

חס, חס, חס... מתייבש אלונים ושינוי אקלים במבט ארוך טווח



סיכום ניטור אלונים 2009-2021, רמת הנדיב

יעל נבון¹, ליאת הדר¹, חוסיין מוקלדה²,
ד'וזה גרינצוויג³

¹פארק טבע רמת הנדיב

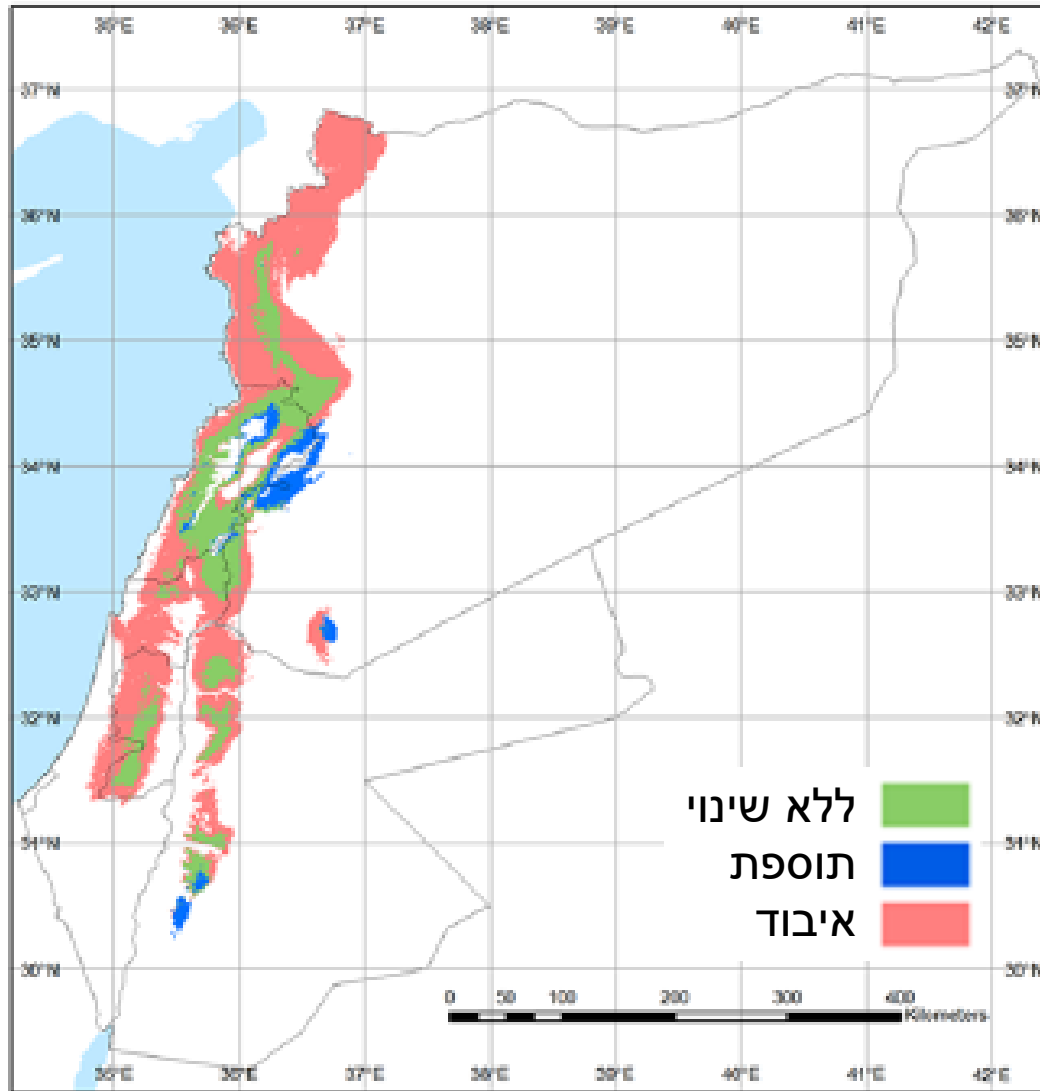
²מנהל המחקר החקלאי

³האוניברסיטה העברית בירושלים



רואים רחוק
רואים שקוף
19.3.2024
רמת הנדיב
20 שנות מחקר אקולוגי וניטור ארוך טווח בישראל

RCP 8.5 (high emissions scenario)



- ☐ אלונים מוכרים ממוקמות רבים בעולם
- ☐ באזור הים התיכון שיעור התמותה של העצים עולה בעקבות יובש
- ☐ חיזוי גודל השטח שמתאים לצמיחה של אלון מצוי באזורנו בשנת 2050 (סימולציה)- ברוב המקומות במזרח הים התיכון יש סכנה של איבוד שטחים שבהם אלון מצוי יכול להתקיים

