט לעיל, יתכן ומשטר השקיה זה יוצר תנאי עקת מים בבית השורשים של התמר.

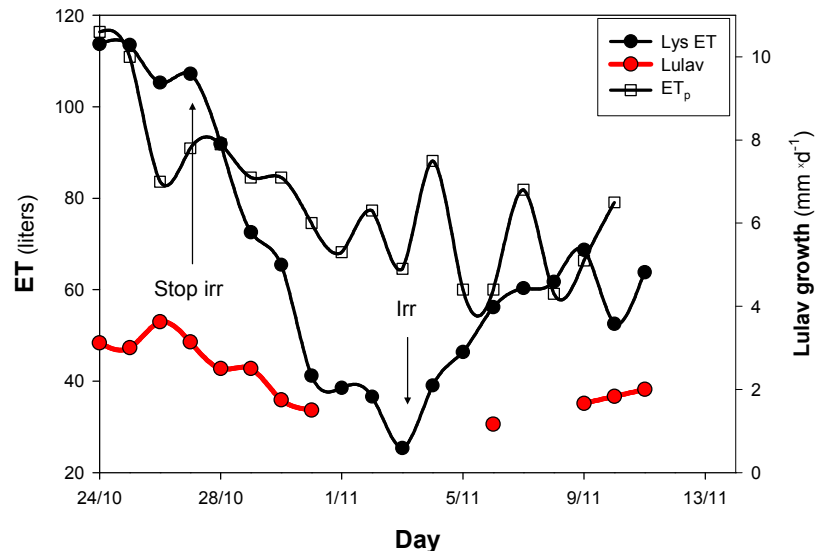
ב 03-05/01/2007 הופסקה ההשקיה בניסוי הליזימטרים בשתי רמות המליחות הנמוכות:  $EC=0.5$  &  $dS \cdot m^{-1}$  4. רמות הטרנספירציה ותכולת הרטיבות הנפחית בסביבות תאריכים אלו מוצגת באיורים 2 ו- 3, בהתאמה. התבנית של הטרנספירציה לאורך תקופת המבחן דומה לזו של האופוטורנספירציה הפוטנציאלית ( $ET_p$ ). כלומר, בימים בעלי  $ET_p$  גבוה נמדדה טרנספירציה גבוהה.

מאיוורים אלו ניתן ללמוד כי הפסקת השקיה למשך 3 ימים בהם ה-  $ET_p$  היה 3.92 מ"מ, גרמה לירידה בטרנספירציה בשתי רמות המליחות בהשוואה לטיפול הביקורת בו ההשקיה הייתה יומית. בשאר הימים, כלומר בימים שלפני ולאחר אירוע ההפסקה בהשקיה, לא נמדדו הבדלים בטרנספירציה בין הטיפולים השונים.

