

קביעת תצרוכת המים של מטע בננות המושקה בטפטוף

סיכום-ביניים, 1979-1981

מאת ד. קלמר,

המחלקה לפיסיולוגיה סביבתית ולהשקיה ע. להב, המחלקה למטעים סובטרופיים, מינהל המחקר החקלאי*

מבוא

הבננה ידועה כצמח בעל קצב התפתחות מהיר ותצרוכת רבה של מים וחמרי מזון. עד עתה נכשלו המאמצים לקצץ במנות המים בגידול הבננה (3). משום שכמויות המים הועתקו משיטת ההשקיה בהמטרה ולא הביאו בחשבון כי הטפטוף מקטין את נפח הקרקע המורטב שניתן להגדירו בעזרת מודלים (5). גורם נוסף הוא המאזן בין ההרטבה לאוורור. בשיטות ההשקיה המקובלות יוצרת הרטבת הקרקע גרעון זמני באספקת החמצן למערכת השרשים. הנזק המצטבר לגידול כתוצאה מגרעון החמצן הנוצר לאחר כל השקיה תלוי ברווחי-הזמן בין ההשקיות. הרטבת בית-השרשים במידה שאינה מגבילה את שטף החמצן לשרשים — מתאפשרת על-ידי השקיה יום-יומית, שיטה המאפשרת שינויי רטיבות מינימליים ושמירת רמת אוורור נאותה במשך כל עונת ההשקיה. בייחוד בשכבת הקרקע העליונה שבה מתרכזים רוב שרשי הבננה.

בתצפיות אחדות נבחנה תצרוכת המים של הבננה בעזרת ליזימטר. נראה היה, כי בשיא הקיץ — תצרוכת זו מרובה מן ההתאדות מפני מים חפשיים, הנמדדת בגיגית סטנדרטית סוג א'. לפיכך נראה צורך לבחון מנות השקיה אלה גם בתנאי שדה.

פיתוח שיטת ההשקיה בטפטוף מאפשר גם שליטה טובה יותר על הספקת המזונות לנצר ולאיזור בית-השרשים, על-ידי דישון תכוף דרך מערכת ההשקיה.

ניסויי דישון שנערכו עד כה הצביעו על מנת דשן שנתית, תוך התעלמות מכמות המים הניתנת במשך עונת ההשקיה (1). לפיכך, עדיין אין אנו יודעים מהי המשמעות של דישון בריכוז קבוע — לעומת ריכוז משתנה, כנהוג עד כה.

במשך שנים רבות מבוססת השקית הבננות על מנות מים גדולות בהרבה מאלה שנתקבלו במחקרי ההשקיה שנערכו עד כה (2, 3). מחיר המים, כמותם והערך האלטרנטיבי שלהם — מחייבים את בחינת הצורך במנות מים אלה. לפיכך היו מטרת המחקר כלהלן: 1. לקבוע את היחס בין מנת המים, נפח הקרקע המורטב, גדילת הנצרים והיכול.

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1982, מס' 1215.

במערכ הגליל נערך ניסוי לבחינת השפעתן המשולבת של מנת המים ושיטת הדישון — במטע בננות המושקה בטפטוף. מנות המים ניתנו לפי מקדמי השקיה בשיא העונה, כלהלן: 0.8, 1.0, 1.2 ו-1.4 מנתוני גיגית סוג א'. טיפול נוסף ניתן עם מקדם 1.0 קבוע במשך כל העונה. על גבי טיפולי ההשקיה ניתנו שני טיפולי דישון: (א) מנת דשן קבועה דרך דוד-דישון פעם בשבוע; (ב) ריכוז דשן קבוע במי ההשקיה בעזרת משאבת דישון.

דו"ח הביניים כולל פירוט ודיון בתוצאות מתח המים בקרקע, בטיפולים השונים — כפי שנמדד בעזרת טנסיומטרים, ובנפח הקרקע המורטב — כפי שנמדד בעזרת מפזר ניטרונים. לאחר שלוש שנות הניסוי הראשונות נראה כי הנצרים שהושקו במקדם 0.8 היו נחותים בהשוואה לנצרים שהושקו במקדמים האחרים. בדרך-כלל היה יתרון לנצרים שהושקו במקדם 1.2, וכן לאלה שהושקו לפי מקדם 1.0 קבוע. יש להמשיך ולחקור מהי המשמעות של תוספת מים זו הניתנת כאביב ובסתיו.

2. לקבוע את תגובת הבננה לחוסר עקת מים הודות להשקיה יום-יומית.
3. להשוות את השקית הבננה במקדם השקיה קבוע או משתנה לעומת נתוני הגיגית.
4. לבחון את מאזן ההזנה: מנת דשן קבועה לעומת ריכוז דשן קבוע (דישון בתמיסת מזון).
5. להביא לידי שליטה מרבית על שטיפת מים והדחת דשן חנקני למטה מבית-השרשים.

