



סיכום ספירות יעל נובי באזורי המדבר בשנים 2022 - 2023



צילום: דורון ניסים

ד"ר טל פולק, זהבה סיגל, ד"ר נעם לידר

עריכה: ד"ר תמי קרן-רותם

תקציר

אוכלוסיית היעל הנובי (*Capra nubiana*) נאמדת בעולם באלפים ספורים והיא הולכת ומתמעטת. היעל מוגדר כיום בסיכון עולמי ואזורי (VU - עתידו בסכנה). אוכלוסייתו בחבל המדברי בישראל ידועה כגדולה ביותר בעולם והמוגנת ביותר, משום שהמין מוגן בישראל על פי חוק וחלק ניכר משטחי המחיה שלו נמצא בשטחים מוגנים. היא מרוכזת בעיקר בשני אזורים עיקריים: מדבר יהודה – לאורך מצוק ההעתקים מצפון ים המלח ועד דרומה לנחל אשלים, ובהר הנגב – בין מצוק הצינים למכתש רמון. אוכלוסייה נוספת וקטנה יותר חיה בהרי אילת ובערבה.

אוכלוסיית היעלים בישראל נספרת מדי שנה בשל היותם בסכנת הכחדה ומשום שהם משמשים מי מטרייה לאזורים הרריים ומצוקיים, כך ששינוי בגודל האוכלוסייה עלול להעיד ולהתריע על שינויים שחלו בשטח המחיה עצמו. ספירת היעלים היא מדגמית ונעשית בארבעת האזורים העיקריים בהם מתרכזים היעלים בחבל המדברי: צפון מדבר יהודה, עין גדי, בקעת צין, והרי אילת והערבה. תוצאות הספירות, המצטברות מדי שנה, נותנות אומדן רב שנתי ומגמות של גודל האוכלוסייה, פרמטרים דמוגרפיים של שרידות פרטים בוגרים וצעירים ופוריות נקבות. דוח זה מתמקד בתוצאות הספירות שהתקיימו בשנים 2022-2023, והוא הראשון בפורמט אחוד, שנעשה בעקבות דוח לידר ועמיתים (2022), המרכז את תוצאות הספירות בעשורים האחרונים בכל ארבעת אזורי הספירה. ניתוח נתוני הספירות נעשה לראשונה על ידי מודלים מסוג (Generalized Additive Mixed Models) GAMM.

תוצאות ספירות היעלים בשנים 2022-2023

ב-2022 נספרו 747 יעלים בכל ארבעת אזורי הספירה וב-2023 נספרו 587 פרטים. בשנים אלה חלה התייבבות בגודל כלל האוכלוסייה בחבל המדברי, לאחר מספר שנים של עלייה. עם זאת, בבקעת צין חלה בשנים אלה עלייה. הספירה בבקעת צין נעשית בנפרד בשתי תתי-אוכלוסיות שונות המתרכזות האחת בשטח הטבעי בבקעת צין והשנייה בשטח מיושב במדרשת שדה בוקר. העלייה בגודל אוכלוסיית בקעת צין נראתה בגדילה של תת-אוכלוסייה הנמצאת בשטח המיושב.

מגמות רב שנתיות באוכלוסיית היעלים

הניתוח הרב-שנתי של תוצאות ספירות היעלים נעשה לספירות בשנים 2008-2023. תוצאות הספירות מראות תנודתיות בגודל הכולל של האוכלוסייה ושינויי מגמות, אך ללא ירידה משמעותית ארוכת שנים בגודלה. למעשה, בתקופה זו אירעה גדילה של פי 1.6 במספר היעלים שנספרו. מגמת העלייה בגודל האוכלוסייה החלה ב-2016 ומקורה בעיקר באוכלוסייה בצפון מדבר יהודה התלויה במידה רבה בקיומם של שקתות מלאכותיות המתופעלות על ידי עובדי רט"ג. הסיבה לעלייה אינה ידועה נכון לעת הזאת. גם האוכלוסייה בבקעת צין נמצאת בעלייה, אך פחותה יותר, והיא נראית הן בתת-אוכלוסייה בשטח הטבעי והן בתת-אוכלוסייה במדרשת שדה בוקר. מגמת העלייה ברורה יותר (מובהקת סטטיסטית) במדרשת בן גוריון, מאשר בשטח הטבעי, ככל הנראה בשל התרגלות לאדם וירידה בחששנות. אוכלוסיית עין גדי חוותה בשנות הספירה תנודות בגודלה אך כיום היא יציבה. בהרי אילת והערבה האוכלוסייה ירדה באופן משמעותי בתחילת שנות ה-2000, כאשר חל באזור תקופת בצורת בת עשר שנים. מ-2010 חלה עלייה מתונה באוכלוסייה המיוחסת לאזור עתק-רחם, שבו פועלת מטמנה המהווה עבור היעלים מקור מזון ומים זמינים וקבועים כל השנה.

למרות היציבות שנראית כיום באוכלוסיית היעלים בחבל המדברי קיימים באזורי המחיה גורמים רבים הפוגעים ביעלים ומאיימים על האוכלוסייה, והעיקריים הם דריסות, ציד לא חוקי, נוכחות מטיילים בשטח והאכלה מכוונת של יעלים, אכילת שרידי מזון במזבלות, ביישובים ובאזורים מטוילים, כולל אכילת שקיות ומגבונים העלולים לגרום לחסימות במערכת העיכול, והפגעות מכלבים. מעבר לכך, אוכלוסיית היעלים נפגעת מפיתוח בשטחים הפתוחים הגורם להרס אזורי המחיה וקטיוע בין אוכלוסיות.

תוכן עניינים

2	תקציר
3	תוכן עניינים
4	1. מבוא
5	2. שיטות
6	3. תוצאות
6	3.1 תוצאות הספירות בכל איזורי הספירה
7	3.2 תוצאות וסיכום הספירות בשנים 2022-2023
7	3.2.1 צפון מדבר יהודה
10	3.2.2 עין גדי
12	3.2.3 בקעת צין
15	3.2.4 הרי אילת והערבה
20	4. דיון והמלצות
22	5. מקורות

1. מבוא

היעל הנובי (*Capra nubiana*) חי באזורים מצוקים בחבל המדברי של ישראל, ממזרח ומדרום לקו הגשם 150 מ"מ. מקום החיות האופייני לו הוא הרים תלולים ומצוקים במדבר, בשטחים בהם כמות המשקעים נמוכה מ-150 מ"מ בשנה, ממזרח ומדרום לקו האיזוהיד, שמתחתרים בהם נחלים עשירים בצומח, בעיקר עצי שיטה, ואשר יש בקרבם גם מקורות מים.

עיקר אוכלוסיית המין מרוכזת בשני אזורים עיקריים: מדבר יהודה לאורך מצוק ההעתקים מצפון ים המלח ועד נחל אשלים ודרומה ובהר הנגב, בין מצוק הצינים למכתש רמון. אוכלוסיות אלה מחוברות במסדרונות טבעיים לאורך מצוקים (Shkedy & Saltz 2000). קיים קשר בין אוכלוסיית מדבר יהודה לאוכלוסיית הר הנגב דרך מסדרונות טבעיים לאורך מצוקים (Shkedy & Saltz 2000). לא ברור אם יש קשר בין אוכלוסיית הנגב לאוכלוסיית היעלים הקטנה בהרי אילת, או ביניהן לבין אוכלוסיות יעלים במצרים וירדן.

אוכלוסיות קטנה נוספת קיימת בשמורת יער יהודיה ברמת הגולן. אוכלוסיית הגולן מקורה בשישה יעלים שהעבירה רשות שמורות הטבע בשנת 1970 מעין גדי לנחל יהודיה (מנדלסון ויום-טוב 1988).

