

מחקרי ארץ יהודה

אסופת מאמרים
לזכרו של דוד עמית

קובץ ה

עורכים:

יחיאל זלינגר ובנימין טרופר

הוצאת ספרים 'עציון'
בית ספר שדה כפר עציון

תשפ"ב (2022)



ועדת מערכת

פרופ' אסתי אשל | אוניברסיטת בר אילן
ד"ר ציונה בן גדליה | מו"פ אזורי מזרח, יו"ש ובקעת הירדן
פרופ' בעז זיסור | אוניברסיטת בר אילן
ד"ר יחיאל זלינגר | רשות העתיקות
פרופ' יוסי לשם | אוניברסיטת תל אביב
ירון רוזנטל, עמיחי נעם, בנימין טרופר | בית ספר שדה כפר עציון
עמוס סבח | רשות הטבע והגנים
פרופ' לילך רוזנברג-פרידמן | אוניברסיטת בר אילן

כתב עת זה יוצא בסיוע:

קרן קימת לישראל, יחידת המדען הראשי, המכון לחקר תולדות הציונות וההתיישבות
מרכז יסלזון לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה
אוניברסיטת בר אילן
מו"פ מזרח, יו"ש ובקעת הירדן
רשות הטבע והגנים – מחוז יהודה ושומרון (קמ"ט שמורות טבע ופארקים)
רשות העתיקות
עמותת בני גוש עציון



רשות
העתיקות
ISRAEL ANTIQUITIES AUTHORITY



מרכז יסלון
לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה
Josiah Epigraphic Center of Jewish History



מנהל אזרחי



רשות
הטבע
והגנים



קרן קימת לישראל
K K L - J N F



מו"פ אזורי מזרח
יו"ש ובקעת הירדן



הגוף
לחברות
יהודית
יצרים חיבור לנשמה



מפדן היסטוריה



המחלקה ללימודי ארץ
ישראל וארכיאולוגיה
ע"ש פרופ' (תש"ס)
המקומית למדעי היהדות
הארכיאולוגיות בירושלים

© כל הזכויות שמורות לבית ספר שדה כפר עציון, תשפ"ב (2022)

ISSN 2707-6393

הוצאה לאור: הוצאת ספרים 'עציון', בית ספר שדה כפר עציון

תמונות על העטיפה באדיבות: יותם בשן, מאיר רוטר, ארכיון הצילומים – קק"ל, דוד
רוזנבלט, ארכיון הפלמ"ח, ארכיון בני גוש עציון – כפר עציון, משלחת חפירות הרודיון,
בועז זיסור

עורכים: יחיאל זלינגר ובנימין טרופר
עריכה לשונית: שירה עבאדי
עיצוב גרפי: סטודיו ולדמן
הדפסה: דפוס העיר העתיקה, ירושלים

תוכן העניינים

5		בפתח הקובץ
7		הקדמת העורכים
11	היכן הייתה תרשיש המקראית? מקורות הכסף של ממלכת יהודה ופולשת במאה הח' לפני הספירה	צילה אשל
33	אוסטרקונים משפטיים מהרודיון	אסתר אשל, חגי משגב ורועי פורת
45	ממצאים מימי מרד בר כוכבא במצוקי נחל תקוע (ואדי חריטון)	דביר רביב, מיקה אולמן, בועז לנגפורד, עמוס פרומקין, רועי פורת ובוועז זיסו
67	על בורות ונרות: תוצאות ראשוניות משלוש עונות חפירה בחורבת בית נטיף ושוליה	עומר שלו, מורן בלילה, איתי אביב וניקולס בנסטיין
85	אל 'הר הפרדס', 'מערת עדולם' וח' תקוע - טיולי הנוער העברי להרודיון, נחל תקוע ומערת חריטון, בשנים שלפני קום המדינה	יורם אלמכיאס
113	ישיבת "כנסת ישראל" סלובודקה-חברון - לימוד תורה ושירות צבאי	משה ארנוולד
139	"איש חולם ובעל מעשים" - שמואל צבי הולצמן, מכונן כפר עציון	יוחנן בן יעקב
167	הסיפורים שמאחורי הסורגים: סיפורן של אסירות ועצירות המחתרת בכלא בית לחם	נעמה טייטלבוים-קריא
195	השבת היחמורים להרי יהודה	נועם ורנר, נילי אבני-מגן, עוזי שמיר
209	סקר עופות מקננים - מזרח השומרון	אלי חביב, אסף מירוז, יואב פרלמן, יצחק כהן, אבנר רינות, אוהד בנימיני, אורן נפתלי, שחר כפיר, משה מינץ, עמוס סבח
229		רשימת משתתפים

סקר עופות מקננים – מזרח השומרון

אלי חביב, אסף מירוז, יואב פרלמן, יצחק כהן, אבנר רינות, אוהד בנימיני, אורן נפתלי, שחר כפיר, משה מינץ ועמוס סבח¹

הקדמה

מזרח השומרון הוא חבל ארץ הנמצא בשיפולים המזרחיים של קמר השומרון. שטחו כ־1500 קמ"ר, והוא משתרע בין נחל פרת בדרום לנחל בזק והגלבוש בצפון. הטופוגרפיה מאופיינת בצניחה תלולה מרום של כ־1000 מטרים בגב ההר עד לכ־300 מטרים מתחת לפני הים בבקעת הירדן, על פני מרחק אופקי של כ־15 ק"מ. קו הרכס מקוטע על ידי שברי רוחב גדולים היורדים מהרי השומרון אל בקעת הירדן ויוצרים נוף דרמטי, מצוקי ומבוותר. חלקיו הגבוהים של קו הרכס בנויים מסדרת גושים הרריים שביניהם בקעות עמוקות, כמו בקעת בית דג' ובקעת שילה. המבנה הטופוגרפי משפיע גם על האקלים באזור והופך אותו למגוון במיוחד, עם ממוצע משקעים של כ־600 מ"מ בגב ההר ועד כ־100 מ"מ בלבד בבקעת הירדן. זו הסיבה לכך שחלקים ממנו מכונים 'מדבר שומרון'. התשתית הגיאולוגית היא בעיקר סלעי גיר ודולומיט מחבורת יהודה (מרכוס 1991), שעליה התפתחו קרקעות רנדזינה וטרה רוסה במדרונות, וכן גרומסולים מהעידן הגיאולוגי הנוכחי בעמקים. האקלים וסוגי הקרקעות משמשים גורם מכריע להתפתחות הצומח הטבעי, שנשלט ברובו על ידי תצורות צומח עשבוניות ובני־שיח (בתה) (הר, ריוב ושני 2015).

תצורות אלה הן בית גידול מועדף, ולעיתים בלעדי, עבור קבוצה של מיני עופות המכונה 'חובבי בתה'. אלה הם מינים מתמחים שהסתגלו לחיים בבית גידול יובשני או יובשני למחצה, עם תכסית צומח נמוכה שהעצים בה נדירים. קבוצה זו רגישה מאוד לפיתוח ולשינוי בית הגידול, כמו נטיעות ופיתוח תשתיות, והיא דורשת שטחי בתה ועשב גדולים ורצופים לצורך קיומה. לאורך השנים לא הוקדשה תשומת לב מיוחדת לשימור שטחי הבתה בישראל, והם הלכו והצטמצמו כתוצאה מהרחבת שטחי חקלאות, ייעור ופיתוח תשתיות. במקביל, בעקבות החוק להגנת הצומח, הופסקה רעיית העיזים שאפיינה את מרבית החבל הים תיכוני של ישראל. עובדה זו הביאה לצימוח מהיר של חורשי ים תיכוני (באזורים שבהם תנאי הסביבה תומכים בכך) על חשבון בתות שאפיינו בעבר חלקים ניכרים גם בצפון הארץ (כמו רכס הכרמל והגליל המערבי). ואכן, מנייתו שנערך בספר האדום של העופות (מירוז ואחרים 2017) עולה כי 57% מהמינים חובבי הבתה מוגדרים בדרגות שונות של סכנת הכחדה אזורית (CR, EN, VU), וכ־15% נוספים 'קרובים לסיכון' (NT).