נתונים ושיטות

לביצוע הניסוי נבחרה חלקה בעמק נחל קרן. החלקה ניטעה באביב 1979. רווחי הנטיעה — זוגות שורות 3x3 מ' עם דרך של 6 מ' ביניהן. לפיכך לא נדרשו שורות גבול. בכל חלקה 20 בתים נמדדו, ושטחה כ-300 מ"ר. סה"כ שטח הניסוי — 15 דונם. שיטת ההשקיה — שתי שלוחות לשורה, טפטפת-קו של 4 ל"ש בכל מטר. השקיה פעם ביום.

מנות המים נקבעות לפי מקדם ההתאדות מגיגית. מנת המים הבסיסית נקבעה ל-38 ליטר לאשכול ליום בשיא העונה. מנה זו נקבעה לפי המנה שניתנה עד כה בניסויי השקיה, וחושבה לפי התאדות של 7.0 מ"מ ליום, לפי מקדם 1.0 ולפי 2.5 אשכולות לבית (4). מקדם ההשקיה משתנה במשך העונה.

הטיפולים ניתנים לפי המקדמים בשיא העונה: 0.8, 1.0, 1.2, 1.4. טיפול נוסף ניתן עם מקדם 1.0 קבוע במשך כל העונה. בטבלה 1 מסוכמים מקדמי ההשקיה המשתנים.

טבלה 1. מקדמי ההשקיה המשתנים במשך העונה.

המקדם	אפריל	מאי	יוני	יולי — ספטמבר	אוקטובר
0.8	0.39	0.51	0.66	0.80	0.79
1.0	0.49	0.64	0.83	1.00	0.90
1.2	0.59	0.77	1.00	1.20	1.08
1.4	0.69	0.90	1.16	1.40	1.26
1.0 קבוע	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

על גבי טיפולי ההשקיה ניתנים 2 משטרי דישון:
 א. מנת דשן קבועה (200 ק"ג/ד' אשלגן כלורי + 200 ק"ג/ד' סופרפוספט).
 ב. ריכוז דשן קבוע (40 ח"מ חנקן, 100 ח"מ K_2O , 20 ח"מ P_2O_5).
 סה"כ בניסוי 10 טיפולים $5 \times$ חזרות.

תוצאות דישון מנות המים

בשנה הראשונה ניתנו 80% ממנת המים המחושבת עד חודש יולי, וסה"כ מספר ימי ההשקיה היה 227 יום. ב-1980 וב-1981 היו 202 ימי השקיה. מנת המים השנתית הממוצעת מסוכמת בטבלה 2.

טבלה 2. לוח ההשקיה, מ"ק/ד'.

מקדם ההשקיה	1979	1980	1981	ממוצע
0.8	840	902	761	834
1.0	1008	1115	932	1018
1.2	1198	1349	1096	1214
1.4	1362	1574	1326	1421
1.0 קבוע	1060	1315	1026	1134

מנות הדשן

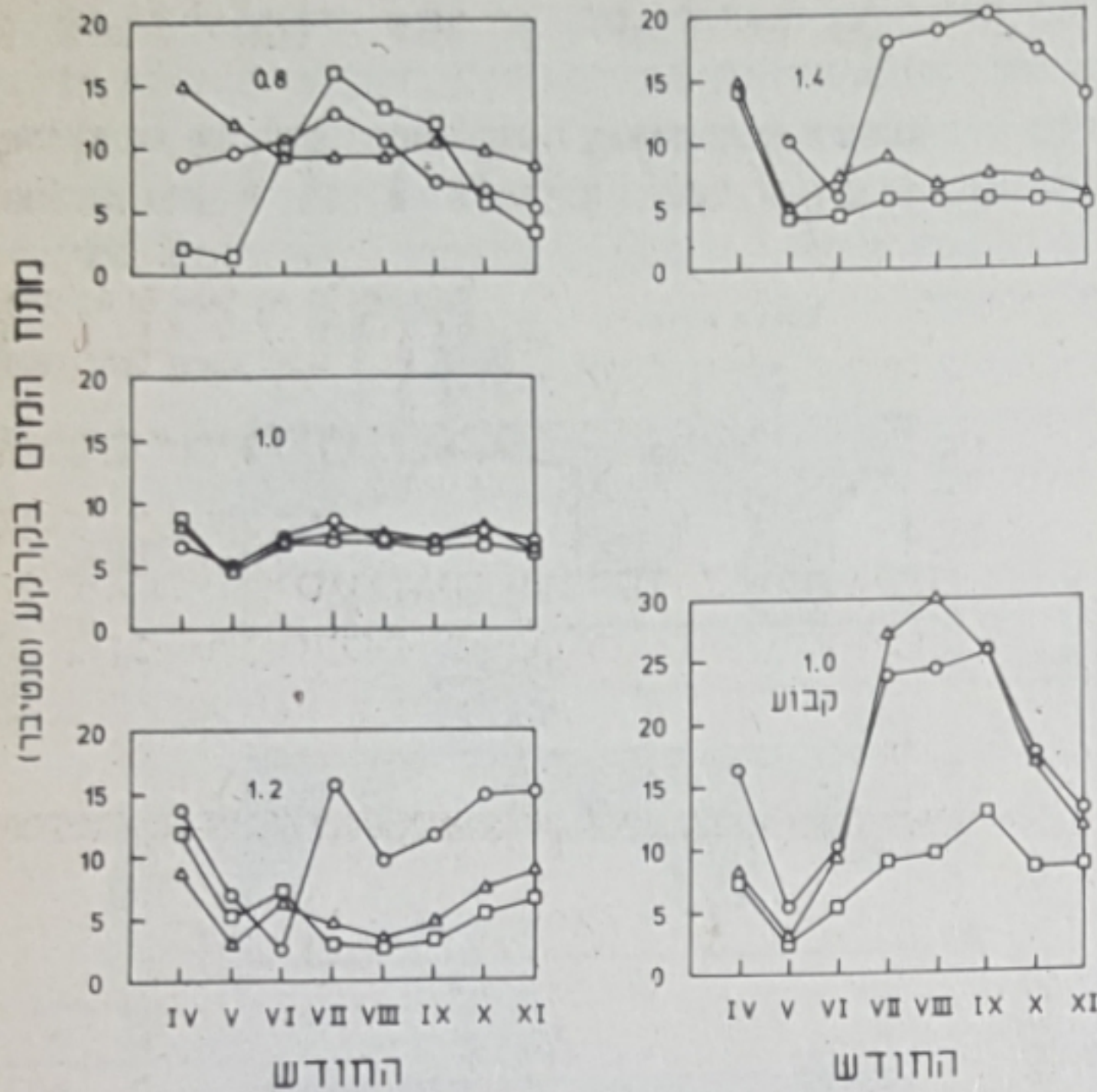
המנות השנתיות בשנים 1979 ו-1980 מסוכמות בטבלה 3.

