

Lahav, E. and Kalmar, D. (1976). Water requirements of avocado in the Western Galilee. c) The effect of different irrigation treatments on the yield. *Alón Hanotea* 30:657-663 (in Hebrew).

ע. להב, המחלקה למטעים סובטרופיים  
ד. קלמר, המחלקה לפיזיולוגיה סביבתית והשקיה

### ג) השפעת משטרי השקיה שונים על היבול.

בזנים אטינגר ופוארטה הובחנה ירידה קטנה ביבולים ככל שגדל מירווח ההשקיה, אולם, רק במקרה אחד (אטינגר בשנת 1973/74) נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. הירידה ביבול התבטאה במרבית המקרים רק במשקל היבול ולא במספר הפירות. מאחר שמספר הפירות היה כמעט אחיד בטיפולים השונים, התבטא ההפרש ביבול במשקלו של הפרי הבודד (5). רק בזן האס נתקבל יבול משביע רצון בכל שש השנים. בזן זה נתקבלה השפעה מובהקת של מירווח ההשקיה הן על משקלו של היבול והן על מספר הפירות, החל משנת הניסוי השניה. בשנה זו נתקבלה במירווחי ההשקיה של 21 ו-28 יום רק כמחצית מכמות היבול שנתקבלה במירווחים של 7 ו-14 יום, אולם יבולים אלה הביאו לכניסתם של העצים לסרוגיות. בתום שש שנות הניסוי הגיעו הפרשי היבולים בין עצים שהושקו אחת ל-7 ימים לבין עצים שהושקו אחת ל-28 יום ל-10 ק"ג בלבד, הבדל זה נמצא מובהק.

#### היבול הממוצע לשלושת הזנים

במטרה לראות את השפעתם של מירווחי ההשקיה במטע מעורב, סוכמו היבולים הממוצעים של שלושת הזנים יחד (טבלה 3). נראה, כי בשל היעדר השפעה של מירווחי ההשקיה על הזנים אטינגר ופוארטה נקבעים ההבדלים בהתאם ליבולי הזן האס. מדי שנה נראו ההבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים, אך הם היו בעיקר תולדה של ריתמוס סרוגיות שונה. לכן, כאשר ניסו להתגבר על בעיית הסרוגיות על-ידי צרוף זוגות שנים, נראה כי בכל המקרים

בניסוי השקיה שנמשך שש שנים בחוות המטעים בעכו, נבחנו השפעתם של מירווחי השקיה ומנות מים על עצי אבוקדו. מטרת הניסוי היו למצוא משטר השקיה אופטימאלי לקבלת יבול מירבי באיכות המתאימה ליצוא ולחפש מדדים קרקעיים ופיזיולוגיים לקביעת מצב המים של העץ ולהכוונת מועד ההשקיה.

במאמרים הקודמים סוכמה השפעת משטרי ההשקיה על תצרוכת המים והמליחות (4) ועל העץ וגידולו (2). להלן מסוכמת ההשפעה על היבול.

#### שיטות

בניסוי נבחנו ארבעה מירווחי השקיה: 7, 14, 21, 28 יום ומנות המים היו בהתאמה: 594, 668, 745, 889 מ"ק/ד' (ממוצע לשש שנים). במשך שש שנות הניסוי ובשנה שלאחר מכן (1974/75) נספרו הפירות מכל עץ וס"ה יבולו של העץ נשקל.