היעלים נזכרים כבר בתקופת התנ"ך כשוכני צורים והרים גבוהים (תהילים קד, 18). עם זאת, חסר מידע על גודל האוכלוסייה במדבר יהודה ובנגב טרם תחילת שמירת הטבע הפעילה בארץ בראשית שנות השישים של המאה העשרים. ההערכה היא שתפוצתה המרחבית של היעל דמתה אז לזו הנצפית באופן טבע כיום, אם כי ככל הנראה האוכלוסיות היו קטנות יותר לפני שנות השישים, בעיקר בגלל לחץ צייד כבד (Alkon et al. 2010). ספירות שנתיות שנערכו על ידי רשות שמורות הטבע בין השנים 1982-1987 בכל ריכוזי היעלים הגדולים הראו יציבות יחסית עם מספר ממוצע של כ-1,000 פרטים. המספר הכולל המשוער של היעל הנובי בישראל בתקופה זו נאמד בכ-1,500, מתוכם 800 במדבר יהודה, 500 בנגב ו-150 בהרי אילת, והוערך כי היעלים נמצאים בכושר נשיאה באזורי האיכלוס העיקריים שלהם. בספירות שבוצעו ב-2009 נספרו סה"כ 623 יעלים, מתוכם כ-400 במדבר יהודה ו-200 בהר הנגב (פרלברג 2009). ב-2018 נספרו סה"כ 614 יעלים מתוכם 328 במדבר יהודה ו-195 בהר הנגב (לידר ועמיתים 2022).

על פי IUCN היעל הנובי נמצא בקטגוריית סיכון עולמית: VU (C1+2a(ii)) (עתידו בסכנה) (Ross et al. 2020). ומצבו בקטגוריית סיכון אזורית: VU (C2b, D2) (עתידו בסכנה) (דולב ופרבולוצקי, 2002).

תפוצתו בעולם: תפוצת היעל הנובי כיום כוללת את מצרים ממזרח לנילוס ובסיני, ישראל, מערב ירדן, מרכז ערב הסעודית, מרכז ודרום עומאן ובמזרח ומרכז תימן. מעמדה בסודן, בצפון אתיופיה ובאריתריאה אינו ידוע נכון לעכשיו. המין נכחד מסוריה ומלבנון, אליה מתבצעת כיום פעולת השבה (Ross et al. 2020). בשנת 2020 הוערך ע"י ארגון ה-IUCN כי גודל האוכלוסייה העולמית של היעל הנובי בירידה ונאמד ב-4,500 פרטים בוגרים סה"כ. האוכלוסייה בישראל היא ככל הנראה הגדולה והמוגנת ביותר (Ross et al. 2020).

גורמי סיכון והפרעה: ציד לא-חוקי, פיתוח הכרוך בהרס מקומות החיות וקיטוע בין אוכלוסיות (משמעותי במיוחד עבור אוכלוסיות לאורך קווי מצוקים לינאריים כמו במדבר יהודה), דריסה, אכילת שרידי מזון במזבלות וביישובי אדם (כולל שקיות ומגבונים הגורמות לחסימות במערכת העיכול), ועומס מבקרים.

הסיבות לספירת מין זה: המין אנדמי לאזור והאוכלוסייה בישראל היא ככל הנראה הגדולה והמוגנת ביותר (Ross et al. 2020). היעל משמש מזה עשורים כ-"מין דגל" לנושא שמירת טבע בארץ, ומופיע על סמל רשות הטבע והגנים. בנוסף, זהו מין נדיר של יונק צמחוני גדול, הנמצא בסכנת הכחדה, וזקוק לשטחים נרחבים ומגוונים כדי להתקיים, ולכן יכול לשמש כ-"מין מטרייה" מוצלח לאזורים הרריים ומצוקיים. כך, ירידה בגודל אוכלוסיית היעלים יכולה להעיד על ירידה בכושר השטח כולו לשמור הן על היעלים והן על מינים אחרים החולקים את אותו השטח.

2. שיטות

שיטות ספירה: הספירה מתבצעת מדי שנה בכל אחד מארבעה אתרים המייצגים את אוכלוסיות היעלים העיקריות בישראל. הספירות מדגמיות ואינן כוללת את כל היעלים בגבולות התפוצה של אותה האוכלוסייה. הספירה המדגמית מעריכה מגמות לאורך השנים במספר מסלולים מייצגים וקבועים בתחום התפוצה של אותה אוכלוסייה. מטרתה לאמוד פרמטרים דמוגרפיים של אוכלוסיית היעלים כגון שרידות בוגרים וצעירים וכן פוריות (מספר צאצאים לנקבה בוגרת). שיטות הספירה משתנות בין האתרים וכוללות ספירה בסתיו, הליכה או נסיעה לאורך ערוצי הנחלים, תצפית לאורך זמן על מקורות המים וספירה של כל הפרטים באתר אחד לאורך היום. פירוט שיטת הספירה לכל אחת מהאוכלוסיות הנספרות יופיע בהמשך.

שיטות ניתוח הנתונים:

ניתוח הנתונים נעשה על ידי מודלים מסוג GAMM (Generalized Additive Mixed Models) שהם מודלים גמישים המתאימים לתיאור קשרים לא ליניאריים בין משתנים. מודלים אלו משתמשים באוסף של פונקציות "החלקה" (smoothing) לתאור הקשר בין משתנים מוסברים למשתנים מסבירים מסוגים שונים, כולל שימוש במשתנה מקרי (random) לצד משתנים קבועים (fixed) (Zuur et al. 2009). היתרון בשימוש ב-GAMM הוא שהמודלים מתמודדים בהצלחה עם סדרות זמן ומאפשרים להתחשב גם באוטו-קורלציה בין שנים וניתנים לפרשנות ולהסקה סטטיסטית. בדוח זה מספר היעלים שתועדו בספירה נבחרו כמשתנה מוסבר והשנה כמשתנה מסביר רציף מוחלק. ניתוח הנתונים והפקת הגרפים התבצעו באמצעות חבילת mgcv בתוכנה הסטטיסטית R.

3. תוצאות

3.1 תוצאות הספירות בכל איזורי הספירה

תוצאות הספירה ב-2022:

סה"כ 747 יעלים

זכרים: 256, נקבות: 367, גדיים: 124

תוצאות הספירה ב-2023:

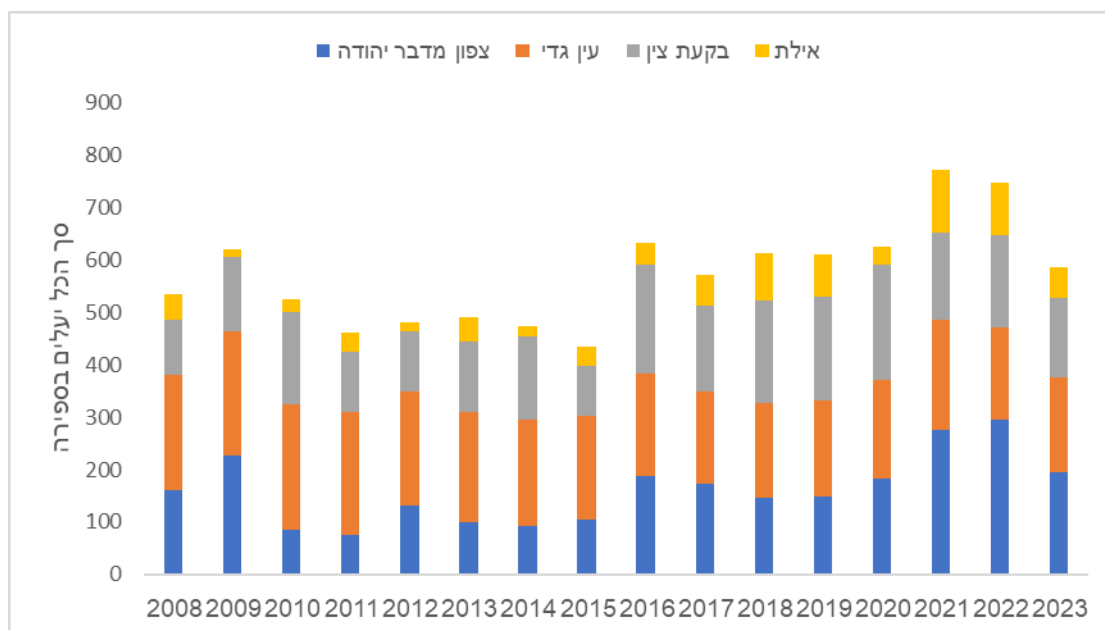
סה"כ 587 יעלים

זכרים: 232, נקבות: 270, גדיים: 77, בלתי מזוהים: 8

ניתוח הנתונים בוצע רק החל משנת 2008, כיוון שזאת השנה בה החלה הספירה הראשונה, שהיתה בהר הנגב. בין השנים 2016-2021 חלה מגמה מובהקת של עלייה בגודל האוכלוסיות, ובשנים 2022-2023 יש התייצבות בגודל האוכלוסייה (איור 1).

