

שטף המים בגזע ופוטנציאל המים בעלים של עצי הדר ברטיבות משתנה בקרקע

מאת י. כהן, מ. פוקס, ש. כהן,
המחלקה למטאורולוגיה חקלאית,
מינהל המחקר החקלאי*

מבוא

בחינת ההשפעה של רטיבות הקרקע על קליטת מים בעצי הדר — חיונית לשם יעול השימוש במי-השקיה. נוכח חלקם של המים בהוצאות הכלליות. רוב עבודות השדה שפורסמו בארץ בנושא זה התבססו על השינויים בתכולת המים בקרקע (1, 2, 7, 9). נעשו גם נסיונות למדוד תצורות מים של פרדס מבוגר לפי נתונים אקלימיים (6). בזמן האחרון נבחנה שיטת מדידה ישירה, כדי לקבוע באמצע עותה את שיעור ההתאדות מעצים בודדים ולחשב מאזן מים בפרדס (8).

המדידה הישירה של ההתאדות מהעץ יושמה בעבודה המתוארת כאן. במטרה לבחון קליטת מים בשני עצי הדר מבוגרים. לעץ אחד ניתנה השקיה תכופה בכל תקופת הניסוי, כדי לשמור בקביעות על פוטנציאל רב של מים בקרקע; מהעץ האחר נמנעה ההשקיה לתקופה של 44 ימים.

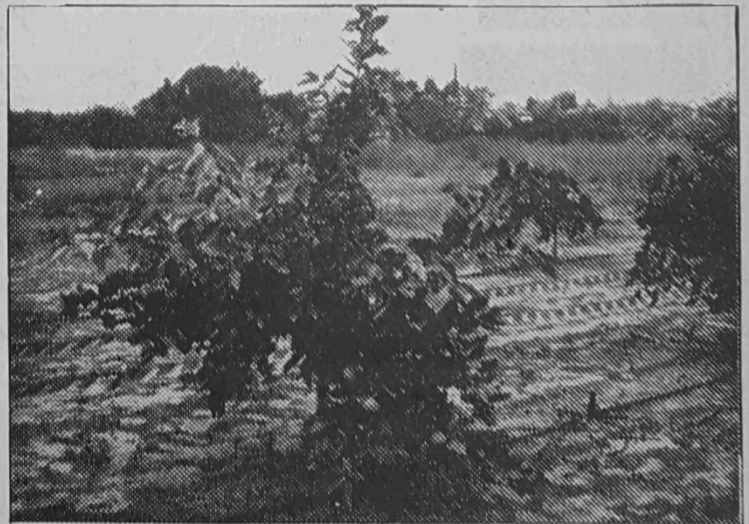
בגידולים שונים נעשו נסיונות ליישם את המדידה של פוטנציאל המים בעלים כפרמטר למצב הרוויה של רקמות הצמח, אך מידת הקשר של התוצאות אל צריכת המים של הצמח — עדיין אינה ברורה. בעבודה זו נאספו גם נתונים של פוטנציאל מים בעלים, ויוחסו לקליטת המים בעץ.

שיטות

הניסוי נעשה בפרדס של שמוטי על חושחש, בן 22 שנים, מושקה בהמטרה ונטוע על קרקע כבדה ליד המושב גנות. הרווחים בין העצים — 4×6 מ'. הערך של LAI היה בסביבות 7, וכ-80% מפני הקרקע היו מכוסים. שני עצים בעלי גודל ומבנה עלווה דומים הושקו עד לקיבול-שדה לעומק של 0.6 עד 0.75 מ'. שכבת קרקע שבה רוב מערכת השרשים (8). עץ אחד הושקה מדי 5 עד 7 ימים, כדי לשמור על פוטנציאל מים קרוב ל-0 בקרקע במשך 50 ימי הניסוי. העץ האחר לא הושקה עד היום ה-44 אחר ההשקיה הראשונה. ואחר-כך הושקה עד לקיבול-שדה לאותו עומק, להתאוששות פוטנציאל מים בקרקע בתחום שבין 0 למינוס 0.8 באר נמדד באמצעות טנסיומטרים שהיו ממוקמים במרחק מטר אחד מהגזע.

