

השפעה ארוכת טווח של מליחות ובורון על תמרים מזן מג'הול ויכולתם להתאושש לאחר טיוב מי ההשקיה

**חוקרים:** אפי טריפלר, יחזקאל מועלם ואורי שני

**רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

מתחילת שנות ה-90 חלה עלייה מתמדת בהיקף השטחים של מטעי התמרים, בעוד כי ההיצע למים להשקית תמרים בערבה הדרומית עולה בקצב איטי יותר. מחקר רב שנתי בו נבחנה ההשפעה של מליחות ובורון על גידול עצי תמר, הצביע על רגישות הגידול למליחות, והראה כי על מנת להגיע ליבול איכותי ברמת מליחות דומה לזו של "מי קו" בערבה הדרומית, נדרש "לשלם" ב"פחת יבול של 54%. הערכת צריכת המים של עצי תמר בשדה באזורי הגידול השונים חיונית לשיפור ממשק ההשקיה. מאידך, מעבר להשקיה במים בעלי מוליכות חשמלית של 1.8 דצ"ס/מ' יביא לעלייה בהוצאות התשלום על המים. על-כן שאלת המחקר המרכזית הינה, האם המעבר להשקית עצים בוגרים במים פחות מליחים כדאי? בתום המחקר ינוסחו המלצות להשקיה אופטימלית של תמרים במים בעלי איכויות שונות.

**מועד התחלה וסיום המחקר:** 2014-2012

**מהלך המחקר ושיטות העבודה:**

טיוב של מי ההשקיה לחלק מן העצים בוצע באוקטובר 2010. בכל אחד מטיפולי רמות המליחות של מי השקיה (4, 8, ו-12 דצ"ס/מ') הורדה רמת המליחות ל-1.5 דצ"ס/מ' בארבע מתוך חמשת העצים. רמת המליחות המקורית בעץ החמישי הושארה כפי שהייתה. תכולת הבורון חדלה להיות גורם נבחן ורמתו יורדת בהדרגה לרמה הקיימת במי ההשקיה, קרי, 0.3 ח"מ. בכך דומה רמת המליחות הכללית של הטיפולים, שעברו טיוב, למליחות מי ההשקיה בטיפולי הבקרה. ריכוזי היונים נמדדים מידי חודש, בכדי לנטר תהליכים של שטף מומסים בקרקע, בעץ ובמי הנקז. מידת הטיוב, בכל רמת מוליכות חשמלית נבחנת אל מול העצים אשר השקייתם במים מליחים (דהיינו 4, 8, ו-12 דצ"ס/מ').

**תוצאות:**

תכולת היונים בעלים צביעה על כך שרמות הכלור, הנתרן, האשלגן והחנקן לא הושפעו מהורדת מליחות המים. ריכוז הבורון בעלים ירד, מכיוון שעם תחילת תהליך הטיוב, ריכוזו במי ההשקיה ירד לרמה בה הוא מצוי במים המותפלים. תוצאות דומות התקבלו על ידי Furr and Armstrong (1962), Furr et al. (1966), Furr and Ream (1968), Tripler et al., (2007). מחקרים אלו הראו שלא קיים קשר בין תכולת היסודות בעלים לבין מליחות מי ההשקיה. נראה שהתמר אינו קולט יונים אלה ביחס לריכוזיהם בקרקע, אלא שומר על ריכוז קבוע של כל אחד מהם בעלים. סביר להניח שסלקטיביות זו מהווה חלק ממנגנון העמידות של התמר לרעילות ספציפית של יונים אלה בעקת מלח.

*יכול ושימוש במים*

רמת דיות לעץ יומית דומה (28 מ"ק) נמדדה בעצי הביקורת (1.5 > EC 1.5) ובעצים שהוסבו ממליחות 4 ל-1.5 דצ"ס/מ'. החל מנטיעתם במים שפירים. כלומר, לא נמדדו הבדלים בשיעור הדיות בעצים שהושקו מנטיעתם ב-1999 במים באיכות של 4 ו-8 דצ"ס/מ', ומושקים החל מאוקטובר 2010 במים שפירים. הדיות, בעצים שהושקו בעבר בשתי רמות המליחות הגבוהות (4, 8 ו-12 דצ"ס/מ') והוסבו למים שפירים, גבוהה מזו הנמדדה בעצים בהם לא נערך הטיוב. באופן ספרתי הדיות של עצים שהושקו במים בעלי מוליכות חשמלית של 4, 8 ו-12 דצ"ס/מ' הייתה 26.45, 18.51 ו-2.93 מ"ק, בהתאמה. רמת דיות גבוהה מרמות אלו נמדדה בעצים מקבילים שמושקים

החל מ- 2010 במים שפירים: 28, 20.27 ו- 11.7 מ"ק, בהתאמה. מכאן ניתן ללמוד כי השפעת טיוב מי ההשקיה הייתה גבוהה, עם הגדלת ההפער במליחות מי ההשקיה לפני ואחרי הטיוב, כלומר, הטיוב משמעותי בעצים שהוסבו מהשקיה במים במוליכות חשמלית של 12 ל- 1.5 דצ"ס/מ', בהשוואה לעצים שהוסבו מ- 4 ל- 1.5 דצ"ס/מ'.

