

## השקיית תמר בבקעת הירדן - בחינת מחודשת של כמות המים ושיטת השקיה

ציפליץ אפרים, אבי סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן  
גיא רשף – חברת "נטפים"

### תקציר

בניסוי לבחינת השפעת כמויות המים ושיטת ההשקיה על היבול והאיכות של תמרים מזן מגיהול בבקעת הירדן, נבחנו בעונה 2019 5 טיפולים ב 5 חזרות בבלוקים באקראי. הטיפולים היו: השקיה בטפטוף: 1. 100% מההמלצות. 2. 120% מההמלצות. 3. 140% מההמלצות. השקיה בהתזה: 1. 75% מההמלצות. 2. 100% מההמלצות. מתוצאות הניסוי בעונה הנוכחית מתברר: 1. היבול בהשקיה בטפטוף גבוה באופן מובהק מהיבול בהשקיה בהתזה, 2. משקל פרי בודד גבוה יותר בהשקיה בטפטוף לעומת ההשקיה בהתזה. 3. העלייה בכמויות המים הביאה לקבלת פרי יותר גדול גם בהשקיה בטפטוף וגם בהשקיה בהתזה, כשבהשקיה בטפטוף הפרי היה יותר גדול באופן מובהק ולעומת זאת בהשקיה בהתזה זו הייתה מגמה בלבד. מתוצאות בדיקות העלים נראה שבהשקיה בטפטוף ההצטברות של יסודות המליחות בעלים ירדה עם העלייה בכמויות המים ולעומת זאת בהשקיה בהתזה התקבלה מגמה הפוכה.

### מבוא ותאור הבעיה

תמרים הם ענף מטעים מרכזי בבקעת הירדן והיקפו בעונה הנוכחית מגיע ל- 30,000 דונם. לפי ההמלצות המקובלות כיום, כמות המים הממוצעת להשקיה של דונם תמרים בוגר (החל מגיל 8) הינה 1200-1300 מ<sup>3</sup> לעונה. העומד המקובל לנטיעת תמרים הוא 9x9 מ' ובשנים הראשונות מקובל ונכון להשקות את המטע ב-2 מתזים שמוצבים ליד העץ (תמונה 1). כיום נהוג להמשיך ולהשקות בשיטה זו גם עצים בוגרים. חשיפת שורשים במטעים בוגרים מראה בבירור שהשורשים פרוסים בצפיפות משתנה בשטח הנבדק (תמונה 2), וגם במקומות שהמוליכות החשמלית מאוד גבוהה ישנם שורשים, זאת למרות שהשטח המורטב על ידי המתזים מצומצם למדי.

כ- 60% ממטעי התמרים מושקים במים מליחים שמגיעים ממאגרי תירצה שמספקים בשנה כ- 26 מיליון מ"ק. מפעל המים במאגר תירצה ניזון מ-3 מקורות מים: מי קולחין שמגיעים ממזרח ירושלים (קולחי קדרון), מי ירדן ומי שיטפונות. המוליכות החשמלית הממוצעת של מים אלה (ממוצע עונתי) עומדת בשנים האחרונות על 5.0-6.0 דציסימנס למטר. בהשקיה במים עם מוליכות חשמלית כזו, נוצרים בשוליים קירות של המלחה שיכולה להגיע ל 20-30 דציסימנס למטר (דו"ח 2018). המלצות ההשקיה למטעי תמרים מזן מגיהול המקובלות היום הן: מחנטה ועד לשלב בו כל הפרי צהוב ההשקיה לפי מקדם של 90% מהתאדות גיגית; בשלב שכל הפרי צהוב עוברים למקדם של 25% הנמשך עד לחנטה בעונה הבאה. לאור הנאמר, המחשבה היא שניתן יהיה לייעל את ההשקיה, להדיח מלחים בצורה יותר טובה ואולי לחסוך במים אם נעבור להשקיה בטפטוף רציף לאורך כל השורה ונגדיל את שטח הקרקע המורטב.