טבלה 1 – סיכום תוצאות הספירה בכל איזורי הספירה בשנים 2008-2023

שנה	צפון מדבר יהודה	עין גדי	בקעת צין	אילת	סה"כ
2008	160	220	106	49	535
2009	226	238	141	16	621
2010	86	239	176	23	524
2011	76	233	117	35	461
2012	132	218	115	15	480
2013	100	211	133	47	491
2014	93	202	160	19	474
2015	104	198	95	38	435
2016	187	197	206	43	633
2017	174	176	164	58	572
2018	147	181	195	90	613
2019	148	183	198	81	610
2020	182	190	218	35	625
2021	275	212	165	119	771
2022	296	175	176	100	747
2023	194	183	150	60	587



איור 1 – תוצאות הספירה של אוכלוסיית היעלים בכל אחד מאזורי הספירה

סיכום

הספירות המדגמיות של היעלים בישראל מתקיימות בארבעה אתרים – צפון מדבר יהודה, עין גדי, בקעת צין והרי אילת. לפי תוצאותיהן בתקופה המהווה שני דורות עבור היעל הנובי גדלה אוכלוסיית היעלים הנספרת בישראל פי 1.6, מכ-500 פרטים בשנת 2008 לכמעט 800 פרטים בשנת 2021 (איור 1). מגמת השינוי החיובית ניכרת החל משנת 2016. עם זאת, כאשר בוחנים את האוכלוסיות השונות נראה שמרבית העלייה מוסברת בעלייה גדולה במספר הפרטים הנספרים באוכלוסיית צפון מדבר יהודה ובמידה פחותה יותר באוכלוסיית בקעת צין. בעוד שאוכלוסיות עין גדי והרי אילת, מראות יציבות יחסית או תנודות של עליות וירידות בין שנים עוקבות. לאור זאת, קיימת חשיבות לניתוח הנעשה על פני משך זמן לבחינה של מצב כל אוכלוסייה בנפרד, לייחוס התוצאות לסוג והיקף האיזמים עליה, ולגיבוש מענה הניתן כחלק ממשק השימור של המין. ניתוח פרטני עבור כל אוכלוסייה מוצג בפרקים הבאים.

3.2 תוצאות וסיכום הספירות בשנים 2022-2023

3.2.1 צפון מדבר יהודה

מרכז הספירה: עמוס סבח

מועד: 2022 – 6,7,8/9, 2023 – 4-5/9, 11-12/9

שיטת ספירה: שלוש חזרות עוקבות. תצפית לאורך כל היום על 6 נקודות שתייה של יעלים בצפון מדבר יהודה, בהן אזור קומראן, עיינות צוקים, נחל קדרון, מצפה שלם, מצוקי דרגות ועין סלבדורה. ניתוח הספירה נעשה לפי נתוני מקסימום בכל אחד מימי הספירה.

תוצאות הספירה ב-2022:

סה"כ 296 יעלים

זכרים: 114, נקבות: 111, גדיים: 71

תוצאות הספירה ב-2023:

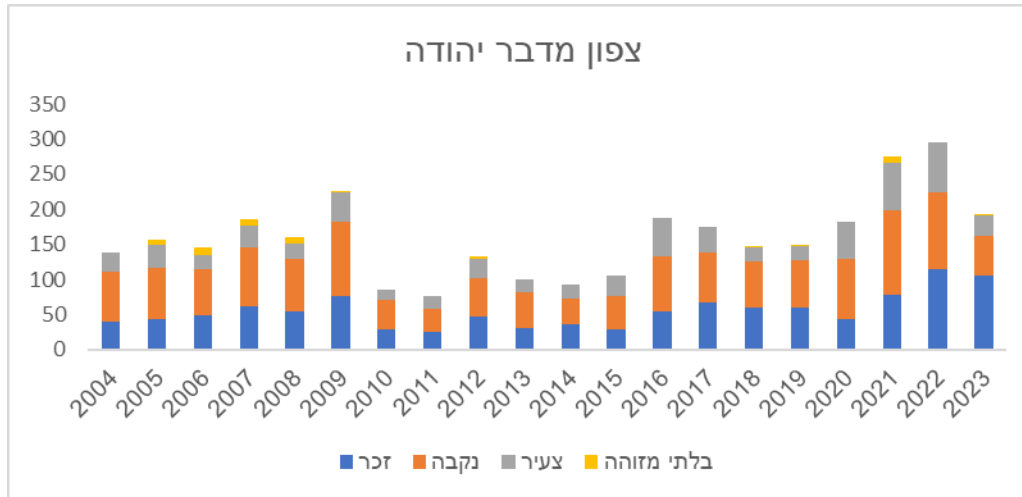
סה"כ 194 יעלים

זכרים: 105, נקבות: 57, גדיים: 30, בלתי מזוהה: 2

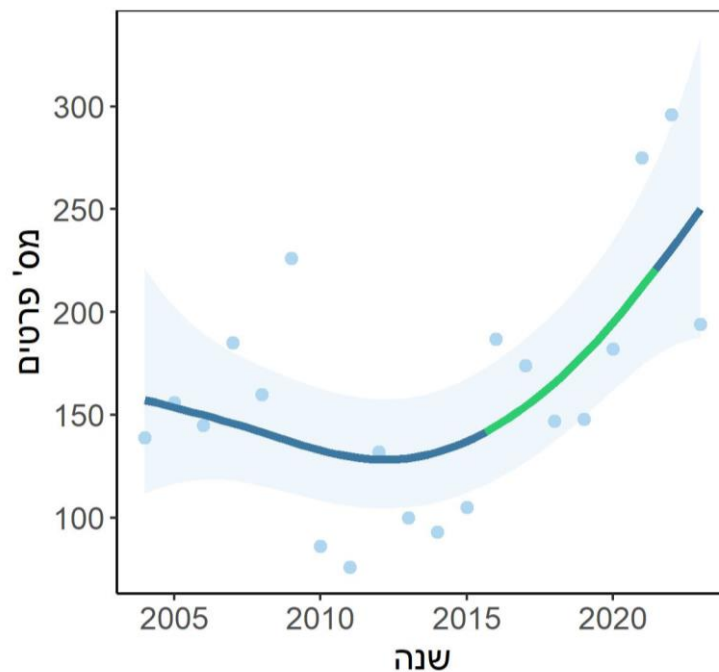
תוצאות הספירה של השנתיים האחרונות ממשיכות את מגמת הגידול החיובית של אוכלוסיית צפון מדבר יהודה שהתחילה בשנת 2015 עם התייצבות בארבע שנים האחרונות (איור 2).

טבלה 2 - סיכום תוצאות הספירה בצפון מדבר יהודה בשנים 2004-2023

יחס צעירים לנקבות	סה"כ	בלתי מזוהה	צעירים	נקבות	זכרים	שנה
0.39	139	0	28	72	39	2004
0.43	156	7	32	74	43	2005
0.30	145	10	20	66	49	2006
0.36	185	9	30	84	62	2007
0.30	160	9	22	74	55	2008
0.40	226	2	42	105	77	2009
0.36	86	0	15	42	29	2010
0.59	76	0	19	32	25	2011
0.51	132	3	28	55	46	2012
0.35	100	0	18	51	31	2013
0.57	93	0	21	37	35	2014
0.62	105	0	29	47	29	2015
0.68	187	0	54	79	54	2016
0.51	174	0	36	71	67	2017
0.32	147	1	21	66	59	2018
0.29	148	1	20	68	59	2019
0.62	182	0	53	85	44	2020
0.57	275	9	68	120	78	2021
0.64	296	0	71	111	114	2022
0.53	194	2	30	57	105	2023



איור 2 – אוכלוסיית היעלים בצפון מדבר יהודה לפי שנים בחלוקה לזכרים, נקבות, צעירים ובלתי מזוהים



איור 3 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בצפון מדבר יהודה במודל GAMM. הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בכחול כהה – ללא שינויים מובהקים בגודל האוכלוסייה בין השנים, קו המגמה בירוק – שינויים מובהקים בגודל האוכלוסייה בין השנים.