טבלה 3. מנת הדשן השנתית (ק"ג/ד').

השנה	מקדם ההשקיה	אמון חנקתי נוזלי, ק"ג	חומצה זרחתית, ק"ג	אשלגן כלורי, ק"ג
א. דישון בריכוז קבוע				
1979	0.8	148	37	109
	1.0	178	46	131
	1.2	209	54	153
	1.4	243	61	177
	1.0 קבוע	190	49	138
1980	0.8	165	31	163
	1.0	204	37	201
	1.2	246	46	243
	1.4	289	54	285
	1.0 קבוע	240	44	237
1981	0.8	174	28	171
	1.0	212	35	210
	1.2	250	41	247
	1.4	302	50	298
	1.0 קבוע	250	41	247
ב. דישון במנה קבועה				
1979	כל המקדמים	220	41	173
1980		225	34	222
1981		240	24	248

מתח המים בקרקע

הוא נקבע בעזרת טנסיומטרים, שמוקמו במרכז האיזור המורטב, בשלושה עומקים (דיאגרמה 1). בכל הטיפולים ובכל העומקים היה



דיאגרמה 1. השפעת מקדמי ההשקיה על מתח המים בקרקע (סנטיבר) בעומק 22 ס"מ (O), 37 ס"מ (Δ) ו-52 ס"מ (□).

מתח המים רפה, כמקובל במטעי כננות מסחריים (עד 20—25 סנטיבר) במשך כל עונת ההשקיה. גרשמו הפרשים במתח המים בקרקע בהתאם לטיפולי ההשקיה. בטיפול שהושק במקדם 1.0 היה מתח מים רפה (פחות מ-10 סנטיברים) ויצבי בכל העומקים ובמשך כל עונת ההשקיה. הטיפולים שהושקו במנות מים גדולות יותר (מקדמים 1.2 ו-1.4) הראו מתח מרבי בעומק 22 ס"מ מחודש יולי ועד סוף העונה. נראה, שהנצרים הרכים והגדולים יותר צרכו בטיפולים אלה יותר מים מהשכבה העליונה, שבה נמצאים רוב שרשי הבננה.

בטיפול היבש יחסית (מקדם 0.8) היה מתח המים החזק בעומקים 37 ו-52 ס"מ. לפיכך נראה, כי כמות המים המוקטנת הרטיבה את השכבה העליונה בלבד, ואילו השכבות העמוקות יותר לא הורטבו, ומעט המים שהיו בהן נוצלו בחלקם על-ידי הנצרים.

בטיפול שהושק במקדם 1.0 במשך כל העונה ראינו מתחים חזקים יחסית בעומקים 22 ו-37 ס"מ מחודש יוני ואילך. ראינו זאת גם בבדיקה בעזרת מפזר ניטרונים (ראה להלן). יתכן שעובדה זו מצביעה על פעילות רבה יותר של הנצרים בטיפול זה, אולם נוכל לדעת זאת רק בהמשך הניסוי.

מדירות מתח המים בקרקע מראות בכל הטיפולים כי היתה פחיתה בחודש מאי בהשוואה לאפריל. לפיכך נראה כי באפריל החלה ההשקיה באיחור קל, ואילו במאי כבר היו עודפי מים בקרקע, בשל אביב קריר ותצרוכת מועטה של הנצרים.