רקע כללי

- תופעה ברורה של התייבשות אלון מצוי (*Quercus calliprinos*) נצפתה בעצים רבים ברמת הנדיב (2008)
- תופעה דומה דווחה במספר אזורים בארץ ובעולם
- ממחקר שנערך בכרמל ובגליל התחתון עולה - עצי האלון רגישים ליובש ובצורת ממושכים (סבר, 2001)
- הוחלט לערוך מעקב רב שנתי אחר מצב העצים ולבחון את התלות בכמות המשקעים ובפיזורם (יוני, 2009)



מטרת הניטור

- לעקוב בשיטות חזותיות אחר שינויים במצבם של עצי אלון מצוי ברמת הנדיב בתגובה לשינוי האקלים, הבצורת והתנודות בכמויות המשקעים

גישה

- עומדי האלון המצוי ברמת הנדיב הינם משאב חשוב ומהווים **בית גידול ייחודי** בנוף הפארק
- רמת הנדיב **כבית גידול גבולי** מבחינת זמינות המים שדרושה לקיומם של עצי אלון מצוי
- שימוש באוכלוסיית האלונים ברמת הנדיב **כמקרה בוחן** לבדיקת תגובת עצי אלון מצוי בוגרים לתנאי יובש

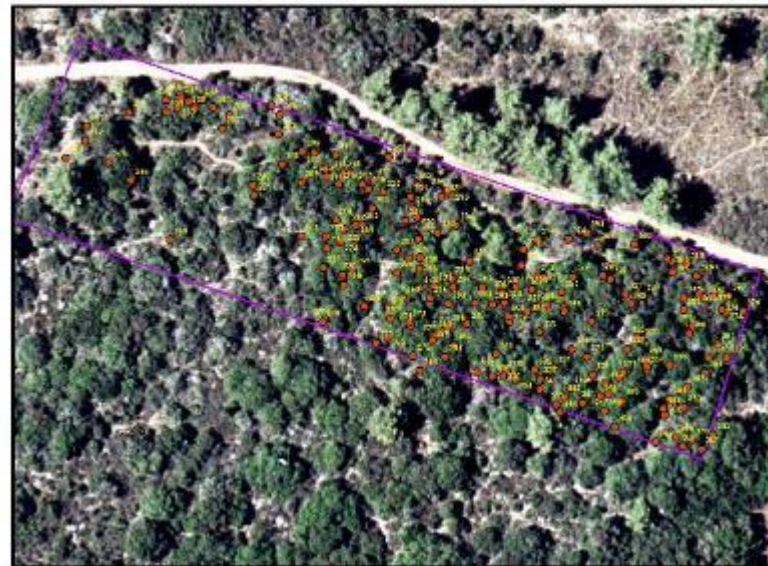
מערך הניטור

- לניטור נבחרו שלוש חלקות שבהן יש עומדים צפופים של אלון מצוי
- חלקות 1 ו-2 נמצאות בצפון מערב הפארק ואין בהן רעיה
- חלקה 3 נמצאת בצפון הפארק והיא תחת רעית בקר, בשנת 2013 הניטור בה הופסק

Plot 1



Plot 2



חלקות מעקב-אלון מצוי



מדדים חזותיים (ויזואליים) לניטור

לא נמצא קשר בין השתנות מצב החופה לבין מדדי העצים כגון גובה, קוטר גזע ראשי ומספר גזעים משניים

מספר סידורי של העץ

גובה העץ

מספר גזעים

קוטר גזע ראשי

דרגת היובש של העלווה (בתחילה 1-3, בהמשך 0-4)

צפיפות העלווה (בתחילה 1-2, בהמשך 0-2)

התחדשות (מצוואר השורש/מהעץ עצמו)

מטפסים (מין, דרגת הפרעה 0-3)

נוכחות בלוטים (0-3)



עדכון מדדים



☐ מדדי הניטור נבחרו על פי סטנדרטים של ניטור עצים בשווייץ ובקהילה האירופית והאו"ם (CEC- UN/ECE 1994, Dobbertin et al. 2009)

☐ צפיפות עלווה ירוקה נקבעה בסקאלה של אחוזים על ידי השוואת הערכת עין של הדוגם למפתח מצולם של עצים בדרגות צפיפות עלווה שונות (רפרנס)

☐ אחוז עלים יבשים ואחוז כיסוי מטפסים נקבעו על פי הערכת עין

☐ המדדים הרציפים נערכו ברזולוציה של 5%

☐ נוכחות בלוטים על העצים נקבעה על סקאלה סידורית מ-0 (אין בלוטים) ועד 3 (שופע בלוטים)

2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	פרמטר
v	v	v										עלים יבשים (קטגוריאלי)
			v	v	v	v	v	v	v	v	v	עלים יבשים (%)
v	v	v										צפיפות עלווה ירוקה (קטגוריאלי)
			v	v	v	v	v	v	v	v	v	צפיפות עלווה ירוקה (%)
v	v	v										כיסוי החופה ע"י מטפסים (קטגוריאלי)
			v	v	v	v	v	v	v	v	v	כיסוי החופה ע"י מטפסים (%)
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	נוכחות בלוטים (קטגוריאלי)
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v			התחדשות ReSprouting (קטגוריאלי)

