

השפעת אירועי גשם על גידולי ירקות מושקים במים מליחים

אפי טריפלר, תום גרינוולד ועמי מדואל - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר

כתובת המחבר: effi@arava.co.il

תקציר

השקיית גידולים במים מליחים גורמת להצטברות של מלחים בקרקעות. השקיה בטפטוף גורמת להצטברות מלחים מחוץ לבצל ההרטבה במהלך עונת הגידול. תהליך זה מתבטא ביתר שאת באזורים המתאפיינים בהתאדות פוטנציאלית גבוהה דוגמת הערבה. אי לכך, משקעים היורדים במהלך עונת הגידול של עצים וגידולי ירקות יכולים בתנאי סביבה אלו לגרום להסעה של מלחים לעבר בית השורשים הפעיל. ניסוי לבחינת פירוס המליחות ותגובת צמחי לפל לאירועי גשם, נערך בתחנות הניסויים זוהר. הדמיית הגשם בוצעה על צמחי לפל בבית צמיחה באמצעות המטרה במים מותפלים ($EC = 0.4$ דצ"ס/מ"י) על פני הנוף. אירועי הגשם ב-2015/16 התרחשו בעונות הסתיו והאביב (8.8 ו-14 מ"מ, בהתאמה). דיגום מליחות הקרקע ביום שלפני הגשם ולאחריו הצביע הבירור על הדחת מלחים משכבת הקרקע העליונה (0-10 ס"מ) אל איזור בית השורשים הפעיל. בנוסף, מי הגשם שניגרים מפני העלים לשורת המעבר, יוצרים במרחק 30 ס"מ משורת הגידול הדחה יעילה של מלחים המוסעים לעבר בית השורשים ולעומק. הדגם של המליחות מראה כיצד גשם גורם להסעה של מלחים מפני הקרקע, ובעיקר מבין שורות הגידול, לעבר מרכז המאסה של בית השורשים הפעיל. למרות שהייתה פחיתה מסויימת ביבול הגל הראשון, לא נמדדה השפעה של הגשם על היבול הסופי.

מבוא

השקיית גידולים במים מליחים, הגורמת להצטברות של מלחים בקרקעות. באופן ספרתי, השקיה של דונם לפל בערבה משמעה יישום של כ-1.6 טון של מלחים מסיסים. שיטת הטפטוף גרמה להעלאה משמעותית של יבולים המושקים במים מליחים, היות והמים מוסעים לאיזורים מוגדרים מראש, בהם מצב הרטיבות אופטימלי ומליחות בית השורשים נמוכה ביחס למליחות באיזור היבש. כתוצאה מכך מלחים מתרכזים מחוץ לבצל ההרטבה במהלך עונת הגידול. תהליך זה מתבטא ביתר שאת באזורים המתאפיינים בהתאדות פוטנציאלית גבוהה. משקעים היורדים במהלך עונת הגידול של עצים וגידולי ירקות יכולים בתנאי סביבה אלו לגרום להסעה של מלחים לעבר בית השורשים הפעיל. מנגנון ההסעה של מלחים לאזור קליטת המים ותגובת הגידולים לעקה עיתי זו, בטווח הקצר והארוך טרם נלמדו.

היפותיזת המחקר גורסת כי לימוד מעמיק, ברמה חישובית ובסקאלת הצמח בשדה, יקנה מודל פרקטי בר-יישום בשדה, שיפחית למינימום האפשרי את סכנת ההמלחה בעקבות אירועי גשם משמעותיים במהלך עונת הגידול של ירקות ופירות המושקים במים מליחים. מטרת המחקר הינה ללמוד את הגורמים הפיזיקליים ותגובת הצמחים לאירועי גשם חריגים, ולפתח כלים פאסיביים ואקטיביים להפחתת ניכרת של מימדי הנזק.

