

ניטור ארוך טווח של צומח עשבוני ברמת הנדיב

קרלי גולודיאץ

הצומח ברמת הנדיב אופייני למערכת אקולוגית ים-תיכונית המורכבת מצומח עשבוני ומעוצה. כדי לצמצם את כיוסי הצומח המעוצה ולעודד חברת צומח עשירה נדרשת התערבות באמצעות ניהול אקטיבי (ממשק). הרעייה, ככלי ניהולי, משנה את היחס בין הצומח המעוצה (לרוב שיחים) לצומח העשבוני. הדינמיקה של הצומח תלויה קנה-מידה וגם מפגינה שונות רבה לאורך זמן. במטרה לעודד מגוון ביולוגי ונפוי עשיר ברמת הנדיב, נעשה שימוש ברעיית בקר מבוקרת, אשר גם משמשת כלי למניעת שריפות. בין 2003 ל-2008 הוקם בהדרגה מערך של חלקות למחקר אקולוגי ארוך-טווח (Long-Term Ecological Research - LTER) במטרה לעקוב אחר מצב המערכת האקולוגית בפארק ולתמוך בממשק אשר ישמר את המגוון הביולוגי המקומי בצורה הטובה ביותר. חלקות ה-LTER הוקמו ברחבי פארק הטבע בחמישה אתרים הכוללים בתי גידול טבעיים (אזור החיץ, הגריגה [בית הגידול הטיפוסי למערכת הטבעית המקומית], הכבארה) ובתי גידול נטועים (חורשת הברושים, חורשת האורנים). הוקמו שתי חלקות בכל אתר – אחת הנתונה לרעיית בקר והשנייה מוגנת מרעייה ומוגדרת כחלקת ביקורת (למעט באתר הכבארה, בה לא הוקמה חלקת ביקורת, אלא חלקה הנתונה להשפעה משולבת של רעיית בקר ועיזים). הצומח נדגם אחת לשנתיים, בשיא הצמיחה, באביב (מרס-אפריל), לפני כניסת הבקר לחלקות הרעייה. מטרת דו"ח זה הינה לנתח את הנתונים שהצטברו מאז הקמת מערך ניטור הצומח העשבוני בפארק (2003–2018), כדי ללמוד את הקשר בין מגוון והרכב הצומח לגורמי האתר, ממשק הרעייה והשנה, ולבחון את המידה שבה יכול מגוון מיני הצמחים לשמש ככלי ניהול מעשי.

נעשה שימוש במגוון שיטות להעמיק את ההבנה של השפעת ממשק הרעייה על הצומח. נותחו היבטים תיאוריים וכמותיים של מגוון הצומח, כדי להאיר מושג רב-ממדי זה מזוויות שונות ולהראות כיצד הן יכולות לסייע לקבלת החלטות ממשקיות. בוצעו: ניתוח תיאורי ברמת המינים לבחינת דפוסים של מינים נפוצים ונדירים; ניתוח שונות לבחינת ההשפעות הנפרדות של השנה, הרעייה והאתר על עושר ומגוון המינים והקבוצות התפקודיות; ניתוחי אורדינציה לבחינת הבדלים בהרכב הצומח בין אתרים/טיפולים/שנים; ובחינת יציבות המינים בזמן. כל הניתוחים בוצעו ב-R.

