

חיזוי פוטנציאל המים בגזע במטעים כתחליף לשימוש בתא לחץ לצורכי בקרת השקיה

Prediction of midday stem water potential to eliminate the required use of the pressure chamber for irrigation scheduling

דו"ח שנה א'

שמות החוקרים

שם החוקר	כתובת החוקר	תפקיד במחקר
חוקר ראשי: עמוס נאור Amosnaor51@gmail.com	מו"פ צפון. מועצה איזורית גליל עליון	אחראי על ביצוע המחקר וכתיבת הדו"ח
שמוליק פרידמן vwsfried@volcani.agri.gov.il	המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז וולקני, בית דגן	אחראי על בניית המודלים והרצתם ופיתוח אלגוריתם לחיזוי פוטנציאל המים בגזע
שבתאי כהן vwshep@volcani.agri.gov.il	המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז וולקני, בית דגן	אחראי על בניית מערכות המדידה ואיסוף הנתונים

פברואר 2016

אדר א' תשע"ו

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.



הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

מבוא - גידול עצי פרי באקלים הים תיכוני המתאפיין בקיץ חם ויבש ובחורף קצר וגשום עם כמות משקעים ממוצעת של 500 מ"מ מצריך שימוש בהשקיה במשך עונת האביב והקיץ היבשות. תפקידה של ההשקיה החקלאית היא לספק לצמחים את כמות המים הנדרשת הן מבחינת הכמות והן מבחינת העיתוי על מנת להבטיח את תפקודו הפיזיולוגי התקין של הצמח מחד ועל מנת לקבל את הפריון החקלאי גבוה מאידך.

על מנת לנהל את ההשקיה בצורה יעילה יש צורך במערכת בקרה שתאפיין את דרישת המים של הצמחים ותנהל את ההשקיה בהתאם למצב המים במערכת – קרקע – צמח – אטמוספירה. לפיכך בקרת השקיה צריכה להיות מבוססת על ניטור מצב המים בקרקע או על ניטור משק המים בצמח או על ניטור של ההשפעה האקלימית על משק המים במערכת – או על ניטור של שלושתם יחד.

בעשורים האחרונים נעשה מחקר רב בחיפוש אחר מדד השקיה אולטימטיבי בעצי פרי נשירים – שיאפיין בצורה אמינה את משק המים של העצים ושיהיה קשור באופן יציב לאומדני יבול כמו כמות פרי וגודל פרי. בעשרים שנה האחרונות נמצא כי מדד פוטנציאל המים של הגזע הינו המדד המתאים ביותר לאפיון משק המים של העצים ולכן ניתן באמצעותו לבקר ולנהל את ההשקיה (Naor, 2006).

הערכת משק המים של הצמח מאפשרת לנהל את ההשקיה החקלאית באופן יעיל ומדויק, ומאפשרת את הגדלת החיסכון במים מחד ואת הגדלת הפריון מאידך. אחד המדדים המאפיינים את משק המים של עצים הוא מדד פוטנציאל המים של הגזע. מדד זה מבוסס על מדידות ידניות ומדגמיות של עצים בודדים במטע ולכן אינו מאפשר שימוש יעיל בשיטה זו. בכדי להחליף את השימוש בתא לחץ למדידת פוטנציאל המים בגזע באומדנים המבוססים על מדידות פשוטות ונוחות יותר יש לפתח מודל/מודלים המבוססים על מדידות מטאורולוגיות – צמחיות – קרקעיות. מודלים אלו יאפשרו לקבל הערכה רציפה של פוטנציאל המים של הגזע. שימוש במדידות פשוטות יאפשר ביצוע מספר גדול של מדידות כך שאומדני פוטנציאל המים בגזע יהיו מייצגים.

מטרות המחקר הן לבחון אפשרות שימוש בשלושה מודלים בלתי תלויים לחיזוי פוטנציאל המים בעצה: מודל המתבסס על תנוע רדיאלית של מים בין העצה לקליפה בגזע; מודל המתבסס על תנועת מים בקרקע ומהקרקע אל העצה; מודל אמפירי הקושר בין שטף הטרנספירציה והגרעון בלחץ האדים לבין פוטנציאל המים בגזע.

מטרת המחקר בתקופת הדו"ח הן לבחון את: 1. המודל הרדיאלי של תנועת מים מקליפת הגזע לצינורות העצה בגזע; 2. המודל הקושר את פוטנציאל המים בגזע להתנגדות הנוף לתנועת אידי מים. המודל השלישי (תנועה בקרקע ואל העצה) ייבחן בשנת המחקר השלישית.

מודל דנדרומטריה - המודל מבוסס על חיזוי פוטנציאל המים בעצה ממדידת השינויים המתרחשים בעובי הגזע. בסקאלה היומית ניתן להבחין בהתכווצות, התרחבות וגדילה. אנו מניחים כי הדינמיקה של ההתכווצות קשורה בעיקר בתנועת מים רדיאלית בין קליפת הגזע (Bark) וצינורות העצה (Xylem), כתגובה להפרש בפוטנציאל המים בין שתי הרקמות.

