

בחינת עמידות כנות הדריס במליחיות הצפויות של מי השפדן בנגב, ודרכים לשיפור העמידות.

חוקרים שותפים:

ערן רוה, יוספה ליפשיץ, משה אהרון, ויוסי לוי – תחנת ניסיונות גילת.

תקציר:

במהלך שנת המחקר המסוכמת, ניבחנה השפעת טיפולי המלח והכנה על התפתחות העצים (אשכולית לבנה), היבולים ואיכותם. מאחר ובמהלך השנים האחרונות ישנו מעבר לשימוש במים המכילים בורון ומלחים ברמות גבוהות, נוצלה הפלטפורמה של הניסוי גם לבחינת השפעת המלח והכנות על קליטת הבורון לעצים. בדומה לשנים שחלפו העצים נחשפו לחמש רמות של מליחות בתחום שבין 230 מ"ג כלור לליטר בטיפולים המתוקים, ועד כ- 800 מ"ג כלוריד לליטר בטיפולים המלוחים. העצים מורכבים על 10 כנות שונות עם שלוש בלוקים לכל טיפול (כ- 1500 עצים סה"כ).

גם השנה מידת ההשפעה של טיפולי המלח על התפתחות העצים והיבולים היתה מועטה. מניתוח של כמויות המים שניתנו לעצים, ורמת המלחים שנצברה בקרקע, ניתן ליחס זאת למקדם השטיפה הגדול שמנע צבירת מלחים בקרקע. מבחינת השפעת הכנות על קליטת הבורון עולה כי כנות הוולקה והטרוריר היו הרגישות ביותר, ואילו כנות החושחש והסאנקי היו העמידות ביותר. מאחר וכיום מרבית הנטיעות בנגב נעשות על כנת הוולקה, יש לקחת בחשבון את מידת רגישותה לבורון. מבחינת השפעת טיפולי המלח על קליטת הבורון נראה כי אופן התגובה תלוי בכנה. בעצים המורכבים על כנת הקלאופטרה או הוולקה, תוספת מלח למי ההשקיה העלתה את קליטת הבורון, ואילו בעצים המורכבים על כנת החושחש או הטרוריר תוספת מלח במי ההשקיה הובילה להפחתת קליטת הבורון.

רקע מדעי ומטרות המחקר לתקופת הדו"ח

ענף ההדרים נמצא בתחילת תהליך של מעבר לנגב. כיום נטועים ברחבי הנגב כשישים אלף דונם פרדסים, ובעתיד ינטעו פרדסים נוספים. המים שמשמשים וישמשו להשקית פרדסים אלו הינם מי הקו השלישי, שעיקר מימיו מגיעים ממפעל השפדן. מליחות מים אלה כיום: כ- 230 מ"ג כלור/ליטר ו- 130 מ"ג נתרן/ליטר. לכאורה אין ערכים אלה שונים ממי המוביל, אולם מתחילת הפעלת השפדן הייתה עלייה רצופה של המליחות, של ערכי המוליכות החשמלית EC, ועליה ביחס ספיחת הנתרן SAR. כבר בשנת 1993 הגיעו רבים מקידוחי ההפקה שבאזור ההחדרה למליחות מי הקולחין ומספר בארות אף עבר מליחות זאת. לפיכך צפוי שמליחות מי השפדן תתייצב סביב מליחות קרובה לשל הקולחין, מעל 330 מ"ג כלור/ליטר.

ההדר הינו מין הרגיש למליחות. חשיפת הדרים למליחות מובילה לירידה ביבולים, ירידה הקשורה בקליטה מוגברת של כלוריד. הבעיה בנגב מחריפה מאחר וכנת החושש, שיחסית לכנות אחרות ידועה כעמידה למליחות, נמצאה כלא מתאימה, ויוצאת משמוש, עקב רגישותה לוירוס הטריסטזה. כנת הטרויר שגם היא נפוצה בנגב ידועה ברגישותה למלח. הדבר מחייב התאמת כנות חלופיות לכנת החושש והטרויר. כתוצאה מהצפי לירידה עתידית באיכות המים שישמשו להשקית הפרדסים, החשיבות במציאת כנות חלופיות המאופיינות בעמידות למלח עולה. בהדרים, בניגוד לרוב עצי הפרי, קיים למזלנו מגוון רב של כנות ממינים בוטניים שונים, בעלות עמידות שונה למליחות הנגרמת ע"י כלור ונתרן. עם כל הידע הקיים על שוני בעמידות מגוון המינים השונים למליחות שמקורו בעיקר מניסויי עציצים, אין כמעט ידע על התנהגותם ככנות מורכבות. בתנאי מליחות אמיתיים בשטח.