סיכום

האוכלוסייה בצפון מדבר יהודה נמצאת בעליה משמעותית החל משנת 2015 (איורים 2,3). אנו שללנו שינויים מתודולוגיים משמעותיים בספירה בשנים האחרונות, ועל כן אין לנו הסבר משביע רצון לסיבה שבגללה חלה עליה מהירה זו, אשר אינה נצפית באוכלוסיות אחרות. יתכן שזוהי עדות להגירה של פרטים ממרחב אחר במדבר יהודה עקב שינויים בלתי ידועים. כך לדוגמא, יתכן שהקרבה לאוכלוסיית עין גדי הביאה להגירה בין האוכלוסיות, מה שיכול להסביר חלקית את הירידה באוכלוסייה בעין גדי. אם כי גם התוספת מאוכלוסיית עין גדי, אינה יכולה לתת הסבר מספק לגידול האוכלוסייה בשמונה השנים האחרונות. נראה שגם היחס בין צעירים לנקבות אינו יכול להסביר את העלייה המשמעותית שחלה בגודל האוכלוסייה בשנים האחרונות (טבלה 2).

3.2.2 עין גדי

מרכזת הספירה: טניה בירד

מועד: 20/9 – 2022, 20/9 – 2023

שיטת ספירה: ספירה ב-6 תחנות שונות בין השעות 5:30-9:30. הסוקרים נשארים במקומם וסופרים את הפרטים שיורדים מהמצוקים אל הנחל לאחר שעברו בשטח קו שנקבע מראש. בין השעות 9:30-12:00 שני סופרים נכנסים לתוך נחל ערוגות ונחל דוד וסופרים פרטים שטרם נספרו.

תוצאות הספירה ב-2022:

סה"כ 175 יעלים

זכרים: 49, נקבות: 110, גדיים: 16

תוצאות הספירה ב-2023:

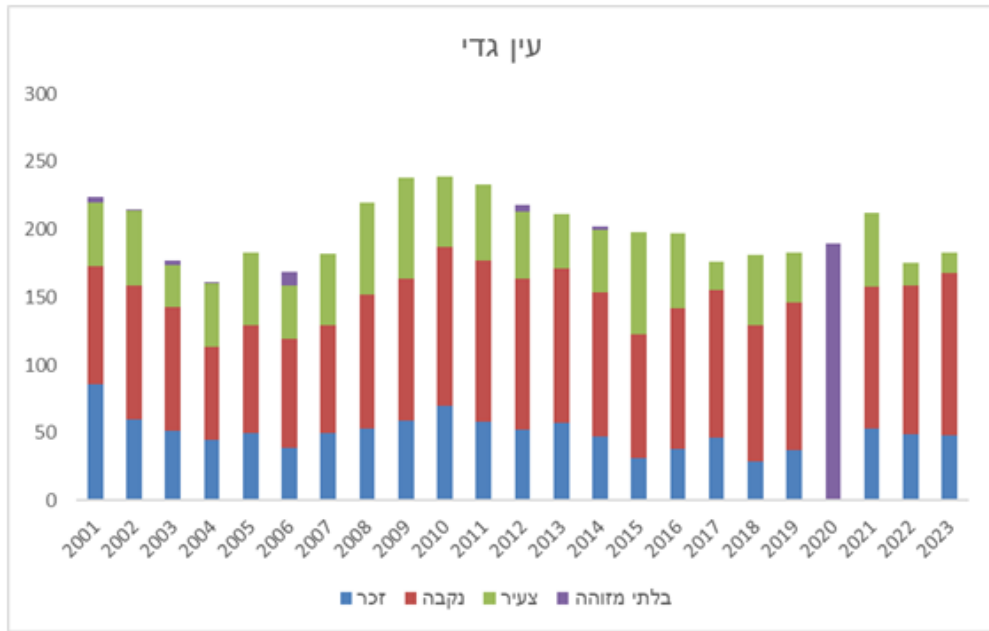
סה"כ 183 יעלים

זכרים: 48, נקבות: 120, גדיים: 15

תוצאות הספירה בשנתיים האחרונות ממשיכות מגמה כללית של יציבות (איור 4). התנדדות באוכלוסייה יציבות יחסית מ-2015 ועד היום, לאחר שנים של ירידה, עלייה, ושוב ירידה (איור 4).

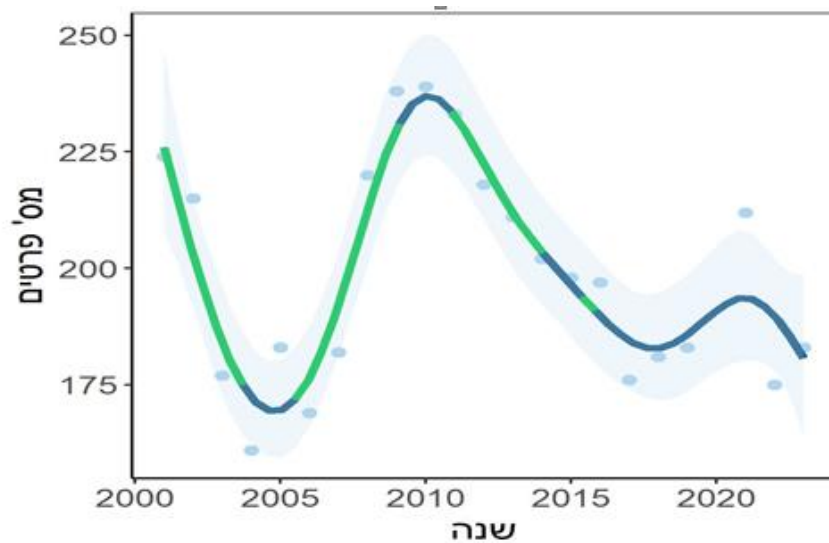
טבלה 3 - סיכום התוצאות הספירה בעין גדי בין 2001-2023

שנה	זכרים	נקבות	צעירים	בלתי מזוהה	סה"כ	יחס צעירים לנקבות
2001	86	87	47	4	224	0.54
2002	60	99	55	1	215	0.56
2003	51	92	31	3	177	0.34
2004	45	68	47	1	161	0.69
2005	50	79	54	0	183	0.68
2006	39	80	40	10	169	0.50
2007	50	79	53	0	182	0.67
2008	53	99	68	0	220	0.69
2009	59	105	74	0	238	0.70
2010	70	117	52	0	239	0.44
2011	58	119	56	0	233	0.47
2012	52	112	49	5	218	0.44
2013	57	114	40	0	211	0.35
2014	47	107	46	2	202	0.43
2015	31	92	75	0	198	0.82
2016	38	104	55	0	197	0.53
2017	46	109	21	0	176	0.19
2018	29	100	52	0	181	0.52
2019	37	109	37	0	183	0.34
2020	0	0	0	190	190	-
2021	53	105	54	0	212	0.51
2022	49	110	16	0	175	0.15
2023	48	120	15	0	183	0.13



איור 4 – אוכלוסיית היעלים הכללית בעין גדי לפי שנים בחלוקה לזכרים, נקבות, צעירים ובלתי מזוהים.

בשנת 2020 לא נעשתה ספירה ובגרף מוצגת תוצאה של השלמה ממודל.



איור 5 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בעין גדי במודל GAMM.

הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בכחול כהה – ללא שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה, קו המגמה בירוק – שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה.

סיכום

אוכלוסיית עין גדי יציבה כיום לאחר שחווה לאורך שנות הספירה תנודות של ירידה – עליה – ירידה. עם זאת, בשנתיים האחרונות רואים שהיחס בין צעירים לנקבות נמוך. זה נתון מדאיג ויש להמשיך לעקוב בשנה הקרובה אחר הרבייה באוכלוסייה.

3.2.3 בקעת צין

מרכזת הספירה: זהבה סיגל

מועד: 19/9/2022 ; 4/9/2023

שיטת ספירה: ספירה ב-18 מסלולי ספירה קבועים אשר שניים מהם נעשו ברכב. חוליות הספירה היו בנות 1-3 סופרים. הספירה התחילה ב-7:00 (שעון קיץ).

תוצאות הספירה ב-2022:

סה"כ יעלים

זכרים: 51, נקבות: 95, גדיים: 30

תוצאות הספירה ב-2023:

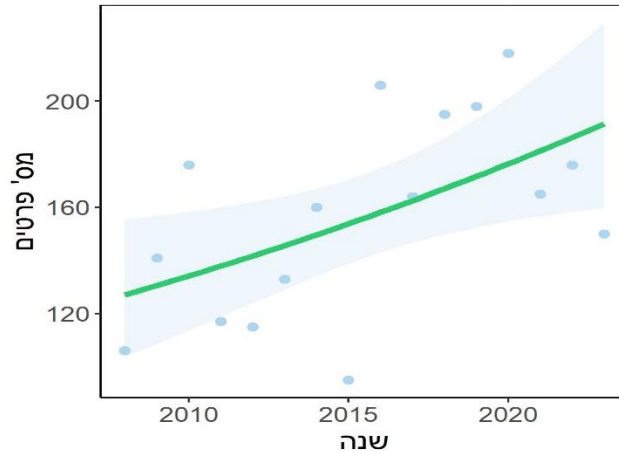
סה"כ 150 יעלים

זכרים: 58, נקבות: 60, גדיים: 26, בלתי מזוהה: 6

אוכלוסיית היעלים של בקעת צין נמצאת במגמת עליה מאז תחילת הספירה בשנת 2008 (איור 6). עם זאת, הספירה מורכבת מספירות משנה של שתי אוכלוסיית: האוכלוסייה הטבעית בבקעת צין והאוכלוסייה בשטח המיושב של מדרשת שדה בוקר. כאשר מסתכלים על שתי האוכלוסיות בנפרד ניתן לראות באוכלוסייה במדרשה עלייה מובהקת ואילו האוכלוסייה בסביבה הטבעית נמצאת ללא שינוי מובהק לאורך השנים (איור 8).

טבלה 4 - סיכום התוצאות הספירה בבקעת צין בשנים 2008-2023.

שנה	זכרים	נקבות	צעירים	בלתי מזוהה	סה"כ	יחס צעירים לנקבות
2008	24	57	25	0	106	0.44
2009	67	62	6	6	141	0.10
2010	60	86	28	2	176	0.33
2011	40	55	22	0	117	0.40
2012	40	59	8	8	115	0.14
2013	39	71	22	1	133	0.31
2014	55	72	33	0	160	0.46
2015	35	32	21	7	95	0.66
2016	64	98	42	2	206	0.43
2017	43	98	20	3	164	0.20
2018	66	106	21	2	195	0.20
2019	65	118	15	0	198	0.13
2020	73	94	50	1	218	0.53
2021	65	75	17	8	165	0.23
2022	51	95	30	0	176	0.32
2023	58	60	26	6	150	0.43



איור 6 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בבקעת צין במודל GAMM.
 הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בירוק – שינויים מובהקים בגודל האוכלוסייה בין השנים.

תוצאות הספירה ב-2022

בשטח הטבעי:

סה"כ 54 יעלים

זכרים: 19, נקבות: 23, גדיים: 12

בשטח המיושב:

סה"כ 122 יעלים

זכרים: 32, נקבות: 72, גדיים: 18

תוצאות הספירה ב-2023

בשטח הטבעי:

סה"כ 75 יעלים

זכרים: 27, נקבות: 29, גדיים: 13, בלתי מזוהה: 6

בשטח המיושב:

סה"כ 75 יעלים

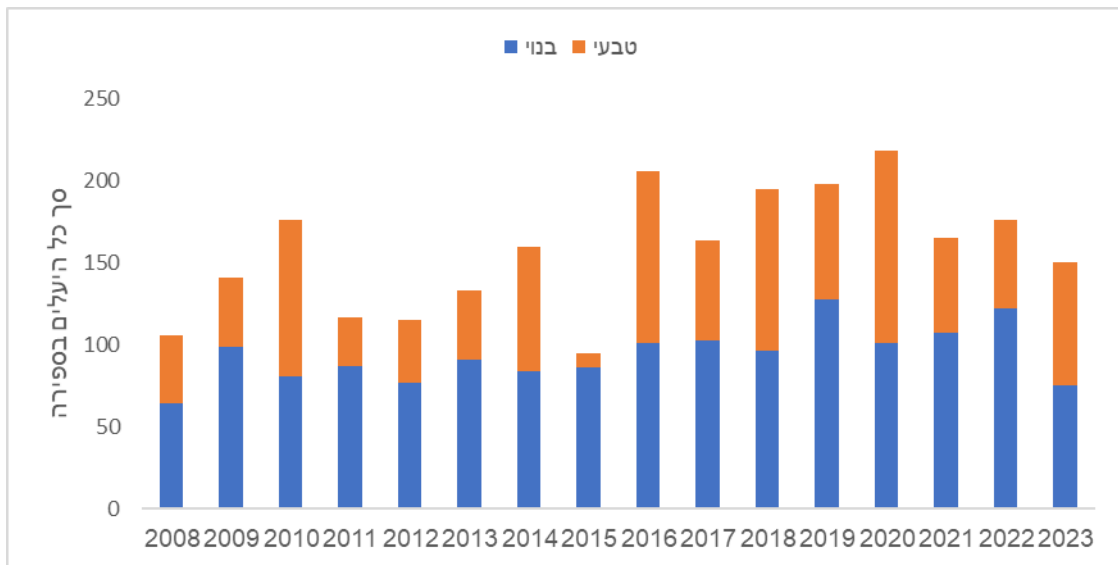
זכרים: 31, נקבות: 31, גדיים: 13

באיורים 6-7 ניתן לראות שהמגמה החיובית הכללית נובעת מעלייה חיובית ומובהקת באוכלוסייה בשטח המיושב ולא משינוי באוכלוסייה בשטח הטבעי, שאמנם מראה אף הוא מגמת עלייה אך היא אינה מובהקת.

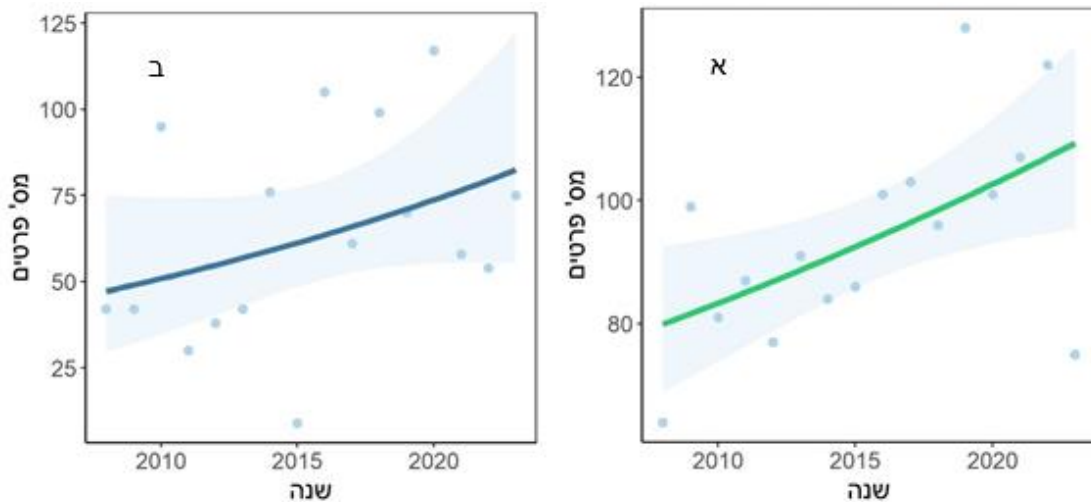
טבלה 5 – סיכום תוצאות הספירה בשני תתי האזורים של בקעת צין בשנים 2008-2023

שנה	טבעי	מיושב	סה"כ
2008	42	64	106
2009	42	99	141
2010	95	81	176
2011	30	87	117
2012	38	77	115

133	91	42	2013
160	84	76	2014
95	86	9	2015
206	101	105	2016
164	103	61	2017
195	96	99	2018
198	128	70	2019
218	101	117	2020
165	107	58	2021
176	122	54	2022
150	75	75	2023



איור 7 – אוכלוסיית היעלים בבקעת צין לפי שנים בחלוקה לשטח טבעי ושטח מיושב.