שינויים בקוטר הגזע משקפים סופרפוזיציה של ארבעה תהליכים פיזיולוגיים – פיזיקליים המתרחשים בגזע. I. שינויים פלסטיים (בלתי הפיכים) הקשורים בצימוח רדיאלי שכולל הוספת תאים חדשים על ידי הקמביום וגדילה בלתי הפיכה של תאים קיימים; II. שינויים אלסטיים (הפיכים) הנובעים מהידרציה ודהידרציה של התאים החיים ברקמות הרכות כתוצאה משטפי מים רדיאליים אל העצה וממנה; III.

שינויים תרמיים (הפיקים) הגורמים להתפשטות והתכווצות הרקמות השונות IV. השינויים הנגרמים כתוצאה ממאמצי מתיחה בעצה על ידי הלחצים השלילים השוררים ברקמה זו.

המהלך היומי של עובי הגזע נובע משינויים יומיים בפוטנציאל המים בעצה. השטפים הציריים בעצה הם גדולים בסדר גודל לפחות בהשוואה לשטפים הרדיאלים כך שניתן להניח שפוטנציאל המים בעצה לא מושפע מהשטפים הרדיאלים. המהלך היומי של השינויים בעובי הגזע נמצא בהסחה של כשעתיים בהשוואה למהלך היומי בפוטנציאל המים בגזע כך שלא ניתן להניח שיווי משקל מידי.

המודל המכניסטי הנוכחי מבטא את הקשר בין השינויים בעובי הגזע לבין פוטנציאל המים בגזע. גישת המחקר היא בניית מודל פשוט ככל האפשר ולהתבסס ככל שניתן רק על פרמטרים שניתן למדוד באופן בלתי תלוי. בשלב זה של המחקר הזנחנו את מרכיב הגדילה שהוא קטן בטווחי זמן קצרים ומשמעותי לאורך זמן. כמו כן התעלמנו מהשינויים הנובעים מהתכווצות והתרחבות העצה בשל הערכים הקטנים (יוצג בהמשך). השינויים התרמיים קטנים ולכן הזנחנו אותם.

אנחנו משתמשים בחוק הוק (1) הקושר בין שינויי הלחץ $(P_b - P_a)$ לשינויים בעובי הקליפה $(r_b - m)$ כשאנחנו מניחים שמודולוס האלסטיות $(E_b - P_a)$ קבוע. r_{b0} הוא עובי הקליפה ההתחלתי. למישוואה פיתרון אנליטי (2).

$$\frac{dP_b}{dr_b} = \frac{E_b}{r_{b0}} \quad (1)$$

$$P_b(r_b) - P_b(r_{b0}) = \frac{E_b}{r_{b0}}(r_b - r_{b0}) \quad (2)$$

שטף המים הרדיאלי $(q - m/s)$ (3) הוא מכפלה של המוליכות ההידרולית של הממברנה החצי חדירה $(L - m^3 m^{-1} Pa^{-1} s^{-1})$ בהפרש הלחצים בין העצה $(\psi_x - P_a)$ לקליפה – הסכום של פוטנציאל הטורגור והפוטנציאל האוסמוטי $(\pi_b - P_a)$.

$$q = L(p_b + \pi_b - \Psi_x) \quad (3)$$

שטף המים מוגדר גם כקצב השינויים בעובי הקליפה (4) עם הזמן (t) בהנחה של נקבוביות שווה לאחד.

$$q = \frac{dr_b}{dt} \quad (4)$$

נשווה בין (3) ל-(4) ונציב את (2):

$$\frac{dr_b}{dt} = L(p_b(r_{b0}) + \frac{E_b}{r_{b0}}(r_b - r_{b0}) + \pi_b - \Psi_x) \quad (5)$$

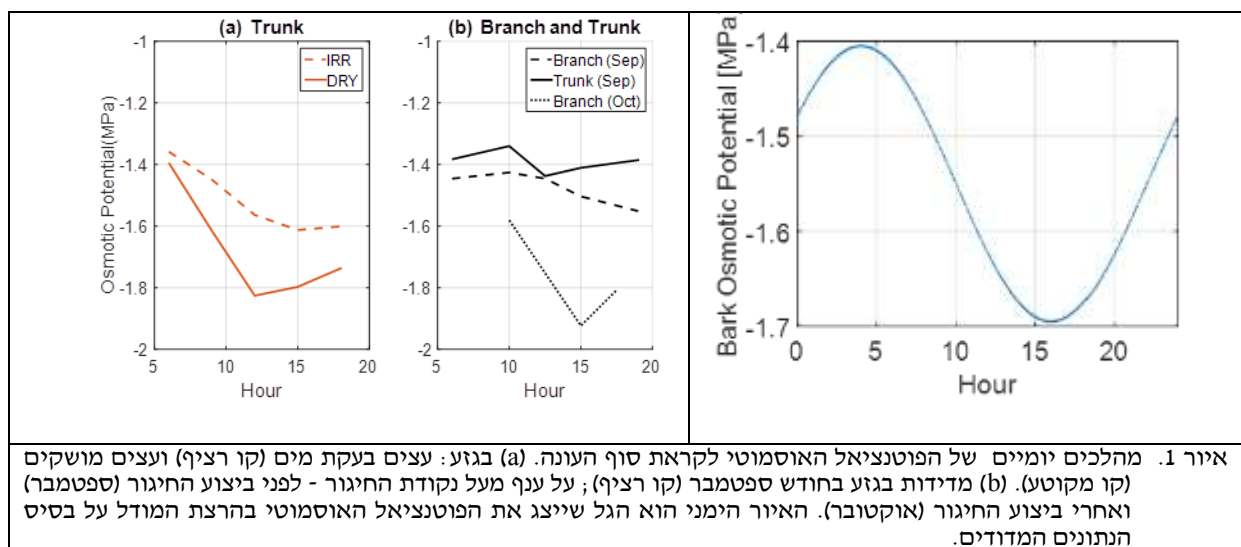
למישוואה פיתרון אנליטי המאפשר גם לבדוד את פוטנציאל המים בעצה (6).

