

בחינת ממשקי השקיה שונים בתמרים מזן מג'הול בהשוואה לליזימטרים

אפי טריפלר וזהבה יהודה, מו"פ ערבה דרומית

הצגת הבעיה

קיומם של גידולים חקלאיים בכלל ותמרים בפרט מותנה בהימצאותם של מים (משקעים או השקיה) באזור בית השורשים של הצמח. יעול 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 ומהמוליכות ההידראולית (Gardner, 1960). שני גורמים אלה תלויים בתכולת הרטיבות של הקרקע באופן לא ליניארי (Mualem, 1976). בתהליך קליטת המים על ידי השורש, מתרחש ייבוש בסביבתו המיידית. כתוצאה מכך חלה ירידה במוליכות ההידראולית, ובשטף 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, יש לנקוט במשטר השקיה שיבטיח שמירה על מוליכות הידראולית גבוהה ושטף שיטיב את משק המים של הצמח. משטר כזה ימנע מחסורים זמניים בשטפי המים ומוטמעים לצמח.

מספר המחקרים העוסקים בתצרוכת המים של התמר המופיעים בספרות המדעית מועט, ובדרך כלל, תצרוכת המים השנתית של התמר מוערכת בעקיפין. Al-Amoud et al. (2000) ו-Al-Amoud (2006) מצאו שצריכת מים שנתית של 108 מ^3 לעץ מאפשרת יבולים אופטימאליים באזור ריאד בערב-הסעודית. הערכה של צריכת המים השנתית של עצי תמר ממדידות של התאדות פוטנציאלית מגיגית בדרום קליפורניה ובאיראן בוצעה ע"י Furr (1975) ובשיטת פנמן-מונטיט בערב-הסעודית ע"י Alazba (2004). קרמר וחוב' (2006) הסיקו בניסוי תלת-שנתי, שבחן תגובת עצי תמר בוגרים מזן מג'הול לכמויות שנתיות שונות של מי השקיה בערבה התיכונה, כי ניתן להוריד את כמות המים השנתית המומלצת לעץ ב-10% (מ- 183 מ^3 ל- 165 מ^3). מדידות ישירות של אוופוטנספירציה (ET) בתמרים מזן מג'הול בוצעו ע"י מאירי וחוב' (1993), במיכלי גידול בנפח של 1.5 מ^3 בבקעת הירדן. ממצאיהם הראו על צריכת שנתית של 110 מ^3 לעץ (יש להסתמך על נתון זה בזהירות בגלל גודל המיכל). במערכת של ליזימטרי השקילה המצויה ביטבתה, גדלים עצי תמר מזן מג'הול שנטעו בסתיו 1999 במיכלי גידול בנפח 10 מ^3 (מועלם וחוב' 2007). מערכת ניסויית זו מאפשרת כימות מדויק ($\pm 50 \text{ ג}')$ ורגעי של קצבי ET בעצים. איור 2 מציג את המהלך היומי של ה-ET בארבע רמות המליחות הקיימות בניסוי ביולי 2007. ה-ET השנתית המחושבת לעץ מג'הול בגיל 8 שנים, המושקה במים מותפלים, הינה 76 מ^3 . פרויקט ליזימטרים של התמרים בערבה מספק מזה 5 שנים נתונים יומיים אודות ה-ET היומי של עצי המג'הול הגדלים במגוון איכויות מים (באתר: <http://mop.ardom.co.il>). נראה כי יישום מנות המים להשקיה, כפי שנמדדו בניסוי זה ושיימדדו בעתיד עשוי ליעל את השימוש במים, ע"י השקיה בכמויות נמוכות מהמקובל כיום. בכך תפחת אולי מצוקת המים ותתאפשר הרחבה עתידית של נטיעת תמרים. המשכו של מחקר רב-שנים זה נחוץ בשל החיסכון האפשרי במים ובדשנים ועל-מנת לקיים חקלאות משגשגת בת קיימא בערבה הדרומית.

מחקר זה בוחן את תגובת העצים למשטרי השקיה שונים: על-פי המידע המתקבל מהליזימטרים (כמות ותדירות) ולפי ההמלצות ההשקיה המקובלות בערבה הדרומית בחלקה מסחרית בני גיל דומה לגיל העצים בליזימטרים.

מטרות המחקר

1. בחינת השפעת מנת ההשקיה על יכול וצימוח של עצים מזן מג'הול
2. בחינת ההשפעה של תדירות ההשקיה על היבול והצימוח.

