



עצי פרי וגבן

קביעת משטרי השקיה באביב ובסתיו במטע אבוקדו¹

ע. להב², ד. קלמרי³

תקציר

בשנים 1974–1980 נערך ניסוי השקיה במטע האבוקדו בחוות המטעים בעכו. המטרה היתה לבחון את השפעת משטרי ההשקיה באביב ובסתיו על גידול ופוריות עצי אבוקדו ולהביא לחסכון בתצרוכת המים של מטע האבוקדו.

נבחנו שני טיפולים באביב ושני טיפולים בסתיו. טיפולי האביב ניתנו לפי מתח המים בקרקע והעצים הושקו עם הגיע מתח המים בעומק 30 ס"מ ל-25 סנטימטר (רטוב) ובטיפול היבש הגיע המתח ל-50 סנטימטר. בטיפול הסתיו הטיפול הרטוב דומה לטיפול הרטוב באביב ואילו בטיפול היבש לא הושקו עד הגיע הפרי לגמישות. בטיפול זה הגיע מירווח ההשקיה ל-25–30 יום. מנות המים השנתיות היו: רטוב-רטוב – 744 מ"ק; רטוב-יבש 607 מ"ק; יבש-רטוב 676 מ"ק ויבש-יבש 538 מ"ק.

משטר ההשקיה באביב השפיע אך מעט על גידול הגזע, אך בזנים אטינגר והאס היה הגידול המוחלט והיחסי רב יותר במשטר היבש באביב, לעומת משטר ההשקיה הרטוב. משטר ההשקיה הרטוב בסתיו הביא לגידול רב יותר של נוף העץ, כפי שנמדד ע"י גידול הגזע.

ההשפעה על היבול, גודל הפרי ואחוז היצוא

היתה קטנה יחסית. ההצמאה הסתוית הביאה לעיתים להקטנה בגודל הפרי אך גודלו של הפרי הושפע הרבה יותר מהיבול מאשר ממשטר ההשקיה. בפירות העצים שהושקו במשטר הרטוב בסתיו נמצאו גרעינים גדולים יותר. משטרי ההשקיה לא השפיעו על אחסון הפרי וחיי המדף שלו. נראה כי סדרי השקית האבוקדו באביב ובסתיו אינם יכולים להביא לעליה בפוריות העצים ואולם ניתן להגיע לאותם היבולים ולאותה איכות פרי ע"י הקטנת מנות המים במימשק נכון.

מבוא

בניסוי השקית אבוקדו שנערך בגליל המערבי, נמצא כי ניתן להשקות את המטע בחודשים יוני-ספטמבר במרווחי השקיה גדולים מהמקובל (עד 21 יום) ובכמויות מים ממוצעות של 670 מ"ק/ד' בלבד לעונה. זאת, מבלי לפגוע בכושר ההנבה ובאיכות הפרי (3). בעקבות ניסוי השקיה זה הוקטנו אמנם מנות המים הניתנות למטעי אבוקדו בקרקעות הכבדים, אולם, הניסוי התייחס למשטרי ההשקיה בקיץ בלבד והתעלם מהבעיות המיוחדות של עונות המעבר באביב ובסתיו.

חשיבות משטר ההשקיה באביב נעוצה בכך שבתקופה זו חלות הפריחה, החנטה ונשירת הפרי. מבין הגורמים המביאים לנשירת-יתר של פרחים, חנטים ופירות צעירים באביב, יש

- (1) מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' מס' 1156.
- (2) המח' למטעים סובטרופיים.
- (3) המח' לפיסיולוגיה סביבתית ולהשקיה.

בפריחה ובחנטה וכן לא נבחן משטר של עקת מים בסתיו. לפיכך נערך הניסוי שלהלן במטרה לבחון משטרי השקיה באביב ובסתיו, במטרה להביא לחסכון נוסף בתצרוכת המים של האבוקדו.