ניסוי בפרדס שמוטי על חושחש בן 22 שנה, נטוע על קרקע כבדה ליד המושב גנות ומושקה בהמטרה, הביא לידי מסקנות אלו:

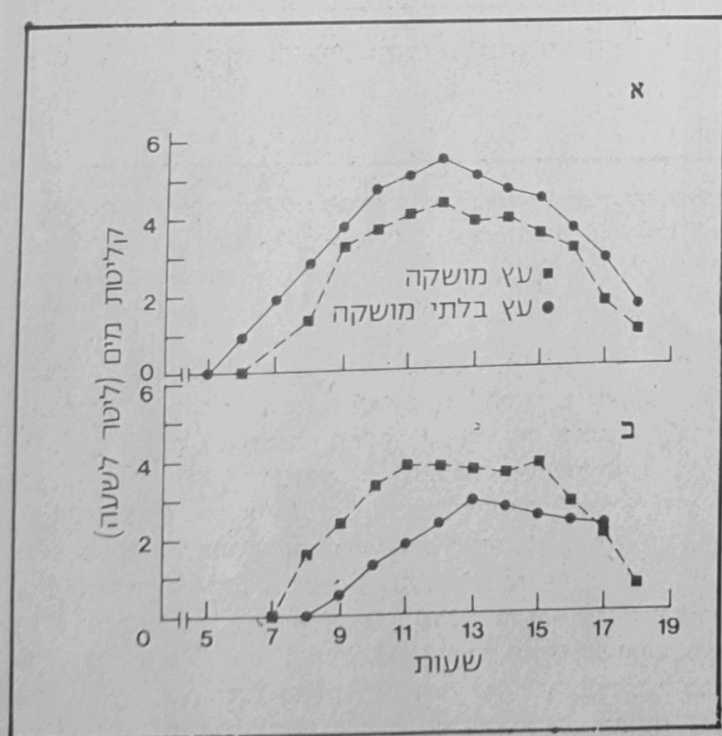
1. זרימת המים בגזע העץ רגישה למצב המים בקרקע הרבה יותר מאשר פוטנציאל המים בעלים.
2. התייבשות הקרקע, גם כשהיא מתונה מאוד, מפחיתה את קליטת המים בעץ.
3. שיטת פולס החום עשויה להיות אפשרות לקבוע את היחס בין שיעור קליטת המים, הנמדד ברציפות או בתקופות קריטיות, לבין יכולי עצי הדר.



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



למינוס 13 באר בשכבה של 0.15 עד 0.3 מ'; אבל בשכבה שבין 0.3 ל-0.45 מ' ובזו שבין 0.45 ל-0.6 מ' פחת פוטנציאל המים רק למי-נוס 6.9 ולמינוס 3.2 בארם, לפי אותו סדר. אפשר לראות בדיא-גרמה, שניצול מים על-ידי מערכת השרשים בשכבות שלמטה מ-0.75 מ' היה מזערי, אף על פי שהשכבות העליונות היו בשלבי התייבשות מתקדמים. זה מאשר, שריכוז השרשים הפעילים בשכבות התחתונות של הקרקע מועט מאוד. כיום המדידה הראשון של הני-סוי, כאשר רטיבות הקרקע היתה דומה בשני העצים, היתה קליטת המים היומית בעץ שמיועד היה להיות בלתי מושקה — כ-40% מרובה מאשר בעץ המושקה (דיאגרמה 2 א'). בסיום תקופת-התייב-שות הקרקע (כעבור 44 ימים) פחתה הקליטה בעץ הבלתי מושקה ל-44% מערכה ההתחלתי, בעוד שבעץ המושקה חלה פחיתה קלה בלבד (דיאגרמה 2 ב').



דיאגרמה 2. מהלך יומי של קליטת מים בעצים, יום אחד (א) ו-44 ימים (ב) מתחילת תקופת ההתייבשות בעץ המושקה והבלתי מושקה.

