

נספח 1: פונקציות הידרולוגיות ומטאורולוגיות

נספח 1א – חוק דרסי (Darcy) לחישוב שטף מים על פי קבוע המוליכות ההידראולית ומפל הפוטנציאלים

$$q = -k \frac{\partial \phi}{\partial x}$$

כאשר: q = שטף (ביחידות מרחק לזמן);

k = קבוע המוליכות ההידראולית (מרחק לזמן);

$\frac{\partial \phi}{\partial x}$ = שינוי הפוטנציאל לאורך דרך (נגזרת חלקית בכל כיוון).

הפוטנציאל הכולל ϕ מורכב מפוטנציאל התאחיזה (המטריצי) ψ ומפוטנציאל הגובה h .

בזרימה אופקית $\phi = \psi$.

נספח 1ב – נוסחת Goff-Graff לחישוב VPD (גרעון לחץ האדים Vapour Pressure Deficit) ע"פ

הטמפרטורה והלחות היחסית

נוסחה I: לחץ אדי המים באוויר = 10^η

נוסחה II:

$$\eta = -7.9298 \left(\frac{T_s}{T_k} - 1 \right) + 5.02808 \log_{10} \left(\frac{T_s}{T_k} \right) + 8.1328 \times 10^{-3} \left\{ -1 + 10^{\left[-3.49149 \left(\frac{T_s}{T_k} - 1 \right) \right]} \right\} + \log_{10} 1013.246$$

כאשר T_s = נקודת הרתיחה המוחלטת 373.16°C ;

T_k = הטמפרטורה המוחלטת $273.16 + t^\circ\text{C}$ ($t^\circ\text{C}$ = הטמפרטורה המדודה במעלות צלסיוס)

RH = לחות יחסית באוויר

נוסחה III: VPD הוא מכפלת לחץ אדי המים באוויר בלחות היחסית $VPD = 10^\eta * RH$

נספח 1ג- חישוב מוליכות הנוף

$$\frac{\text{דיות (ליטר\שעה)}}{VPD (mPa)} = \text{מוליכות הנוף (מ"ק\שעה)}$$

למעשה, הדיות (הטרנספירציה) הוא תוצר המכפלה של המוליכות ב- VPD . המוליכות מבטאת את יכולת העץ להעביר מים וה- VPD הוא הכח המניע. ככל שאחד מהם גבוה, כך קצב הדיות גבוה. בפועל, ככל שהדיות גבוה, קצב איבוד המים גדל ומנגנוני הבקרה (סגירת פיוניות, הפחתת יכולת השורשים והעצה להעביר מים וכו') גורמים להקטנה של מוליכות העץ והנוף.