מהלך המחקר ושיטות העבודה

הניסוי מתבצע במשק גרופית במטע הסמוך למאגר אליפז, בו גדלים עצי מג'הול שנטעו כחוטרים והם בגיל דומה לגילם של העצים הגדלים ליזימטרים בחוות הניסיונות ביוטבתה. יחידת הניסוי היא העץ הבודד. בניסוי 4 טיפולים. חלקת הניסוי מחולקת לארבע. לכל חלקה מותקן מגוף נפרד שמופעל ממחשב ההשקיה. בקר זה מתפעל מיבקר השקיות במספר פולסים ליממה.

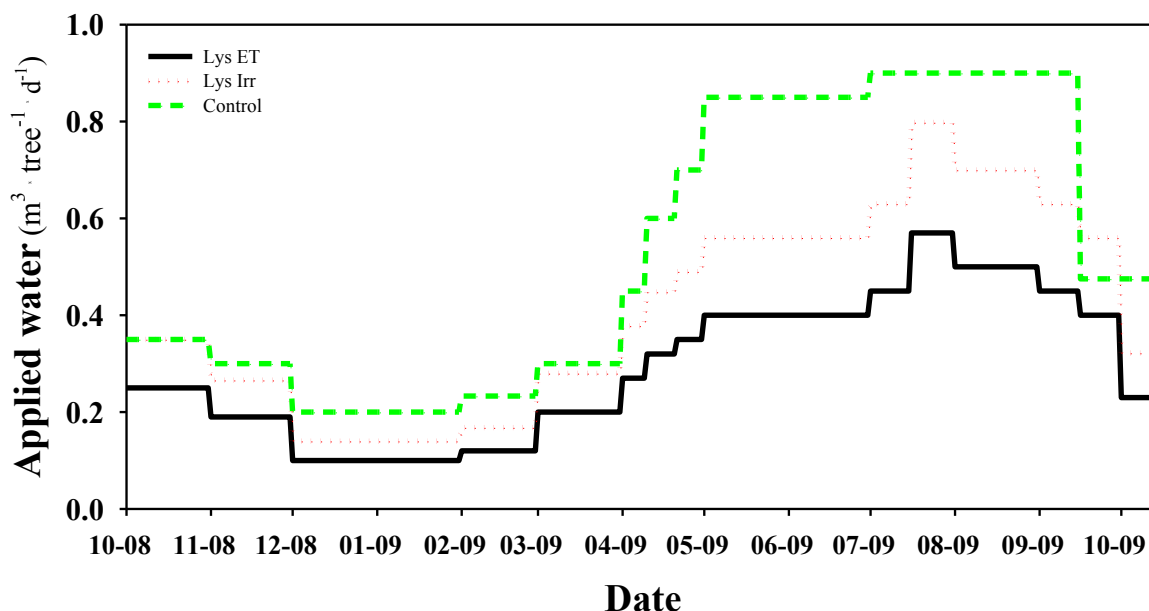
- I. השקיה לפי המנה המומלצת ע"י שה"מ (הן תדירות והן מנת המים).
 - II. השקיה לפי מאזן המים המחושב מהליזימטרים בתוספת פקטור נקז של 25% ממנת ההשקיה, בתדירות יומית.
 - III. השקיה לפי טיפול I הניתנת במספר פולסים ליום.
 - IV. השקיה לפי טיפול II הניתנת במספר פולסים ליום.
- הפרמטרים הנמדדים ותכיפות המדידה שלהם מפורטים בטבלה שלהלן:

תדירות	פרמטר	
שבועית	קצב התארכות לולב	1
שבועית	קוטר ואורך פירות במהלך התפתחותם	2
מידי 10 ימים במהלך עונת ההבשלה	יבול ואיכות פרי	3
יומית	מנת המים להשקיה	4
30 דק'	מתח מים	5
30 דק'	תכולת רטיבות נפחית (TDR)	6