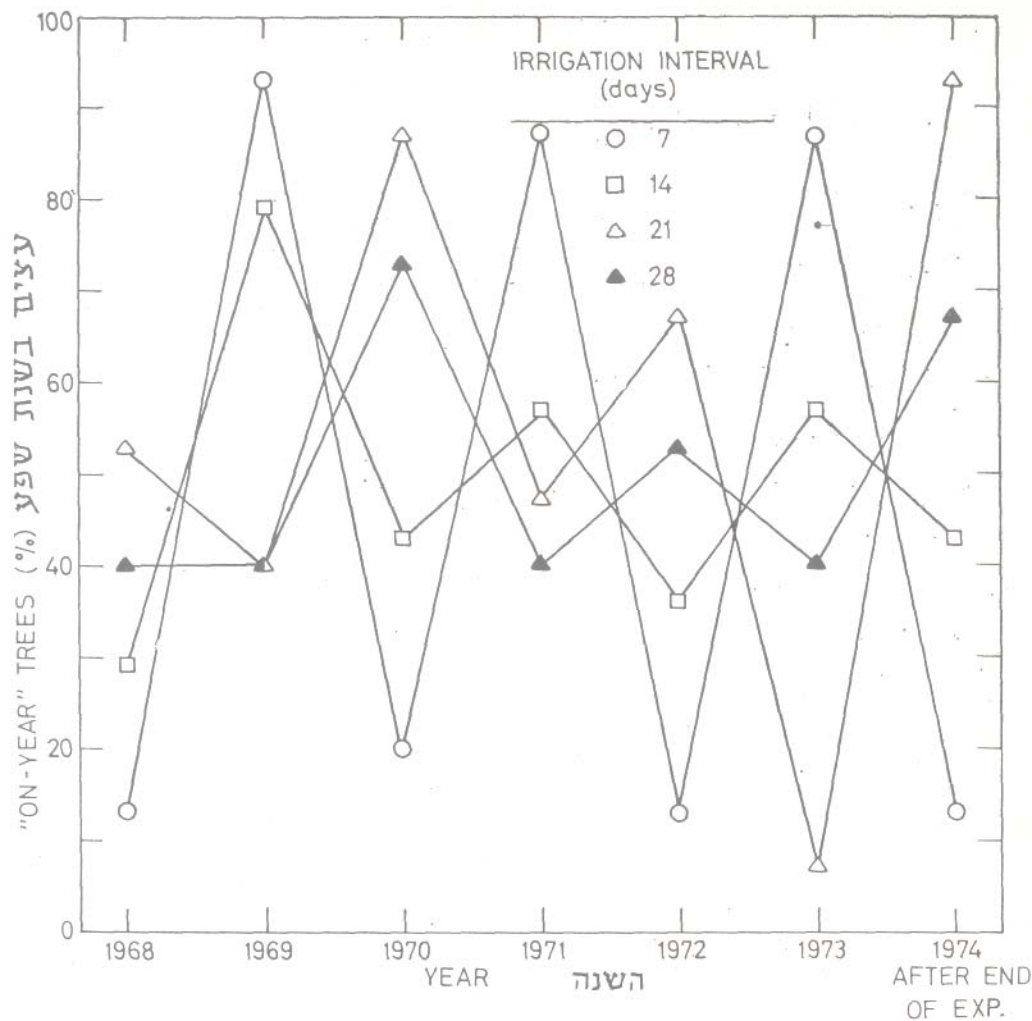
#### תוצאות

##### סיכום היבול ומיונו

סיכום היבולים לפי משקל ומספר פירות ניתן בטבלות 1, 2.

בזן פוארטה נכנסו העצים לפוריות רק בשנת 1969 ואילו באטינגר — רק בשנת הניסוי השלישית (1970).

\* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני בית-דגן, סדרה ה' 1976, מס' 1820.



ציור 1. השפעת משטר ההשקיה על אחוז עצי האס שהיו בשנת שפע (מעל 50 ק"ג/עץ) במשך שש שנות הניסוי ובשנה לאחר מכן.

השפעת משטר ההשקיה על הסרוגיות מספר העצים הקטן יחסית (15 עצים מכל זן בכ"א מהטיפולים) אינו מאפשר הסקת מסקנות חד-משמעיות בנושא הסרוגיות. למרות זאת, נמצאה השפעה ברורה של משטר ההשקיה על הסרוגיות בעצי האס, ולפיכך בחרנו לדון בזן זה בלבד.

עלו יבולי העצים שהושקו אחת ל-7 ו-14 יום על אלה של העצים שהושקו אחת ל-21 או 28 יום. אולם בכל המקרים (למעט שנים 1968/69+1969/70) היו ההבדלים בלתי-מוב-הקים. רק בחישוב היבול בממוצע לחמש שנים (בלי שנה א') נתקבל הבדל מובהק של 8-9 ק"ג/עץ בין העצים שהושקו מדי שבוע לבין אלה שהושקו אחת ל-21 או 28 יום.

טבלה 1. השפעת מירווה ההשקיה על היבול הממוצע (ק"א/עץ) \*

מובדקות	סטיית התקן	ממוצע	מירווה ההשקיה (מים)					השנה	הזן
			28	21	14	7	0		
ל"ט	3.5	16.8	18.8	20.7	17.6	10.2	1968/69 א'		
"	3.8	19.7	16.4	18.3	24.4	19.5	1969/70 ב'		
"	5.0	69.1	63.1	66.5	73.0	73.6	1970/71 ג'	אטינגר	
"	3.2	48.5	54.0	45.0	45.0	49.8	1971/72 ד'		
"	3.4	48.4	47.9	49.9	42.9	53.0	1972/73 ה'		
0.05	4.9	80.3	72.4 ב'	76.7 ב'	79.4 אב	92.5 א	1973/74 ו'		
ל"ט	2.6	61.5	59.3	59.5	60.7	67.2	(73/74-70/71) ממוצע		
"	1.5	47.1	45.4	46.2	47.0	49.8	ממוצע 6 שנים		
ל"ט	2.7	7.3	6.0	11.3	4.7	7.3	1968/69 א'		
"	4.4	33.2	28.6	30.1	32.2	41.9	1969/70 ב'		
"	4.9	51.1	46.9	47.8	56.9	52.9	1970/71 ג'	פוארטו	
"	2.9	41.6	43.4	40.4	37.4	45.2	1971/72 ד'		
0.05	4.4	57.6	50.4 ב'	61.2 אב	66.1 א	52.7 ב'	1972/73 ה'		
ל"ט	3.2	47.9	50.6	46.5	43.6	50.9	1973/74 ו'		
ל"ט	1.6	46.3	44.0	45.2	47.2	48.7	(73/74-69/70) ממוצע		
"	1.6	39.8	37.6	39.5	40.1	41.8	ממוצע 6 שנים		
0.05	2.7	55.4	58.0 א'	64.6 א	57.2 א	41.7 ב'	1968/69 א'		
0.01	4.2	59.6	33.7 ב'	41.1 ב'	77.3 א	86.3 ב'	1969/70 ב'		
0.01	5.2	72.1	97.0 א'	95.0 א	64.1 ב'	32.5 ג'	1970/71 ג'	האס	
0.01	5.3	64.7	47.0 א'	44.1 א	63.3 ב'	104.3 א	1971/72 ד'		
0.01	4.4	42.6	40.2 ב'	72.4 א	39.5 ב'	18.1 ג'	1972/73 ה'		
0.01	4.9	51.0	40.3 א'	13.5 ד'	56.6 ב'	93.8 א	1973/74 ו'		
0.05	2.2	58.0	51.6 א'	53.2 א	60.2 ב'	67.0 א	(73/74-69/70) ממוצע		
0.01	1.8	57.6	52.7 א'	55.1 אב	59.7 אב	62.8 א	ממוצע 6 שנים		

\* ערכים המסומנים באות שונה נבדלים זה מזה באופן מובהק. ההבדלים בין שאר הערכים לא מובהקים (ל"ט).

**טבלה 2. השפעת מירווח ההשקיה על מספר הפירות הממוצע לעץ \***

מובהקות	סמיית התקן	מירווח ההשקיה (ימים)				התקופה	הזן
		28	21	14	7		
ל"מ	13	126	118	126	128	4 שנים	אטינגר
ל"מ	6	103	99	106	100	6 שנים	
ל"מ	9	138	142	136	145	5 שנים	פוארטה
ל"מ	5	118	124	116	125	6 שנים	
0.05	14	ב 244	ב 240	א 289	א 293	5 שנים	האס
0.05	10	ב 254	ב 255	א 286	אב 276	6 שנים	

\* ראה הערה לטבלה 1.

**טבלה 3. סיכומי יבולים מצורפים לשלשת הזנים וניתוחם (ק"ג/עץ) \***

סמיית התקן	מובהקות	ממוצע	מירווח ההשקיה (ימים)				ממוצע לשנים
			28	21	14	7	
1.0	0.05	31.9	26.9	31.0	35.5	34.4	69/70+68/69
2.8	ל"מ	50.8	47.6	49.8	54.8	51.1	70/71+69/70
2.8	ל"מ	57.8	58.5	56.5	56.6	59.7	71/72+70/71
2.9	ל"מ	50.5	47.2	52.2	49.0	53.8	72/73+71/72
2.9	ל"מ	54.6	50.3	53.4	54.7	60.2	73/74+72/73
2.2	0.05	52.5	ב 48.8	ב 49.9	אב 53.4	א 57.8	72/73—69/70
1.8	ל"מ	48.1	45.2	46.9	48.9	51.5	ממוצע 6 שנים

\* ראה הערה לטבלה 1.

מאלה של העצים שהושקו אחת ל-7 ימים. שנת 1972 היתה שנת שפל נוספת ובטיפול זה נתקבלו שלוש שנות שפל רצופות (1971—1973). הסרוגיות שלאחר מכן דומה שוב לזו של 21 יום, אך השפע והשפל פחות קיצוניים. עוד יצויין כי בקיץ 1974, לאחר סיום הניסוי, הושקה כל המטע אחת ל-21 יום ואולם סרוגיות היבולים נמשכה בהתאם לשנה הקודמת.

**דיון**

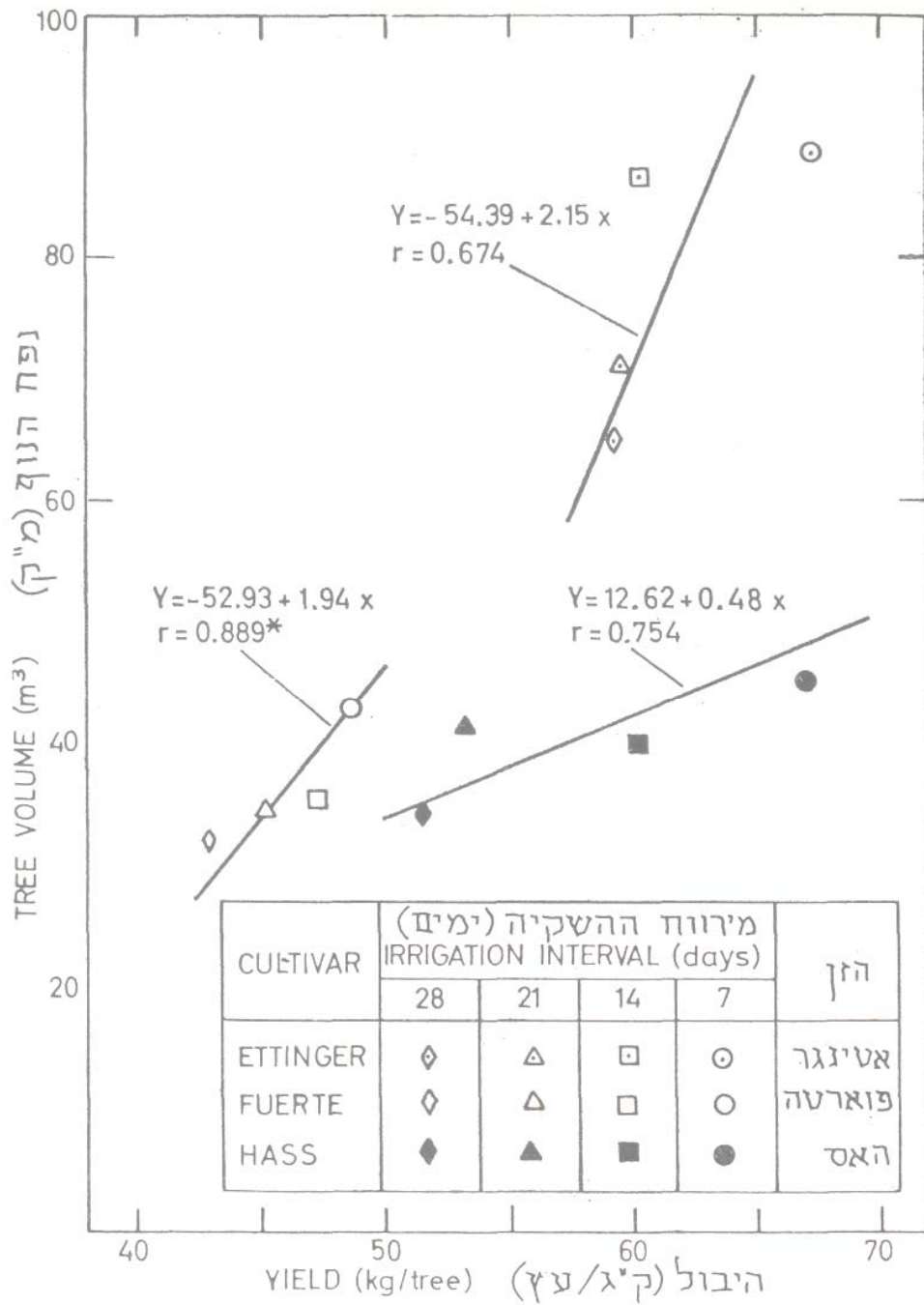
פעולת-הגומלין בין גידול הנוף לבין כושר נשיאת הפרי ידועה בעצי פרי רבים (6) ואף באבוקדו (5). נשיאת יבול רב במיוחד מדכאת את הצימוח הווגטטיבי באותה העונה, ולהיפך. כמו כן ידועה היטב השפעתה של הסרוגיות על גידול הנוף בעצי אבוקדו, במיוחד בזן האס. ההשפעה של משטר ההשקיה על קצב גידול הנוף נושאת אופי מצטבר. לפיכך, יש

היבולים בוטאו כאחוז מהעצים שהיו בשנת שפע (יותר מ-50 ק"ג/עץ) בכל אחת משש שנות הניסוי ובשנה שלאחר מכן (1974/75). השפעת משטרי ההשקיה היתה כלהלן (ציור 1):

מירווח של 7 ימים — סרוגיות קבועה של 80%—90 (13 מתוך 15 העצים שבטיפול התנהגו באותה סרוגיות. מאחר שהסרוגיות היא תכונה של עץ בודד ולא של כל המטע).

מירווח של 14 ימים — סרוגיות קבועה בשלוש השנים הראשונות לניסוי. לאחר מכן ההפרשים בין שנת שפע ושפל הולכים וקטנים. מירווח של 21 ימים — ההפרשים בין שנות שפע ושפל קבועים במשך ארבע השנים הראשונות, אך לאחר מכן הם גדלים.

מירווח של 28 ימים — הפרשי הסרוגיות בארבע השנים הראשונות קבועים — דומים לאלה שנמצאו במירווחים של 21 יום אך שונים



ציור 2. היחס בין נפח הנוף בסוף הניסוי לבין היבול הממוצע (1969—1974).

שהושקו אחת לשבוע לבין אלה שהושקו אחת לחודש, הסתכמה ב-4 ק"ג/עץ בלבד (ראה טבלה 1). הקטנה זו מוסברת ע"י השפעת ההשקיה על גודל הפרי (3).

בזן האס היו יבולים טובים כבר מהשנה הראשונה לניסוי. סיכום היבולים לאחר שש שנים הראה כי הגדלת מירווח ההשקיה גררה ירידה של 10 ק"ג/עץ בממוצע בין עצים שהושקו מדי שבוע לאלה שהושקו אחת ל-28 יום. הקטנת יבול זו בשיעור של כ-17% בלבד מפתיעה לאור הידוע על רגישותו הרבה של הזן האס להפרעות בהספקת מים (1) ובהתחשב במירווחי ההשקיה הקיצוניים של 21 ו-28 יום שניתנו. הירידה ביבול התבטאה הן במספר הפירות והן בגודלם (3).

בסיכום היבולים השנתי-שנתי הובאה בחשבון השנה הראשונה שבה כמעט לא היו הבדלים בין מירווחי ההשקיה. בסיכום היבול החמשי-שנתי (בלי 1968/69) התקבל הבדל של 14 ק"ג/עץ בין מירווחי השקיה של 7 ימים ו-21 יום, אולם סיכום זה מביא בחשבון שלוש שנות שפע במירווח השקיה של 7 ימים, לעומת שתי שנים בלבד במירווח 21 יום. מאחר שהסרוגיות נמשכה גם שנה לאחר תום הניסוי (1974/75), למרות שכל המטע הושקה במירווח אחד של 21 יום בקיץ, מעניין לראות את השפעת מירווחי ההשקיה בתנאי סרוגיות אחידים (טבלה 4). נראה, כי גם בזן האס אין הבדלים בין

להביא בחשבון שטיפול השקיה המשפיע על גידול הנוף עלול במשך הזמן להשפיע גם על פוטנציאל הניבה של העצים, על-ידי השפעה מצטברת רב-שנתית על מספר הפירות. למרות השפעתה של הסרוגיות גם על קצב גדילת הנוף, נמצא מיתאם הדוק בין נפח העץ ליבול, במיוחד בזן פוארטה (ציור 2) שאמנם נטה פחות לסרוגיות בהשוואה לאטינגר ולהאס. בשלושת הזנים היתה הירידה הממוצעת ביבול לים ממירווח 7 ל-28 יום בשיעור של 13% לעומת ירידה גדולה יותר בנפח העץ (26%) (2). על כן, עץ גדול שנתקבל ממירווח השקיה צפוף יותר נשא גם יותר פרי. אולם כזכור, הפרשי היבולים לא נמצאו משמעותיים. יתכן גם שהשפעת משטר ההשקיה היתה קטנה יחסית מאחר שמשקל היבול תלוי במספר הפירות יותר מאשר בגודל הפרי (ראה טבלות 1, 2). טיפולי ההשקיה הדיפרנציאליים החלו לאחר גמר החנטה ולפיכך הושפע מספרם של הפירות מעט מאד ממשטר ההשקיה.

בשל אפיו הסרוגי של עץ האבוקדו אפשר לקבוע את השפעת מירווחי ההשקיה על היבול רק לפי סיכום רב שנתי של זוגות שנים. התברר, כי בונים אטינגר ופוארטה לא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים הן במספר הפירות והן במשקל, למרות שנרשמה ירידה קבועה בס"ה היבול עם הקטנת מנת המים. הקטנת היבול בממוצע שש שנתי בין עצים

**טבלה 4. השפעת מירווח ההשקיה על יבול עצי האס (ק"ג/עץ) בחמש השנים האחרונות לניסוי (1969/70—1973/74) ושנה לאחר מכן \***

מובחקות	סטיית התקן	מירווח ההשקיה (ימים)				התקופה
		28	21	14	7	
0.05	2.2	51.6 ג	53.2 ג	60.2 ב	67.0 א	שנים 73/74—69/70
0.01	4.3	62.4 ב	95.8 א	41.8 ג	11.8 ד	שנת 74/75
0.05	1.8	53.4 ב	60.3 א	57.1 אב	57.8 אב	שנים 74/75—69/70

\* ראה הערה לטבלה 1.

2. להב ע' וקלמר ד' (1976) בחינת תצורות המים של מטע אבוקדו בגליל המערבי. ב. השפעת משטרי השקיה שונים על גידול העץ. עלון הנוטע, שנה ל', מס' 10, ע' 645.

3. להב ע' וקלמר ד' (1976) בחינת תצורות המים של מטע אבוקדו בגליל המערבי. ד. השפעת משטרי השקיה שונים על איכות הפרי. עלון הנוטע, שנה ל', מס' 10, ע' 665.

4. קלמר ד' ולהב ע' (1976) בחינת תצורות המים של מטע אבוקדו בגליל המערבי. א. השפעת משטרי השקיה שונים על תצורות המים, תכולת המלחים בקרקע והתפשטות השורשים. עלון הנוטע, שנה ל', מס' 10, ע' 629.

5. Oppenheimer, Ch. (1960) The relationship between tree size and yield in mango (*Mangifera indica* L.) and avocado (*Persea americana* Mill.). *Hort. Advan.* 4: 6—15.

6. Rogers, W.S. and Both, G.A. (1964) Relationship of crop and shoot growth in apple. *J. hort. Sci.* 39: 61—65.

מירווחי ההשקיה של 7 ו-21 יום. רק במירווח של 28 היתה ירידה מסוימת בפוריות.

הקטנת מנת המים העונתית הגדילה את יעילות ניצולם ליצירת פרי במידה קבועה ומובהקת בשלושת הזנים. יעילות הניצול הגבוהה ביותר נמצאת בזן האס. עבור תוספת של כל 100 מ"ק/ד' (מעל 500 מ"ק) נתקבלה תוספת של: 38 ק"ג/ד' בזן אטינגר, 32 ק"ג/ד' בפוארטה ו-82 ק"ג/ד' בזן האס. חשוב במיוחד לציין את יעילותו הנמוכה יחסית של זן עקרי בארץ — פוארטה — לגבי שני הפאראמטרים הבסיסיים — ייצור נוף (2) ופרי. ניתן לסכם כי בעקבות היבול השווה, יעילות ניצול המים במירווח השקיה של 21 יום עדיפה על יעילות הניצול במירווחי ההשקיה האחרים שנבחנו.

#### ספרות

1. חומסקי ש' (1969) גידול אבוקדו. משרד החק' לאות, המחלקה לפרסומים חקלאיים. פרסום מס' 84. עמ' 48—53.