- מתחילת הניטור (2009) ועד 2011 העצים נדגמו בצורה קטגוריאלית, כלומר המדדים לקביעת מצב העצים היו סידוריים ולא רציפים (מודגשים בירוק)
- החל מ-2013, עבור חלק מהמדדים, נעשה מעבר לשימוש במדדים רציפים (מודגשים בכתום)
- הזנת הנתונים מתבצעת ישירות לאפליקציה ייעודית והנתונים עוברים אוטומטית לדשבורד האלונים ונגישים לצפייה

בחלי העץ
כל העצים

בחלי חלקה
שתי החלקות

שנה
כל השנים

אחוז צפיפות עלווה

צפיפות העלים היחזקים בחופת העץ הצפיפות נקבעת עפ"י הערכת עין בשטח, בעזרת מדריך מאולם של קטגוריות צפיפות שונות



צפיפות עלווה | מידע נוסף | צפיפות עלווה על ציר הזמן

אחוז עלים יבשים

מכלל העלווה היחקה של העץ אחוז העלים היבשים נקבע עפ"י הערכת עין בשטח



עלים יבשים | מידע נוסף | אחוז עלים יבשים על ציר הזמן

אחוז כיסוי מטפסים על חופת העץ

אחוז הכיסוי נקבע עפ"י הערכת עין בשטח



מידע נוסף

התפלגות הדיווחים לפי כמות הבלוסים (מספר דיווחים)



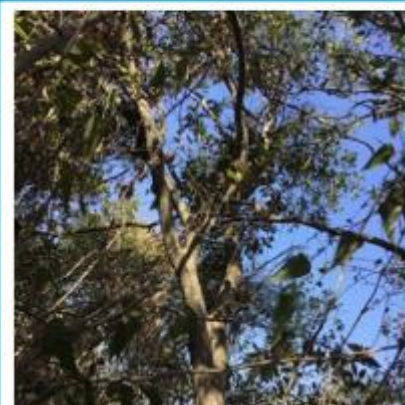
השפעת שינויי האקלים על אוכלוסיית האלון המצוי

נתמי האלונים ברמת הנדיב מהווים בית גידול סגור וייחודי בפאתי, במהלך השנים האחרונות נצפתה תופעה ברורה של התייבשות עצי אלון מצוי ברמת הנדיב. תופעה הדומה לדוחה בשנים קודמות גם באזורים אחרים, בישראל ובגולה, וניתן זוהי תוצאה של שינוי שחונות, העלולים להוביל לדדוול מאגרי המים ולהתייבשות העצים. בעקבות סימני ההתייבשות שמראים העצים, הוחלט לערוך מעקב רב שנתי (ניטור)

עץ חי | עץ לא נמצא | עץ במצב קשה | עץ מת



Ramat Hanadiv, Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, METUNASA, USGS | רמת הנדיב, אופק גיאומטרי וזיור | Powered by Esri



1 מתוך 4

נתוני דיוגום לעץ 198

לחצו/ על עץ ברשימה מימין להצגת נתוני הדיוגום

2	מספר חלקה
198	מספר עץ
21.10.2021	תאריך ניטור
80	צפיפות עלווה
	הנצה (חי או מת)
10	אחוז עלים יבשים
45	אחוז כיסוי מטפסים
77	מכוח בלוטים



רשימת העצים שנדגמו

לחצו/ על עץ ברשימה לבחירת ההתמקדות

עץ 210

מספר דיוגום: 2
גובה בס"מ: 100
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 198

מספר דיוגום: 18
גובה בס"מ: 480
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 199

מספר דיוגום: 8
גובה בס"מ: 470
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 207

מספר דיוגום: 4
גובה בס"מ: 420
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 197

מספר דיוגום: 5
גובה בס"מ: 480
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 196

מספר דיוגום: 8
גובה בס"מ: 410
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 194