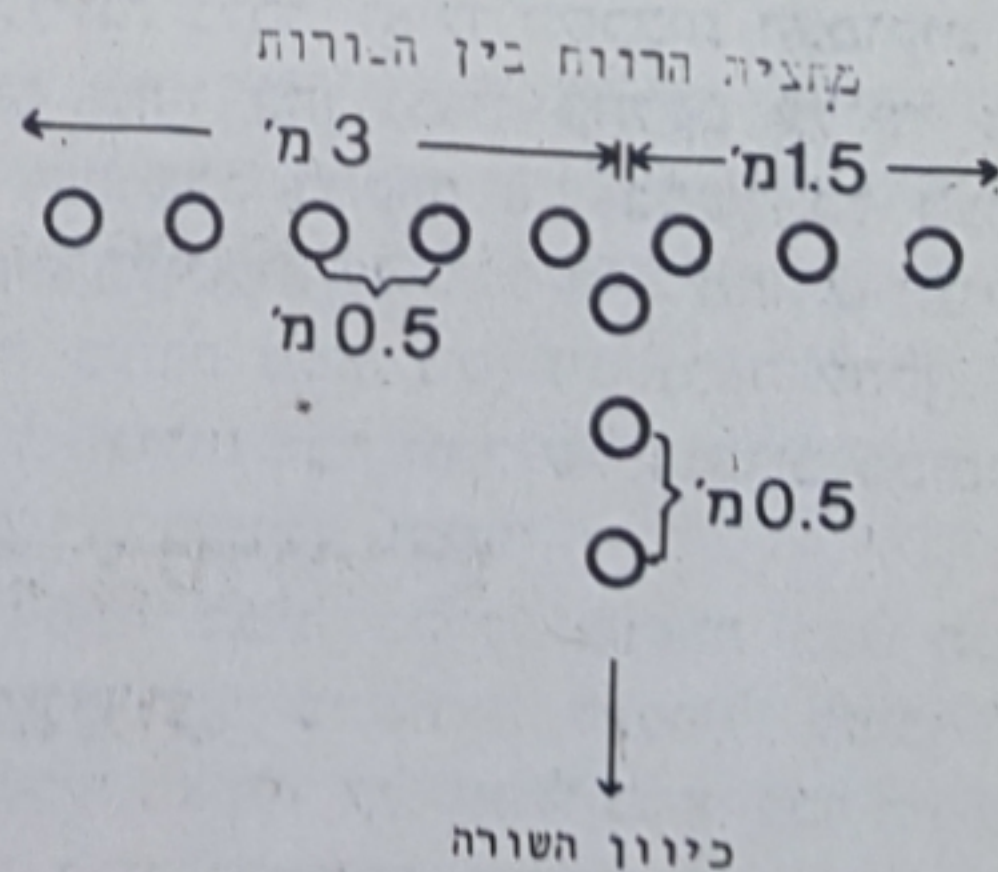
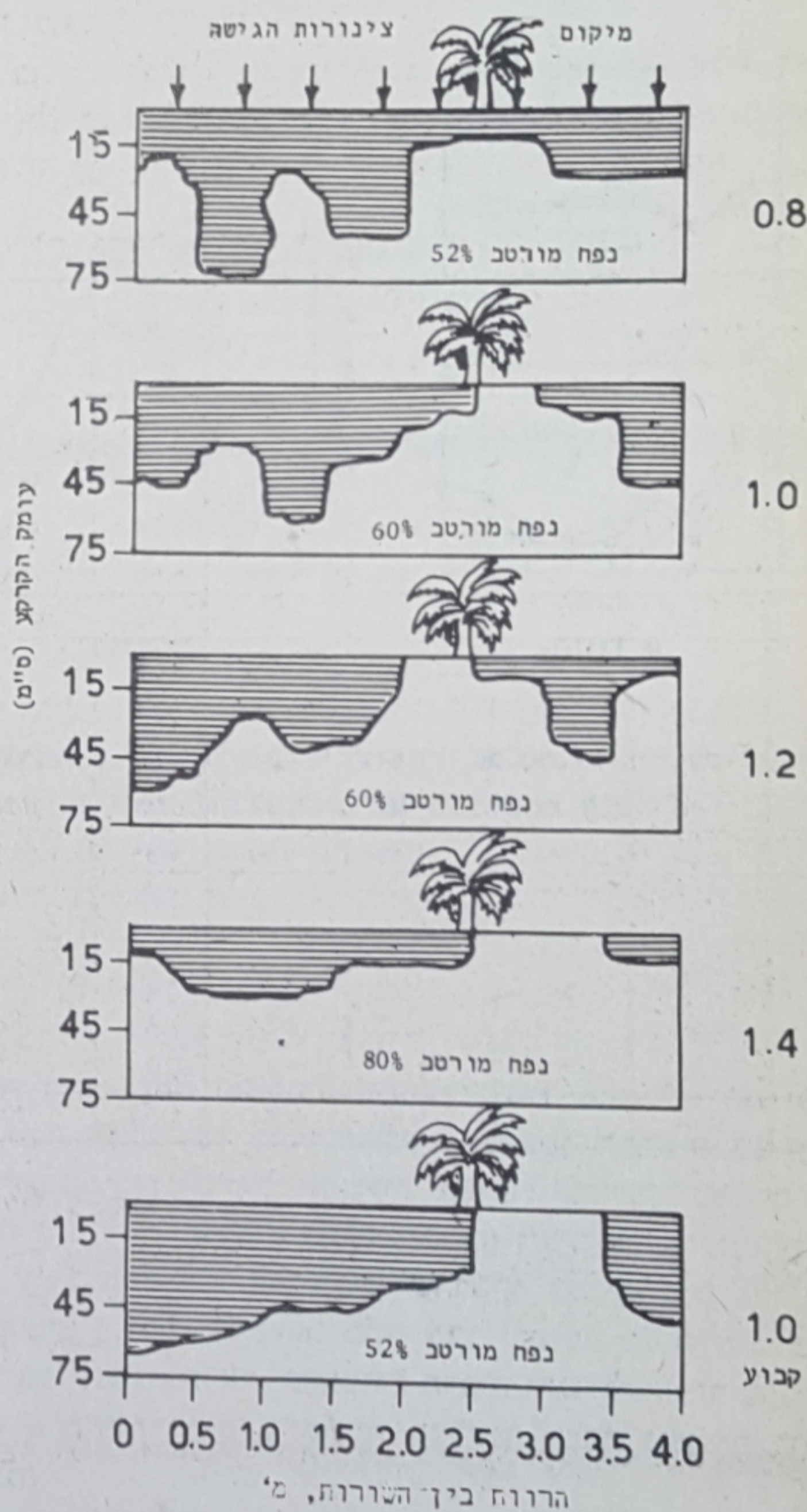
(המשך בעמוד הבא)