עם זאת, נראה כי עושר המינים של מתמחי הבתה במזרח השומרון וברמת הגולן, ובמידה פחותה במזרח הגליל, הוא עדיין גבוה יחסית לאזורים אחרים שבהם חלו ירידות חדות יותר, כמו הכרמל, הגליל המערבי, רמות מנשה ומערב השומרון. אף על פי כן, הניתוח חשף פערי ידע גדולים ביהודה ושומרון לעומת שאר האזורים בארץ. בשל המצב הביטחוני והפוליטי מספר הצפרים המסיירים בשטחי יהודה ושומרון קטן יחסית, וכמות המידע האורניתולוגי הנאגר מצומצמת. עם זאת, בשל הדרישות האקולוגיות של מינים אלה

וערכיות השטחים הטבעיים שהם מייצגים, מיפוי שטחי התפוצה שלהם יכול לשמש סמן (אינדיקטור) לאיתור שטחי מפתח החשובים לשימור המגוון הביולוגי הייחודי לבתות. לאור מיעוט המידע המעודכן במאגרי המידע, וכן ההבנה שיהודה ושומרון טומנים בחובם אוכלוסיות ניכרות של מינים הנמצאים במגמת התמעטות באזורים אחרים, הובילו לביצוע המחקר. בימים אלה (אביב 2022) נדגמים שטחי יהודה ובאביב 2023 עתיד להידגם אזור מערב השומרון, כדי להשלים את תמונת המצב המלאה של השטחים החשובים לשימור ביהודה ושומרון.

מטרות הסקר

הסקר נערך בחלקיו המזרחיים של השומרון כדי לאפיין את חברת העופות במזרח השומרון, למפות את תחומי התפוצה של מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה ולאחר שטחים חשובים לשימורם. ביהודה ושומרון מוכרים 19 מינים מקננים, בעלי זיקה לשטחים עשבוניים ובני־שיח, מהם שבעה המוגדרים בסכנת הכחדה (LC; טבלה 1). בשל הדרישות האקולוגיות של חלק מהמינים וערכיות השטחים הטבעיים שהם מייצגים, מיפוי שטחי התפוצה שלהם יכול לשמש סמן (אינדיקטור) לאיתור שטחי מפתח החשובים לשימור המגוון הביולוגי הייחודי לבתות. כאמור, במאגרי המידע יש מעט מאוד מידע על מצב מיני העופות באזורים אלה, ולכן בוצע סקר אוכלוסיות הממפה את תחום תפוצתם.

טבלה 1: רשימת מינים 'חובבי בתה' המקננים בתחומי יהודה ושומרון (מירו ואחרים 2017).

שם המין	דרגת סכנת הכחדה	
בארית הרים	DD	1
בז אדום	NT	2
גיבתון אדום מקור	VU	3
גיבתון עירוני	LC	4
דרורית קצרת אצבעות	LC	5
חוגת עצים	NT	6
חנקן אדום ראש	LC	7
חנקן גדול	LC	8
סבכי ערבות	VU	9
סבכי קוצים	NT	10
סלעית קיץ	EN	11
פפיון הרים	VU	12
צוקית בודדת	LC	13
קוקיה אירופית	DD	14
שיחנית גדולה	VU	15
שרקק ירוק	CR	16
שרקק מצוי	VU	17
תפוחית מצויה	LC	18
תפר	LC	19

EN = Endangered

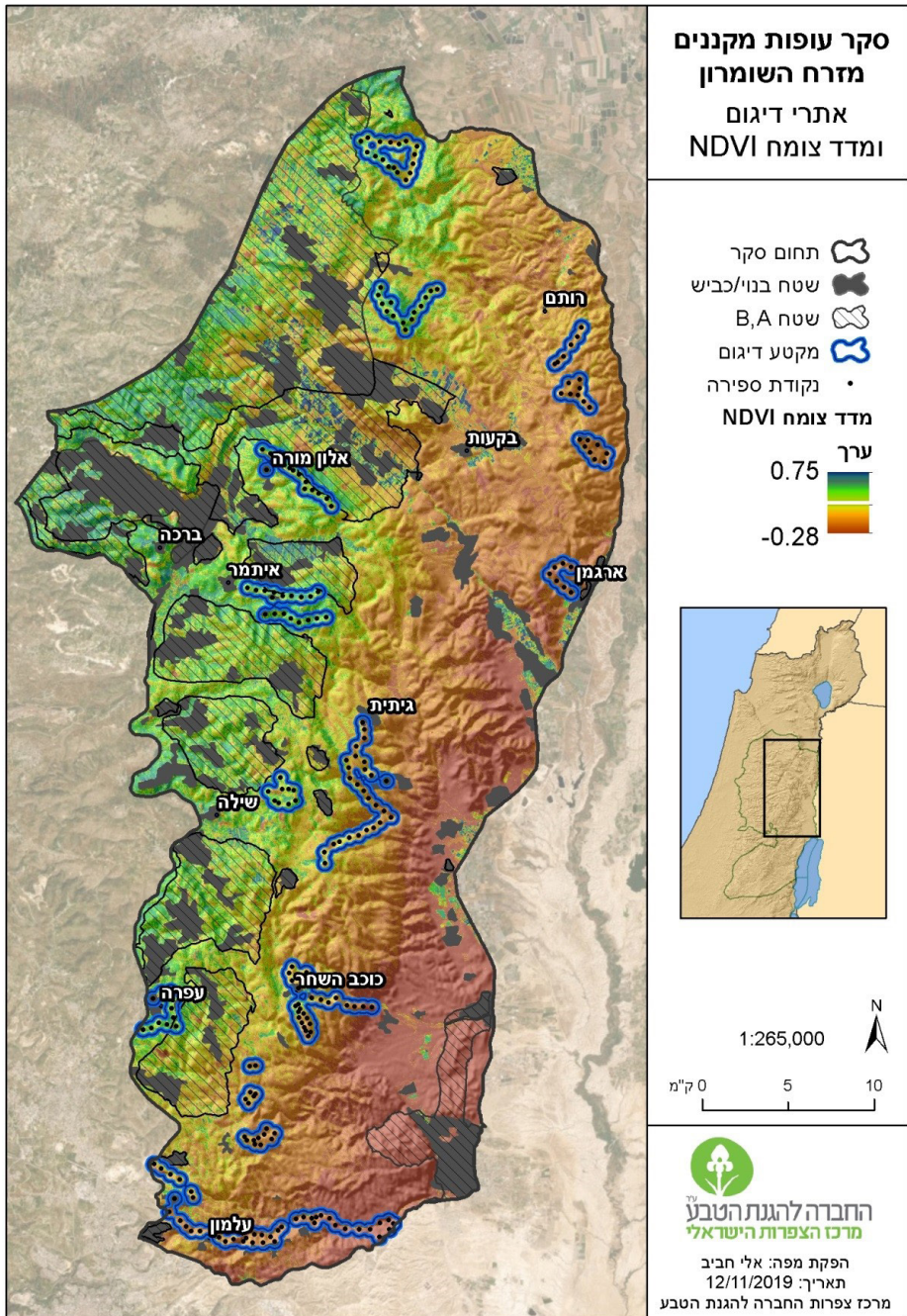
VU = Vulnerable

NT = Near Threatened

LC = Least Concern

DD = Data Deficient

CR = Critically Endangered



איור 1: מרחב הסקר ושטחים שנדגמו על רקע מדד הצומח NDVI (מאי 2019). NDVI הוא מדד עקיף ליצרנות ראשונית בצמחים, המחושב מתצלומי לוויין. ערכי המדד נעים בין -1 ל-1, כאשר ערכים גבוהים מייצגים צמחיה צפופה או רמת כלורופיל גבוהה.

שיטות הסקר

תקופה ואזור הסקר – הסקר התבצע במשך 22 ימים באביב 2019, בין התאריכים 17 במרץ עד 22 במאי. גבולות אזור הסקר נתחמים על ידי כביש 90 במזרח, כביש 60 במערב, נחל פרת בדרום וגדר המערכת שליד נחל בזק בצפון (איור 1). כמו כן, נעשה שימוש בתצפיות שנאספו במסגרת סקר קינון בשמורת נחל פרת בשנת 2016 (חביב ומירו 2016) ובתצפיות ממערכת המידע של רשות הטבע והגנים (להלן: רט"ג).

שיטת הדיגום – הדיגום התבסס על ספירות נקודה (Fixed circle point-count; Bibby et al. 2000). תיעוד כל המינים מנקודה סטטית שנקבעה מראש במשך חמש דקות) שנערכו בין השעות 6:00 עד 10:00 בבוקר, לאורך קטעי הליכה שבהם צומח עשבוני, שיחים ובני-שיח. כל קטע דיגום הוא רצף של נקודות ספירה שבוצעו בידי סוקר בבוקר אחד. נוסף על כך, נדגמו באופן נקודתי שטחי חקלאות גידולי שדה (להלן: גד"ש) ויישובים. בכל נקודה נרשמו כלל המינים שנצפו במשך חמש דקות בשני טווחי מרחק ממיקום הסוקר – 1-100 מטרים ו-100-250 מטרים – ובתעופה ללא קשר למרחב.