נתונים ושיטות

לביצוע הניסוי נבחר מטע בחוות המטעים בעכו. הקרקע הוגדרה כגרומוסול דל-גיר בעלת 60%-63% חרסית. קבועות הקרקע של חלקת הניסוי כבר פורסמו (3). המטע ניטע ב-1963 בזנים אטינגר, פוארטה והאס, והניסוי החל בסתיו 1974. השטח כולל 20 חלקות ניסוי בנות 9 עצים נמדדים כ"א ושתי שורות גבול. המטע הושקה בהמטרה מתחת הנוף, ממטיר לכל עץ, שיעור ההשקיה 7 מ"מ לשעה. המים היו באיכות טובה: מוליכות חשמלית 500-800 מיקרומוס/ס"מ, 50-60 מג"ר כלור לליטר.

במטע נערך ניסוי השקיה קודם, לכן נערכה חלוקה מחדש של הטיפולים כאשר כל קבוצת חזרות היתה שוות-ערך מבחינת הטיפולים שניתנו בניסוי הקודם. הניסוי כלל 4 טיפולים x 5 חזרות בבלוקים באקראי.

ניתנו שני טיפולים באביב ושניים בסתיו. הטיפולים נקבעו לפי מתח המים בקרקע בעזרת טנסיומטרים בעומק 30 ס"מ (טבלה 1). טיפולי

טבלה 1: מתח המים בקרקע ומרווחי ההשקיה בהתאם לטיפולים

העונה	הטיפול	מתח המים (סנטיבר)	מירווח ההשקיה ממוצע (ימים)	מספר השקיות
אביב	רטוב	25	7±3	10±2
	יבש	50	16±3	3±2
סתיו	רטוב	25	6±3	10±3
	יבש	*	25±5	2±1

1. בימי חמסין (כאשר הלחות היחסית ירדה מתחת 30%) ניתנה השקיה משלימה לשני הטיפולים.
- * בטיפול ההשקיה היבש בסתיו הוצמאו העצים עד שנמצאו סימני גמישות בפרי הזן אטינגר בצהרי היום.

חשיבות מיוחדת למים. ידוע היטב מאזן המים השלילי המתפתח בשעות היום באיברים העל-קרקעיים של עץ האבוקדו כתוצאה מעודף טרנספירציה על קליטה והובלת המים מהקרקע (5). ניתן להניח כמורכב, כי הפרח והפרי רגישים ביותר לאותם מחסורי מים זמניים. מאזן מים שלילי זה מוגבר לאין ערוך ביום חמסין. לא תמיד ניתן להשקות בתכיפות רבה באביב. בקרקעות כבדות, האופיניות לגידול האבוקדו בגליל המערבי, קיימת סכנת הרטבת-עודף העלולה להפר את מאזן האיוורור בקרקע, דוקא בשכבה העליונה שאטימותה חוסמת את מעבר האויר אל השכבות העמוקות יותר והמכילה את מרבית שורשי האבוקדו. חנק השורשים עשוי להביא בין השאר להפסקת פעילותם התקינה בקליטת יונים, עקב כך תיפגע יצירת חומרים החיוניים לשמירת החנטים והפירות על העץ ויפגע כושר קליטת המים ע"י העץ.

בשנים האחרונות נאסף ידע רב בנושא נשירת הפרחים והחנטים בעץ האבוקדו (2). נראה כי האפשרות הקלה ביותר להגביר את הפוריות היא ע"י מניעת או הקטנת הנשירה של הפירות באביב המאוחר ובתחילת הקיץ. בעונה זו קטנה והולכת השפעתם של משקעי החורף ולעומת זאת מוגברת השפעתם של הגורמים המווסתים את מאזן המים היומי השלילי בעץ. נראה מכאן שעשויה להיות חשיבות רבה למניעת מצבי עקה בעונה קריטית זו. עם זאת, עדיין לא נערכו ניסויים לבחינת השפעת משטר ההשקיה באביב על נשירה ועל היבול הסופי.

ידוע כי משטר ההשקיה בקיץ עשוי להשפיע על גודלו של הפרי וכי ע"י השקיות תכופות ניתן לקבל פרי גדול יותר באיכות טובה יותר ליצוא (בעיקר בזן האס) (3). עם זאת ידוע גם, כי בעונת הסתיו חלה הפסקה בגידולו הנמרץ של הפרי, וכי גידולו בתקופה זו מתון יותר. מאידך, נמצא בהדרים כי הצמאה סתוית משפיעה על סדרי הפריחה באביב שלאחר מכן ועשויה להגביר יבוליהם של עצי לימון בשיעור ניכר (4).

