

ד. קלמר, * א. גואל, ** א. שמואלי, *** א. ברפלר, ° א. גולומב °

תגובת עצי אשכוליות כוארש צעירים לנושטוי השקיייה שונים (גליל בערבי 63-67)

ניסוי עזר בהשקיית הדריים בעין המפרץ

תקציר

בשנים 1963—1967 נערך ניסוי השקיייה בפרדס אשכוליות מזן מארש על כנת חושחש בעין-המפרץ, במטרה לבחון את השפעתן של מגות מים שונות — הניתנות במירווחי-הזמן המקובל-לים באיזור כאופטימאליים — על עץ ההדר ועל יבוליו. הניסוי החל בשנתו החמישית של הפרדס, שאדמתו כבדה.

נבחנו שלוש מגות מים (55, 75 ו-95 מ"ק), שניתנו במירווחי-זמן של 24—28 ימים. ההש-קייה נעשתה בהמטרה, בהצבת ממטירים של 6x6 מ' בכל שורה. מגות המים העונתיות בטי-

* המחלקה לפיסיולוגיה סביבתית והשקיייה, מכון וולקני לחקר החקלאות, עכו.
** המחלקה להדריים, מכון וולקני, בית-דגן.
*** המחלקה לפיסיולוגיה סביבתית והשקיייה, מכון וולקני, בית-דגן.
° המחלקה לפיסיקה של הקרקע, מכון וולקני, בית-דגן.
°° מדריך להדריים, שה"מ, משרד איזורי, עכו.

מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני 1971, סדרה ה' מס' 1123.

פולים השונים (410, 540 ו-670 מ"ק לדונם) ניתנו בשש עד שמונה השקיות לעונה, בממוצע ל-5 שנים. כמות המישקעים שירדה באיזור היתה ברמה של כ-700 מ"מ בעונה גשומה וכ-430 מ"מ בעונה שחונה יחסית.

נמצא, שמגות המים שניתנו בכל הטיפולים הרטיבו את הקרקע עד לעומק של 150 ס"מ, אך כמות המים הזמינים שנשארו בקרקע בערב ה-השקיייה היתה גדולה יותר ככל שהמנה שניתנה היתה גדולה יותר. מרבית צריכת המים היחסית משכבות הקרקע שנבדקו הית המהשכבות 0—60 ס"מ. גראתה נטייה לכך, שבטיפול היבש (מגות המים הקטנה) היתה צריכה גדולה יותר מהשכ-בות העמוקות יותר. צריכת המים היומית היתה גדולה יותר ככל שהטיפול היה רטוב יותר. דהיינו: בין 5 מ"ק/ד' / יממה בטיפול הרטוב, לבין 3 מ"ק/ד' / יממה בטיפול היבש.

מליחות הקרקע בשכבות 0—90 ס"מ עלתה מהאביב עד הסתיו, אך המלחים נשטפו בדרך כלל על-ידי מישקעי החורף בשנה רגילה. בטי-

כום ארבע שנות בדיקה לא נמצאה הצטברות מלחים ברמה הנחשבת כמסוכנת לגידול. בעומק של 90—150 ס"מ, נמצאה עלייה עקבית בתכולת הכלור בקרקע במשך ארבע עונות השקייה, והיא היתה גדולה יותר בטיפול הרטוב.

מבוא

מטעי ההדרים באיזור הגליל המערבי משתרעים על שטח של כ-12,000 דונם, המהווים כ-15% מהשטח המושקע באיזור.

רוב הפרדסים באיזור נטועים בקרקע גרומ-סולית ואלוביאלית. על כנת חושש מורכבים: אשכוליות — 3,500 ד', שמוטי — 4,500 ד', וזנים שונים — בשאר השטח.

מנת המים העונתית המקובלת באיזור, מסתכמת ב-650—800 מ"ק/ד', הניתנים בתדירות של 21—28 ימים, בהתאם לתנאי הקרקע והאקלים.

בשנים 1963—1967 נערך ניסוי במטרה לבחון את השפעתן של מנות מים שונות (עומקי הרטבה שונים) — הניתנות במירווחי-הזמן המקובלים באיזור כאופטימאליים — על עץ ההדר ועל יבוליו. הניסוי תוכנן בקיץ 1962, ושנה זו היתה שנת הכנה. הניסוי היווה חלק ממערכת ארצית של ניסויי-עזר בהשקיית הדרים (1, 2), בהם נבחנו משטרי ההשקייה באזורים השונים של גידול ההדרים. מטרת הניסויים היתה למצוא את מנת המים המיזערית (מינימאלית) שתיתן יבול בכמות ובאיכות מירביות.

בתקופת הניסוי הושם דגש על שיפור ההדרכה בנושא ההשקייה בפרדסים.

שיטות

1. נתונים כלליים

הניסוי נערך בעין-המפרץ, בפרדס של עצי אשכולית מזן מרש על גבי כנת חושש. העצים ניטעו, כשהם מורכבים, במירווחים של 6×4 מ', באפריל 1959. העיבודים בפרדס היו אחידים לכל הטיפולים וכללו דיסק, השמדת עשבים בריסוסים לצורך.

בדיקות של חשיפת שורשים רמזו על כך, שמספרם היה גדול יותר בטיפול הרטוב. בטיפול

היבש נמצאו, לאחר עונת הניסוי הראשונה, יותר שורשים בשכבות העמוקות יותר.

למשטרי ההשקייה לא היתה השפעה דיפרנציאלית על קצב הגידול של גוף העצים, והוא היה איטי בעין-המפרץ, בהשוואה לעצי אשכולית מאותו הגיל במקומות אחרים. היבולים נשארו באותה הרמה במשך חמש השנים. אולם, ככל שמנת המים היתה גדולה יותר כן היתה נטייה להגדלת היבול ומספר התיבות הנארוזות לדונם. תופעה זו ניתן לייחס לעלייה במספר הפירות, בשילוב עם העלייה במשקל הפרי היחיד בטיפול הרטוב, בהשוואה ליתר הטיפולים.

השפעת הטיפול היבש על איכות הפרי התבטאה בעובי קליפה גדול יותר, — באופן מוחלט, ויחסית לקוטר הפרי — ובקליפה גסה יותר וצבועה פחות מאשר בטיפולים האחרים. הפרי בטיפול היבש היה פחות עסיסי, והכיל יותר כלל מוצקים מומסים, סוכרים, חומצה וויטאמין C.

לטיפול ההשקייה לא היתה השפעה על תכולות החנקן, הזרחן, המגנזיום, הנתרן והכלור בעלים. בעלי הטיפול היבש חל שינוי הדרגתי ברמת האשלגן, והיא הלכה וירדה במשך השנים. תכולת הסיידן בעלי טיפול זה היתה גבוהה יותר מאשר בעלי הטיפולים האחרים.

השפעת תוספת מים על מספר התיבות הנארזות לדונם התבטאה בהגדלת הפרי היחיד, ומימדיה — בדומה למימדי השינויים באיכות הפרי, היו מוגבלים. הטיפול גרם לירידה באיכות הכללית של הפרי, אם כי גם מימדיה לא היו גדולים עד כדי פסילתו.

הפרדס דושן ב-60 עד 75 ק"ג/ד' דשן חנקני, שחולק לשתיים-שלוש מגו תשניתו בסוף החורף, באביב ובקיץ. בסתיו 1963 ניתנה מנה של 2 מ"ק/ד' זבל אורגאני.

2. קרקע

הקרקע בחלקת הניסוי היא מטיפוס גרומוסול דל-גיר, והרכבה המכאני הוא: כ-30% חול, 8% סילט ו-62% חרסית. משקלה הנפחי הוא בתחום של 1.25 בשכבה העליונה עד 1.35 בעומק של 1.5 מ'. נקודת הכמישה נקבעה כ-23% וקי-בול-שדה — כ-36%, כך שכמות המים הזמינים

בכל שכבה בת 30 ס"מ היתה בתחום של 48—50 מ"מ לדונם (1). כל הנתונים הם ממוצעים לעומק של 1.5 מ'.