נטיעת ההדרים בקרקעות לס או חול לס, המאופיינות במליחות גבוהה, pH מעל 8.0, ורמת CaCO₃ גבוהה הגורמת לכלורוז-גרומת-גיר בכנות רגישות, בשילוב עם מעבר להשקייה במים מליחים מחייבים בחינה מחודשת של התאמת הכנות השונות לנגב.

כפי שצויין בתקציר, השנה בחנו גם את השפעת ההמלחה על קליטת הבורון בכנות השונות. בדיקה זאת מאפשרת לקבל תמונת מצב ראשונית לגבי הצפוי לענף ההדרים כתוצאה מהמעבר להשקיה במים מושבים עתירי בורון.

מטרת המחקר:

המשך מעקב אחר מידת התאמתן של כנות ההדרים השונות לתנאי הנגב במליחות הצפויות של מי השפדן, ובחינת השפעת הטיפול על קליטת הבורון לעצים.

פירוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

שיטות וחומרים:

הפרדס שניטע בבשור לצורך המחקר במהלך 1996, נחשף לטיפול מליחות החל משנת 1997. טיפולי המליחות נבנו בצורה של גרדיאנט מלח רציף (עם חמש רמות מלח) בתחום שבין 230 מ"ג כלוריד לליטר בטיפולים המתוקים, ועד כ- 800 מ"ג כלוריד לליטר בטיפולים המלוחים. העצים (אשכולית לבנה) מורכבים על 10 כנות שונות עם שלוש בלוקים לכל טיפול (כ- 1500 עצים סה"כ). במהלך השנה נבחנת השפעת טיפולי המלח והכנות על התפתחות העצים, רמת המינרלים שבעלים, רמות היבולים ואיכותם.

תוצאות:

כללי

המגמות שנצפו בניסוי במהלך שנת המחקר הנוכחית לא היו שונות מאלו שנצפו בשנתיים שחלפו. כנות שנמצאו כעמידות כדוגמת הקליאופטרה או רגישות כדוגמת הטרויר לא שינו את תגובתן להשקיה במים מליחים. לפיכך גם השנה הדו"ח מתמקד בתגובת העצים הכללית, תוך דגש על עוצמת התגובה שנמדדה ומידת התאמתה לתגובה אותה צפינו לקבל.

א. השפעת טיפולי המלח על התפתחות העצים

בדומה לשנים שעברו נמצא כי חשיפת העצים לטיפולי המלח הובילה להקטנת קוטר הגזע של העצים (טבלה 1) ונפח הנוף (טבלה 2). מידת התגובה להשקיה במים המליחים היתה עדין נמוכה מהמצופה (כעשרה אחוז עיכוב בגידול). נאה כי הדבר קשור להשקיה שנתנה בעודף.

טבלה 1. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על היקף הגזע (ס"מ). הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

Kname	מליחות					ממוצע
	1	2	3	4	5	
812	36.7	36.6	36.3	34.6	34.3	35.7
CLEO	38.4	37.7	36.8	37.2	36.7	37.4
GAU	34.8	34.6	33.7	33.2	33.4	33.9
RANG	36.2	35.7	34.2	34.3	34.2	34.8
SO	37.7	37.1	38.0	36.2	35.1	36.8
SOr	35.9	34.1	33.3	32.9	32.2	33.7
SUNK	35.6	32.4	34.4	33.0	31.4	33.3
TROY	37.2	37.1	37.2	36.6	35.6	36.7
VOLK	39.8	38.1	39.1	37.8	38.9	38.7
VOLKr	37.8	37.1	37.5	37.6	37.1	37.4
ממוצע	37.0	36.1	36.1	35.4	34.9	35.9