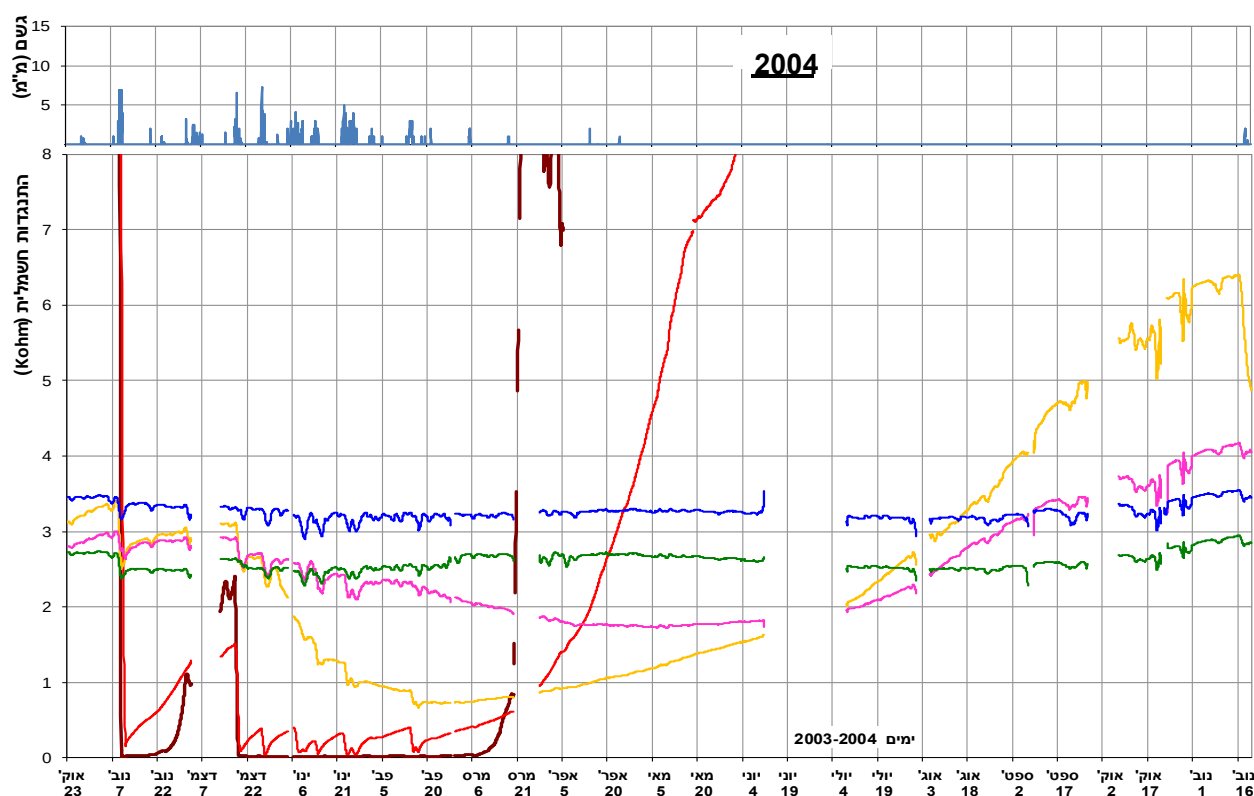
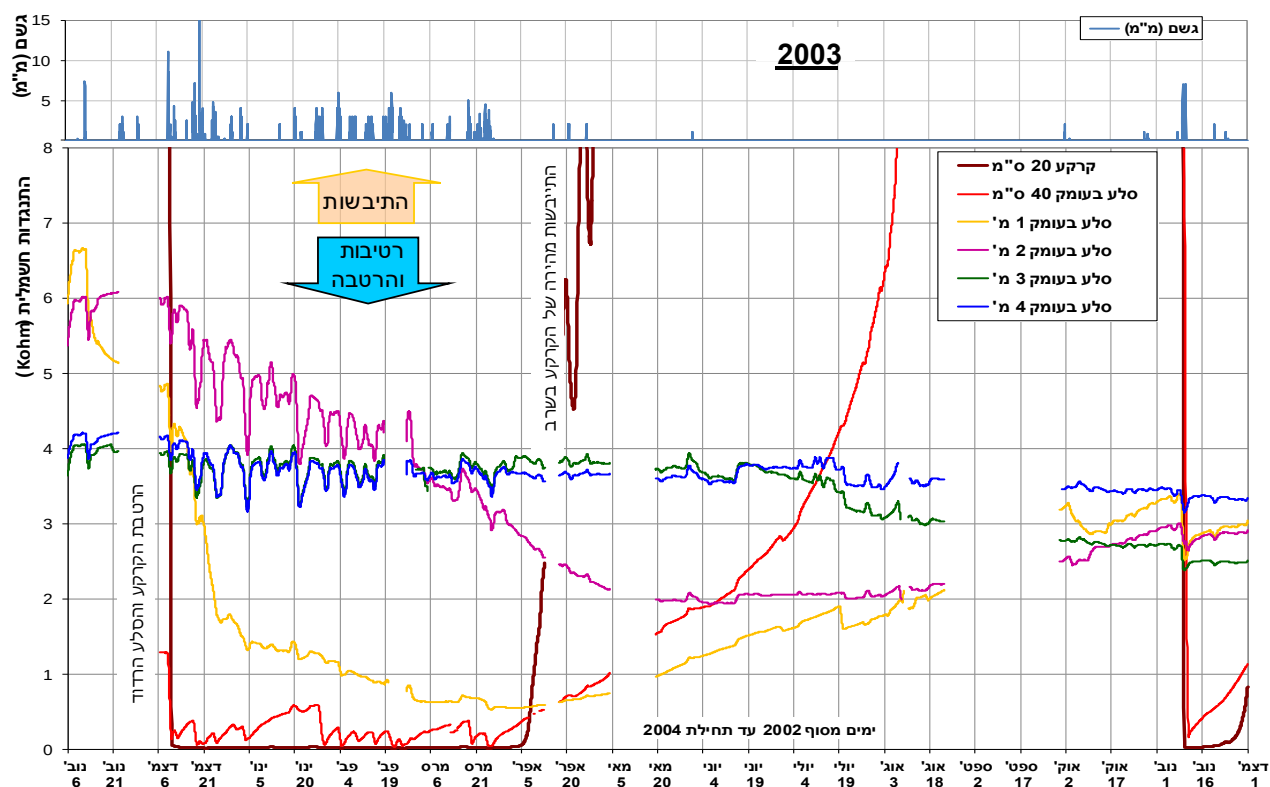
נספח 2: התנגדות חשמלית (kOhm) בבלוקי גבס בששה עומקים: 0.2 מ' בקרקע, 0.4-4.0 מ' בסלע וגשם שעתי (מ"מ) בשנים 2003 ו-2004.

