

נספח 1. שיטות וחומרים

אתר המחקר שנבחר הוא נחל שיזף, בקצה הצפוני של עמק הערבה בדרום ישראל (30°44'N, 35°14'E, 143 מטר מתחת לפני הים). מידע מטאורולוגי רציף נאסף מתחנת המדידה בחצבה (תחנה מטאורולוגית מספר 340528) הממוקמת במרחק של כ-7 ק"מ משטח המחקר ומופעלת על-ידי השירות המטאורולוגי הישראלי. האקלים באזור חם ויבש: הממוצע הרב-שנתי של הטמפרטורה המרבית, הממוצעת, והמינימלית בקיץ הוא 40.2°C, 33.2°C ו-26.2°C, בהתאמה, ובחורף 19.6°C, 14.4°C ו-9.1°C, בהתאמה. כמות המשקעים השנתית הממוצעת נעה בין 20 ל-70 מ"מ בשנה, בחודשים אוקטובר-מאי (איור 1), והיא מאופיינת בשונות בין-שנתית גבוהה [13]. לביצוע המדידות בעצים עצמם נבחרו עצים של שיטה סלילנית ושיטת הסוכך המפוזרים בוואדי (לפחות 10 מטרים בין עץ לעץ). נמדדו גדילת היקף גזע, זרימה בגזע ועונתיות העלווה.

גדילת היקף הגזע: היקף הגזע נמדד באמצעות דנדרומטרים (Dendrometer) אוטומטיים (DRL26, EMS, Brno, Czech Republic) [15] ברזולוציית זמן גבוהה (כל שעה) במשך כשלוש שנים. המכשירים האלה מודדים שינויים בהיקף הגזע ברגישות של 1 מיקרומטר, ואוגרים את המידע בתדירות שעתית. כדי להבטיח שהמידע המתקבל ממכשיר הדנדרומטר אכן אמין, הותקן מכשיר אחד על גזע של שיטה סלילנית מתה, ואכן לא נצפו בו שינויים לאורך התקופה. (הדנדרומטרים אופסו באחד בינואר כל שנה).

זרימה בגזע: זרימת נוזל עצה בגזע תועדה במשך שנה באופן רציף החל בנובמבר 2015. שישה חיישנים תרמיים מפוצלים לשניים יוצרו במעבדות בגרמניה (University of Bayreuth) ובישראל (ARO Volcani center). החיישנים חוברו לגזעי העצים בשוליים החיצוניים של העצה (2 ס"מ) וחוברו לאוגרי מידע. את החשמל לאוגרי המידע ולחיישנים סיפק לוח סולארי (20 ואט). מדידות זרימה בגזע וניתוחן התבססו על שיטתם של Granier and Loustau [16].

עונתיות: כדי למדוד שינויים בעלוות העץ עקבנו אחר השינוי בצבעים באופן כמותי. העצים שנחקרו צולמו כל חודש מנקודה קבועה בגובה ובזווית צילום קבועים (תמיד מדרום לצפון), ובאותה המצלמה (Nikon AW110). בחרנו להשתמש במדידות האור הנפלט מהאדום (Red), הירוק (Green), והכחול (Blue), או בראשי תיבות RGB. בשיטה זו ניתן לייצג כל צבע בשלושה ערכים (ערך בכל ערוץ), והערכים של כל ערוץ נעים בין 0 ל-255.

מדידה כמותית של השינויים בעלווה של עצי השיטה נעשתה על-ידי חישוב מדד עוצמת הצבע הירוק (GCC= Green Chromatic Coordinate). מדד זה (בתחום 0-1) מייצג את החלק

$$GCC = \frac{G}{G+R+B}$$

היחסי של הירוק (G) מתוך הסכום של כל הערוצים גם יחד

התמונות נותחו בתוכנה הסטטיסטית R (R core Team 2013) בקוד המאפשר לכמת את השינוי בערך ה-GCC עם הזמן (ערך בתחום 0–1) ^[17]. כיוון שכל התמונות צולמו מאותה נקודת זווית צילום (מוזכר למעלה), השתמשנו בקוד ב-R שפורסם לאחרונה (Phenopix) ^[17] המאפשר ניתוח של מספר רב של תמונות באופן אוטומטי על-ידי מדידת ה-GCC באזור שמוגדר וקטוריאלית (ROI=region of interest) על כל התמונות באופן שווה.