מחקרים ותצפיות בהשקית אבוקדו התייחסו עד כה לעונת הקיץ בלבד ולעתים אף לסתיו. הניסויים לא התייחסו לאביב מחשש פגיעה

האביב ניתנו עד סוף חודש יוני – מועד סיום נשירת החנטים. ההשקיה בקיץ ניתנה כל 21 יום, בהתאם למרווח ההשקיה האופטימלי שהתקבל בניסוי ההשקיה הקודם (3), אולם בשנות שפע צומצם המרווח עד 14 יום. טיפולי הסתיו ניתנו החל מראשית חודש ספטמבר. בשל מרווחי

ההשקיה השונים ניתנו גם מנות מים שונות בהתאם למקדמי השקיה משתנים (3); על כן נתקבלו בסיכום העונה מנות מים שונות (טבלה 2). בשל סירוגיות היבולים באבוקדו נמשך הניסוי 7 שנים. מידי שנה נרשמו המדדים הבאים:

טבלה 2: מנות המים שניתנו (מ"ק/ד') לפי עונת ההשקיה והטיפול, משך שנות הניסוי.

השנה	עונת ההשקיה				סה"כ שנתי לפי הטיפולים			
	אביב		קיץ	סתיו	רטוב-רטוב	רטוב-יבש	יבש-רטוב	יבש-יבש
	רטוב	יבש						
1974				255	129			
1975	337	263	236	293	866	683	792	603
1976	245	174	266	284	795	628	724	557
1977	201	123	244	176	621	514	543	436
1978	240	190	296	189	725	628	675	578
1979	238	170	318	169	725	620	657	552
1980	189	123	268	274	731	570	665	504
ממוצע	242	174	271	234	744	607	676	538
מקדם ההתאדות	0.42	0.30	0.61	0.68	0.54	0.44	0.49	0.39

היקף הגזע – נלקח כמדד לכלל גידול העץ, מאחר שהמטע נסגר ולא ניתן היה לערוך מדידות של גודל העץ. היקף הגזע נמדד בגובה 20 ס"מ מעל ההרכבה.

הפריחה והלבלוב – עוצמת הפריחה לפי דרגות ואורך הלבלוב הוערכו באביב 1975.

היבול – מאחר שהזן אטינגר ולעיתים גם הזן פוארטה נקטפו לפני עונת הגשמים נערך הקטיף בטיפול ההצמאה הסתוית תמיד 2-3 ימים לאחר ההשקיה.

בעת הקטיף נספרו הפירות ונשקלו בכל עץ בנפרד. בשנים ובזנים בהם היבול איפשר זאת, הועבר הפרי למיון בבית האריזה ובצורה זו נתקבל גודל הפרי הממוצע ואחוז היצוא. לעתים מוין הפרי בהתאם למשטרי ההשקיה בסתיו בלבד.

נשר – בשנים 1975, 1976 ו-1980 נרשמה השפעת הטיפולים על שיעור נשירת הפרי בזן האס.

חיי המדף – לאחר 9 ימי קירור ב-5 מ"צ נרשמו מספר הימים שנדרשו להתרככות 50% מהפרי בזנים אטינגר (1975) ופוארטה (1976).

תכולת השמן – נבדקה בפרי קשה בזן אטינגר ב-4.11.75, ב-7.11.76 וב-3.12.80 ובזן פוארטה ב-1.12.75, ב-7.11.76 וב-31.12.80. נלקחו פירות מקבוצות גודל אחידות. מכל חלקת ניסוי נלקח מדגם של 5 פירות. הבדיקה נעשתה בכל פרי בנפרד.

אחוז הגרעין – נמדד במקביל לבדיקות השמן ב-1975 וב-1976.

אנליזות עלים – מידי שנה נדגמו בסתיו עלים לבחינת השפעתם של טיפולי ההשקיה על מתכונת החנקן, הזרחן, האשלגן, הסידן והמגניזיום.

תוצאות מנות המים

משך עונת ההשקיה היה שונה משנה לשנה

בהתאם למשקעי החורף ולפיכך מנות המים שניתנו היו שונות, בהתאם. בעונת 1980, בה נמשכו הגשמים עד 16.4.80, ניתנה באביב מנת מים קטנה יחסית. כן ניתנה מנת מים קטנה בסתיו 1977, שנה בה החלו גשמי החורף מוקדם (טבלה 2).

מנת המים השנתית הממוצעת נעה בין 744 מ"ק/ד' בטיפול הרטוב-רטוב לבין 538 מ"ק/ד' בטיפול היבש-יבש. בטיפולי ההשקיה הרטובים ניתנה שליש המנה באביב, שליש בקיץ ושליש בסתיו. בטיפולים היבשים ניתנה פחות משליש המנה באביב ואילו המנה הסתוית היתה קטנה באופן מיוחד, 16%-18% בלבד מהסה"כ השנתי. מנת המים שניתנה בטיפול הרטוב-רטוב מקבילה למנה הניתנת במטעים מסחריים. זאת, גם בחישוב של מקדם ההתאדות מגיית (0.54 בטיפול זה). בשלושה הטיפולים האחרים היו המנות והמקדמים נמוכים מהמקובל.

גידול היקף הגזע נמצא אחיד עם תחילת הניסוי אך הושפע במידה ניכרת ממשטר ההשקיה (טבלה 3). החל משנת הניסוי הראשונה היתה תוספת היקף הגזע במשטרי ההשקיה הרטובים בסתיו, גבוהה בכל שלושה הזנים בהשוואה למשטרים היבשים (סה"כ 142 מ"מ לעומת 117 מ"מ). הגידול הקטן ביותר היה תמיד במשטר יבש-יבש. מענין לציין כי בזנים אטינגר והאס היה הגידול המוחלט והיחסי רב יותר במשטר יבש-רטוב מאשר במשטר רטוב-רטוב.

פריחה ולבלוו כאביב 1975 נרשמה השפעת הטיפולים על עוצמת הפריחה והלבלוו בשלושה הזנים. בדרך כלל היו ההשפעות מזעריות ובלתי מובהקות בשלושה הזנים.

טבלה 3: השפעת משטר ההשקיה על גידול היקף הגזע (מ"מ) מתחילת הניסוי עד סופו.

הזן	השנה	משטר ההשקיה					שגיאת התקן	מובהקות
		אביב סתיו	רטוב רטוב	רטוב יבש	יבש רטוב	יבש יבש		
אטינגר	1980		א811	א836	א891	804	17.8	°
	1974		639	667	700	662	14.8	ל"מ
			א172	א169	א191	א142	7.5	°°
			א26.9	א25.3	א27.3	א21.4	2.05	°°
פוארטה	1980		א774	א756	א748	א702	14.8	°
	1974		649	645	624	616	14.0	ל"מ
			א125	א111	א124	א86	4.9	°°
			א19.3	א17.2	א19.9	א14.0	1.4	°°
האס	1980		760	772	808	790	16.8	ל"מ
	1974		646	674	682	690	14.9	ל"מ
			א114	א98	א126	א100	4.9	°°
			א17.6	א14.5	א18.5	א14.5	1.33	°
הפרש ממוצע לשלושה הזנים			א137	א126	א147	א109	5.8	°°
			א21.3	א19.0	א21.9	א16.6	1.6	°°

טבלה 4: השפעת משטרי ההשקיה על היבול (ק"ג/עץ)