ההתנגדות גבוהה יותר ככל כשרטיבות הקרקע נמוכה יותר. הקרקע נרטבת מיידית ומתייבשת בשרב הראשון עם תום הגשמים. ניכר שכלל שהשכבה עמוקה יותר, ההרטבה וההתייבשות איטיות יותר. הרטיבות בעומק הינה יציבה וחלחול מי הגשם מגיע לשם באיחור של קרוב לשנה.

2א: ההתנגדות החשמלית במהלך שנת 2003 (הגשומה במיוחד)

2ב: ההתנגדות החשמלית במהלך שנת 2004 (הרטיבות ההתחלתית בה היא על בסיס הרטיבות של סוף 2003)

הערה: הגרף של 2003 מוצג גם באיור 2



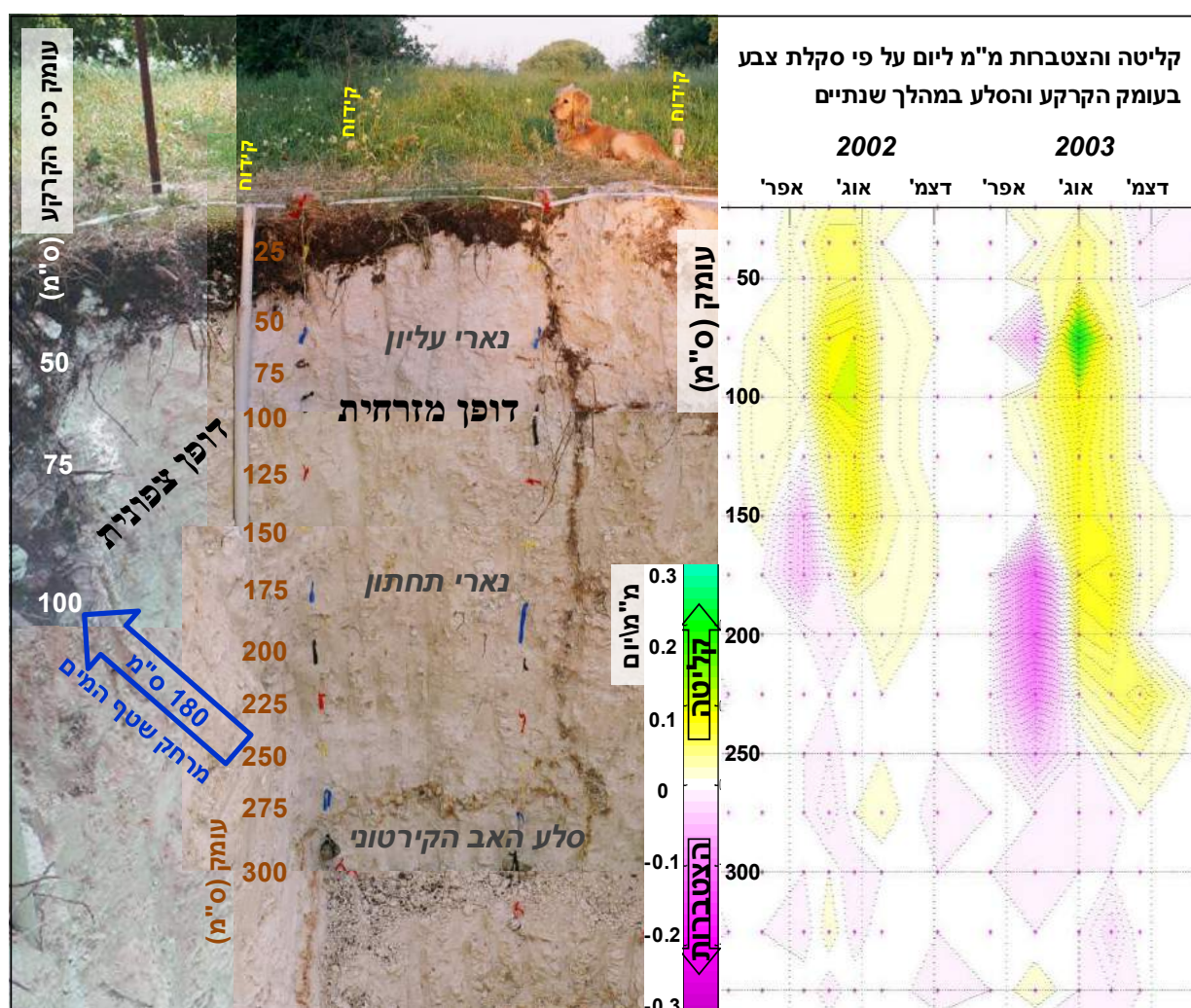
נספח 3: הדגמה של הצטברות וקליטת מים בסלע במהלך השנים 2002 ו-2003 ותנועת