מספר דיוגום: 6
גובה בס"מ: 410
עדכון אחרון: 21.10.2021

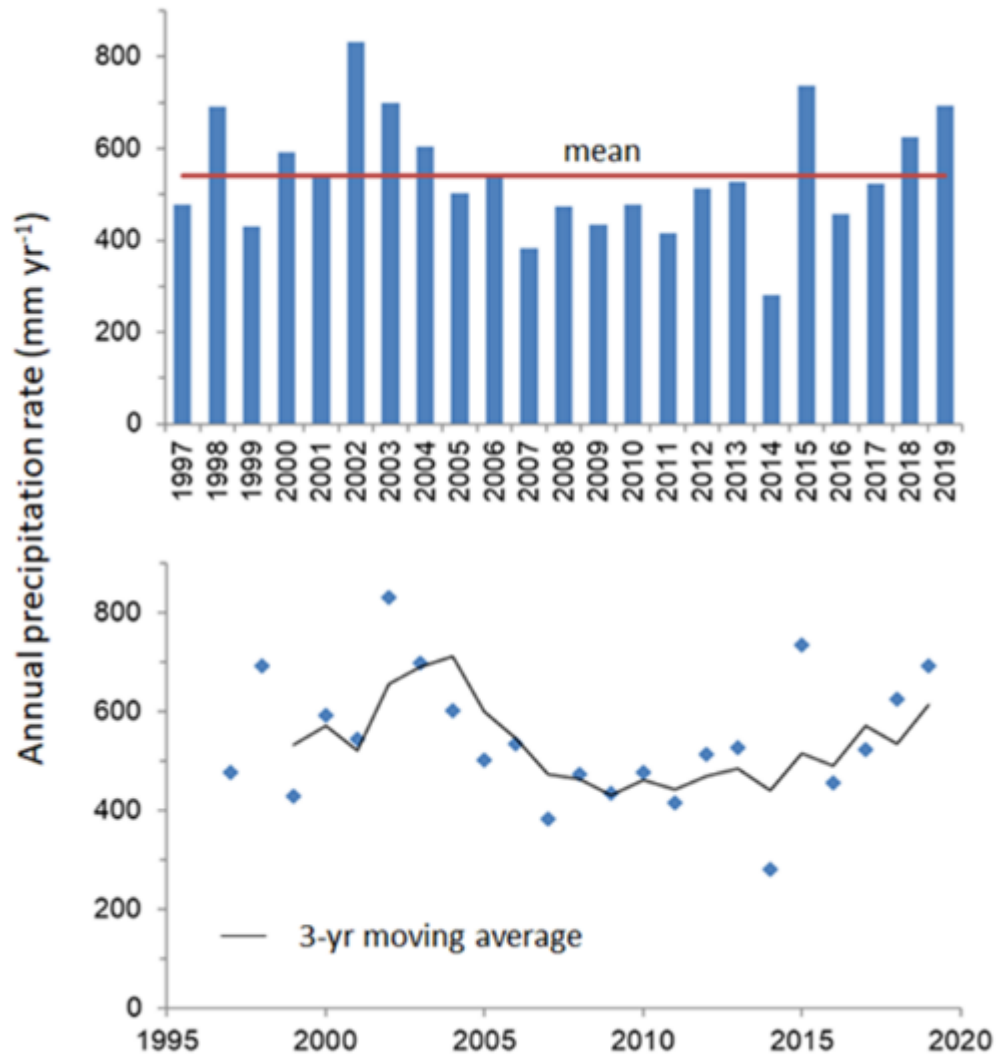
עץ 195

מספר דיוגום: 10
גובה בס"מ: 500
עדכון אחרון: 21.10.2021

עץ 186

מספר דיוגום: 9
גובה בס"מ: 520
עדכון אחרון: 21.10.2021

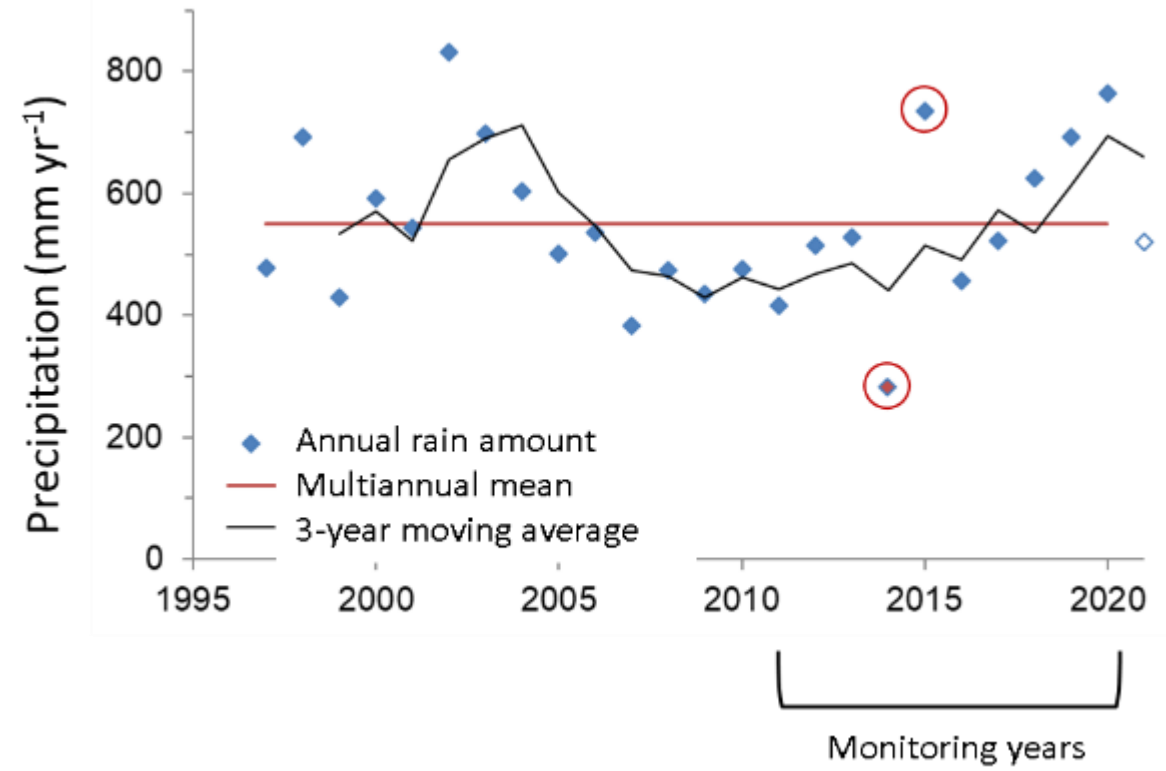
השתנות כמות המשקעים השנתית בשני העשורים האחרונים



