

בחינת השפעת רמות מליחות שונות של מי השקיה בגידול תירס למספוא חוות עדן - 2017

יפתח גלעדי, שמעון לחיאני, מחמוד זועבי, חזי גורן - חוות עדן, מו"פ בית שאן. יואב גולן -
שה"מ. נורית בן הגיא – המעבדה לשרות שדה, צמח ניסיונות

תקציר:

בחינה של גידול תירס למספוא בהשקיה ברמות מליחות שונות של מים, התקיימה באביב 2018 בחוות עדן. שלוש רמות מליחות של מי ההשקיה שנבחנו הן: 1. מי שתיה (70 מ"ג כלור); 2. מי מעיינות מודע (280 מ"ג כלור); 3. מי מעיינות מלוחים (700 – 800 מ"ג כלור). המבחן נזרע בתאריך 25.3.18. ההנבטה התבצעה בתאריך 27.3.18 וההצצה התרחשה בתאריך 2.4.18. הקציר התבצע בתאריך 3.7.18 ובסה"כ 93 ימי גידול. במהלך הגידול נערך מעקב אחר התפתחות הצמחים. בקציר נבדקו מדדים צמחיים שונים ויבול החומר היבש לדונם. אחרי הקציר נלקחו בדיקות קרקע לקביעת גורמי מליחות בעומקים שונים.

מתוצאות בדיקות הקרקע שנלקחו אחרי הגידול, נמצא כי רק בעומק 90 ס"מ קיים הבדל מובהק במוליכות החשמלית ובריכוז הכלוריד של הקרקע, שהושקתה במים מלוחים לעומת מי שתיה. בניתוח שכלל את כל העומקים יחד, טיפול המעיינות מלוח נמצא בערכי מוליכות חשמלית וריכוז כלורידים בקרקע גבוהים מטיפולי מעיינות מודע ומי השתיה. הטיפולים שהושקו במים ברמת מליחות נמוכה יותר (מי שתיה, מי מעיינות מודע), התפתחו טוב יותר. לא נמצאו הבדלים ביבול החומר היבש בין הטיפולים.

מבוא:

השטח המעובד בעמק בית שאן משתרע על שטח של 115,000 דונם, מהם כ- 65,000 – 70,000 דונם שטחי פלחה, גדי"ש וירקות. האזור מורכב מ-3 סוגי קרקעות עיקריים:

א. הקרקעות האפורות ממזרח לכביש 90. קרקע גירנית ממוצא חווארי, בעלת מבנה בינוני.

ב. קרקעות אפורות (רנדזינה) ממערב לכביש 90. קרקע מעורבת בעלת מבנה בינוני.

ג. קרקעות אלובליות אדומות בעיקר בדרום העמק ולמרגלות הגלבו. בעלות מבנה בינוני כבד.

זהו אזור חקלאי בעייתי וייחודי עקב צרוף של קרקע בינונית - כבדה וגירנית, המושקית במים מליחים ובתנאי אקלים קיצוני. בתנאים אלה צריכת המים על ידי הגידולים והדרישה לשיטה גבוהים מהמקובל באזורים חקלאיים אחרים בישראל.

מקורות המים העיקריים באזור הם: מי הירדן שמליחותם גבוהה מאוד (1200 – 1700 מ"ג/לי כלוריד) ומי מעיינות דרום הגלבו, ברמות שונות של מליחות (600 – 900 מ"ג/לי כלוריד). בעבר הרחוק כאשר איכות מי ההשקיה באזור הייתה טובה יותר (מי ירדן נקיים ומתוקים, מי מעיינות באיכות טובה), גידלו בעיקר כותנה, סלק סוכר וגידולי ירקות לתעשייה ולשוק. בשנים האחרונות חלה פחיתה הדרגתית ביבולים, עם המעבר להשקיה במים באיכות נמוכה (מי הירדן) ומים במליחות הולכת ועולה (מי המעיינות). בחלק גדול משטחי האזור מגדלים כיום גידולי גדי"ש הסבילים יותר למליחות דוגמת האספסת, חמניות, שעורה וחיטה. בחלק נוסף מהשטחים ניתן לגדל עגבניות לתעשייה, תירס, בצל ושום, אבטיחים ודלועיים, כפוף לסוג הקרקע, רמת מליחותה ואיכות מי ההשקיה.

