

מו"פ ערבה דרומית: דו"ח מדעי שנתי

שם המחקר: מים מותפלים להשקיית ירקות בערבה דרומית

מוקד פנימי: 82345

חוקר ראשי: דרול גילט

חוקרים שותפים: ד"ר אלון בן-גל - המכון לקרקע ומים, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי

שלמה קרמר

אהוד צאלים, גל אשכנזי – מו"פ ערבה דרומית

סטטוס התוכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום המחקר: 2014-2016

רקע, תאור הבעיה, ומטרות המחקר

התפלת מים מליחים בנגב ובערבה מתקיימת במספר מקומות ויש תוכניות להתפיל מים בערבה התיכונה והדרומית. באזורים הללו המים המותפלים משמשים ברובם לחקלאות. התפלת המים בישראל מתבצעת רובה ככולה בשיטה של אוסמוזה הפוכה בה מורחקים מרבית המינרלים מהמים, כולל בורון שהרחקתו דורשת טיפול ייחודי. הרחקת המלחים ובמיוחד נתרן כלורי מהמים הינה חיובית מאחר והיא מאפשרת התפתחות יעילה יותר של הצמחים המביאה לשיפור היבולים. במים אלו ניתן להקטין את מנת ההשקיה ולהפחית את ההשפעות השליליות של הצטברות מלחים על הסביבה. לעומת זאת, המים המותפלים חסרים במינרלים חיוניים לצמח כולל סידן, מגנזיום וגופרה המורחקים בתהליך ההתפלה. באופן כללי בישראל, מינרלים אלו נמצאים במים השפירים ולכן החקלאים לא מוסיפים אותם כדשן.

השקיה במים שהגיעו ממתקן ההתפלה באשקלון גרמו לתופעות של מחסורי מגנזיום בגידולים שונים כמו בזיל, פרחים ועגבניות. תוספת מגנזיום למים פתרה את הבעיה. במחקר שהסתיים השנה הראינו את חשיבות הסידן, המגנזיום והיחס ביניהם במי ההשקיה על היבול והאיכות של עגבנייה ועמידותה כנגד מחלת רקבון הכתר. די ברור שלגידולים במצעים מנותקים יש הכרח להוסיף את היסודות החסרים בגלל חוסר היכולת של המצע לספק את היסודות לגידול הנמרץ. במרבית הקרקעות בישראל ישנו מאגר של סידן שכנראה יוכל לספק את צרכי מרבית הגידולים. לעומת זאת, מאגר המגנזיום קטן בהרבה מזה של הסידן. כפי שתואר למעלה מחסורי מגנזיום במגוון צמחים הופיעו בחלקות מסחריות אצל חקלאים בנגב שהשקו במים מותפלים. בניסוי מבוקר, שהתבצע על ידינו ברמת נגב, התקבלו מחסורים של מגנזיום בעגבנייה שגדלה בקרקע, כבר במהלך עונת הגידול הראשונה. צפוי שתופעות המחסור יתעצמו עם השנים כאשר מאגר המגנזיום בקרקע ילך ויקטן.

את המינרלים החסרים ניתן להוסיף כדשן, או לחילופין לספק אותם על ידי מיהול עם מים מליחים בהם ריכוז היסודות הללו גבוה. לשתי השיטות יתרונות וחסרונות: דישון המינרלים החסרים כרוך בעלות לא מבוטלת ודורש מערכת דישון נוספת, מאחר ולא ניתן להוסיף את כל היסודות החסרים באותה תמיסת דשן בגלל בעיות שקיעה. בנוסף, ניתן לצמצם את מנת המים העונתית המקובלת כיום. מאידך, בשיטת המיהול אין עלות למינרלים ונפח המים גדל. החסרונות של שיטת המיהול הם עלייה במקדם השטיפה וזיהום הסביבה במלחים הנשטפים מבית השורשים. בחירת השיטה העדיפה דורשת אופטימיזציה אשר

לוקחת בחשבון את כל המרכיבים. מבדיקה ראשונית שעשינו עבור פלפל שגדל בערבה הצפונית לא מתקבלת תשובה ברורה לגבי השיטה העדיפה. התברר שחסר לנו ידע רב בעיקר ביחס לתגובה של צמחים שונים לריכוזי מליחות נמוכים שלא היו זמינים עד כה וכיצד ישפיעו יחסי מיהול שונים על התוצאות. כמות המים המותפלים בישראל גדלה ובעתיד הקרוב יגיעו מים מותפלים לצרכים חקלאיים לאזורים נרחבים בארץ. הידע שיתקבל מהתוכנית הנוכחית ישמש לקבלת החלטות נכונות לגבי ניצול מיטבי של שימוש במים מותפלים לחקלאות.

לשאלה האם למהול מים מותפלים עם מים מליחים ובאיזה יחס, יש משמעות על כמות המים הזמינים להשקיה תוך התחשבות באיכות המוצר וזיהום הסביבה. עד כה, מחוסר ברירה החקלאות השתמשה במים בעלי איכות נמוכה ויש צורך אמיתי להמחיש את היתרונות של השקיה במים בעלי איכות טובה יותר תוך חסכון במים ומזעור הנזקים לקרקע ולמי התהום.

המחקר מיועד לקביעת מדיניות השקיה במים מותפלים בערבה הדרומית תוך כדי השאלה: האם מיהול מים מותפלים עם מליחים להוספת המינרלים שהורחקו בתהליך ההתפלה ודרושים לצמח על מנת להכניס גידולים חדשים ולקבל יבול מיטבי הינו פתרון נכון, כלכלי ובר קיימא מבחינה סביבתית?

מטרת המחקר היא לבחון את הגישות השונות באספקת המינרלים החסרים לצמח (מיהול או הוספת דשנים) המושקה במים מותפלים. **המטרות הספציפיות** כוללות: א. כימות היתרונות והחסרונות של מיהול מים מותפלים עם מים מליחים מבחינת גידול מסורתי באזור (צמחי מלון), גידול חדש (אגוזי אדמה), וזיהום הסביבה. ב. התאמה ובחינה של תהליכים במודל המשלב זרימת מים והסעת מלחים ברצף קרקע-צמח -אטמוספירה (HYDRUS-1D) להערכת היבול ונזקי סביבה כתלות באיכות והרכב מי ההשקיה. ג. בניית מודל כלכלי להערכה של רווחים מגידולים צפויים בכל איכות מי השקיה.

מהלך המחקר ושיטת העבודה

המחקר בשנה זו מתרכז בשני גידולים הגדלים בערבה הדרומית באופן מסורתי מספר רב של שנים – מלון סתיו ואבטיח אביב.

מלון: חלקה בהיקף כולל של 2.3 דונם נזרעה ב-10.8.14 עם הזן סוזן (טיפוס גליה). עומד הצמחים היה כ-3 צמחים למטר או 1850 צמחים לדונם בהתאמה. החלקה הושקה בשלוש איכויות מים, כל אחד ב-3 רמות השקיה שונות. איכויות ורמות ההשקיה היו א. מי קו 3.5 דצ"ס/מ', רמות 100%, 125%, ו-75% מהמקובל ע"פ הנחיות שה"מ ב. מים מעורבבים – 1.6 דצ"ס/מ', 100%, 75%, ו-50% ג. מים מותפלים 0.9 דצ"ס/מ', 100%, 75%, ו-50%. לכל טיפול היו ארבע חזרות, אורך חזרה כ-11 מ', 4 חזרות לכל טיפול. הדשן הגולמי בשימוש היה מסוג ערבה 7-1-7 מהול כאשר המינון המדויק נקבע על סמך בדיקות מי הטפטפת השבועיות. אסיף המלון החל ב-20.10.14 והסתיים ב-12.11.14. היבול שנאסף הופרד לאיכות יצוא ואיכות שוק מקומי. המלונים מוינו לגדלים, נספרו ונשקלו. נערכה גם בדיקה של חיי מדף בקירור של 6 מעלות צלזיוס משך 12 ימים ועוד יומיים בטמפ' חדר. מלונים אלה נבדקו ע"פ רמת נוכחות כתמים חומים, התמוטטות פנימית, מוצקות, ריקבונות, חלילות, ותכולת כלל המוצקים המומסים (T.S.S.).

אבטיח: אבטיח סידלס מורכב (ארמיס X כנה TZ) נשתל ב-27.1.15, על אותה חלקה שבו גדל מלון סתיו, ולפי אותן הרמות ואיכויות של מים. החלקה טופלה בסוף גידול המלון עם מתאם סודיום (15 ל"ד' מחופה) לחיסול גורמי מחלות שוכנות קרקע כגון מונוספוראסקוס ואחרים. לאחר שתילה, הערוגות חופו בניילון IR על גבי קשתות על מנת ליצור מנהרה נמוכה. עם תחילת ההשקיה, בוצעה אנליזה של היסודות לכל איכות מים. הפרמטרים שנבדקו הם: מוליכות חשמלית, כלורידים, חנקה, אמון, זרחן, אשלגן, מגניון, סידן, וגופרה. רמות המגניון, סידן, וגופרה במים המותפלים התגלו כמספיקות ולא נדרשת תוספת בדישון בשלב

זה. בדומה למלון, מבוצע במהלך הגידול מעקה אחר כמויות המים ונדגמו מי טפטפת מדי שבוע עד עשרה ימים על מנת לעקוב אחר רמת החנקן, ואיכות מי ההשקיה.

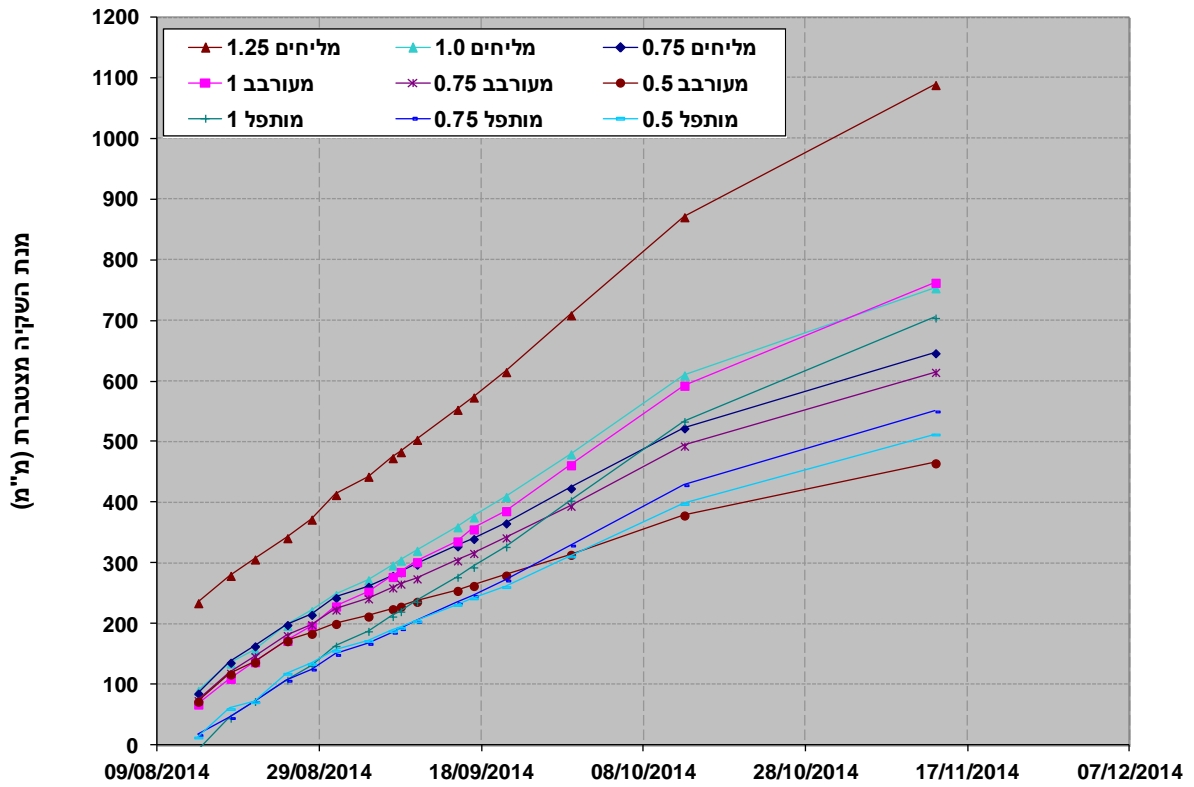
תוצאות ביניים:

פעילות הדבורים במלון סתיו היתה מאד לקויה; דבר שהשפיע על השאת היבול בכל הטיפולים כפי שניתן לראות מהנתונים (טבלה מס' 1). כמוכן, נתקלנו בשינויים גדולים באיכות אספקת מי הקו לשטחי חוות הניסיונות. כתוצאה מכך, הפער במליחות מי ההשקיה של הטיפולים השונים לא היה כמצופה. עובדה זו נכונה גם למים המותפלים שלעיתים היו מליחים יותר מהרגיל. בנוסף, חשוב לציין שבתאריכים 28-29.09.14, הייתה תקלה באספקת מים מותפלים וההשקיה הייתה רק עם מים מליחים בכל הטיפולים. מנת המים המצטברת ויעילות היצור למ"ק עבור כל טיפול מיוצגים בטבלה מס' 2. למרות הפגיעה ביבול עקב חנטה לקויה, ניתן בכל זאת לראות מגמה של עליה ביעילות ההשקיה ויצור הביומסה עם שיפור באיכות המים המושקים (מעורבבים ומותפלים) תוך הקטנה בצריכת המים המצטברת. בבדיקת איכות הפרי לאחר שהייה לא נתגלו הבדלים באיכויות המים בפרמטרים שנבדקו. מחקרים שנערכו בעבר במו"פ הצביעו על עמידות מלון למים מליחים. הממצאים מניסוי זה לגבי איכות הפרי לאחר שהייה בהחלט מאשררים זאת. טרם נערכה הרצה של הנתונים במודל HYDRUS1 D.

טבלה מס' 1: יבול כללי, יבול משווק, יבול ליצוא, יבול מקומי, בררה, אחוז יצוא

יצוא	בררה	יבול מקומי	יבול יצוא	יבול משווק	יבול כללי	טיפול
%	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	
54.7	0.049	0.884	1.066	1.950	1.999	מליחים 100%
54.3	0.030	0.838	0.996	1.833	1.863	מליחים 75%
48.4	0.102	1.334	1.252	2.586	2.688	מליחים 125%
47.1	0.056	1.314	1.170	2.484	2.540	מעורבבים 100%
47.7	0.168	0.916	0.835	1.751	1.919	מעורבבים 75%
56.0	0.038	0.976	1.244	2.220	2.258	מעורבבים 50%
49.8	0.031	0.994	0.985	1.979	2.010	מותפלים 100%
58.2	0.045	0.907	1.261	2.167	2.213	מותפלים 75%
57.5	0.063	1.230	1.667	2.896	2.960	מותפלים 50%

גרף מס' 1 : מנת השקיה מצטברת לפי איכות מים ורמת השקיה



טבלה מס' 2 : מנת מים מצטברת ויעילות היצור

יעילות היצור ק"ג/מ"ק	מ"ק/ד' מצטבר	יבול משווק ק"ג/מ"ר	טיפול
2.6	754	1.950	מליחים 100%
2.8	607	1.833	מליחים 75%
2.4	1089	2.586	מליחים 125%
3.3	763	2.484	מעורבבים 100%
2.8	615	1.751	מעורבבים 75%
4.8	465	2.220	מעורבבים 50%
2.8	705	1.979	מותפלים 100%
3.9	551	2.167	מותפלים 75%
5.6	513	2.896	מותפלים 50%

מסקנות והמלצות להמשך המחקר: דו"ח מלא לשנה 2014-2015 יוגש ביולי לאחר גמר הניסוי באבטיח וניתוח התוצאות.