איור 2: שרקרק ירוק – המין שעל פי הסקר נמצא בסכנה הגדולה ביותר (CR) באזור הנסקר (צילום: אוהד בנימיני)

במשך ההליכה בין נקודות הספירה תועדו כלל המינים שלא נצפו בנקודות הספירה, ובכל המקרים נרשמה אינדיקציית קינון אם נצפתה (שירה, חיזור, הזדווגות, קן, צעירים וכו'). דיווח התצפיות נערך בזמן אמת באמצעות אפליקציית Survey 123 (מבית ESRI), בטופס ייעודי שנבנה לצורך הסקר. המרחק בין נקודות הספירה נקבע ל-500 מטרים בערך. מיקום גס של הנקודות נקבע מראש באמצעות מערכת מידע גאוגרפית (ממ"ג), כדי לייצג את מרבית בתי הגידול בתחום הסריקה. המיקום המדויק נבחר בפועל על ידי הצפר שנמצא בשטח, עד למרחק של 50 מטרים מהנקודה שנקבעה מראש. ההתמצאות

במרחב נעשתה באמצעות האפליקציה Fulcrum, שבאמצעותה הצפר רואה על גבי מפה את היחס בין מיקומו ובין נקודות הספירה שנקבעו מראש.

סך התצפיות ופריסתן במרחב – במהלך הסקר נרשמו 1851 תצפיות, מהן 1563 תצפיות במהלך ספירות הנקודה. בסך הכול בוצעו 185 ספירות נקודה ב-22 מקטעי דיגום, כשכל נקודה נדגמה פעם אחת בלבד. נוסף על כך, נעשה שימוש בתצפיות שנאספו במסגרת סקר קינון בשמורת נחל פרת בשנת 2016 (חביב ומירו 2016). בסך הכול בשני הסקרים נותחו 2105 תצפיות מ-227 נקודות ספירה.

בהתאם למיני היעד שנבחנו בסקר, מאמץ הדיגום התמקד בשטחים טבעיים שגובהם מעל לקו 150 מ"מ גשם בשנה (טבלה 2). כמו כן נדגמו שטחי יישובים, כדי לאפשר בעתיד מענה לשאלות הקשורות להשפעת יישובים על השטחים הטבעיים, וכן שטחי חקלאות של גידולי שדה, כדי לייצג שטחים המאוכלסים על ידי עפרוני ענק (המוגדר בסכנת הכחדה). יש לציין כי בתחום הסקר נמצאים שטחים בגב ההר, עם ממוצע משקעים של 530–650 מ"מ, שלא נדגמו מסיבות ביטחוניות (שטחי A ו-B), ולכן מפות התפוצה אינן משקפות היטב את האזורים האלה.

טבלה 2: מספר נקודות הספירה שנדגמו במהלך הסקרים בחלוקה לפי שימושי קרקע (טבעי, חקלאי, בנוי) וממוצע משקעים שנתי.

סך הכול נקודות	יישובים	חקלאות גד"ש	טבעי – ממוצע משקעים (במ"מ)				מספר נקודות
			530–400	400–300	300–200	200–150	
227	8	9	77	57	65	11	

בחירת אתרי הדיגום – איתור אתרי הדיגום ובחירתם נעשו טרם היציאה לשטח. בחירת האתרים נעשתה משיקולים אקולוגיים, בהתאם למטרות הסקר, תוך התחשבות באילוצים לוגיסטיים וביטחוניים (שטחי A ו-B). בשלב הראשון סווג אזור הסקר בהתאם לשימושי הקרקע המרכזיים – בנוי או מופר, חקלאות גד"ש או מטעים, צומח טבעי. סיווג נוסף היה השיפוע הטופוגרפי וממוצע המשקעים השנתי של השירות המטאורולוגי. לאחר מכן סומנו אתרי דיגום פוטנציאליים על בסיס הקריטריונים הבאים:

1. שטחים הנמצאים בשליטה ישראלית – שטח C.
2. שטחים בעלי תכסית צומח טבעי הגדולים מספיק כדי לבצע יום דיגום מלא (כ-1.5 קמ"ר, או לפחות 7 נקודות ספירה במרחק של 500 מטרים).
3. שטחים באזורי אקלים שבהם הממוצע הוא מעל 150 מ"מ גשם בשנה.
4. שטחי חקלאות גידולי שדה. בשל גודלם הקטן של שטחים אלה, הדיגום בהם נעשה לפני או אחרי הדיגום במקטעים המאופיינים בצומח טבעי.

סומנו 20 אתרים פוטנציאליים בפיזור מרחבי המתפרש על פני כל אזור הסקר, תוך ייצוג טווח רחב ככל האפשר של משקעים ושל כל תצורות הצומח הטבעיות (רוב השטח נשלט על ידי צומח עשבוני ובני־שיח, אך קיימים גם אזורי חורש בצפיפות נמוכה בחלקים הצפוניים). נקודת הספירה הראשונה והאחרונה בכל אתר נבחרה משיקולים לוגיסטיים – נגישות קלה (במידת האפשר). כל שאר נקודות הספירה נבחרו במרחקים קבועים של כ-500 מ' ביניהן.

ניתוח הנתונים

שימוש בתצפיות – ניתוח אחוז הנוכחות של כל מין בנקודות הספירה התבסס על תצפיות ספירות הנקודה בטווח של עד 250 מטרים, ושימש מדד לשכיחות המין ביחס לשטחים

שנדגמו. כיוון שבסקר נדגמו אזורים בעלי מאפיינים שונים ומגוונים, הערך שהתקבל הוא תוצאה ישירה של שכיחות המין בשילוב שכיחות בית הגידול האופייני לו. כלומר, ייתכנו מינים הנפוצים מאוד בסביבות מסוימות, אך שיעור הנוכחות הכללי שלהם נמצא נמוך כיוון שסביבות החיים שלהם נדגמו בתדירות נמוכה.

מידת הדמיון בדגמי התפוצה של המינים השונים נבחנה ויזואלית באמצעות ניתוח אשכולות (cluster analysis). האנליזה מציגה באופן מדרגי את הדמיון בדגמי התפוצה של המינים. היא מציעה קבוצות של מינים המאכלסים בית גידול דומה, ולכן ראויים להיכלל בחברת עופות אחת. הניתוח נערך על מיני ציפורי שיר מקננות שנצפו לפחות 10 פעמים בנקודות הספירה. בסך הכול נותחו 33 מינים מתוך 65 מינים שתועדו בקינון. במודל חיזוי התפוצה (יפורט להלן) נעשה שימוש בכל התצפיות שבהן יש אינדיקציה המעידה כי המין הנצפה אכן מקנן בשטח (שירה בבית גידול מתאים, פרטים צעירים וכו'). המודל נערך עבור מינים המאכלסים טווח מצומצם של בתי גידול שתועדו לפחות 10 פעמים במהלך הסקר. בסך הכול בוצע מודל ל-18 מינים מקננים (28% מכלל המינים המקננים), ובהם 5 מינים מדבריים, 12 מינים חובבי בתה ו/או בסכנת הכחדה ומין פולש מתפרץ אחד.

מדדים לבחינת הקשר למרחב – מידת הקשר של כל מין למרחב בתחום הסקר חולקה באופן היררכי לשלוש קבוצות:

1. קינון: מינים שנמצאו בקינון ודאי (קן פעיל, פרטים צעירים וכו') או באינדיקציה גבוהה לקינון (למשל שירה בבית גידול מתאים) בתחום הסקר.
2. שיחור מזון: מינים שהשתמשו במרחב לצורך שיחור מזון. בקבוצה זו נכללים הן מינים נודדים, הן מינים יציבים שנצפו בשיחור מזון וללא אינדיקציה משמעותית לקינון שלהם בתחום הסקר.
3. שוטטות: מינים שנצפו בתחום הסקר בתעופה בלבד, בלי קשר מיוחד למרחב.