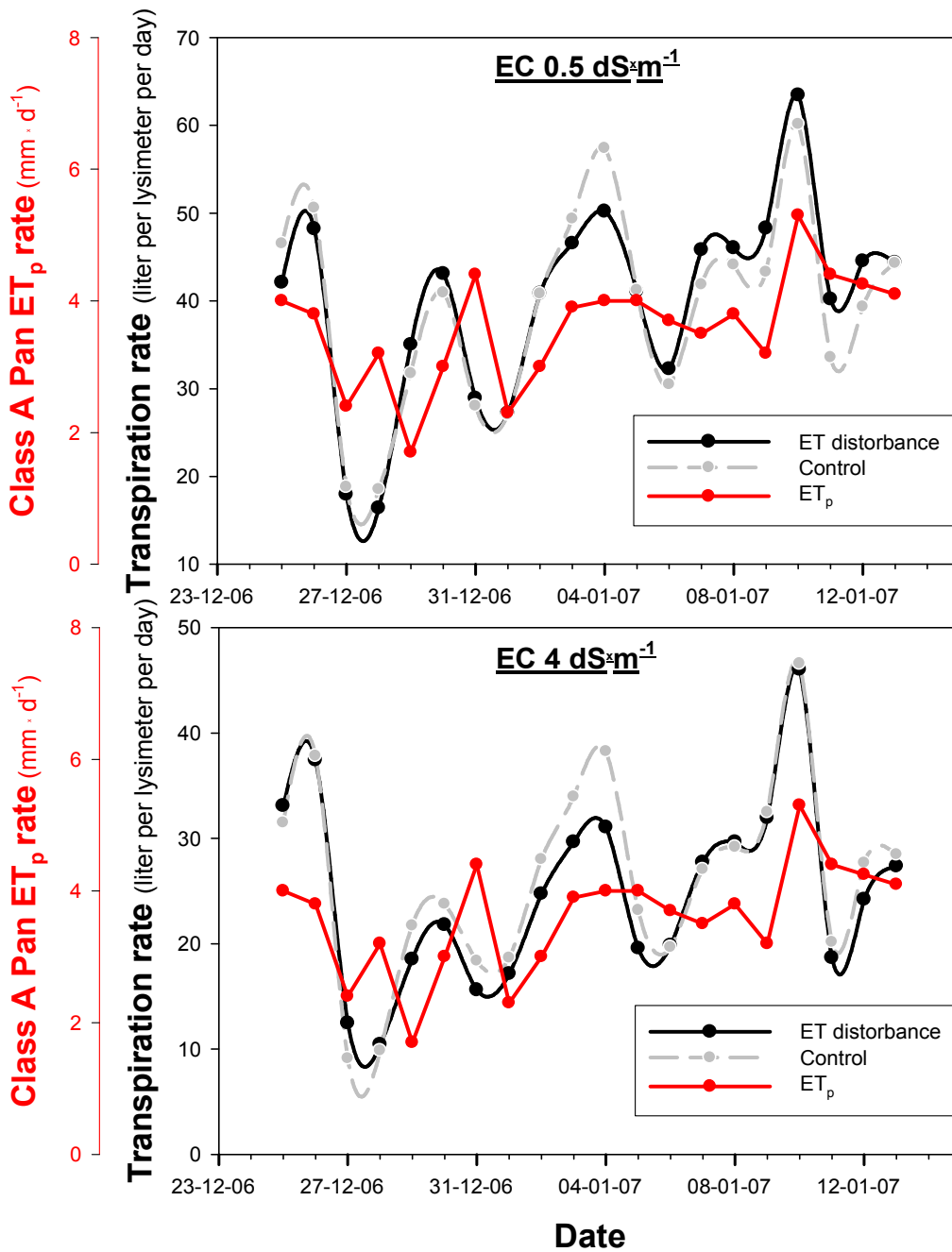
תכולת הרטיבות יורדת בכל תקופת המבחן. אולם עצירת ההשקיה גרמה ירידה נוספת בתכולת הרטיבות. עם חידוש ההשקיה והשלמת הכמות שנצרכה בימים בהם הופסקה ההשקיה, נצפית תבנית דומה של תכולת הרטיבות בשתי טיפול ההשקיה.

מניסויים אלו ניתן ללמוד על כך שבתנאי האקלים בתקופת המבחן, זמינות המים לתמר יורדת באופן מהיר. T, יורד באופן תלול היות והמוליכות ההידראולית של הקרקע יורדת ועל כן שטף המים מהקרקע

