

דו"ח מסכם – ניתוח נתוני סקר צומח ברמת-הנדיב 2003-2009

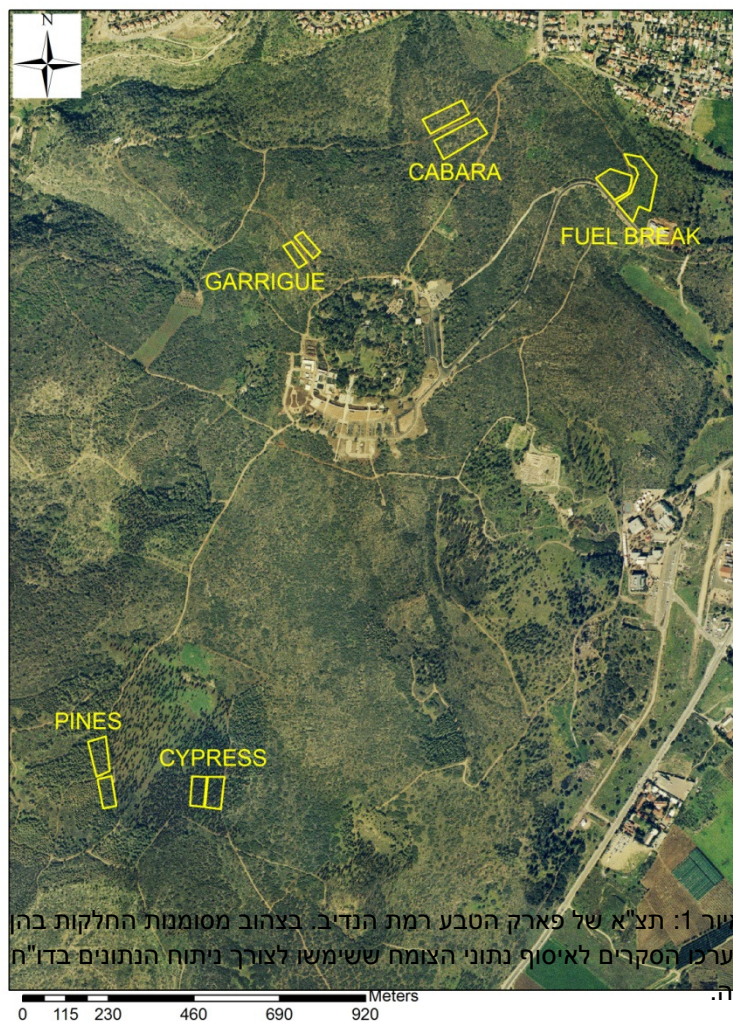
רפי קנט ויוחאי כרמל

המחלקה להנדסת סביבה, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון, חיפה

מבוא

נתוני סקר צומח שנעשים בקביעות בחלקות דיגום יכולים לשמש לצורכי ממשק וניהול של שטחים פתוחים כגון פארק הטבע ברמת הנדיב. על-ידי השוואת הזיקה של המינים השונים של צומח לטיפולים שונים ניתן לקבל החלטות ממשקיות כדי למקסם את עושר ומגוון המינים בפארק, שמירה על מינים נדירים וכיוצא בכאלו.

על-ידי שימוש בשיטות ניתוח פשוטות ניתן לקבל מידע רב על ההשפעה של טיפולי ממשק שונים על הרכב ועושר המינים. מטרת העבודה שלנו היתה לבחון את השפעת טיפול ברעיית בקר (ועיזים) על הרכב חברת מיני הצומח בחלקות טיפול וביקורת הפרוסות בפארק הטבע ברמת הנדיב (איור 1).



שיטות

לצורך ניתוח השפעת טיפול רעייה על הרכב מיני צומח בחלקות הניסוי ברמת הנדיב ביצענו ניתוח של נתוני סקרי צומח שנערכו בפארק רמת הנדיב לפי הסכמה המופיעה באיור 1. בכל חלקה נאספו נתונים על כלל מיני הצמחים ב-25 קוואדרטים בחתך, 6 חתכים בחלקה, אחת לשנתיים החל מ-2003 ועד היום. ב-2003 בוצעו סקרים חלקיים בלבד, ורק ב-2006 החלו חוקרי רמת הנדיב באיסוף נתונים לפי דגם מלא (טבלה 1). עבור ניתוחי התמדה (מינים המופיעים בדיגומים עוקבים בזמן) השתמשנו בכל הנתונים מכל השנים. עבור בדיקת ההשפעה של רעייה השתמשנו רק בנתונים משנים בהן נאספו נתונים הן בחלקות ביקורת והן בחלקות ניסוי (טבלה 1).