היחס בין שיעור הקליטה של המים בעץ הבלתי מושקה לזה של המושקה כתלות בפוטנציאל המים בקרקע, ממוצע לשכבות 0.15 עד 0.6 מ', מתואר בדיאגרמה 3. יחס זה פחת מ-1.4 ל-1.19 (כ-15%).

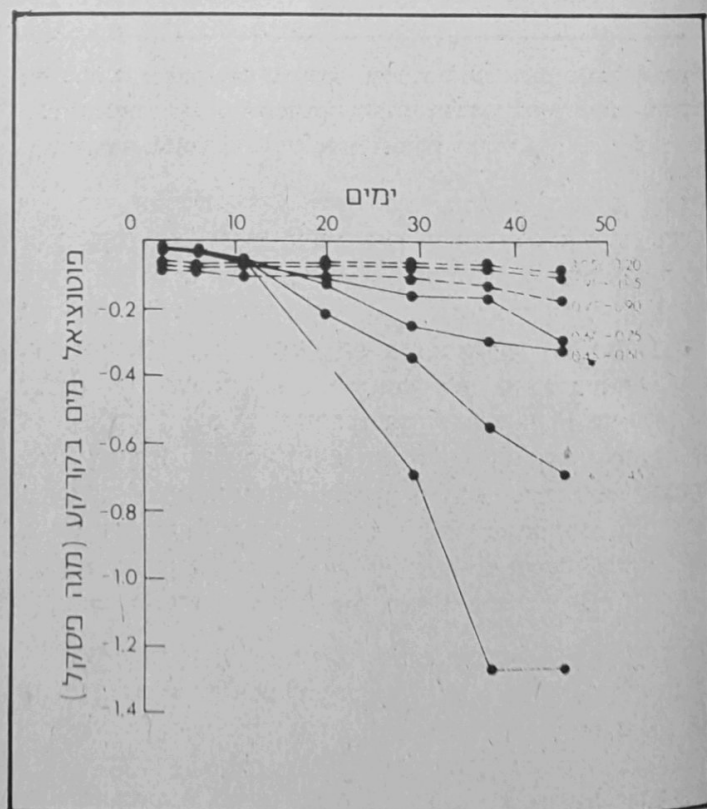
(המשך בעמוד הבא)

מעומק 0.15 מ' עד 1.20 מ' בהפרשים של 0.15 מ'. ערכים של פוטנציאל מים בקרקע פחות ממינוס 0.8 באר חושבו מתוך עקום תאחיזת המים של קרקע בלתי מופרת (8) וממדידה של רטיבות הקרקע באמצעות צינורות ניטרונים. ארבעה צינורות כאלה מוקמו בכל עץ, במרחק מטר אחד מהגזע.

שטף מים בגזע נקבע בשיטת פולס החום (4), ברווח-זמן של שעה אחת, מעלות השחר ועד חשיכה. סה"כ כמות מים שנקלטה ליום חושבה מסיכום המדידות השעתיים. פוטנציאל המים נמדד בתא לחץ, בעיתוי זהה למדידה של זרימת המים בגזע, כששה עלים שנדגמו מ-3 גבהים בשני צדי השורה.