3. טיפולי ההשקיה

בניסוי נבחנו שלושה טיפולי השקיה, בארבע חזרות שנבחרו באקראיות מלאה (1). מועדי ההשקיה ומנות המים בטיפולים השונים נקבעו מראש. ההשקיות ניתנו, בדרך כלל, במירווחי-זמן של 24 ± 3 ימים בשלוש השנים הבאות. נבחנו שלוש מנות מים: 55 מ"ק/ד, 75 ו-95 מ"ק/ד (טבלה 1).

טבלה 1: מספר ההשקיות ומנות המים העונתיות (מ"מ) שניתנו במשך הניסוי

ה ש נ ה	מס' ההשקיות	מנת המים (מ"ק/ד')			
			55	75	95
1963	8		420	580	740
1964	8		465	605	745
1965	7		420	560	700
1966	6		330	450	575
1967	7		395	495	595

ממוצע לשנים

1967—1963	410	540	670
-----------	-----	-----	-----

ההשקיה הראשונה ניתנה, בדרך-כלל, במחצית הראשונה של מאי. ב-1964 ניתנה ההשקיה במועד אחד לכל הטיפולים, וב-1967 ניתנו רק שתי ההשקיות הראשונות באותו המועד בכל הטיפולים. ב-1966 התחילה עונת הגשמים כבר באוקטובר, כך שההשקיה האחרונה ניתנה בסוף ספטמבר. בדרך כלל, ניתנה ההשקיה האחרונה בימים הראשונים של נובמבר. במקרים אלה ירדו בין שתי ההשקיות האחרונות כ-20—35 מ"מ גשם. כמות זו נכללה במנות המים שבטבלה 1. ההשקיה נעשתה בהמטרה, בהצבת ממטירים של 6×6 מ' בכל שורה (1).

4. איכות מי ההשקיה וכמות המשקעים בעין-המפרץ

בכל השקיה נלקח מידגם מים לבדיקה. במשך שלוש שנות הניסוי הראשונות, עד

אוגוסט 1966 הושקתה חלקת הניסוי במי „מקור-רות" שהכילו כ-50 מ"ג/ל' כלור ומוליכותם החשמלית היתה 720 מיקרומוס/ס"מ. באמצע עונת 1966 נמהלו מי ההשקיה במים באיכות גרועה יותר, ובהמשך העונה ובעונת 1967 (פרט להשקיות שנעשו מחוץ לעונת השיא. באביב ובסתיו) הושקתה החלקה במים בעלי מליחות של 120—211 מ"ג/ל' כלור ומוליכות חשמלית של 855—1420 מיקרומוס/ס"מ.

כמות המישיקעים העונתית בעין-המפרץ, ב-ממוצע לכל שנות הניסוי, היתה בתחום של 434 מ"מ בשנות שפל (בעונות 1967/8 ו-1965/6) עד 726 מ"מ בעונה רטובה (ממוצע רבי-שנתי של 548 מ"מ). מרבית הכמות העונתית ירדה בחודש דצמבר-פברואר, אם כי לפחות בשתי עונות ירדה כמות ניכרת גם בחודש נובמבר, ובמרבית השנים ירדו כ-30 עד 90 מ"מ בחודשים מאוס ואפריל.

5. בדיקות רטיבות ומליחות הקרקע

בדיקות רטיבות הקרקע נערכו בשיטה הגרואי-וימטרית (1, 2). מליחות הקרקע נבדקה במסגרת סקר מליחות (3).

6. בדיקות של מערכת השורשים

בקיץ 1962 (לפני תחילת הניסוי) ובנובמבר 1963, בתום עונת הניסוי הראשונה, בוצעו חשיפות שורשים בעצי גבול חיצוניים של חלקות ניסוי מסויימות. נספרו השורשים שנחשפו בדופן של תעלה שעומקה 1.20 מ' ואורכה 3.90 מ'. התעלה נחפרה במרכז המירווח בין השורות, במקביל לשורת העצים, לאורך המרחק שבין שני עצים בשורה. דופן התעלה סומן בריבועים של 30×30 ס"מ ובכל ריבוע, נמנו כל השורשים ומוינו לסוגים, לפי קוטרם.

7. בדיקות של התפתחות העצים, גובה היבולים, איכות הפרי ומצב תזונתי

נפח גוף העצים נמדד מדי שנה. בדרך כלל, בוצעה המדידה באביב המאוחר, לאחר גמר גל הבלבול האביבי. נמדדו הגובה, הרוחב (בשורה) והעומק (בין השורות) של הגוף, ונפחו חושב

גדולה יותר. מצב דומה נתקבל גם לאחר ההש-
קיה, על אף שמגמה זו אינה עקבית בכל השכ-
בות (במיוחד בשכבות 60—90 ס"מ).

טיפול ההשקיה השפיעו על כמות המים
בחתך במשך העונה. בטיפול היבש עמדה לרשות
העץ כמות מים מועטה מאשר בטיפול הבינוני,
ובאחרון — כמות מועטה מאשר בטיפול הרטוב.
מנת המים שניתנה בהשקיה הרטיבה את כל
השכבות, עד לעומק של 150 ס"מ, אבל התוספת
היתה גדולה קרוב יותר לפני הקרקע, וגדולה
באופן מוחלט ככל שהטיפול היה רטוב יותר.

2. צריכת המים

צריכת המים היחסית מהחתך שנבדק עשויה
לתת תמונה על הצריכה בשכבות השונות, בטי-
פולי ההשקיה שנוסו (ציור 2). הצריכה חושבה
מהנתונים שנתקבלו בבדיקות הרטיבות שנעשו
לפני ההשקיה ואחריה.

מתברר, כי מרבית הצריכה היא משכבות 0—90
ס"מ. כמות המים הנצרכת משכבות אלה בטיפול
1 מגיעה לכ-70% מהצריכה בכל החתך ובטיפול-
לים 2 ו-3, הרטובים יותר, היא מגיעה ל-80%
ויותר.

נתוני צריכת המים משכבות הקרקע התחתונות
מצביעים על כך, שבטיפול היבש היתה הצריכה
גדולה יותר ומעומק גדול יותר, בהשוואה לטיפול-
לים הרטובים.

צריכת המים היומית היתה גדולה יותר ככל
שהטיפול היה רטוב יותר. ההבדלים בין הטיפו-
לים בלטו במיוחד בחודשי הקיץ החמים. הצריכה
היומית הגיעה בעונות 1965 ו-1966 לשיאים של
יותר מ-5.0 מ"ק בטיפול הרטוב ו-3.0 מ"ק בטיפול
היבש.

נתוני צריכת המים דומים לאלו שנתקבלו
בניסויי השקיה אחרים (2), והיחס הקווי בין
הצריכה היומית הממוצעת לעונה לבין מנת המים
שניתנה בהשקיה דומה גם הוא לממצאים במקו-
מות אחרים (2).

3. יעילות ההשקיה

יעילות ההשקיה חושבה לפי היחס שבין כמות

בעזרת הנוסחות של טורל (11). במדידות אלה
מתחשבים אך ורק בצורה הכללית של הנוף ולא
בענפים בודדים הבולטים ממסגרת הנוף. דבר זה
היה חשוב במיוחד בשנים 1964 ו-1968, כאשר
צמרות העצים סבלו מחשיפה של ענפים רבים
עקב רוחות חזקות. במקרים כאלה נתקבלה בחי-
שוב הקטנה בנפח הנוף, במקום הגידול המצופה.
מידגם פרי לבדיקת איכותו נלקח מעצי הני-
סוי וזמן קצר לפני מועד הקטיף. נקבעו נתונים
פיסיקאליים שונים (משקל, צבע, גסות הקליפה,
נפח הפרי) בפרי השלם, ולאחר מכן — בפרי
שנחתך ב,"קו-המשווה", בניצב לציר עוקץ-פיטם.
בפרי החתוך נמדדו קוטרו ועובי קליפתו, ולאחר
מכן מוצו הפירות במסחטה חשמלית לקביעת
אחוזי המיץ.