טבלה 1: פירוט הדגימות שנאספו לפי שנה, חלקה וטיפול

Site	Year & Treatment						Total
	2003		2005		2006		
	Control	Grazing	Control	Grazing	Control	Grazing	
Garrigue	150	0	137	150	150	150	737
Fuel-break	150	0	0	0	150	150	450
Pines	0	0	0	0	150	150	300
Cypress	0	0	0	0	150	150	300
Total	300	0	137	150	600	600	1787
	2008		2009		2010		
	Control	Grazing	Control	Grazing	Control	Grazing	Total
Garrigue	137	150	0	150	137	150	724
Fuel-break	150	150	0	0	150	150	600
Pines	150	150	0	0	150	150	600
Cypress	150	150	0	0	150	150	600
Cabara	150	150	0	0	150	150	600
Total	300	0	137	150	600	600	3124

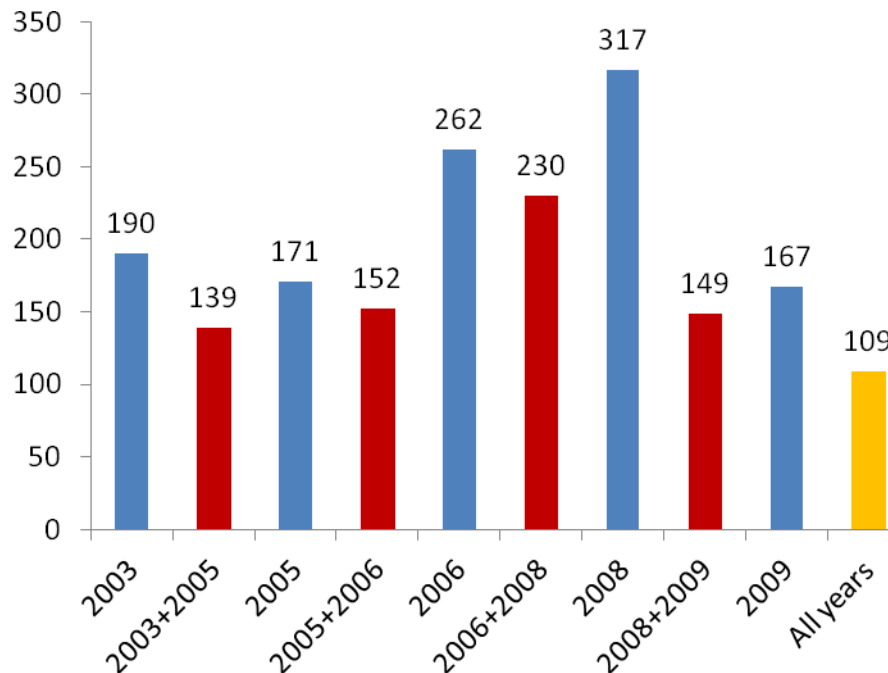
לצורך השוואה של מינים בין השנים השונות השתמשנו בכלל המינים שהופיעו בסקרים, וחישבנו את מספרי המינים שהופיעו בשני סקרים עוקבים, והמינים שהופיעו בכלל הסקרים. לצורך בחינת השפעת טיפולי הרעייה על הרכב מיני הצומח השמטנו מהניתוח מינים שהופיעו פחות מ-5 פעמים בכל אחת מהשנים, בשני הטיפולים ביחד. בניתוח של זיקה של מינים לטיפול מסוים בחנו עבור כל מים האם הוא מופיע באותו הטיפול לפחות ב-80% מהופעותיו בנתונים. חילקנו את המינים בכל שנה ל-3 קטגוריות – מינים בעלי זיקה לרעייה, בעלי זיקה לשטחים ללא רעייה ומינים ללא זיקה מיוחדת לטיפול מסוים. לצורך בדיקת נאמנות של מינים לטיפול מסוים, בחרנו עבור כל שנה את המינים שהופיעו לפחות 5 פעמים

בנתונים, בכל אחת משתי שנים עוקבות, מה שגורם להבדלים בתוצאות עבור שנת 2006, כתלות בשנה אילה הנתונים מ-2006 הושו (2005 או 2008).