תוצאות

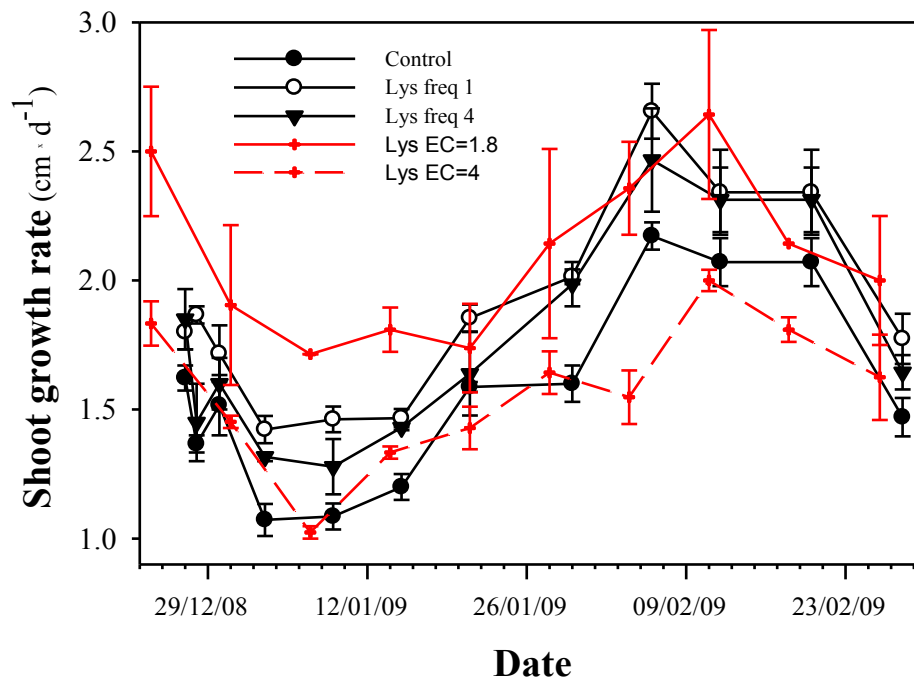
ממשק ההשקיה

המהלך היומי ב 2009 של כמויות המים היומיות להשקיית עץ בודד מוצג באיור 1. בינואר עד אמצע מרץ ההשקיה בטיפול המשקי בוצעה בימים ב' ו-ה', עד לאמצע אפריל- ההשקיה ניתנה 3 פעמים בשבוע ומכאן תדירות ההשקיה הייתה יומית. ההשקיה היומית החלה ב-06:00 והסתיימה ב-16:00, בעוד שבטיפול התדירות (IV, III) ההשקיה הייתה בשעות 06:00, 09:00, 12:00 ו-15:00. כמויות המים להשקיית עצי התמרים בטיפולים II ו-IV הן 77% מהכמויות הניתנות לעצים המושקים בטיפול ההיקש (I, III). כמויות המים שניתנו לעץ מינואר ועד אוגוסט בטיפול הושקה לפי הליזימטרים ובטיפול המשקי היו 5.15 ו- 6.7 מ³, כלומר 1,320 ו- 1740 מ"ק לדונם, בהתאמה.



איור 1: כמות מים יומית לעץ בטיפולים בהם מנת המים היא על-פי המלצות שה"מ (Control) ובטיפולים בהם מנת המים (Lys Irr) נקבעת על-פי הכפלה של צריכת המים של העצים הגדלים בליזימטרים (Lys ET) בפקטור שטיפה.

קצב התארכות יומי גבוה של לולב נמדד בממשק בו ההשקיה ניתנת ב-4 פולסים ביממה בהשוואה לטיפול הביקורת, אשר בו העצים מושקים אחת ל-3 ימים (איור 2). היות שמליחות מי ההשקיה במטע המסחרי היא 2.8 dS m^{-1} , הרי שקצבי ההתארכות המדוּדים של עצי התמר במטע זה הינם בין הקצב הנמדד בעצים הגדלים בליזימטרים המושקים במליחות של 1.8 dS m^{-1} לבין אלה המושקים במים בעלי רמת מליחות של 4 dS m^{-1} .

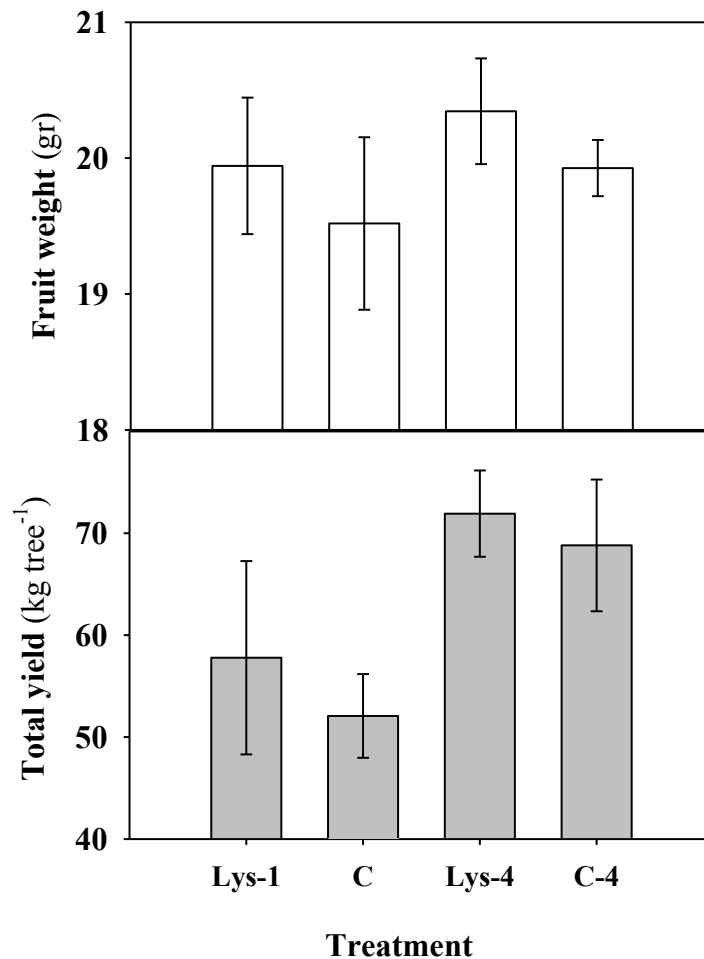


איור 2. ערכים עיתיים של קצב ההתארכות היומי של הלולב בעצי תמר. Control- טיפול משקי, כמות ותדירות השקיה לפי ההמלצות המקובלות; Lys freq 1- השקיה לפי הליזימטרים בתדירות יומית; Lys freq 4- השקיה לפי הליזימטרים שניתנת 4- פולסים ביממה. Lys EC 1.8 & Lys EC 4 מצינים את קצב התארכות הלולב בעצים הגדלים בליזימטרים שמושקים ברמות של 1.8 ו-4 דצ"ס/מ, בהתאמה. רווחי הסמך מייצגים שגיאת תקן (n=3).

העצים מהם נדגמו הפירות (5 עצים בכל טיפול) לא היו אותם עצים שנדגמו בעונת 2008. משקל הפירות, המוצג באיור 3 למעלה, בטיפולים בהם ההשקיה ניתנה בתדירות יומית או 4 פעימות ביממה היה גבוה מהמשקל של פירות מעצים שהושקו בתדירות נמוכה מזו (בהתאם להמלצות להשקיית תמרים בערבה). המשקל המירבי (20.35 גר') נמדד בטיפול בו כמות ההשקיה מחושבת מליזימטרים התמרים במו"פ ערבה דרומית והתדירות היא 4 השקיות ליממה (טיפול IV). היבול לעץ, באיור 3 למטה מציג את אותה מגמה שתוארה לגבי משקל הפירות. קרי, יבול נמוך (בר"מ של 95%) בטיפול הביקורת (I), בהשוואה ליבולים שנמדדו בטיפולים III ו-IV. התלות הלינארית שבין היבול לעץ ובין משקל הפירות הניבה את המשוואה:

$$Y = 22.36 \cdot X - 383.5$$

מקדם המתאם שחושב עבור הוא 0.77. כלומר ככל שמשקל הפירות עלה, ככל שהיבול לעץ היה גבוה.



איור 3. משקל פירות (למעלה) ויבול גולמי לעץ (למטה). Control- טיפול משקי, כמות ותדירות השקיה לפי ההמלצות המקובלות; Lys freq 1- השקיה לפי הליזימטרים בתדירות יומית; Lys freq 4- השקיה לפי הליזימטרים שניתנת ב-4 פולסים ביממה. רווחי הסמך מייצגים שגיאת תקן (n=5).

מסקנות והמלצות להמשך המחקר

המחקר בוחן את תגובת העצים למשטרי ההשקיה על-פי צריכת המים של עצים בני גיל דומה הגדלים בליזימטרים ולפי ההמלצות ההשקיה המקובלות בחלקה מסחרית בערבה הדרומית. אינטגרציה של תוצאות היבול ב 2008 עם מדדי הצימוח (קצב התארכות הלולב) וכמויות המים עמן הושקו העצים בטיפול בו מנת המים מחושבת מהליזימטרים במו"פ ערבה דרומית מצביעה על מידה רבה של חיסכון במים של 400 מ"ק לדונם, ללא פחיתה במדדים פיזיולוגיים או יבול. יתכן ואף קיים יתרון לממשק ההשקיה במספר פעימות ביממה בכמות מים נמוכה מזו המומלצת למגדלים כיום.