איור 8 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בבקעת צין בשטח מיושב (א) לעומת בשטח טבעי (ב) במודל GAMM.

הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בכחול כהה – ללא שינויים מובהקים בין השנים בגודל אוכלוסייה, קו המגמה בירוק – שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה.

סיכום

שני אזורי הספירה בבקעת צין (טבעי ומיושב) מראים מגמת גידול קטנה חיובית. אולם בשטח המיושב מגמת הגידול היא מובהקת ובשטח הטבעי היא אינה מובהקת. הבדל זה נובע בין היתר מהשוני ברמת הדיוק של הספירה של היעלים בכל אחד מהאזורים. בשטח המיושב קל יותר לספור את היעלים בגלל שהן פחות חששניות ונמצאות ליד מסלולי הספירה.

עם זאת, ההבדל ההתנהגותי שנצפה בין שני אזורי הספירה, המתבטא בחשש מופחת לקרבה לאדם, מצביע ככל הנראה על התרגלות היעלים לנוכחות האדם בשטח המיושב, דבר החושף אותם לתלות במשאבי האדם ולמגוון איומים אשר אינם מתקיימים בבית גידולם הטבעי, בהם דריסות, תקיפה מכלבים, פגיעה ופציעה משאריות מזון אדם, חשיפה למחלות זואוונטיות המועברות מחיות בית ליעלים כמו הטפיל טניה מולטיספס (*Tenia multisepts*) ואף הרעלות, כפי שאירע במצפה רמון. על כן התרגלות היעלים לנוכחות האדם היא בעיה המצריכה מתן פתרון.

3.2.4 הרי אילת והערבה

מרכזת הספירה: טל פולק

מועד: הספירה מבוצעת פעמיים בשנה באביב (סביבות מאי) ובסתיו (סביב אוקטובר-נובמבר). בכל אחת מהעונות היא נעשית כיום ספירה יחיד. ניתוח הנתונים נעשה על שתי העונות אך במסמך זה יוצג המידע של הסתיו בלבד, כדי להתאים את הספירה בהרי אילת והערבה לשאר אזורי הספירה.

שיטת ספירה: הספירה נעשית בשלושה אזורי ספירה – 1. הרי אילת; 2. עתק-רחם ונמרה; 3. תמנע, מצודת יטבתה, נחל גרופית ונחל קטורה. היא נעשית על ידי הפקח האזורי ומלווים תוך נסיעה בכלי רכב במסלולים קבועים.

תוצאות הספירה ב-2022 (סתיו):

סה"כ 100 יעלים

זכרים: 42, נקבות: 51, גדיים: 7

תוצאות הספירה ב-2023 (סתיו):

סה"כ 60 יעלים

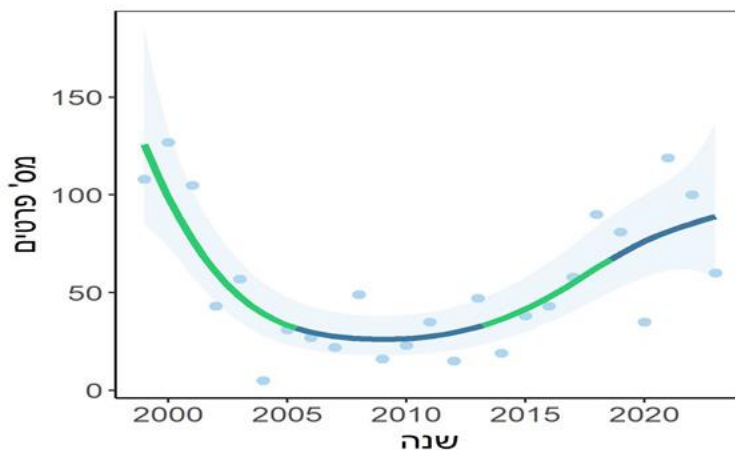
זכרים: 21, נקבות: 33, גדיים: 6

האוכלוסייה של הרי אילת והערבה ירדה באופן משמעותי בתחילת שנות ה-2000, אך החל מ-2010 היא עלתה שוב וחזרה לגודל דומה לזה שהיה לפני הירידה (איורים 9, 10).

כאשר בוחנים את השינוי באוכלוסייה לאורך השנים בשלושת אזורי הספירה, רואים שעיקר הירידה היתה באזור של הרי אילת וקטורה ואילו הגידול באוכלוסייה לאחר מכן היה דווקא באזור של עתק-רחם (איור 10).

טבלה 6 - סיכום תוצאות הספירה בהרי אילת והערבה בשנים 1999-2023 בעונות הסתיו

שנה	זכרים	נקבות	צעירים	בלתי מזוהה	סה"כ	יחס צעירים לנקבות
1999	40	52	16	0	108	0.31
2000	30	73	24	0	127	0.33
2001	44	50	11	0	105	0.22
2002	11	28	4	0	43	0.14
2003	23	34	0	0	57	0.00
2004	2	3	0	0	5	0.00
2005	10	19	2	0	31	0.11
2006	12	12	3	0	27	0.25
2007	6	14	2	0	22	0.14
2008	21	21	7	0	49	0.33
2009	8	6	2	0	16	0.33
2010	6	10	7	0	23	0.70
2011	13	17	5	0	35	0.29
2012	8	5	2	0	15	0.40
2013	15	15	2	15	47	0.13
2014	10	6	3	0	19	0.50
2015	16	16	6	0	38	0.38
2016	21	16	6	0	43	0.38
2017	30	28	0	0	58	0.00
2018	48	34	8	0	90	0.24
2019	40	36	5	0	81	0.14
2020	14	19	2	0	35	0.11
2021	45	67	7	0	119	0.10
2022	42	51	7	0	100	0.14
2023	21	33	6	0	60	0.18



איור 9 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בהרי אילת והערבה במודל GAMM הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בכחול כהה – ללא שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה, קו המגמה בירוק – שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה.

תוצאות הספירה בסתיו באזורים השונים

תוצאות הספירה ב-2022

הרי אילת:

סה"כ 29 יעלים

זכרים: 12, נקבות: 14, גדיים: 3

עתק-רחם:

סה"כ 57 יעלים

זכרים: 25, נקבות: 29, גדיים: 3

קטורה-תמנע:

סה"כ 14 יעלים

זכרים: 5, נקבות: 8, גדיים: 1

תוצאות הספירה ב-2023

הרי אילת:

סה"כ 9 יעלים

זכרים: 1, נקבות: 8, גדיים: 0

עתק-רחם:

סה"כ 34 יעלים

זכרים: 13, נקבות: 16, גדיים: 5

קטורה-תמנע:

סה"כ 17 יעלים

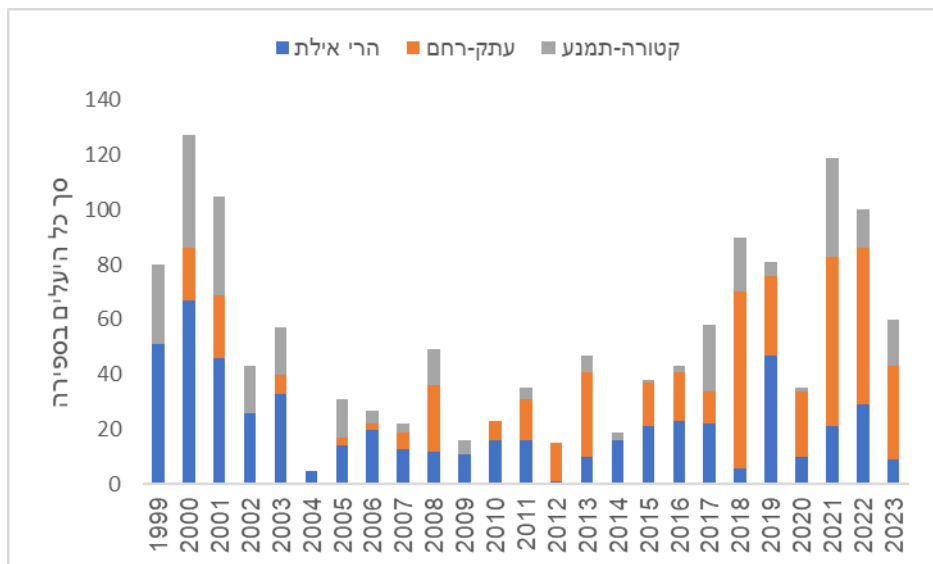
זכרים: 7, נקבות: 9, גדיים: 1

באיורים 10, 11 ניתן לראות שהמגמה החיובית הכללית מאז שנת 2010, שסימלה את הסיום של עשר שנות בצורת שהחלו בשנת 2000, מתבססת בעיקר על עליה של האוכלוסייה באזור רחם-עתק.

