

מו"פ ערבה מרכזית וצפונית, דוח שנתי 2020

מספר מחקר: 93-0010-20

שם התכנית: בחינת ההשפעה של השקיה חלקית בלילה על יעול השימוש במים של עצי מטע בערבה

חוקר ראשי: ד"ר אביתר איתאל

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה וסיום התכנית: 2020-2022

## תקציר

הנחת המחקר הגורסת שניתן השיג יבולים טובים יותר באמצעות פיצול מנת ההשקיה למנה עיקרית הניתנת בשעות היום ומנה חלקית בשעות הלילה, נבחנת בשני ניסויים שהוצבו בשנה זו, 1. ניסוי בעצי תמר בתחנת יאר ו 2. ניסוי בעצי מנגו בחלקה מסחרית בחצבה. השפעות על היבול יבחנו רק בקטיפים ובגדידים בשנים 2021, ו 2022. בניסוי בתמרים מהזן מג'הול נבחנו שני טיפולי השקיה: א. 100% מההשקיה ביום, ו ב. 80% ביום ו 20% בלילה. בעונה זו החלו מדידות בקצב התארכות הלולב, משקל הכפות, ומליחות תמיסת הקרקע. בשלב זה נמצא שמספר ומשקל הכפות פחת בשיעור משמעותי בטיפול ההשקיה המפוצלת יחסית להשקיה בודדת ביום. בנוסף נבחנה השונות המרחבית ליבול הפירות טרום הפעלת הטיפולים, בגדיד של 2020 ונמצא שהשונות הינה אקראית. עובדה שתקל בהמשך על ניתוח התוצאות. בניסוי בעצי המנגו נבחרו שני טיפולי השקיה: א. 100% יום, ו ב. 100% לילה אשר הופעלו החל מסיום קטיפת פירות 2020, מתחילת חודש יולי 2020. בעת הזו מתבצעות המדידות הבאות: א. רטיבות באמצעות טנסיומטרים, ב. מדידות רטיבות ומליחות באמצעות חיישני TDR, ג. מליחות באמצעות משאבי תמיסת קרקע. לא ניתן בשלב זה לדווח על השפעות כלשהן לטיפול ההשקיה.

## רקע, תיאור הבעיה, ומטרות המחקר

אזורים נרחבים בדרום הארץ מתאפיינים בקרקעות בעלות מרקם קל, ומקורות מים מליחים בתנאי דיות גבוהים בעת התפתחות הפירות. שילוב זה מחייב שמירה על תכולת רטיבות מיטבית בבית השורשים, ובמקביל, חתירה למצב בו מליחות בית השורשים נמוכה יחסית ויציבה ככל הניתן. מקובל להניח שהשקיית צמחים בשעות הלילה איננה יעילה, ולמרות שהדיות בלילה מהווה רק כ- 10% מהסה"כ, הרי באזורים מדבריים, ובמיוחד בעונות החמות, שטף האוּוּפּוּטְרַנְסְפִּירַצִּיה בלילה יכול להשפיע על דגם הרטיבות והמליחות של בית השורשים. במחקר (Or. S. et al. 2015) שהתבצע בערבה נמצא שעץ התמר אוגר כ- 25% מנפח הדיות היומי בגזע, בשעות הלילה שלפני. אפשרי שאגירה זו בעלת משמעות ליכולת העץ לעמוד בדרישות הדיות ביום שאחרי. בנוסף, ישנם מקרים בהם השקיית לילה הינה הכרחיות ומערכות

הולכת המים בשדה אינו מאפשר אספקת מים סימולטנית לכל השדה, בפרט בימי צריכת השיא. לכן ישנו אילוץ להשלים את מנת ההשקיה בשעות הלילה. **השערת המחקר** גורסת שקיימים שני יתרונות להשקיה חלקית בשעות הלילה של גידולים בתנאים צחיחים, בפרט אלו המושקים במים שוליים: [א] מילוי חוזר מהיר ומיטבי של תאי הצמח. תהליך זה קריטי לתהליכי גדילה, היות והתפתחות תאים נאותה תלויה בקיום פוטנציאל טורגור תקין; [ב] הדחת מלחים יעילה מבית השורשים. יתרונות אלו אמורים לבוא לידי ביטוי בעליית יבול הפירות. לא נמצאו מחקרים קודמים שעסקו בהשקיית לילה בעצי מטע. בפלפל נערך ניסוי בערבה (א. איתיאל וחובריו, 2004) בו נבחנה השקיית לילה בהשוואה להשקיית יום. לא נמצאו השפעות לעיתוי ההשקיה על יבול ואיכות הפירות.