בנוסף לניתוחים של העדפות מינים לטיפול רעיה שונים, ביצענו גם ניתוח מרובה משתנים – canonical correspondence analysis, על-מנת למצוא משתני סביבה המשפיעים על הרכבי המינים בחלקות הדיגום השונות. לצורך כך השתמשנו בנתוני הסקרים ונתונים על משתני סביבה, בפורמט של שכבות GIS. המשתנים ששימשו לניתוח היו טופוגרפיה (רום, שיפוע ומפנה); מרחק מכביש (כמדד להשפעה אנתרופוגנית); אקלים (טמפרטורה יומית ממוצעת בחודש ינואר ובחודש אוגוסט בהתאמה, כמות משקעים שנתי ממוצעת); סוג קרקע (גרומוסול או טרה-רוסה); מדד ליצרנות ראשונית (NDVI) ואחוז כיסוי צומח מעוצה. הניתוח נעשה בתכנת Canoco 4.5.

תוצאות

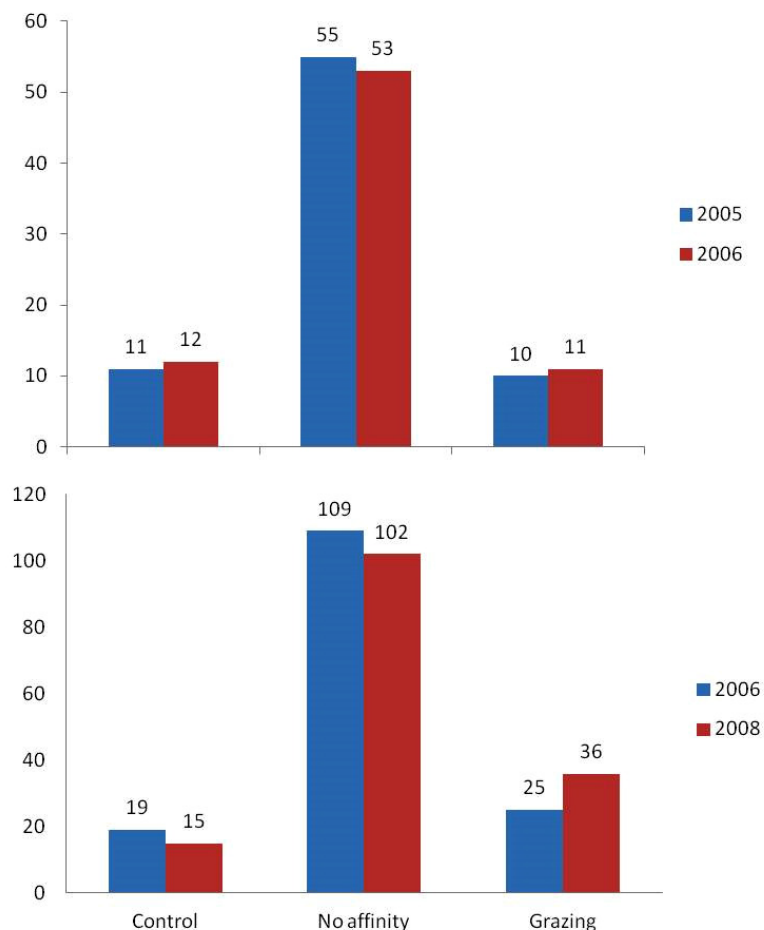
התוצאות מצביעות על כך שמירב המינים הקיימים בשנה מסוימת ממשיכים להימצא בשטח גם בדיגום העוקב, מה שמרמז על יציבות בהרכב מיני הצמחים ברמת הנדיב (איור 2).



איור 2: מספרי מינים שהופיעו בסקרים ברמת הנדיב בשנים השונות (עמודות כחולות), ומספרי המינים שהופיעו בשני סקרים עוקבים (עמודות אדומות). העמודה הכתומה מראה את מספר המינים שחזרו והופיעו בכל הסקרים.

בניתוח הזיקה של מינים שונים מצאנו ש-29-43% מהמינים הראו זיקה לטיפול מסוים, עם העדפה של מעט יותר מינים לטיפול ברעיה (איור 3). ביצענו גם ניתוח post-hoc על מנת לבחון איזה מהמינים בעלי זיקה שמרו על נאמנות (כלומר הראו זיקה לאותו טיפול בשתי השנים. במקרה הזה התוצאות היו שונות בין המקרה של 2005 מול-2006 לבין המקרה של 2006 מול-2008 (רשימת המינים המלאה שמופעים בזיקה מסוימת בכל שנה נמצאת בנספח 1). בין השנים 2005 ל-2006 מידת המאמנות לטיפול מסוים בקרב המינים שהראו

זיקה מובהקת היה נמוך יחסית – רק 3 מינים שהעדיפו שטחים ללא רעייה ב-2005 המשיכו להראות אותה זיקה ב-2006. לעומת זאת שישה מינים לא הראו העדפה כלשהיא ושני מינים העדיפו רעייה. מינים שלא הראו העדפה לטיפול מסוים ב-2005 ברובם לא הראו העדפה כלשהי גם בשנה העוקבת (44 מתוך 56 מינים). רק שלושה מינים שהראו העדפה לרעייה ב-2005 הראו העדפה לאותו טיפול גם ב-2006, לעומת שישה שלא הראו העדפה ומין אחד שהעדיף רעייה ב-2006. בין השנים 2006 ל-2008 -- רוב המינים הראו נאמנות גבוהה יותר לסוג הטיפול אליו הראו העדפה מובהקת ב-2006. מתוך 19 מינים שהיו בזיקה מובהקת ללא רעייה, 11 מינים נשארו נאמנים לטיפול זה, בעוד מין בודד החליף העדפה לרעייה. 87 מתוך 109 מינים שלא היו בזיקה מובהקת ב-2006 נשארו כך ב-2008, ואף מין שהיה בזיקה לרעייה לא העדיף באופן מובהק טיפול ללא רעייה בשנה העוקבת (לרשימות המינים המלאות ראה נספח 1).



איור 3: מספרי מינים שהופיעו בזיקה לטיפול מסוים בכל אחת משתי שנים שהשוו. למעלה – השוואה בין 2005 ל-2006; למטה השוואה בין 2006 ל-2008.

הניתוח מרובה המשתנים שביצענו הניב תוצאות שאינן מובהקות סטטיסטית, ולכן לא מוצגים הערכים של המשתנים השונים. יש לציין כי השונות בערכי המשתנים שנבדקו בשטח

פארק הטבע רמת הנדיב קטנה מאוד, ולכן יש מומלץ לבצע ניתוח חוזר של נתוני הסקרים, תוך שימוש במשתנים בעלי הטרוגניות מרחבית בסקאלה המתאימה (למשל תכונות של הקרקע, לחות בקרקע, מיקרו-אקלים ועוד).

דיון

איסוף הנתונים בחלקות בפארק רמת-הנדיב נעשה לצרכי ממשק וניטור. מהתוצאות נובע שמינים רבים מופיעים ונעלמים בכל שנה מהדיגום בפארק. לכן היעדרות של מין כזה או אחר מסקר שנערך בשנה מסוימת אינה מעידה על היכחדותו מהפארק, ואינה מצריכה פעולות ממשקיות מיוחדות. ההיעדרות וההופעה המחודשת של מינים תלויה ככל הנראה בתנאים ספציפיים המשתנים משנה לשנה, ובתהליכי אקראי של הפצה. סביר שחלק גדול מהמינים הללו אינם נעלמים לחלוטין מהפארק בשנה מסוימת אלא נעשים נדירים יותר ועל כן אינם מופיעים בסקר.

טיפול הרעייה חשובים לשמירה על המגוון הקיים בפארק של רמת הנדיב, ולראייה כשליש מהמינים הראו זיקה מובהקת לאחד משני הטיפולים – רעייה או ללא-רעייה, בכל אחת מהתקופות שנבדקו. לכן, על-פי תוצאות הדו"ח הזה, מומלץ להמשיך לנהל ממשק רעייה באזורים השונים בפארק. עם זאת, מכיוון שקיים בנק זרעים בקרקע, היעדר זמני של רעייה לא צפוי לגרום לירידה במגוון לאורך זמן. מומלץ להמשיך ולחקור מה גורם להבדלים בזיקה של המינים השונים לשטחים הנתונים ללחצי רעייה בין שנים שונות על-מנת למקסם את השימוש ברעייה ככלי ממשקי בעתיד.

נספח 1

2005-2006

2005 control	2006 control	2005 grazing	2006 grazing	control persistence	grazing persistence
אליסון מצוי	פשתת המכבד	כמנון קפח	דבקת החומות	פשתת המכבד	דבקת החומות
כותלית זעירה	מצוי גזר	ניסנית הבולבוסין	כותלית זעירה	מצוי גזר	
אשחר ארץ ישראלי	מסולסלת קייצת	דבורנית גדולה	מלעניאל מצוי	מסולסלת קייצת	
פשתת המכבד	קפח כמנון	דבקת החומות	קרבות קטנה		
צורית חיוורת	ירושלים דבקת	נרקיס מצוי	פרע מסולסל		
מלעניאל מצוי	בן-סירה מיובל	פשתת שעירה	בן-חצב סתוני		
מצוי גזר	ניסנית הבולבוסין	לחך מצוי	איסטיס מצוי		
קייצת מסולסלת	מקור- חסידה גזור	ברומית זנב-שועל	גודיניה שבירה		
קרבות קטנה	מרקולית מצויה	אספסת גלגלית	דבקה משולשת		
גרניון הארגמן	דל-קרניים כרמלי	ארץ-כשות ישראלית	פואה מצויה		
בקיה תרבותית	דבורנית גדולה		כלך מרוקני		
	דמומית קטנת-פרי				

2006-2008

2006 control		2008 control		2006 grazing		2008 grazing		control persistence		grazing persistence	
שפרירה	קשקשנית	שפרירה	קשקשנית	מצוי	אליסון	מצוי	אליסון	שפרירה	קשקשנית	מצוי	אליסון
קוצנית	מוצית	קוצנית	מוצית	שחור מצויים	קחון	שחור מצויים	קחון	מוצית	קוצנית	שחור מצויים	קחון
דל-קרניים	כרמלי	דל-קרניים	כרמלי	מגוונת	ציפורנית	מגוונת	ציפורנית	כרמלי	דל-קרניים	מגוונת	ציפורנית
מצויה	בקיה	מצויה	בקיה	מצוי	לחך	מצוי	לחך	מצויה	בקיה	מצוי	לחך
מצוי	גזר	מצוי	גזר	יהודה	דבקת	יהודה	דבקת	מצוי	גזר	יהודה	דבקת
מכסיפה	קרדה	מכסיפה	קרדה	משולחפת	ולרנית	משולחפת	ולרנית	מכסיפה	קרדה	משולחפת	ולרנית
יפאי	שלמון	יפאי	שלמון	מקור-חס	חלמית	מקור-חס	חלמית	יפאי	שלמון	חלמית	מקור-חס
מצויה	תגית	מצויה	תגית	הכתרים	אספסת	הכתרים	אספסת	מצויה	תגית	הכתרים	אספסת
מצויה	מררית	מצויה	מררית	מצוי	איסטיס	מצוי	איסטיס	מצויה	מררית	מצוי	איסטיס
ארץ-ישראלית	תגית	ארץ-ישראלית	תגית	מצויים	חופנים	מצויים	חופנים	ארץ-ישראלית	תגית	מצויים	חופנים
חרוקה	כנפה	חרוקה	כנפה	דגולה	מרווה	דגולה	מרווה	חרוקה	כנפה	דגולה	מרווה
זיפנית	ניסנית	מצויה	סלסילה	ארץ ישראלית	ציפורנית	ארץ ישראלית	ציפורנית		ארץ ישראלית		ציפורנית
מצויה	דרדית	קיפחת	פעמונית	מצויות	ציפורנית	מצויות	ציפורנית		מצויות		מצויות
מכחיל	נשרן	קטנת פרחים	חבצלת	המטאטא	ברומית	המטאטא	ברומית		המטאטא		ברומית
גדולה	זעזועית	עטופה/כרתית	קיצנית	בלוטי	לחך	בלוטי	לחך		בלוטי		לחך
איברי	מסרק			כחולת-פרחים	חסה	כחולת-פרחים	חסה		כחולת-פרחים		חסה
מצרי	שמשון			משונן	חלבלוב	משונן	חלבלוב		משונן		חלבלוב
הפרקים	דבקנית			כרתית	שופרית	מצרי	שמשון				
שעיר	זקנן			מצוי	שפתן	מצוי	קוצנית				
2006 control		2008 control		2006 grazing		2008 grazing		control persistence		grazing persistence	
				סחלב	ב.מ.	דו-קרנית	ניסנית				
				אשון	זון	עבת-שור	כתמה				
				זמזומית	סגולה	שעירה	חגוית				
				טרשנית	שרועה	מעובה	לולינית				
				הבולבוסין	ניסנית	מצויה	גרגרנית				
				ברוש	מצוי	מפושקת	דבקה				
						התבואה	סיפן				
						אחיאירוס	מצוי				
						מצלתיים	מצויים				
						מעורק	אשבל				
						זנב-עקר	שיכני				
						מצוי	אזנב				
						גזר	גרניון				
						מצויה	זמזומית				
						מצוי	שמשון				
						פרפרוני	סחלב				
						ההרים	צבעוני				