$$\psi_x(t) = -\frac{dr_b}{Ldt} + P_b(r_{b0}) + \frac{E_b}{r_{b0}}(r_b(t) - r_{b0}) + \pi_b(t) \quad (6)$$

מודל אמפירי הקושר את פוטנציאל המים להתנגדות חופת לתנועת מים - שטף הטונספירצה ($q - \text{mm/s}$) הוא ההפרש בלחץ האדים ברוויה ללחץ האדים באוויר ($VPD - \text{kPa}$) מחולק בהתנגדות חופת העץ לתנועת אידי מים ($R_c - \text{s/m/kPa}$). מדידת שטף הטונספירצה בשיטת גרנייה ונתוני לחץ האדים מאפשרים לחשב את התנגדות חופת העץ לתנועת אידי מים. פוטנציאל המים בגזע מחושב מתוך התנגדות חופת העץ לתנועת אידי מים בהתבסס על קשר אמפירי ביניהם.

תוצאות ודיון

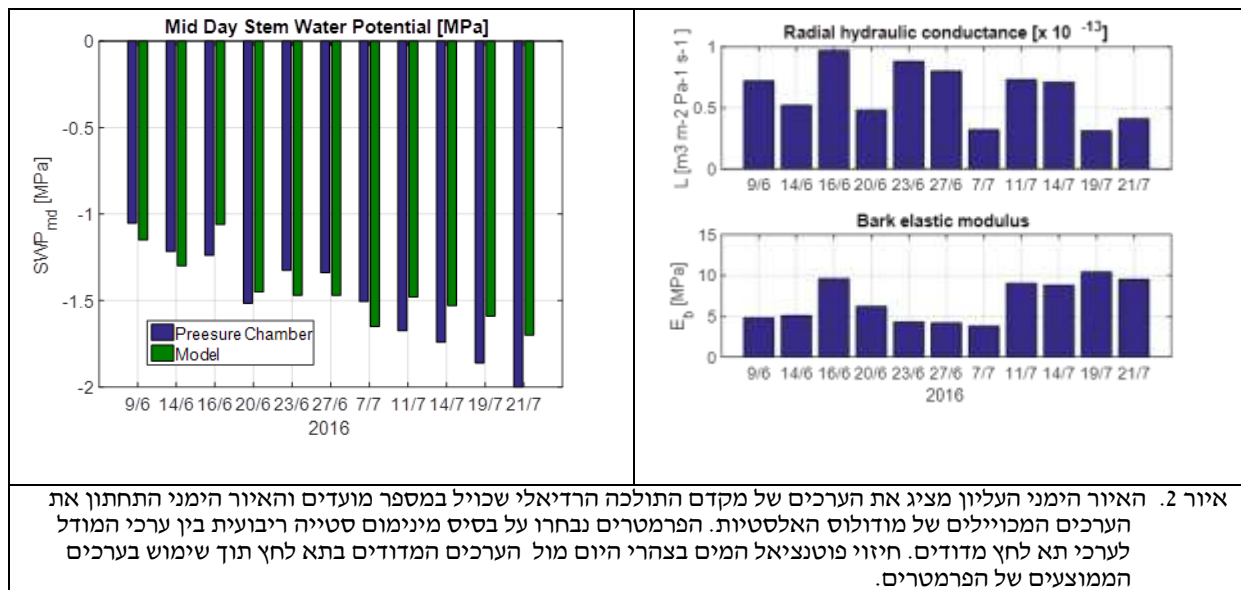
מודל דנדרומטריה – מודל הדנדרומטריה מתעלם משינויים בפוטנציאל האוסמוטי לאורך היום. מדידות של הפוטנציאל האוסמוטי בקליפה (איור 1) הראו שינויים יומיים שלא ניתן להתעלם מהם ולכן בניתוחים שערכנו השתמשנו במהלך יומי של הפוטנציאל האוסמוטי בעל צורת סינוס שהותאם לנתונים שנמדדו לפני החיגור.