מודל לחיזוי התפוצה (MaxEnt) – חיזוי שטח התפוצה הפוטנציאלי נעשה באמצעות מודל (MaxEnt Maximum Entropy Modeling (Elith et al. 2006). המודל משתמש בתצפיות נוכחות בלבד (כלומר ללא תצפיות העדר נוכחות), בשילוב משתנים מרחביים שיכולים להסביר את תפוצת המין (צומח, אקלים ועוד). תוצר המודל הוא מפה המציגה את ההסתברות היחסית לנוכחות המין בערכים שבין 0 ל-1, בהתבסס על תצפיות הנוכחות והמשתנים המרחביים המסבירים שהוכנסו אליו. כלל המשתנים הסביבתיים עברו המרה לדיוק מרחבי של 20 מטר, כדי שיוכלו להיכלל באותו מודל.

איכות מודל התפוצה וערך הסף לנוכחות – איכות המודל נבחנה באמצעות הערך AUC (Area Under receiver operating Characteristic). ערכים אלה נעים בטווח שבין 0 ל-1, כאשר הערך 0 מייצג הצלחה מלאה בחיזוי והערך 0.5 מייצג איכות חיזוי נמוכה, שאינה שונה מחיזוי אקראי. בכל המודלים המוצגים בדו"ח זה, ערך ה- AUC שהתקבל במודל עומד על יותר 0.88, ערך המעיד על המודל כבעל יכולת חיזוי טובה.

כיוון שתוצאות המודל מוצגות כטווח ערכים רציף, נדרש היה לקבוע ערך סף לנוכחות המין לצורך הניתוחים המרחביים המפורטים בהמשך. ערך זה חושב עבור כל מין בנפרד בהתאם לערך המינימלי שהתקבל ב־85% מהאתרים שבהם נצפה, שבהם נרשמו ערכי המודל הגבוהים ביותר.

איתור אזורים חשובים וחלוקה לקבוצות – איתור האזורים החשובים לשימור נערך באמצעות המיפוי המרחבי של מספר המינים, כפי שהתקבל מתוצאות מודל התפוצה. הניתוח נערך על שלוש קבוצות מינים:

1. חובבי בתה: 11 מינים (פפיון הרים, סבכי ערבות, סלעית קיץ, גיבתון אדום מקור, גיבתון עפרוני, חנקן גדול, חנקן אדום ראש, תפוחית, חוגת עצים, סבכי קוצים וקוקיה אירופית).
2. חובבי בתה בסכנת הכחדה: קבוצה זו היא נגזרת של קבוצת חובבי בתה וכוללת 4 מינים (פפיון הרים, סלעית קיץ, סבכי ערבות וגיבתון אדום מקור).
3. מדבריים: 5 מינים (סלעית לבנת כנף, שחור זנב, עפרוני מדבר, קורא מדברי ומדברון).

עבור כל קבוצה חוברו ערכי שכבות המידע של כל מין (0 או 1) לשכבה אחת, כך שכל פיקסל הכיל טווח ערכים המציין את מספר המינים המאכלסים אותו. למשל, בקבוצת המינים המדבריים כל פיקסל מכיל ערך בין 0 ל־5, בהתאם למספר המינים המאכלסים אותו. נוסף על שלוש הקבוצות האלה סווגו שתי 'קבוצות' נוספות על בסיס מין אחד בלבד:

4. חקלאות גידולי שדה: עפרוני ענק. מין זה מייצג קטגוריה נפרדת בשל דרגת הסיכון שבה הוא נמצא (EN) ומאפייני בית הגידול הייחודיים שהוא מאכלס – חקלאות גידולי שדה המעובדים באופן אקסטנסיבי.
5. פולשים מלווי אדם: מיינה מצויה. מין זה הוא הנציג היחיד מקבוצה זו שנצפה בסקר.

איתור אזורים חיוניים למינים חובבי בתה – איתור השטחים החיוניים לשימור מינים חובבי בתה נערך על בסיס מיפוי עושר המינים, בהתאם לשני הקריטריונים הבאים:

- א. שטחים המאכלסים לפחות ארבעה מינים חובבי בתה (מתוך 11 מינים).
- ב. גודל שטח של 2 קמ"ר ומעלה.

הקשר בין הגובה הטופוגרפי לעושר מינים חובבי בתה – קשר זה התבסס על ערכי המודל שנמצאו בסעיף הקודם – קומפילציה (חיבור) של מפות התפוצה של 11 מינים חובבי בתה. ערכי המשתנה התלוי – עושר מינים חובבי בתה – נלקח מחתך הרוחב שבין הכפר עוג'ה במזרח (גובה 250 מטרים מתחת לפני הים) להר בעל חצור במערב (1000 מטרים מעל פני הים). בסך הכול נדגמו בחתך זה 600 נקודות, המייצגות את ערכי עושר המינים לאורך כ־18 ק"מ (נקודה כל 30 מטר). לאחר מכן, כדי למסך את ההשפעות של שימושי קרקע (יישובים, חקלאות וכו'), נלקח הערך הממוצע של מספר המינים כל 50 מטרים גובה. המשתנה הבלתי תלוי – גובה טופוגרפי – נבחר כיוון שמשתנים מרחביים אחרים כמו גשם, טמפרטורה,

צומח וכו' נמצאים איתו בקשר הדוק. נוסף על כך, נבחן הקשר בין הגובה הטופוגרפי לעושר המינים על בסיס ערכי התצפיות של ספירות הנקודה. גם במקרה זה נלקח הערך הממוצע של מספר המינים כל 50 מטרים גובה.

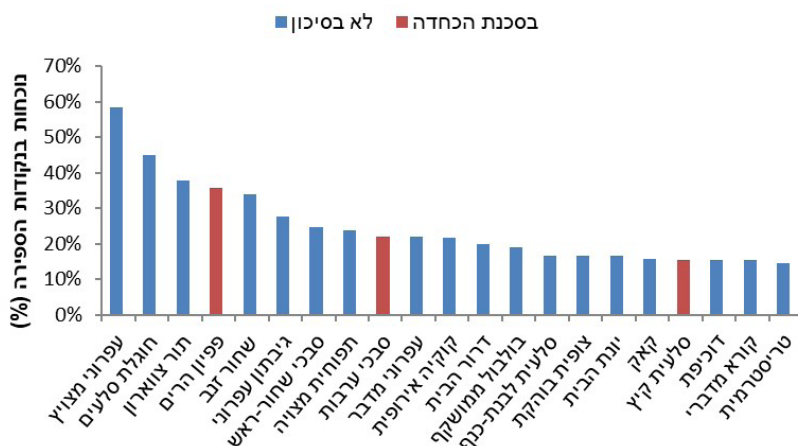
תוצאות

במהלך הסקרים ב־2016 וב־2019 תועדו 133 מינים, מהם 125 נצפו במהלך נקודות הספירה (94%). 65 מינים תועדו בקינון או בסבירות גבוהה לקינון בתחום הסקר, 7 מינים מקננים בספק (לא נמצאה עדות משמעותית), וכל השאר הם מינים נודדים או יציבים שלא נמצאה לגביהם עדות לקינון. מבין המינים המקננים 7 מינים מוגדרים בסכנת הכחדה, 8 קרובים לסיכון ו־50 אינם בסיכון, מהם מין אחד פולש (טבלה 3).

טבלה 3: מספר המינים המקננים בחלוקה לפי בית הגידול ודרגת הסיכון

	לא בסיכון		קרוב לסיכון	בסכנת הכחדה		
	LC	DD	NT	VU	EN	CR
בית גידול לח	1					
בתי או עשבוני	8	2	3	3	1	
חקלאות גד"ש	1				1	
כולני	1	28	3	1		1
מדברי	9		2			
סה"כ		50	8			7

איור 3 מציג את המינים הנצפים ביותר שתועדו בתחום הסקר, מינים שנצפו ביותר מ־15% מנקודות הספירה. מבין המינים האלה שלושה מוגדרים בסכנת הכחדה: פפיון הרים, טריסטורמית

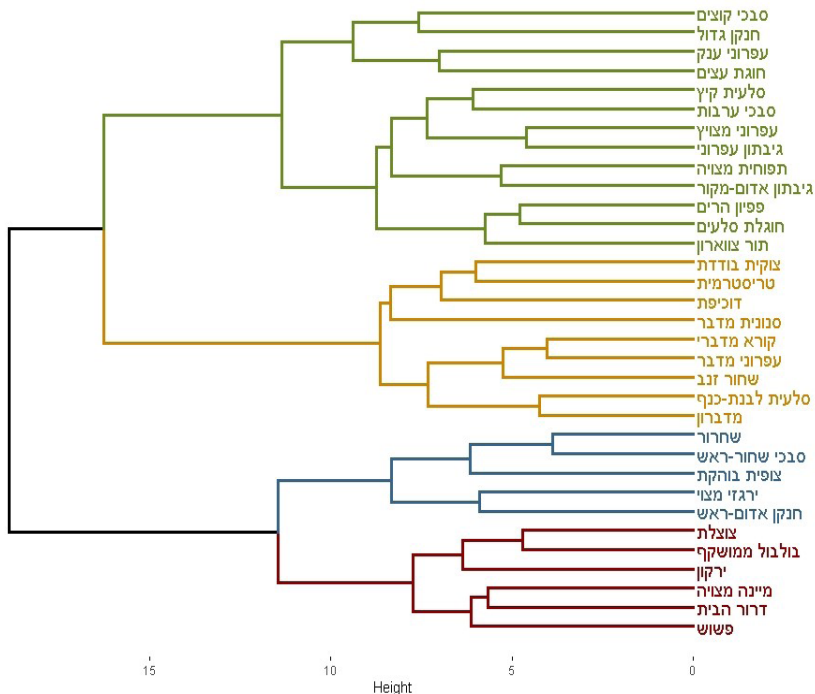


איור 3: מציג את המינים הנצפים ביותר שנצפו בלפחות 15% מנקודות הספירה בחלוקה לפי דרגת הסיכון האזורית.