**מטרת המחקר** לבחון גישה של השקיה חלקית בשעות הלילה בעצי מטע הגדלים (תמרים, ומנגו) בערבה באיכויות המים הקימות (2.5-3.5 דסי. סימנסלמ), לאתר את הגורמים המעורבים בהשפעות שתמצאנה ולמקסם או למזער השפעתם בהתאם לכיוון ההשפעה.

חשיבותו של המחקר בהתייעלות הצפויה בהדחת מלחים, והשגת יבולים גבוהים יותר עקב כך. כמו כן הידע שיתקבל מהמחקר עשוי לתרום להקלה בעומסים ההידראוליים של מערכות אספקת המים בתקופות שיא האספקה.

## הניסוי בתמרים

### מערך הניסוי

במהלך חודש יוני 2020, הוצב ניסוי על 32 עצי תמר בני 16 שנה מהזן מג'הול בתחנת יאיר בשתי שידרות עצים כל אחת בת 16 עצים (איור 1). בשל מיגבלות בהן עץ נבדק חייב להיות מוקף בעצי שוליים המקבלים את אותה ההשקיה, נבחרו עצי המבחן מתוך שני בלוקים לכל טיפול השקיה. נקבע שהניסוי ינותח לפי מודל דו גורמי של בלוקים בשתי חזרות, אך במידה ולא תמצא השפעה בלוקית, ינותח הניסוי לפי מודל של אקראיות גמורה על מנת לאפשר יותר דרגות חופש. סומנו שני בלוקים, ובכל בלוק שתי חלקות ראשיות שהן טיפול ההשקיה. בבלוק הראשון נבחרו 6 עצים, 3 מכל טיפול השקיה, ואילו בבלוק השני 4 עצים, 2 מכל טיפול השקיה. טיפולי ההשקיה: 100% השקית יום, ו 80% השקית יום + 20% השקית לילה, הופעלו בתחילת חודש יולי 2020. בעונה זו יבוצעו שקילות יבול רק על מנת לאמוד את השונות הטבעית הקיימת בתוך המטע.

מס. עץ		
1		
2	1	
3		7
4	2	
5		
6		
→ 7	3	
8		8
9	4	
10		
11		9
12	5	
13		
14		10
15	6	
16		

איור 1. מערך הניסוי ובחירת העצים לטיפול ההשקיה. אדום: השקיה במהלך היום. צהוב: השקיה ביום +80% השקית לילה 20%. באפור עצי המדגם.

**יבול ואיכות הפירות :** גדיד 2020 חל עוד לפני תחילת הניסוי, כך שלא יכול היה להיות מושפע מטיפול הניסוי, אך הוחלט לבצע את מדידות היבול על מנת לאמוד את השונות הטבעית הקיימת בתוך מערך הניסוי. גדיד עשרת העצים שנבחרו למערך הניסוי בוצע ב: 2/9/2020 וב 4/10/2020. הפרי סווג לשלושה מקטעים: פסול, צהוב, ויצוא.

**קצב יומי להתארכות לולב** בחמש חזרות לכל טיפול באמצעות אוגר נתונים של קמבל 1000. נערכו עד כה שני מחזוי מדידות: הראשון- מה 2/9 ועד 4/10, והשני: 5/10 ועד 15/11/2020

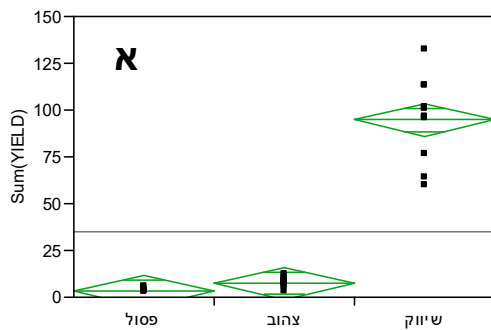
**מספר ומשקל הכפות :** עד כה נערכה שקילה אחת ב 22/12/2020. נדגמו 5 עצים לכל טיפול השקיה.

**מליחות תמיסת הקרקע באמצעות מי משאב.** משאבי תמיסה (עמי אשדוד) בעומק 30 ס"מ בשתי חזרות הוצבו בשני הטיפולים. בדיקת מי המשאב למוליכות נערכה פעמיים בשבוע.