הפגיעה מהמליחות בגידולי שדה מתאפיינת בבעיות נביטה והצצה, חוסר צימוח, יבול נמוך ופגיעה באיכותו (פרי קטן). ירידת היבולים יכולה להיגרם כתוצאה משילוב של כמה גורמים כגון: (א) עלייה בריכוז המלחים בתמיסת הקרקע עקב המליחות הגבוהה של מי ההשקיה ושיטה לקויה של המלחים המצטברים במהלך העונה, (ב) רעילות של יונים ספציפיים שמקורם במי השקיה, (ג) ממשק פליחה ועיבוד אינטנסיבי בקרקע חרסית-נתרנית מתהדקת, ובעיות ניקוז ואוורור עקב הרס מבנה הקרקע, (ד) מחסור במיקרואלמנטים (קרקע גירית).

חוות עדן ממוקמת במרכז עמק בית שאן ממערב לכביש 90. הקרקע בחווה היא ממקור אלוביום והינה קרקע פוריה, עקב ממשק רב שנתי של יישום קומפוסט והשקיה במים מתוקים.

במהלך השנים שפיעת המעיינות הולכת ויורדת בעמק בית שאן ואיכות המים נעשית מלוחה וגרועה יותר. במקביל זמינות ואפשרות ההשקיה במים מתוקים פוחתת. לכן ברצוננו לבחון את אפשרות שיפור איכות המים בחוות עדן, השפעתה על הגידולים השונים ולעקוב אחר השינויים במליחות הקרקע, במהלך 3 – 5 השנים הקרובות.

מטרת המחקר: בחינה של שלושה סוגי מים ברמות מליחות שונות והשפעתם על גידול תירס למספוא והקרקע, בעונת אביב 2018.

בהתאם לתוצאות הניסוי בשנה הראשונה נשקול את המשך המחקר (כמויות מים שונות, גידולים שונים, עונות נוספות) בשנים הבאות.

שיטות וחומרים:

המבחן נזרע בחלקת ניסויים בחוות עדן, בעלת שלושה מקורות מים בדרגות מליחות שונות כפי שמפורט בטבלה מספר 1.

טבלה מספר 1: הטיפולים במבחן ורמת המליחות של מי ההשקיה בכל טיפול

רמת מליחות במ"ג/ל' כלוריד	שם הטיפול	הטיפול
70	מי שתיה	א
280	מעיינות מודע	ב
700-800	מעיינות מלוח	ג

הכרב היה כרוב לשוק מקומי. עיבודי היסוד התבצעו בקיץ 2017.

המבחן נזרע בתאריך 25.3.18. ההנבטה התבצעה בתאריך 27.3.18 וההצצה התרחשה בתאריך 2.4.18. בכל חזרה נזרעו ארבע שורות, שתי שורות לערוגה ברוחב 1.92 מ' (96 ס"מ מרווח בין השורות) ובאורך של 30 מ'. ומכאן ששטח כל חזרה היה 115.2 מ"ר.

במהלך הגידול החלקה טופלה כמקובל באזור בגידול תירס לתחמיץ (הדברת עשבים, מים, דשן) והתבצע מעקב אחר ההצצה והתפתחות הגידול.

סה"כ כמות המים להשקיה הייתה 583 קוב לדונם בכל הטיפולים, ברמות המליחות השונות כנ"ל. דשן חנקני ניתן באמצעות מערכת ההשקיה בכמות של 24.0 יחידות חנקן צרוף לדונם.

הקציר התבצע בתאריך 3.7.18 וסה"כ 93 ימי גידול. בכל חזרה סומנו שתי שורות באורך של 5 מטר ערוגה (סה"כ 9.6 מ"ר). הצמחים נספרו ונמדדו גובה הצמח וגובה הקלח. בקטע זה התבצע הקציר לתחמיץ. הצמחים והאשכולים נספרו ונשקלו. שני צמחים מייצגים מכל חלקה קוצצו בנפרד, נשקלו ויובשו לקביעת אחוז החומר היבש בצמח ובאשכול.

לאחר הקציר נלקחו בדיקות קרקע משתי חזרות בכל טיפול, על מנת לבחון את ההבדלים במדדי מליחות הקרקע, בהתאם לרמת מליחות מי ההשקיה.

המבחן הוא חד גורמי (היבול) ונערך בשיטת הבלוקים באקראי בשש חזרות. הניתוח הסטטיסטי לשונות נעשה לפי Tukey & Kramer בתוכנת JMP 5.0.

תוצאות:

במעקב הגידולי שנערך, נראה כי הטיפולים שהושקו במים ברמת מליחות נמוכה יותר (מי שתיה, מי מעיינות מודע), התפתחו טוב יותר. הצמחים הציצו והתבססו טוב יותר והיו גדולים ומפותחים יותר בטיפולים הנ"ל, לעומת ההשקיה במים המלוחים יותר (מעיינות מלוח). תוצאות מעקב התפתחות שנערך בתאריך 24.4.18 מובאות בטבלה שלהלן.

טבלה מספר 2: התפתחות הצמחים בטיפולים השונים

שם הטיפול	מעקב התפתחות
מי שתיה	4.6 A
מעיינות מודע	4.1 A
מעיינות מלוח	2.9 B

אותיות שונות בין הטיפולים באותה העמודה מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמה של $P \leq 0.05$.

הערה: ציון להתפתחות ובריאות הנוף: 0 – חלש; 5 – צמח מפותח גדול ויפה.

התפתחות הצמחים בטיפול מי המעיינות המלוח הייתה חלשה יותר לעומת הצמחים בטיפולי מי השתייה ומי מעיינות מודע.

טבלה מספר 3: מספר צמחים וקלחים למ"ר, גובה צמח וקלח בס"מ

שם הטיפול	מספר צמחים למ"ר	מספר קלחים למ"ר	גובה צמח בס"מ	גובה קלח בס"מ
מי שתיה	8.2	7.8	242	128
מעיינות מודע	8.1	7.9	233	121
מעיינות מלוח	7.3	7.1	234	120

לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים במספר הצמחים ובמדדי היבול.

טבלה מספר 4: אחוז החומר היבש בצמחים, בקלחים ואחוז ח"י ביבול הכללי. בסדר יורד לפי אחוז ח"י כללי

שם הטיפול	אחוז ח"י בצמחים	אחוז ח"י בקלחים	אחוז ח"י ביבול הכללי
מעיינות מודע	26.7 A	52.5 A	36.7 A
מי שתיה	25.4 AB	51.4 AB	35.3 A
מעיינות מלוח	23.0 B	48.3 B	32.3 B

אותיות שונות בין הטיפולים מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמה של $P \leq 0.05$.

אחוז החומר היבש ביבול הכללי בטיפול המעיינות המלוח, נמצא נמוך יותר לעומת שני הטיפולים האחרים.

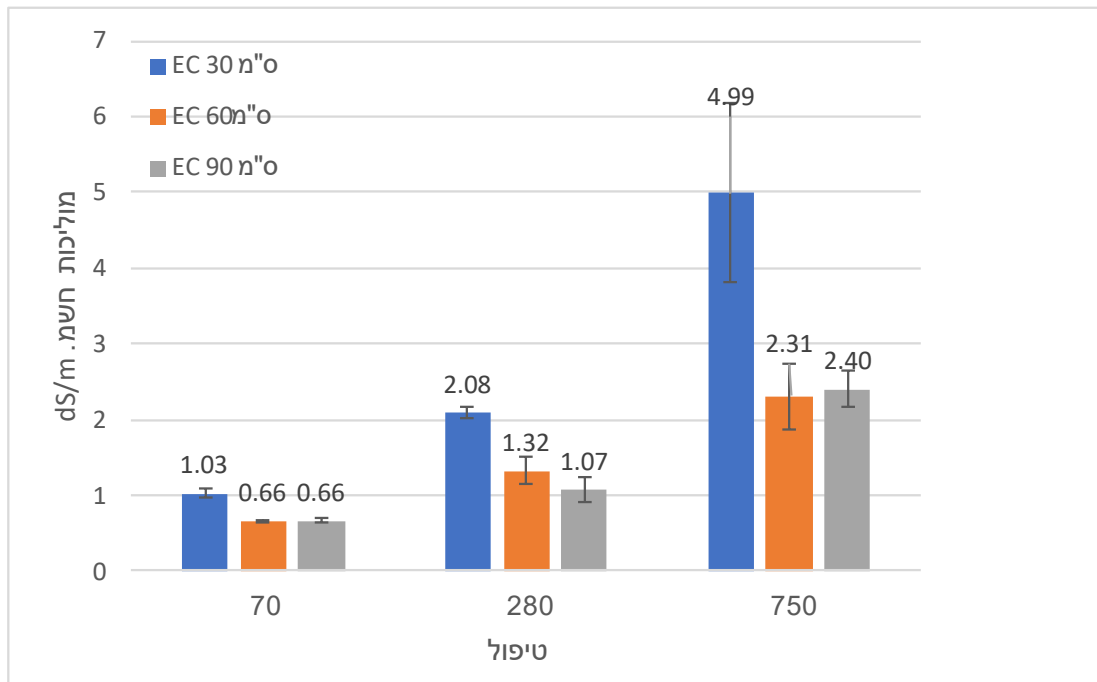
טבלה מספר 5: יבול חומר יבש בקלחים, בצמחים וכללי בק"ג למ"ר. בסדר יורד לפי יבול כללי

שם הטיפול	יבול ח"י צמחים בק"ג למ"ר	יבול ח"י קלחים בק"ג למ"ר	יבול ח"י כללי בק"ג למ"ר
מי שתיה	1.089	1.390	2.484
מעיינות מודע	1.092	1.357	2.449
מעיינות מלוח	1.047	1.278	2.325

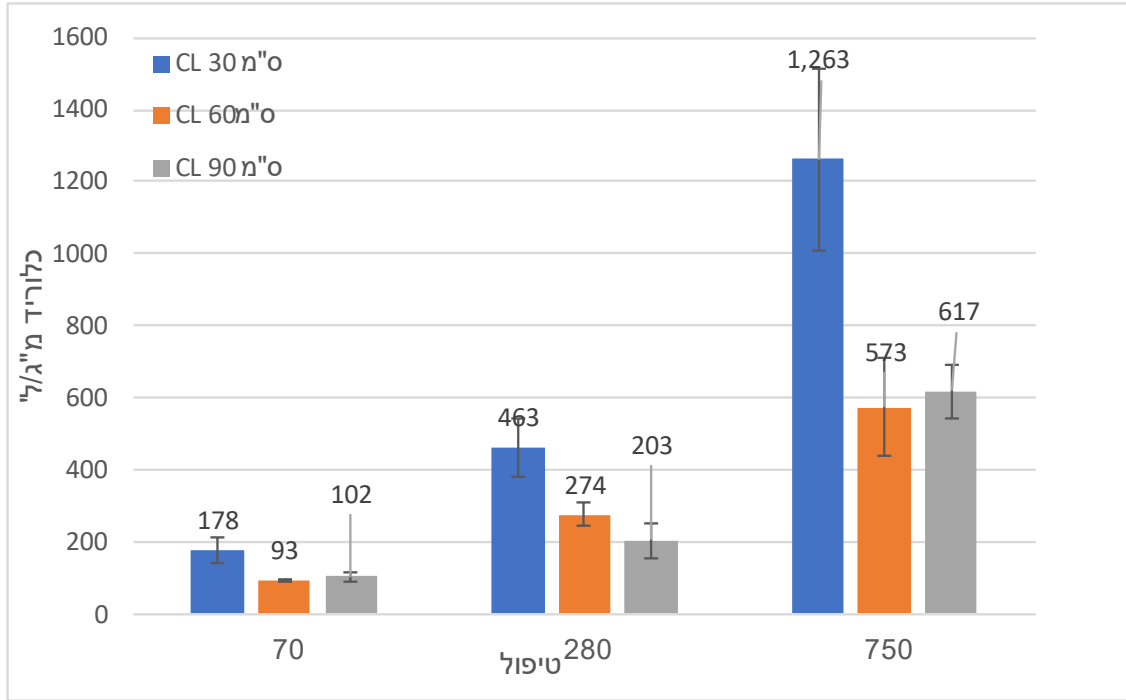
לא נמצאו הבדלים ביבול החומר היבש בין הטיפולים.

טבלה מספר 6: תוצאות בדיקות הקרקע שנלקחו לאחר הקציר בתאריך 1.8.18

חנקן מסיס מ"ג/ק"ג	N-NO3 מ"ג/ק"ג	N אמוני מ"ג/ק"ג	K CaCl2 מ"ג/ל	P- אולסן מ"ג/ק"ג	SAR	כלוריד מא"ק/ל'	מוליכות חשמ. dS/m	pH	רוויה %	עומק עד	עומק מ-	חלקה	טיפול
62.0	55.1	7.0	26.9	94.6	3.7	9.8	2.0	7.4	64.7	30	0	4	מודע
16.0	13.9	2.1	6.4	20.6	6.3	9.0	1.6	7.8	77.7	60	30		
11.1	9.5	1.6	11.1	25.1	4.5	7.6	1.3	7.7	72.9	90	60		
22.8	18.9	4.0	16.8	68.1	4.0	25.5	3.3	7.5		30	0	5	מלוח
11.0	8.9	2.0	12.5	39.8	6.9	10.7	1.7	7.7	80.7	60	30		
14.2	13.0	1.2	8.6	17.4	1.5	14.4	2.1	7.6	80.3	90	60		
25.0	21.7	3.3	8.4	52.7	1.7	3.6	1.0	7.6		30	0	6	שתייה
9.8	8.4	1.5	9.8	22.8	1.9	2.7	0.6	8.0	75.5	60	30		
8.3	7.6	0.8	6.9	9.4	3.8	3.3	0.7	8.0	76.3	90	60		
146.9	144.0	2.9	19.0	49.8	6.8	45.6	6.7	7.4	65.7	30	0	7	מלוח
14.1	13.2	0.9	8.9	21.2	8.0	21.6	2.9	7.7		60	30		
14.6	13.8	0.8	9.0	14.9	7.4	20.3	2.7	7.7	69.7	90	60		
25.4	20.4	5.0	15.7	48.4		16.2	2.2	7.6	65.1	30	0	8	מודע
13.6	11.1	2.5	10.2	27.4	3.5	6.4	1.1	7.8	62.5	60	30		
25.1	21.1	4.0	11.1	63.6	1.4	3.8	0.8	7.6		90	60		
10.6	8.7	1.9	6.8	13.7		6.4	1.1	7.9	79.4	30	0	9	שתייה
6.8	5.1	1.7	6.3	5.2	3.6	2.6	0.7	8.0	77.5	60	30		
11.5	7.5	4.1	8.4	21.6	1.8	2.4	0.6	7.7	76.2	90	60		



איור מס' 1: מוליכות חשמלית (EC) בשלושת הטיפולים ובשלושת העומקים



איור מס' 2: ריכוז הכלוריד בקרקע במ"ג לליטר בשלושת הטיפולים ובשלושת העומקים

על מנת לנסות להתגבר על מיעוט החזרות בבדיקות הקרקע, הרצנו את הנתונים כממוצע של שלושת העומקים והם מובאים להלן בטבלה מספר 7.

טבלה מספר 7: מוליכות חשמלית, ריכוז כלוריד במ"ג לליטר וה-SAR בממוצע של שלושת העומקים בבדיקות הקרקע בכל טיפול. בסדר יורד לפי הגורמים הנ"ל

SAR		כלוריד		מוליכות חשמ. dS/m		טיפול
מובהקות prob>0.05	ממוצע	מובהקות prob>0.05	ממוצע	מובהקות prob>0.05	ממוצע	
0.0466	A	0.0013	A	0.039	A	מלוח
	AB		B		B	מודע
	B		B		B	שתייה
	5.7		817		3.23	
	3.9		313		1.49	
	2.3		124		0.78	

אותיות שונות בין הטיפולים מציינות הבדל סטטיסטי מובהק ברמה הכתובה בטבלה. טיפול המעיינות מלוח נמצא בערכי מוליכות חשמלית וריכוז כלורידים בקרקע גבוהים מטיפולי מעיינות מודע ומי השתייה. טיפול המעיינות מלוח נמצא גבוה במובהק בערכי ה-SAR לעומת טיפול מי השתייה.

דיון:

בחינה של גידול תירס למספוא בהשקיה ברמות מליחות שונות של מים, התקיימה באביב 2018 בחוות עדן. מתוצאות בדיקות הקרקע שנלקחו אחרי הגידול, נמצא כי רק בעומק 90 ס"מ קיים הבדל מובהק במוליכות החשמלית ובריכוז הכלוריד של הקרקע, שהושקתה במים מלוחים לעומת מי שתייה. נראה שהמליחות בקרקע שהושקתה במי שתייה הייתה נמוכה בהשוואה לקרקע שקיבלה מים בעלי מליחות גבוהה, אך מיעוט החזרות שהובאו לבדיקה מקשים על הוכחה מובהקת של הנחה זו (איורים מספר 1, 2 וטבלה מספר 6).

בניתוח שכלל את כל העומקים יחד, טיפול המעיינות מלוח נמצא בערכי מוליכות חשמלית וריכוז כלורידים בקרקע גבוהים מטיפולי מעיינות מודע ומי השתייה. טיפול המעיינות מלוח נמצא גבוה במובהק בערכי ה-SAR לעומת טיפול מי השתייה (טבלה מספר 7).

הטיפולים שהושקו במים ברמת מליחות נמוכה יותר (מי שתייה, מי מעיינות מודע), התפתחו טוב יותר. הצמחים הציצו והתבססו טוב יותר והיו גדולים ומפותחים יותר בטיפולים הנ"ל, לעומת ההשקיה במים המלוחים יותר (טיפול מעיינות מלוח) (טבלה מספר 2). לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים במספר הצמחים והקלחים, בגובה הצמחים וגובה הקלח (טבלה מספר 3). לא נמצאו הבדלים ביבול החומר היבש בין הטיפולים (טבלה מספר 5).

לסיכום: השקיה במים מלוחים מעלה את המליחות בקרקע בממוצע של שלושת העומקים שנבדקו, יחד עם ההשלכות על איכות הקרקע לגידולים הבאים ועל מדדים צמחיים, כפי שהתקבלו בניסוי זה. לא נמצאו הבדלים ביבול החומר היבש בין הטיפולים. אחוז החומר היבש ביבול הכללי בטיפול המעיינות המלוח, נמצא נמוך יותר לעומת שני הטיפולים האחרים.