תוצאות דיון

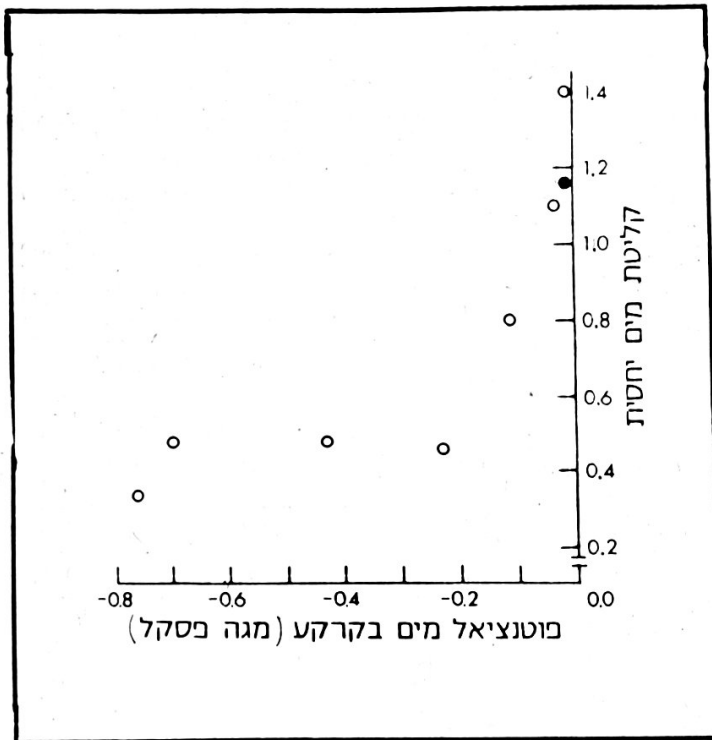
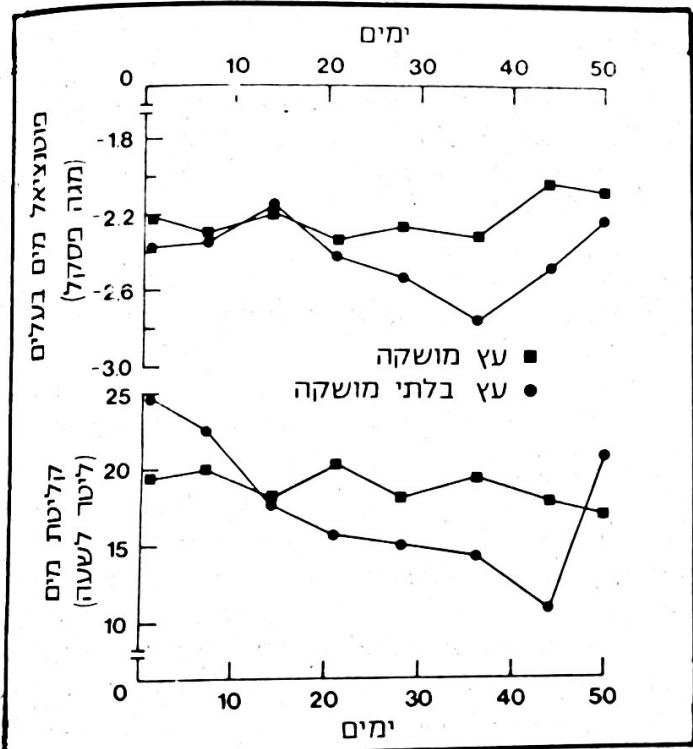
ההשקיות התכופות של העץ "המושקה" שמרו על פוטנציאל מים בקרקע בתחום שבין 0 למינוס 0.16 באר, עד לעומק של 1.2 מ', במשך כל תקופת הניסוי (הנתונים אינם מובאים). בקרקע המתייבשת של העץ "הבלתי מושקה" שיעור הפסד המים מהשכבה העליונה (0.15 — 0.45 מ') היה מהיר יותר מאשר בשכבות התחתונות (דיא-גרמה 1). פוטנציאל המים בקרקע, 44 ימים אחר ההשקיה, הגיע



דיאגרמה 3. שינויים בפוטנציאל המים בשכבות הקרקע במשך תקופת ההתייבשות. המספרים ליד הקווים מציינים עומק שכבת הקרקע במטרים: — עץ מושקה; — — — עץ בלתי מושקה. מנה-פסקל = 10 בארם.

שטף המים בגזע ופוטנציאל המים בעלים של עצי הדר ברטיבות משתנה בקרקע

(המשך מעמוד קודם)



דיאגרמה 4. קליטת מים מצטברת וממוצע פוטנציאל מים בעלים לשעות שבין 1000 עד 1400, בעץ המושקה והבלתי מושקה, במשך הניסוי (השקית ההתאוששות ניתנה 45 ימים אחר תחילת הניסוי).

דיאגרמה 3. קליטת מים בעץ הבלתי מושקה ביחס לעץ המושקה, בתלות בפוטנציאל מים ממוצע בקרקע. העיגול (המלא) מציין את היחס אחר השקית ההתאוששות.