המים אל השורשים של אלון התבור הקולטים את המים

מוצג קידוח לדוגמה (קידוח 6ח' באתר אלון הגליל 2) הנמצא בפינת בור הכיול שנחפר לאחר תום המדידות. מוצגת תמונה של צינור הקידוח החודר את הקרקע העליונה ואת שכבות הנארי והסלע הקירטוני. בדופן הצפונית של הבור במרחק של כ-1 מ' מהקידוח, נראה כיס קרקע עם שורשים.

לצד התמונה, בהתאמה לאותם עומקים, מוצג גרף הצטברות המים בקרקע ובסלע בעומק ובזמן במהלך השנים הנ"ל (ראה להשוואה איור 3).

כיוון שקליטה בסביבת הקידוח נמדדה עד עומק של כ-2.5 מ' בסוף הקיץ, ועומק השורשים בכיס הקרקע הוא 1 מ', מתקבל שמים נעים מהסלע אל כיס הקרקע והשורשים ממרחק של 1.80 מ'.



נספח 4: הרטיבות המזערית בחתכי רוחב דו ממדיים בתחנה אג 2 ביער של אלון התבור באלון הגליל והגדרת טיפוסי השטח.

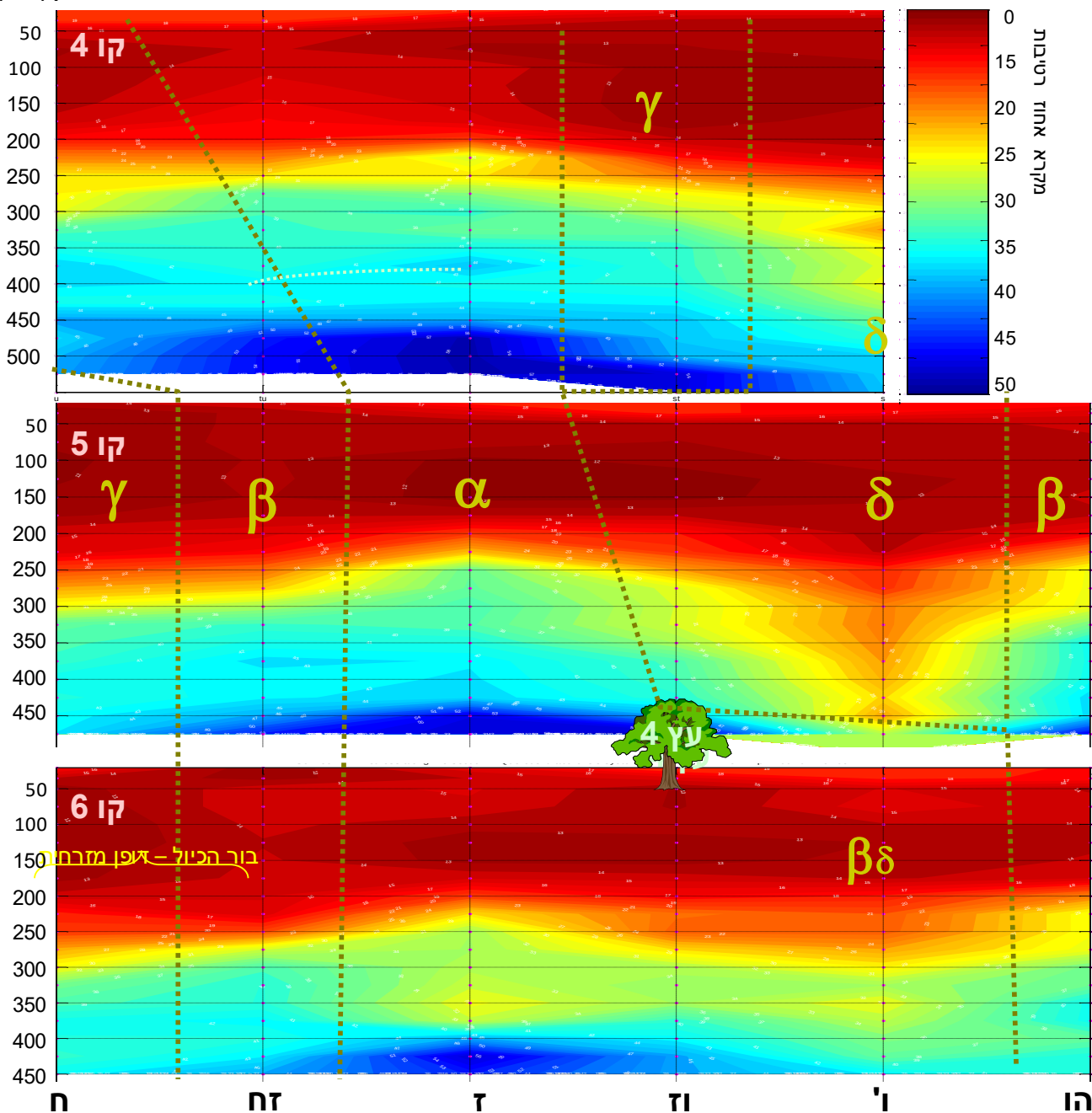
נמדדה הרטיבות באמצעות מפזר נויטרונים (לאחר כיול) ברשת הקידוחים סביב עץ מס' 4

אינטרפולציה ותצוגה של הנתונים בתוכנת Matlab

הנתונים הם הרטיבות הנמוכה ביותר שנמדדה בכל נקודה במשך 4 שנים, והיא מהווה את רטיבות הרקע בכל נקודה במרחב לפני הרטבה. רטיבות רקע זו מייצגת הבדלים באגירות של הסלע ומבטאת הבדלים בתכונות הסלע. מוצגים הנתונים משלושה קווי קידוחים (4, 5, 6) שכל אחד כולל 6 קידוחים בקטע זה (הו, ו, ז, זח, ח), אשר מהווים חלק מרשת של 70 קידוחים באתר זה, זו סביבתו של עץ מס' 4 באתר. אחוזי הרטיבות הם על פי המקרא של הסקלה הצבעונית.

טיפוסי השטח $\alpha\beta\delta\epsilon$ הוגדרו לפי רטיבות הרקע ומידת ההרטבה העונתית בכל מקום. קווים מנוקדים בירוק תוחמים את הגבולות בבין טיפוסי השטח. ניתן לראות שמוקד הרטיבות אינו נמצא בהכרח צמוד לעץ.

עומק (ס"מ)



נספח 5: הדיות, מוליכות הנוף ומתח העלווה לאורך השנה בשני עצים של אלון התבור בעלי מהלך פיסיולוגי שונה בהתאמה לגרעון הרטיבות באוויר ולקרינת השמש בשנת 1996

בגרף העליון מוצגים בכל עונה גרעון הרטיבות באוויר VPD וקרינת השמש בכל שעה במהלך היום ברצף של מספר ימים. מתחתם מוצגים קצב הדיות, מוליכות המים בנוף העץ, ובמספר ימים גם מתח המים בעלווה, בהתאמה לאותם שעות וימים בשני העצים (עץ 1 ועץ 6). מוליכות הנוף היא מנת החילוק של קצב הדיות ב-VPD

אביב (סוף אפריל – תחילת מאי)

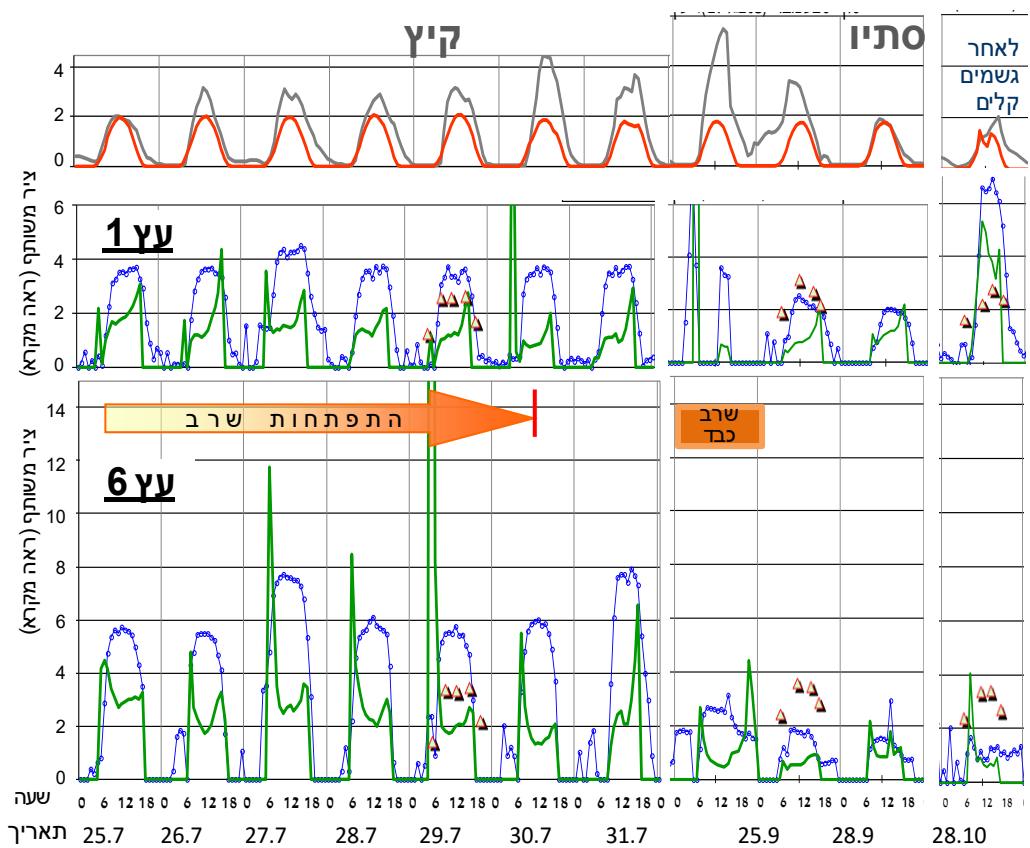
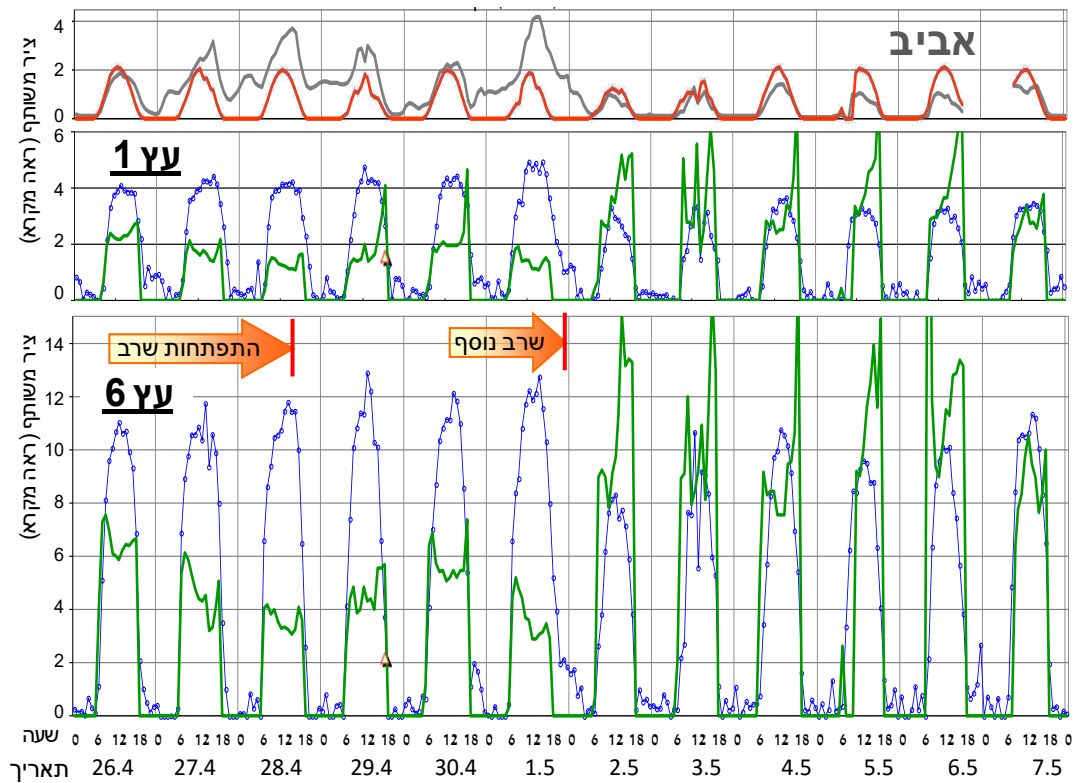
עץ 1 מקטין את מוליכות העץ עם כל עליה ב-VPD בכל יום בצהריים ובהתפתחות תנאי שרב. כתוצאה מכך שיא הדיות אינו גבוה. בעץ 6 המנגנון דומה, אולם מוליכות הנוף גבוהה וכתוצאה מכך הדיות גבוה.

בקיץ (סוף יולי)

בקיצ, ה-VPD גבוה ומוליכות העץ פחתה. עץ 1 שמר על רמת דיות יציבה מאז תחילת מאי. בעץ 6 המוליכות גבוהה רק בשעת הבוקר המוקדמת והיא פוחתת משמעותית בצהריים ובמצבי שרב. בעץ הזה מתפתח מתח מים גבוה יותר בעלווה.

בסתיו (ספטמבר-אוקטובר)

עץ 1 עדיין יכול היה להעלות את המוליכות עם ירידת ה-VPD אחרי השרב. לאחר גשמי הסתיו הראשונים. המתח השלילי בעץ זה ירד והמוליכות והדיות עלו משמעותית. עץ 2 נמצא כבר במתח מים גבוה ובשלבי שלכת וגם הגשם כבר לא שיפר את מצבו.



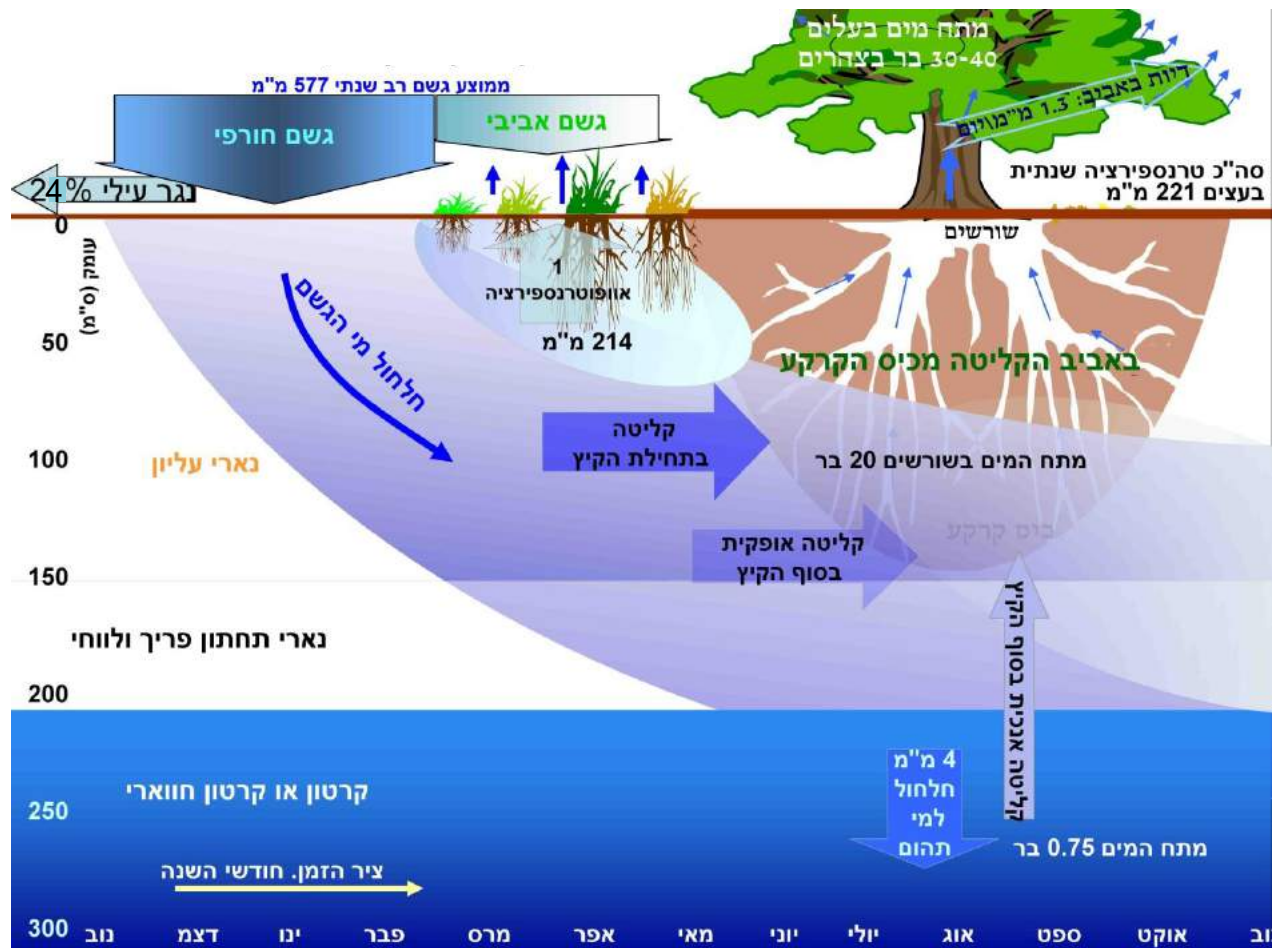
עץ 6	עץ 1	
6.76	6.60	גובה
7.10	6.20	קוטר בוף
70%	90%	עלווה ירוקה באוקטובר

נתוני העצים:

—	גרעון רטיבות באוויר VPD (kPa)
—	קרינת שמש (500 וט/שעה)
—	דיות (טרנספירציה) (ליטר/שעה)
—	מוליכות עץ (מאות ליטר/שעה)
△	מתח עלה שלילי (MPa)

נספח 6. סכימה של הדינמיקה של משק המים בבית הגידול של אלון התבור: השינויים בעומק ובזמן של קליטת המים, חלחול ואידוי-דיות

הסכימה מתבססת על מדידות בעצים ובתת-הקרקע בבית גידול בינוני בשנה ממוצעת



נספח 7. השוואת בתי גידול באזור הים תיכוני

בהכללה, מאגר המים העיקרי בבתי הגידול של חבורת עבדת (וקירטונים אחרים) הוא המים שנאגרים בנקבובי הקירטון. האלון המצוי ומלווי חודרים לסדקים דקים בקירטון הרך, קולטים מים ישירות מהסלע, מנצלים את הממד האנכי, וכך מתאפשרת צפיפות של הצומח. לאלון התבור נדרשים כיסי קרקע כתווך לשורשים. כשהקירטון קשה, אגירות המים מעטה ומתאפשר בעיקר קיום של שיחים ובני שיח. הקרקע על אבן הגיר מתייבשת בקיץ, אין עתודות מים בסלע, ומתאפשר רק קיום של עשבוניים.

חורש גדל ומעמיק שורש גם בבית גידול שונה: בכיסי קרקע בחללים קרסטיים הסלע אינו תורם מים, ומאגר המים הוא בקרקע שבעומק, מתחת לאזור ההתייבשות העליון.