שנצפה ב־36% הנקודות הספירה, סבכי ערבות שנצפה ב־22% מהן, וסלעית קיץ שנצפתה ב־15% מהן.

בחינת הדמיון בדגמי התפוצה – מידת הדמיון בדגמי התפוצה של המינים מוצגת באיור 4. אפשר להתרשם שהאנליזה יצרה חלוקה של כלל המינים לארבע קבוצות מרכזיות – מינים מלווי אדם (בורדו), מיני חורש או יער (כחול), מינים מדבריים (כתום) ומינים חובבי בתה ועשב (ירוק). כמו כן, אפשר להתרשם מדמיון בין קבוצת מלווי האדם לקבוצת מיני החורש או היער. דמיון זה אינו מפתיע שכן מינים אלה, למעט חנקן אדום ראש, משגשים גם בתחומי יישובים ובקרבה למשכנות אדם.

תוצאות האנליזה של דמיון בדגמי התפוצה וחלוקת המינים לחברות מתאימות מאוד לביוגוגיה המוכרת של המינים השונים ולסיווג שלהם לבתי גידול כפי שהוא מופיע בספר האדום של העופות (מירוז ואחרים 2017). עם זאת, אפשר לזהות אי־דיוקים לגבי מספר קטן של מינים, כמו לדוגמה עפרוני ענק וחוגת עצים: מינים אלה הציגו דמיון רב מבחינת דגם הנוכחות שלהם בנקודות הספירה, על אף שהם לא בהכרח מקננים בדיוק באותם השטחים. קרבה זו התקבלה בזכות הקרבה המרחבית בין אתרי הקינון, ולא בגלל דמיון בבית הגידול שהם מאכלסים.

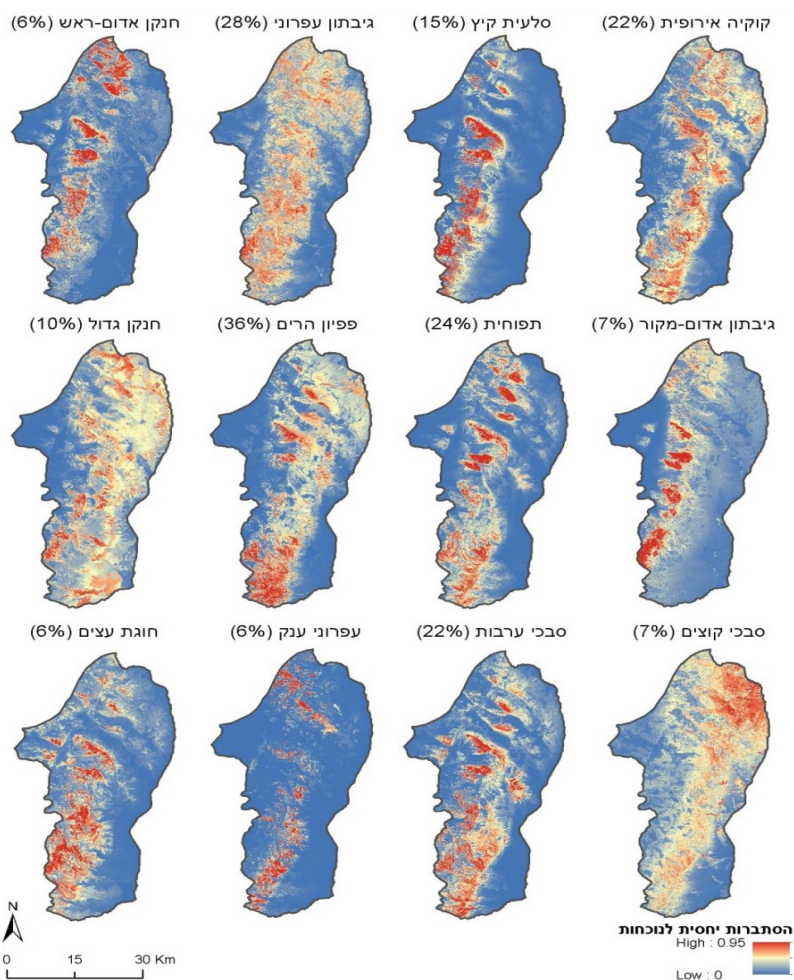


איור 4: ניתוח אשכולות (cluster analysis) המציג את מידת הדמיון בהרכב חברת העופות. מידת הדמיון נקבעת לפי מספר הפיצולים וגובהם. ציר ה־X הוא מדד למרחק בדמיון בין מינים שנמצאים באותו מקבץ.

מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה

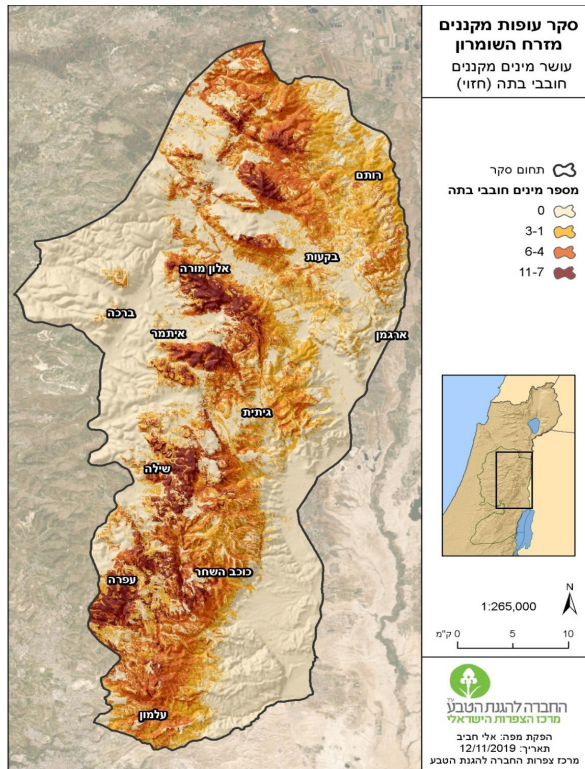
במהלך הסקרים תועדו 16 מינים מקננים בעלי זיקה לשטחי בתה ועשב, ובהם 4 מינים המוגדרים בסכנת הכחדה – פפיון הרים, סבכי ערבות, סלעית קיץ וגיבתון אדום מקור. נוסף אליהם תועדו בקינון שלושה מינים בסכנת הכחדה שאינם בעלי זיקה מיוחדת לשטחים אלה – עיט ניצי, סיס גליל ועפרוני ענק.

מודל תפוצה מינים חובבי בתה – מודל התפוצה בוצע על 11 מינים חובבי בתה, ומין אחד שאינו נכלל בקבוצה זו אך נמצא בסכנת הכחדה – עפרוני ענק. תוצאות המודל של 12 המינים מוצגים באיור 5. בסוגריים, ליד שם המין, מצוין אחוז הנוכחות של המין ביחס לכלל נקודות הספירה.