אלה בעץ המושקה היתה דומה כימי המדידה השונים, להוציא פחיתה קלה לקראת סוף הניסוי. בעץ הבלתי מושקה היתה פחיתה בקליטה עוד ביום המדידות הראשון, שהיה שבעה ימים אחר ההשקיה. ביום ה-28 אחר ההשקיה היא הגיעה לערך של 61% מהערך ביום הראשון, ובסוף תקופת התייבשות הקרקע (44 יום מתחילת הניסוי) היא הגיעה ל-44% מהערך ההתחלתי. גם בערכים הממוצעים של פוטנציאל המים של העץ המושקה לשעות 1000 עד 1400 לא הובחנו שינויים גדולים בין ימי המדידה. בעץ הבלתי מושקה לא הושפע פוטנציאל המים מהתייבשות הקרקע, עד לדגימה שנעשתה 28 יום אחר ההשקיה. אבל בתקופה שאחרי-כן הסתמנה פחיתה כדי 4 עד 5 בארס לעומת העץ המושקה. לאחר השקית ההתאוששות הצטמצמו ההפרשים בערכי פוטנציאל המים בין שני העצים.

על פי המדידה של פוטנציאל המים בעלים — לא התאפשרה הבחנה בדבר שינוי הפעילות שבוע, עד 4 שבועות אחר תחילת התייבשות הקרקע. בתקופה זו פחת שיעור קליטת המים — עד כ-60% מערכו ההתחלתי. פחיתה של שיעור ההתאדות בעצי הדר מבוגרים, בתגובה לגרעון במים בקרקע — מצאו גם ואן-באוול וחוב' (10) ופרארס וחוב' (5). בעבודות אלו, וגם בעבודה בפרדס הזה בארץ (3), הוצגו ממצאים המעידים על רגישות מרובה של הפיוניות שבעצי הדר למצב המים בצמח. בעבודות אלו נמצא, שכשגרעון המים בקרקע גדל — קטן הפסד המים מהעלים, ובדרך זו הם שומרים על פוטנציאל מים רב גם כשזה של הקרקע הולך ופוחת.

כשפוטנציאל המים בקרקע פחת למינוס 0.3 בארס, כשפוטנציאל המים בקרקע פחת למינוס 2.3 בארס — פחת שיעור הקליטה בעץ ל-50% מערכו ההתחלתי. פחיתה נוספת של פוטנציאל המים בקרקע, עד מינוס 7.6 בארס, לא השפיעה משמעותית על שיעור הקליטה. לאחר שהעץ "הבלתי מושקה" הושקה להתאוששות — הגיע שיעור הקליטה של המים ל-88% מערכו ההתחלתי, והיה רב ב-15% משיעור הקליטה על-ידי העץ "המושקה".

ערך ממוצע של פוטנציאל המים בשכבות הקרקע יכול להיות רק ערך מקורב, בגלל בעיות דגימה בטנסיומטרים ובצינורות הניטרונים. נוסף לכך מתעורר ספק באשר למשמעות של ערך פוטנציאל מים ממוצע — לגבי קליטת מים במערכת שרשים המצויה בתחום רחב של פוטנציאלים כגון זה שבקרקע. על כל פנים השתמשנו בערכים הממוצעים, כדי להראות שהפחתה בשיעור קליטת מים בעץ חלה בתגובה לפחיתה קלה יחסית בערכי פוטנציאל המים, ותוך זמן קצר. הנתונים מעידים, שבשיטת המדידה הנוכחית אפשר לעמוד על הפרשים קטנים בקליטת המים בעץ.

יש מקום לשאול לאיזה גבול של קליטת מים מותר לרדת בלי לפגוע באופטימום הדרוש לעץ, ובכלל — אם הפחיתה וההגדלה בקליטת המים בין השקיה להשקיה, בפרדס המסחרי, אכן רצויות. סך כל קליטת מים בשעות שבין עשר לפנה"צ לשתיים אחר-צ"ע וערכים ממוצעים של פוטנציאל המים בעלים בשעות אלו במשך 50 ימי הניסוי — מתוארים בדיאגרמה 4. כמות המים שנקלטה בשעות