

ייעול השימוש במים והפחתת פוטנציאל זיהום מי התהום על ידי שימוש באומדן מאזני מים ומומסים בשדות מושקים.

חוקרים: אפי טריפלר ואורי שני.

רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:

החקלאות העולמית ניצבת כיום בפני שתי בעיות עיקריות: (1) ירידה בכמות המים המופנים לחקלאות ובאיכותם; ו-(2) עליה בזיהום מי תהום והמלחתם, הנגרמת כתוצאה מהשקיה עודפת. אחת הדרכים האפשריות להקטנת צריכת המים לחקלאות והפחתת זיהום מי תהום באזורים אלה היא על ידי ייעול ההשקיה. השקיה אופטימלית (כמות ועיתוי) תעלה מחד את יעילות הקליטה של המים על ידי צמחים, ומאידך, תקטין את כמות המים, המלחים והדשנים המוסעים למי התהום. במחקר זה תבחן האפשרות לאמוד באופן מדויק את צריכת המים והדשן של צמחים הגדלים בשדות מושקים בעזרת עריכת מאזני מים ומומסים באמצעות ליזימטרים זולים הממוקמים בלב השדה במטרה לחסוך במים ובדשנים.

מועד התחלה וסיום המחקר: 2013-2011

מהלך המחקר ושיטות העבודה

הליזימטר תוכנן באופן כזה שיתפקד כחידה עצמאית, המודדת ומחשבת את צריכת המים במרווחי זמן קבועים מראש ומבקרת את מהלך ההשקיה היומי. על-פי התכנון ההנדסי של הליזימטר הבודד נבנו 5 יחידות ששטח פניהן 1 מ"ר כל אחת. מיקום הליזימטרים בשדה והטיפולים השונים לניסוי נבחרו באופן אקראי. מערכת זו נבחנה על צמחי תירס באביב 2012 אל מול טיפול בו ממשק השקיה התואם את ההמלצות המקובלות לגבי הגידול באזור אחת לשעתיים נמדדה צריכת המים של הצמחים הגדלים בליזימטר, וכמות ההשקיה לשדה השלם נקבעה לפי גודל החלקה מוכפל בפקטור שטיפה של 1.25.

מדידת הזגם המרחבי של תכונות הקרקע והיבול בשדה מסחרי סקר מרחבי של מוליכות הידראולית העומד קפילרי של -5 cm [k(-5)], מרקם הקרקע ויבול סורגום, בוצע בחלקה בגודל 1.35 דונם בתחנת הנסיונות ביטבתה (lat. $29^{\circ}53' \text{ N}$; long. $53^{\circ}3' \text{ E}$). בחלקה תולמו 15 ערוגות באורך 50 מטרים כ"א. מערך הדיגום של תכונות הקרקע (מוליכות הידראולית ומרקם) כלל דיגום כל 5 מטרים לאורך כל ערוגה שנייה. כלומר נדגמו 10 דגימות מכל אחת מ-7 הערוגות, לסך כולל של 70 דגימות. המוליכות ההידראולית נמדדה באמצעות Tension-infiltrometer, מתוצרת Decagon. דגימת קרקע בקוטר ובאורך של 8 ו-14 cm, בהתאמה, נלקחה לבדיקת הרכב מכאני במעבדה.

צמחי סורגום [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] נזרעו ב-18-06/2012, באותו שדה בו נמדדו תכונות הקרקע. הצמחים הושקו לפי ממשק השקיה המקובל בערבה הדרומית. מנת ההשקיה היומית הממוצעת, ביוני, בשלב בו הצמחים היו בשיא הצימוח הייתה 16 מ"מ. הצמחים נקצרו ב-02/10/2012. מדידה של משקל הצמחים ומספרם בוצע על מקטע של 3 מטרים, כאשר הנקודה בה בוצע דיגום תכונות הקרקע היה באמצע.

תוצאות:

משקל הפרי הבודד בחלקות התירס שהושקו לפי מאזן מים מחושב מהליזימטרים הטמועים היה דומה למשקל הפירות שהושקו לפי ממשק ההשקיה הנהוג לגבי תירס בערבה הדרומית; 345 ו-341 גר', בהתאמה. בחינה של רמת היבול הממוצעת בשדה אל מול רמת היבול בליזימטרים הניבה משקל פירות דומה (339 גר' לפרי בודד).

מאזן מים לכל עונת הגידול הראה כי נפח השקיה לפי שימוש במים מחושב ע"י לייזמטרים נמוך בכ- 72%, בהשוואה להשקיה לפי הכמות והעיתוי המקובל עבור תירס אביבי בערבה (1018 לעומת 1404 מ"מ, בהתאמה).

מרקם הקרקע בשדה שנחקר הוא Sandy Loam. אחוז החול, סילט והחרסית הוא 74.3, 9.45 ו-16.25, בהתאמה. הצבה של 70 מדידות ההרכב המכאני על משולש מיון הקרקעות מראה פער של 10% בין הערך המינימאלי לערך המכסימאלי של אחוז החול והחרסית, קרי, 69-80 ו 10-20, בהתאמה. מרקם Loamy Sand נמדד במיקום 3.6N;7E, ובשני מיקומים (18N;35E, 14.4N;14E) מרקם מסוג Sandy Clay Loam.

המוליכות ההידראולית, בעומד מטריצי של 5 cm $[k(-5)]$ ומשקל רטוב של צמחי סורגום, מוצגים באיור 2. מאיור זה נראה כי המוליכות ההידראולית גבוהה בחלק המערבי של החלקה, ונמוכה בצד המזרחי. מבחן סטטיסטי בסיסי חישב הבדל של כמעט סדר גודל בין הערך המינימאלי והמכסימאלי של $k(-5)$. המשוואה המתארת את התלות הלינארית שבין המוליכות ההידראולית לבין אחוז החרסית היא: $k(-5) = -0.98 \cdot \text{Clay} + 22.8$. מקדם המתאם שחושב הוא 0.44, ומובהקות הקשר הלינארי הייתה קטנה מ-0.001.

הדגם המרחבי של המשקל הרטוב של צמחי הסורגום הראה על משקל צמחים נמוך של 0.55 גר' לצמח במיקום 7.2N;14E, ומשקל גבוה של 0.8 גר' לצמח ב-14.4N;21E. הטווח בין משקל הצמחים המינימאלי למשקל המכסימאלי היה 0.27 גר' לצמח. הפירוס הדו- מימדי של אינו מראה כיווניות של משקל הצמחים, כפי שנמצאה לגבי המוליכות ההידראולית. לא נמצא קשר כל שהוא בין $k(-5)$, או אחוז החרסית לבין משקל הצמחים. מקדם השונות (CV), של $k(-5)$, שהינו היחס בין סטיית התקן לבין הממוצע, היה בקירוב פי 3 מהמקדם שחושב לגבי משקל הצמחים הרטוב.

מסקנות והמלצות להמשך המחקר:

בשלוש שנות המחקר הקודמות נחקרה יעילות השימוש המים של גידולים המושקים לפי מאזן מים מחושב מלייזמטרים. המאמץ המחקרי בעונה הנוכחית התרכז בהיבטים מרחביים, קרי, דגם השונות המרחבית בין צמחים בשדה המושקה בטפטוף באופן סדיר וכן שונות מרחבית של תכולת רטיבות בבית השורשים. רמת היבול בצמחים שגדלים בלייזמטרים דומה לרמה שנמדדה בצמחים בשדה. כך שקיימת מידה גבוהה של יציגות של הלייזמטר בהקשר ליבול וכן לדגם העומד הקפילרי.