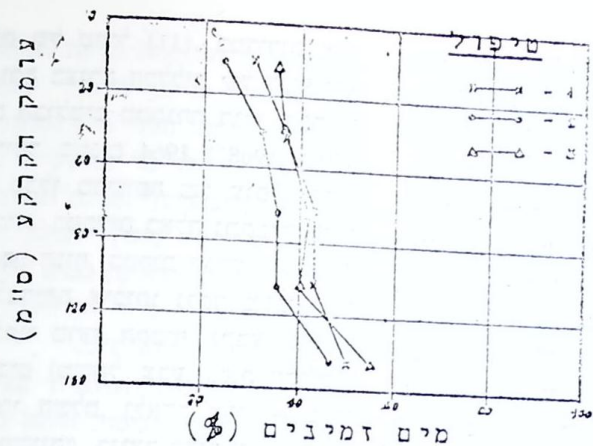
תכולות ה-כ"מ, הסוכרים, החומצה הציטרית
וויטאמין C נקבעו במידגם מיץ שגלח מכל
חזרה. תכולת הכ"מ נקבעה בשיטה רפרקטו-
מטרית, והחומצה הציטרית וויטאמין C נקבעו
בטיטור בשיטות המקובלות.

בשנים 1964 ו-1965 בוצעו בדיקות מוקדמות
של איכות הפרי בתחילת עונת הגשמים.
הקטיף בוצע בארבעה עצי הניסוי בכל חזרה.
בעצים אלה נשקל היבול של כל עץ בנפרד,
ומספר הפירות והתפלגותם לפי גודלי האריזה
(מיון) נבדקו בכל חזרה בנפרד. בעת המיון הוצאו
כ,"בררה" רק פירות שחרגו מתחומי הגדלים
הנ"ל.

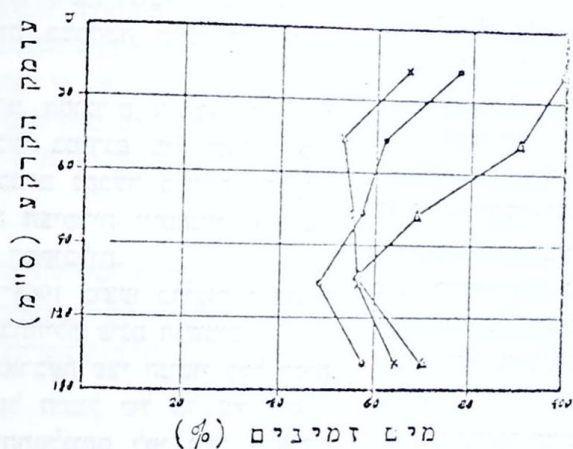
לבדיקת המצב התזונתי של העצים נדגמו עלים
בראשית החורף, כמקובל בארץ. נדגמו עלי
הצימוח האביבי של אותה עונת גידול, ובשנת
1966 נדגמו במקביל גם עלים מענפים נושאי
פרי. נבדקו יסודות המזון המינרליים המקוב-
לים: חנקן, זרחן, אשלגן, סידן ומגנזיום; כמו כן
נבדקו הנתרן והכלור לקביעת מצב ההמלחה.

תוצאות ודיון

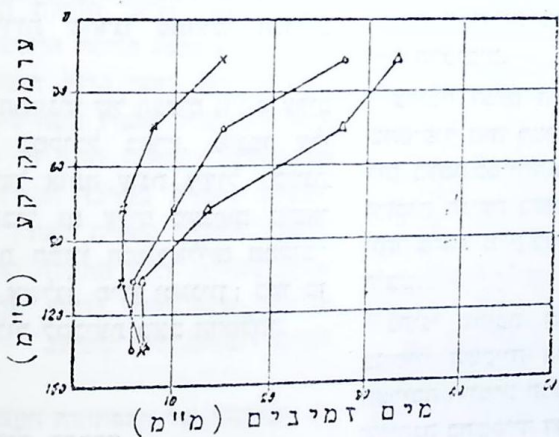
1. תנודות הרטיבות בקרקע
תנודות הרטיבות בחתך הקרקע (0—150 ס"מ)
מתבטאות במצב המים הזמינים (ציור 1). כמות
המים הזמינים שנותרה בחתך הקרקע בערב
ההשקיה, הלכה וגדלה ככל שניתנה מנת מים



לפני
השקיה

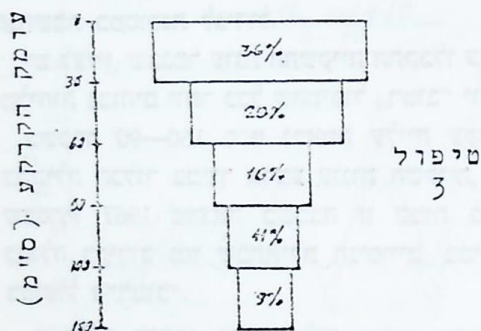
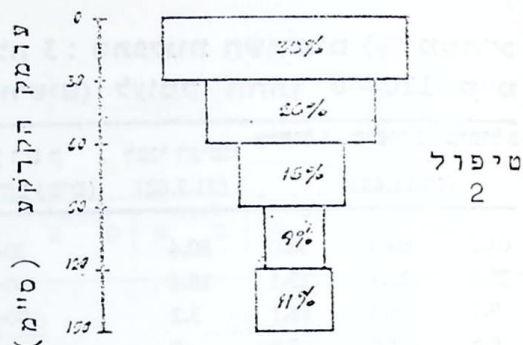
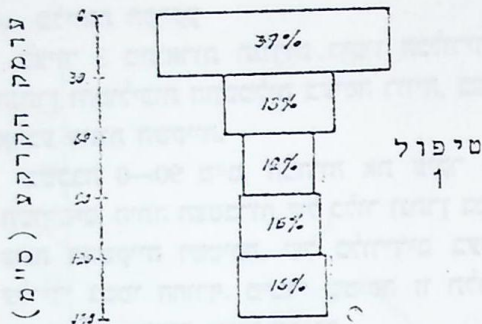


אחרי
השקיה



תוספת
המים
בהשקיה

ציור 1. תבדודת הרטיבות בקרקע (בממוצע לשנים 1965-1967).



ציור 2. צריכת המים היחסית מחתר הקרקע לעומק של 1.50 מ'.
(בממוצע לעונות 1965-1966).

יעילות ההשקייה שחושבה בטיפולים השונים היתה תמיד גבוהה מ-100%. הסיבה לכך נעוצה במיקום הקידוחים לקביעת מצב הרטיבות בקרקע, דהיינו — בשטח החופשי שבין גופי ארבעת עצי הניסוי. כפי שנקבע כבר במקומות אחרים (6) ובבדיקות שווי פיזור המים שבוצעו בחלקה ב- שנת ההכנה, הרי מרבית מי ההשקייה מתפזרים בין העצים, וכמות קטנה בהרבה חודרת לקרקע באיזור המוסתר על-ידי עלוות העצים הנמוכה. אין ספק, שבפרדס עין-המפרץ הפריע הגוף ל- פיזור מנת ההשקייה וזו הסיבה ליעילות ההשקייה הגבוהה מ-100% שנמדדה בשטח הבדיקה.

המים שנוספה לקרקע בעקבות ההשקייה לבין הכמות שניתנה בכל השקייה (מבוטא ב-%).

טבלה 2: יעילות ההשקייה, בממוצע לכל ההשקיות שנותרו במשך שלוש עונות (1965, 1966, 1967)

טיפורל מס'	מנת מים בהשקייה (מ"ק/ד')	תוספת מים בקרקע (מ"ק/ד')	יעילות ההשקייה (%)
1	370	424	115
2	490	586	120
3	611	794	125

4. מליחות הקרקע

בציור 3 מתוארות תנודות ריכוז הכלורידים, הנתרן והמוליכות החשמלית בעיסה רוויה, במשך ארבע עונות השקיה.

בשכבה 0—90 מ"מ, המהווה את עיקר בית השורשים, היתה הצטברות של כלור ונתרן במשך עונת ההשקיה ושטיפה, של כלורידים בעיקר, על-ידי גשמי החורף. מימדי שטיפה זו תלויים, בין השאר, בכמות גשמי החורף.