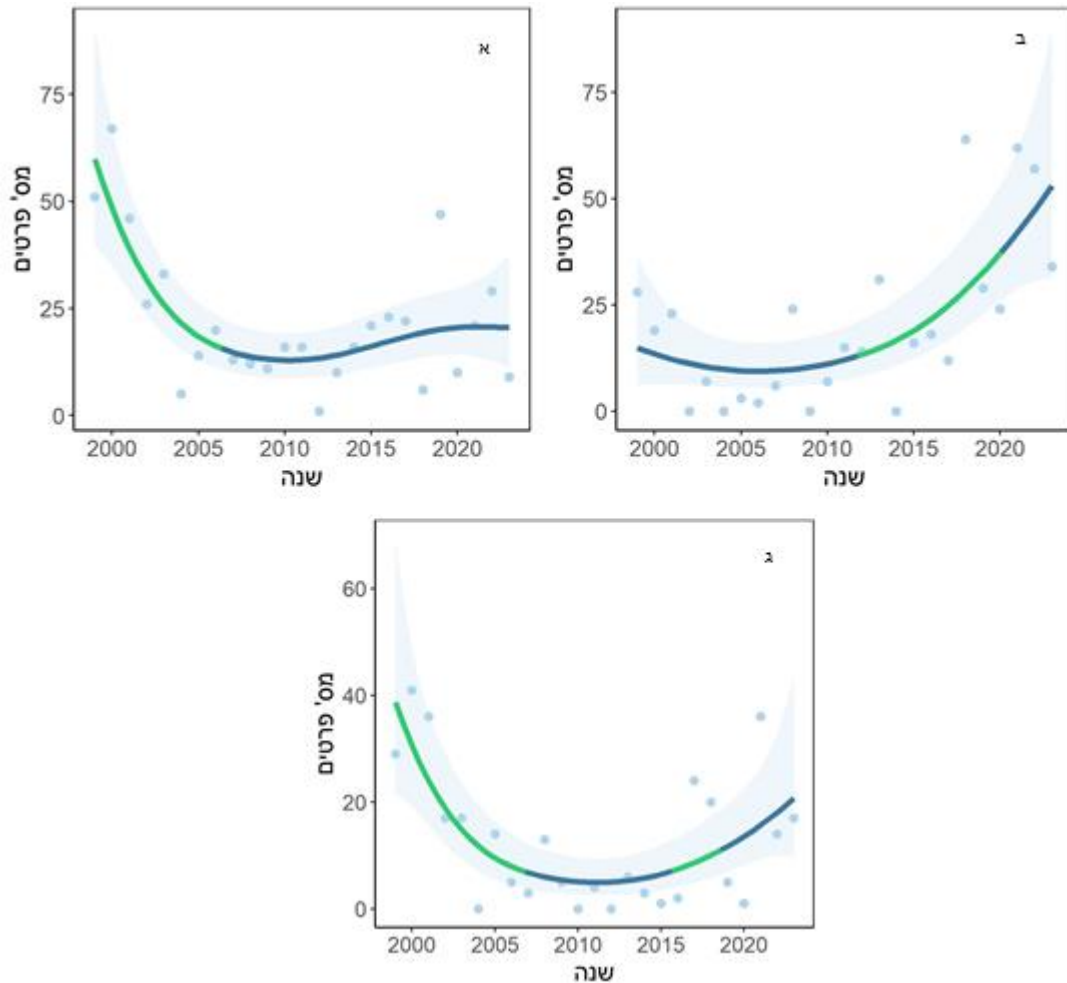
טבלה 7 – סיכום תוצאות הספירה בשלושת תתי האזורים באזור אילת בשנים 2023-1999

שנה	הרי אילת	עתק-רחם	קטורה-תמנע	סה"כ
1999	51	0	29	108
2000	67	19	41	127
2001	46	23	36	105
2002	26	0	17	43
2003	33	7	17	57
2004	5	0	0	5
2005	14	3	14	31
2006	20	2	5	27
2007	13	6	3	22

49	13	24	12	2008
16	5	0	11	2009
23	0	7	16	2010
35	4	15	16	2011
15	0	14	1	2012
47	6	31	10	2013
19	3	0	16	2014
38	1	16	21	2015
43	2	18	23	2016
58	24	12	22	2017
90	20	64	6	2018
81	5	29	47	2019
35	1	24	10	2020
119	36	62	21	2021
100	14	57	29	2022
60	17	34	9	2023



איור 10 – ספירות יעלים באילת לפי אזורי הספירה השונים: הרי אילת, עתק-רחם וקטורה-תמנע



איור 11 – מגמות השינוי ארוכות הטווח בהרי אילת (א), עתק-רחם (ב) וקטורה-תמנע (ג) במודל GAMM

הנקודות בתכלת – תוצאות הספירות, קו המגמה בכחול כהה – ללא שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה, קו מגמה בירוק – שינויים מובהקים בין השנים בגודל האוכלוסייה.

סיכום

המגמות באוכלוסיית היעלים באזור הרי אילת והערבה מראות על ירידה בגודל האוכלוסייה בעשור הראשון של שנות ה-2000, שתואם את עשר שנות הבצורת שהיו באזור, ולאחר מכן משנת 2010 חל גידול מתון באוכלוסייה. בהסתכלות על אזורי הספירה השונים מתגלה דפוס מעניין, כאשר הירידה היתה באזורי הרי אילת ובקטורה ואוכלוסיות אלו לא גדלו באופן משמעותי מאז. לעומת זאת, באזור של עתק-רחם היתה מגמה הפוכה כאשר בעשור הראשון של שנות ה-2000 היתה בו אוכלוסייה קטנה אך יציבה והיא החלה לגדול בצורה משמעותית משנת 2010, ומאז במגמת עליה מובהקת. יכול להיות שהסיבה לעלייה באוכלוסייה באזור עתק-רחם היא פעילותה של מטמנת נמרה הפועלת באזור ומשמשת ליעלים מקור מזון ומים קבוע במשך כל השנה. בעבר אף האכילו בחציר בבסיס האוגדה אך האכלה הופסקה לפני מספר שנים וכמות היעלים שנצפו באוגדה ירדה במהלך השנים.

נסינות רבים נעשו עד כה כדי למנוע כניסה של יעלים למטמנה. אך הפתרונות, שהם בדרך כלל גידור, עבדו במשך תקופה קצרה עד שהיעלים מצאו דרך חדשה להכנס שוב למטמנה.

4. דיון והמלצות

היעל הנובי חי באזורים מצוקיים בחבל המדברי של ישראל, ועיקר אוכלוסייתו מתרכזת בשני אזורים: א. מדבר יהודה לאורך מצוק ההעתקים מצפון ים המלח ועד נחל אשלים ודרומה, ב. בהר הנגב, בין מצוק הצינים למכתש רמון. נוסף להם קיימת בהרי אילת והערבה אוכלוסייה קטנה יותר ומבודדת.

רט"ג עושה באזורים אלו במשך שנים רבות ספירות מדגמיות והן מאפשרות לבחון מגמות ארוכות טווח של אוכלוסיות אלו. התוצאות משמשות גם להערכה של הצלחת פעולות הממשק שאנו עושים ותכנון ממשקי שימור נדרשים נוספים.

כל ספירות היעלים המדגמיות שמתקיימות כיום בארבעה אזורים בדרום הארץ מתמקדות באוכלוסיות הנמצאות בקרבה לאדם המושפעות מכך ברמות שונות. חלקן מושפעות במידה מועטה ובעיקר מנוכחות מטיילים באזור וחלקן מתבססות למחיתן על סביבת האדם. כלומר אוכלוסיות היעלים הנספרות הן אוכלוסיות פגיעות יותר מאלו הנמצאות בשטחים פתוחים טבעיים אחרים בהם השפעת האדם נמוכה יחסית. כיום נעשה מחקר שבוחן את השפעת האדם על היעלים בשני אזורים מיושבים שונים בהר הנגב.

