

## בחינת השפעת מידת הדילול של תמרים מזן מג'הול על איכות הפרי וגובה היבול (דוח מסכם 2023)

פיני סריג, אבי סטרומזה, רוני מיכאלובסקי - מו"פ בקעת הירדן  
שי דניאל - משרד החקלאות, שה"מ.

### תקציר

הקשר בין מספר פירות לעץ לגודל הפרי ולמדדי איכות נוספים של הפרי, נחקר במינים רבים לרבות תמרים. באגרוטכניקה המקובלת בתמרים, מתבצע איבוק המבטיח מספר פירות גדול מהרצוי ואחריו תהליך דילול המבוסס על סילוק ידות (אשכולות) דילול סנסנים ודילול פירות על גבי כל סנסן שנשאר על הידה. הגישה הרווחת, גורסת שהורדת מספר הפירות לעץ, תוביל לפרי גדול יותר, המבשיל מוקדם יותר ואשר הוא פחות משולפח. על רקע דרישות ותנאי שוק משתנים, הוצב במו"פ בקעת הירדן בשנת 2021 ניסוי הקדמי שבחן בצורה ראשונית השפעות של עומסי פרי שונים. הצבת הניסוי ההקדמי התבססה על בחירת עצים שבהם הופיעו מלכתחילה, מספרי ידות שונים. ממצאיי הניסוי ההקדמי הראו מידרג צפוי, לפיו ככל שעולה מספר הפירות הנשארים על העץ, קטן משקל הפרי ובהתאם, קטן משקל הידה. על בסיס תוצאות הניסוי ההקדמי ומפאת חשיבות הנושא, הוחלט על הרחבת הניסוי תוך עידכון הטיפולים. הניסוי שבוצע ב 2022 היה בנוי במערך טיפולים לינארי, מספר טיפולים גדול וללא חזרות. על בסיס תוצאות 2022 הוחלט להמשיך ב 2023 את הניסוי תוך הוספת עצים שישמשו כחזרות אמיתיות בטיפול הקיצון.

### מבוא

ענף התמרים הנו ענף המטעים הראשי בחשיבותו בבקעת הירדן. היקף השטח הנטוע בבקעה עומד כיום על כ 30 אלף דונם והוא אזור הגידול הגדול ביותר בארץ ומהגדולים בעולם. הזן העיקרי הגדל בבקעת הירדן הינו המג'הול, המהווה כ – 93 אחוז מכלל העצים הנטועים. רמות היבול המתקבלות במטעי התמרים בבקעת הירדן, שונות ממטע למטע. ההבדלים עשויים להיות בין 90-100 ק"ג לעץ לעומת 150-160 ק"ג לעץ. הבדלים בגובה היבול במטעים בני אותו גיל, שגדלים בתנאים דומים הכוללים, מיקרואקלים דומה ואיכות מי השקיה דומה, מיוחסים להבדלים בטכניקת הגידול ובמיוחד הבדלים בשיטת ובעוצמת דילול הפרי. קצב נטיעת המג'הול, מהיר הן בארץ והן בקנה מידה עולמי. הרחבת גידול ושיווק תמרים מזן מג'הול בארץ ובעולם, שינו את התמורות המתקבלות עבור הפרי. ההפחתה בתמורה, צפויה להיגזר מעליה בכושר היצור העולמי (תחרות) ומהפניית פרי לשווקים עם יכולות קניה נמוכות יותר. איפיון פרי מבוקש על פי שווקי היעד, הינו מטלה של חברות השיווק, כשהנוטע יצטרך להחליט לאיזה פרי הוא מכוון. מקובל כי לעומס היבול השפעה על גודל הפרי, על מועד ההבשלה ועל איכות הפרי. בניסוי המתואר, נבדק עומס פרי ככלי יחיד בקביעת איכות הפרי. מתכונת הניסוי מבוססת על בחירת עצים עם מספר ידות מסוים, דילול סנסנים ודילול פירות אחיד, באופן שיצר שונות במספר הפירות אותו נשא כל עץ. קביעת מספר הפירות בתמר היו פרקטיקה מקובלת, הנעשית ע"י דילול הפירות. שיטות הדילול מגוונות והן כוללות דילול אבקה (מעצי זכר) והתשתה, צימצום מספר אשכולות, צימצום מספר סנסנים לאשכול, קיצור סנסנים ודילול פירות בסנסן. ממגוון השיטות גם השנה, לטפל במספר האשכולות, תוך שמירת אחידות בכל הנוגע לרכיבי היבול האחרים. (מספר סנסנים לידה ומספר פירות לסנסן).

## מטרת המחקר

מטרתו והראשית של המחקר היא לבחון את השפעת עומס היבול הנישא על עץ תמר מזן מגיהול על גודל ואיכות פרי תמר וסך כל היבול.  
מטרות משנה עתידיות הן :

1. קביעת משטר דילול מיטבי בין דילול אשכולות לדילול פירות בסנסנים
2. קביעת מועד אופטימלי לביצוע הדילול
3. איפיון הקשר שבין גודל פרי לאיכותו
4. בחינת חיי מדף של פירות מאיכות/גודל שונה

## מהלך המחקר ושיטות עבודה

בניסוי השנה (2023) נבחרו עצים אחידים מנטיעת 2007, עם מספר ידות התחלתי שווה, (בקרוב).

### בכל ידה הושארו – 40 סנסנים, בכל סנסן הושארו 8 פירות

דילול הידות ראשון, הסנסנים ומספר הפירות לסנסן, בוצע ב 10/4/23. לאחר הדילול, זיהינו נשירה מוגברת של פירות. משכך, נדחה המשך הדילול בתוספת העצים עליהם הוחלט, למועד מאוחר יותר. הדילול המאוחר התבצע ב 16/5/23.

החשש לפחיתת יבול כתוצאה מנשירת פרי ושבירת ידות, הוביל להנחיה להשארת ידה נוספת, מעבר למספר שתוכנן.

במהלך העונה, אכן נשברו מספר ידות בחלק מהעצים בעוד שבעצים אחרים נותר מספר הידות כשהיה בתחילת העונה. כתוצאה התקבלו במועד הגדיל, 2 קבוצות עצים האחת שדוללה מוקדם והשניה שדוללה מאוחר. בכל אחת מהקבוצות, התקבל מספר ידות שונה מהמתוכנן לניסוי במתכונת רגרסיה.

קביעת מספר ידות בניסוי זה, כמו גם בניסויים אחרים, טומנת בחובה, קושי מובנה של עיתוי הדילול הסופי תוך ידיעה שבין מועד הסרת הידות לבין מועד הגדיל, עלולות להישבר ידות.

בטבלה 1 מתוארים הטיפולים (מספרי ידות)

טבלה 1 – מספרי ידות :

מס' ידות מתוכנן לניסוי	מס ידות סופי, לעצים שדוללו מוקדם	מס' עצים מייצג	מס ידות סופי, לעצים שדוללו מאוחר	מס' עצים מייצג
12			12	1
13	13	3	13	1
14			14	1
15	15	3		
16	16	1		
17	17	1		
18			18	2
19	19	2	19	1
20	20	2		
21	21	2		
22				
23	23	1		
24	24	2	24	3
25	25	1		
26	26	1		

בכל ידה הושארו – 40 סנסנים, בכל סנסן הושארו 8 פירות. דילול סופי של הסנסנים ומספר הפירות לסנסן, בוצע ב 16/5/23.

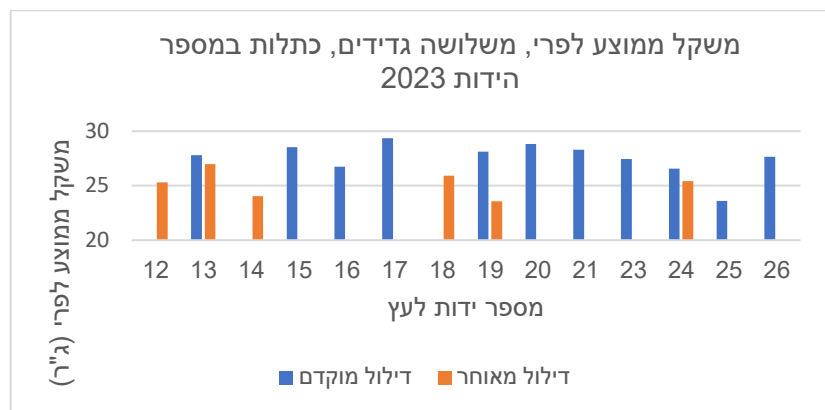
במהלך הגדיד, נשקל יבול כל עץ, בכל אחד משלושת הגדידים. סך כל השקילות מהווה את היבול הכולל של כל עץ.

בוצעו שלושה גדידים בתאריכים - 23/10/2023, 3/10/2023, 12/9/2023 בכל אחד מהגדידים נאסף מיזגם אקראי של 5 ק"ג פרי, (סה"כ ב 3 גדידים, מיזגם של 15 ק"ג לעץ) אשר מויין לרמת שילפוח, פרי יבש (ראוי לשיווק ללא יבוש נוסף), פרי רטוב, פרי משולפח (מתוך הפרי היבש) ופרי נגוע (אספרגילוס). במדגם זה נקבע גם המשקל הממוצע של פרי בודד.

## תוצאות

### 1. גודל פרי במועד הגדיד

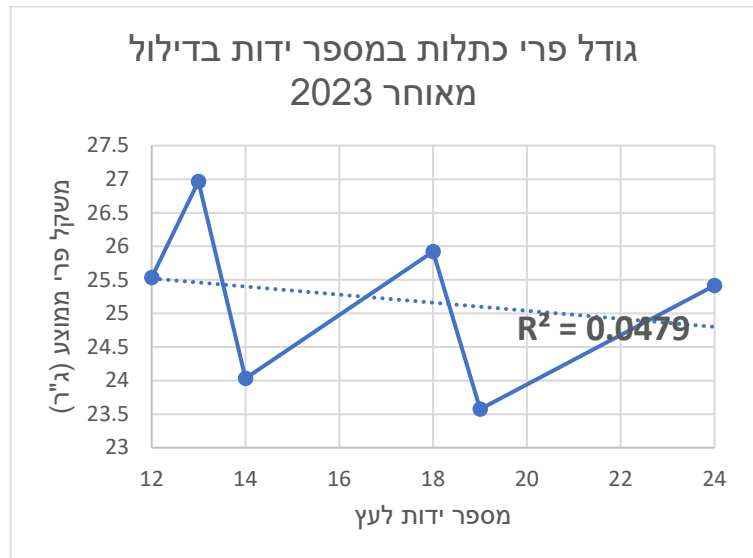
באיור 1 מתואר גודל פרי ממוצע משלושה גדידים, כתלות במספר הידות שהושארו בכל עץ, כאשר בכל גדיד מוין הפרי בנפרד, לרבות קביעת המשקל הממוצע שלו. באיור מתואר בעמודות נפרדות, משקל פרי ממוצע לעצים שדוללו מוקדם ולאילו שדוללו מאוחר.



איור 1 – משקל ממוצע לפרי, משלושה גדידים, כתלות במספר הידות (2023) מאיור 1, ניתן לראות כי בכל רמת דילול ובכל מועד דילול, התקבל פרי גדול בממוצע. טווח הגדלים הממוצע, נע בין 24 ג"ר ל 29 ג"ר, ללא קשר למספר הידות שהושארו על העץ. בהשוואה של גודל פרי ממוצע כתלות במועדי הדילול, ניתן להבחין במגמה לפיה הדילול המוקדם תרם לשיפור בגודל הפרי.



איור 2 – גודל הפרי הממוצע, כתלות במספר ידות שניקבע בדילול מוקדם (2023) מאיור 2, ניתן לראות כי אין מגמה מובהקת לפיה, בעצים עם יותר ידות מתקבל פרי קטן יותר מזה המתקבל בעצים עם מספר ידות קטן. קו המגמה נוטה לכיוון זה, כאמור ללא מובהקות.



**איור 3 – גודל הפרי הממוצע, כתלות במספר ידות שניקבע בדילול מאוחר (2023)**

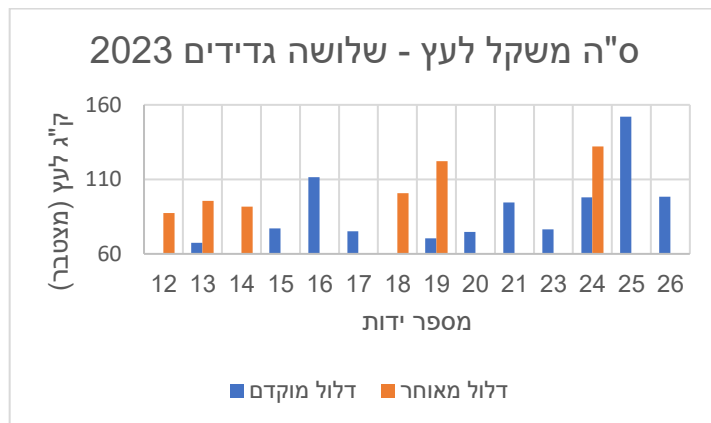
מאיור 3, ניתן לראות כי גם בדילול המאוחר, אין מגמה מובהקת לפיה, בעצים עם יותר ידות מתקבל פרי קטן יותר מזה המתקבל בעצים עם מספר ידות קטן. קו המגמה עבור עצים אלה עוד פחות מובהק, מזה המתקבל עבור הפרי שגדל על עצים שדוללו מוקדם.

**2. השפעת מספר ידות (עומס יבול) על מדדי איכות פרי:**

לקביעת איכות הפרי, מויין מידגם של 5 ק"ג פרי בכל אחד מהגדידים. ברמת הפרי הבודד, הפרי נשקל, ניקבע חזותית, מצב ההבשלה ורטיבות הפרי (צהוב, רטוב, יבש). וכן קיום שילפוח, בארבע דרגות (ללא שילפוח, שילפוח קל, שילפוח בינוני ושילפוח רב).

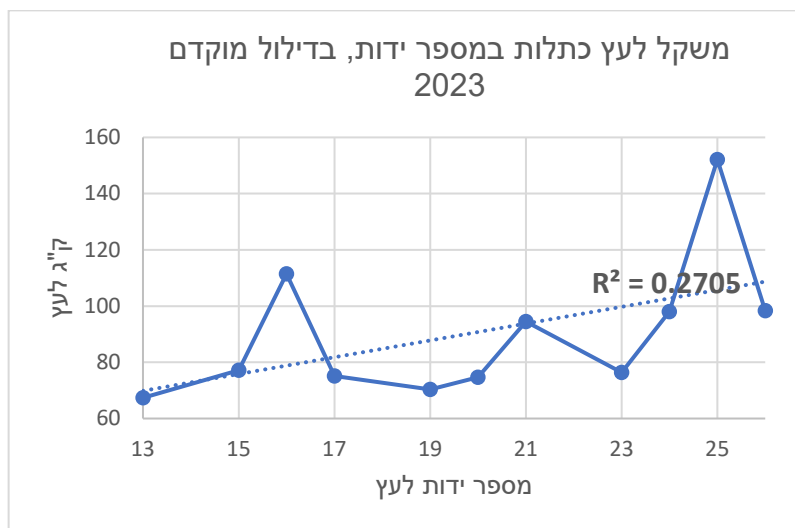
בשני מדדי האיכות, רמת רטיבות במועד הגדיד וברמת השילפוח, לא נימצאו הבדלים כלשהם, בין הפרי שניגדד מעצים עם מעט ידות, לזה שניגדד מעצים עם הרבה ידות. מימצא זה, שונה מתוצאות שנה שעברה (2022), שבה נמצא שבעצים עמוסים ביותר ידות ומשכך ביותר פרי, אחוז הפרי הרטוב, היה גדול מזה שבעצים עם פחות ידות.

**3. סך כל היבול הניגדד כתלות במספר הידות**

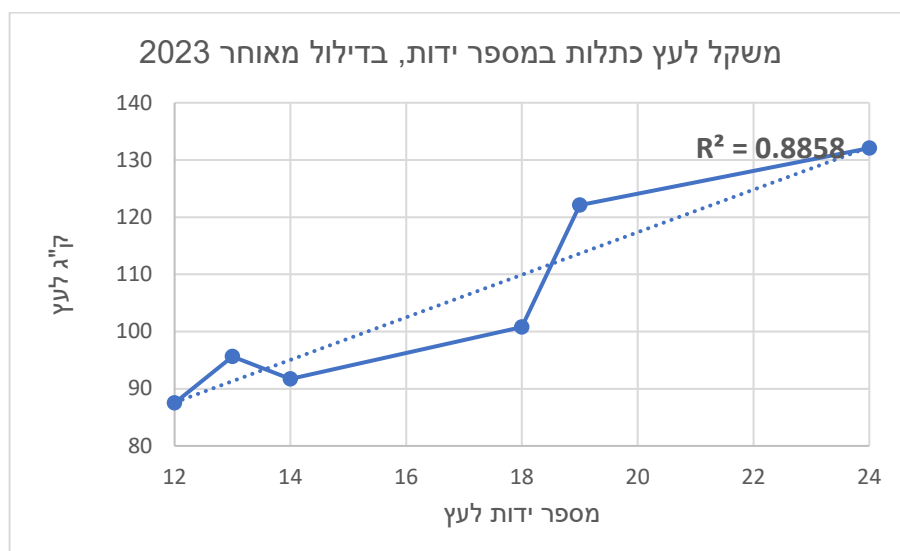


**איור 4 – יבול כולל לעץ, כתלות במספר הידות וממועד הדילול (2023)**

באיור 4 מתואר סך כל הפרי הניגדד מעץ (או ממוצע מעצים, במידה והיה יותר מעץ לטיפול), כתלות במספר הידות שהושארו על אותו עץ וכתלות במועד ביצוע הדילול. מהאיור עולה, כי הנתון המשמעותי ביותר לקביעת גובה היבול, היה מועד ביצוע הדילול. בכל טיפול בו היו שני מועדים, היבול שהתקבל במועד הדילול המאוחר, גבוה משמעותית.



**איור 5 - גובה היבול הכולל לעץ, כתלות במספר ידות שניקבע בדילול מוקדם (2023)**  
 גובה היבול לעץ עולה, כצפוי, כמגמה בלתי מובהקת ככל שמספר הידות שהושארו בדילול המוקדם עולה.



**איור 6 - גובה היבול הכולל לעץ, כתלות במספר ידות שניקבע בדילול מאוחר (2023)**  
 בשונה ממועד הדילול המוקדם, במועד הדילול המאוחר, גובה היבול לעץ עולה, כצפוי, במגמה מובהקת ככל שמספר הידות שהושארו בדילול עולה.

#### 4. השפעת מספר ידות בדילול על הופעת ידות בשנה עוקבת:

טבלה 2 – מספר ידות התחלתי בשנים 2022 ו 2023 בעומסי יבול שונים

מספר עץ	2022		2023		תוספת ידות
	ידות התחלתי	ידות בגדיד	ידות התחלתי	ידות בגדיד	
38	23	12	33	13	10
86	22	13	31	15	9
85	23	14	30	15	7
39	26	15	33	15	7
40	22	16	33	17	11
41	23	17	28	18	5
84	23	18	28	19	5
42	22	19	27	20	5
43	22	20	24	21	2
82	23	21	24	21	1
81	24	22	28	23	4
83	27	23	27	24	0
45	26	24	28	26	2

מטבלה 2 ניתן לראות כי מספר ידות נמוך שהושאר בעונת 2022 הביא ליצירת והופעת מספר ידות גדול יחסית בשנה העוקבת (2023).

#### דיון

בשנת 2021, הוצב ניסוי הקדמי ראשוני, בלתי מתוקצב, לבחינת הקשר בין מספר ידות לעץ אותם משאירים במהלך הדילול, לבין גובה היבול ואיכותו. בבסיס הניסוי עומדות המקובלות החקלאיות לפיהן, הגדלת מספר ידות יביא להגדלת היבול תוך ירידה באיכות הפרי, במיוחד ברכיב הגודל. הניסוי ההקדמי ב 2021 התבסס על בחירת עצים עם מספרי ידות ראשוניים, שונים. הצבת הניסוי ב2022 השתנתה, והתבססה על בחירת עצים שבהם הופיעו מלכתחילה, מספרי ידות שווה. השנה (2023), הושארו אותם עצים באותה מתכונת דילול וכך יהיה בעונה הבאה (2024), באופן שיבחן את השפעת עומס היבול על הופעת ידות לאורך זמן. על בסיס תוצאות הניסוי ב 2022, ועקב החשיבות היישומית הרבה של תוצאות הניסוי, הוחלט על תוספת עצים בשני טיפולי הקיצון ובטיפול אמצעי, באופן שיאפשר מבנה ניסויי בחזרות, בנוסף למבנה רגרסיה. קביעת מספר ידות בניסוי זה, כמו גם בניסויים אחרים, טומנת בחובה, קושי מובנה של עיתוי הדילול הסופי תוך ידיעה שבין מועד הסרת הידות לבין מועד הגדיד, עלולות להישבר ידות. בניסוי השנה בוצע דילול ידות בעצים המקוריים ב 10 לאפריל. לאחר הדילול זיהינו נשירה מוגברת של פרי, ללא קשר לניסוי, משכך נדחה דילול הידות בעצים הנוספים ל 16 במאי. כך התקבלו שתי קבוצות עצים של דילול מוקדם ודילול מאוחר. שני מועדי הדילול, השפיעו על תוצאות השנה לאישוש תובנות בקשר שבין מועד הדילול לעומס היבול ולאיכות הפרי. ללא קשר למספרי הידות שהושארו, דילול מאוחר, שהתבצע בגמר הנשירה הטבעית שמימדה ועוצמתה אינם ניתנים לחיזוי, הוביל ליבול גבוה יותר, בכל מספר ידות, לעומת דילול מוקדם. ממצא זה אינו מפתיע, אך השלכתו על הפרקטיקה החקלאית, קשה, בגלל הצורך בדילול עצים רבים בזמן קצר.

באותו אופן, כצפוי, בכל רמת דילול, פרי בעצים שדוללו מוקדם, היה גדול יותר מהפרי בעצים שדוללו מאוחר. ההסבר לתוספת בגודל הפרי בעצים שדוללו מוקדם, עשוי להיות בהפניית יותר מוטמעים לפחות פירות בשלב מוקדם של גדילת הפרי, בתוספת העובדה שסה"כ מס' הפירות בדילול המוקדם נמוך מזה של הדילול המאוחר, באותו מספר ידות.

בכל הנוגע לאיכות הפרי, לא נמצא קשר מובהק בין עומס היבול שנקבע ע"י מספר הידות, לבין גודל הפרי, מידת וקצב ייבושו ורמת השילפוח שלו. למרות שקווי המגמה אינם מובהקים, ניתן לראות כי ישנו כיוון מגמה לפיה יותר פרי מתבטא בהקטנה מסויימת של הפרי.

סך כל היבול לעץ בדילול ידות מוקדם, לא הושפע במובהק ממספר הידות שהושארו. מאחר והדילול בתוך הידות היה אחיד, ניתן ליחס את העדר ההבדלים המובהקים, לנשירת פרי במהלך חודש אפריל. בדילול המאוחר, שהיה לאחר הנשירה המסיבית, מתקבל קשר משמעותי בין מספר הידות לגובה היבול. מספר הידות שהתמיינו והופיע בשנה הנוכחית, נמצא בקשר עם מספר הידות שהושארו בשנה הקודמת. למימצא זה יש השלכות על פוטנציאל הניבה של העצים העמוסים, לאורך זמן. לתוצאות אלה עשויות להיות השלכות על ההמלצות לקביעת מספר ידות מומלץ להשארה. הניסוי מתוכנן להימשך גם ב 2024. במתכונת 2023.

#### **המלצות למגדלים**

בשלב זה מוקדם עדיין לגבש המלצות למגדלים.