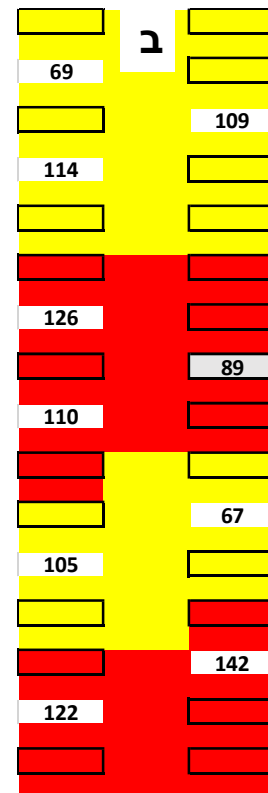
תוצאות בניים

יבול ואיכות הפירות בגדיד 2020

יבול הפירות לא מבטא השפעות כל שהן מטיפולי הניסוי, נמצא דגם פיזור (איור 2 א) המיצג אוכלוסייה אקראית של עצי מג'הול עם ממוצע של 95 ק"ג/עץ באיכות יצוא בהסתברות של 95% בטווח של 78-111 ק"ג/עץ. ניתן גם לקבוע שיבול הפירות אינו מושפע מכיווניות כלשהי ומתנהג באופן אקראי בשטח הניסוי (איור 2 ב), ועל כן מעתה ואילך ינותחו התוצאות במודל של אקראיות גמורה.



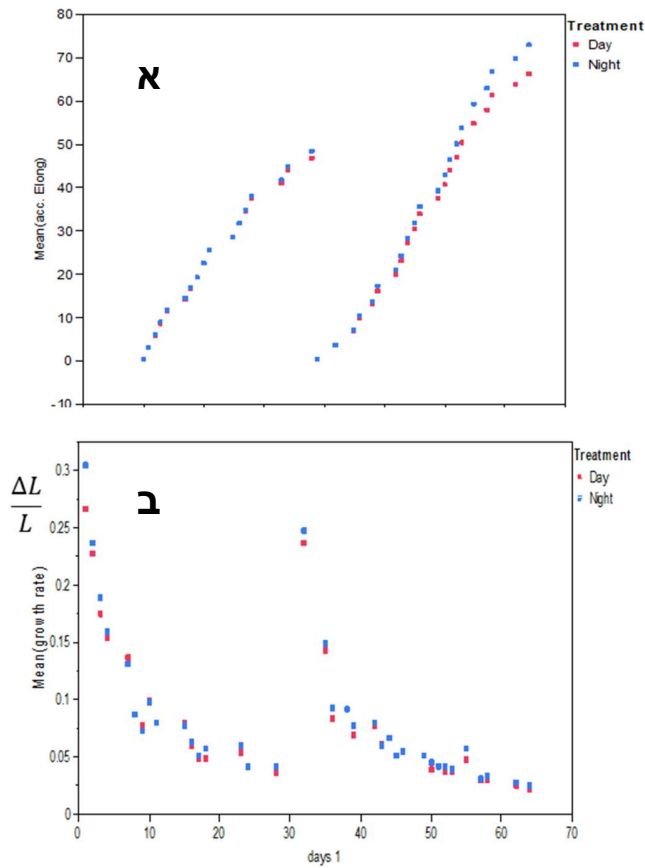
סיווג	ממוצע-ק"ג	סטיית תקן	שגיעת תקן	> 95%	< 95%
יצוא	95	23	7.2	78.3	111.0
פסול	3	1	0.3	2.5	4.0
צהוב	7	2	0.8	5.6	9.1



איור 2. א. פילוג יבול הפירות לעונת 2020 וסיווגו בעשרת העצים שנבחרו למערך הניסוי. ב. פיזור מרחבי של תוצאות היבול הכולל במערך הניסוי.

### קצב יומי להתארכות לולב

נערכו שני מחזורי מדידה לאחר הפעלת הטיפולים (איור 3 א+ב) ובשניהם לא נמצא כל הבדל בקצב ההתארכות היומי בין שני טיפולי ההשקיה.



איור 3. א. התארכות לולב בשני טיפולי ההשקיה ובשני מחזורי מדידה. ב. קצב ההתארכות היומי.

מליחות תמיסת הקרקע: באמצעות מי משאב בעומק 30 ס"מ. בשלב זה הנתונים מעטים מדי על מנת להציגם.

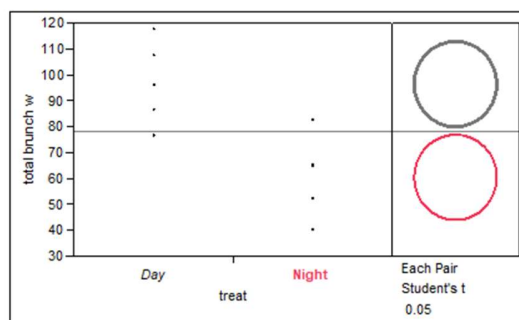
### משקל ומספר הכפות.