מט"ר ההשקיה	השנה	באביב בסתיו	רטוב רטוב	רטוב יבש	יבש רטוב	יבש יבש	ש"ח	מובהקות
אטינגר	1974		39.9	42.5	44.1	41.0	7.62	ל"מ
	1975		78.5	78.6	93.0	75.3	6.94	ל"מ
	1976		33.0	38.5	35.5	29.9	10.42	ל"מ
	1977		32.5	42.1	59.3	49.5	9.18	ל"מ
	1978		92.5	112.9	115.3	115.3	9.07	ל"מ
	1979		60.9	38.3	65.9	45.8	7.62	°
	1980		29.0	38.7	38.8	37.5	4.93	ל"מ
ממוצע			52.3	55.9	65.6	56.3	2.65	°
פוארטה	1974		46.4	42.9	40.1	44.3	5.58	ל"מ
	1975		28.7	31.7	28.9	23.4	5.08	ל"מ
	1976		47.6	40.5	44.6	44.7	7.63	ל"מ
	1977		57.5	61.5	64.5	45.2	6.72	ל"מ
	1978		84.3	78.8	68.3	83.3	6.64	ל"מ
	1979		8.3	17.2	8.4	7.6	5.58	ל"מ
	1980		32.5	33.2	31.7	29.7	3.61	ל"מ
ממוצע			45.0	43.7	40.9	39.7	1.94	ל"מ
האס	1974		48.9	48.0	63.6	49.9	7.28	ל"מ
	1975		47.2	40.1	38.4	34.5	6.63	ל"מ
	1976		75.7	83.7	86.4	83.5	9.95	ל"מ
	1977		71.8	58.7	58.9	58.8	8.77	ל"מ
	1978		65.3	63.7	75.4	72.1	8.67	ל"מ
	1979		46.7	51.1	38.9	53.7	7.28	ל"מ
	1980		30.5	37.9	21.4	31.6	4.71	°
ממוצע			55.2	54.7	54.7	54.9	2.54	ל"מ
ממוצע כללי			50.8	51.4	53.4	50.3	1.2	ל"מ

השפעה זו נתקבלה הן בשל מספר הפירות והן בשל משקלו של הפרי הבודד (טבלה 5). בון פוארטה היו הבדלים קטנים מדי שנה. רק הממוצע השבע שנתי הראה נטיה (בלתי מובהקת) ליבול גבוה יותר במשטר הרטוב-רטוב בהשוואה ליבש-יבש. גם כאן היתה השפעה משולבת של מספר הפירות לעץ ושל משקלו הממוצע של הפרי. בון האס היו בדרך כלל הבדלים קטנים ובלתי מובהקים.

היבול
השפעת משטרי ההשקיה על היבולים היתה קטנה יחסית (טבלה 4). רק בון אטינגר נמצאו לעיתים הבדלים בעלי משמעות. במרבית שנות הניסוי היה היבול גבוה יותר בעצים שהושקו במשטר היבש באביב והרטוב בסתיו. בממוצע הרב-שנתי התקבלה בטיפול זה תוספת של 13 ק"ג פרי לעץ בהשוואה למשטר הרטוב-רטוב.

טבלה 5: השפעת משטר ההשקיה על מספר הפירות לעץ ומשקל הפרי הממוצע (ממוצע ל-6 שנים)

מובהקות	שגיאת התקן	משטר ההשקיה				אביב סתיו	הזן	
		יבש יבש	יבש רטוב	רטוב יבש	רטוב רטוב			
• ל"מ ל"מ	10.0	182אב	207א	180אב	168ב		אטינגר	מספר פירות לעץ
	8.0	130	133	140	150		פוארטה	
	11.6	282	267	286	300		האס	
ל"מ	3.1	198	202	202	206		ממוצע	
ל"מ • ל"מ	10.2	298	302	290	278		אטינגר	משקל הפרי (גר')
	6.5	241ב	262א	255אב	263א		פוארטה	
	4.6	177	168	177	168		האס	
ל"מ	5.2	239	244	241	236		ממוצע	

• המיון בזן האס נערך בהתאם למשטרי ההשקיה בסתיו בלבד.

טבלה 6: השפעת משטר ההשקיה על אחוז היצוא של הפרי (ממוצע ל-6 שנים)

משטר ההשקיה					הזן
יבש יבש	יבש רטוב	רטוב יבש	רטוב רטוב	אביב סתיו	
79.2	80.4	75.2	71.8		אטינגר
85.0	86.9	83.9	76.2		פוארטה
87.5	88.0	87.5	88.0		האס
83.9	85.1	82.2	78.7		ממוצע

טבלה 7: השפעת משטרי ההשקיה על נשירת פרי הזן האס (מספר פירות לעץ).

משטר ההשקיה					השנה
יבש יבש	יבש רטוב	רטוב יבש	רטוב רטוב	אביב סתיו	
35	30	22	15		1975
5	5	5	7		1976
17	9	15	11		1980
19	15	14	11		ממוצע*

• ניתוח נשירת הפירות הממוצעת הראה חוסר מובהקות (ש"ת = 4.0).

נשר

ההצמאה הסתוית הגבירה במידה מסוימת את נשירת הפרי בזן האס (טבלה 7). ראינו זאת בשנים 1975 ו-1980, שנים בהן היו סערות רוח חזקות בסתיו.

איכות הפרי ליצוא

הפרי מכל הטיפולים, במיוחד פרי הזן אטינגר שהוצא בסתיו ונקטף 2-3 ימים לאחר ההשקיה, היה באיכות טובה ליצוא ולא ניכר היה בו כי הגיע לגמישות זמן קצר לפני כן.

אחוז היצוא נמצא נמוך יותר בעצי אטינגר ופוארטה שהושקו במשטר ההשקיה הרטוב באביב ובמיוחד בטיפול רטוב-רטוב (טבלה 6). הזן האס לא הושפע.

חיי מדף

נבדקו בזנים אטינגר ופוארטה. בשני הזנים נראתה נטיה לחיי מדף קצרים יותר בפרי הגדול ממשטר ההשקיה היבש בסתיו, אולם בפרי הקטן הביא היובש הסתוי לחיי מדף ארוכים יותר. ההפרש המירבי בין הטיפול היבש לרטוב היה כ-3 ימים.

אנליזות שמן

(טבלה 8). נמצא כי במשטר ההשקיה הרטוב באביב ובסתיו היה אחוז הגרעין גבוה יותר הן בזן פוארטה והן באטינגר. המשטר הרטוב בסתיו הביא לעליה באחוז הגרעין רק בזן אטינגר ולא בהאס.

אנליזות עלים

מתכונת היסודות בעלים היתה בתחומים המקובלים בגליל המערבי, למעט רמת החנקן שהיתה נמוכה במידה מסוימת. הרכב העלים הושפע אך מעט ממשטרי ההשקיה. רק מתכונות הזרחן בזן פוארטה והאשלגן בהאס ירדו בעלי העצים שהושקו במשטר היבש-יבש (טבלה 9).

השפעת הטיפולים היתה דומה בכל קבוצות הגודל. בשני הזנים נתקבלו תוצאות סותרות אך השפעת הטיפולים היתה מובהקת. בבדיקה שנערכה ב-1980 הכיל פרי שני הזנים שנקטף מהעצים שהושקו במשטר רטוב-רטוב יותר שמן ואולם בשנת 1976 בשני הזנים ובשנת 1975 בפוארטה בלבד היה האחוז גבוה דוקא בפרי מהעצים שהושקו במשטר יבש-יבש.

אחוז הגרעין

באותם הפירות בהם נבדק אחוז השמן, נשקל הגרעין וחושב אחוז הגרעין מסה"כ משקל הפרי

טבלה 8: השפעת משטר ההשקיה על אחוז הגרעין

הזן	מועד הדיגום	משטר ההשקיה					שגיאת התקן	מובהקות
		אביב סתיו	רטוב רטוב	רטוב יבש	יבש רטוב	יבש יבש		
אטינגר	4.11.75 28.10.76		18.9 21.0	17.2	18.1	16.5	0.24	..
פוארטה	1.12.75		17.4	14.7	15.1	15.8	0.31	..
	7.11.76		17.1	13.9	14.9	16.0	0.27	..
ממוצע כללי			18.6	15.3	16.0	16.0	0.19	..

טבלה 9: השפעת משטר ההשקיה על הרכב העלים (אחוז מחומר יבש, ממוצע ל-6 שנים) בזנים פוארטה והאס.

הזן	היסוד	משטר ההשקיה					שגיאת התקן	מובהקות
		אביב סתיו	רטוב רטוב	רטוב יבש	יבש רטוב	יבש יבש		
פוארטה	חנקן		1.64	1.66	1.77	1.61	0.05	ל"מ
	זרחן		0.095	0.096	0.093	0.086	0.0029	•
	אשלגן		1.33	1.30	1.22	1.28	0.037	ל"מ
	סידן		1.87	1.76	1.76	1.87	0.066	ל"מ
	מגנזיום		0.63	0.70	0.72	0.67	0.026	•
האס	חנקן		1.64	1.76	1.61	1.64	0.052	ל"מ
	זרחן		0.105	0.115	0.107	0.106	0.0032	ל"מ
	אשלגן		1.24	1.19	1.21	1.09	0.026	..
	סידן		2.00	1.84	2.00	1.90	0.057	ל"מ
	מגנזיום		0.68	0.71	0.71	0.67	0.016	ל"מ

נראה כי לציפוף ההשקיות באביב אין כל השפעה בתנאי הקרקעות הכבדים של הגליל המערבי. משטרי ההשקיה הרטובים באביב לא הביאו לכל יתרון בהשוואה למשטרים היבשים. יתרה מזאת, ראינו כי גידול הגזע המירבי (באטינגר ובהאס) והיבול המירבי בזן אטינגר היו גבוהים יותר בעצים שהושקו במשטר ההשקיה יבש-רטוב בהשוואה לרטוב-רטוב. זאת, למרות שידוע כי עשוי להיות יחס הפוך בין הפוריות לגידול. גם אחוז היצוא היה גבוה יותר בזנים אטינגר ופוארטה שהושקו במשטר היבש-רטוב.

ניתן לראות כי דוקא הזן אטינגר הושפע יותר מהזנים האחרים מעודפי המים באביב. בדרך כלל ככל שהיבול גבוה כן הפרי קטן ואולם בזן אטינגר, למרות היבולים הנמוכים בעצים שהושקו בתכיפות באביב, היה גם הפרי קטן יחסית. ניתן לסכם איפה כי ציפוף ההשקיות למטרת הגדלת הפרי רצוי בחודשים יולי-אוגוסט, בהם גידול הפרי נמרץ (3). באביב ובסתיו, לעומת זאת, אין לציפוף ההשקיות כל יתרון.

ההשקיות התכופות באביב לא הביאו לתוצאות הרצויות גם מבחינת משטר ההרטבה והיבוש של הקרקע. בקרקעות הכבדים קים מלאי מים רציני לאחר גשמי החורף. השפעתו של מלאי זה ניכרת בפרי ובגידולו עד חודש יוני (3). למסקנות דומות לגבי חסכון מים אפשרי באביב המוקדם, הגיעו גם בניסוי בהשקיות תפוחים בארה"ב (1).

השקיות תכופות באביב עשויות להביא רק לחוסר איזון, קירור הקרקע וחנק שורשים. כמו כן מביא משטר השקיה המיבש את הקרקע למבנה קרקע רצוי בניגוד להרס המבנה המתקבל בעקבות השקיות צפופות, שהן משטר השקיה ללא יבוש כלל. בדומה לעבודתנו הקודמת ראינו גם כאן כי למרות שמטעי האבוקדו בארץ אינם נושאים פרי לפי פוטנציאל הניבה שלהם, אין סדרי ההשקיה באביב ובסתיו מהווים גורם מגביל בנושא זה. לעומת זאת, אפשר להגיע לאותם היבולים ולאותה איכות פרי ע"י הקטנת מנות המים במימשק נכון.

בניסוי זה, דומה לניסויים קודמים (3), ראינו כי ניתן לגדל את עצי האבוקדו ולקבל יבולים טובים כאשר משקים במנות מים קטנות מאלה המקובלות במטעים מסחריים. גם בניסוי זה קיבלנו תוצאות טובות במנת מים של 670 מ"ק/ד'. בניגוד לעבודתנו הקודמת התקבלו מרבית ההשפעות בזנים אטינגר ופוארטה, מאחר שפריים נקטף בסתיו או בראשית החורף. בזן האס נקטף הפרי בסוף החורף לאחר שהשפעתם הקטנה של משטרי ההשקיה בקיץ טושטשה במידה רבה ע"י גשמי החורף. המשקעים בשילוב עם טמפרטורות נוחות הביאו לגידול נמרץ של הפרי ולהשלמת הפיגור שנוצר בעקבות ההצמאה הסתוית (3). על כן לא ראינו את השפעת הטיפולים על הזן האס, לא בגידול הפרי ולא באחוז היצוא. בניגוד לעבודתנו הקודמת לא השפיעו הטיפולים על הסירוגיות בזן האס.

מבין הטיפולים שניתנו נראה כי ההצמאה הסתוית לא הביאה לתוצאות המצופות ולא התקבלה השפעה על אינדוקציה לפריחה ועל היבולים בשנה שלאחר מכן, כמו בלימונים (4). את השפעתה השלילית של ההצמאה הסתוית ראינו בהשפעתה על הקטנתו של הפרי מזן פוארטה ועל הגברה מסוימת של הנשירה בזן האס. ואולם, לא היה בכך להשפיע בצורה משמעותית על סה"כ היבול. אפשר גם לציין כי ההצמאה הביאה לירידה במתכונות הזרחן והאשלגן בעלים, דומה לנמצא בעבודתנו הקודמת (3).

נראה איפה כי יש אמנם מקום לחסכון במים בסתיו, אולם העקה המתקבלת ע"י הפסקת השקיה של חודש לערך מיותרת. יתרונה היחיד של ההצמאה הסתוית הוא במצב הנוח יותר של הקרקע מבחינת קליטת גשמי החורף, מניעת עודפי מים וחסכון במים.

מטרתו העיקרית של הניסוי היתה לבחון את רגישותו של עץ האבוקדו למשטר ההשקיה באביב, עונה בה חלות הפריחה, החנטה ומרבית הנשירה.

4. Nir, I. Goren, R. and Leshem, B. (1972) Effects of water stress, gibberellic acid and CCC on flower differentiation in "Eureka" lemon trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97: 774-778.
5. Schroeder, C.A. and Wieland, P.A. (1956) Diurnal fluctuation in size in various parts of the avocado tree and fruit. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 68: 253-258.
1. טוקי, ר.ב., לוול, ג., ולרסן, פ.א. תרגום: י. קרייפין (1980) מימשק מים - גישה אחרת להשקיה. עלון הנוטע ל"ד: 651-656.
2. להב, ע., זמט, ד. (1975) נשירת פרחים, חנטים ופירות בעצי אבוקדו. עלון הנוטע כ"ט: 556-562.
3. קלמר, ד., להב, ע. (1976) בחינת תצורות המים של מטע אבוקדו בגליל-המערבי (עכו 1974-1968). מינהל המחקר החקלאי, בולטין מס' 157.

Determination of Avocado Irrigation Regime in Spring and Autumn¹

E. Lahav², D. Kalmar³

Summary

An irrigation experiment was conducted in the avocado plantation of the Akko Experiment Station during 1974-1980. The aim was to determine the irrigation regime in spring and autumn and its effect on tree growth and productivity.

Two treatments were tested in the spring and two in the autumn. The spring treatments were given according to the soil water tension. In the "wet" treatment the trees were irrigated when the tension at 30 cm reached 25 cbr and the "dry" treatment when a 50 cbr tension occurred. The same wet treatment was applied also in the autumn while in the "dry" treatment the trees were not irrigated until the fruit reached elasticity at noon. The irrigation interval under this regime was 25-30 days.

Annual average water amounts were as follows (m³/ha): wet-wet-7440; wet-dry-6070; dry-wet-6760 and dry-dry-5380.

The water regime in the spring affected slightly tree growth, but with the Hass and Ettinger cvs. the absolute and relative growth was higher in the spring "dry" treatment than in the "wet". The autumn 'wet' regime resulted in faster tree growth.

The effect on yield, fruit size and export quality was relatively small. Only the autumn water stress decreased sometimes fruit size but it was affected much more by the yield than by the irrigation. Larger seeds were found in the fruits irrigated by the 'wet' autumn treatment. Irrigation regime did not affect fruit's shelf life and storage.

It seems that avocado irrigation regimes in spring and autumn can not increase the avocado low productivity. However, same yields with the same fruit quality can be achieved after decreasing water amounts by using them more efficiently.

1. Contribution from the Agricultural Research Organization. The Volcani Center, Bet Dagan, Israel, 1982, Series No. 1156.
2. Division of Subtropical Horticulture.
3. Division of Environmental physiology and Irrigation.