קביעת תצורות המים של מטע בנות המושקה בטפטוף

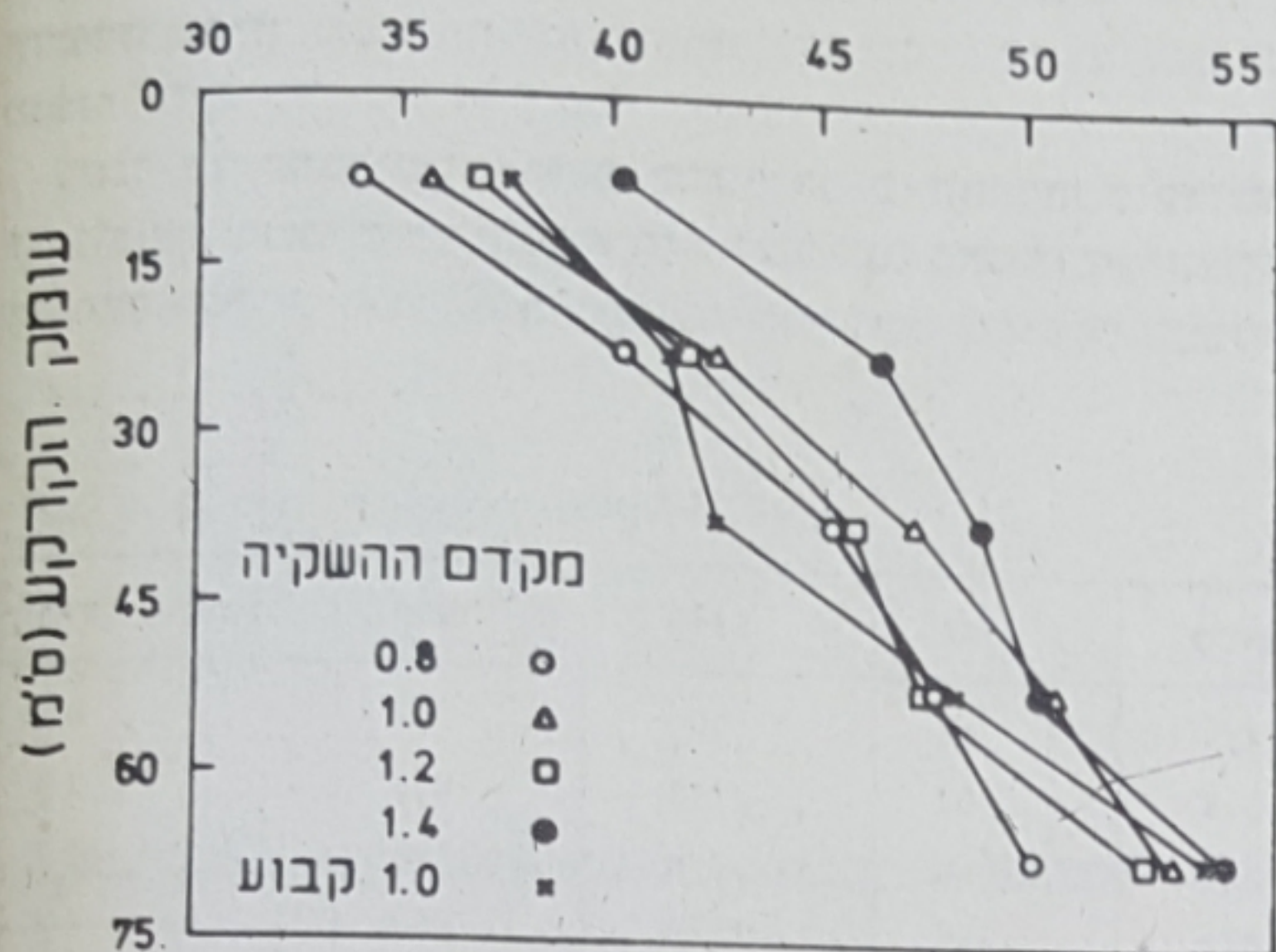
(המשך מעמוד קודם)

הנפח המורטב

הוא נקבע בעזרת מפור ניטרונים. הקריאות נעשו פעם בחודש במשך כל עונת ההשקיה. לכל אורך השורה היה נפח הקרקע רטוב עד לעומק 75 ס"מ. תיאור הנפח המורטב בין השורות ניתן בדיאגרמה 2. נראה כי ככל שגדל מקדם ההשקיה — כן גדל אחוז הנפח המורטב מס"ה חתך הקרקע.



% רטיבות (לנפח)

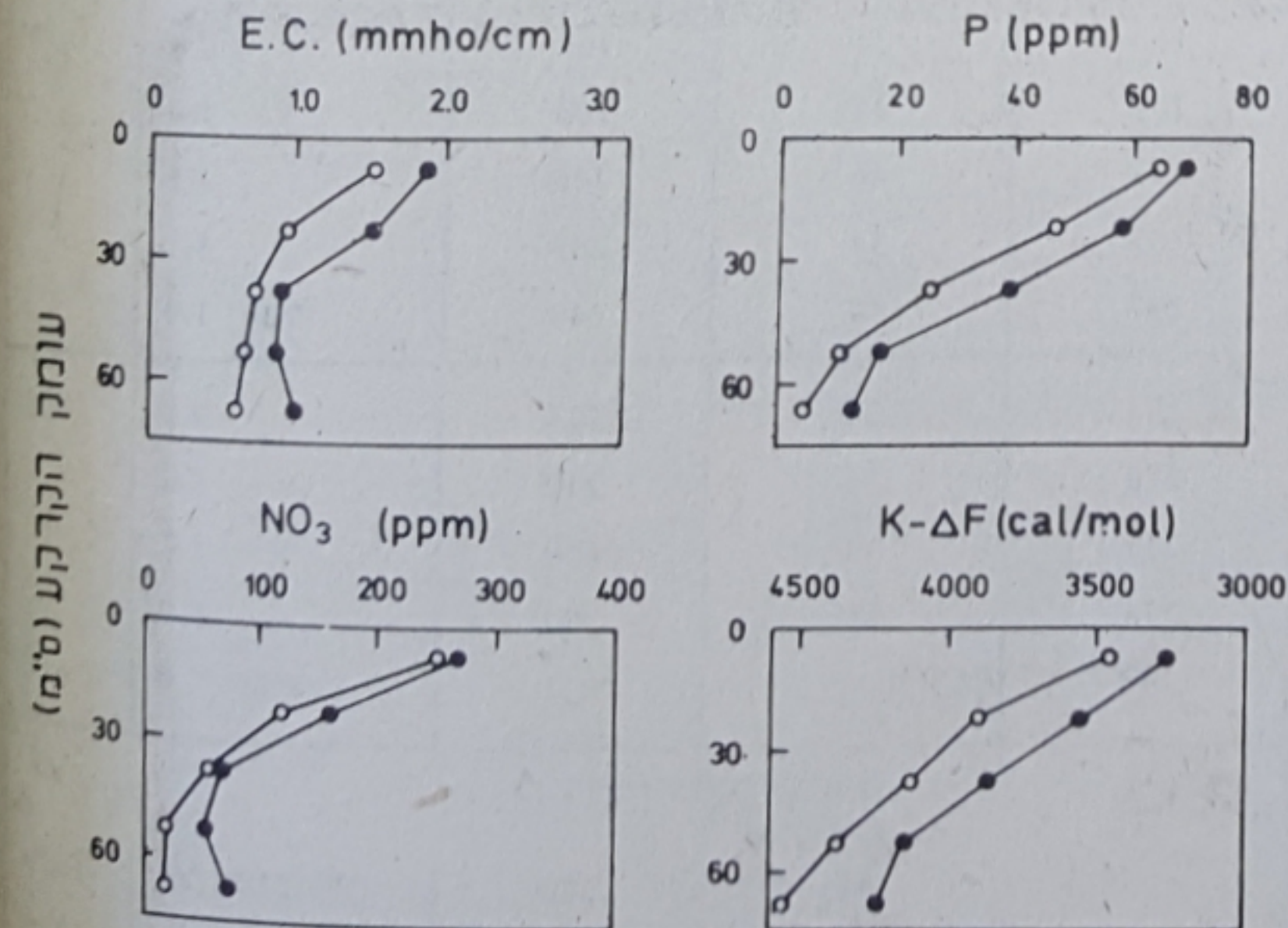


דיאגרמה 3. ממוצע עונתי (1981) של אחוז הרטיבות לפי נפח בחתך הקרקע בהשפעת טיפולי ההשקיה.