גשמי חורף 1965/66 לא הספיקו לשטוף את כל כמות המלחים, אך לעומת זאת גשמי חורף 1966/67 השלימו את השטיפה לרמת המליחות ההתחלתית. בסיכומי של דבר, במשך ארבע עונות לא נמצאה הצטברות של מלחים בשכבה זו, ברמה הנחשבת כמסוכנת לגידול.

יש לציין, שבגמר עונת ההשקיה התקבלו ערכי מליחות גבוהים יותר ככל שהטיפול "רטוב" יותר. בשכבה 90—150 ס"מ נראתה עלייה עקבית בתכולת הכלור במשך ארבע עונות השקיה, כך שבסתיו 1967 נמצאה בשכבה זו כמות כלור כפולה בקירוב מזו שבתחילת הניסויים, במיוחד בטיפול ה"רטוב".

בתכולת הנתרן היתה עליה זמנית בעקבות שנה לא גשומה (1965/66) וירידה מתמדת משנה זו ואילך.

השפעת ההחלפה של מי ההשקיה בולטת החל מעונת 1966, הן בשכבה העליונה, ובמיוחד ב- שכבת 90—150 ס"מ.

5. התפלגות השורשים בקרקע

התוצאות מוצגות בטבלה 3.

תוצאות הספירות מצביעות על כך, שמערכת השורשים הממוצעת באמצע השורה, בהתך מק- ביל לשורות העצים, גדלה במידה ניכרת במשך 16 החודשים שחלפו בין שני תאריכי הבדיקה (טבלה 3). נראה, כי מספר השורשים שזוהו בהתך הוכפל פי 3 עד 4, ונראתה נטייה לכך שמספרם יהיה גדול יותר בטיפול ה"רטוב". גידול בסדר גודל זה הוא טבעי בגיל זה של העץ. אספקט אחר של התפתחות רשת השורשים נראה מתוצ- אות ההסתכלות בהתפלגות השורשים לאורך ה- התך. הוכח, כי בחשיפה של קיץ 1962 היה מספר

השורשים גדול באופן ניכר בקצות החתך, דהיינו — באיזורים שנמצאו קרוב יותר לגזעי העצים. התפלגות השורשים בסתיו 1963 היתה שונה מזו של 1962 בכך, שהם היו מחולקים במידה שווה לאורך החתך, ובמרחקים גדולים יותר מאיזור הגזע.

טבלה 3: התפלגות השורשים (% מסה"ב השורשים) לעומק החתך 0—120 ס"מ

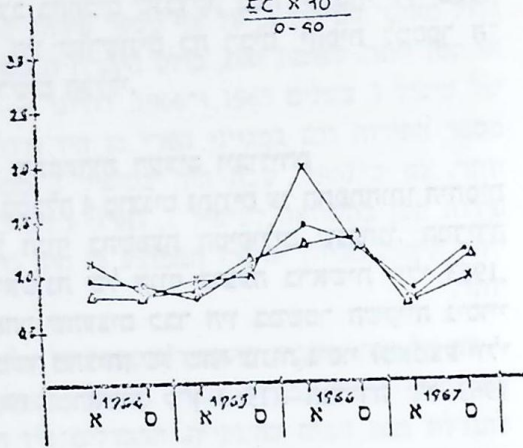
עומק הקרקע (ס"מ)	לפני הניסוי (31.7.62)	טיפול 1 (15.11.63)	טיפול 2	טיפול 3
0—30	80.4	58.0	69.3	64.2
30—60	16.4	25.1	20.4	25.6
60—90	3.2	14.1	8.3	9.7
90—120	0	2.8	2.0	0.5
שורשים % מספר	100	100	100	100
	341	1031	1184	1409
קטנים מ-1.0 מ"מ	81.7	95.1	93.8	94.7
1—2 מ"מ	9.4	2.8	4.1	3.3
2—5 מ"מ	4.7	1.2	1.4	0.8
גדולים מ-5 מ"מ	4.2	0.9	0.7	1.2

בשני מועדי הבדיקה היוו השורשים בשכבות העליונות (0—60 ס"מ) את עיקר המערכת — 80% עד 90% מכלל השורשים שנמצאו. לעומת זאת, במשך התקופה שבין שני המועדים, חלה ירידה באחוז השורשים בשכבה העליונה (0—30 ס"מ) ועלייה בזו שמתחתיה (30—60 ס"מ). מספר השורשים שנמצאו בשכבות העמוקות יותר (60—120 ס"מ) גדל במידה ניכרת, ונראה ש- שינוי זה היה גדול יותר בטיפול ה"יבש" מאשר בשני האחרים. הבדל זה בין הטיפולים מקביל בדרך כלל, להבדלים בצריכת המים היחסית (ציור 2) שנמצאו בשנות הניסוי המאוחרות.

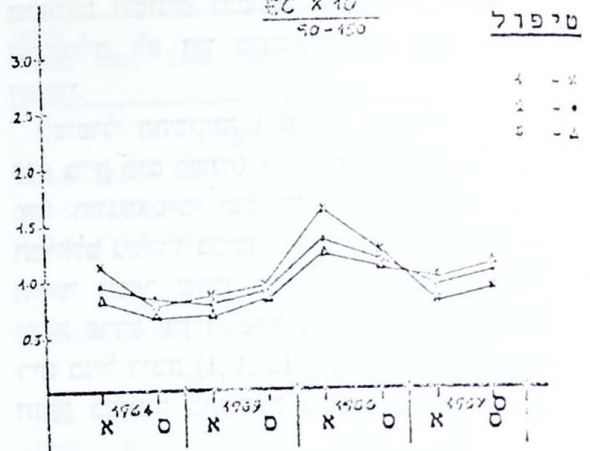
בדיקת התפלגות כלל השורשים לגדלים שונים הראתה, שבאמצע קיץ 1962 היוו השורשים הדקים ביותר, שקוטנם היה פחות מ-1 מ"מ, כ-80% מכלל השורשים שזוהו. בסתיו 1963 עלה שיעור השורשים מקבוצה זו ל-95% בממוצע. מן הידע הקיים לגבי גדילת שורשי הדרים במשך עונות השנה (5, 7, 9) אנו מניחים, שהסתיו מהווה עונת שיא למציאות שורשונים דקים (יוני