איור 5: תוצאות מודל התפוצה של 12 מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה. בסוגריים מצוין אחוז הנוכחות בנקודות הספירה

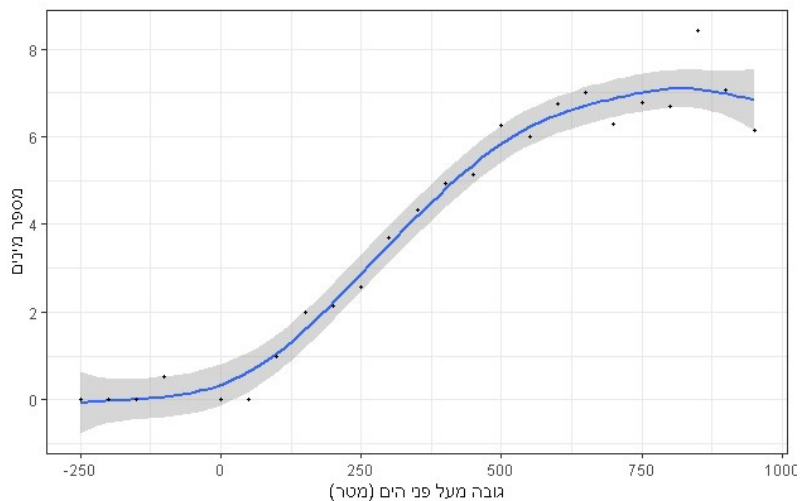
איור 6 מציג את עושר המינים המקננים חובבי הבתה. זהו תוצר משולב של מודל התפוצה שבוצע בנפרד על כל אחד מ-11 המינים חובבי הבתה: פפיון הרים, סבכי ערביות, סלעית קיץ, גיבתון אדום מקור, חוגת עצים, סבכי קוצים, חנקן גדול, חנקן אדום ראש, גיבתון עפרוני, קוקיה אירופית ותפוחית מצויה.



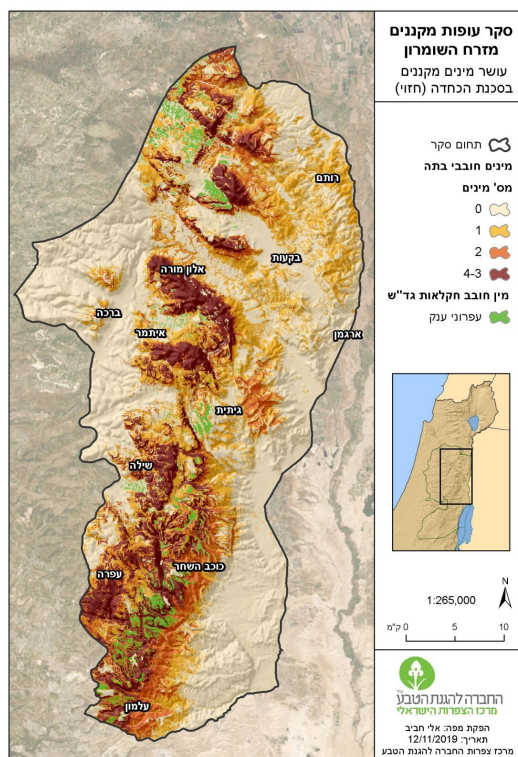
איור 6: עושר מינים מקננים חובבי בתה

איור 7 מציג את הקשר בין הגובה הטופוגרפי למספר המינים חובבי הבתה על בסיס הערכים שנמצאו במודל חיזוי התפוצה (איור 5). אפשר להתרשם כי עושר המינים עולה עם העלייה בגובה הטופוגרפי, כאשר בסביבות גובה 500 מטרים מעל פני הים קצב העלייה מתמתן ומגיע לשיא. כלומר, החל מגובה 500 מטרים מעל פני הים מתקיימים התנאים הסביבתיים המשותפים למרבית המינים מקבוצה זו.

מודל תפוצה מינים בסכנת הכחדה – איור 8 מציג את עושר המינים המקננים בסכנת הכחדה. זהו תוצר משולב של מודל התפוצה, שבוצע על 4 מינים חובבי בתה בסכנת הכחדה ומין נוסף, עפרוני ענק, שמאכלס שטחי חקלאות שבהם גדולי שדה. עפרוני ענק מאכלס נישה אקולוגית נפרדת מזו של חובבי בתה, ולכן אפשר להציגו מרחבית במקביל להם.



איור 7: הקשר בין הגובה הטופוגרפי לעושר המינים חובבי בתה. חזוי ערכי עושר המינים חושבו על בסיס מודל חיזוי התפוצה, בחתך הרחוב שביין עוג'ה במזרח והר בעל חצור במערב.



איור 8: עושר מינים מקננים בסכנת הכחדה.

מינים מדבריים

במהלך הסקרים (2016, 2019) תועדו 10 מינים מקננים מדבריים (טבלה 4). כולם נמצאו בקינון.

טבלה 4: מצאי המינים המדבריים שנצפו בתחום הסקר. המינים מסודרים לפי מידת השכיחות.

מיין	אחוז נוכחות בנקודות הספירה	סך הכול תצפיות	סך הכול פרטים	דרגת סיכון
שחור זנב	34%	112	263	LC
עפרוני מדבר	22%	72	180	LC
סלעית לבנת כנף	17%	74	132	LC
קורא מדברי	15%	53	113	LC
טריסטרמית	15%	48	188	LC
מדברון	11%	45	82	NT
סנונית מדבר	7%	25	72	LC
סיס חוורור	1%	7	32	LC
שרקק גמדי	1%	4	8	LC
עורב חום עורף	1%	4	9	LC

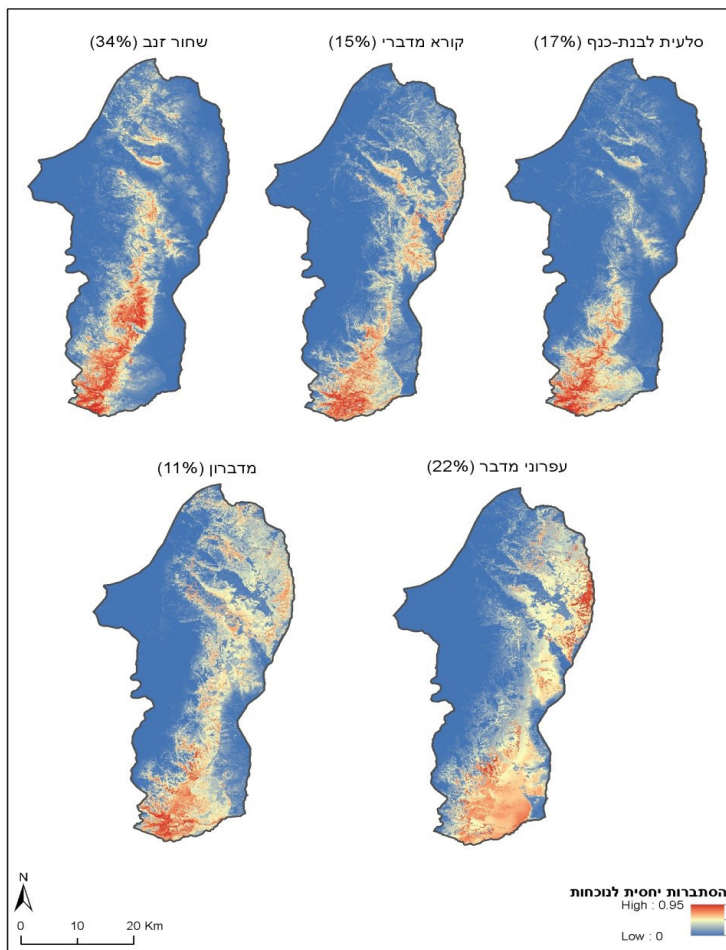
מודל תפוצה מינים מדבריים – מודל התפוצה בוצע על 5 מינים מדבריים: עפרוני מדבר, שחור זנב, מדברון, קורא וסלעית לבנת כנף. תוצאות המודל של חמשת המינים המדבריים מוצגים באיור 9.

איור 10 מציג את עושר המינים המקננים המדבריים. זהו תוצר משולב של מודל התפוצה שבוצע על כל אחד מחמשת המינים המדבריים בנפרד (איור 8). ראוי לציין כי האזור הצחיח בתחום הסקר (ראו איור 1) כמעט שלא נדגם, ולכן אפשר להניח כי הוא מיוצג בחסר.