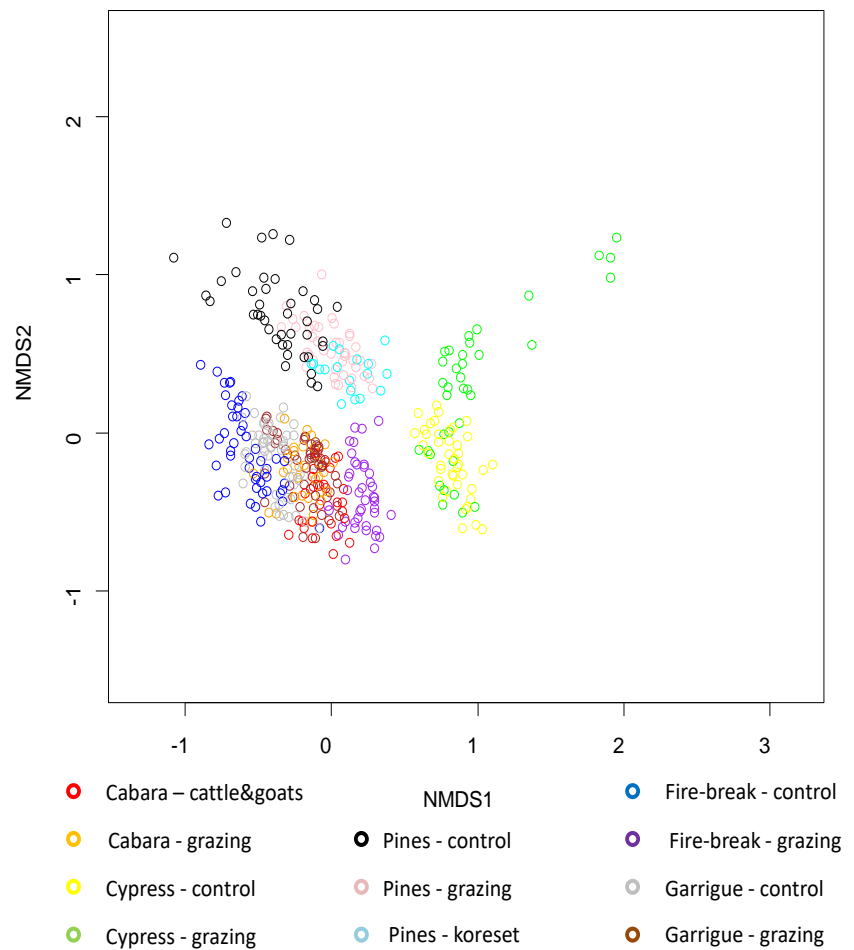
בניתוח הנוכחי עודכנה רשימת מיני הצומח הגדלים בפארק ל-653 מינים. מתוכם, תועדו 493 מינים בחלקות ה-LTER. עושר המינים הראה יציבות בין שנים, הן ברמת החלקה והן ברמת החתך. מגוון המינים היה יציב ברמת החלקה אך ברמת החתך ירד באופן מתמיד עם הזמן בכל החלקות, כנראה בתגובה לרצף שנות הבצורת בעשור האחרון שגרם להידלדלות של הצומח והוביל לירידה במגוון המינים. חברת הצומח מראה שונות רבה אך לא כיוונית בהרכב המינים בזמן - מינים רבים מופיעים ונעלמים בכל שנת דיגום בפארק, ופחות מרבע מהם (92) חזרו והופיעו בכל הסקרים. כמו כן, רוב המינים שנדגמו היו ניטרליים ביחס לאתר או לטיפול, או הראו זיקה חזקה יותר לאתר ספציפי מאשר לממשק הרעייה. הרעייה משפיעה על הרכב הצומח באזור החיץ (משולבת עם כריתה) ובחורשת האורנים, אך אין השפעה בגריגה, או בחורשת הברושים. ההבדל בהרכב המינים בין החורשות הנטועות לבתי הגידול הטבעיים משמעותי הרבה יותר. קיימת הטרוגניות גבוהה בהרכב הצומח בזמן ובמרחב בתוך כל אתר, ללא קשר לממשק (איור 1).

בחורשת הברושים ב-2010, הופיע סרפד הכדורים בחלקת הרעייה והשפיע על הרכב הצומח (איור 1). ב-2014, תדירותו עלתה באופן ניכר. ב-2016, כל עצי הברוש באתר זה מתו וסולקו. בחלקת הביקורת, פעולות אלה לא השפיעו על הצומח, מכיוון שעצי ברוש גבוהים וזקופים והשפעתם על תנאי האור בשטח זניחה. לעומת זאת, בחלקת הרעייה התרחשה התפרצות מסיבית של הסרפד. התפרצות זו גרמה לדיכוי של מינים רבים והשפיעה לרעה על עושר ומגוון המינים, ועל הרכב הצומח העשבוני. בחורשת האורנים ב-2012 התרחשה תמותת עצים נרחבת ובשנת 2013 עצים

אלה סולקו. כניסתם של מינים רבים חדשים בשתי החלקות והעלייה בתדירות של המינים הוותיקים, העלו את עושר ומגוון המינים ושינו את הרכב הצומח באתר זה משנת 2014 ואילך (איור 1). בחלקה הקורסת, שהוקמה בשטח ללא דילול עצי האורן המתים, עושר ומגוון המינים והרכב הצומח דומים יותר לממצאים מחלקת הרעייה מאשר לחלקת הביקורת משנת 2014 ואילך ואין כלל סימנים של התאוששות חברת הצומח לאחר הפסקת הרעייה.

חלוקה של המינים לקבוצות תפקודיות לא סייעה להבנת השפעות פעולות הממשק על הצומח מכיוון שקיימת חפיפה רבה בין ההעדפות של קבוצות תפקודיות שונות לטיפול הרעייה ותנאי בית הגידול באתרים השונים. זאת מכיוון שחלוקה כזו לא תמיד מבטאת את התכונות שמגיבות באופן הטוב ביותר לטיפולים. מאידך, תכונות תפקודיות, כמו גובה, השטח הסגולי של העלה, גודל הזרע או נוכחות חומרים משניים, שחוצות קבוצות טקסונומיות, צפויה להפגין תגובה ברורה יותר לטיפול הרעייה. אך בשביל לבחון את ההשערה הזו יש צורך למדוד תכונות אלה בכלל המינים שמראים זיקה לטיפול מסוים ולראות מה המשותף להם.

איור 7. אורדינציה מסוג Nonmetric MultiDimensional Scaling המציגה את השפעת האתר והרעייה על הרכב המינים. הניתוח בוצע על מסד הנתונים השלם הכולל את אתרי הרעייה והביקורת מעשר שנות הדגימה (2003, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018). כל נקודה במרחב מייצגת חתך אחד בשנה אחת.



המערכת האקולוגית ברמת הנדיב מפגינה עמידות גבוהה לשינויים. ראייה לכך ניתן לראות ביציבות בעושר המינים משנת 2008 ואילך, במיוחד בחלקות הביקורת, והיציבות בהרכב המינים לאורך זמן בכל טיפול. ההטרונגניות בקנה המידה הגדול מושפעת מהטרונגניות טופוגרפית ומשינויים בלחץ ובעיתוי הרעייה. מכיוון שממשק הרעייה בחלקות הניסוי לא נתון לשינויים בלחץ או בעיתוי, הרעייה בקנה מידה גדול (אתר) לא משפיעה באופן ניכר על ההטרונגניות של

הצומח. לעומת זאת, בקנה המידה הקטן, פעולות הרעייה (אכילה, רמיסה, פיזור שתן וצואה, הטמעה של נשר צמחי) משפיעות על המגוון וההטרוגניות של הצומח, הן על-ידי השפעות ישירות על צמיחה ועל חלוקת הנוטריאנטים בתוך הצמח, והן באופן עקיף על-ידי שינויים בכתמיות של תכונות הקרקע ומשאביה.

לעומת היציבות של מגוון המינים ברמת החלקה, ברמת החתך מדד זה יורד לאורך זמן ללא קשר לפעולות ממשק. ייתכן כי מגמה זו קשורה לרצף שנות הבצורת ברמת הנדיב בעשור האחרון. רצף של שנים יבשות עלול לגרום להיעלמות של מינים נדירים, הרגישים למים, ובכך לפגוע בעושר המינים. המשך מעקב עשוי לענות על שאלות נוספות, כמו: האם שנה גשומה יכולה להביא לתיקון כלשהו במצב?

סילוק העצים משתי החורשות היה הכרחי מהבחינה של מניעת שרפות. מבחינת הצומח, פתיחת השטח בחורשת האורנים אפשרה כניסה של מינים נדירים לבית גידול זה, והעלתה את עושר המינים, בעוד הרכב המינים לא השתנה באופן מהותי. כלומר, דילול העצים בחורשה זאת היטיב עם הצומח. בחורשת הברושים, פתיחת השטח ב-2016 לא השפיעה על הצומח בחלקת הביקורת מחד, אך מאידך, נגרם 'נזק' זמני בחלקת הרעייה, עקב התפרצות של סרפד הכדורים, שהתבסס בחלקה זו כבר בשנת 2010 וגרם לשינויים בהרכב הצומח. כעת, אנו נדרשים לעקוב אחרי התאוששות הצומח בחלקה זו בכדי לעמוד על ההשפעה ארוכת הטווח של סילוק העצים. בנוסף, כדאי לבחון דרכים להיפטר מהסרפד כדי למנוע התפרצויות עתידיות.