הטיוב הגדיל את משקל הפרי, ללא הבדל מהותי בהתפלגות איכות הפרי (דילוג שלב, שלפוח או מצב ההבשלה). משקל הפירות, בעצים שמליחות ההשקיה ירדה מ- 4 ל- 1.8 דצ"ס/מ' ( $1.8 > 4$ ), היה גבוה בכ- 10% בהשוואה לעץ שלא טוייב. הגדלה ניכרת יותר של כ- 25% נמדדה לגבי העצים במליחות 8 דצ"ס/מ'. משקל הפירות בעצים שאיכות מי ההשקיה הוסבה ממים מליחים למים שפירים היה דומה למשקל הפירות בטיפול הביקורת, קרי, עצים המושקים במים שפירים מיום הנטיעה.

היבול לעץ, היה גבוה בעצים שעברו טיוב, בהשוואה לעצים המושקים במים מליחים. שיפור של 121 ו- 117% ברמת היבול הושג בעצים שהוסבו ממים בעלי מוליכות חשמלית 4 ו- 8 דצ"ס/מ', להשקיה במים שפירים. היבול המירבי הושג בעצים הושקים מנטיעתם במים שפירים (80.8 ק"ג לעץ). רמה זו הייתה גבוהה מרמת היבול בעצים שאיכות מי ההשקיה שלהם, קרי, 8 ו- 12 דצ"ס/מ', שופרה ל- 1.5 דצ"ס/מ'. הסיבה לכך נובעת מגודל הפיזי הקטן שנגרם עקב השפעת המליחות, של הנוף ומערכת הולכת המים והמוטמעים, בהשוואה לגודל הקיים בעצים המושקים במים שפירים. רמות היבול ואיכות הפרי, בכל העצים הייתה דומה לרמות שנמדדו ב- 2011.

#### סיכום

תת-מחקר זה בוחן את התגובה הדינאמית של עצי תמר שהושקו בעבר במים מליחים (4, 8, ו- 12 דצ"ס/מ'), אשר איכות מי ההשקיה שלהם שונתה בתחילת אוקטובר 2010 לאיכות מים של 1.5 דצ"ס/מ'.

השפעת טיוב מי ההשקיה על מדדי שימוש במים וגידול נמדדה החל מאוקטובר 2010. כלומר ירידה הדרגתית של העומד האוסמוטי בקרקע כתוצאה מהורדה של מליחות מי ההשקיה, ללא שינוי במשטר ההשקיה, החלה להתבטא במדדים פיזיולוגיים, קרי, עלייה בשימוש במים ובקצבי ההתפתחות.

טיוב מי ההשקיה הביא לשיפור משמעותי במשק המים של העץ, ללא תופעות שליליות במעבר חד באיכות המים. קצבי גידול לולב, דיות ורמות יבול גבוהים נמדדו בעצים שאיכות מי ההשקיה בהם הוסבה ממים מליחים למים שפירים. טיוב מי ההשקיה מרמת מוליכות חשמלית של 4 ל- 1.5 דצ"ס/מ' הניבה יבול דומה לזה שהתקבל בעצים המושקים מיום נטיעתם במים שפירים. מכאן שלתוספת היבול המתקבלת, כתוצאה מהטיוב משמעותית, ויתרה מיכך, היא עולה על התוספת בהוצאה על המים, הכרוכה בשימוש במים שפירים. רמת היבול בעצים המוסבים, שהושקו בעבר במים בעלי מוליכות חשמלית של 8 ו- 12 דצ"ס/מ', נמוכה עדיין מרמת היבול בעצים המושקים במים שפירים מיום הנטיעה.

התמר הינו עץ חד-פסיגי בעל רקמות ראשוניות, ללא קמביום. לכאורה נראה כי כל שינוי לטובה באיכות המים לא יניב שיפור במדדי ביומאסה ושימוש במים. אולם השיפור המשמעותי שהושג במחקר זה יכול לנבוע מכך שבעצי מג'הול היבול האופטימאלי מושג ע"י דילול של כ 50% מהיבול המכסימאלי. תוספת העלים שנמדדה ב- 2011 היא זו שתרמה לעליה ולשיפור ברמת היבול ובדיות של העצים.