

ייעול השימוש במי קולחין בהשקיית תמרים בבקעת הירדן וצפון ים המלח

אפרים ציפליץ, פנחס סריג, אבי סטרומזה, - מו"פ בקעת הירדן
חיים אורן - שה"מ, משרד החקלאות

תקציר

בניסוי לייעול השימוש במי קולחין בהשקיית תמרים בבקעת הירדן וצפון ים המלח נבחנו הטיפולים הבאים:

1. השקיה במי קידוחים מקומיים (מוליכות חשמלית 0.8-1.0 דציסימנס/מטר), במשטר דישון מסחרי (הדשן 9-2-6 ברמת חנקן שנתית של 35 יח'), דישון מתחילת מרץ ועד החלפת צבע ומסיוס הגדיד למשך חודשיים נוספים, ס"ה כ- 7.5 חודשי דישון בשנה.
2. השקיה במי קידוחים מקומיים, דישון ברמת יסודות שנתית כמו בקולחין (הדשן 2-2-5, חנקן על בסיס גופרת אמון סה"כ 70 יח' חנקן לדונם לעונה, בדישון רציף כל השנה לפי ריכוז של 0.8 ליטר דשן לקוב מים).
3. השקיה במי קולחין ללא דישון.
4. השקיה במי קידוחים מקומיים, דישון ברמת יסודות שנתית כמו בקולחין עם הפסקת דישון בשלב שבו הפרי מחליף צבע (הדשן 2-2-5, ברמה שנתית זהה לרמה בטיפול 3, ריכוז הדשן 1.0 ליטר לקוב כדי לאפשר מתן מים ללא דשן החל מהשלב שהפרי הופך להיות צהוב ועד לסיוס הגדיד).

סה"כ 4 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. מתוצאות הניסוי מתברר שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ביבול או בגודל הפרי. לעומת זאת לגבי רמת השילפוח מתברר שבטיפול שקיבל השקיה במי קולחין, רמת השילפוח נמוכה באופן מובהק מרמת השילפוח בטיפולים האחרים. הירידה ברמת השילפוח בטיפול של ההשקיה במי קולחין קשורה כנראה בעלייה ברמת המוליכות החשמלית של מי ההשקיה בטיפול זה. העלייה הזו גרמה גם לקליטה גבוהה יותר של כלוריד בעצים עצמם.

מבוא

מטרת העבודה הנוכחית היתה לבחון מסי' שאלות שהתעוררו עקב המעבר להשקיית תמרים במי קולחין בבקעת הירדן. השאלה הראשונה היתה האם צריך להמשיך ולדשן כשכמות יסודות ההזנה (חנקן וזרחן) במי הקולחין הינה יותר מכפול מהכמות השנתית המומלצת לדישון כשמשקים במים שפירים, ורמת האשלגן קרובה לרמה המומלצת לדישון? השאלה השנייה התמקדה בנושא הפגיעה ביבול ואיכותו כתוצאה מהשקיה במי קולחין האם גורם הנזק הוא העודף ביסודות הזנה, או שהנזק נגרם כתוצאה מכך שבמי קולחין אין אפשרות לשלוט ברמת יסודות הזנה ולא ניתן לבצע את המקובל, הפסקת הדישון בשלבים הסופיים של ההבשלה. בשנה הראשונה של הניסוי (2009) לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בגובה היבול וברמת השילפוח, לעומת זאת משקל הפרי בטיפול שקיבל השקיה במי קולחין הייה גבוה באופן מובהק ממשקל הפרי בטיפול המסחרי וממשקל הפרי בטיפול שקיבל השקיה במים שפירים עם דשן כמו בקולחין עם הפסקה החל מהשלב של החלפת צבע ועד לסיוס הגדיד. מתוצאות השנה השנייה מתברר שבטיפול שקיבל השקיה במי קולחין, רמת השילפוח נמצאה נמוכה באופן מובהק מרמת השילפוח בטיפולים האחרים. כמו כן, לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת היבול וב-2% הפרי הגדול. בשלב זה לא ברור אם הירידה ברמת השילפוח קשורה לרמת יסודות ההזנה שקיימת במי הקולחין או לעלייה ברמת המוליכות או ל-2 הגורמים. התקווה היא שנושא זה יתברר בשנים הבאות של הניסוי. הדו"ח הנוכחי מסכם את תוצאות השנה השלישית.

הניסוי התחיל ב- 2009 במטע התמרים של קיבוץ גלגל, קרקע כבדה S.P-2.6%±60 בזן מג'הול, שנת נטיעה 2002 והוא כולל 4 טיפולים ב-4 חזרות בבוקים באקראי.

פרוט הטיפולים:

1. השקיה במי קידוחים מקומיים (מוליכות חשמלית 0.8-1.0 דציסימנס/מטר), במשטר דישון מסחרי (הדשן 6-2-9 ברמת חנקן שנתית של 35 יח', ס"ה דשן 500 ליטר לדונם, דישון מתחילת מרץ ועד החלפת צבע ומסיום הגדיד למשך חודשים נוספים, ס"ה כ- 7.5 חודשי דישון בשנה).

2. השקיה במי קידוחים מקומיים, דישון ברמת יסודות שנתית כמו בקולחין לפי הריכוז הממוצע ב- 2010 (הדשן 5-2-2, חנקן על בסיס גופרת אמון ס"ה 70 יח' חנקן לדונם לעונה, בדישון רציף כל השנה לפי ריכוז של 0.8 ליטר דשן לקוב מים).

3. השקיה במי קולחין ללא דישון.

4. השקיה במי קידוחים מקומיים, דישון ברמת יסודות שנתית כמו בקולחין לפי הריכוז הממוצע ב- 2010 עם הפסקת דישון בשלב שבו הפרי מחליף צבע (הדשן 5-2-2, ברמה שנתית זהה לרמה בטיפול 3, ריכוז הדשן 1.0 ליטר לקוב כדי לאפשר מתן מים ללא דשן החל מהשלב שהפרי הופך להיות צהוב ועד לסיום הגדיד).

יש לציין שבשנה הנוכחית (2011) הייה שינוי בהרכב המים וזאת עקב העובדה שהקולחין של קדרון מגיעים למאגר תירצה ונמהלים שם עם מי ירדן ורק אח"כ עוברים להשקיה בשטחי התמרים (הדבר נכון ל- 80% מהשטח שמושקה בקולחין). רמה ממוצעת של יסודות ההזנה ויסודות מליחות במי קולחין ב- 2010 וב- 2011 ובמים השפירים שמשמשים בניסוי מופיעים בטבלה מס' 1.

טבלה 1- רמה ממוצעת של יסודות הזנה ויסודות מליחות במי קולחין ב- 2010 וב- 2011 ובמים השפירים שמשמשים בניסוי.

המדד	שפירים	קולחין 2010	קולחין 2011	המדד	שפירים	קולחין 2010	קולחין 2011
מוליכות (דציסימנס/מ') מוליכות	0.82	2.04	5.01	ח. חנקתי (מ"ג/לי)	5.1	3.18	1.2
כלוריד (מא"ק/לי)	3.20	10.13	35.9	ח. אמוני (מ"ג/לי)	0.9	47.10	13.2
p.H	7.6	8.02	8.1	ח. כללי (מ"ג/לי)	6.0	50.28	14.4
ביקרבוונאט (מא"ק/לי)	4.7	7.84	7.2	נתרן (מא"ק/לי)	2.4	9.00	26.6
סידן (מא"ק/לי)	3.9	4.15	11.0	אשלגן (מא"ק/לי)	0.2	0.45	1.0
מגניון (מא"ק/לי)	2.1	3.93	11.4	זרחן (מ"ג/לי)	0.9	8.53	2.2
בורון (מ"ג/לי)	0.09	0.30	0.72	S.A.R	1.3	4.5	8.0

גודל כל חזרה 1 ד' (4X3 עצים), גודל כל טיפול 4 דונם, סה"כ שטח הניסיון 16 ד'. המעקב מתבצע ב-2 העצים המרכזיים בכל חזרה. ההשקיה זהה בכל הטיפולים עפ"י ההמלצות להשקיית תמרים בבקעת הירדן (מחנטה ועד החלפת צבע לפי מקדם של 0.9, מהחלפת צבע ועד החנטה בעונה הבאה לפי 0.5 מהתאדות). ממוצע כמויות המים לטיפול בעונה הנוכחית 1300 קוב לד'. עם התחלת הניסוי הוחלפו אביזרי ההשקיה ל-2 מתזים משני צידי

העץ בספיקה כללית של 110 ליטר לעץ. נבחנת השפעת הטיפולים על היבול ואיכותו (גודל פרי ושילפוח). בעונה הנוכחית היו שלושה גדידים בתאריכים: 11/9/11, 20/9/11 וב- 3/10/11. כמו כן כל שנה בחודש דצמבר נלקחות בדיקות עלים ובמקביל בדיקות קרקע, ע"מ לבחון את השפעת הטיפולים על הצטברות יסודות הזנה ויסודות מליחות בקרקע ובצמח. באפריל לפני דילול התפרחות בוצעה ספירה שמטרתה ללמוד האם הטיפולים משפיעים על מס' התפרחות, אח"כ בוצע דילול כך שמס' התפרחות לא עלה על 15 לעץ. הדילול בידיה הייה ל- 40 סנסנים בכל סנסן 10 פירות. במהלך העונה התנהל מעקב על השפעת הטיפולים על קצב התארכות לולב ב-2 חזרות לכל טיפול. כמו כן התנהל מעקב אחר מתח המים בקרקע בעומקים 60 ו- 120 ס"מ ג"כ ב- 2 חזרות לכל טיפול. בנוסף התבצע רישום שבועי של מד מים בראש כל טיפול וכמות הדשן לטיפול במטרה להבטיח שכמות המים שהטיפולים מקבלים זהה ושכמות הדשן מתאימה לתוכנית של הניסוי.

תוצאות

בטבלה מס' 2 מרוכזים נתוני היבול הכללי לעץ, % השילפוח ו- % הפרי הגדול (לרגי ומעלה) לשנת 2011. טבלה 2- השפעת הטיפולים על היבול הכללי (ק"ג לעץ), % השלפוח ו- % הפרי הגדול.

מס' טיפול	הטיפול	יבול (ק"ג לעץ)	שלפוח (%)	פרי גדול (%)
1	שפירים+ דישון מסחרי	97.6	58.4 א	72
2	שפירים+ דישון מחקה קולחין ללא הפסקה	90.3	60.7 א	73
3	קולחין ללא דשן	94.5	46.8 ב	80
4	שפירים+ דישון מחקה קולחין עם הפסקה	80.7	60.6 א	74

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 ניתן ללמוד שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בגובה היבול ובגודל הפרי. בסה"כ ניתן לראות שהפרי בניסוי הייה יחסית גדול. לגבי רמת השילפוח ניתן לראות שבטיפול שמקבל השקיה במי קולחין רמת השילפוח נמוכה באופן מובהק מרמת השילפוח בטיפולים האחרים. בטבלה מס' 3 מרוכזים הנתונים של מס' התפרחות כפי שנמצא באפריל וכפי שנספר לפני הגידול של העונה הנוכחית.

טבלה 3- השפעת הטיפולים על מס' התפרחות באפריל ומס' התפרחות לפני גידול.

מס' טיפול	הטיפול	מס' ידות באפריל	מס' ידות לפני גידול
1	שפירים+ דישון מסחרי	20.8 א	14.8
2	שפירים+ דישון מחקה קולחין ללא הפסקה	19.4 אב	13.8
3	קולחין ללא דשן	18.0 ב	13.8
4	שפירים+ דישון מחקה קולחין עם הפסקה	19.8 אב	12.5

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שמס' הידות באפריל בטיפול שקיבל השקיה במים שפירים+ דישון מסחרי הייה גבוה באופן מובהק ממס' הידות שהייה בטיפול שקיבל השקיה במי קולחין. מס' הידות ב- 2 הטיפולים שהושקו

במים שפירים+ דיסון בדשן מחקה קולחין עם ובלי הפסקה לא נבדל מהטיפול של המים השפירים+ דיסון מסחרי ומהטיפול של המי קולחין ללא דשן. לגבי מסי הידות לקראת גדיד ניתן לראות שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים.

בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה וכלוריד בעלים בבדיקות 12/11.

טבלה 4- השפעת הטיפולים על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בעלים בבדיקות 12/11.

הטיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	כלוריד (%)	בורון (מ"ג/ק"ג)	ברזל (מ"ג/ק"ג)	מנגן (מ"ג/ק"ג)	אבץ (מ"ג/ק"ג)
שפירים, דיסון מסחרי	1.36	0.11	0.54	0.53 ב	18.3 אב	128.7	49.4 ב	9.3
שפירים, דיסון ללא הפסקה	1.30	0.11	0.61	0.61 אב	19.4 א	112.7	48.8 ב	11.7
קולחין ללא דשן	1.37	0.11	0.62	0.66 א	15.6 ב	107.3	65.7 א	11.7
שפירים, דיסון עם הפסקה	1.34	0.11	0.55	0.54 ב	17.8 אב	118.5	51.4 ב	9.7

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 4 ניתן ללמוד שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של יסודות ההזנה חנקן, זרחן ואשלגן. לגבי הרמה של יסודות הקורט ניתן לראות שלא הייה הבדל בין הטיפולים ברמת הברזל והאבץ. בסה"כ הרמה של האבץ בכל הטיפולים יחסית נמוכה. לעומת זאת לגבי המנגן ניתן לראות שהרמה בטיפול שקיבל השקיה בקולחין (טיפול 3) גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפולים האחרים. לגבי הכלוריד ניתן לראות שהרמה בטיפול שקיבל השקיה במי קולחין (טיפול 3) גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול המסחרי (טיפול 1) ומהרמה בטיפול שקיבל השקיה במים שפירים+ דשן מחקה קולחין עם הפסקה (טיפול 4). לגבי הבורון ניתן לראות שהרמה בטיפול שקיבל השקיה במי קולחין (טיפול 3) נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל השקיה במים שפירים+ דשן מחקה קולחין ללא הפסקה.

בטבלה מס' 5 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בקרקע בבדיקות שבוצעו בסוף דצמבר.

טבלה 5- השפעת הטיפולים על רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בקרקע דצמבר 2011.

הטיפול	עומק (ס"מ)	מוליכות (dS/m)	חנקן מינראלי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מא"ק/ל')	p.H	כלוריד (מא"ק/ל')
שפירים, דישון מסחרי	0-30	0.87 ב	9.4 ב	26.5 ג	0.40 ב	7.8 א	3.6 ב
	30-60	0.96 ב	4.2 ב	16.6 ב	0.44 ב	7.7 א	4.9 ב
	60-90	0.90 ב	4.8	9.4 ג	0.44 אב	7.7 אב	4.5 ב
שפירים, דישון ללא הפסקה	0-30	0.99 ב	6.6 ב	14.3 ג	0.21 ב	7.8 א	5.5 אב
	30-60	0.99 ב	6.2 אב	10.5 ב	0.17 ב	7.7 א	5.4 ב
	60-90	0.87 ב	4.6	10.1 ג	0.17 ב	7.7 א	4.3 ב
קולחין ללא דשן	0-30	5.8 א	55.6 א	53.6 ב	0.94 א	7.4 ב	43.8 א
	30-60	4.1 א	24.7 א	39.9 א	0.87 א	7.6 אב	29.3 א
	60-90	4.3 א	25.1	23.6 ב	0.79 א	7.8 אב	32.4 א
שפירים, דישון עם הפסקה	0-30	1.6 אב	33.9 אב	79.1 א	0.45 ב	7.3 ב	6.7 אב
	30-60	1.1 ב	17.2 אב	44.2 א	0.43 ב	7.5 ב	4.2 ב
	60-90	1.2 ב	17.4	36.6 א	0.48 אב	7.5 ב	5.0 ב

אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 5 ניתן ללמוד שרמת המליחות בטיפול שקיבל השקיה במי קולחין (טיפול 3) הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת המליחות בכל הטיפולים האחרים (בשכבה העליונה ההבדלים בין טיפול 3 וטיפול 4 אינם מובהקים). לגבי החנקן ניתן לראות שהרמה בטיפול 3 גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול 1 בעומקים 0-30 ו-30-60 ס"מ, לעומת זאת ההבדלים בין טיפול 3 (השקיה בקולחין ללא דשן) לטיפול 2 (השקיה במים שפירים+דשן מחקה קולחין ללא הפסקה) מובהק רק בשכבה של 30-60 ס"מ. ההבדלים בין טיפול 1 וטיפול 4 (השקיה במים שפירים+דשן מחקה קולחין עם הפסקה) אינם מובהקים באף אחד מהעומקים שנדגמו. לגבי הזרחן ניתן לראות שהרמה הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול 4 (השקיה במים שפירים+דשן מחקה קולחין עם הפסקה) כשבשכבה העליונה הרמה בטיפול 4 גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים ולעומת זאת בשכבה של 30-60 ס"מ הרמה בטיפול 4 דומה לרמה בטיפול 3 (השקיה בקולחין) ונבדלת באופן מובהק רק מהרמה בטיפול 1 ו-2. בשכבה של 60-90 ס"מ הרמה בטיפול 4 נבדלת באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. השוואה של רמת הזרחן בטיפול 3 (השקיה במי קולחין) לרמה בטיפול 1 (השקיה במים שפירים+דשן מסחרי) מלמדת שהרמה בטיפול 3 גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול 1 בכל העומקים שנדגמו. לגבי האשלגן ניתן לראות שבשכבה של 0-30 ו-30-60 ס"מ הרמה בטיפול 3 גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. בשכבה התחתונה (60-90 ס"מ) ההבדל בין טיפול 3 והטיפולים האחרים מובהק רק לגבי טיפול 1. לגבי pH ניתן לראות שה-pH בטיפול 4 נמוך מה-pH בכל הטיפולים האחרים. לגבי הכלוריד ניתן לראות שרמת הכלוריד בטיפול 3 גבוהה מרמת הכלוריד בכל הטיפולים האחרים כשבשכבה העליונה (0-30 ס"מ) ההבדל מובהק רק לגבי טיפול 1 (הטיפול המסחרי).

הניסוי הנוכחי התחיל לפני 3 שנים. בשנתיים האחרונות אין הבדל מובהק בין הטיפולים ביבול ובגודל הפרי ויש ירידה מובהקת ברמת השילפוח בטיפול שמקבל השקיה במי קולחין ללא דשן. כשמנסים להבין מהי הסיבה לירידה ברמת השילפוח בטיפול הזה, נראה לכאורה שהדבר קשור לכך שבמי הקולחין רמת המוליכות החשמלית והכלוריד יותר גבוהים מרמת המוליכות החשמלית והכלוריד במים השפירים. יתכן שבשתי העונות האחרונות הטיפול נמצא בתחום (2.0-5.0 דציסימנס למטר) שבו העלייה במוליכות החשמלית מביאה לירידה ברמת השילפוח. התוצאה הזו דומה לתוצאה שהתקבלה בניסוי הליזימטרים שהייה בתחנת הניסיונות ובו נבחנה ההשפעה של רמת המוליכות החשמלית על היבול והאיכות של תמר מזן מגיהול שבו התקבלה התוצאה שבמוליכות חשמלית של 4 דציסימנס למטר היבול לא נפגע והייתה ירידה ברמת השילפוח. העלייה ברמת המוליכות החשמלית והכלוריד גרמה לקליטה יותר גדולה של כלוריד בעצים עצמם, כמו כן גם בקרקע הרמה של המוליכות החשמלית והכלוריד היו יותר גבוהים. חשוב לזכור שבניסוי זה לא ניתן היה להגדיר איזה רמה של מוליכות חשמלית תגרום לפגיעה מובהקת ביבול כך שהירידה ברמת השילפוח לא תפצה מבחינה כלכלית על הירידה ביבול. מעבודות אחרות שהתבצעו בבקעת הירדן ניתן לומר שבמוליכות חשמלית של 8.0 דציסימנס למטר תהייה פגיעה מובהקת ביבול וזאת בתנאים של ניקוז טוב. בתנאים של קרקע עם ניקוז גרוע או אפילו ניקוז בינוני יתכן שיהיה נזק גם במוליכות חשמלית יותר נמוכה. לגבי הרמה של יסודות ההזנה, מכוון שיש הבדל גדול בין השנתיים הראשונות והשנה האחרונה (ירידה גדולה מאוד ברמת החנקן והזרחן ועלייה גדולה ברמת האשלגן) לא ניתן לקשור את הירידה ברמת השילפוח בשנינו של הרמה של יסודות ההזנה. עפ"י התוצאות של בדיקות העלים ניתן לכאורה לקשור את הירידה ברמת השילפוח שהתקבלה בטיפול של ההשקיה במי קולחין בעלייה ברמת המנגן שהתקבלה בטיפול זה.