הטיפול בעל כמות המים המרבית (מקדם 1.4) הראה גם את הרטיבות הרבה ביותר ברוב החתך. בטיפול זה נראה כי ניצול המים הצטמצם לשכבות 0-15 ס"מ בלבד. בכל שאר השכבות היו במשך כל העונה מים בשיעור רב מקיבול-השדה. בטיפולים 1.0, 1.2 ו-0.8 היה הניצול עד עומק 30 ס"מ, ובטיפול 1.0 קבוע — עד 45 ס"מ. נראה כי בטיפול זה היה ניצול רב יותר של מים בשיא עונת ההשקיה, אולי בעקבות גדילה מרובה יותר באביב, עונה שבה קיבלו הנצרים בטיפול זה יותר מים. הטיפול בעל כמות המים המזערית (מקדם 0.8) הראה גם את הרטיבות המועטה ביותר ברוב החתך.

פוריות הקרקע

בדיקות פוריות הקרקע לא הראו השפעה של משטרי ההשקיה על מתכונות החנקן, הזרחן והאשלגן, והמוליכות החשמלית. לעומת זאת, נמצאה השפעה לשיטת הדישון (דיאגרמה 4). בכל הרכיבים



דיאגרמה 4. השפעת דישון בריכוז קבוע (0), או במנה קבועה דרך דוד דישון (●), על מתכונות המזונות בקרקע.

דיאגרמה 2. השפעת מקדם ההשקיה על נפח הקרקע המורטב לפי בדיקה במפור ניטרונים. אוגוסט 1980.

נמצאה רמה גבוהה יותר בקרקע שדושה כמנה קבועה (מנות שכו-
עיות בדוד-דישון) לעומת הזרקה בריכוז קבוע במשך כל העונה.
המזונות מתרכזים בשכבות הקרקע העליונות עד 45 ס"מ, ויורדים
בהדרגה עם העומק. אף על פי שרוב טיפולי ההזרקה קיבלו מנות
רשן עונתיות גדולות יותר מאשר הטיפולים כמנה קבועה – רמתם
בקרקע נמצאה נמוכה יותר, אולי משום שריכוזה הרב של המנה
השבועית מביא לידי ספיחת זרחן ואשלגן לתצמיד הסופח של
הקרקע. החנקה, לעומתם, אינה נספחת; ואמנם אפשר לראות כי
ההפרשים במתכונת החנקה בין שני טיפולי הדישון – קטנים
יחסית.

יתכן גם שהקליטה בנצרים רבה יותר כאשר נותנים את הדשן
בריכוז מועט; אולם עדיין לא ניתן לראות זאת באנאליות הנצרים או
ביבולים.

התפתחות הנצרים

נערך מעקב אחר גובה הנצרים (טבלה 4) ומועד הפריחה שלהם.
עוד בשנה הראשונה, ובעיקר בשנה השנייה, ראינו כי הנצרים
שהושקו במקדם 0.8 היו נמוכים יותר. בממוצע שלוש השנים לא
היו הפרשים בגובה בין המקדמים 1.2 ו-1.4. כאשר לטיפול הדישון.
הרי שגובה הנצרים שדושו כמנה קבועה דרך דוד-דישון היה רב
יותר.

טבלה 4. ההשפעה על גובה הנצר הממוצע (ס"מ).

השנה	מקדם ההשקיה					
	0.8	1.0	1.2	1.4	1.0 קבוע	ממוצע
א. דישון בריכוז קבוע						
1979	206	211	210	204	208	208
1980	205	221	220	224	220	218
1981	189	104	201	208	201	201
ממוצע	200	211	210	212	210	209
ב. דישון כמנה קבועה						
1979	209	208	214	213	211	211
1980	219	219	234	232	231	227
1981	192	203	212	213	208	206
ממוצע	207	210	220	219	217	215
ממוצע						
1979	207	209	212	208	209	209
1980	212	220	227	228	225	222
1981	190	203	206	210	204	203
כללי	203	211	215	215	213	211

ההבדלים במועדי הפריחה היו קטנים יחסית. ההשפעה על מועדי
הפריחה הלכה והתגברה משנה לשנה, והגיעה להקדמה מרבית של
שבוע לערך – במקדם השקיה של 1.2. משטרי הדישון לא השפיעו
על מועדי הפריחה.