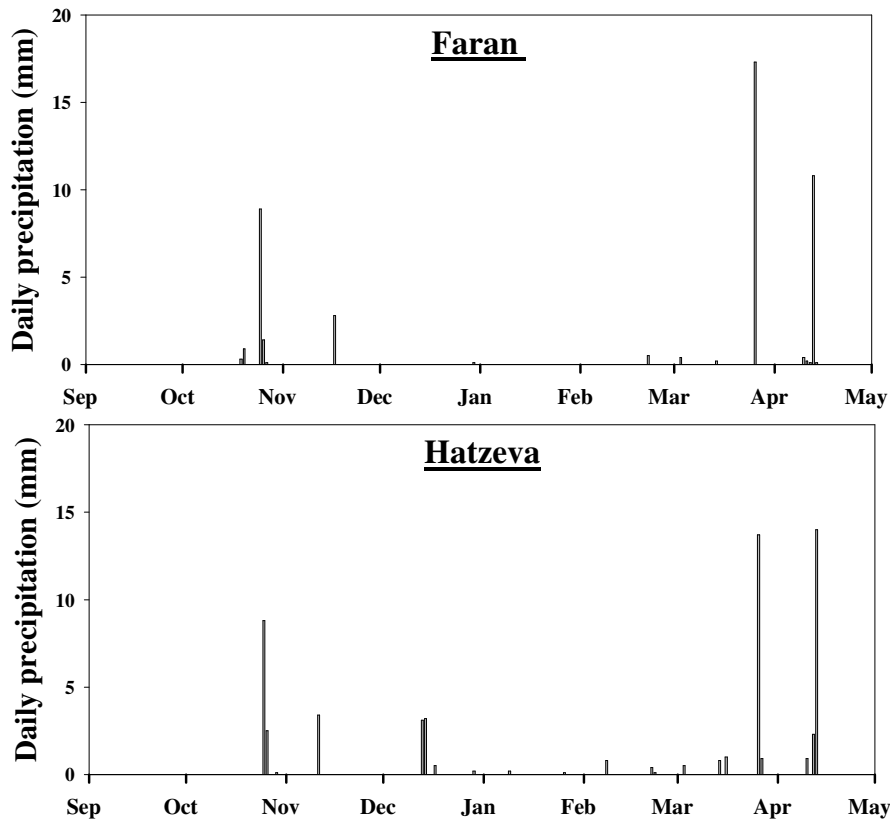
שיטות

הניסוי נערך בתחנת זוהר של מו"פ ערבה תיכונה וצפונית. צמחי לפל מהזן סובק (זרעים גדרה) נשתלו (5/9/15) בחלקת חממה ובלזימטרים גדולים המאפשרים מדידה של מאזני מים ומלחים יומיים והערכה של טרנספירציה שעתית. נבחנו שילובים של שתי איכויות מים עם הדמיה של אירוע גשם. שתי איכויות המים היו במוליכות חשמלית של 1.5 ו-4 דצ"ס/מ"י. הדמיית אירועי הגשם התבצעה באמצעות ממטירים במים מותפלים (0.4 דצ"ס/מ"י) ב-5 לדצמבר 2015 וב-17 לפרואר 2016 (91 ו-164 ימים משתילה, בהתאמה) כמות ההשקיה נקבעה לפי יחסים שונים מהטרנספירציה שחושבה מתוך מאזן המים של הליזימטרים. לאורך עונת הגידול

נבדק גובה הצמחים, מדדים פוטוסינטטיים, יבול הפרי המצטבר, איכות הפרי וריכוזי מינרלים בעלים דיאגנוסטיים, מי ההשקיה, מיצוי מי קרקע והנקז של הליזימטרים. בסוף העונה נקבע פירוס השורשים והביומסה. הנתונים ממערך הניסויים הורצו במודל ספרתי - HYDRUS 2D/3D לתנאים של השקיה במים מליחים לבדיקת אופטימיזציה של משתני מערכת: מנת ההשקיה, עיתוי ההשקיה, מליחות מי ההשקיה וספיקת הטפטפת, תחת אילוצים עיתיים של גשמים משמעותיים במהלך עונת הגידול.