טבלה 1. משקל ומספר הענפים בשני טיפולי ההשקיה ב 22/12/2020

מספר ידות	משקל ענף ממוצע	משקל ענפים	מספר ענפים	טיפול
22	3	96	38	השקית יום
20	2	60	27	השקיה מפוצלת
-7%	-12%	-37%	-29%	ההפרש ב %
n.s	n.s	*	*	מובהקות של 0.05

מספר ומשקל הכפות הושפע מטיפול ההשקיה באופן משמעותי. בהשקיה המפוצלת: יום / לילה, מספר

ומשקל הענפים פחת ב 29, ו 37 אחוז בהתאמה, יחסית להשקיית יום 100%. משקל הענף הממוצע לא הושפע, כך שמרבית ההשפעה בירידת המשקל הכולל נבעה מירידה במספר הענפים לעץ.



## הניסוי בעצי מנגו

### מערך הניסוי

בחלקת מנגו מסחרית בת 7 שנים מהזן "שלי" במושב חצבה, הוצבו שני טיפולי השקיה, 1. השקיית יום, 2. השקיית לילה. הטיפולים הופעלו בתחילת חודש יולי 2020.

בלוק	B1	B2	B3	B4	B5	B6
חלקה	1	3	5	7	9	11
חלקה	2	4	6	8	10	12

הניסוי הוצב במתכונת של בלוקים באקראי ב-6 חזרות. בכל חלקה 21 עצים. כלל שטח הניסוי הינו 2.5 דונם.

איור 5. מפת החלקות והצבת הטיפולים בחלקת המנגו.



## **מדידות**

**יבול ואיכות הפירות:** קטיף הפירות צפוי להיות בחודשים מאי-יוני 2021. בכל חלקה יבחר עץ בודד שממנו יתבצע הקטיף על ידי אנשי המו"פ. כל הפירות יילקחו לתחנה ויעברו שקילה ומיון לאיכות וגודל. יתרת 20 העצים בכל חלקה יקטפו באופן מסחרי ויעברו מיון ושקילה כמקובל בשיווק. הנתונים ינתחו בנפרד.

## **מדידות רטיבות באמעות טנסיומטרים ו TDR**

מדידות העומד והרטיבות החלו באמצעות שתי מערכות חישנים. מערכת טנסיומטרים משדרת עם 8 יחידות קצה שהוצבו בעומק ובמיקום אחיד בארבע חזרות לכל טיפול השקיה. ומערכת חישני TDR שאוגרת את הנתונים באוגר נתונים (קמבל 1000). בשלב זה תדירות ההשקיה הינה אחת לחמישה ימים, כך שאין לצפות להשפעה כל שהיא של עיתוי ההשקיה. בחודשים מרץ אפריל תדירות ההשקיה תעלה להשקיה אחת ואף יותר ליום.

## **מדידות מליחות**

- א. באמצעות TDR עם 8 יחידות קצה, ארבע חזרות לכל טיפול השקיה בעומק ובמיקום אחיד.
- ב. באמצעות מי משאב עם 8 יחידות קצה באותם מיקומים כמו חישני ה TDR.

### מסקנות ביניים משני הניסויים.

בעונה זו הוצבו שני הניסויים והמדידות החלו. בעונת 2021 נוכל לקבל תוצאות יבול ראשוניות בשני הגידולים על מנת להעריך את השפעת הטיפולים. בעונה זו בדקנו את פיזור השונות המרחבית ליבול הפירות בתמר. הדגם נמצא אקראי ובכך יקל על ניתוח הניסוי בעונות הבאות. חשיבות רבה תיוחס למליחות הקרקע בשני הניסויים. בניסוי בתמרים נמצאה כבר בשלב זה השפעה משמעותית על מספר ומשקל הכפות. החשד העיקרי לגורם המשפיע מופנה למליחות באזור בית השורשים שכנראה גבוה יותר בטיפול המפוצל, אך בשלב זה אין בידנו מספיק נתונים. בכוונתנו לקבל מידע על מליחות הקרקע בשלושה אופנים: בדיקת מוליכות במיצוי של מדגמי קרקע, תמיסת מי משאב, ומדידות מליחות ישירה בקרקע באמצעות חישני TDR. בשלב זה לא ניתן לקבוע דבר על סמך המדידות שכבר בוצעו.

### ספרות

אביתר א., קרמר ש., ברדה א. 2004. השפעת השקיית לילה בפלפל על יבול הפירות. גן שדה ומשק. 54-50, 7

Or Sperling, Or Shapira, Amnon Schwartz and Naftali Lazarovitch. 2015. Direct in vivo evidence of immense stem water exploitation in irrigated date palms. Journal of Experimental Botany, Vol. 66, No. 1 pp. 333–338.