היבול

משטרי ההשקיה השפיעו על משקל האשכול בשנה הראשונה:
המשקל הרב ביותר היה בנצרים שהושקו במקדם 1.2. אולם בשנים
השנייה והשלישית היו ההפרשים קטנים. מספר האשכולות לדונם
הושפע בעיקר בשנים השלישית והרביעית. הטיפול שבו מספר הנצ-
רים הרב ביותר הוא 1.4. בשני פרמטרים אלה כמעט שלא היה הבדל
בין משטרי הדישון.

בהתאם למשקל האשכול הממוצע ולמספר האשכולות לדונם –
הושפע גם היבול (טבלה 5). בסה"כ היו ההפרשים קטנים יחסית. רק
יכולם של הנצרים שהושקו במקדם 0.8 היה נחות.

טבלה 5. ההשפעה על היבול (טונות לדונם).

השנה	מקדם ההשקיה					
	0.8	1.0	1.2	1.4	1.0 קבוע	ממוצע
א. דישון בריכוז קבוע						
1979	2.12	2.26	2.35	2.32	2.15	2.24
1980	6.24	6.31	6.43	6.62	6.53	6.43
1981	6.66	7.09	7.19	7.25	7.28	7.10
ממוצע	5.01	5.22	5.32	5.40	5.32	5.26
ב. דישון כמנה קבועה						
1979	2.20	2.15	2.37	2.22	2.25	2.24
1980	6.63	6.86	6.47	6.63	6.76	6.67
1981	6.98	7.19	7.37	7.25	7.30	7.22
ממוצע	5.27	5.40	5.40	5.37	5.44	5.38
ממוצע						
1979	2.18	2.20	2.36	2.27	2.20	2.24
1980	6.43	6.58	6.45	6.62	6.64	6.54
1981	6.82	7.14	7.28	7.25	7.29	7.16
כללי	5.14	5.31	5.36	5.38	5.38	5.32

מילוי הפרי

במשך שתי שנות הניסוי נמצא כי השקיה במקדם 1.2 מביאה לידי
קיצור קל של משך מילוי הפרי. בין משטרי הדישון לא נמצאו הפר-
שים בנידון זה.

ג ו ל

קוטל העשבים האידיאלי

בנשירים, הדורים, סובטרופיים,

כרם, זית ובננות.

(*) השמוש בגול הוזל לאחרונה, עקב הפחתת המנון!

תיקון טעות

במאמר "השפעת גיזומי הקצרה בעצי תפוח מבוגרים", שנדפס ב"השדה", חוברת י', יולי 1982, בעמוד 1757, צוין בטבלה 2 כי היבול לעץ בהיקש היה 19.6 ק"ג. צ"ל — 91.6 ק"ג.

"השדה" אבל

על פטירת נחום שגיב (וקס) ז"ל

ממייסדי ארגון מגדלי פירות ומוותיקי עובדי הסוכנות היהודית, מאבות המטע בהר

עד כה נראה, כי הנצרים שהושקו במקדם 0.8 היו נחותים בהש-
וואה לנצרים שהושקו במקדמים האחרים. בדרך-כלל היה יתרון לנצ-
רים שהושקו במקדם 1.2. יתרון זה היה קטן יחסית בהשוואה
לנצרים שהושקו במקדם 1.0. רק ניתוח סטטיסטי וכלכלי שייערך עם
תום הניסוי יוכיח, אם אמנם יש יתרון משמעותי במקדם זה.
ההשקיה במקדם קבוע במשך כל העונה הראתה עדיפות מסוימת
בהשוואה למקדם 1.0. יש להמשיך ולחקור מהי המשמעות של
תוספת המים הניתנת בראשית העונה ובסופה — לגבי גדילת הנצ-
רים ולגבי היבולים.

ההפרשים בין טיפולי הדישון במנה קבועה לבין אלה שברכוז
קבוע — היו קטנים. רק המשך המחקר, תוך בירור שאלת יחסי
הגומלין בין הדישון להשקיה, עשוי לתת תשובה לשאלה זו.

ספרות

1. להב ע., ברקת מ., זמט ד. (1978): ערכם של זיבול אורגני
ודשן-כל וקביעת מנת הדשן במטע בננות המושקה בטפטוף.
עלון הנוטע ל"ב: 455 — 462.
2. סטולר ש. (1952): נסיונות בהשקית הבננה. בתוך "מחקרים על
הבננה", "ספרית השדה".
3. קלמר ד., בן-מאיר י., הלוי י. (1970): המטרה במטע בננות
מעל לנוף ומתחתיו באיזור החוף (מצובה). עלון הנוטע כ"ד:
574 — 583.
4. קלמר ד., להב ע. (1978): השקית מטע בננות בטפטוף והש-
פעתה על היבול. דו"ח מס' 7 — חווה אזורית לנסיונות עכו.
5. Bresler, E., Heller, J., Diner, N., Ben-Asher, I. and
Brandt, A. (1971). Proc. Soil. Sc. Soc. 35: 638—689.