□ ב- 2014 בצורת קיצונית עם כ- 50% בלבד מכמות הגשם הממוצעת וטמפרטורה גבוהה יחסית בחורף

□ שנה זו הייתה אחת מחמש השנים היבשות ביותר במאה השנים האחרונות

□ שנת 2015 הייתה גשומה במיוחד





בדצמבר 2011 נמצא קשר מובהק בין כמות המטפסים לבין מצב העץ. כמות המטפסים עלתה עם אחוז העלים היבשים וירדה עם צפיפות העלים החיים

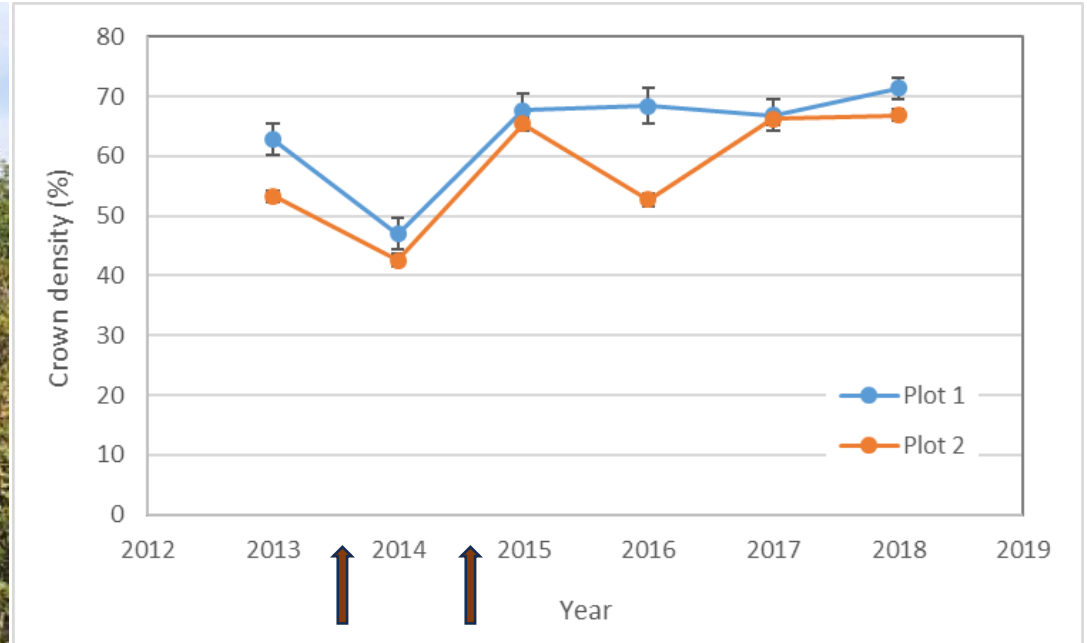
כיסוי מטפסים

□ בשתי חלקות הניטור כיסוי גבוה של מטפסים, במיוחד על עצים שמצבם לא טוב ועל עצים מתים שמצויים בשטח

□ מלבד היובש, יתכן שעומס צמחים מטפסים מכביד על העצים, בשל תחרות על כמות המים הזמינים



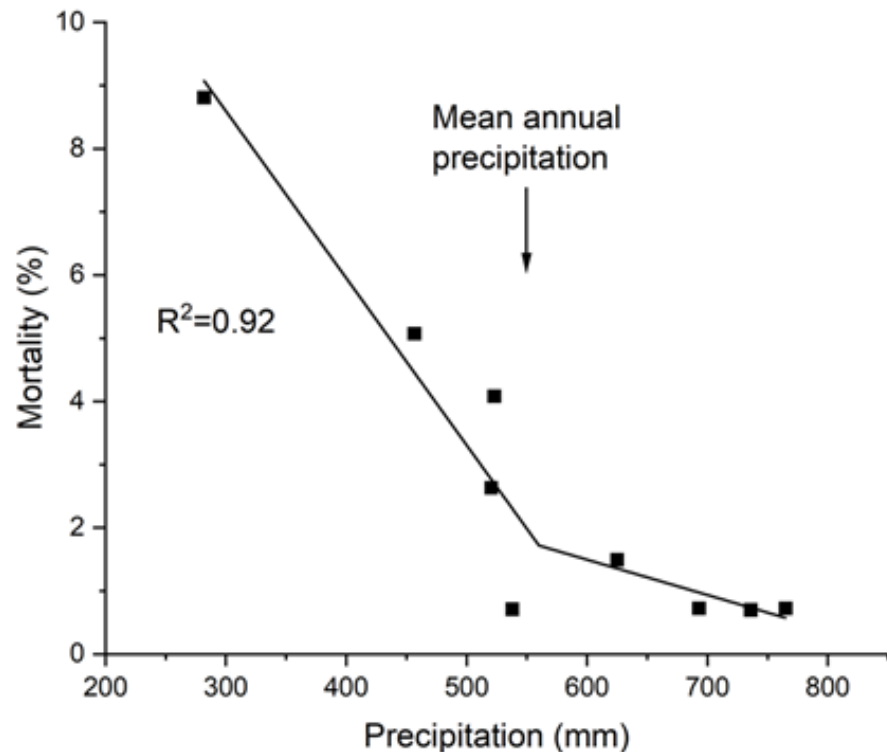
השתנות צפיפות העלווה (ממוצע שנתי) של עצי אלון מצוי ברמת הנדיב לאורך שנות המעקב



שינויים משמעותיים בצפיפות העלווה של העצים בשתי חלקות המעקב במהלך השנים:

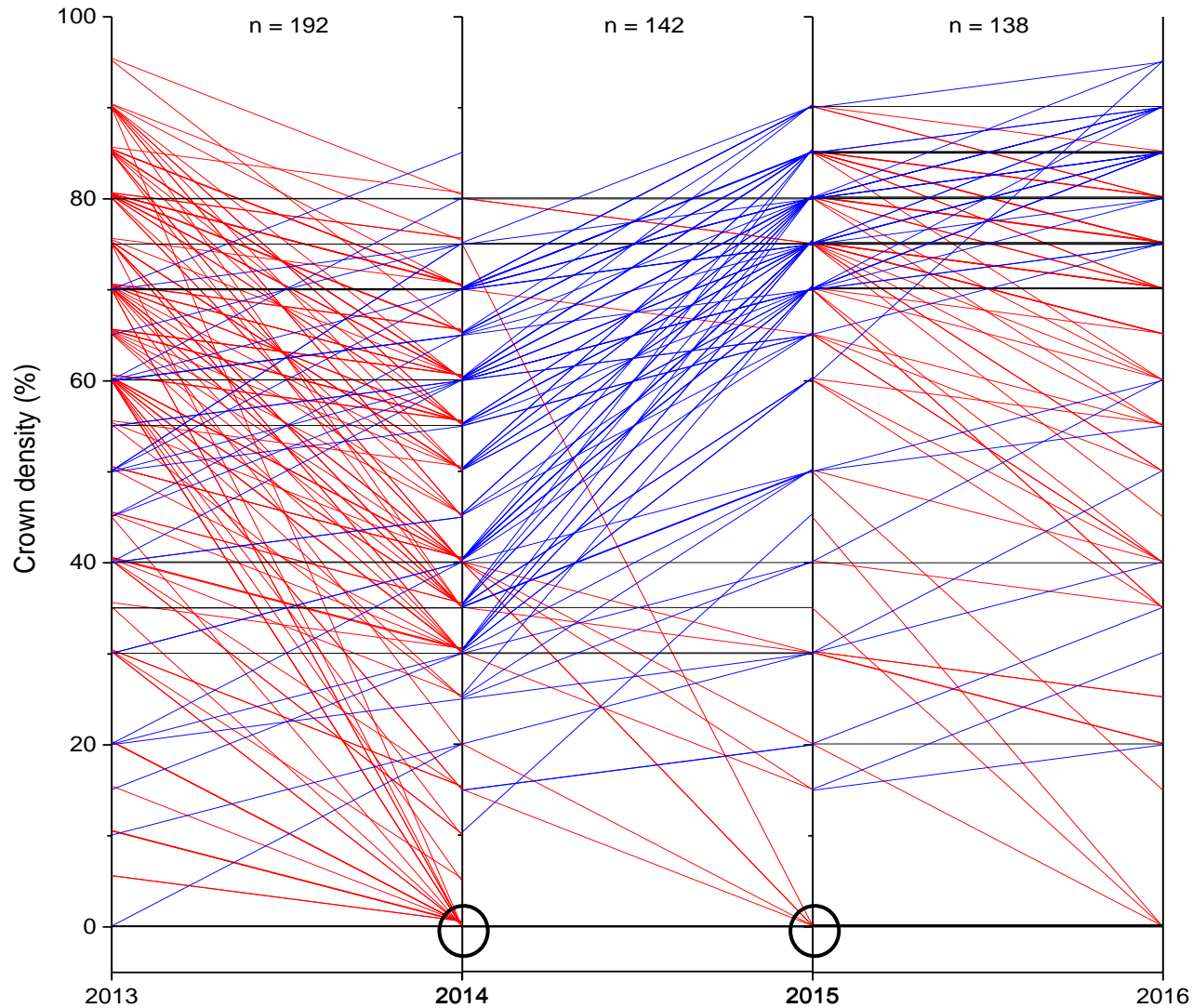
- ירידה לערכים של 45% לאחר החורף היבש 2013-2014
- עליה ל-70% לאחר החורף הגשום 2014-2015

קצב תמותת העצי האלון המצוי ברמת הנדיב עולה בצורה לינארית עם הירידה בכמות הגשמים השנתית



- ב- 2014 נמצא, כי 30% מבין כ- 240 עצים שבמדגם היו ללא עלווה כלל
- יותר ממחצית מהעצים האלה מוגדרים היום כמתים כי נשארו ללא עלווה מאז 2011 לפחות

תגובה פלסטית של מצב חופת האלונים לכמות הגשם השנתית



Year-to-year
change in crown
density:
red, decreasing
blue, increasing
black, unchanged



אלון ללא סימני עקה



אלון עם סימני עקה בינוניים



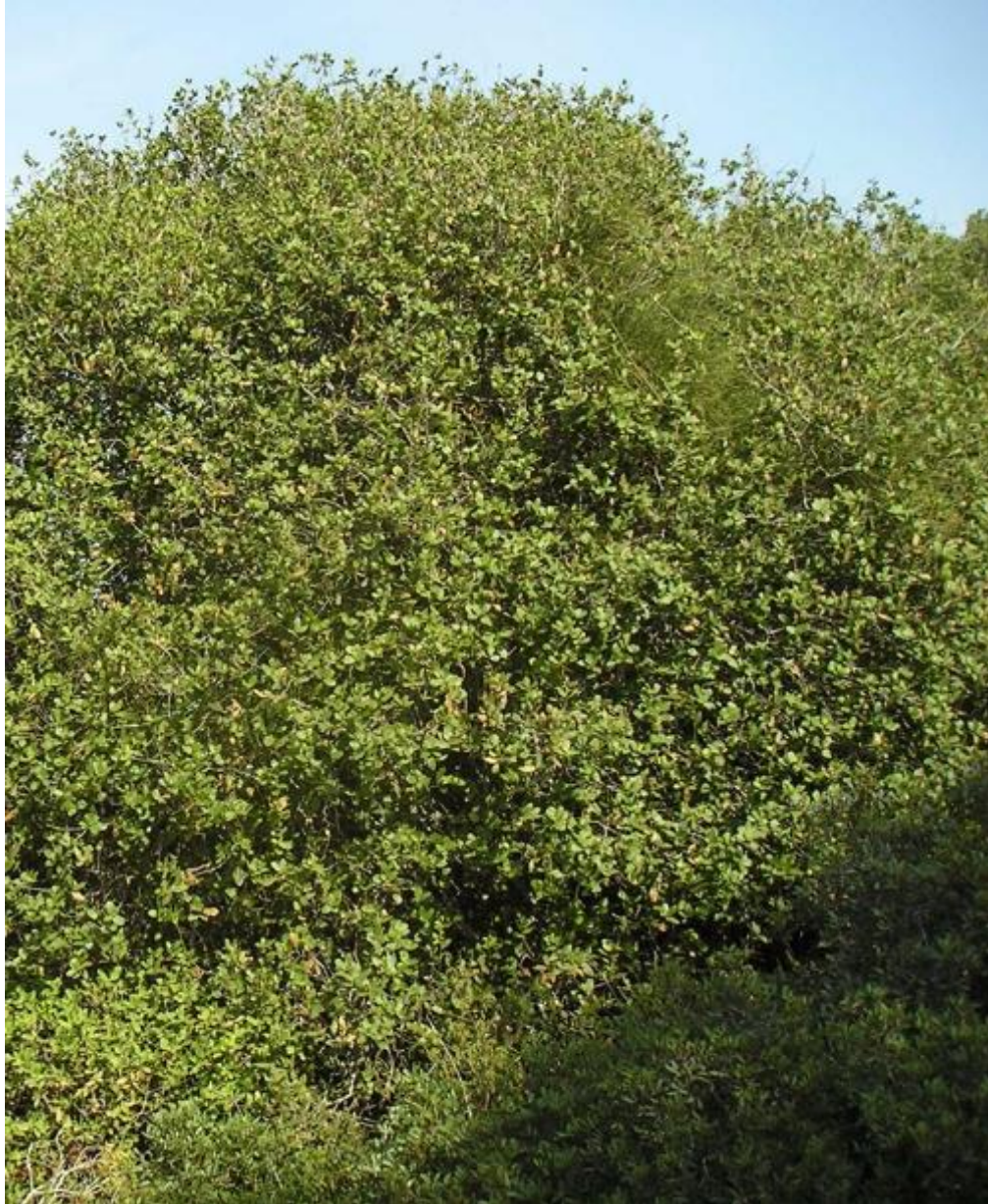
- ❑ האלון המצוי רגיש ליובש ומגיב לאירועי בצורת בהתייבשות ובירידה בצפיפות העלווה הירוקה, שיכולים להגיע לכדי תמותה מלאה
- ❑ נראה, כי תמותת עצי האלון המצוי נובעת משילוב של זמינות מים נמוכה, סבילות נמוכה ליובש קיצוני והיותו עץ גדול יחסית שצורך כמויות מים גדולות
- ❑ נמצא קשר ברור בין כמות המשקעים השנתית לבין אחוז תמותת האלונים, התייבשות העלים וצפיפות העלווה הירוקה מכלל החופה
- ❑ קשר זה מתבטא בעיקר ביחס הלינארי שנמצא לאורך יותר מעשור בין תמותת העצים לכמות המשקעים
- ❑ קיימת פלסטיות בתגובת העצים לתנאי הסביבה, דרך צמצום עלווה בתנאי יובש וצימוח מחודש עם שיפור התנאים
- ❑ פלסטיות זו הינה חלקית, וקיימים ספי עקה שמעבר להם העץ עלול שלא לשרוד לאחר שנת יובש קיצוני

נקודות למחשבה ותובנות להמשך



- ניטור מוכוון שאלה/בעיה שעלתה מהשטח
- האם כל המדדים חשובים להמשך הניטור? האם יש מדדים אפשריים נוספים? צורך בגמישות ופיתוח מדדים "תוך כדי הליכה"
- תזמון הניטור - לפי חודש בשנה/לפני ואחרי עונת הגשמים?
- קושי בתחזוקה של מערך הניטור ומדידות חוזרות לאורך שנים רבות
- סימונים נופלים, עצים "נעלמים" מתחת לסבך שהולך ומצטופף, קושי באיתור כל העצים
- ניתוח והבנת הגורמים להתייבשות: גורמי עקה מקומיים? רצף של חורפים שחונים? שינויי אקלים גלובליים?
- צורך בממשק "תומך" – האם לבצע, או "לתת לטבע לעשות את שלו"?
- במהלך כמה עונות ניטור שוכללו המדדים, סומנו באופן ברור כ- 240 העצים שנשארו במדגם ומאמץ הדיגום הכולל שנדרש לביצוע הניטור, ירד

המלצות להמשך



- ✓ הנתונים שנאספו עד כה יכולים לתמוך בקבלת החלטות לגבי ממשק הפארק ונראה שכדאי לשקול התערבות ממשקית בחלק מהעצים, לשם הקלה על התמודדותם עם תנאי יובש ושיפור מצבם החזותי
- ✓ יש לקחת בחשבון שיקולים של נגישות ושימושיות לציבור, נראות (עצים יבשים), סכנת שריפות (הצטברות של צמחיית תת יער, עצים מתים ו/או גזעים וענפים מתפרקים המהווים חומר דלק), תפקוד כבית גידול לבע"ח ועוד
- ✓ לאור העובדה שרמת הנדיב נמצאת באזור גבולי מבחינת זמינות המים המינימלית שדרושה לאלון המצוי, ולאור תחזיות האקלים לאזורנו, מומלץ להמשיך ולעקוב אחר מצב העצים לפחות בשנים קיצוניות ובמהלך שנים עוקבות של יובש וחום

שילוב ניטור רציף וגישות מחקריות שונות = לימוד האקוסטיסטה המקומית +
ידע רלוונטי לקבלת החלטות ממשק



פייוי יובל, זיוזה גרינצוויג, יגיל אוסס, יקיר פרייזלר, עומרי חסון, ארנון קרניאלי, וצוות המעבדה לחישה מרחוק-אוני בן גוריון

תודות



שני אלונים
מילים: נתן יונתן

רעיה רודיך
והבי אלחטיב
עדי ארביב
גיא נזרי

פעם על גדות הוואדי
שני אלונים בסלע
שני אלונים ידעתי
שם במורד הוואדי.

את האחד הרעם
פעם היכה צמרת.
גזע אחיו קרוע
באו בו אש ורוח.

קיץ שילח שיניים
מי הגשמים הולכים הם.
אך הם עומדים השניים,
שני אלונים אחים הם.

תם הסיפור איננו.
מי כאלון יתננו.
שני אלונים ידעתי
שם במורד הוואדי.