מוליכות חשמלית

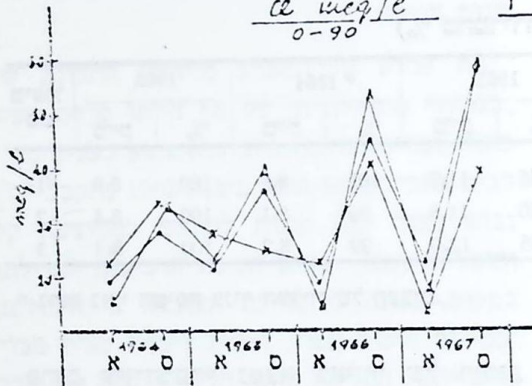
$EC \times 10^3$
0-50



$EC \times 10^3$
50-150

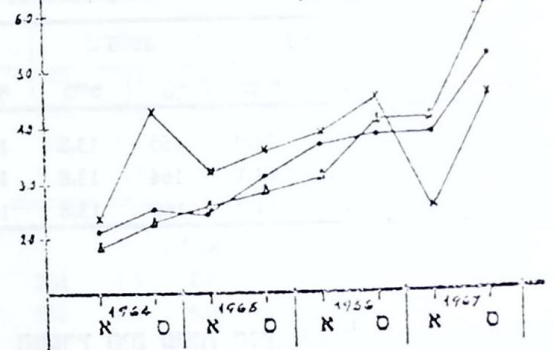


$Ca \text{ meq/c}$
0-90

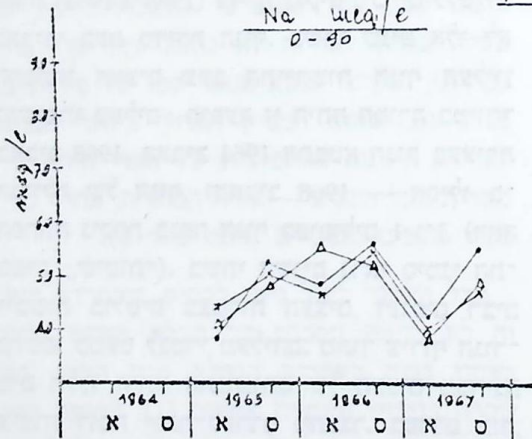


כ ל ר

$Ca \text{ meq/c}$
90-150

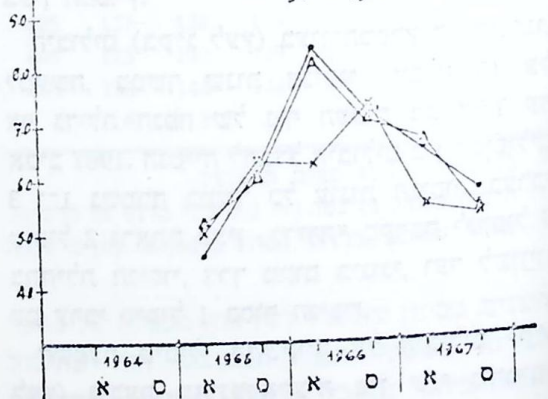


$Na \text{ meq/c}$
0-80



ב ת ר

$Na \text{ meq/c}$
90-150



ציור 3. השתנות תכולת המלחים והמוליכות החשמלית בתמיסת הקרקע במשך 4 עונות הניסוי (א = אביב, ס = סתיו)

קות) בחתך ואמנם, בנובמבר 1963 נראה כך המצב בחתכים שנבדקו, בעוד שבסוף יולי 1962, לא היו שורשונים כה רבים, יחסית למספר ה- שורשים הכללי.

6. התפתחות העצים ויפוליהם

בטבלה 4 מוצגים נתונים על התפתחות היחסית של הנוף בהשפעת הטיפולים שנבחנו. המדידה הראשונה של הנוף בוצעה בראשית יולי 1963, לאחר שהעצים כבר היו במשטר השקיה ניסויי במשך מחציתן של שתי עונות ניסוי (מאמצע יולי 1962 ומראשית קיץ 1963). המדידה של 1963

שימשה בסיס (100%) להשוואת נפח הנוף ב- טיפולים השונים ובשנים הבאות. ההבדלים בין הטיפולים לא היו מובהקים אף באחת משנות הניסוי.

לטיפול ההשקיה (לפחות, בתחום של 410—670 מ"ק מים לשנה) לא היתה השפעה על הצי- מוח הווגטאטיבי של העצים. ההבדלים בגודל המוחלט נשמרו במשך כל תקופת הניסוי והגידול היחסי נשאר שווה בכל הטיפולים. מבחינה זו שונה פרדס עין-המפרץ מפרדסי אשכוליות אחרים בגיל דומה (1, 4, 10), שבהם נתקבלה תגובה חזקה בצימוח בהשפעת משטרי השקיה שונים.

טבלה 4: התפתחות במשך שנות הניסוי בנפח של נוף העצים (מ"ק)

(% מהמדידה הראשונה)

טיפול מס'	1963		1964 *		1965		1966		1967		1968 *	
	מ"ק	%	מ"ק	%	מ"ק	%	מ"ק	%	מ"ק	%	מ"ק	%
1	8.0	100	8.1	101	11.7	146	13.2	165	14.0	175	12.7	159
2	8.4	100	8.1	96	11.8	140	13.8	164	14.1	168	14.0	167
3	8.3	100	8.2	99	12.0	145	13.8	166	14.7	177	13.7	165

* נראו נזקי חשיפה בנף העליון של העצים.

המפרץ היה פחות חזק, אם לשפוט לפי מדידות המבוצעות באביב (אפריל—מאי). גורם בלתי מבוטל להבדלים אלה הוא הסבל החורפי מרוחות בעין-המפרץ.

היבולים (בק"ג לעץ) בעין-המפרץ לא השתנו, למעשה, במשך שנות הניסוי (טבלה 5) על אף גדילת הנפח של נוף העצים בכ- 75% עד אביב 1967. הנטייה להבדל היבולים בין הטיפולים 3 ו-1 נשמרה במשך כל עונות הניסוי. בערכי טיפול 2 נראתה כעין „נדידה" מקרבה לטיפול 3 בתחילת הניסוי, דרך מקום בינוני, ועד לשוויון עם ערכי טיפול 1 בסוף הניסוי.

השפעת טיפולי ההשקיה על היבולים (ק"ג לעץ) נובעת מאינטראקציה בין שני גורמים: מספר הפירות ומשקל פרי ממוצע. מספר הפירות בטיפול 3 (ה„רטוב") נשאר כמעט קבוע, ובי- מרבית השנים היה גם גבוה מזה שבעצי הטיפולים האחרים. משקל הפרי הממוצע בטיפול 3 היה גם הוא הגבוה ביותר מבין כל הטיפולים, ברוב

פרדס עין-המפרץ נמצא באיזור של רוחות חזקות, הן ממזרח והן ממערב. בשתי שנים, ל- פחות (1964 ו-1968) צוינו נזקים ניכרים ללבוב האביבי בעת מדידת הנוף. בשתי שנים אלו לא התפתחו העצים עקב התייבשות הנוף העליון וחשיפתו מעלים; תופעה זו היתה חמורה במיוחד באביב 1968. באביב 1964 התבטא הנזק בעצירת הגדילה של הנוף, ובאביב 1968 — אפילו ב- הפחתה ניכרת בנפח הנוף בטיפולים 1 ו-3 (ראה בפרק „שיטות"). בשתי השנים נראו סימני הת- ייבשות בולטים בצמרות העצים, וענפים רבים נחשפו כמעט לגמרי מעליהם. מתוך צירוף הגור- מים הללו היתה התנהגותם של העצים מבחינת צימוח דומה יותר לפרדס מתבגר. בפרדס כזה, קטן קצב גדילת הנוף משנה לשנה, לעומת יציבות יחסית ביבול, הן בק"ג והן במספר פירות לעץ (טבלה 5 וצירוף 4).

השוואה בין הפרדסים (עין-המפרץ לעומת גבע, גבת, גילת, עין-חרוד) מוכיחה, שהצימוח בעין-

טבלה 5: היבולים שנתקבלו בעין-המפרץ במשך שנות הניסוי

סדר	1967	1966	1965	1964	1963	טיפול מס'
א. ק"ג לעץ						
1	560.2	113.5	121.1	102.2	114.2	109.2
2	601.8	113.7	125.0	115.1	127.8	120.2
3	642.6	119.7	132.5	130.0	137.9	122.5
שגיאת תקן	4.8	3.0	4.2	7.2	5.6 (s.e.)	

ב. מספר פירות לעץ						
1	1726	400	358	305	326	337
2	1822	366	358	340	378	380
3	1887	382	387	371	379	368
ש"ת (s.e.)	24	22	19	22	22	22

ג. מישקל פרי אחד (גר') ממוצע						
1	328	285	342	336	354	324
2	333	316	352	341	341	317
3	342	315	345	351	365	332
ש"ת (s.e.)	13	21	11	15	15	9

ד. טונות לדונאם *						
1	224	4.5	4.8	4.1	4.6	4.4
2	240	4.5	5.0	4.6	5.1	4.8
3	257	4.8	5.3	5.2	5.5	4.9
ש"ת (s.e.)	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2

ה. תיבות ארוזות ** לדונאם *						
1	625	127	138	115	126	119
2	665	123	140	129	137	136
3	696	130	144	144	140	138
ש"ת (s.e.)	6	3	6	10	10	9

* בדונאם — 41.7 עצים בממוצע.

** תיבות בגודל 74 נטו (= 2 מיכלי ברוס או קרטון), לאחר הפחתה „בררה“ (גדול מ-64, או קטן מ-176).

הממוצע. עיון בטבלה 5 מדגים את הדבר. בשנים 1963 ו-1964 נארוזו בטיפול 3 תיבות במספר גדול מאשר בטיפול 2, על אף מספר פירות שווה או קטן יותר. לעומת זאת, בולט היתרון ה„כפול“ של טיפול 3 בשנים 1965 ו-1966, דהיינו — גם מספר הפירות וגם במנייני הפרי בו היו גדולים יותר. גם ב-1967, שבה היה בטיפול 3 מספר פירות קטן בהשוואה לטיפול 1, נארוזו בטיפול 3 יותר תיבות מכיוון שהפרי הממוצע בו היה גדול יותר.

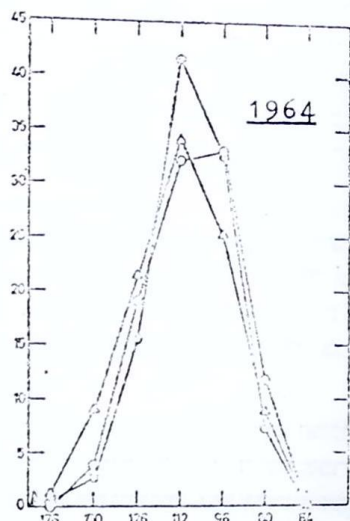
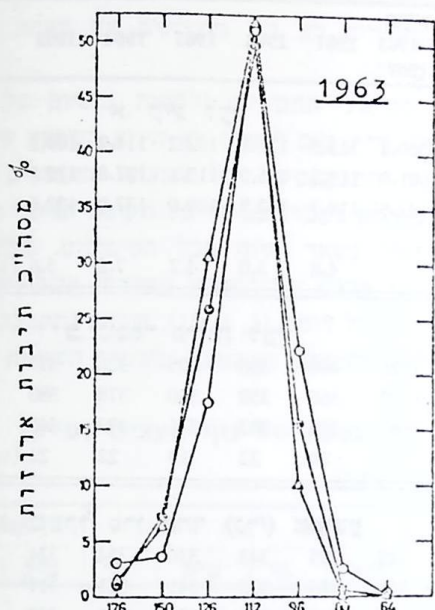
עם כל זאת, מצביע סיכום רב-שנתי על עלייה הדרגתית ביבול ובגודל הפרי הבודד, במקביל להגדלת מנת המים בהשקיה. ההבדלים בין ה-טיפולים בגודל הפרי הבודד נשמרו במשך כל שנות הניסוי.

את פרדס עין-המפרץ מייחדת התכונה של „בגרות“ פיסיולוגית, על אף היותו פרדס צעיר מאוד מבחינה כרונולוגית. הוא ניטע בעצים מור-כבים באביב 1959 וכבר בשנת 1962 נתקבל יבול גבוה מאוד (3.8 טונות לדונאם בממוצע); קל וחומר ב-1963, שהיא העונה הרביעית לגדילתו במקום. בשנה זו צויינה העובדה כי היבולים, ובמיוחד איכות הפרי, דומים ליבולי עצים מבו-גרים יותר. הקליפה היתה חלקה וצבעה יפה כבר בתחילת העונה, משקלו של הפרי הבשל היה בינוני-קטן, כפי שאופייני לאשכולית של עץ צעיר. במיון לאריזה לא נמצא כלל פרי גדול (בררה), ובקושי נמצא מספר קטן של פירות ב-מניין 64, שהוא המניין הגדול ביותר המותר לאריזה. עקומת ההתפלגות של הפרי היתה סי-מטרית בכל השנים — צורה המוכרת, בדרך כלל, בפרי מעצים מבוגרים (ראה ציור 4).

מכל האמור לעיל ניתן להסיק, שבפרדס מסוג זה לא קיימת הסכנה של קבלת פירות בררה באחוז גבוה בעקבות הגדלת מנת המים, כפי שקרה בניסויי השקיה אחרים (1). לעומת זאת, תיתכן אפשרות שהגדלת מנת המים מעל לתחום שנוסה בעין-המפרץ (מעל ל-700 מ"ק) עשויה להגדיל את התמורה ברוטו לדונאם, על-ידי הג-דלת מספר התיבות שבהן נארוז אותו מספר פירות. הגדלת היבול (= תמורה) בדרך זו מוג-

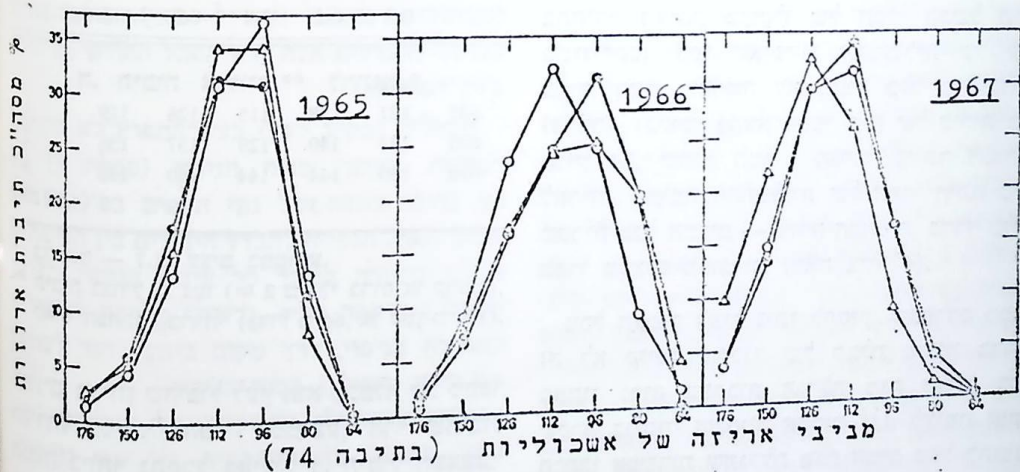
השנים. מכיוון שהיבול לעץ הוא מכפלה של מספר הפירות במשקל הפרי הממוצע, הרי שהיבול הגבוה ביותר נתקבל בטיפול 3. היבול המצטבר גדל עם הגדלת מנת המים.

השינויים ב„יבול הארוז“ (מספר התיבות ה-נארוזות לדונאם) מושפעים במידה ניכרת מוגדל הפרי הבודד, המשתקף גם בנתוני משקל הפרי



מניבי אריזה של אשכוליות (בתיבה 74)

- | | | |
|---|---|-------|
| △ | 1 | סיפול |
| ● | 2 | סיפול |
| ○ | 3 | סיפול |



מניבי אריזה של אשכוליות (בתיבה 74)

ציור 4. התפלגות היבול בעין המפרץ במשך חמש שנות הביסור.

בלת על-ידי גודלי הפרי המותרים לאריזה. ראוי לבחון את כדאיות של תוספת מים כזו בניתוח כלכלי-חקלאי מפורט יותר. הגדלת יבול מירבית בפרדס בגיל צעיר, היא בעיקר תוצאה של הגדלת מספר הפירות לעץ

טבלה 6: נתונים פיסיקאליים של הפרי במשך שנות הניסוי

טיפול מס'	1963	1964	1965	1966	1967
א. משקל פרי אחד (גר', בסחימה)					
1	332	341	296	351	307
2	338	342	312	362	319
3	346	355	314	365	333
ב. צבע הקליפה (הערכה: 1 = ירוק; 5 = צהוב)					
1	3.8	3.3	4.5	4.1	5.0
2	4.8	3.5	4.7	4.9	4.9
3	4.3	3.0	4.9	5.0	5.0
ג. גופת פני-הקליפה (הערכה: 1 = גפ; 3 = חלק)					
1	2.0	3.0	3.0	2.2	2.1
2	2.5	3.0	3.0	3.0	2.1
3	2.5	3.0	3.0	3.0	2.8
ד. קוטר הפרי החתוך (בציר הרוחב, מ"מ)					
1	94.9	97.8	92.1	98.0	83.0
2	95.7	96.6	94.3	98.5	89.6
3	97.0	97.0	94.2	98.1	81.3
ה. עובי הקליפה (מ"מ)					
1	8.4	8.2	8.9	9.0	9.1
2	8.4	7.7	8.5	8.5	8.4
3	8.5	7.9	8.2	7.8	8.1
ש"ת (s.e.)	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
ו. עובי הקליפה היחסי *					
1	17.6	16.7	19.4	18.4	19.8
2	17.6	16.2	18.0	17.2	19.1
3	17.7	16.1	17.4	16.0	17.2
ש"ת (s.e.)	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5
ז. מיץ (לפי % משקל)					
1	43.2	40.5	38.1	39.9	43.2
2	44.0	41.8	39.5	41.4	42.3
3	43.9	42.5	40.5	41.8	43.9
ש"ת (s.e.)	0.3	0.8	0.9	0.6	0.8

כתוצאה מהגדלת נפח העץ הנושא פרי. בעין-המפרץ לא נראתה כל תגובה מסוג זה בשלושת הטיפולים שנוסו. על כן, יש לפקפק באפשרות קבלת תוספת ביבול על-ידי הגדלת מנת המים.

