

השפעת סוג שכבת הגבול התחתונה על רטיבות המצע המנותק

אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר Eviatar@arava.co.il

תמיר אורן, יורם צביאלי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

תקציר

בניסוי שנערך בתחנת יאיר שמטרתו לברר את השפעות סוג שכבת הגבול התחתונה במצע מנותק על רטיבות המצע לאורך זמן הוכנס מצע פרלייט לארבע מיכלי מצע מנותק בכל מיכל מוקם טיפול שונה: (1) ביקורת-מצע הפרלייט במגע עם ריצפת המיכל, (2) על פני ריצפת המיכל שכבת חצץ בעובי 1 ס"מ ועליה יריעת פלריג במגע עם מצע הפרלייט, (3) כמו טיפול 2 אלא שבמקום יריעת הפלריג רשת 50 מש, (4) כמו 1 אלא שבתחתית המצע הונחה יריעה הידרופובית SMS-60. במרכז כל מיכל הוצב טנסיומטר אלקטרוני. המצע הרווה במים, כוסה ביריעת פוליאטילן למניעת התאדות ונדגם לרטיבות 24 שעות לאחר מיכן.

היריעה ההידרופובית הפועלת על עיקרון של דחיית מים השיגה ערכי רטיבות של 230% מהביקורת. הרשת והפלריג פעלו במידה זהה והגדילו את הרטיבות במצע 24 שעות לאחר ההרוויה ב-20%. סביר שההפרש היה גדל ככל שעיתוי הדיגום היה מרוחק יותר מזמן ההרוויה. תוצאה זו מצביעה על האפשרות לשמירת ערכי רטיבות גבוהים באמצעות רשת המהווה את שכבת הגבול התחתונה במצע מנותק.

מבוא

מצעי גידול מתאפיינים בעקום תאחיזה בעל שיפוע חד, כלומר פחיתה משמעותית בתכולת הרטיבות במתחים מעל ל 20-10 מיליבר. תכונה זו חיונית בשל הכוחות ההידראולים הפועלים על המים, שכן אם לא כך ישאר המצע בתכולת רטיבות גבוהה מידי (ספוג במים) גם במצב הידרוסטטי. מנגד, ירידה בתכולת הרטיבות מקשה על קליטת מים, ובפועל מצעי טוף, אפר פחם,



תמונה 1. כוחות ספיחה על פני חבית פוליאטילן מושכים את המים אל פני הדופן מעל גובה פני השלולית.

ופרלייט מושקים 3-4 פעמים ביום בתקופת חמות בישראל. כוחות ספיחה (אדהזיה) מתפתחים בין הקוטב החיובי של מולקולת המים לבין משטחים בעלי קוטביות חשמלית בהם הקוטב השלילי פונה אל פני המשטח (תמונה 1). משטח כזה אשר המים מתנקזים ממנו ימשיך להפעיל כוחות ספיחה לאורך זמן. היתרון האמפירי שנמצא בתשתית נש"מ בעלת מצע זהה לזה המצוי בתבנית מצע מנותק, אך פני המצע בגבול התחתון מצויים במגע עם רשת המונחת על שכבת חצץ ולא עם משטח

בעל תכונות קוטביות, בכך שרטיבות המצע נשארת גבוהה למשך 24 שעות גם בעוצמות דיות גבוהות (< 5 מ"מ ליום). תופעה זו לא נחקרה עד כה באשר לסיבתה וכימותה. כלל הכוחות

הפיסיקלים הפועלים על המים המצויים במצע הנתון בתבנית בתנאים אטמוספריים הינם: $\psi_{total} = \psi_g + \psi_m + \psi_a$ כאשר, ψ_{total} הינו העומד הכולל, ψ_g הינו העומד הגרויטציוני, ψ_m הינו העומד המטריצי ו- ψ_a הינו העומד האדהזי. מאחר והעומדים הנימיים והגרויטציוניים זהים בשני המצבים ישנה סיבה טובה להניח שהעומד האדהזי שונה. מטרת העבודה: בחינת השפעת סוג שכבת הגבול התחתונה במצע מנותק על תכולת הרטיבות לאחר הגעת המצע למצב הידרוסטאטי.

שיטות

מצע פרלייט (206, דשנים וחומרים כימיים) הוכנס לארבע מיכלי מצע מנותק (איור 3) בכל מיכל מוקם טיפול שונה: (1) ביקורת-מצע הפרלייט במגע עם ריצפת המיכל, (2) על פני ריצפת המיכל שכבת חצץ בעובי 10 מ"מ ועליה יריעת פלריג (אגריפל 100) במגע עם מצע הפרלייט, (3) כמו טיפול 2 אלא שבמקום יריעת הפלריג רשת 50 מש, (4) כמו 1 אלא שבתחתית המצע הונחה יריעה הידרופובית SMS-60 (אבגול, ישראל). יריעת SMS-60 הינה יריעה בעלת תכונה הידרופובית עשויה מסיבי פוליפרופילן במשקל של 60 גרם למ². במרכז כל מיכל הוצב טנסיומטר אלקטרוני (תמונה 3, מוטס, ישראל). המצע הרווה במים וכוסה ביריעת פוליאיתילן למניעת התאדות. עשרים וארבע שעות לאחר ההרוויה נדגם המצע בארבע מקומות אקראיים בתבנית ונמדדה הרטיבות המשקלית והנפחית. בסיום המחזור הראשון נעשתה הרצה חוזרת.

תוצאות

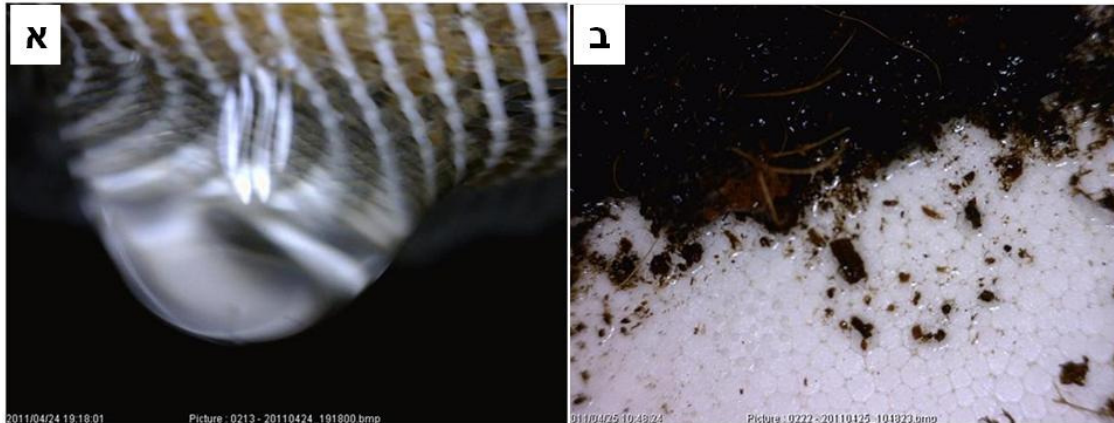
טיפול 3 (יריעת SMS-60) השיג את הרטיבות הגבוהה ביותר של 232% מביקורת (טבלה 1). ואילו הטיפולים פלריג ורשת 50 מש השיגו רטיבות דומה של כ-120% מביקורת. על פי תנועת הטנסיומטר (איור 1) ניתן לקבוע שככל שחלף הזמן המצע בטיפול הביקורת התייבש והלך ואילו יתר הטיפולים שמרו על יציבות.

טבלה 1. רטיבות מצע פרלייט 24 שעות לאחר ההרוויה

ביקורת	SMS 60	פלריג	רשת 50	
מ ³ מ ⁻³	מ ³ מ ⁻³	מ ³ מ ⁻³	מ ³ מ ⁻³	
0.27	0.68	0.30	0.33	הרצה 1
0.34	0.72	0.39	0.40	הרצה 2
0.30	0.70	0.35	0.36	ממוצע
100	232	115	120	מביקורת %

דיון ומסקנות

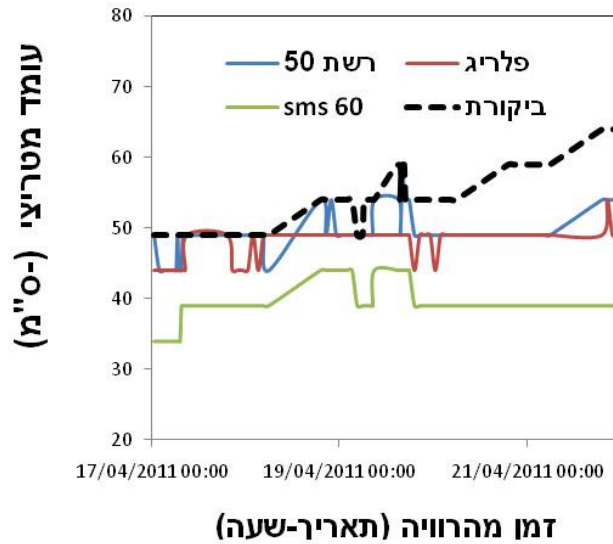
היריעה ההידרופובית הפועלת על עיקרון של דחיית מים יכולה להוות אמצעי להעלאת רטיבות, אולם יש צורך להגדיר את עומד הפריצה שיהיה נמוך בהרבה. הרשת והפלריג פעלו במידה שווה והגדילו את הרטיבות השאריתית במצע ב-20% לאחר 24 שעות. סביר שההפרש היה גדל ככל שעיתוי הדיגום היה מרוחק יותר מזמן ההרוויה. תוצאה זו מצביעה על חשיבות סוג שכבת הגבול התחתונה במצע מנותק.



תמונה 2. א. טיפת מים (הגדלה *200) מתנקזת מבעד לרשת 50 מש, ב. מצע רטוב במגע עם תבנית קלקר.



תמונה 3. ארבעת תבניות הקלקר בהם ארבעת טיפולי הניסוי: (1) ביקורת-מצע הפרלייט במגע עם ריצפת המיכל, (2) על פני ריצפת המיכל שכבת חצץ בעובי 10 מ"מ ועליה יריעת פלריג במגע עם מצע הפרלייט, (3) כמו טיפול 2 אלא שבמקום יריעת הפלריג רשת 50 מש, (4) כמו 1 אלא שבתחתית המצע הונחה יריעה הידרופובית SMS-60.



איור 1. תגובת טנסיומטר במהלך ההתנקזות בארבעת טיפולי הניסוי.

הבעת תודה

למועצת הצמחים על תמיכתה במימון הניסוי, לאנשי צוות מו"פ ערבה שעסקו במלאכה, תודה מקרב לב.

The effect of lower boundary conditions on water retention in container soilless media

Ityel Eviatar - Extension Service (Shaham), Ministry of Agriculture and Rural Development
Eviatar@arava.co.il

Yoram Zvieli, Tamir Oren – Central and Northern Arava R&D