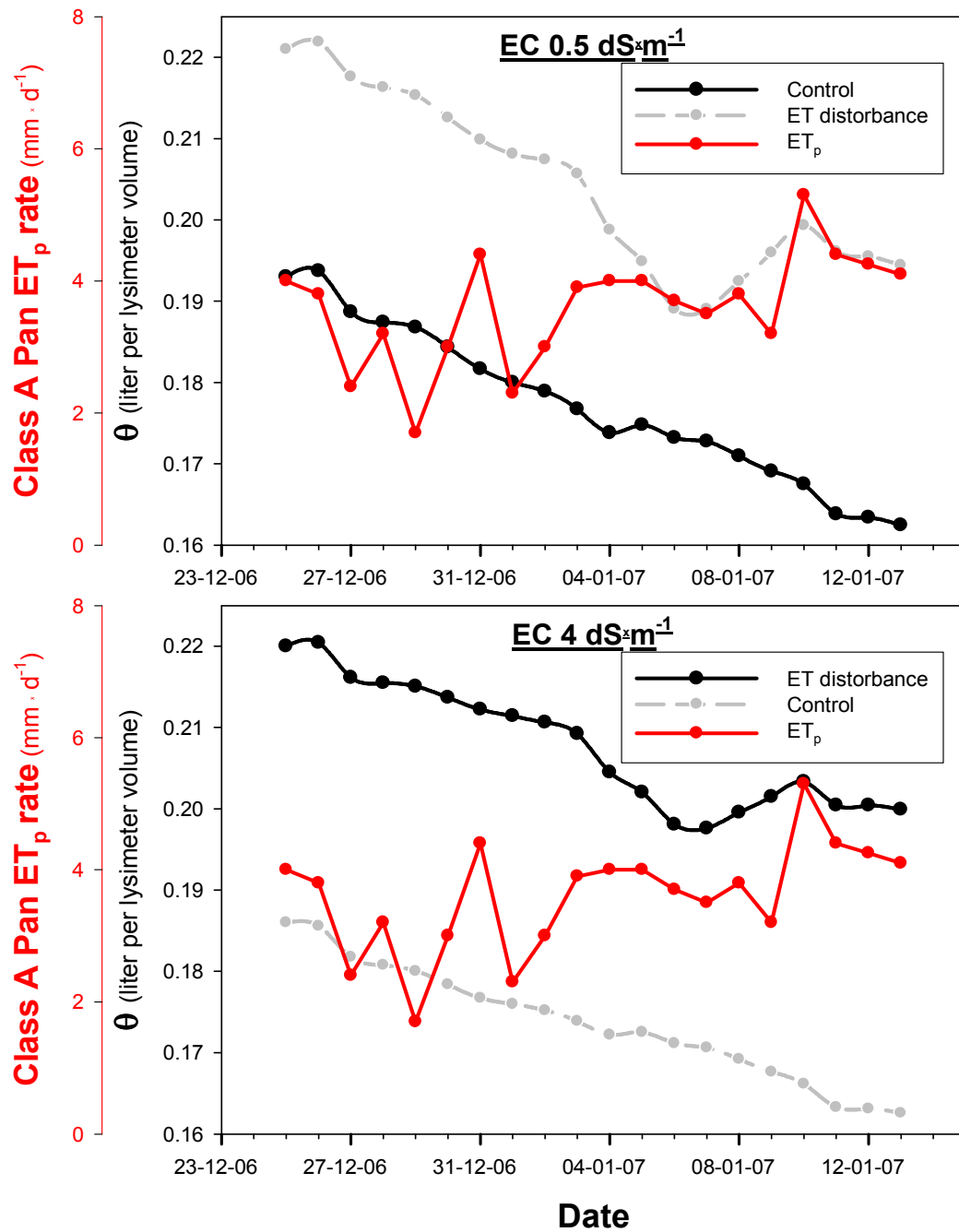
אל השורש קטן. בתקופת המבחן מטעי התמרים בערבה מושקים בתדירות של 1/3 עד 1/4. לפי הניסוי שפורט לעיל, יתכן ומשטר השקיה זה יוצר תנאי עקת מים בבית השורשים של התמר.



**איור 1:** מהלך קצבי התארכות הלולב, הטרנספירציה היומית (T), מליחות מי הנקז וההתאדות הפוטנציאלית המחושבת מגיגית סוג א', בחלון זמן של 3 ימים לפני הפסקת השקיה ועד לשבוע לאחר חידוש השקיה.



**איור 2:** טרנספירציה יומית בשתי רמות מליחות מי השקיה: EC 0.5 dS·m<sup>-1</sup> (איור עליון) ו- EC 4 dS·m<sup>-1</sup> (איור תחתון), בתגובה לאירוע הפסקת ההשקיה בתאריכים 03-05/01/2007. העקום הרציף השחור מציינ הפסקת השקיה, העקום המקווקו- טיפול ביקורת והעקום האדום- התאדות פוטנציאלית מגיגית סוג א'.



**איור 3:** תכולת רטיבות נפחית בשתי רמות מליחות מי השקיה:  $EC\ 0.5\ dS\cdot m^{-1}$  (איור עליון) ו-  $EC\ 4\ dS\cdot m^{-1}$  (איור תחתון), בתגובה לאירוע הפסקת ההשקיה בתאריכים 03-05/01/2007. העקום הרציף השחור מציינ הפסקת השקיה, העקום המקוקו- טיפול ביקורת והעקום האדום- התאדות פוטנציאלית מגיגית סוג א'.

## מראי מקום

- Abdul Baki, A.A., Aslan, S. 2004. Management Of Soil And Water In Date Palm Orchards Of Coachella Valley, California. In: Proceedins Of The Regional Workshop On Date Palm Development In The Arabian Peninsula. May 29-31, 2004, Abu Dhabi, United Arab Emirates.
- Gardner, W.R. 1960. Dynamic aspects of water availability to plants. Soil Sci. 89: 815-822.
- Mualem, Y. 1976. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media. Water resources Res. Vol 12. 3:513-527.
- Nobel, P. S. 1999. Plant physiology. Academic press. pp. 351-389.
- Or, D. and Hanks. R. J. 1993. Irrigation scheduling considering soil variability and climate uncertainty: simulations and field studies. In D. Russo and G. Dagan (eds.) Water flow and solute transport in soils. Springer- Verlag. pp.1000-1005.
- Shani, U.,and L. M. Dudley.2001. Field studies of crop response to drought and salt stress.Soil Sci.Soc.Am.J.65:1522-1528.
- קרמר, ש. 2004. בחינת רמות השקיה במג'הול והתאמת אמצעי בקרה חדשים. מחקרים בתמרים 2004. מועצת הצמחים.