7. איכות הפרי

תוצאות הבדיקות הפיסיקאליות בפרי מוצגות בטבלה 6 ותוצאות הבדיקות של הרכב המיץ מסוכמות בטבלה 7.

טבלה 7: הרכב המיץ בפרי, במשך שנות הניסוי

טיפול מס'	1963	1964	1965	1966	1967
א. כלל מוצקים מומסים (%)					
1	11.3	12.3	15.8	12.8	13.1
2	10.6	11.5	14.8	12.6	12.9
3	10.4	10.7	13.9	12.2	12.4
ש"ת (s.e.)	0.2	0.3	0.3	0.15	0.2
ב. סוכרים * (%)					
1	9.8	10.3	13.4	10.9	11.1
2	9.1	9.3	12.4	10.8	10.8
3	9.0	9.3	11.6	10.4	10.5
ש"ת (s.e.)	0.2	0.3	0.3	0.15	0.2
ג. חומצה ציטרית (%)					
1	1.92	2.45	2.54	2.36	2.53
2	1.80	2.22	2.41	2.21	2.54
3	1.81	2.14	2.28	2.12	2.42
ש"ת (s.e.)	0.03	4.04	0.06	0.05	0.06
ד. יחס ההבשלה (מ"מ/חומצה)					
1	5.9	5.0	6.3	5.5	5.2
2	5.9	5.2	6.2	5.7	5.1
3	5.8	5.0	6.1	5.7	5.1
ה. ויטאמין (מ"ג ל-100 ס"מ³ מיץ)					
1	42.0	47.7	50.4	43.8	54.4
2	41.4	44.6	48.5	45.7	57.4
3	41.4	42.3	48.1	46.3	57.3
ש"ת (s.e.)	0.6	0.8	1.0	0.9	0.8

* קריאה רפרקטומטרית, פחות תיקון ל-% חומצה במיץ.

* עובי הקליפה $100 \times 2 \times$ קוטר הפרי

במרבית שנות הניסוי היה צבע הפרי מטיפול 3 צהוב יותר וקליפתו נראתה חלקה יותר מהפירות של יתר הטיפולים. השפעת הטיפולים על עובי הקליפה נראתה כבר בשנת 1964 — הקליפה היתה עבה יותר בטיפול ה"יבש" (טיפול 1) ונעשתה דקה ככל שגדלה מנת מי ההשקיה. תופעה זו התבטאה גם בחישוב של עובי הקליפה היחסי (טבלה 6), והיא מודגמת יפה בקוטר הפרי בעובי הקליפה ובעוביה היחסי בשנת 1966.

נראתה נטייה לאחוזי מיץ גבוהים יותר ככל שגדלה מנת המים בהשקיה. כמו כן נמצא, שהיץ מיץ בפירות של הטיפול ה"יבש" (טיפול 1) מכל יותר כלל-מוצקים-מומסים (כמ"מ), כולל סוכרים, חומצה ציטרית וחומצה אסקורבית (ויטאמין C). לעומת זאת, הטיפולים לא השפיעו כלל על היחס בין כמ"מ לבין חומצה, המשמש מדד לדרגת הבשלתו של הפרי. תוצאות אלו תואמות את הממצאים שנתקבלו בניסויי השקיה אחרים (1, 4, 8, 10). היחסים הללו נראו כבר בבדיקות האיכות ה"מקדימות" שנערכו באיזור בשנים 1964 ו-1965, כארבעה-שישה שבועות לפני הדיקות הרגילות בניסוי. תוצאותיהן מסומנות בטבלה 8.

להשוואת התוצאות של עין-המפרץ עם אלה שהתקבלו בשלושה ניסויי השקיה נוספים, ש"נערכו באשכוליות בשנות ה-60 (גבת, עין-חרוד וגילת), מסתבר כי בסיכום רב-שנתי (5) היתה בכלם תגובה מובהקת להגדלת מנת המים בתחום שבין 410—580 עד 670—730 מ"מ. תוספת היבול היתה הקטנה ביותר בעין-המפרץ, והגיעה ל-0.7 ט/ד' — בעוד שבגבת היתה 1.4 ט/ד', ובעין-חרוד ובגילת 1.6 ט/ד' בממוצע בשנה.

את ההפרש הקטן ביחס ביבולים הקיצוניים בעין-המפרץ ניתן ליחס לבגרות הפיסיולוגית המוקדמת של פרדס זה ולתנאי האקלים הנוחים יותר של איזור החוף הצפוני, בהשוואה לעמקים הפנימיים והנגב. מהעובדה שבגילת לא היתה כל תגובה ברמת היבולים של חמישה טיפולים, בהם נוסו מנות מים בין 730 מ"מ עד 920 מ"מ, ניתן להשיג כי מנת המים של 670 מ"מ (טי-פול 3) בעין-המפרץ היתה קרובה מאד למנה האופטימלית: ז.א. למנת המים הקטנה ביותר, שבאמצעותה ניתן להשיג את היבול המירבי. התוצאות של עין-חרוד וגבת אף מחזקות מסקנה זו (5).

טבלה 8: תוצאות הבדיקות ה"מקדימות" של איכות הפרי בעין-המפרץ

תאריך הבדיקה: 31.10.65					תאריך הבדיקה: 9.11.64					טיפול מס'
היחס: כמ"מ/כמ"מ	חומצה (%)	כמ"מ/מ (%)	מיץ (%)	משקל יחידה (גר')	היחס: כמ"מ/מ	חומצה (%)	כמ"מ/מ (%)	מיץ (%)	משקל יחידה (גר')	
חומצה					חומצה					
5.1	2.67	13.7	41.2	462	5.2	2.54	13.0	41.8	287	1
5.2	2.47	13.4	40.3	280	5.1	2.33	11.8	43.0	306	2
5.1	2.37	12.1	43.1	299	5.1	2.27	11.5	43.5	310	3

ה"יבש" לבין שני הטיפולים האחרים הקרובים וההפרש הקטן בין טיפול 2 לבין טיפול 3. בשולי גליון התוצאות של הבדיקה המקדימה שנעשתה ב-31.10.65, נרשמה ההערה: "בהש" וואה לפרדסים אחרים בגליל המערבי שנדגמו באותו יום, הכמ"מ והחומצה בעין-המפרץ הם גבוהים ואחוזי המיץ נמוכים במקצת". גם תוצאה זו יש לשקול על-ידי השוואתן של מנות ההש"

בהשוואת התוצאות של הבדיקות המקדימות לאלו של הבדיקה המאוחרת יותר (ראה טבלות 6, 7) נמצא, שהפרי גדל במשך ארבעה-חמישה השבועות שחלפו מבדיקה לבדיקה, ואחוזי המיץ שבו ירדו במקצת. ההבדלים באיכות הפרי נשארו באותו הסדר: שיעורי כמ"מ וחומצה היו גבוהים בטיפול ה"יבש" וירדו בהדרגה עם הגדלת מנת המים. כ"כ נשאר ההפרש הניכר בין טיפול 1

קיינה שניתנו בניסוי, למנות המקובלות בפרדסים אחרים באיזור.