טבלה 2. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על נפח נוף העץ (מ³). הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

Kname	מליחות					ממוצע
	1	2	3	4	5	
812	13.33	13.43	13.53	12.24	10.27	12.52
CLEO	10.80	10.50	10.16	9.89	8.52	9.97
GAU	11.67	11.76	11.47	10.97	11.12	11.40
RANG	10.19	9.18	8.03	8.48	8.62	8.82
SO	11.00	10.41	12.17	10.08	9.72	10.68
SOr	10.11	8.98	7.74	7.81	7.98	8.55
SUNK	8.15	6.73	8.16	7.54	6.94	7.51
TROY	12.20	12.32	11.31	10.74	9.53	11.22
VOLK	13.92	13.96	14.70	13.53	12.79	13.78
VOLKr	12.05	12.09	12.38	12.80	11.35	12.13
ממוצע	11.48	11.01	10.98	10.49	9.72	10.73

ב. השפעת טיפולי המלח והכנה על ריכוז המלחים שבעלים

מבדיקת רמת הכלורידים שבעלים נמצא כי בהתאם למצופה, תוספת מלח במי ההשקיה הובילה לעליה ברמת המלחים שבעלים. עליה זו היתה רבה בעצים המורכבים על כנות רגישות למלח כדוגמת הטרוייר, ונמוכה בעצים המורכבים על כנות הידועות כעמידות כדוגמת הקליאופטרה (טבלה 3). יחד עם זאת גם השנה הערכים שנמדדו בעלים היו נמוכים יחסית לאלו שנמדדו לא מכבר בנגב, ולא עלו את ה-0.6 אחוז מחומר יבש. אחוז כלוריד שכזה רחוק מתחום שנמצא

בניסויי מליחות אחרים שנערכו באזור הנגב בעבר ועמדו סביב ה-1.0 אחוז, ונמוך מתחום ה-0.7 אחוז שנקבע כסף לרעילות כלוריד.

טבלה 3. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על ריכוז הכלורידים שבעלים (% מחומר יבש). הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

Kname	מליחות ריכוז % Cl מחומר יבש					ממוצע	
	1	2	3	4	5		
812	0.15	0.16	0.17	0.22	0.21	0.18	
CLEO	0.12	0.14	0.14	0.14	0.17	0.14	
GAU	0.15	0.13	0.13	0.14	0.16	0.14	
RANG	0.12	0.15	0.16	0.13	0.20	0.15	
SO	0.16	0.19	0.22	0.32	0.29	0.23	
SOr	0.18	0.18	0.23	0.31	0.39	0.26	
SUNK	0.14	0.16	0.11	0.15	0.16	0.15	
TROY	0.25	0.31	0.42	0.51	0.57	0.41	
VOLK	0.16	0.16	0.17	0.18	0.22	0.18	
VOLKr	0.19	0.23	0.24	0.31	0.40	0.28	
	ממוצע של % Cl	0.17	0.18	0.21	0.25	0.28	0.22

בניגוד לכלורידים, העלייה בריכוז הסודיום בעלים בטיפול המלח השונים הייתה נמוכה בכל הכנות ללא שוני רב בינן. ניתן ליחס זאת לרמת החומציות של הקרקע באזור הנגב המתאפיינת ב-pH גבוהה.

טבלה 4. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על ריכוז הסודיום שבעלים (מילימולר). הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

Kname	מליחות ריכוז % Na מחומר יבש					ממוצע	
	1	2	3	4	5		
812	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11	
CLEO	0.10	0.10	0.12	0.12	0.13	0.12	
GAU	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	
RANG	0.10	0.11	0.13	0.13	0.15	0.13	
SO	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.09	
SOr	0.09	0.09	0.12	0.11	0.11	0.11	
SUNK	0.15	0.18	0.13	0.16	0.19	0.16	
TROY	0.10	0.11	0.12	0.12	0.14	0.12	
VOLK	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	
VOLKr	0.12	0.14	0.13	0.14	0.16	0.14	
	ממוצע	0.10	0.11	0.11	0.12	0.13	0.11

בורון:

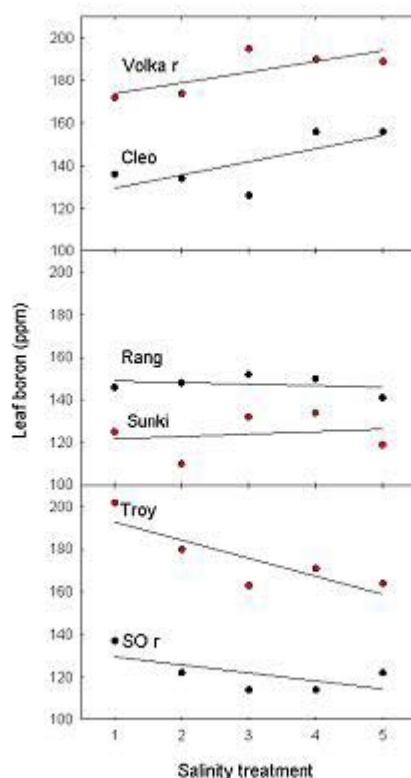
השנה נערכה בפרדס בחינה להשפעת הטיפולים השונים על מידת קליטת הבורון לעץ. בהשוואה בין הכנות השונות, נראה כי כנת הוולקה (הכנה הכי נפוצה בנגב) והטרויר (כנה שהומלצה לתנאי הנגב בעבר ומאפיינת פרדסים מנטיעות מוקדמות) היו הרגישות ביותר ואילו כנות החושח והסאנקי היו העמידות ביותר (טבלה 5).

טבלה 5. השפעת הכנה על ריכוז הבורון בעלים. הערכים המובאים הינם ממוצע ושגיאת תקן של 18 עצים.

בורון	(ppm)	כנה
± 5	122	חושח לא נוצלארי
± 5	124	סאנקי
± 3	132	חושח
± 7	142	קליאופטרה
± 2	147	ראנגפור
± 4	157	גאו-טאו
± 3	157	וולקה
± 7	174	812
± 8	176	טרויר
± 5	184	וולקה לא נוצלארי

מבחינת אופן השפעת טיפול המלח על קליטת הבורון עולה כי היו כנות שהגיבו בהגברת קצב קליטת הבורון והיו כאלו שהגיבו בירידה. לא נמצא קשר בין מגמת התגובה לבורון (עליה או ירידה) לבין רגישות הכנה למלח (גרף 1).

גרף 1. השפעת טיפולי המלח והכנה על קליטת הבורון לעץ. הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.



השפעת טיפולי המלח והכנות על היבולים.

במהלך שנת המחקר הנוכחית נמצא כי בכנות הרגישות, כדוגמת ה-812, חלה ירידה של כ-20 אחוז ביבולים, בעוד שבכנות העמידות כדוגמת הקליאופטרה, כמעט ולא חלה ירידה (גרף 5).

טבלה 6. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על היבולים. הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

ממוצע יבולים (ק"ג לעץ) 2001	מליחות					ממוצע
	1	2	3	4	5	
Kname						
812	166.7	166.7	163.2	164.9	145.3	161.5
CLEO	117.8	122.9	119.4	107.6	110.5	115.6
GAU	129.7	120.5	125.4	119.0	116.0	122.1
RANG	122.4	137.9	133.7	125.3	116.0	127.7
SO	138.7	140.8	134.8	122.3	133.0	133.8
SOr	121.2	118.1	104.6	112.7	110.2	113.3
SUNK	118.7	101.4	107.9	97.3	95.8	103.8
TROY	135.9	157.8	152.6	146.1	145.3	147.5
VOLK	219.0	203.9	215.4	191.5	203.9	206.8
VOLKr	181.1	191.7	186.6	192.3	181.4	186.6
ממוצע	148.4	148.5	145.2	139.5	137.5	143.9

רמות אלו של היבולים היו גבוהות ב 29% מאלו שנמדדו בשנה הקודמת (טבלה 7).

טבלה 7. השפעת ההשקיה במים מליחים והכנה על תוספת היבול יחסית לשנה שחלפה. הערכים המובאים הינם ממוצע של 9 עצים.

Kname	מליחות					ממוצע
	1	2	3	4	5	
812	43.3	46.9	52.7	59.6	48.5	49.7
CLEO	37.8	47.6	34.8	21.0	37.0	35.6
GAU	50.7	37.8	39.6	42.1	38.4	41.7
RANG	19.5	26.0	28.8	28.3	21.0	25.0
SO	45.1	37.7	43.9	31.9	36.1	39.0
SOr	31.8	24.4	18.1	24.2	18.4	23.5
SUNK	33.6	34.3	31.3	36.2	29.8	32.9
TROY	22.7	44.6	42.7	38.9	34.4	36.7
VOLK	77.5	58.0	72.6	52.8	70.1	66.2
VOLKr	60.8	65.2	60.7	61.3	58.1	61.2
ממוצע	43.4	42.7	43.1	40.5	40.0	42.0

מינרלים אחרים

לא נמצא השפעה של המלח על ערכי הזרחן, האשלגן, החנקן הכללי והסידן (תוצאות אינן מובאות).

מנות ההשקיה אותן קיבל הפרדס והשפעתן על צבירת המלחים בקרקע

מניתוח מנות ההשקיה אותן קיבל הפרדס עולה כי אכן ההשקיה היתה בעודף (טבלה 8). ביטוי להשקיה העודפת ניתן למצוא בדמיון המתקבל בין רמות המוליכות החשמלית של מי ההשקיה (ממוצע שנתי) ורמות המוליכות של מיצויי הקרקע שנערכו בסוף עונת ההשקיה

(טבלה 9). יש לציין כי במהלך 2002 הורדו מנות ההשקיה בפרדס לידי 1100 קוב לדונם בשנה והדבר מיד נתן את אותותיו.

טבלה 8. ריכוז נתוני ההשקיה בפרדס לשלוש השנים האחרונות. הערכים המומלצים חושבו תוך התייחסות לאזור הגידול וגיל העצים.

רמת ההשקיה (קוב לדונם לשנה)		
שנה	בפועל	מומלצת
1999	581	250
2000	914	450
2001	1576	600

טבלה 9. מוליכות החשמלית של מיצויי הקרקע ותמיסת ההשקיה. מיצויי הקרקע נדגמו כעשרים ס"מ מהטפטפת לעומק של עד 90 ס"מ. נתוני מי ההשקיה מהווים ממוצא שנתי.

Salinity treatment	Soil pest EC	Irrigation water EC
1	2	1.8
3	2.9	2.82
5	4.6	3.66

מסקנות והשלכותיהן על המשך ביצוע המחקר

כפי שהוזכר קודם לכן, מגמת התוצאות המובאות בדו"ח הנ"ל אינן שונות באופן ניכר מאלו שנתקבלו עד כה עבור חלקת הניסוי. מידת הפגיעה בצימוח העצים וביבולים שנמדדה במהלך השנה האחרונה ובקודמותיה היה נמוך באופן ניכר מזה שהיינו מצפים לקבל. כפי שצוין בתוצאות ניתן ליחס זאת להשקיה העודפת. כבר היום נראה שהפחתת מנות ההשקיה במהלך 2002 הובילו לעליה חדה בצבירת המלחים לעץ.

תוצאות הניסוי מספקות אינפורמציה רבה לגבי רגישות הכנות השונות לבורון, ועל השפעת עקת המלח על מידת קליטת הבורון לעצים. נתונים אלו צריכים להוות בסיס לחשיבה עתידית לגבי אופן השפעת המעבר להשקיה פרדסים במים עתירי מלחים ובורון.

מאחר והיבולים עדיין במגמת עליה, לא ניתן ללמוד על מידת השפעת טיפולי ההמלחה על הפחיתה ביבולים אותה נקבל עם ההתייצבות בגודל נוף העצים.