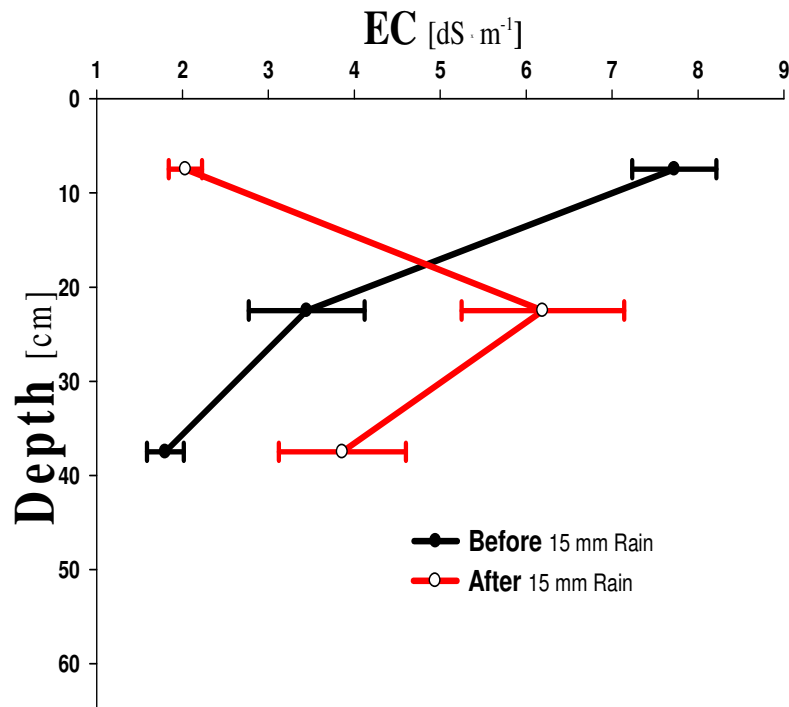
תוצאות

בעונת הגידול 2015/16 נמדדו שלושה אירועי גשם חריגים: 25/10 (8.8 מ"מ), 26/3 (15.3 מ"מ) וב-13/4 (14 מ"מ). הדגם השנתי של הגשם בפארן ובתחנת יאיר (איור 1) מראה כי מרבית אירועי הגשם מתרחשים בעונות הסתיו והאביב. באופן כמותי, בפארן ירדו במהלך חדשי החורף (דצמבר-פברואר), 0.6 מ"מ, המהווים כ-1.5% מתוך עובי גשם עונתי של 44 מ"מ. בחצבה חרדו בחורף 15% מכלל הגשם (8.6 מתוך 57 מ"מ).



איור 1: עובי הגשם בפארן (למעלה) ובחצבה (איור תחתון) בעונת 2015/16, כפי שנמדדו בתחנות המטאורולוגיות של השמ"ט.

הדגם החד-מימדי של המוליכות החשמלית של תמיסת הקרקע, שנדגמה בטרם הפעלת אירוע הגשם (איור 2) היה כדלקמן: בעומקים 7.5, 22.5 ו-37.5 ס"מ, מתחת לפני הקרקע המוליכות הייתה 7.72, 3.44 ו-1.8 דצ"ס/מ', בהתאמה. לאחר אירוע גשם בעובי 15 מ"מ שניתן ב-20 לדצמבר 2015, באמצעות ממטירים, הדגם הראה 2.01, 6.3 ו-3.9 דצ"ס/מ', בהתאמה. מכאן שהפעלה של 15 מ"מ גשם החדירה מלח לבית השורשים הפעיל.



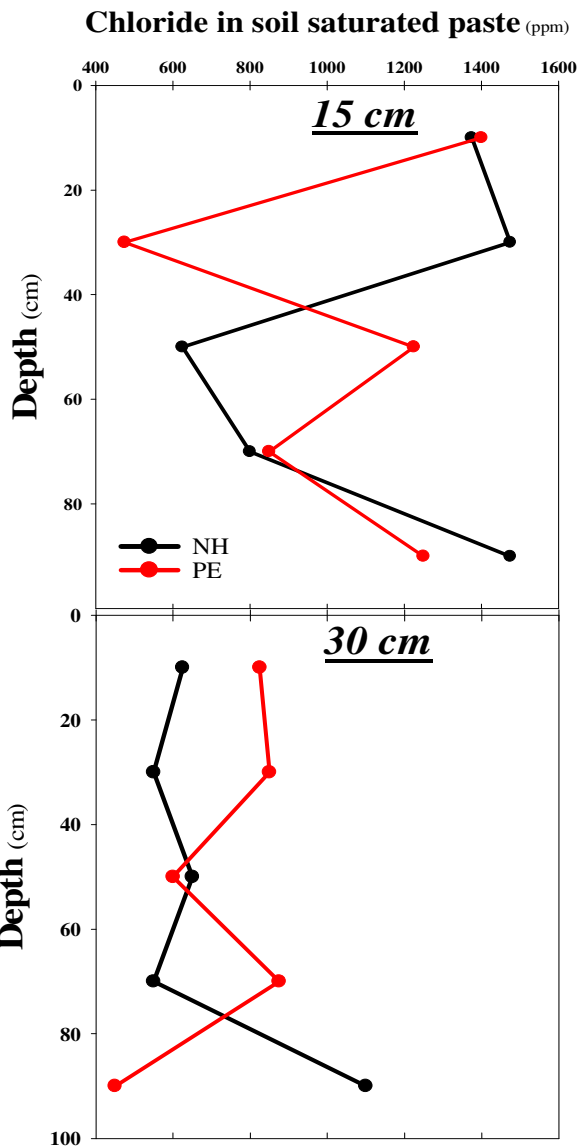
איור 2: הדגם החד- מימדי של המוליכות החשמלית של תמיסת הקרקע בטרם הפעלה של 15 מ"מ של גשם, באמצעות ממטירים במים מותפלים (עקום שחור), ולאחר הדמיית הגשם (עקום אדום). רווחי הסמך מייצגים סטיית תקן (n=4).