בספירות אנחנו רואים תנודתיות ושינויי מגמות לאורך השנים, אך במבט כללי נראה שאין מגמת ירידה מדאיגה בחבל המדברי בישראל ואין סכנה למין.

להלן סיכום המסקנות מתוצאות הספירות, משמעויות ופעולות ממשק שימור נדרשות:

צפון מדבר יהודה

החל משנת 2015 ניכרת עליה בגודל האוכלוסייה של צפון מדבר יהודה. היא תואמת ברוב השנים את הריבוי הטבעי וההגירה, מלבד בשנים 2021-2022 בהן חלה עליה גדולה יותר ממה שניתן לצפות מהריבוי הטבעי של האוכלוסייה. בשנת 2023 חלה ירידה, ובעקבותיה חזרה למגמה שהחלה בין השנים 2015-2020, כך שיתכן שהעליה הלא מוסברת במספר הפרטים בשנים 2021-2022 נגרמה מתוצאות ספירה שגויות ששימשו באנליזה כנקודות קיצון בטווח הטעות. הסיבה לגידול המתמשך באוכלוסייה החל משנת 2015 אינה ידועה. כדי לתת לה הסבר מומלץ לבחון את שיטת הספירה לצד התכנות לקיומם של שינויים סביבתיים משמעותיים.

האיומים העיקריים של האוכלוסייה בצפון מדבר יהודה הם ציד ברמת המדבר ודריסות בכביש 90.

האוכלוסייה בצפון מדבר יהודה תלויה בקיומם של הן רשת של שקתות מלאכותיות המתופעלות על ידי עובדי רט"ג והן מקורות מים טבעיים. על כן יש צורך להמשיך ולתחזק את מקורות המים הללו על מנת לשמור על האוכלוסייה. כמו כן, בשל ריבוי דריסות על כביש 90, נתנו לאזור זה עדיפות גבוהה להתקנה של מתקן התראה למניעת דריסות בעלי חיים, אשר כיום נמצא עדיין בשלב פיילוט.

עין גדי

הספירה נערכת בשמורת עין גדי בשני הנחלים (דוד וערוגות) ובמדרון שביניהם. ספירה זו נעשית בעזרת סוקרים רבים המכסים שטח קטן יחסית, ועל כן היא יסודית למדי. האוכלוסייה נמצאת כיום במגמה יציבה לאחר שחוותה לאורך השנים תנודות קטנות שיתכן שמצביעות על כך שהאוכלוסייה הגיעה לקצה העליון של כושר הנשיאה. בשנתיים האחרונות נצפה מספר נמוך במיוחד של גדיים. על כן נדרשת תשומת לב ורצוי לעקוב אחרי מספרי הצעירים גם מחוץ לעונת הספירה. כל שכן באביב תיעשה ספירה ייעודית לבדיקת הצלחת הרבייה של הנקבות.

האיומים העיקריים על האוכלוסייה בעין גדי הם דריסות בשל חציה של כביש 90 לשם כניסה למטעים הסמוכים, נוכחות מטיילים בשמורה והאכלה מכוונת מצד מבקרים. חשוב לקדם ניטור לבחינת השפעת המבקרים על יעלים בשמורת עין גדי. כמו כן, אנו בוחנים אמצעים לצמצום דריסות על כביש 90.

בקעת צין

ספירת יעלים בבקעת צין נחלקת לשני חלקים, ספירה בשטח מיושב (מדרשת בן גוריון) וספירה בשטח טבעי. בשני אזורי הספירה מראות מגמות השינוי על עליה חיובית קטנה, כאשר בשטח המיושב העליה מובהקת יותר, ככל הנראה בשל העובדה שהיעלים מורגלות לאדם.

האוכלוסייה בשטח המיושב נתונה לאיומים רבים כגון אכילת פסולת, דריסות, פציעה מכלבים, רעל וכו'. נעשים מאמצים רבים לבחון לעומק את השפעת האדם על היעלים דרך עריכת ניטורים ייעודיים, מדע אזרחי ומחקר בשיתוף פעולה עם אוניברסיטת בן גוריון.

בשל חשיבות מקורות מים לאוכלוסיית היעלים הטבעית, החל משנת 2021 פוצלה הספירה בשטח הטבעי למסלולי ספירה נפרדים הנבדלים ביניהם במידת הקרבה שלהם למקורות מים. ניתוח הספירות לפי מסלולים נפרדים אלה יוצג בעתיד.

הרי אילת והערבה

ספירת הרי אילת והערבה נחלקת לשלושה אזורי ספירה: א. הרי אילת כולל בסיס האוגדה, ב. עתק-רחם, כולל מזבלת נמרה, ג. הנחלים הצפוניים של גרופית-קטורה, כולל תמנע. המגמות ארוכות טווח של האוכלוסייה של אזור אילת מראות ירידה בעשור הראשון של שנות ה-2000, בשל שנות הבצורת שהיו עד שנת 2010, ולאחר מכן האוכלוסייה החלה לגדול חזרה. אך אזורי הספירה השונים מראים שוני ביניהם במגמה, כאשר בהרי אילת ובאזור קטורה נראה דפוס של ירידה ללא התאוששות משמעותית ואילו באזור עתק-רחם האוכלוסייה בתחילת המאה היתה קטנה והחלה לגדול משמעותית החל משנת 2009. כתוצאה מכך, מגמת הגידול באוכלוסייה של אילת נוצרה ברובה בשל הגידול של אוכלוסיית היעלים בעתק-רחם בלבד.

מיעוט מקורות המים הטבעיים באזור הרי אילת גורם בהכרח לתלות במקורות מים ממקור אנושי ובראשם מטמנת נמרה ובסיס האוגדה.

מבחינה ממשקית, מומלץ לנטר את מקורות המים הידועים בהרי אילת, לבחון את תדירות הגעת היעלים אליהם בקיץ ובסתיו ולמפות מקורות מים נוספים באזור.

5. מקורות

Alkon, P.U., Harding, L., Jdeidi, T., Masseti, M., Nader, I., de Smet, K., Cuzin, F. & Saltz, D. 2010. *Capra nubiana*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2010: e.T3796A10084006. <https://www.iucnredlist.org/species/3796/10084006>

Ross, S., Elalqamy, H., Al Said, T. & Saltz, D. 2020. *Capra nubiana*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T3796A22143385. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T3796A22143385.en>.

Shkedy, Y. & Saltz, D. 2000. Dispersal patterns and fragmentation of Nubian ibex and hyrax populations in Israel. *Conservation Biology* 14: 200-206.

Zuur, Alain F., Elena N. Ieno, Neil J. Walker, Anatoly A. Saveliev, & Graham M. Smith. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Vol. 574. New York: springer, 2009.

דולב ע. ופרבולוצקי א. 2002. הספר האדום של החולייתנים בישראל. הוצאת רשות הטבע והגנים והחברה להגנת הטבע, ירושלים.

לידר, נ., ארצי, י., גולדשטיין, ח., דולב, ע., הצופה, א., ידוב, ש., לוי, י., מילשטיין, ד., מירוז, א., מליחי, י., נתן, מ., סבח, ע., סיגל, ז., סיני, י., פדרמן, ר., פולק, ט., פסטרנק, א., צוער, א., קולומבוס, א. וקרן-רותם, ת. 2022. מצב חיות הבר בישראל: אומדן גודל אוכלוסיות נבחרות שלמיני חולייתנים והערכת מגמותיהן, דוח העשור 2020. דוחות שמירת הטבע. הוצאת רשות הטבע והגנים.

מנדלסון ה. ויום-טוב י. 1988. החי והצומח של ארץ ישראל, כרך 11, יונקים. הוצאת משרד הביטחון, תל אביב, עמ' 269-277.

פרלברג א. (עורך). 2009. על מצבן של חיות הבר בישראל – חולייתנים. אומדן גודלן של אוכלוסיות נבחרות והערכת מגמות. דוח לשנת 2009. פרסומי חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים.