

בחינת השקיה במנות מים שונות כהכנה לשימוש במערכות משולבות לשימוש חוזר במי נקז 2010/11

שבתאי כהן, עמי מדואל, רבקה אופנבך, יורם צביאלי, ישראל צברי, רמי גולן - מו"פ ערבה תיכונה

וצפונית sab@inter.net.il

אביתר איתיאל - שה"מ, משרד החקלאות

אלון בן-גל - המחלקה לפיזיקה סביבתית והשקיה, מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי

נפתלי לזרוביץ - המכון לחקלאות באזורים צחיחים, שדה בוקר, אוניברסיטת בן גוריון

תקציר

כדי לחסוך במים וליעל את השימוש בדשנים הועמדו שני משקי מודל במושב פארן (משק בארי-פורת ומשק שטיגליץ) אשר מטרתם לחסוך בהשקיה ודישון ע"י איסוף ושימוש חוזר במי נקז המשקים בנויים על יחידת מצע מנותק אשר ממנה נאספים מי הנקז ומופנים לשימוש חוזר. כשליש מכלל השטח הוא מצע מנותק ושני שלישי הוא גידול פלפל בקרקע. יחסי הגודל נקבעו על מנת לאפשר השקיה בכמות גבוהה במצע כדי להדיח את המלחים מאזור בית השורשים ולאפשר משטר השקיה בעל מתחי מים רפים הנדרשים במערכות מצע מנותק ומתבססים על נפח מצע בית שורשים קטן יחסית לגידול בקרקע. מאידך דרוש שטח קולט לכמויות המים על מנת להשתמש בהם ברמה הנדרשת ולא בעודף. כל זאת, כדי לאפשר למערכת המצע לתפקד באופן מיטבי.

באיכות מים של כ- 3 dS/m משתמשים בכמויות מים המגיעות עד לפי שלוש מהאופוטורנספירציה (ET3). כמות זו מאפשרת הדחה טובה של המלחים מתוך המצע, אך גם יוצרת דרישה לשטח גדול יחסית אשר יקלוט את הנקז אשר מקורו במצע המנותק. ככל שהיחס יקטן בין שטח המצע לשטח הגידול בקרקע, היעילות של המערכת תגדל. כיום איכויות המים המגיעים לפתח שטחי הגידול לפני דישון עומדים על מוליכות חשמלית של בין 2.5 ל-3.5 dS/m באיכות מים טובה יותר כמות הנקז הנדרשת להדחת מלחים קטנה יותר. בניסוי שהתקיים בעונת 2010/11 נבחן ממשק ההשקיה הנדרש בהשקיה באיכות מים מותפלים, איכות וכמות מי הנקז המתקבלים שונות להשקיה ובחינת ביצועי הצמח. הניסוי נערך בתחנת זוהר בכיכר סדום במבנה חממה בכיסוי פלסטיק. זן סליקה, תאריך שתילה. 13/9/10. איכות מי ההשקיה 0.3 dS/m. המשתנה הנבחן היה רמות השקיה הנקבעות בהתאם ל-ET MAX (האופוטורנספירציה המקסימאלית) המתקבל מתוך הטיפול בו ET הוא הגבוה ביותר. כמות המשמשת להקצאת המים וכבסיס להשקיה בכל הטיפולים. בניסוי נבחנו 4 רמות השקיה 0.7, 0.9, 1.1 ו-1.3 ET. נתונים אלה חושבו מתוך ההפרש בין שעוני מי ההשקיה למי הנקז. במהלך הניסוי נדגמו מי ההשקיה ומי הנקז, נקטפו הפירות, נשקלו ומוינו. מתוצאות הניסוי עולה כי במים באיכות גבוהה ניתן להשתמש בנקז ברמה של כ- 16% ללא פגיעה ביבול (טיפול ET1.1). עליה בכמות הנקז לקרוב ל-30% לא שיפרה את רמת היבולים, לא שינתה את רמת הדיות ויצרה עודף של מי נקז שלא לצורך. מנתונים אלו עולה כי במערכות משולבות של מצעים מנותקים ושטח קרקעי אשר יקלוט את מי הנקז, היעילות במים מותפלים היא גבוהה מאשר בשימוש במים מליחים. באיכות המים הקיימת בערבה אנו זקוקים לשני שלישי שטח "קולט" אשר יושקה במי נקז שיגיעו משליש אחד

"תורם". בשימוש במים מותפלים נזדקק לשטח קולט של לא יותר מ- 10%, כלומר היעילות המתקבלת היא ברמה של 90% ללא הבעיות התפעוליות הקיימות במערכות מים ממוחזרות סגורות.

מבוא

בשנים האחרונות מצאי המים בערבה קטן יחסית להגדלת שטחי הגידול. כיום המשקים החקלאיים מנצלים את כל יחידת הקרקע הקיימת לרשותם, ואת כל הקצאת המים האפשרית. איכות המים בערבה יורדת משנה לשנה המים באקוויפרים הרדודים, המוליכות החשמלית עולה, ואיכות המים מקידוחים באקוויפרים יורדת בקצב מהיר. כתוצאה מכך מתקבלת ירידה ביבול ליחידת שטח בגידול הפלפל, שהוא הגידול המרכזי בערבה והיקפו בכ- 18,000 דונם. על מנת לחסוך במים וליעל את השימוש בדשנים הועמדו שני משקי מודל במושב פארן (משק בארי-פורת ומשק שטיגליץ) אשר מטרתם לחסוך בהשקיה ודישון ע"י איסוף ושימוש חוזר במי נקז (כהן וחובי 2007). המשקים בנויים על יחידת מצע מנותק אשר ממנה נאספים מי הנקז ומופנים לשימוש חוזר. כשליש מכלל השטח הוא מצע מנותק ושני שלישי הוא גידול לפלפל על האדמה.

יחסי הגודל נקבעו על מנת לאפשר השקיה בכמות גבוהה במצע כדי להזיח את המלחים מאזור בית השורשים ולאפשר משטר השקיה בעל מתחי מים רפים הנדרשים במערכות מצע מנותק ומתבססים על נפח מצע בית שורשים קטן יחסית לגידול בקרקע. מאידך דרוש שטח קולט לכמויות המים על מנת להשתמש בהם ברמה הנדרשת ולא בעודף. כל זאת, כדי לאפשר למערכת המצע לתפקד באופן מיטבי.

באיכות מים של כ-3 dS/m משתמשים בכמויות מים המגיעות לפי שלוש מהאופו-טרנספירציה (ET3), כמות המאפשרת הדחה טובה של המלחים מתוך המצע, אך גם יוצרת דרישה לשטח גדול יחסית אשר יקלוט את הנקז אשר מקורו במצע המנותק. ככל שהיחס יקטן בין שטח המצע לשטח הגידול בקרקע, היעילות של המערכת תגדל. כיום איכויות המים המגיעים לפתח שטחי הגידול לפני דישון עומדים על מוליכות חשמלית של בין 2.5 ל-3.5 dS/m באיכות מים טובה יותר כמות הנקז הנדרשת להדחת מלחים קטנה יותר. בעונת הניסויים הנוכחית נבחנו את ממשק ההשקיה הנדרש בהשקיה באיכות מים מותפלים כאשר המוליכות החשמלית של מי ההשקיה עומדת על 0.3 dS/m מטרת הניסוי בחינת איכות וכמות מי הנקז המתקבלים שונות להשקיה ובחינת ביצועי הצמח.

שיטות

הניסוי נערך בתחנת זוהר בכיכר סדום במבנה חממה בכיסוי פלסטיק. זן סליקה נשתל בתאריך 13/9/10 והושקה במים מותפלים (איכות מי ההשקיה 0.3 dS/m). רמת היסודות הדרושה נשמרה על ידי הוספת דשנים מתאימים ולא באמצעות מהילת המים במים המקומיים (טבלה 1). הניסוי נערך במצעים מנותקים מסוג פרלייט 2 בתבניות גידול בנפח של כ- 80 ליטר למטר רץ או כ- 53 ליטר למטר רבוע שטח גידול. כל טיפול נבחן ב-5 חזרות, שטח הכולל לטיפול 300 מ"ר. מי הנקז נאספו למיכל טמון בעל משאבה טבולה ולאחר מכן הופנו מי הנקז דרך מוני מים כפולים למיכל אגירה.

המשתנה הנבחר היה רמות השקיה הנקבעות בהתאם ל-ET MAX (האופו-טרנספירציה המקסימאלית) המתקבל מתוך הטיפול בו ET הוא הגבוה ביותר. כמות המשמשת להקצאת המים וכבסיס להשקיה בכל הטיפולים. בניסוי נבחנו 4 רמות השקיה: 0.7, 0.9, 1.1 ו-ET1.3. נתונים אלה חושבו מתוך ההפרש בין שעוני מי ההשקיה למי הנקז. במהלך הניסוי נדגמו מי ההשקיה ומי הנקז הפירות נשקלו ומיונו.

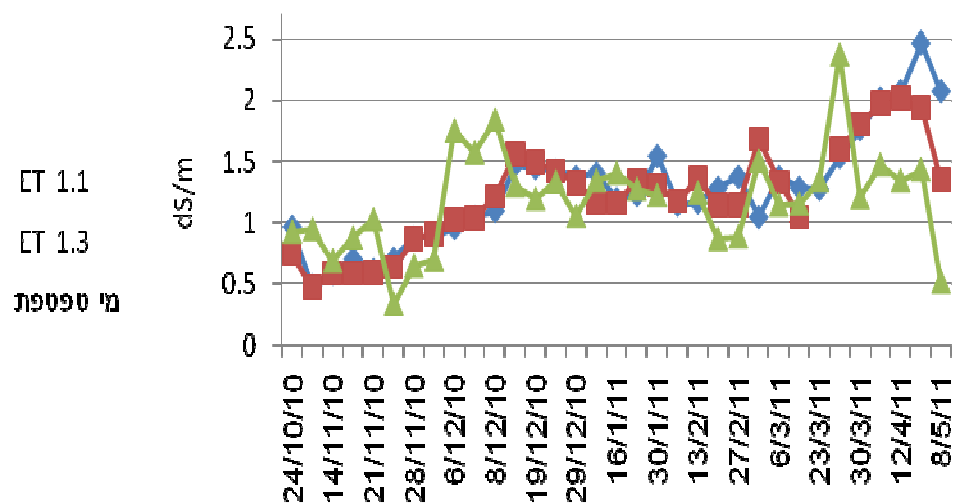
טבלה 1: איכויות מי הקו לעומת מי טפטפת לאחר תוספת מגנזיום, סידן, גפרית, חנקן זרחן ואשלגן

	PH	EC	Na, ppm	Ca, ppm	Mg, ppm	N-NH ₄ mg/L	N-NO ₃ mg/L	P, mg/L	S, ppm
מי קו	7.51	0.24	29.5	10.4	1	0.11	1.81	1.65	1.8
מי טפטפת	5.92	1.26	38.2	57.2	31.6	6.58	89.3	27	28.08

טבלה 2: נתוני השקיה, נקז ו-ET (מ"ק לדונם) לתקופה אוקטובר 2010 עד מאי 2011

נקז %	ET	נקז	השקיה	טיפול
	*404	13	417	ET 0.7
	*511	40	547	ET 0.9
0.17	556	112	668	ET 1.1
0.28	557	213	770	ET 1.3

*נתונים מחושבים

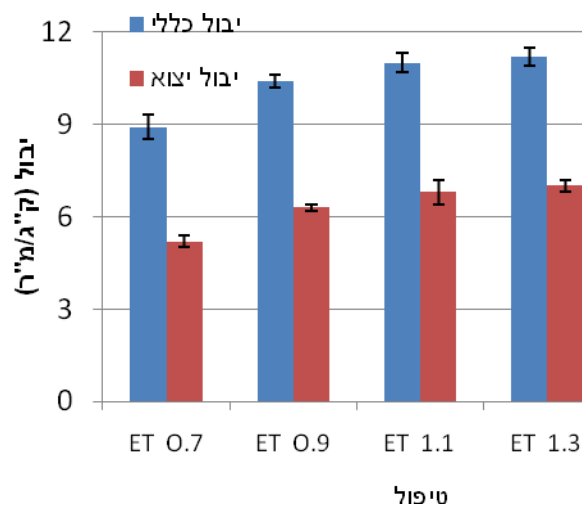


איור 1: מוליכות חשמלית במי נקז ומי טפטפת (Ds/m)

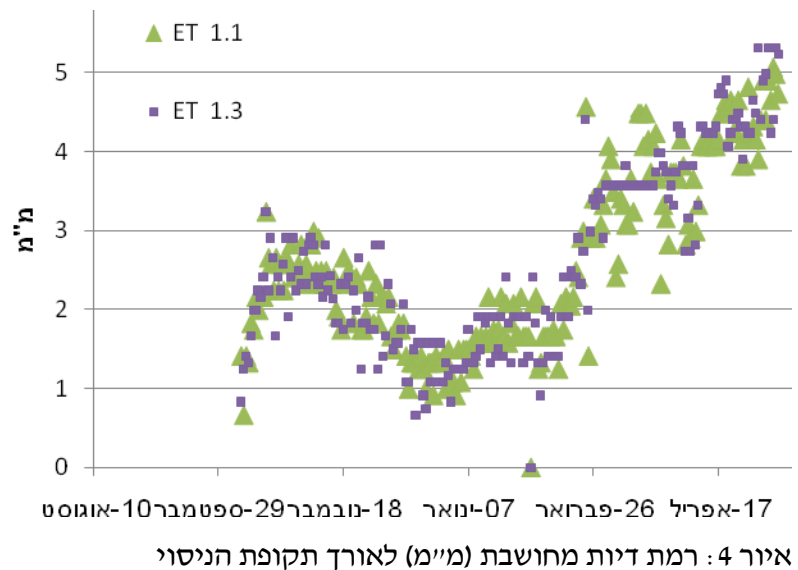
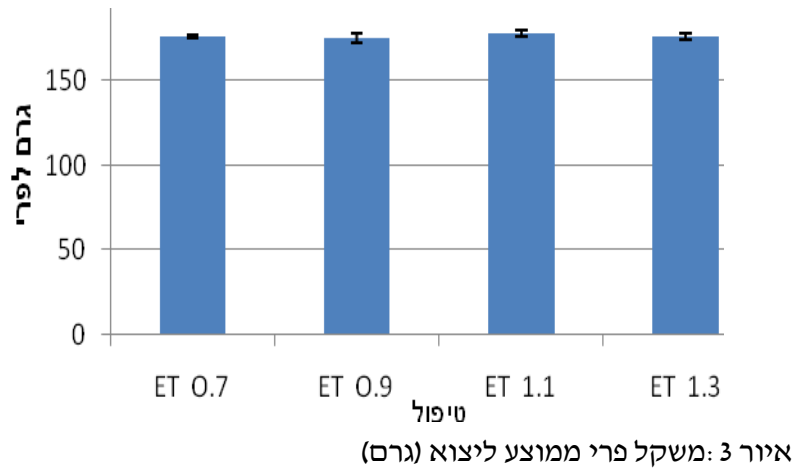
תוצאות וסיכום

בטיפול ההשקיה הנמוכים של ET0.7 ו- ET0.9 התקבל מעט מאוד נקז (טבלה 2) ולא הייתה אפשרות לקבוע את צריכת המים בהם. כאשר נמדד הנקז בטיפול ה- ET1.1 ו- ET1.3 ניתן היה להבחין כי אין הבדל בין רמת הדיות בטיפולים אלו (איור 4) ובסוף הניסוי לא נוצר הבדל בין הטיפולים ברמת הדיות. רמות המוליכות החשמלית במי נקז (טבלה 2) היו דומות מאוד בשני הטיפולים ורמות המוליכות החשמלית של מי הנקז עלו לרמה של 2 עד 2.5 dS/m לזמן קצר בלבד. לסוף הניסוי למרות העלייה המשמעותית בצריכת המים בסוף הניסוי אשר הגיעה ל-5 מ"מ ליום. רמות היבול אשר התקבלו במהלך הניסוי מתאימות למקובל בזן הפלפל הנבדק (סליקה). במהלך הניסוי לא נוצרו תנאים מגבילים מעבר לטיפולים עצמם. היבולים בשני טיפולי ה- ET הגבוהים הניבו יבול כמעט זהה ואילו היבול שהתקבל בטיפול ה- ET0.7 היה נמוך משמעותית משאר הטיפולים. טיפול ה- ET0.9 היה גבוה מטיפול ET0.7 זה אך עדיין נמוך ביבולים מטיפולים ET 1.1,1.3. ההבדל אשר התקבל בין כל הטיפולים לא נבע משינוי בגודל הפרי אלא ממספר הפירות (איור 3).

לסיכום, במים באיכות גבוהה ניתן להשתמש בנקז ברמה של כ- 16% ללא פגיעה ביבול (טיפול ET1.1). עליה בכמות הנקז לקרוב ל- 30% לא שיפרה את היבול, לא שינתה את רמת הדיות ויצרה עודף של מי נקז שלא לצורך. מנתונים אלו עולה כי במערכות משולבות של מצעים מנותקים (תורמות נקז) ושטח קרקעי אשר קולט את מי הנקז, יעילות יותר כאשר משקים במים מותפלים, מאשר בשימוש במים מליחים. באיכות המים הקיימת בערבה אנו זקוקים לשני שליש שטח "קולט" למי נקז בעוד שבשימוש במים מותפלים נזדקק לשטח "קולט" של לא יותר מ- 10%. כלומר, היעילות המתקבלת היא ברמה של 90% וללא הבעיות התפעוליות הקיימות במערכות מים ממוחזרות סגורות.



איור 2: יבול כללי ויצוא (ק"ג למ"ר)



מקורות

כהן ש', אופנבך ר', צביאלי י', שטיגליץ מ', בארי ע', פורת ע', איתניאל א', קרמר ש', שדה א', חבלין ח', שחם ע' 2007. מיום מחזור מים פארן. סיכום עונת ניסויים 2006/7, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר.

Evaluation of different irrigation regimes in preparation for the implementation of combined irrigation systems while reusing leached water

Shabtai Cohen, Ami Maduel, Rivka Offenbach, Yoram Zvieli, Israel Tsabari, Rami Golan - Central and Northern Arava R&D

Eviatar Ityel - Extension Service (Shaham), Ministry of Agriculture and Rural Development

Alon Ben-Gal - Environmental Physics and Irrigation, Gilat Research Center, Agricultural Research Organization (ARO)

Naftali Lazarovitch - Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev

Writer address: sab@inter.net.il

Keywords: Pepper, Capsicum, Evapotranspiration, Sodom Valley, recycled water