הקטיף החל ב 19/01/16. היבול שנאסף מקטיף הגל הראשון הצביע על פחיתה של 17% ביבול פירות של פלפל שהיו תחת משטר של גשם (0.85 לעומת 0.62 טון לדונם, בהתאמה).

הדמייה נוספת של אירוע גשם בוצעה ב 14/03/16, על ידי המטרה במים מותפלים מעל צמחי הפלפל, בעובי של 15 מ"מ מים. ההמטרה בוצעה ב 16:00, על מנת להקטין ככל הניתן את הסבירות לקליטת צמחים על ידי העלווה. הקרקע נדגמה, בבוקר למחרת, בחמישה עומקים: 10, 30, 50, 70 ו- 90 ס"מ. נדגמו שלושה פרופילי קרקע ממרחקים של 15 ו- 30 ס"מ משורת הצמחים. מערך דיגום זה בוצע בטיפול הביקורת, בו לא הופעלה הדמייה של גשם.

הדגם החד- מימדי של ריכוז הכלורידים העיסה הרוויה בשני התרחישים (איור 3) מראה על הדחת מלחים מפני הקרקע אל בית השורשים בעקבות הגשם. לעומת זאת, בטיפול הביקורת נשמר ריכוז נמוך של כלורידים במרכז בית השורשים. במרחק 30 ס"מ מהגבעול נמדד ריכוז כלורידים נמוך בטיפול הגשם, מכיוון שבמרחק זה מהגבעול, טיפות הגשם נופלות מהעלווה לעבר המרווח שבין שורות הגידול ולכן במרחק זה הייתה הדחה של מלחים.

איכות היבול והתפלגות המשקל לא הושפעה מאירוע הדמיית הגשם השני. בדומה לכך, לא נמצאו הבדלים ברמת היבול הסופי ובאיכותו בקרב הטיפולים השונים.



איור 3: הדגם החד- מימדי של המוליכות החשמלית של תמיסת הקרקע לאחר הפעלה של 15 מ"מ של גשם, באמצעות ממטירים במים מותפלים (עקום שחור), וללא גשם (עקום אדום). באיור העליון מייצג את הדגם במרחק 15 ס"מ מגבעול הצמחים והתחתון במרחק 30 ס"מ.

מסקנות

בעונת המחקר הראשונה בוצעו מדידות פיזיות של מלחים בעקבות אירועי גשם שדומו באמצעות המטרה בשיעור של 15 מ"מ, של מים מותפלים. הדגם של המליחות מראה כיצד גשם גורם להסעה של מלחים מפני הקרקע, ובעיקר מבין שורות הגידול, לעבר מרכז המאסה של בית השורשים הפעיל. למרות שהייתה פחיתה מסויימת ביבול הגל הראשון, לא נמדדה השפעה של הגשם על היבול הסופי.

בעונה זו באה לידי ביטוי התבנית של אירועי הגשם, שעל בסיסה מושתתת היפותיזת המחקר. מרבית הגשם מתרכז במספר קטן של אירועים ובעובי רב (>10 מ"מ).

בעונת 2016/17, אנו מתכוונים להפעיל את ההדמיות ולבחון את מידת הנזק בעקבות אירועי גשם חריגים בשתי רמות השקיה.

הבעת תודה

תודתנו נתונה לקק"ל על תמיכה במערך הניסויים של מו"פ ערבה.

The effect of rain events on vegetables grown under saline regime irrigation

Effi Tripler, Tom Greenvoeld and Ami Maduel - Central and Northern Arava Tamar R&D

Writer address: effi@arava.co.il