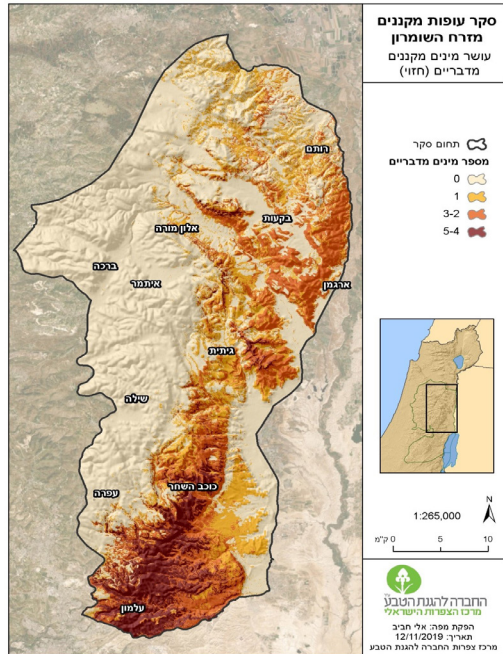
מינים פולשים

במהלך הסקר תועד מין פולש אחד – מיינה מצויה. בסך הכול נרשמו 26 תצפיות ממין זה. כל המקרים תועדו בקרבת יישוב או תשתית אנתרופוגנית אחרת (למשל בסיס צבאי, אזור תעשייה), במרחק שאינו עולה על 500 מטרים, כאשר ברוב המוחלט של המקרים (96%) המרחק אינו יותר מ־250 מטרים.

איור 11 מציג את תוצאות המודל של מיינה מצויה. אפשר להתרשם כי פיזור התפוצה מקוטע, בהתאם לתשתיות האנתרופוגניות (יישובים, בסיסים ואזורי תעשייה) הפזורות בשטח.

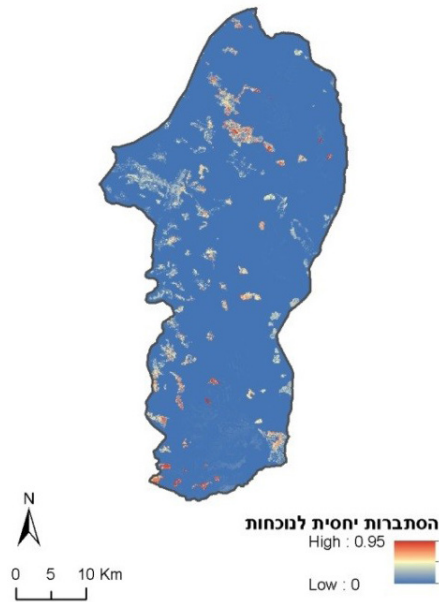


איור 9: תוצאות מודל התפוצה של חמשת המינים המדבריים. בסוגריים מצוין אחוז נוכחות המין בכל נקודות הספירה.



איור 10: עושר מינים מדבריים

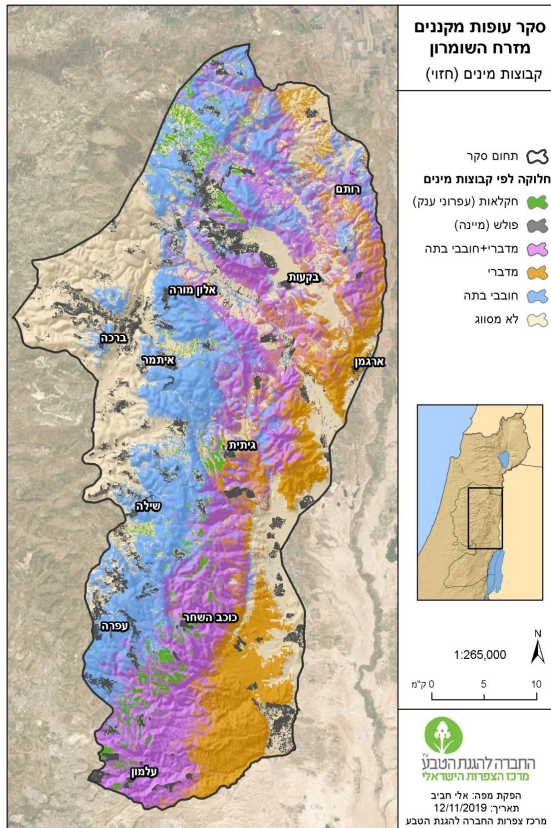
מיינה מצויה (7%)



איור 11: תוצאות מודל התפוצה של מיינה מצויה.

סיכום מרחבי של קבוצות המינים

איור 12 מציג סיכום מרחבי של ארבע קבוצות המינים המרכזיות המאכלסות את תחום הסקר: חובבי בתה, מדבריים, חקלאות גד"ש ופולשים על בסיס מפות התפוצה שהוצגו בסעיפים הקודמים. במפה מוצגים שטחים שאינם מסווגים, ומשמעותם העדר נוכחות של המינים מהקבוצות שהוגדרו. יש לציין כי בשני אזורים, שבהם יש מתחת ל-150 מ"מ ומעל 550 מ"מ גשם, העדר נוכחות עשוי לנבוע מייצוג חסר בדיגום.



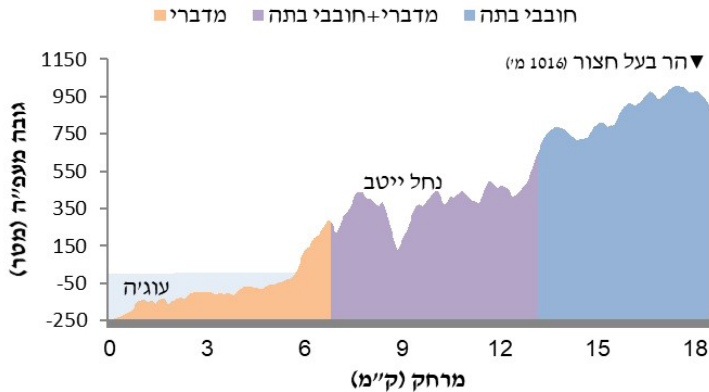
איור 12: סיווג השטחים לפי קבוצות מינים חובבי בתה, מדבריים, חקלאות גד"ש (עפרוני ענק) ופולש (מיניה מצויה).

יחסי הגומלין בין שתי הקבוצות העיקריות, חובבי בתה ומדבריים, מתואר באיור 13, באמצעות חתך רוחב מכיוון עוג'ה במזרח להר בעל חצור במערב. מהגרף המצורף עולה כי יש הפרדה מרחבית ביניהן בשני מקטעי גובה וחפיפה במקטע הביניים:

מ⁰250 מטרים מתחת לפני הים ועד 200 מטר מעל פני הים יש נוכחות בלעדית של מינים מדבריים.

מ⁰500 ועד 1000 מטרים מעל פני הים יש נוכחות בלעדית של מינים חובבי בתה.

מ⁰200 ועד 550 מטרים מעל פני הים יש נוכחות משותפת של שתי הקבוצות.



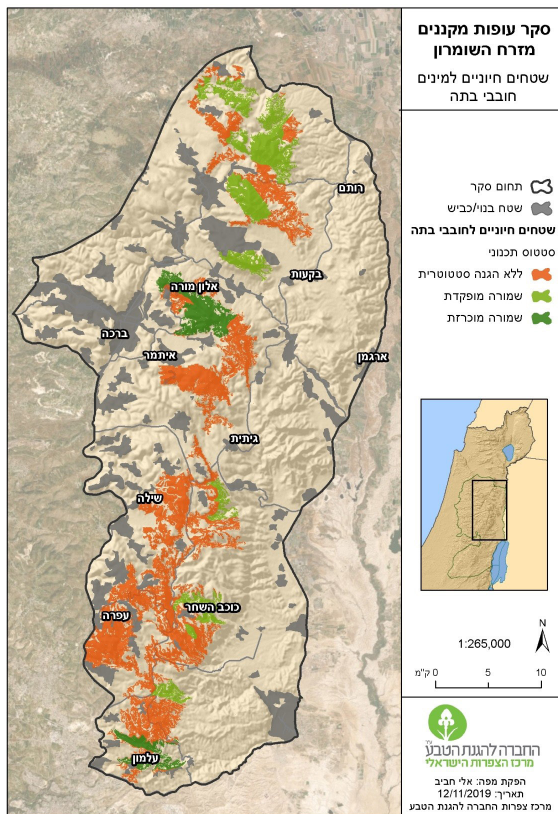
איור 13: נוכחות שתי הקבוצות, חובבי בתה ומדבריים, בחתך גובה בין עוג'ה במזרח להר בעל חצור במערב.

שטחים חיוניים למינים חובבי בתה – בסך הכול אותרו כ-250 קמ"ר שזוהו כשטחים חיוניים למינים חובבי בתה, שהם כ-17% מתחום הסקר. איור 14 מציג את הפריסה המרחבית של השטחים האלה, בחלוקה לפי המעמד התכנוני של שמורות טבע. מהנתונים עולה ש-10% מהשטח החיוני למינים חובבי בתה נמצאים בתחומי שמורות טבע, 23% נוספים נמצאים בתחומי שמורות מופקדות שטרם הוכרזו, ורוב השטח (67%) ללא הגנה סטטוטורית.

סיכום ודיון

אופן ביצוע הניטור וניתוח הנתונים – במהלך הסקר במזרח השומרון בוצע סקר בשטחים הנשלטים על ידי צומח עשבוני, בני־שיח, חורש פתוח, וכן בשטחי חקלאות גד"ש וביישובים. מטרת הסקר הייתה לאתר אזורים חשובים לשימור מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה. יש לציין כי הסקר הוא שלב ראשון בתוכנית תלת שנתית, שמטרתה למפות את דגמי התפוצה של מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה בכל שטחי יהודה ושומרון. אחת ממטרות הסקר המרכזיות הייתה לאתר אזורים חשובים לשימור מינים חובבי בתה ומינים בסכנת הכחדה. לצורך כך נעשה שימוש במודל לחיזוי שטח התפוצה הפוטנציאלי. למודל הוכנסו 12 משתנים סביבתיים שעשויים להסביר את תפוצת המינים, ובהם משתנים אקלימיים, קרקע, שיפוע וצומח. המודל נערך עבור 18 מינים, שבהם 12 מינים חובבי בתה ובסכנת הכחדה, 5 מינים מדבריים ומין פולש אחד.

ראוי לציין כי הסיבה המרכזית לשימוש במודל היא העובדה שאין אפשרות מעשית לדגום את כלל השטח. עם זאת, חשוב להכיר במגבלות המודל ולהתייחס לתוצאותיו בזהירות. ראשית, שני אזורי האקלים שבהם מתחת ל-150 מ"מ ומעל 530 מ"מ גשם לא



איור 14: שטחים חיוניים למינים חובבי בתה (מאכלסים לפחות ארבעה מינים, וגודל השטח 2 קמ"ר ויותר) בחלוקה לפי סטטוס תכנוני.

נדגמו, ולכן סביר להניח שיש לכך השפעה על תוצאות המודל, בעיקר במיפוי המינים המדבריים וחובבי התות המאכלסים את פסגות גב ההר.

שנית, המודל מציג את השטחים שבהם מתקיימים התנאים שמתאימים לאכלוס המין, בהתאם לשכבות המרחביות והתצפיות שהוכנסו אליו. ואולם, בפועל יש משתנים נוספים שעשויים להשפיע על נוכחות המין, כמו למשל אינטראקציה בין מינים, לחץ רעיוני עיזים ועוד. כל אלה עשויים ליצור דגם תפוצה שונה מהדגם החזוי במודל. במהלך הסקרים (ב־2016 וב־2019) תועדו 133 מינים, מהם 65 בקינון או בסבירות גבוהה לקינון, 7 מינים מקננים בספק (לא נמצאה עדות משמעותית לקינון), וכל השאר מינים נודדים או יציבים שלא נמצאה לגביהם עדות לקינון. מבין המינים המקננים 7 מינים מוגדרים בסכנת הכחדה, 8 קרובים לסיכון ו־50 אינם בסיכון, מהם מין אחד פולש.

חלוקת השטח בין קבוצות מינים – מתוצאות הסקר עולה כי אפשר לסווג את חברת העופות המקננים לארבע קבוצות מרכזיות בעלות דמיון בדגמי התפוצה: מינים חובבי בתה ועשב, מינים מדבריים או ספר מדבר, מיני חורש ומינים מלווי אדם. מינים מסוימים הציגו דמיון רב מבחינת דגם הנוכחות שלהם בנקודות הספירה על אף שהם לא בהכרח מקננים



איור 15: חוגת עצים (צילום: יותם בשן)

בדיוק באותם שטחים, כמו למשל עפרוני ענק וחוגת עצים (איור 15). קרבה זו התקבלה בזכות הקרבה המרחבית בין אתרי הקינון, ולא בגלל דמיון בבית הגידול שהם מאכלסים. כמו כן, נמצא דמיון בין קבוצת המינים מלווי האדם למיני החורש ביחס לקבוצות אחרות. דמיון זה אינו מפתיע, שכן מרבית המינים שסווגו

בקבוצה זו עשויים לשגשג גם במשכנות האדם. כלומר, אפשר להגדירם כמינים מלווי אדם במקרים מסוימים, כמו ביישובי מזרח השומרון הממוקמים בלב שטחי בתה ועשב, שאינם תומכים בהם באופן טבעי. ממצא זה עולה בקנה אחד עם תוצאות עבודה שבחנה את ההשפעה של אתרי מבואה בגנים לאומיים על חברת העופות במחוז צפון (חביב ואחרים 2019).

בבחינת יחסי הגומלין של קבוצות חובבי בתה והמינים המדבריים אפשר להתרשם מהפרדה מרחבית בשני מפלסי גובה: בטווח 250 מטרים מתחת לפני הים עד 200 מטר מעל פני הים יש נוכחות בלעדית של מינים מדבריים, ואילו בטווח 550–1000 מטרים מעל פני הים יש נוכחות בלעדית של מינים חובבי בתה. בטווח של 200–550 מטרים מעל פני הים יש נוכחות משותפת של שתי הקבוצות. עבור חלק מהמינים אזורי המפגש האלה מבטאים את גבול תפוצתם העולמי. בשל כך, ולנוכח שינוי האקלים העולמי, חיוני לשמר רצף של שטחים פתוחים, בדגש על אזורי האקלים הממוזגים, כלומר האזורים הגבוהים על גב ההר ובסמוך לו (שהם גם הכי מאוימים כיום על ידי פיתוח), כדי לאפשר את המשך קיומן של אוכלוסיות רגישות.

אפיון שטחים חשובים לשימור – באיתור השטחים החשובים לשימור מינים חובבי בתה נמצא כי 67% מתחום הסקר מאוכלס על ידי לפחות מין אחד חובב בתה, ו-47% מהשטחים מאוכלסים על ידי לפחות מין אחד חובב בתה בסכנת הכחדה. נוסף על כך, נמצא כי עושר המינים עולה עם העלייה בגובה הטופוגרפי, כאשר בסביבות 500 מטרים מעל פני הים קצב העלייה מתמתן ומגיעה לשיא. אזורים אלה, בגב ההר, הם גם השטחים הצפופים ביותר מבחינת התיישבות אדם. נמצא שכ-10% בלבד מכלל השטחים החיוניים לחובבי בתה (המאוכלסים ב-4 מינים ומעלה) מוגנים בתחומי שמורות טבע מוכרזות, ו-23% נוספים נמצאים בתחומי שמורות מופקדות. כל שאר השטחים (67%) אינם נהנים מהגנה סטטוטורית כלשהי.

ביבליוגרפיה

חביב א' ומירוז א' 2016. **סקר עופות מקננים וחורפים בשמורת נחל פרת**, רשות הטבע והגנים, החברה להגנת הטבע – מסמך פנימי.

מירוז א', וין ג', לבינגר ז', שטייניץ ע', הצופה א', חביב א', פרלמן י', אלון ד' ולידר נ' 2017. **הספר האדום של העופות בישראל**.
www.aves.redlist.parks.org.il

מרכוס מ' 1991. **הרי בית אל (חבל בנימין) – סקר נוף ומסלולי טיול**. רשות שמורות הטבע.

Bibby C.J, Burgess N.D, Hill D.A and Mustoe S. 2000. *Bird census techniques*. San Diego.

Elith J.H, Graham C.P, Anderson R, Dudík M, Ferrier S, Guisan A.J, Hijmans R, Huettmann F.R, Leathwick J. and Lehmann A. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. *Ecography*, 29 (2), 129-151.

הערות

1 הסקר בוצע במימון חטיבת מדע ובתמיכת מחוז יו"ש של רשות הטבע והגנים. תודות לפקחי רשות הטבע והגנים, אורן נפתלי, משה מינץ ושחר כפיר, שסייעו רבות בעבודת השטח, לעמוס סבח (אקולוג רט"ג ביהודה ושומרון) ודן אלון (מנהל מרכז הצפרות בחברה להגנת הטבע) שאפשרו את ביצוע הסקר. כמו כן, תודות לצוות הסוקרים: יצחק כהן, אבנר רינות, יואב פרלמן ואוהד בנימיני.