תמונה 2 : בור לעומק 2.5 מ' במרכז בין 2 עצים



תמונה 1 : השיטה הקיימת השקיה ב-2 מתזים ליד העץ

המחקר מבוצע במטע תמרים בקבוץ גלגל, שנת נטיעה 2007 הפעלת טיפולי המחקר החלה באפריל 2014. מתוצאות הניסוי בשנים הקודמות עולה שבהשקיה בהתזה אין הבדל בפוטנציאל היבול - כמות ואיכות, בין הטיפול שקיבל מים לפי 100% מההמלצות לטיפול שקיבל מים לפי 75% מההמלצות. לעומת זאת בהשקיה בטפטוף, לפחות בחלק מהשנים, בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מההמלצות התקבל פוטנציאל יבול גבוה יותר באופן מובהק מהטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מההמלצות, כמו כן בהשקיה בטפטוף בולט הנתון שבהשקיה לפי 75% מההמלצות מס' הידות שבקעו בעונה הבאה היה יותר נמוך ממספרם בהשקיה לפי 100% מההמלצות ושכנראה הירידה בכמויות המים בהשקיה בטפטוף הפחיתה את היבול עקב נזקי המלחה. כמו כן מסקר קרקע מפורט שבוצע 3 שנים מהפעלת המחקר התקבלה תמונה מאוד ברורה של בית שורשים יותר רחב ויותר צפוף ושל דחיקת מלחים יותר טובה בהשקיה בטפטוף לעומת ההשקיה בהתזה.

### מהלך המחקר ושיטות עבודה

בעונה הנוכחית כמות המים בטיפולי ההתזה נשארו באותה מתכונת (2 טיפולים: 1. השקיה בהתזה לפי 100% מההמלצות. 2. השקיה בהתזה לפי 75% מההמלצות), מיד לאחר גדיד 2018 בוצע שינוי בטיפולי הטפטוף: 1. 100% מההמלצות. 2. 120% מההמלצות. 3. 140% מההמלצות. בכל הטיפולים (כולל טיפולי ההתזה), מרווח ההשקיה היה זהה והבדל בין הטיפולים היה בכמויות המים, שה"כ 5 טיפולים ב-5 חזרות בבלוקים באקראי. כמויות המים השנתיות מרוכזות בטבלה מס' 1.

**טבלה 1- כמות המים השנתית שניתנה בניסוי ב-2019 (לפי טיפולים)**

כמויות מים שנתיות (מ"ק לדי')	הטיפול	
	מקדם השקיה ביחס להמלצות	שיטת השקיה
1049	100	טפטוף
1235	120	טפטוף
1481	140	טפטוף
791	75	מתזים
1055	100	מתזים

החלקה מושקת במי קולחין ולכן היא לא מקבלת דישון. שאר הטיפולים בחלקה מתבצעים לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן. באפריל ביצענו ספירה של מס' הידות לעץ. הגדיד בוצע לפי התקדמות ההבשלה בכ"א מהטיפולים בסה"כ בעונה הנוכחית היו 2 גדידים ב 16/9 וב- 3/10.

בסוף נובמבר בוצעו בחלקה בדיקות עלים בכל הטיפולים והחזרות. הבדיקות נלקחו מכף צפונית מתחת לידה התחתונה מהגדיד האחרון (דיגום סטנדרטי), בנוסף כדי לנסות ולמצוא הבדלים בין הטיפולים נלקח מדגם גם מכף צפונית מתחת לידה העליונה מהגדיד האחרון. בעלים שנדגמו נבדקה הרמה של יסודות ההזנה והמליחות.

**תוצאות**

בטבלה מס' 2 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על היבול והאיכות בעונה הנוכחית.

**טבלה 2- השפעת שיטת ההשקיה וכמויות המים על היבול והאיכות בגדיד 2019.**

משקל פרי (ממוצע גר')	פרי יבש (%)	שילפוח (%)	יבול כללי (ק"ג לעץ)	הטיפול	
				מקדם השקיה ביחס להמלצות	שיטת השקיה
18.5 ב	18.4	13.1 א	120 א	100	טפטוף
22.2 א	17.0	10.7 אב	110 א	120	טפטוף
21.6 א	19.5	12.7 אב	108 א	140	טפטוף
18.8 ב	18.6	8.2 ב	85 ב	75	מתזים
20.8 אב	25.8	10.2 אב	81 ב	100	מתזים

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

מטבלה 2 ניתן ללמוד שבעונה הנוכחית היבול בטיפולי ההשקיה בטפטוף היה גבוה באופן מובהק מהיבול בטיפולי ההשקיה בהתזה, כמו כן גם אם משווים את 2 שיטות ההשקיה בהשקיה לפי 100% מההמלצות ניתן לראות שבהשקיה בטפטוף היבול היה גבוה באופן מובהק מהיבול בהשקיה בהתזה. **רמת השילפוח**- ניתן לראות שבהשקיה בטפטוף לפי 100% מההמלצות רמת השילפוח הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת השילפוח בהשקיה בהתזה לפי 75% מההמלצות (בסה"כ רמת השילפוח בכל הטיפולים יחסית נמוכה).

**אחוז הפרי היבש**-(הפרי שמוכן לאריזה ללא צורך ביבוש נוסף), ניתן לראות שאין הבדל מובהק בין הטיפולים ושבה"כ הפרי בעונה הנוכחית בניסוי זה היה יחסית רטוב. **גודל הפרי**- ניתן לראות שבהשקיה בטפטוף העלייה בכמויות המים גרמה לעליה מובהקת בגודל הפרי, לעומת זאת בהשקיה בהתזה העלייה בגודל הפרי עם העלייה בכמויות המים לא הייתה מובהקת. הפרי הגדול ביותר התקבל

בהשקיה בטפטוף לפי 120% מההמלצות. כמו כן אם מנתחים את כל טיפולי הטפטוף לעומת טיפולי ההתזה מקבלים שגודל הפרי הממוצע בטיפולי הטפטוף עומד על 20.8 גרם לפרי, לעומת 19.8 גרם לפרי בטיפולי ההתזה. ההבדל הזה מובהק סטטיסטית כש  $\alpha \geq 10\%$ . בטבלה מס' 3 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על מס' הידות שהופיעו בעונה הנוכחית. טבלה 3- השפעת שיטת ההשקיה וכמויות המים על מס' הידות שהופיעו בעונה הנוכחית

מס' ידות ממוצע לעץ בגדיד	מס' ידות ממוצע לעץ 4/2019	הטיפול	
		מקדם השקיה ביחס להמלצות	שיטת השקיה
14.6 אב	21.0±0.45	100	טפטוף
16.2 א	20.4±1.03	120	טפטוף
14.6 אב	19.4±1.84	140	טפטוף
12.4 ב	18.2±1.36	75	מתזים
13.6 אב	19.6±0.98	100	מתזים

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

מטבלה 3 ניתן ללמוד שבעונה הנוכחית גם שיטת ההשקיה וגם כמויות המים לא השפיעו באופן מובהק על מס' הידות שהופיעו באפריל. לעומת זאת, ניתן לראות שהשרידות של הידות (מס' הידות בזמן הגדיד), בהשקיה בטפטוף לפי 120% מההמלצות הייתה יותר טובה באופן מובהק מהשרידות של הידות בהתזה לפי 75% מההמלצות. אם מנתחים את כל טיפולי ההתזה לעומת כל טיפולי הטפטוף מקבלים שרידות יותר טובה לטיפולי הטפטוף. השרידות הזו טובה באופן מובהק רק כש  $\alpha \geq 10\%$ . בטבלה מס' 4 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על הרמה של יסודות הזנה ויסודות מליחות בעלים.

טבלה 4- השפעת שיטת ההשקיה וכמויות המים על הרמה של יסודות הזנה ויסודות מליחות בעלים

#### סטנדרטיים ובעלים צעירים

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

עלים צעירים		עלים סטנדרטים					הטיפול	
		כלור (%)	נתרן (%)	אשלגן (%)	זרחן (%)	חנקן (%)	מקדם השקיה ביחס להמלצות	שיטת השקיה
1.07 א	0.059 א	0.73	0.04	0.58	0.106	1.06 ב	100	טפטוף
1.02 אב	0.048 ב	0.63	0.03	0.68	0.112	1.19 אב	120	טפטוף
1.05 אב	0.048 ב	0.66	0.03	0.69	0.111	1.18 אב	140	טפטוף
0.94 ב	0.05 ב	0.67	0.04	0.69	0.113	1.07 ב	75	מתזים
1.07 א	0.054 אב	0.70	0.04	0.81	0.125	1.34 א	100	מתזים

מטבלה 4 ניתן ללמוד שרמת החנקן בהשקיה במתזים לפי 100% מההמלצות הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת החנקן בהשקיה בטפטוף לפי 100% מההמלצות ומרמת החנקן בהשקיה בהתזה לפי 75% מההמלצות. אין הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת הזרחן והאשלגן. לגבי הרמה של יסודות המליחות (נתרן וכלור), ניתן לראות שבעלים סטנדרטיים אין הבדל מובהק בין הטיפולים. לעומת זאת בעלים צעירים, רמת הנתרן בעלים בטיפול שקיבל השקיה בטפטוף לפי 100% מההמלצות גבוהה באופן מובהק מהרמה של הנתרן בעלים בטיפולים שקיבלו השקיה בטפטוף לפי 120% ו-140% מההמלצות. בהשקיה בהתזה אין הבדל מובהק בין הטיפולים, כמו כן אין הבדל מובהק בין טיפולי הטפטוף לטיפולי ההתזה. לגבי רמת הכלור ניתן לראות שבהשקיה בטפטוף אין הבדל מובהק בין הטיפולים. לעומת זאת בהשקיה בהתזה, רמת הכלור בטיפול שקיבל השקיה לפי 100% מההמלצות גבוהה באופן מובהק מרמת הכלור בטיפול שקיבל השקיה לפי 75% מההמלצות.

השנה הנוכחית הנה השנה החמישית של הפעלת מחקר זה, למעשה זוהי השנה הראשונה שבה אנו רואים ששיטת ההשקיה השפיעה באופן מובהק על היבול. ההשפעה באה לידי ביטוי בסה"כ היבול לעץ, בגודל הפרי הממוצע ובשרידות השונה של הידות עד לגידול. תוצאות הניסוי מצביעות כי בהשקיה בטפטוף גודל הפרי הממוצע והשרידות של הידות היו גבוהים יותר ולכן גם היבול היה יותר גבוה. בעונה הנוכחית לא בוצעו בדיקות קרקע, אבל בסקר קרקע מפורט שבוצע בתום שלוש שנות ניסוי התברר שההדחה של המלחים באופן ממוצע לכל בית השורשים הרבה יותר טובה בהשקיה בטפטוף ולכן בית השורשים של התמר בשיטת השקיה זו גדול באופן בולט. יתכן שההבדל בהדחת המלחים ובגודל של בית השורשים תרם ליבול יותר גבוה בהשקיה בטפטוף. תוצאות אלו שהתקבלו צריכות להילמד למשך שתי עונות נוספות לפחות על מנת לשלול מקריות.

כשמסתכלים על הרמה של יסודות המליחות בעלים מתברר שההבדל בין הטיפולים לא בא לידי ביטוי בעלים מבוגרים (דיגום סטנדרטי), לעומת זאת בעלים צעירים ההבדל בכמויות המים מתבטא בהבדלים ברמת הנתרן והכלוריד (בטפטוף ככל שרמת ההשקיה עלתה כך הרמה של הנתרן והכלוריד בעלים יותר נמוכה לעומת זאת בהתזה המגמה היא הפוכה ונראה שבשיטת ההשקיה הזו שבה כל כמויות המים מרוכזות ליד העץ, ההשקיה ב 100% מההמלצות גורמת לפגיעה של עודף מים שמביא לחוסר יכולת של התמר לווסת את הקליטה).

בשלב זה רואים ששיטת ההשקיה לא גורמת להבדל מובהק בעלים ברמה של יסודות המליחות, כמו כן סה"כ הרמה של הכלוריד בכל הטיפולים יחסית גבוהה וצריך לבדוק את המשמעות של הדבר עם ההתבגרות של העצים.