תגובת הפרי בעין-המפרץ לטיפול ההשקיה שנוסו היתה קטנה יותר במימדיה מאשר זו ש- הושגה בניסויים האחרים. ההבדלים ככלל מוצקים (פוכים וחומצות), באחוזי המיץ ובעופי הקליפה היו גדולים יותר בין טיפול 1 (היבש) לבין הטיפולים 2 ו-3 מאשר בין שני האחרונים, אם כי השפעת הטיפול הרטוב ביותר ניכרה ברוב השנים. אף באחת משנות הניסוי לא הגיע עובי הקליפה היחסי לרמה המקובלת כ-, גבול הפסילה" (מעל ל-22%). לעומת זאת, פרי בעל קליפה עבה הוא, בדרך כלל, גם בעל צורה חיצונית מחוספסת יותר (ראה טבלה 6, שנים 1963, 1966 ו-1967). פרי כזה הוא גם קל יותר, משקלו הנפחי קטן יותר, וכמובן שטיבו נחות בעיני הצרכן, במיוחד אם תופעה זו מלווה בשיעור מיץ קטן. השוואה בין המשקל הנפחי של הפרי, לבין העופי היחסי של הקליפה ואחוזי המיץ, בכמה משנות הניסוי, מוצגת בטבלה 9.

טבלה 9 : השפעת טיפולי ההשקיה על עובי הקליפה, המשקל הנפחי ואחוז המיץ

באשכוליות עין-המפרץ

טיפול מס'	עובי הקליפה היחסי		המשקל הנפחי		מיץ (%)	
	1965	1967	1965	1967	1965	1967
1	19.4	19.8	.825	.848	38.1	43.2
2	18.0	19.1	.832	.844	39.5	42.3
3	17.4	17.2	.858	.878	40.5	43.9

בפרדסים שבהם היה הפרי גדול וגם יותר מאשר בעין-המפרץ נתקבלה החרפה ניכרת של ההש- פעה השלילית הטיפול היבש על עובי הקליפה ותכולת המיץ, עד כדי כך שאיכותו של הפרי היתה נמוכה ביותר (1, 4). במקרים כאלה עשויה תוצאה כזו להיות גורם חשוב בקביעת הרווחיות של הפרדס.

תכולת היסודות המינראליים בעלים

תכולת יסודות המזון בעלים היו בתחום המקו- בל כתקני לאשכוליות בישראל (טבלה 10). ל- טיפולי ההשקיה לא היתה כל השפעה על תכולת החנקן, הזרחן והמגנזיום בעלים. שינוי הדרגתי בתכולת האשלגן חל עם השנים, כך שבעלי הטיפול ה-, "יבש" היתה רמה נמוכה יותר, ב- ממוצע, מאשר בעלי הטיפולים האחרים, ברוב השנים. הפרש זה הלך וגדל במשך השנים והיה מובהק בשנים 1966 ו-1967. בתכולת הסידן נראתה נטייה הפוכה, דהיינו - רמתו היתה גבוהה יותר, בממוצע, בעלי הטיפול ה-, "יבש". לא נמצאו הבדלים בולטים בין הטיפולים ברמות הנתרן והכלור. התכולה של שני היסודות הללו בעלים היתה נמוכה למדי והלכה ופחתה במרוצת השנים.

טבלה 10 : תכולות היסודות המינראליים בעלים (% חומר יבש) במשך שנות הניסוי

טיפול מס'	חנקן				עלי הפרי
	1964	1965	1966	1967	
1	2.11	1.80	2.16	1.94	2.00
2	2.16	1.84	2.14	2.02	1.95
3	2.10	1.81	1.95	1.70	1.90
ש"ת (s.e.)	.03	.04	.11	.12	.03

טיפול מס'	זרחן				עלי הפרי
	1964	1965	1966	1967	
1	1.05	1.06	.085	.070	.099
2	1.09	1.02	.079	.063	.111
3	1.08	1.11	.082	.068	.114
ש"ת (s.e.)	.002	.003	.007	.004	.005

טיפול מס'	אשלגן				עלי הפרי
	1964	1965	1966	1967	
1	.46	.42	.37	.40	.44
2	.48	.50	.45	.41	.60
3	.46	.47	.51	.48	.68
ש"ת (s.e.)	.02	0.4	.03	.03	.05

2. ברסלר א', שמואל א', גואל א', קלמר ד',
ואנגלצ'יק מ' (1965) — ניסויי עזר בהשקיית
הדרים, עין-המפרץ, סער. דו"ח התקדמות לשנים
1963/64, 1965. הוצאת משרד החקלאות, שה"מ
שירות השדה, הקריה (שיכפול).

3. האוזנברג י', פוזין י', ובועז מ' (1968) —
סקר מליחות, דו"ח התקדמות עד אביב 1968,
הוצאת משרד החקלאות, שה"מ צוות סקר המלי-
חות בשירות השדה, הקריה (שיכפול, עמ' 4-5).
4. לוי י' — תגובת עצי אשכוליות למשטרי
רטיבות שונים (1969). תקציר הרצאה מכנס
מגדלי הדרים בנגב. הוצאת מכון וולקני לחקר
החקלאות, התחנה האזורית גילת (שיכפול).

5. שמואל א' (1971) — סקירה כללית על
המחקרים בהשקיית הדרים בשנות השישים.
פרסום מיוחד מס' 4, המח' לפרסומים מדעיים,
בית דגן.

6. Cahoon, G. A., Huberty, M. R.
and Garber, M. J. (1961) — Irrigation
frequency effects on citrus root distri-
bution and density. *Proc. Am. Soc. Hort.*
Sci. 77: 167-172.

7. Cohen, O. P. and Bresler, E. (1967)
— The effect of nonuniform water
application on soil moisture content,
moisture depletion and irrigation ef-
ficiency. *Proc. Soil Sci. Soc. Am.* 31:
117-121.

8. Cossman, K. F. (1939) — Citrus
roots: their anatomy osmotic pressure
and periodicity of growth. *Palest. J. Bot.*
Rehovot Ser. 3(1): 64-105.

9. Hilgeman, R. H. and Sharp, F. O.
(1970) — Response of 'Valencia' orange
trees to four soil water schedules during
20 years. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 95:
739-745.

10. Monselise, S. P. (1947) — The
growth of citrus roots and shoots under

פידן

7.09	7.47	7.33	7.43	6.24	1
6.74	7.39	7.33	7.21	6.20	2
6.27	6.92	7.17	7.06	6.32	3
.33	.23	.15	.25	.14	ש"ת (s.e.)

מגניון

.40	.28	.28	.46	.38	1
.38	.29	.28	.41	.38	2
.37	.28	.31	.43	.38	3
.02	.01	.02	.04	102	ש"ת (s.e.)

נתרן

.09	.14	.12	.14	.13	1
.09	.14	.10	.09	.11	2
.08	.14	.11	.10	.11	3
.01	.01	.01	.01	.01	ש"ת (s.e.)

פלור

.10	.13	.09	.13	.15	1
.10	.14	.10	.11	.14	2
.11	.15	.11	.13	.15	3
.01	.01	.01	.01	.01	ש"ת (s.e.)

הבעת תורה

המחברים מודים לצוות הפרדס בעין-המפרץ,
שביצע את ההשקיה בניסוי; לצוות שירות ה-
שדה בגליל המערבי, ולצוות המחלקה להדרים
במכון וולקני, שמסירתם בביצוע הבדיקות וה-
קטיפים תרמה רבות לאיסוף הנתונים בצורה
הנאותה.

ספרות

1. ברסלר א', שמואל א', גואל א', אלטמן א'
(1967) — ניסויי עזר בהשקיית הדרים בעונות
1964 ו-1965. מכון וולקני לחקר החקלאות.
סקירה מקדימה מס' 583.

different cultural conditions. **Palest. J. Bot. Rehovot Ser.** 6(1): 43.

11. Samish, R. M. (1957) — Irrigation requirements of a young citrus orchard. **Ktavim** 7: 123—139.

12. Turrell, F. M. (1946) — Tables of Surfaces and Volumes of Spheres and of Prolate and Olate Spheroids, and Spheroidal Coefficients. Univ. of Calif. Press, Berkeley.