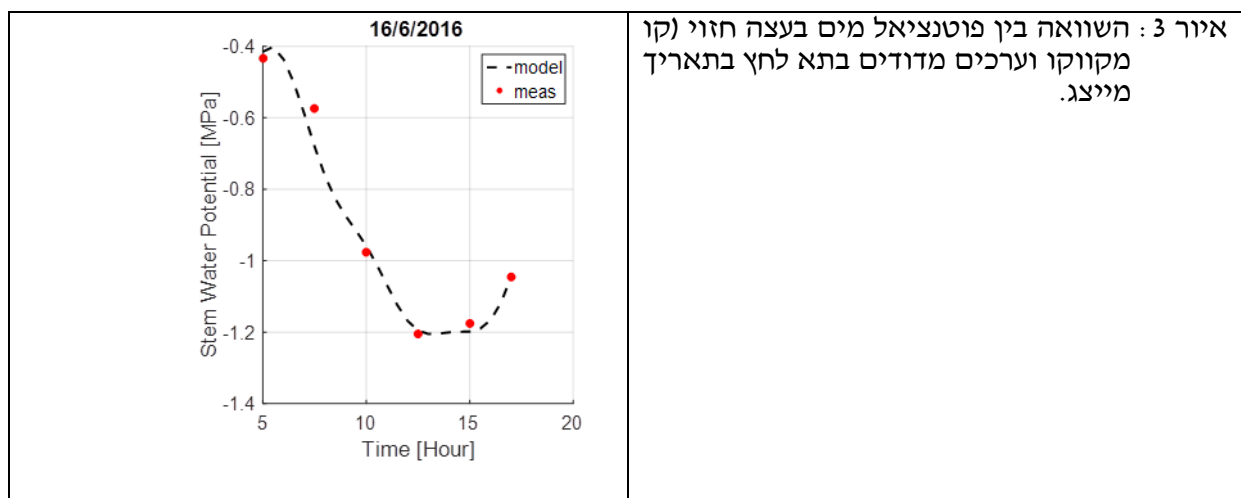
המדידות נערכו לקראת סוף העונה ויש צורך לבדוק את המהלך היומי של הפוטנציאל האוסמוטי לאורך העונה כמו גם השפעת עומס היבול והקטיף. ברור שצריך גם לבצע מהלך יומי ברזולוציה גבוהה יותר. החיגור גרם לירידה בפוטנציאל האוסמוטי מעל החיגור (איור 1b) שמשמעותו עליה בריכוז הסוכרים מעל החיגור, כנראה על חשבון סוכרים מתחת לחיגור. כדאי לבחון את השפעת החיגור מעל הדנדרומטר למיתון המהלך היומי של הפוטנציאל האוסמוטי לרמה שתאפשר להתעלם מהמהלך היומי. במידה וכיוון זה יצלח נאפיין את ההשתנות העונתית של הפוטנציאל האוסמוטי בעצים מחוגרים מעל הדנדרומטר. בחינה ראשונית של נושא זה תתחיל בשנת המחקר הבאה ותושלם במחקר ההמשך.

בוצעו מדידות רציפות של שינוי בעובי הגזע באמצעות דנדרומטר על תשעה עצים שהיו בתהליך הצמאה. בוצעו 11 עקומים יומיים של פוטנציאל מים בעצה באמצעות תא לחץ בין 9/7 ל-21/7 ובכל אחד מימי המדידה בוצע אומדן הפרמטרים של המודל. המוליכות ההידרולית נעה בתחום של $0.25-0.95 \text{ m}^3 \text{ Pa}^{-1} \text{ s}^{-1}$ (איור 1) ומודולוס האלסטיות נע בתחום 2.5-10 MPa. פיתחנו טכניקת מעבדה למדידת מודולוס האלסטיות לצורך צמצום הפרמטרים שיש לאמוד בצורה אמפירית ובשנת המחקר השלישית נבחן את ההשתנות של לאורך העונה. השוואה בין פוטנציאל מים בעצה מחושב מהמודל ומדוד (איור 2) מראה על התאמה סבירה. חיזוי הפוטנציאל נעשה עם ערך ממוצע של שני הפרמטרים לכל ימי המדידה. נראה

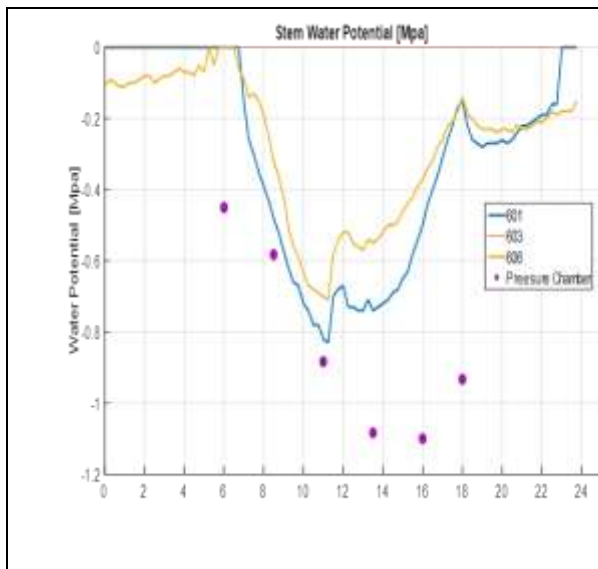
שההפרש בין הערך החזוי למדוד גדל לקראת סוף התקופה (איור 2) דבר היכול להצביע על שינויים בפרמטרים לאורך בתקופה.



כאמור בכל יום מדידה בוצע כיוול של המודל ויש התאמה כללית טובה בין הערך החזוי למדוד (איור 3). יחד עם זאת נראית אי התאמה קלה בשעות הבוקר ואין מדידות תא לחץ בלילה כך שקיימת אפשרות של סטייה גם בשעות אלה.



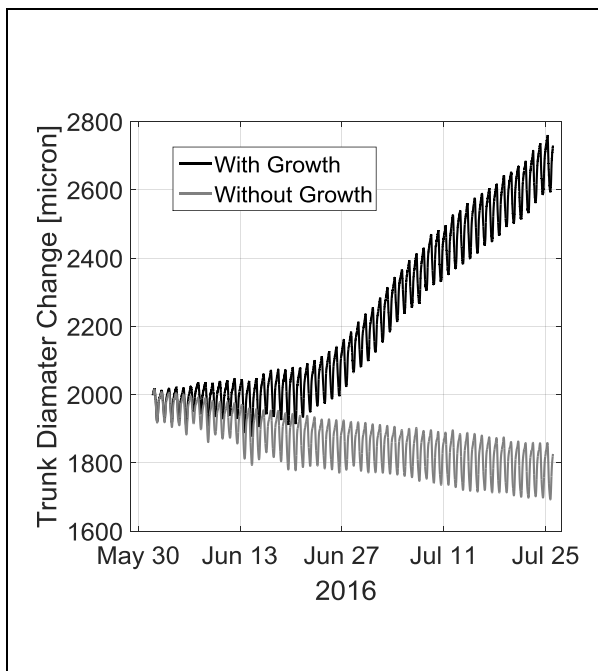
יש צורך במדידות תא לחץ בתדירות גבוהה לבחון את הנחות המודל ולצורך זה הותקנו שלושה חיישנים רציפים של פוטנציאל המים בעצה. החיישנים הראו קריאות דומות במעבדה (לא מוצג) ובשדה התקבלו הבדלים בין החיישנים. בנוסף המהלך היומי של פוטנציאל המים המדוד באמצעות החיישנים הראה התנהגות לא הגיונית בחלק משעות היום (איור 4). היה אחור בירידת הפוטנציאל בחיישנים בבוקר והיה שיפור שאינו מוסבר בפוטנציאל בשעה 11 עם סיגנל דומה בשני החיישנים.



איור 4: עקום יומי של פוטנציאל המים בעצה בשני חיישנים על אותו עץ ומדידות תא לחץ. חיישן 603 לא נתן סיגנל ביום זה.

להערכתנו הסטיות בשדה נובעות מבעיה של שיווי משקל תרמי שהוא קריטי למדידות פסיכרומטריה ושתי מעבדות אמיונות בעולם איתן אנחנו נמצאים בקשר מצביעות על ממצאים דומים. במחקר ההמשך בכוונתנו לבצע מדידות רציפות של פוטנציאל המים בעצה בתנאי טמפרטורה מבוקרים כך שנוכל לבחון את הנחות המודל ולהציע שינויים במידת הצורך.

מודל הדנדרומטריה מתעלם מהגדילה אך לאורך העונה יש גידול משמעותי (איור 5) של הגזע שאי אפשר להתעלם ממנו. במחצית השניה של יוני, לאחר הקטיף, חלה עליה בגידול היומי וברור שיש שינויים בגדילה לאורך העונה שיש להתייחס אליהם.

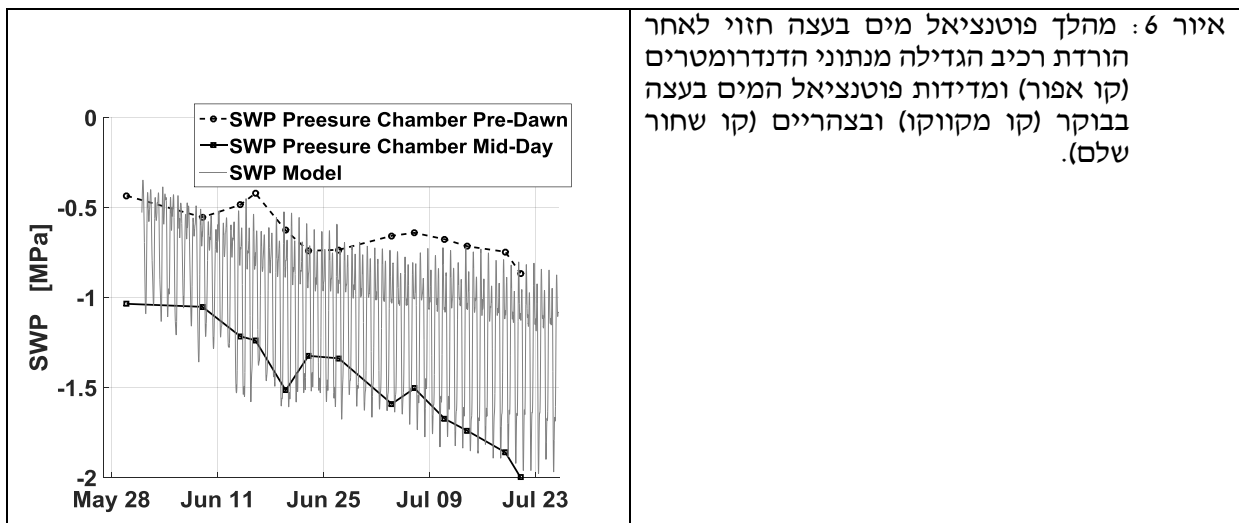


איור 5: מהלך עונתי של שינויים בעובי הגזע כפי שנמדדו על ידי דנדרומטר. הקו השחור מייצג את השינויים בגזע לאחר הורדת הגידול.

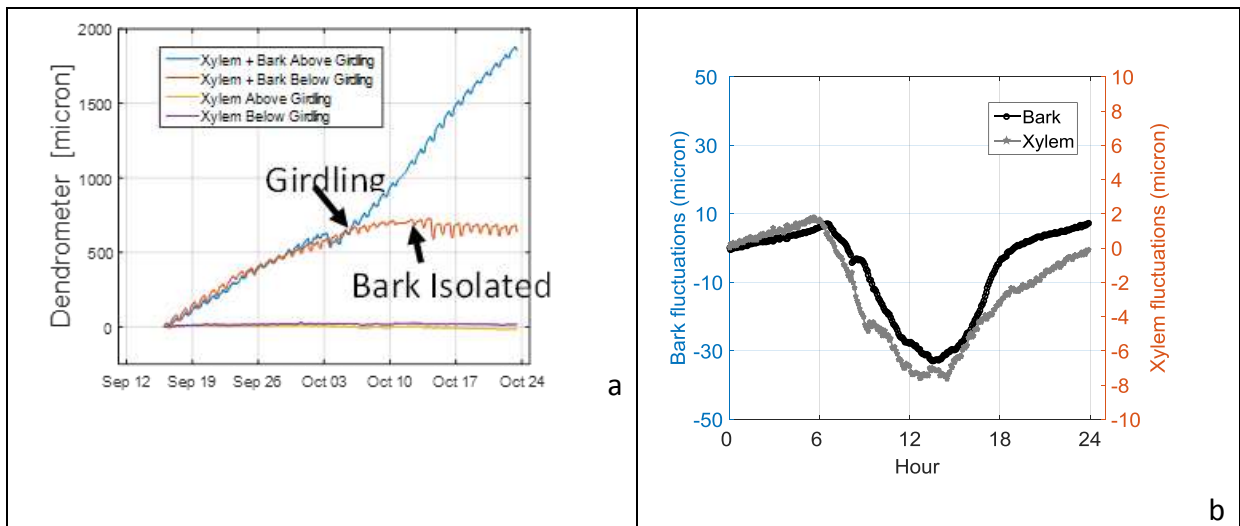
על מנת לבחון את המודל הקיים ניקינו את הגדילה בהתבסס על מודל גדילה של תאים המתאר את קצב הגידול ברדיוס כמקדם גידול (\emptyset) המוכפל בהפרש בין לחץ הטורגור (P_b) וסף לחץ שמתחתיו אין גדילה (Y). השתמשנו ב- $\emptyset = 1.15 \times 10^{-3} \text{ MPa s}^{-1}$ שנמצא באפרסק (Genard et al, 2001).

$$\frac{dr_{growth}}{dt} = \phi(P_b - Y)$$

המהלך העונתי הממוצע של עובי הגזע מצביע כאמור על גדילה משמעותית (איור 5) ובניקוי רכיב הגדילה נראית התכווצות קלה של הגזע כתוצאה מהעדר השקיה והתפתחות עקת מים. ביצענו חיזוי של פוטנציאל המים בעצה לאורך התקופה (לאחר ניקוי הגדילה) וערכנו השוואה למדידות פוטנציאל מים בעצה באמצעות תא לחץ בבוקר ובצהריים (איור 6). ככלל החיזוי נראה סביר אבל ברור שיש מקום לשלב את גידול הגזע במודל חיזוי פוטנציאל המים בעצה, נושא שיטופל בהצעת ההמשך.

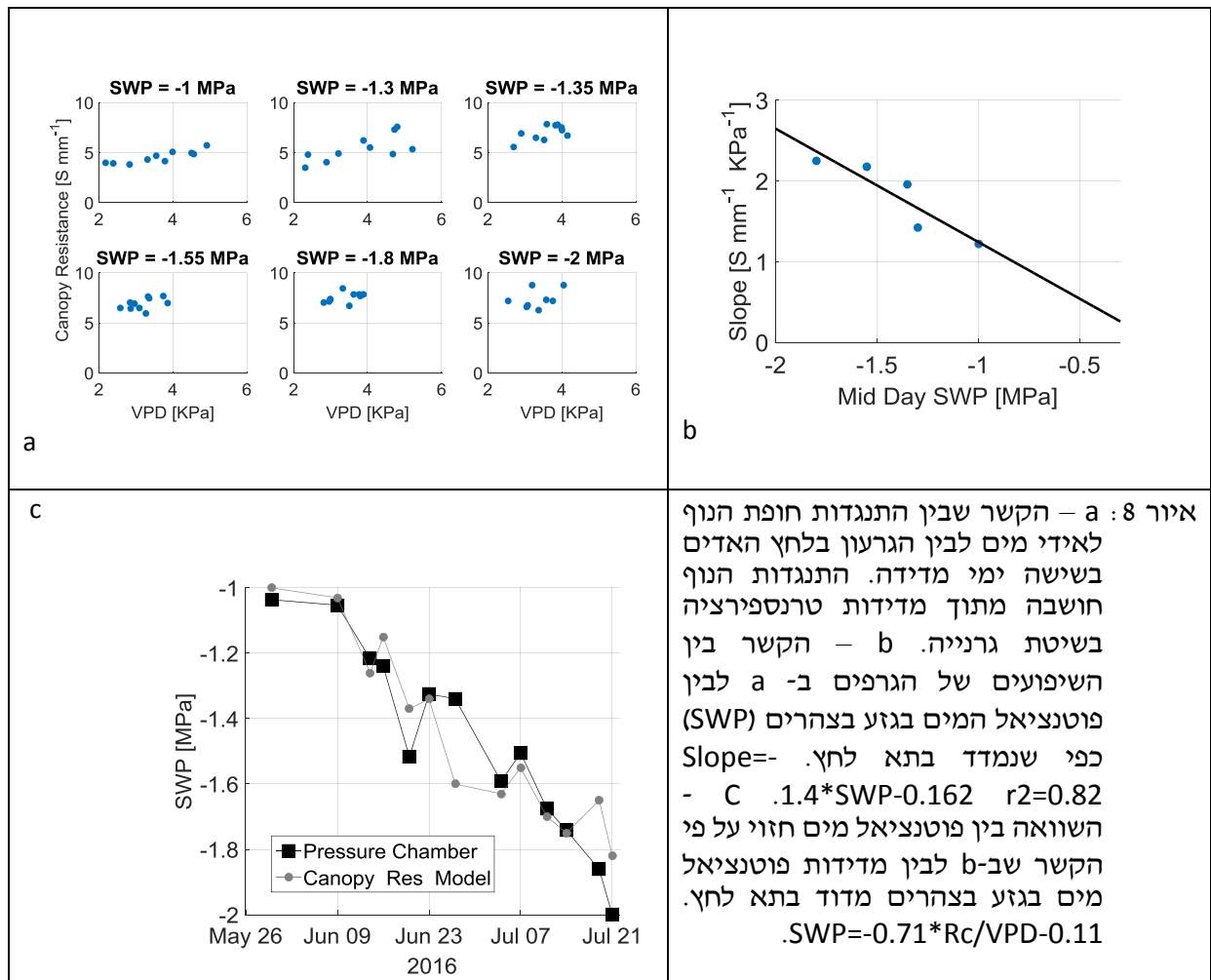


מדידות של שינויים בעובי הגזע מעל ומתחת לנקודת החיגור (איור 7a) מצביעות על כך שמתחת לחיגור נפסק גידול הגזע. ניתן יהיה לשקול חיגור חלקי של הגזע מעל מיקום הדנדרומטר לביטול הגדילה במידה והמודל המשלב גדילה יסבך אותנו עם פרמטרים רבים שידרשו כיוול חוזר לאורך העונה. מעל החיגור חלה עליה בגדילה הקשורה אולי בעליית סוכרים (איור 1). עובי הגזע ללא הקליפה (עצה וליבה) לא השתנה כל התקופה ולא הושפע מהחיגור. ההתכווצות היומית של הגזע בלי קליפה הייתה כ-25% מההתכווצות עם קליפה (איור 7b) התכווצות גבוהה יותר מהמדווח בספרות. ההתכווצות של הגזע ללא קליפה שמרה על ערך דומה גם במדידות קודמות שהתחילו באוגוסט (לא מוצג) כשההתכווצות של הגזע עם הקליפה הייתה מעל 100 מיקרון. המשמעות היא שהתרומה היחסית של העצה להתכווצות עולה לקראת סוף העונה. יש צורך לאפיין את מהלכי ההתכווצות של העצה לאורך כל העונה ולבחון את המרכיב התרמי בהתכווצות זו. ההתאמה הטובה של המודל ללא הגידול למרות התעלמות מהתכווצות העצה קשורה כנראה למהלך יומי דומה של התכווצות העצה והקליפה, אך ברור שיהיה צורך להכניס למודל את מרכיב ההתכווצות של העצה.



איור 7: a. השתנות עובי הגזע בשתי נקודות קרובות. בתחילת אוקטובר נעשה חיגור מסחרי עדין מעל הדנדרומטר החום ובמחצית אוקטובר נעשה חיגור עבה שהקיף את הדנדרומטר. בנוסף יש מדידות של שינויים בעובי הגזע ללא קליפה מעל ומתחת לחיגור (שני הקווים התחתונים). b. מהלך יומי של התכווצות הגזע עם ובלי קליפה במהלך אוקטובר.

מודל אמפירי הקושר את פוטנציאל המים להתנגדות חופת העץ לתנועת מים - התנגדות חופת העץ לתנועת אידי מים חושבה בשישה מהלכים יומיים של מדידות טרנספירצה (איור 8a) ונמצא קשר לינארי ברור בין ההתנגדות לבין הגרעון בלחץ האדים שהוא הכח המניע את הטרנספירציה. התקבלו שיפועים שונים עם חותך זהה. נמצא קשר לינארי בין שיפועי הגרפים שבאיור 8a לבין פוטנציאל המים בגזע בצהריים וקשר זה שימש לחיזוי פוטנציאל המים בגזע (איור 8c). ככלל החיזוי של פוטנציאל המים נראה סביר כשיומיים יש סטיות גדולות יחסית. חשוב לזכור שהקשר שבין התנגדות חופת העץ לתנועת אידי מים והפוטנציאל חושב ממדידות שנעשו בחלק מימי המדידה שבין תחילת יוני וסוף יולי ולכן צריכה להיבחן השאלה האם הקשר הנייל קבוע למשך כל העונה. נושא זה ייבחן בשנת המחקר השלישית.



סיכום – המודל (ללא גידול גזע) חוזה היטב את פוטנציאל המים בעצה כשבמהלך היומי יש סטיות קלות בבוקר ובשל מחסור בנתונים בלילה לא ברור מה איכות החיזוי בלילה. נידרשת מדידה בתדירות גבוהה של פוטנציאל המים בעצה לצורך בחינת המודל והדבר יעשה באמצעות חיישנים רציפים בתנאי טמפרטורה מבוקרים. התרומה היחסית של התכווצות העצה משמעותית ומשתנה לאורך העונה ויש להכניס רכיב זה למודל. נמצאו מהלכים יומיים של הפוטנציאל האוסמוטי המחייבים התייחסות לרכיב זה. יש אפשרות שחיגור ימתן את השינויים הנייל. גידול הגזע העונתי משמעותי ולא ניתן להתעלם ממנו. יש צורך להכניס את גידול הגזע למודל. חיגור ביטל את גידול הגזע באזור הדנדרומטר ונבחן אפשרות לחגר מעל הדנדרומטר, דבר שישחרר אותנו מהצורך להכניס את הגידול למודל. כמובן צריך לבחון את השפעת החיגור לאורך זמן. פיתחנו טכניקה למדידת מודול האלסטיות של קליפה דבר שיצמצם את מספר הפרמטרים שיהיה צורך לאמוד בצורה אמפירית. יש מקום לפתח טכניקה דומה למודולוס האלסטיות של העצה בצורה דומה לזו שפותחה לקליפה.

מסקנות - בחינת השינויים היומיים בפוטנציאל האוסמוטי והכנסת גידול הגזע והתכווצות העצה למודל כמו גם מדידות רציפות של פוטנציאל המים בגזע לצורך בחינה מדוקדקת של הנחות המודל מחייבים העמקה ולצורך זה מוגשת הצעת המשך.

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
לבחון חיזוי פוטנציאל המים בגזע באמצעות מודלים של תנועת מים ברצף קרקע-צמח-אטמוספירה בהתבסס על מדידות פשוטות ואנלוגיות של מתח המים בקרקע, קצב זרימת מים בגזע, שינויים בעובי הגזע ונתונים מטאורולוגיים.
עיקרי הניסויים והתוצאות.
<p>תכנית המחקר – הניסוי מבוצע בנקטרינה בוגרת בחוות המטעים של מו"פ צפון בעמק החולה. הוקמה תשתית לניסוי השקיה עם ארבעה טיפולים. הותקנו דנדרומטרים, חיישני זרימת מים, טנסיומטרים ב-12 עצים. בעונה זו נבחנה התגובה למחזור ייבוש, נבחנו המהלכים היומיים של הפוטנציאל האוסמוטי ונעשתה הפרדה בין גידול הגזע עם ובלי קליפה. הושלמה הבחינה של חיישן רציף למדידת פוטנציאל מים בגזע.</p> <p>תוצאות עיקריות – התכווצות העצה משמעותית ולא ניתן להתעלם ממנה וכך גם המהלכים היומיים של הפוטנציאל האוסמוטי. גידול הגזע לאורך העונה משמעותי והורדנו את הרכיב הזה לבחינת המודל שמתעלם מהגדילה. תוצאות חיזוי המודל לאחר הורדת גידול הגזע היו סבירות. התכווצות העצה גדולה ואי אפשר להתעלם ממנה. חיגור מבטל את הגדילה וקיימת אפשרות שניתן יהיה להשתמש בזה ככלי לפשט את המודל. לא ניתן לבצע מדידות רציפות של פוטנציאל מים בעצה בשדה בגלל רגישות תרמית אך ניתן לבצען בתנאים מבוקרים.</p>
מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
הוכחה ייתכנות המודל. יש צורך להכניס את גידול הקליפה לאורך העונה ואת התכווצות העצה למודל. יש לאפיין את ההשתנות היומית של הפוטנציאל האוסמוטי לאורך העונה. יש צורך במעקבים רציפים אחר פוטנציאל המים בעצה בתנאי טמפרטורה מבוקרים על מנת לאמת את הנחות המודל. בשנת המחקר השלישית נתחיל לעסוק בנושאים הני"ל ומוגשת בקשה להמשך המחקר.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתרה לביצוע תוכנית המחקר?
יש צורך לבחון את היתכנות המודל החדש שמתחשב בגידול הגזע ובהתכווצות העצה. השלמת המחקר תצריך להמשיכו לשלוש שנים נוספות.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פנטטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
לא נעשה כל פירסום של המחקר עדיין.
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
←
← ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
←
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* -

*יש לענות על שאלה זו רק בדוח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדוח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים