

דו"ח סיכום ניטור האוכלוסיות בגליל מערבי ושחרור יחמורים לטבע בשנת 2021



מיה מאור, אלון רייכמן, יפתח סיני, אורי שפירא, דייוויד זלץ, ועמית דולב.

רשות הטבע והגנים

דצמבר 2021

תקציר:

דו"ח זה מסכם את הערכת המצב של אוכלוסיות היחמורים בגליל לשנת 2021 המבוססת על ניטור יחמורים בגליל ע"י סקר גללים ומצלמות כחלק מניטור שנתי ארוך טווח, ואת תהליך ההשבה לטבע בגליל ובכרמל במהלך השנים האחרונות. מתוך 21 אתרים שנוטרו בסקר, 11 נמצאו חיוביים לנוכחות יחמורים. תוצאות הסקר בגליל מערבי מראות כי האוכלוסייה יציבה וכי ישנה ילודת עופרים רבה. באיזור הר סאסא, 5 מתוך 6 האתרים שנוטרו נמצאו חיוביים. תוצאות הסקר מהשנים האחרונות מעידות כי יחס יחמורים ילידי בר נשאר יציב, דבר המעיד על גיוס צעירים מוצלח באוכלוסייה זו.

כחלק מהמשך פרויקט ההשבה לטבע, בחורף 2021 נערכו שחרורים נוספים: באזור הר סאסא בגליל העליון שש נקבות ושני זכרים (שנה שמינית) ובאזור שוויצריה הקטנה בכרמל שלוש נקבות וזכר אחד (שנה שביעית). מאחר ועלה חשש שהיקף הטריפות הגבוה מזאבים בהר סאסא בשנים האחרונות, היה קשור לתנועת היחמורים ליד גדר מכלאת האקלום לאחר השחרור, הוחלט לבחון האם לשיטת השחרור (שחרור רך) יש השפעה. לצורך כך, בסאסא שוחררו הנקבות בשחרור קשה בלבד, באיזור מכלאת האקלום. בכרמל כל השיחרורים קשים. בשנה זו, זו הפעם הראשונה, עד כה לא היו אירועי טריפות לאחר השחרור באיזור הר סאסא, אך מאחר וזו השנה הראשונה, קשה לקבוע בוודאות האם ההבדל בהצלחת השרידות בין השנים הוא כתוצאה מאופן השחרור. ההמלצה היא להמשיך בשיחרורים קשים ולייעלם. כמו כן בשנה זו בוצעה הערכה מחודשת של מודל שנבנה ע"י פרופ' דייוויד זלץ המעריך את מספר הפרטים שאפשר להוציא מגרעין הרבייה בחי בר כרמל מבלי לפגוע בתיפקוד גרעין הרבייה. התוצאות מראות כי אין שינוי מהותי בדמוגרפיה של אוכלוסיית היחמורים בחי-בר ולכן מומלץ להמשיך לעקוב אחר ההמלצות של פרופ' זלץ ולשחרר מקסימום 28% מהנקבות בגילאים 1-5 בכל שנה (בין 11-15 תלוי במספר הנקבות בכל שנה), וכך תישמר יציבות גרעין הרבייה. כמו כן, בשנה החולפת פורסם מחקר בכתב עת מדעי שמטרתו הייתה לבחון את אופן התסבססות תחומי המחיה של יחמורים מושבים בהתבסס על נתונים שנאספו בחמשת השנים הראשונות להשבה באיזור נחל כזיב. המחקר מצא כי בשנה הראשונה לאחר השחרור היחמורים בוחרים כיסוי צומח חורש/יער וכי בשנים שלאחר מכן מוסיפים שטחים פתוחים לשטחי המחיה שלהם. המאמר מצורף בסוף דוח זה.

מבוא כללי

דו"ח זה מציג את הפעילויות הנערכות ע"י רשות הטבע והגנים כחלק ממאמצי שימור היחמור הפרסי בישראל:

א. ניטור אוכלוסיות היחמור בגליל - הדו"ח מסכם את תוצאות סקרי המצלמות והגללים שנערכו בגליל המערבי, על מנת לאמוד את מצב האוכלוסייה המושבת בגליל. הסקר בשיטה זו החל בגליל המערבי בשנת 2013 ומתקיים בכל שנה, על מנת להעריך את מצב האוכלוסייה לאחר שהסתיימה

- תקופת פעילות המשדרים. בשנתיים האחרונות הורחב תחום הסקר גם למרחב הר סאסא בגליל העליון, בו מבוצע שחרור יחמורים מ-2014.
- ב. השבה לטבע - הדו"ח מרכז המידע המצטבר לגבי השחרורים הנעשים הן בסאסא והן בכרמל. השחרורים נערכים בכל שנה בתקופת החורף, החלו בסאסא בשנת 2014 ובכרמל בשנת 2015.
- ג. מודל רבייה- הדוח כולל סיכום ותוצאות של הערכה מחודשת של טבלת חיים של יחמורי חי בר כרמל
- ד. תקציר של המאמר בנושא ביסוס שטחי מחיה של יחמורים מושבים בגליל מערבי

א. ניטור יחמורים בגליל מערבי ובאיזור הר סאסא

מבוא:

פעילות השבת יחמורים וניהול אוכלוסיות כוללת שלושה אזורים. באזור גליל מערבי ההשבות נמשכו משנת 1996 והסתיימו בשנת 2011. באזור הר סאסא ובהר כרמל ההשבות החלו בשנת 2014 ו-2015 בהתאמה, ונמשכות אחת לשנה. מעקב אחר הפרטים המושבים נעשה באמצעות משדרי GPS הפעילים לתקופה של שנה. בכדי לאפשר מעקב נרחב אחר האוכלוסיות בגליל, מתבצע ניטור שדה בעזרת מצלמות וסקרי גללים (פירוט בשיטות). משנת 2020 שונתה עונת הסקר לתקופת האביב וראשית הקיץ (לעומת סתיו וראשית החורף בעבר), בכדי לאפשר מידע על הדמוגרפיה של האוכלוסיות.

מטרת הסקר הינה ניטור אוכלוסיות יחמורים בגליל כחלק מניטור שנתי ארוך טווח שהחל ב-2013. בגליל מערבי, מטרת הסקר הינה לאמוד את מצב האוכלוסייה המושבת עם תום המחקר הממוקד (דולב 1999, פרלברג 2000, בר-דוד 2002, ברגר-טל 2010) ולאחר שמשדרי היחמורים הפסיקו לפעול. באמצעות הסקר ניתן לאפיין את תחום ואופי תפוצת היחמורים בגליל המערבי, את יכולת ההתפשטות שלהם במרחקים שונים מאזור הליבה (אזור אתר השחרור בנחל כזיב) ולעקוב אחר שינויים דמוגרפיים באוכלוסייה. מטרה נוספת הינה לאתר את השינויים בתפוצה לאורך השנים, ואת הגורמים המרכזיים המשפיעים על כך. לצורך כך, נדגמו בגליל מערבי 21 אתרים באמצעות סקר גללים ומתוכם 13 אתרים נוטרו גם במצלמות. כמו כן, באיזור הר סאסא עברו שמונה שנים מהשחרור הראשון ומרבית הפרטים המשוחררים כבר ללא קולרים, לכן בשנים האחרונות הניטור הורחב גם לאזור זה על מנת לעקוב אחר שרידות הפרטים, קצב גידול האוכלוסייה (ילודת עופרים), והתפשטות מרחבית של היחמורים באזור. באיזור הר סאסא נוטרו שישה אתרים שונים באמצעות מצלמות וסקר גללים.

שיטות

שיטות מצלמות:

בשנים הראשונות לניטור בגליל מערבי האתרים נבחרו בעיקר בהתבסס על ידע קודם של אזורי פעילותם (תצפיות וסקרי גללים, אורון 2008). בשנת 2015 הוחלט לשנות חלקית את מתכונת הסקר, לאחר עיון

בתוצאות הניטור ב-2013 ו-2014, ולהתאים את אתרי הניטור למודל שנעשה ע"י שירלי בר דוד ב-2002, שהורץ ל-100 שנים, ובחן את התפשטות היחמורים. בהתבסס על מודל זה, בוצעה בחינה של המצב הנוכחי ביחס לתחזית המודל לשנה ה-20. מכיוון שנראה היה כי קיימת סבירות לכך שהיחמורים התפשטו לאזורים שחזה המודל, הוחלט להתאים את אתרי הדיגום למקומות שבהם המודל חזה שתהיה התפשטות מקסימלית (מפה 1). 21 האתרים ברחבי הגליל המערבי שנבחרו ע"י האקולוגים הינם בהתאם לשלושת תחזיות המודל: (1) אזורים בהם המודל חזה נוכחות יחמורים מקסימלית, (2) אזורים בהם המודל חזה נוכחות בינונית, ו-(3) אזורים בטווח המרחבי הקרוב שבהם המודל לא חזה נוכחות יחמורים (Maor et al. 2020). התוצאות בשנים קודמות הראו שברבים מהאתרים לא תועדו יחמורים במצלמות, למרות שבחלק מהם זוהו גללים של יחמורים. לאחר שבשנים קודמות בוצעה השוואה בין השיטות (מצלמות וגללים), שהראתה שלסקר גללים יש יתרון על פני סקר מצלמות באיתור נוכחות יחמורים, ולסקר מצלמות יש יתרון במידע הדמוגרפי על האוכלוסייה הוחלט לשלב בין השיטות בגליל מערבי. ובשנה זו הסקר המשיך במתכונת משולבת: באתרים בהם זוהתה נוכחות לאורך השנים או בסקר האחרון, הוצבו מצלמות ובוצע סקר גללים במקביל (13 אתרים בשנה זו). באתרים האחרים, בהם היה התייעוד מועט או כלל לא, בוצע סקר גללים בלבד (בשנה זו 8 אתרים). בהר סאסא בגליל העליון בו מתבצעת השבה פעילה, התבצע סקר גללים ומצלמות בכל המיקומים (6 אתרים).

בסקר המצלמות בגליל מערבי נדגמו 13 אתרים (מפה 1) ו-6 אתרים באיזור הר סאסא (מפה 3). בכל אתר הוצבו שלוש מצלמות (דגם ReconyxPC900) במיקום אקראי באזור הנבחר. שלוש המצלמות הוצבו במרחק של כ-200 מטר זו מזו, והן מהוות שלוש חזרות מרחביות על אותו אתר. המצלמות הונחו למשך שבועיים (14 לילות שמהוות חזרות בזמן). פרוטוקול זה דומה לפרוטוקול שפותח בעבודת המארג, ויושם גם בניטור אוכלוסיית היחמורים בנחל שורק. כל האתרים נוטרו בצורה זו כל שנה בסתיו ובתחילת החורף (חודשים אוקטובר-ינואר) ובשנה זו נוטרו בעונת האביב בחודשים מאי-יוני על מנת לסנכרן את הניטור לעונת ההמלטות וקבלת מידע בנוגע לילודת עופרים. פיענוח התמונות כלל הפרדה לאירועי צילום, כאשר אירוע צילום הוא מקבץ תמונות שצולמו בהפרש הקטן מדקות ספורות, ויש בו חזרתיות ברורה של אותם פרטים שצולמו. בכל אירוע צילום, צוין הסך המקסימאלי של פרטים וחלוקה לזוויגים וגילאים. לא בוצע זיהוי אינדיבידואלי. בסקר הנוכחי מספר אתרי הדיגום קטן בהשוואה לשנים שעברו, מאחר ונדגמו השנה כל האתרים שהיו חיוביים בשנים קודמות. לאור זאת, מספר אירועי הצילום הינו בר השוואה לזה שבשנים קודמות.

שיטות גללים:

בסקר הגללים נדגמו 21 אתרים בגליל מערבי (13 חופפים לסקר המצלמות) (מפה 1) ו-6 אתרים בסאסא (מפה 2). באתרים שנדגמו במצלמות, בוצע סקר הגללים במקביל להנחת המצלמות כך שהגללים נספרו במעבר בין מיקום מצלמה אחת לשנייה והשלישית ובדרך חזרה לנקודת היציאה המתבצע על ידי הליכה בקו ישר ככל האפשר. הסקר כלל הליכה בקו ישר ככל האפשר בין מצלמות וספירת כמות ערמות הגללים שנמצאו על

הקרקע לאורך כקילומטר. באתרים בהם לא בוצע סקר מצלמות, בוצע הסקר גללים באותה השיטה- הליכה בקו ישר ככל האפשר למרחק של כקילומטר. כל ערמת גללים שהייתה במרחק של מטר לפחות מהערמה הקודמת נספרה כערמה חדשה.

מאחר והגללים נספרו בשיטה זהה בכל אתר, אפשר ללמוד מהשוואת מספר ערמות הגללים בין האתרים השונים. מספר ערמות הגללים בכל אתר אינו בר השוואה למספר אירועי צילום אך הינו בר השוואה למספרי ערמות הגללים שנצפו באתרים השונים.

טבלה 1: פעילויות הניטור באתרים השונים

אזור	משדרים	אתרי צילום	אתרים לחתכי גללים	הערות
גליל מערבי	ללא השבה	13	21	
גליל עליון (הר סאסא)	6	6	6	
כרמל	3	1	-	
סה"כ	9	17	27	

תוצאות גליל מערבי

בגליל מערבי בוצע ניטור גללים ב- 21 אתרים ומתוכם 13 נוטרו גם במצלמות. מתוך 21 האתרים, 11 היו חיוביים לנוכחות יחמורים על פי הגללים. ב-8 אתרים מתוך 13 נצפתה פעילות יחמורים במצלמות.

תוצאות גללים:

- מתוך 21 האתרים שנדגמו, ב-11 אתרים נצפו גללי יחמורים המהווים כ-50% מכלל האתרים (טבלה 2, מפה 1). בסך הכל נספרו 44 ערמות גללים.
- האתרים החיוביים הם: גרנות הגליל, גורן, נחל גליל, נחל נחת, נווה זיו, עבדון, יערה, מנות, יער כברי, ח. דנעילה, גבעת אזוב (מפה 1).
- לא נמצאו אתרים שהיו חיוביים במצלמות ולא בסקר הגללים (מפה 1).
- שלושה אתרים היו חיוביים בסקר הגללים בלבד (ושליליים במצלמות): מנות, נווה זיו, ונחל נחת. בשנה שעברה מנות נמצא חיובי גם בסקר המצלמות.
- אין מידע לגבי התפלגות המינים והגילאים מסקרי גללים.

- האתרים ח. דור והר צונם שהיו חיוביים בגללים בשנתיים האחרונות (ח. דור גם במצלמות), בשנה זו נמצאו שליליים גם בגללים וגם במצלמות. אתר הר אביעד שנמצא חיובי בפעם הראשונה בסקר 2019, והיה שלילי בשנת 2020, נמצא שלילי גם בשנה זו.

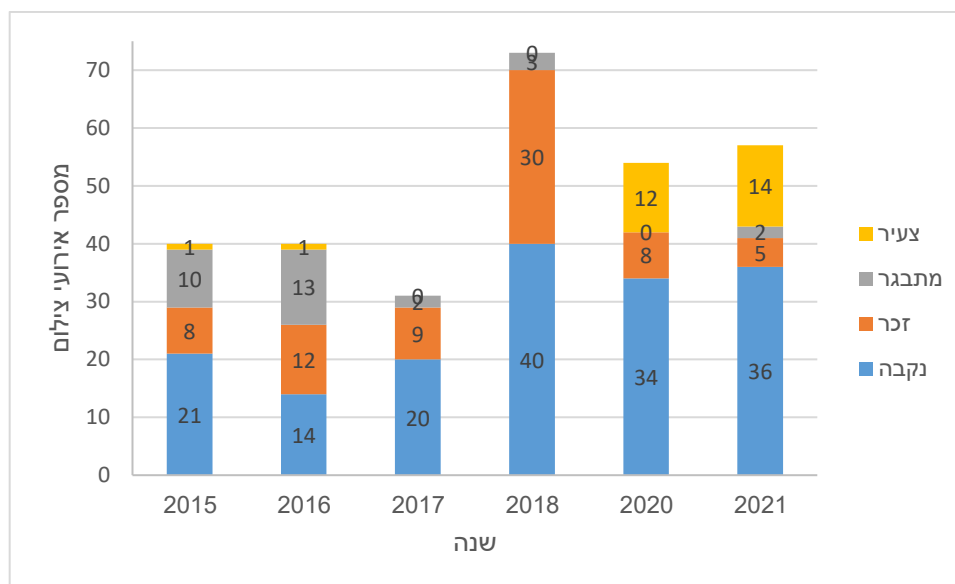
תוצאות מצלמות:

- מתוך 13 האתרים שנוטרו ונותחו, ב-8 אתרים נצפתה פעילות יחמורים במצלמות (טבלה 2, מפה 1), המהווים 60% מהאתרים שנוטרו במצלמות. בשנה שעברה אחוז האתרים החיוביים במצלמות עמד על 90%.
- האתרים החיוביים הם: פארק גורן, גרנות הגליל, יערה, עבדון, גבעת אזוב (דרומית למצובה), ונחל גליל (מזרחית לאילון), כברי וח. דנעילה. באתרים אלו תועדו 59 אירועי צילום יחמורים במצלמות (ביניהם 57 אירועי צילום בהם זוהה זויג/גיל).
- שמונה אתרים שהיו חיוביים בסקר בשנה הקודמת נמצאו חיוביים גם בשנה הנוכחית. השנה לא נמצא אתר חיובי שהיה שלילי בשנה הקודמת. לעומת זאת, אתרים מנות וחרבת דור נמצאו שליליים לאחר שהיו חיוביים במצלמות בשנה קודמת. אתר חרבת דור נמצא חיובי בשנתיים שעברו (2019 ו-2020), לאחר שהיה שלילי בכל שנות הניטור הקודמות.
- התפלגות המינים והגילאים - רוב הפרטים שנצפו הם פרטים בוגרים (41 סה"כ); 16 אירועי צילום של מתבגרים/צעירים.
 - בוגרים – בדומה לשנה הקודמת, אירעו יותר אירועי צילום של נקבות לעומת זכרים (36 נקבות ביחס ל-5 זכרים) (גרף 1).
 - צעירים – השנה תועדו 16 אירועי צילום של צעירים. מספר זה ממשיך את מגמת העלייה המשמעותית במספר אירועי צילום צעירים בגליל מערבי שהתחיל בשנה הקודמת (גרף 1), בהשוואה לשנים שעברו, כנראה כתוצאה מהשינוי לעונת דיגום בחודשים מאי-יולי, לעומת דיגומי עבר בסתיו חורף.

אתר	מספר ערמות גללים	בוגר ב.מ.	נקבה	זכר	מתבגר	צעיר	סהכ אירועי צילום
גבעת אזוב	7	1	4	0	0	1	6
גורן	1	0	9	1	0	3	13
גרנות	7	0	5	1	0		6
דנעילה	2	0	3	1	0	1	5
יערה	11	1	9	0	0	8	18
כברי	2	0	1	0	0	0	1
נחל גליל	3	0	1	0	0	0	1
עבדון	3	0	4	2	2	1	9
מנות	1	-	-	-	-	-	-
נווה זיו	5	-	-	-	-	-	-
נחל נחת	2	-	-	-	-	-	-
ח. דור	0	-	-	-	-	-	-
הר צונם	0	-	-	-	-	-	-
סהכ	44	2	36	5	2	14	59

טבלה 2: האתרים שנבחנו בסקר המלצמות ומספר ערמות גללים ואירועי צילום יחמורים בכל אתר באיזור גליל מערבי ב-2021. כחול מייצג אתרים חיוביים גם לגללים וגם למצלמות, ירוק הינם אתרים חיוביים רק לגללים, וכתום אתרים שליליים.

גרף 1: מספר אירועי צילום בכל קבוצת גיל בשנים האחרונות:



דיון גליל מערבי:

- נראה כי חלוקת מאמץ הניטור לגללים ומצלמות משתלמת, מכיוון שהמצלמות מספקות מידע משמעותי לגבי דמוגרפיית האוכלוסייה, והגללים מאפשרים בחינת פיזור של נוכחות יחמורים במרחב גליל מערבי.
- לא נמצאו אתרים שהיו חיוביים במצלמות ולא בסקר הגללים. נתון זה מחזק את הטענה כי ניטור על ידי גללים אפקטיבי יותר בזיהוי נוכחות יחמורים (כשארן רעיית צאן).

כיוון התפשטות מרחבי:

- בסקרים הקודמים לשנת 2017 היה נראה כי התפשטותם המרחבית של היחמורים הייתה לכיוון מערב בלבד ללא תצפיות מזרחית לאתר השחרור (מפה 1). שנים שלפני 2010 היה גם כן תיעוד של פעילות באתרים המזרחיים (נתוני רט"ג), שנפסק למשך כ-8 שנים. בסקרים הקודמים (2019 ו-2020) תועדו לראשונה יחמורים מזרחית לאתר השחרור. בניגוד לשנתיים שעברו, השנה באתר חרבת דור, הר צונם והר אביעד לא תודעה פעילות, לא בגללים ולא במצלמות. בשנים שעברו הייתה השערה כי הזאבים דוחקים את פעילות היחמורים לכיוון מערב מאחר ועל פי תצפיות הזאבים בסקרים, הזאבים נצפו בעיקר מזרחית לאתר השחרור (Maor et al. 2020). כמו כן לא היה אף אתר שבו היו תצפיות גם של יחמורים וגם של זאבים. מעניין לציין כי בסקר הנוכחי תיעודי זאבים במצלמות בגליל המערבי היו דווקא באתרים שנמצאו עם פעילות גבוהה של יחמורים (יערה ועבדון). לשנים הבאות מומלץ לבחון לעומק את מצב האוכלוסייה של הזאבים באזור הגליל המערבי וכן הסקרים העתידיים ימשיכו ללמד על המגמות של אוכלוסיות אלו.

- העדויות לנוכחות יחמורים מזרחית לאתר השחרור בשנים קודמות, והעובדה כי בשנה זו לא תועדה פעילות באתרים אלו, מחזקת את ההשערה כי עיקר האוכלוסייה ממוקמת מערבית לאתר השחרור. ייתכן והיו ניסיונות התיישבות שלא צלחו באתרים מזרחיים. ככל שהניטור השנתי ימשך, ניתן יהיה ללמוד יותר על המגמה. מומלצת הוספת אתרי דיגום מערבית לכביש 70.

השוואה לשנים קודמות:

- בסקר הנוכחי אחוז האתרים החיוביים (52%) היה מעט נמוך בהשוואה לשנה שעברה אך גבוה בהשוואה לשנים קודמות (62% בשנת 2020 לעומת כ-40% בשנים קודם לכן). העובדה כי אין אתרים שחיוביים רק במצלמות ולא בגללים, בנוסף לעובדה שאתרים שהיו שליליים בשנות סקר המצלמות אך כעת נמצאים חיוביים ע"י הגללים, מחזקת את ההשערה כי סקר גללים הינו רגיש יותר בזיהוי נוכחות פרטים כאשר מספרם נמוך יחסית. למשל, אתרים נחל נחת ונווה זיו שהיו שליליים במצלמות בשנים הקודמות בהם הם נבדקו, ובשלושת השנים האחרונות, נמצאו חיוביים ע"י ניטור הגללים.
- מרבית האתרים שהיו חיוביים בשנים קודמות נמצאו חיוביים גם כן, למעט קבוצת האתרים המזרחיים הדרומיים לכביש 89 (הר אביעד, חורבת דור והר צונם) שהיה חיוביים בסקרים בשנתיים האחרונות בפעם הראשונה מאז תחילת הדיגום. ייתכן ונוכחות היחמורים באזור זה הייתה של פרט אחד והיא הייתה זמנית בלבד. אתר זה ידגם שוב בשנה הבאה על מנת לעקוב אחר הפעילות באתר זה.
- בדומה לשנה שעברה, גם בשנה זו, מספר אירועי צילום של הבוגרים (59 אירועי צילום) היה מעט נמוך מזה של סקר 2018-2019 אך עדיין גבוה יחסית בהשוואה לשנות הניטור בסך הכל (52 בשנת 2020 לעומת 81 ב-2018 וכ-40 בשנים מוקדמות יותר) (טבלה 3). גם בדומה לשנה שעברה, מספר אירועי צילום של מתבגרים וצעירים (16) גבוה בהרבה ממספר אירועי הצילום ב-2018 (2) ו-2017 (2) אך דומה למספר אירועי הצילום ב-2016 (13) (גרף 1, טבלה 3). הועלתה האפשרות כי הסיבה לירידה באירועי צילום צעירים שנצפתה בסקרים קודמים, הייתה מועד הסקר (חורף-אביב או קיץ-סתיו). נראה כי הזאת מועד הדיגום לעונת האביב המאוחר על מנת לסנכרן הניטור עם עונת ההמלטות של היחמורים, יעילה בדיגום דמוגרפית האוכלוסייה. תוצאות הסקרים האחרונים מעידות שאין ירידה מהותית במספר הצעירים באוכלוסיית היחמורים בגליל המערבי, אלא שעונת הדיגום השפיעה רבות על אפשרות זיהוי הצעירים באוכלוסייה. מאחר וסקרים קודמים בוצעו בחורף, והזיהוי של צעיר מתבסס על גודל, רק הפרטים שנולדו מאוחר יזוהו כצעירים. משמעות הדבר שסקר בעונת החורף לא יעיל בזיהוי צעירים. כמו כן, לפי תוצאות סקר 2017 אשר בוצע בעונת הקיץ, נראה כי בעונה זו קשה יותר לצלם יחמורים, ככל הנראה בגלל הבדלים בדפוס הפעילות בעונה זו. לכן, על פי תוצאות סקר 2020 נראה כי חודשי מאי-יוני הם התקופה המיטבית לניטור הדמוגרפיה של אוכלוסיית היחמורים.

התפלגות הגילאים והמינים באוכלוסייה:

- גם השנה נראה יחס בולט יותר של אירועי צילום לטובת הנקבות (61% נקבות לעומת 8% זכרים) (טבלה 3). גם בשנת 2020 נראה יחס דומה (62% נקבות לעומת 12.5% זכרים) וב-2018 גם נראו יותר אירועי צילום לטובת הנקבות (49% נקבות לעומת 37% זכרים). כפי שהיה נדמה בשנת 2020, נראה כי מגמה זו ממשיכה להתחזק. תוצאות סקר זה מחזקות את ההנחה כי ייתכן והדבר מושפע מעונת הדיגום. אחוז הצעירים שתועדו היה גבוה משנים קודמות וגבוה מאחוז הזכרים (19%) (גרף 1, טבלה 3).
- כאמור, ייתכן כי ההבדלים בין השנים במספר צעירים ומתבגרים נובע מכך שעונת ביצוע הסקר בשנים קודמות הקשתה על הפרדה ברורה בין נקבות לצעירים ותלויה רבות בזמן ההמלטה (מוקדמת/מאוחרת) ומיומנות הצופה. אם ישנו קושי להבדיל בין צעירים לנקבות, ייתכן וצעירים נספרו כנקבות. בגרף 1 ניתן לראות כי אם מאחדים את מספר הנקבות ומספר צעירים שצולמו בכל שנה, קטגוריה זו נמצאת בעליה (בשנת 2017 צולמו 22 נקבות+צעירים לעומת 43 בשנת 2018 ו-46 ב-2020).
- בשנת 2016 היו מספר אירועים זהה יחסית (~13) עבור זכרים נקבות וצעירים, ובשנתיים לאחר מכן נראית ירידה במספר הצעירים ודווקא עליה במספר זכרים ונקבות (גרף 1). בשנת 2020 נראית עלייה במספר צעירים ושמירה על ערך נקבות, מגמה שנשמרה בשנת 2021. בהשוואה לסקר 2018 נראית ירידה משמעותית במספר הזכרים אך הסתכלות על שנים קודמות נראה מספר דומה של זכרים.
- מתוך תוצאות הסקר הנוכחי, נראה כי האוכלוסייה בגליל המערבי מתרבה בהיקף משמעותי מכיוון שישנם אירועי צילום רבים בהם זוהו בהצלחה צעירים. זאת בצירוף לעקביות במספר אירועי צילום של פרטים בוגרים מרמזת כי האוכלוסייה לא קטנה במספרה. מאחר וישנם אירועי צילום רבים של צעירים, לא סביר כי ישנה ירידה באוכלוסיית הזכרים באזור, וסביר יותר להניח כי הירידה במספר אירועי צילום הזכרים הינה כתוצאה משינוי עונת הדיגום.

השוואה לתחזית המודל מ-2002 החוזה את התפשטותם מרחבית של היחמורים:

- בשנת 2002 בוצע מחקר שכלל בניית מודל שחזה ל-100 שנים קדימה את התפשטותם המרחבית של אוכלוסיית יחמורים המושבת לטבע (בר-דוד 2002). מתוצאות הסקרים נראית התאמה סבירה בין המודל לתוצאות בשטח באזורים שממערב לאתר השחרור (מפה 1). באתרים הר אביעד וחרכת דור שלפי המודל היו אמורים להיות חיוביים, תועדה פעילות של יחמורים בשנתיים שעברו, אך לא בשנה זו. לעומת זאת, באתר אבירים, שלפי המודל היה אמור להיות חיובי, לא נצפתה בו נוכחות בסקרי המצלמות וגללים. כמו כן, המודל חזה התפשטות גם לאתרים דרומית מכביש 89, אך בסקרים ואף בתצפיות ישירות, לא תועדו באזור יחמורים. הדבר יכול לרמז כי כביש זה מהווה מחסום משמעותי עבור היחמורים, יותר מההערכה המקורית. מחקר שבוצע בשנה שעברה ערך השוואה סטטיסטית בין תחזית המודל לבין תוצאות סקרי המצלמות בשלושת השנים שעברו. המחקר מצא כי אין התאמה חזקה בין תחזית המודל לפיזור האמיתי של היחמורים בשטח, אלא

אם מכניסים את פיזור הזאבים במרחב בחשבון. כאשר הניתוח כלל את תחזית המודל+פיזור הזאבים במרחב, הייתה התאמה חזקה ביותר לתוצאות סקרי המצלמות (Maor et al. 2020). מחקר זה הראה בפעם הראשונה כי התפשטותם של הזאבים לאזור הגליל המערבי השפיעה על פיזור היחמורים ויכולתם לאכלס ולהתבסס באתרים חדשים.

- לסיכום, כפי שהסתמן בסקרים בשנים קודמות, גם בשנה הנוכחית ניתן לראות כי האוכלוסייה עדיין מרוכזת בשטח די מצומצם, למרות שישנן עדויות על אזורי התבססות חדשים, נראה שדפוס שהתפשטות היא בעיקר לכיוון מערב עם התפשטות מועטת לכיוון מזרח.

השפעת כבישים:

- 9 מתוך 11 אתרים חיוביים נמצאו בתחום שבין הכבישים הגדולים (כביש 899 מצפון, כביש 89 מדרום). תוצאה זו מעידה שתנועת היחמורים מוגבלת במידה מסויימת על ידי הכבישים. יש לציין כי האתרים נחל גליל וחורבת דנעילה שנמצאו חיוביים, הם מצפון לכביש 899 אך מאד קרובים לאתר השחרור בגליל מערבי. ייתכן שהדבר נובע מכך שמדובר בכביש צר (נתיב אחד לכל כיוון, ללא מעקה הפרדה) לעומת כביש 89 שהוא כביש מהיר ורחב (שני נתיבים לכל כיוון עם מעקה הפרדה). נראה אם כן ששיעור הקיטוע של כביש 899 קטן מזה של כביש 89, בהיותו כביש עם 2 נתיבים לעומת כביש עם 4 נתיבים (89) ושיש הבדל ניכר בנפח התנועה. יש לציין כי 4 אירועי דריסה דווחו על כביש 899 באזור אילון וגרנות הגליל (ראו מטה). בנוסף, שני אתרים שנבדקו דרומית לכביש 89 (עין מרב ועין יעקב) היו שליליים למרות קרבתם ליתר האתרים החיוביים. עדויות אלה מחזקות את ההערכה שכבישים גדולים מהווים מחסום ממשי למעבר יחמורים, וכבישים משניים מהווים מחסום למחצה בעוצמה נמוכה יותר (כפי שאנו רואים גם בשטח של הר סאסא). בשנה החולפת הייתה עלייה משמעותית של תצפיות ישירות של יחמורים בגבעת חמודות ממערב לכביש 70, כמו כן היו אירועי דריסה בכביש 70. נראה כי היחמורים חוצים (או מנסים לחצות) את כביש 70 ומתבססים ממערבה לו. בסקרים בשנים הבאות יבדקו אתרים מערבית לכביש 70 בקטע כברי-שלומי, על מנת את מצב האוכלוסייה באזורים אלו. מוצע לחשוב על אמצעי כמו מעבר עילי שיאפשר חצייה של גורם מקטע זה, שמגביל התפשטות האוכלוסייה.

- **מתוך נתוני הרט"ג שנאספו בשנים 2018-2021 דווחו 11 אירועי דריסה בצפון, חמישה מתוכם בשנה החולפת.**

- כביש 899 : 6 אירועי דריסה אירעו באיזור לאילון, מתוכם שלושה בשנת 2021, אירוע נוסף אירע מזרחית משם בסמוך לגרנות הגליל.
- בכביש 70 אירעו 2 אירועי דריסה, אחד באיזור צומת כברי ואחד דרומית למצובה. שני אירועים אלו אירעו בשנה החולפת.
- אירוע דריסה בסמוך לגן לאומי ברעם.
- אירוע דריסה בכביש כניסה לשמורת החולה.
- לא נראה כי ישנה הטייה לדריסת זווית מסויים.

○ כ-55% מסך אירועי הדריסה בשלושת השנים האחרונות אירעו באיזור אילון. ככל הנראה, זוהי נקודת חצייה מועדפת עבור היחמורים והיא המועדת לדריסות מרובות. יש לבחון הוספת מעבר בע"ח באזור, או אמצעי חליפי לצמצום סיכוני הידרסות.

תוצאות סאסא

בסאסא נוטרו 6 אתרים הן במצלמות והן בגללים, מתוכם 5 היו חיוביים בגללים ובמצלמות.

גללים:

- מתוך 6 האתרים שנדגמו, 5 היו חיוביים לגללים המהווים 83% (מפה 3, טבלה 4). האתרים החיוביים הם אתר המכלאה, אוכף סאסא, פילבוקס, צומת חירם וחורבת בדיד (טבלה 4).
- השנה, ח. בדיד היה חיובי לגללים למרות שהיה שלילי בסקר גללים בשנה הקודמת (היה חיובי במצלמות). כמו כן אתר עין גודרים נדגם השנה בפעם הראשונה והיה שלילי לגללים.

מצלמות:

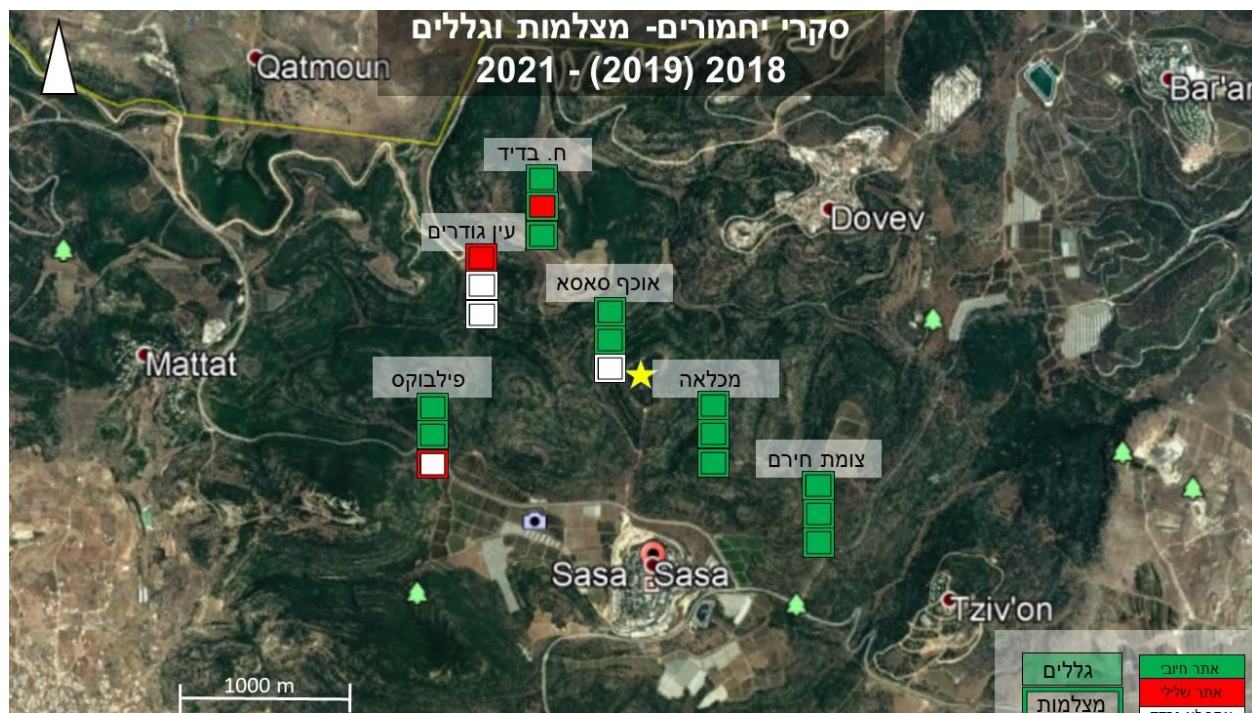
- סך אירועי הצילום באזור סאסא היה 41, מתוכם 21 נקבות ו-19 זכרים.
- מתוך 6 אתרים שנדגמו, ב-5 נצפתה פעילות יחמורים. האתרים החיוביים הם אתר המכלאה, אוכף סאסא, צ. חירם, ח. בדיד ופילבוקס (טבלה 4).
- כל האתרים החיוביים היו חיוביים גם בשנה הקודמת. אתר הפילבוקס היה חיובי גם השנה לאחר שהיה שלילי בסקר שנת 2018-19. עין גודרים נבדק השנה בפעם הראשונה והיה שלילי.
- מתוך 21 אירועי הצילום של נקבות, 11 היו נקבות ללא תג אוזן וללא קולר. מתוך 19 אירועי צילום זכרים, 9 היו ללא תג אוזן וללא קולר.
- לא תועדו צעירים ומתבגרים באזור זה בסקר המצלמות המרוכז. במהלך השנה תועדו צעירים במצלמות שהציב הבוקר באיזור השוקת בהר סאסא.

טבלה 4: האתרים עם נוכחות יחמורים ומספר ערמות גללים ואירועי צילום יחמורים בכל אתר באיזור הר סאסא ב-2020

אתר	מספר ערמות גללים	בוגר בלתי מזוהה	נקבה	זכר	צעיר	סך אירועי צילום	פרטים מסומנים
אוכף סאסא	1	0	3	1	0	4	2
מכלאה	6	0	6	6	0	12	4
ח. בדיד	0	0	0	1	0	1	0
פילבוקס	1	0	0	1	0	1	0
צומת חירם	10	0	2	0	0	2	0

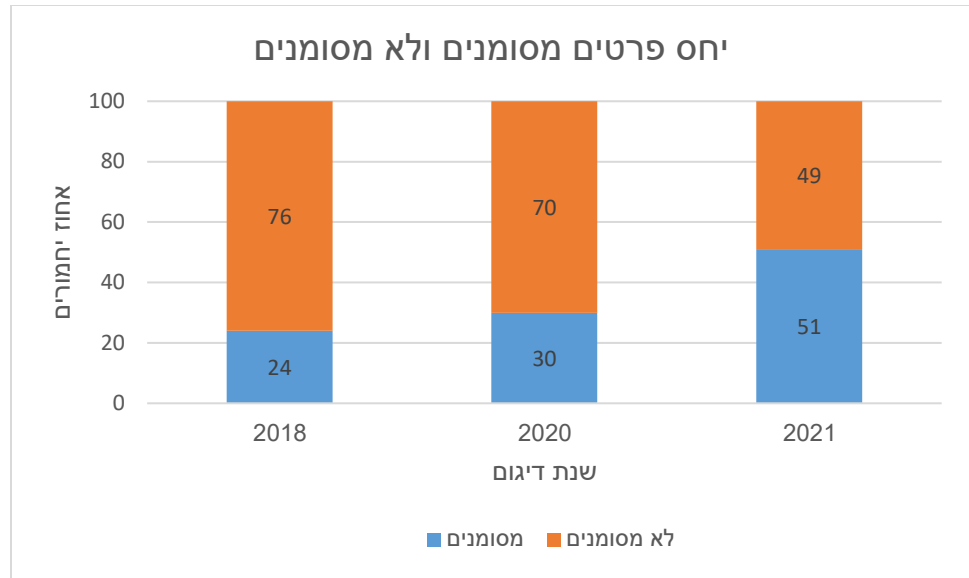
מפה 3. אתרים שנדגמו בסקר גללים ומצלמות עם מספר ערמות הגללים ואירועי צילום בכל אתר חיובי ב-

2021. כובב מסמל אתרי שחרור



במפה זו מתוארים האתרים שנבדקו בסקר 2021 בגללים ובמצלמות. מסגרת הריבועים מייצגת את האתרים שנבדקו במצלמות ואת תוצאות הדגימה (ירוק-חיובי, אדום-שלילי, לבן-לא נבדק), תוכן הריבועים מייצג את האתרים שנבדקו בגללים ואת תוצאות הדגימה (כך שלמשל אתר עם מסגרת אדומה ותוכן ירוק מייצג אתר שהיה שלילי במצלמות אך חיובי בגללים). שלושת הריבועים מייצגים את תוצאות הסקר בשנים שעברו, הריבוע העליון הוא סקר 2021, האמצעי סקר 2020 והתחתון סקר 2018-19.

גרף 2. התפלגות באחוזים של אירועי צילום של פרטים מסומנים ולא מסומנים בסקרים הקודמים



דיון סאסא:

- באזור סאסא הייתה עליה בסך אירועי הצילום בסקר המצלמות בהשוואה לשנה הקודמת (41 לעומת 20) ומספר נמוך קלות ממספר אירועי הצילום בסקר לפני שנתיים (59 בסקר 19-2018). אך בסקר 2018-19 מרבית אירועי הצילום אירעו באתר צומת חירס בו היו 55 אירועי צילום (30 נקבות ו19 זכרים) לעומת 13 אירועי צילום בסקר הנוכחי. בסקר הקודם הועלתה השאלה מדוע היה פער שכזה במספר אירועי הצילום בין השנים והאם הדבר מעיד על ירידה במספר היחמורים באזור. אך תוצאות הסקר הנוכחי מעידות על כך שלא נראית ירידה במספר היחמורים באוכלוסיית סאסא.
- השנה, כמחצית מאירועי הצילום (48%) היו של פרטים לא מסומנים. בשנים קודמות רוב אירועי הצילום היו של פרטים לא מסומנים (כ-70%). אמנם לא תועדו צעירים בניטור בעזרת המצלמות, אך נראה אחוז גבוה של פרטים לא מסומנים. דבר המעיד על גיוס צעירים מוצלח באוכלוסייה בהר סאסא. כמו כן חשוב לציין שהיו לפחות 4 אירועי צילום או תצפיות ישירות של נקבה עם עופר ליד השקתות. נראה כי מיקום המצלמות ליד השקתות מאפשר מידע טוב על האוכלוסייה.
- יש לציין כי לא תועדו זאבים באזור סאסא גם בשנה זו וגם בשנה שעברה, בניגוד ל-5 פרטים (2 אירועי צילום) שתועדו בשנת 2018-19, וכאמור לא היו אירועי טריפה של נקבות ממושדרות.

ניטור יחמורים באיזור השוקת בשוויצריה הקטנה באיזור הכרמל

בחודש אוגוסט 2021 הוצבה מצלמת לכידה באזור השוקת בשוויצריה הקטנה בכרמל למשך כשבועיים. על פי ניתוח הנתונים שבוצע על ידי האקולוג אורי שפירא נצפו בין 10-12 פרטים שונים, מתוכם זוהו: 4 זכרים מושבים זוהו בוודאות ושלוש נקבות מושבות זוהו בוודאות, כמו כן ככל הנראה תועדו שני עופרים.

ב. סיכום השבות היחמורים בשנת 2021

- בשנת 2021 נמשכו השבות באתרי סאסא והכרמל כחלק מפעילות ההמשך לתכנית ההשבה שהחלה באמצע שנות ה-90 בגליל מערבי, שהורחבה לאזורים נוספים כדי להמשיך ולבסס את אוכלוסיית הבר בצפון הארץ. ההשבה בשנה זו כללה 9 נקבות (6 בגליל ו-3 בכרמל) ו-3 זכרים (2 בגליל ו-1 בכרמל). בשנה הבאה ההשבות באיזור הכרמל יעברו לחלק מערבי יותר לחי בר, ליד עין קדם, איזור בו הוקמה שוקת חדשה.
- כל הנקבות הועברו עם משדרי GPS ומנגנון dropoff שאמור לנתק את המשדרים מהצוואר אוטומטית אחרי תקופה של כ-10 חודשים.

רקע:

- בעקבות אחוזי השרידות הנמוכים בסאסא כתוצאה מטריפות זאבים בקרבת המכלאה, וההצלחה בשחרור קשה בכרמל, הוחלט בשנה שעברה לשנות את מתכונת השחרור בהר סאסא ומעבר לשחרור קשה בלבד. המחשבה הייתה כי המכלאה עצמה מושכת את הזאבים, ומאחר והיחמורים נשארים בקרבתה לאחר שחרור, עולה ההסתברות להיטרפותם סביב לגדר בסמוך למועד השחרור. בשנת 2020 היה ניסיון לקיים את השחרור הקשה בשני מוקדים, ח. בדיד והר סאסא, מתוך מחשבה שייתכן והזאבים נמצאים בעיקר באזור המכלאה. לאחר השחרור, היחמורות ששחררו בחרבת בדיד הגיעו לאיזור המכלאה, ו-2 מהן נטרפו. כמו כן, מתוצאות הסקרים היה נראה כי אין פעילות גבוהה של יחמורים באתר חרבת בדיד עובדה שהעלתה את השאלה לגבי טיבו של אתר זה כאתר שחרור (ייתכן כי אין מקור מים בקרבתו). לאור תוצאות אלו, הוחלט בשנה זו לשחרר את כל הנקבות בשחרור קשה באתר הר סאסא. במהלך מרץ 2021 הועברו שש נקבות ושני זכרים למוקד שחרור באזור סאסא ושחררו בשחרור קשה בסמוך למכלאה. בכרמל נמשכו השחרורים הקשים באזור שוויצריה הקטנה עם שחרור של 3 נקבות וזכר אחד.

תוצאות:

שחרור 2021 בסאסא:

- במרץ 2021 בוצע שחרור קשה של 6 נקבות ו-2 זכרים בסמוך לשוקת באיזור מכלאת האקלום של היחמורים.
- בפעם הראשונה מאז תחילת השחרורים באיזור סאסא, לא תועדו אירועי טריפה. 4 מתוך הנקבות עדיין משדרות ושרדו בוודאות עד כתיבת דוח זה. מיחמורה אחת לא התקבלו נתונים כתוצאה מתקלה בקולר, ויחמורה נוספת שידרה עד סוף יוני 2021, כך ששרדה עד אז לפחות.

שחרור 2021 בכרמל – מערבית לשויצריה הקטנה:

- בפברואר 2021 בוצע שחרור קשה של 3 נקבות וזכר אחד בשלוחה שממערב לשויצריה הקטנה.
- עד לכתיבת דוח זה כל היחמורות שרדו ועדיין משדרות.

שרידות היחמורים:

- מתוצאות השחרור בסאסא בשנה זו נראה כי השחרור באיזור המכלאה אך ללא זמן אקלום מעלה את שרידות היחמורות. לראשונה, בשנה זו, מסך 6 הנקבות ששחררו לא תועדו אירועי טריפה בחודשים הראשונים מהשחרור (קולר של יחמורה אחת לא שידר כך שגורלה לא ידוע). בסך הכל, ארבע נקבות שרדו בוודאות עד כתיבת דוח זה.
- בסאסא, מתוך 59 יחמורות ששחררו עד 2021, מתו 30 נקבות (כשהקולרים פעלו), המהוות כ-50%. בכרמל, מתוך 24 נקבות ששחררו מתו כ-9 (כשהקולרים פעלו), המהוות כ-37%. בסאסא, רוב מקרי התמותה נובעים מטריפה, וכ-40% קרו בתקופה הקרובה לשחרור - לרוב עד חודש ממועד השחרור. השנה שרידות היחמורות בחודש הראשון שלאחר השחרור (100%) הייתה גבוהה וחרוגה בהשוואה לשנים קודמות (60% בשנת 2020 ו-50% בשנת 2019). למרות שקשה לקבוע בוודאות האם הדבר קשור לסוג ההשבה או שמא ישנה ירידה בפעילות הזאבים (לא תועדו זאבים בסקר המצלמות באיזור סאסא), אין להתעלם מהעלייה המשמעותית בשרידות יחמורות במתכונת שחרור זו.

אופן השחרור:

- כאמור, לראשונה מאז תחילת ההשבות לא תועדו טריפות בחודשים הראשונים לאחר השחרור ולפחות 5 מתוך 6 הנקבות שרדו לפחות ארבעה חודשים (קולר אחד הפסיק לשדר לאחר ארבעה חודשים). זו גם השנה הראשונה בה השחרור מתקיים במתכונת זו - 6 נקבות שמשחררות יחד בשחרור קשה במוקד אחד. בשנת 2020, השחרור באזור סאסא התקיים במתכונת של שחרור קשה בשני מוקדים באיזור סאסא: 1. איזור המכלאה ו-2. בחורבת בדיד. בשני מוקדים אלה שתי נקבות נטרפו בסמוך למועד השחרור (33%) אך שני קולרים הפסיקו לפעול כך שאין לקבוע בוודאות כי הנקבות הללו שרדו גם הן. בשנת 2019 מתוך 3 (66%) מהנקבות ששחררו באזור המכלאה בשחרור רך נטרפו, ו-1 מתוך 3 (33%) מהנקבות ששחררו בשחרור הקשה בחורבת בדיד נטרפו. ולכן בהסתכלות לשנים אחורה, למרות ההצלחה של ההשבה בשנה הנוכחית, קשה

במועד זה לקבוע בוודאות מה ההשפעה של אופן השחרור על שרידות היחמורות. בסך הכל בשחרור רך בשלוש השנים האחרונות 70% מהנקבות שרדו חודשיים ו-30% שרדו שנה. בשחרור הקשה 69% שרדו חודשיים ו-50% שרדו שנה (גרף 3).

תנועת היחמורות:

סאסא:

- בשנים שעברו, דפוס התנועה בחודשים הראשונים של יחמורות ששחררו בשחרור הרך הצביע על תנועות חקירה וחיפוש (exploration) ברדיוס קטן של עד 3 ק"מ מנקודת השחרור, והיה דפוס דומה של התקבעות סביב המכלאה עצמה, ככל הנראה בעקבות זמן האקלוס במכלאה. מנגד, בשחרור הקשה היה נראה כי היחמורות מבצעות גם כן תנועות חקירה וחיפוש אך ברדיוס רחב יותר, ברדיוס גדול מ-3 ק"מ ועד 4 ק"מ מנקודת השחרור, ונראתה פחות תלות בנקודת השחרור עצמה. בשנה הנוכחית בה בוצע שחרור קשה בלבד, מרבית הנקבות הממושדות הראו גם כן תנועה של חקירה וחיפוש אבל התרחקו מאתרי השחרור ותמקמו לבסוף באזורים שונים אחת מהשנייה. נראה כי בשחרור הקשה יש פחות נטייה להתרכז באתר השחרור ולבסס את מרכזי הפעילות שלהן בפיזור רחב יותר.
- שתי נקבות (51DS, 55DS) ירדו לכיוון דרום מערב והתמקמו לאורך כביש 899 (מפה 3). נקבה אחת ירדה לאותו כיוון גם היא והתמקמה באיזור צומת חירם לאורך כביש 89 ו-899 (53DS) ולאחר כארבעה חודשים הקולר הפסיק לשדר נתונים (מפה 3). נקבה נוספת (52DS) בילתה זמן סביב המכלאה והרחיבה את תנועתה לכיוון צפון מערב לשלוחה של אוכף סאסא ועלתה גם צפונה לכיוון חורבת בדיד (מפה 3). הנקבה החמישית (54DS) נעה לכיוון צפון מערב והתמקמה מעבר לכביש ממתת ועד לגבול (מפה 3).
- מעניין לציין כי בשחרורים הרכים הקודמים, נקבות נשארו בעיקר סביב המכלאה והיא נכללה בשטח המחיייה אותו הם ביססו לאחר ההשבה. אך השנה לפחות שלוש נקבות ששחררו באזור המכלאה עזבו את האזור והתמקמו במרחקים של כ-2 ק"מ מאתר השחרור. ראוי לציין שפעילות היחמורות מרוכזת בצד הדרומי בסמוך לכביש 89, ייתכן בגלל קירבה לשקתות.

כרמל- שחרור קשה:

- השנה שלושת הנקבות שרדו את תקופת הניטור (מפה 4). נקבה אחת התמקמה בעיקר באזור השחרור (22DC), יחמורה נוספת התרחקה עד לשלוחה הצפונית, אך מרבית האיתורים היו על השלוחה של שוויצריה הקטנה (23DC) ויחמורה שלישית עשתה מרחקים ארוכים יותר ועברה לשלוחה הצפונית, הקיפה את החי בר, חצתה את כביש 672 ובילתה גם בסמוך לאוניברסיטת חיפה (מפה 5).

טבלה 5: סיכום שחרורים בסאסא וכרמל עד סוף 2021 :

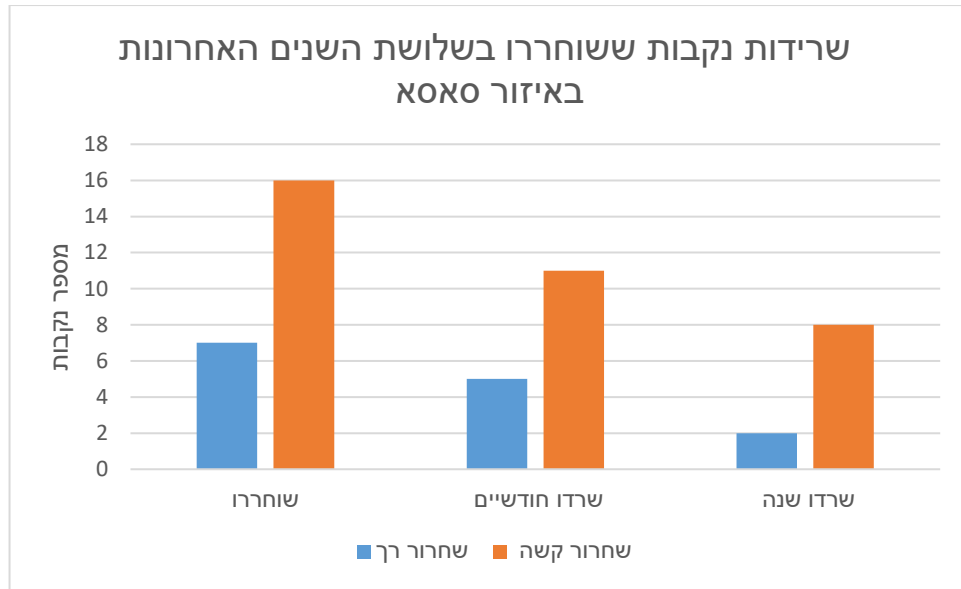
נושא	סאסא	כרמל
סה"כ פרטים שוחררו	8 שנות שחרור:	7 שנות שחרור:
	<ul style="list-style-type: none"> 59 נקבות 32 זכרים 	<ul style="list-style-type: none"> 24 נקבות 10 זכרים
מצב הזכרים	לפחות 2 נטרפו ו-1 נדרס	לא ידוע
אחוז הנקבות ששרדו מעל 6 חודשים כל שנה, בממוצע	SE16.7 ± 35%	SE27.9 ± 57%
אחוז נקבות שמתו בחודשיים הראשונים	SE23.0 ± 43%	SE14.7 ± 16%
אחוז נקבות שמתו מסיבות שונות מטריפה	14%:	40%:
	<ul style="list-style-type: none"> 2 מדריסה 1 נלכדה בגדר 1 ציד 2 סיבה לא ידועה 2 טריפה לאחר 4 חודשים 	<ul style="list-style-type: none"> 5 מסיבה לא ידועה (4 נמצאו אכולות אך לא בהכרח זו סיבת המוות). 2 טריפה לאחר יותר מ-5 חודשים.
סה"כ תמותת נקבות בשנה ראשונה (מאחר שהקולרים נמצאים בשנה ראשונה בלבד מאז 2016)	56% (30 נקבות מתוך 53)	37% (9 נקבות מתוך 24)

טבלה 6: סיכום שחרורים ושרידות בסאסא וכרמל עד סוף 2021 :

שנה	אתר	# נקבות	#זכרים	% נקבות ששרדו 3 חודשים	# נקבות שידוע שלא שרדו	# זכרים שידוע שלא שרדו
2014	סאסא	10	11	30%	7	1
2015	סאסא	10	7	40%	8	
2016	סאסא	7	4	60%	3	
2017	סאסא	7	1	60%	3	
2018	סאסא	7	3	85%	2	
2019	סאסא	6	2	50%	3	
2020	סאסא	6	2	30%	3	
2021	סאסא	6	2	83%	0	
סה"כ		53	30	49%	26	1
2014	כרמל	5	3	80%	3	
2015	כרמל	4		50%	2	
2016	כרמל	3		100%	1	
2018	כרמל	3	1	100%	1	
2019	כרמל	3	1	100%	1	
2020	כרמל	3	2	30%	1	

	0	100%	1	3	כרמל	2021
	8	85%	8	24		סה"כ

גרף 3: השוואת שרידות בין שחרור קשה לשחרור רך בסאסא בשנים 2019-2021

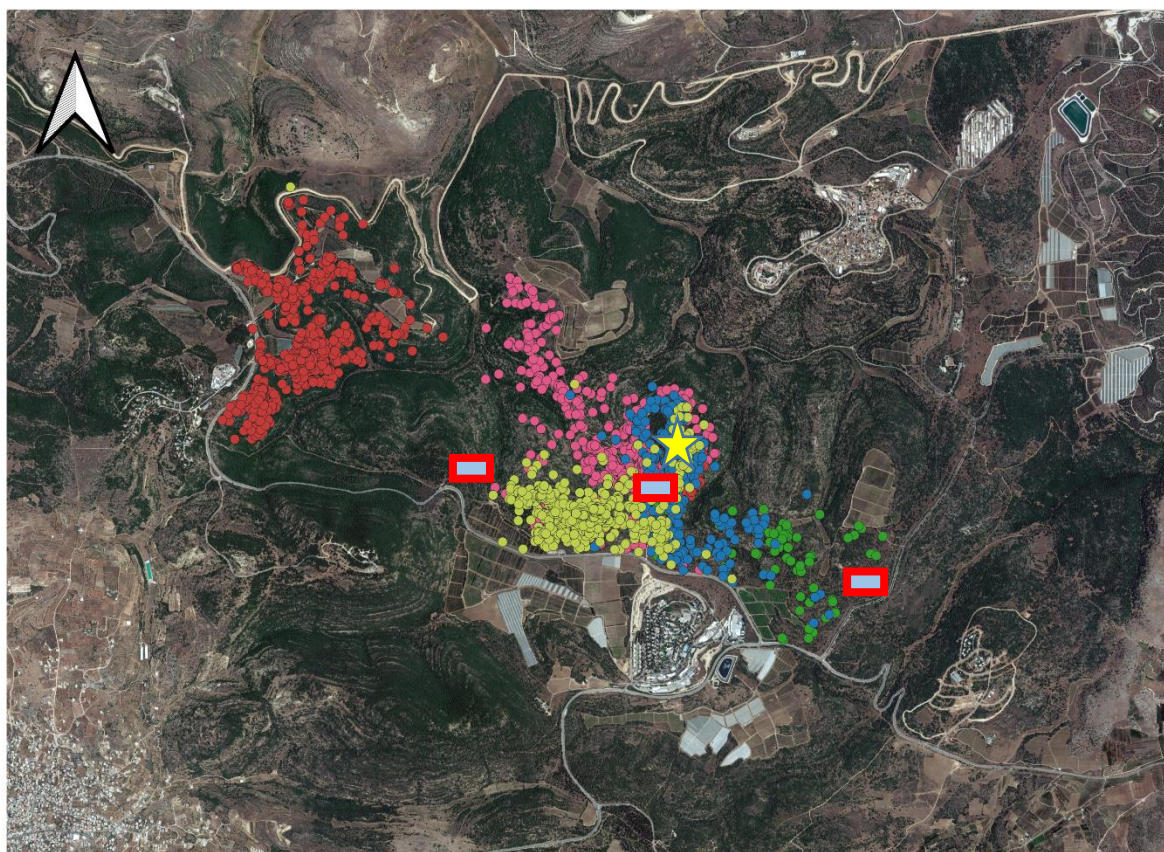


מפות תנועת היחמורות משחרורי סאסא וכרמל, במחזורי השחרור האחרונים

מצורפות מפות אשר מתארות את תנועת היחמורות ששחררו בשנה החולפת.

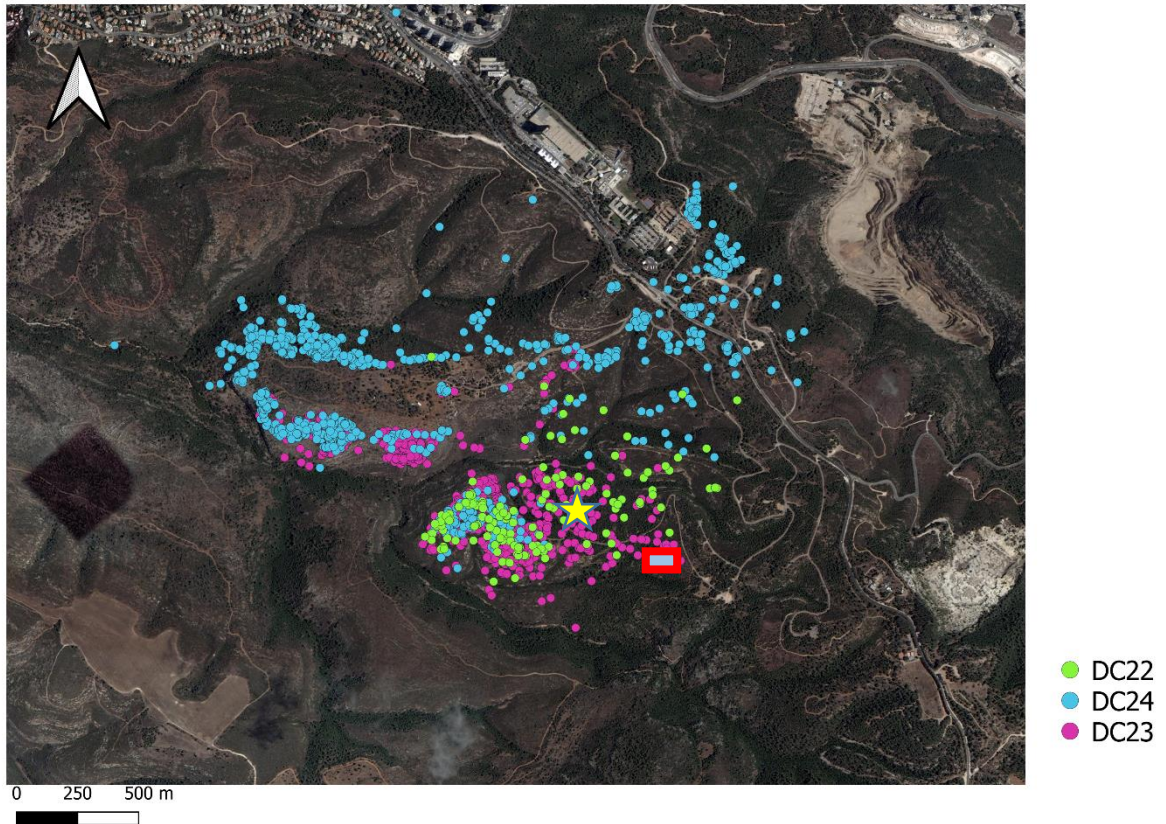
יחמורות סאסא

מפה 3 : שחרור קשה של 5 נקבות באזור הר סאסא. ריבוע מסמל מיקום השקתות באיזור



יחמורות כרמל

מפה 4 : שחרור קשה של 3 נקבות באזור שוויצריה הקטנה



סיכום- דיון והמלצות

1. שרידות היחמורים : הגורם העיקרי המשפיע על שרידות היחמורים הינו טריפות הזאבים באזור. בשנים האחרונות מנסים לבחון את ההשפעה של אופן השחרור על אחוזי הטריפות.
- השפעת זאבים : בשנה זו לא אירעו אירועי טריפה ע"י זאבים. בשנה שעברה היו כ-2 אירועי טריפות ככל הנראה ע"י זאבים בחודש הראשון מהשחרור. אחד בצמוד למכלאה ובתוך כשבועיים מיום השחרור והשני באזור ברעם. אירוע טריפה נוסף אירע באזור חורבת בדיד כ-5 חודשים

לאחר השחרור. למעט בשנת 2018, במרבית השחרורים היו טריפות מרובות מיד עם השחרור ובצמידות לגדר המכלאה. דילול זאבים בוצע רק ב-2014, כאשר פעולה זו מורכבת מאוד עם שיעורי הצלחה נמוכים. מתוך המידע שנאסף על הזכרים (משדרי טלמטריה ותצפיות), נראה שהיקפי הטריפה שלהם פחותים. כמו כן, נראה כי השרידות של הנקבות בכרמל בו העדויות לפעילות זאבים מועטות, גבוהה הרבה יותר בתקופה הקרובה לשחרור (85% בכרמל לעומת 50% בסאסא בשלושת החודשים הראשונים לשחרור). נראה שגם בראשית ההשבה בכזיב, השרידות היתה גבוהה יותר, כשבאזור לא הייתה מוכרת פעילות זאבים (בר-דוד, 2002). יש לציין כי השנה ובשנה שעברה לא תועדו זאבים במצלמות באיזור סאסא. ייתכן כי ישנה ירידה במספר הזאבים באזור סאסא ולכן ישנה עלייה בשרידות יחמורים מושבים.

• אופן השחרור: בשנים שעברו, הועלו מספר אפשרויות להתמודדות עם היקפי הטריפה. אחת ההצעות הייתה לצמצם משמעותית את תקופת האקלום לימים בודדים, ובכך יתאפשר ליחמורות להתאושש מתהליך ההעברה עצמו לפני שחרור, והיקף ההיכרות של הזאבים לנוכחות יחמורים במכלאה צפוי להיות קטן יותר. בנוסף, צפוי שבמצב זה המכלאה תהיה פחות מוכרת ליחמורות, דבר שאולי יקטין את נטייתן להישאר בקרבת המכלאה לאחר השחרור. הצעה נוספת הייתה לבצע שחרור קשה בלבד, וכך לזאבים לא תהיה היכרות לגבי הגעתם של היחמורים, וליחמורים לא תהיה נטייה להיצמד למכלאה. יש לציין שגם כאשר פותחים ליחמורים את המכלאה אחרי שהותם במכלאה בשחרור רך, קשה להבטיח שהם יצאו ממנה מיד. מתוך מידע זה, בוצע ב-2021 שיחרור קשה בלבד בהר סאסא. תוצאות ההשבה ב-2021 מראות עליה משמעותית בשרידות היחמורות אך קשה לקבוע בוודאות שזאת תודות לשחרור הקשה ולא למספר הזאבים באזור. ההמלצה היא להמשיך את ההשבה במתכונת זו לשנה נוספת.

2. השפעת כבישים: גם בסאסא וגם בגליל המערבי הכבישים מהווים תיחום המגביל באופן משמעותי את תחום תפוצת היחמורים. במפות מיקומי היחמורות בסאסא (מפה 3 ו-4) נראה באופן ברור כי תנועת רוב היחמורות נעצרת בכביש 899. אין מדובר בחסימה מלאה, מאחר ויש חצייה מעת לעת ואף אירועי דריסות. הכביש בצומת סאסא גבה חיים של שתי יחמורות בתוך חודש בקיץ 2015 (יחמורה ממחזור השחרור השלישי ויחמורה צעירה שנולדה בטבע). יש לציין כי בשנים האחרונות היה מקרה אחד של דריסה סמוך לגן לאומי ברעם (מנתוני רט"ג) ואף דווחו מקרים בהם נקבות בילו זמן רב על איי תנועה במרכז הכביש. כמו כן, גם בתנועת היחמורות ששחררו בשנת 2021, לא נצפה שימוש באזורים שמדרום לכביש 899 בשנה הראשונה. מומלץ לבחון בעתיד האפשרויות לקדם מעברי בע"ח בכבישי הצפון, שישפרו הקישוריות ויצמצמו את סיכוני ההידרסות.

3. מקורות מים: בשנת 2016, בחודשי הקיץ (לאחר ייבוש בריכת סאסא) מספר יחמורות חצו את כביש סאסא למטעים, ושתי יחמורות נדרסו תוך כדי המעבר בכבישים. ייתכן שמטרתן הייתה לגשת למקורות מים מלאכותיים. מומלץ למפות את מקורות המים במרחב ולבדוק השפעתם על תנועת היחמורות. במחקר שיתקיים בשנה הקרובה צפויה להיבדק סוגיית מקורות המים בכדי לבחון הצורך בהוספת מקורות מים ליחמורים באזורים מרוחקים יותר מאתרי השחרור.

4. מחקר בשנים הקרובות: בשנה הקרובה, יקודם במסגרת המחקר ניתוח מידע מהמשדרים
בסקאלות קטנות (בתדירות של כל 20 דקות לאחר השחרור). ניתוח מידע זה צפוי ללמד על
אסטרטגיות סקירת השטח ושיחור המזון של היחמורות כפונקציה של זמן מהשחרור ולהצביע על
שלבי ההתאקלמות בשטח על פי נתוני התנועה.

ג. הערכת מצב לאוכלוסיית גרעין הרבייה בחי בר כרמל

גרעין הרבייה בחי בר כרמל הינו המנוע שמאפשר את המשך קיום השבות השנתיות של היחמורים בארץ. ולכן אחת המטרות של הפעילות בשנה החולפת הייתה לבצע הערכה מחודשת של מצבו של גרעין הרבייה בחי בר על מנת להבטיח כי ההשבות השנתיות אינן פוגעות ביכולת של גרעין הרבייה בחי בר לספק יחמורים בכמות דומה להמשך ההשבות. בתחילת ההשבות, בשנת 1998 פרופ' דייוד זלץ ביצע חישוב של טבלת חיים עבור היחמורים בחי בר ובנה על בסיסו מודל המחשב את המספר היחמורים שאפשר להוציא מהחי בר בכל שנה ובכל זאת להבטיח את המשך קיומה ושגשוגה של האוכלוסייה בשבי, ולפי תוצאותיו מתנהלות ההשבות עד לשנה זו. מטרתנו הייתה לבחון האם החישובים אשר בוצעו בשנת 1998 עדיין רלוונטים ומשקפים את המציאות הקיימת בחי בר ולקבוע האם באפשרותנו להמשיך לבצע את ההשבות באותה מתכונת גם בשנים הבאות. הטקסט המצורף מטה נכתב ע"י דייוד זלץ ומיה מאור ומסכם את הפעילות בחלק זה. המסקנה העיקרית הינה כי מאחר ואין תיעוד מספק של המלטות תלויות גיל בחי בר בשנים האחרונות אין אפשרות לבצע חישוב מחודש לגמרי של טבלת החיים של היחמורים ולכן קשה לבצע השוואה מדוייקת בין התוצאות של פרופ' זלץ מ-1998 לבין המצב בחי בר כיום. ובכל זאת, החישוב המחודש הראה כי אין הבדלים מאוד גדולים במצב בחי בר ולכן מומלץ להמשיך ולבצע את השחרורים על פי המלצותיו של פרופ' זלץ מ-1998. כמו כן מומלץ להשקיע בתיעוד מסודר יותר של המלטות ותמותות בחי בר כרמל.

טבלת חיים מעודכנת ליחמורים בחי-בר כרמל

מיה מאור ודייוד זלץ

סיכמנו את נתוני הדינאמיקה של אוכלוסיית היחמורים בחי-בר כרמל במטרה לייצר טבלה חיים מעודכנת ולהשוותה לזו שניתנת ב Saltz 1998. מצורף קובץ אקסל עם הנתונים הגולמיים, סיכומי הביניים וטבלת החיים שניתן היה לייצר. ממסמך האקסל של יחמורי החי בר, התייחסנו רק לנקבות שגורלן ידוע בוודאות (מוות או העברה לשחרור) כולל תאריך (סה"כ 127 נקבות). תיעדנו את גורלה של כל נקבה בכל שנת חיים- אם חיה, קיבלה את הספרה "1", אם מתה, קיבלה את הספרה "0" ואם הועברה, קיבלה את הספרה "99". לבסוף, ספרנו כמה נקבות בכלל האוכלוסייה חיו, מתו, ושחררו בכל שנת גיל ומתוך מספר זה גזרנו את השרידות המתאימה לכל גיל. בסוף מסמך זה מוצגות שתי טבלאות החיים, זו שיוצרה ב 1996 וזו החדשה.

נקודות מרכזיות

1. אין תיעוד של המלטות בחי בר על פי גיל האם ולכן לא ניתן לקבוע קצב רבייה תלוי גיל ועמודת ה m_x נלקחה מטבלת החיים של 1998.
2. ערכי השרידה גבוהים מאוד ולא סביר (למרות המדגם הקטן) שבגילאי 5-8 לא היו תמותות כלל. קים חשד לתיעוד לקוי של תמותות, או שיש נקבות 'זקנות' שלא סומנו בצייפ ואיבדו את תג האוזן ולכן לא נרשם דבר כשמתו.
3. במאמר מ 1996 הייתה שגיאה בחישוב ה $l_x m_x$ של היחמורים מאחר וה m_x הוכפל בטעות ב $1-q_x$. מאחר וערך זה משמש רק לחישוב ה R_0 לא הייתה לשגיאה זו שום השפעה על המאמר ותוצאותיו מאחר והמודלים משתמשים בערכי ה $l_x m_x$ בנפרד. בחישוב מחודש ה R_0 ב 1996 היה 3.81. מאחר ובנתונים הקיימים מהחי בר לא נמצאו ערכים לקבוצות הגיל +9 ה R_0 בחישוב לטבלת החיים העדכנית הוא רק עד גיל 8 והוא 2.65. בחישוב ה R_0 עד גיל 8 לטבלת 1998 מקבלים את אותו הערך. תוצאה זו לא לגמרי מפתיעה מאחר וה m_x של 2021 נלקח מ 1998 והשרידה היא גבוה (+0.93) בקבוצות הגיל שתורמות את רוב הרבייה.
4. על פי חישובי השרידה של טבלת החיים של 1998, 25% מהנקבות בחי בר אמורות להיות בנות +9. אם זה המצב היום ואלה נקבות שאיבדו סימונים אז אפשר להשתמש בטבלת החיים של 1998, אם אין נקבות בגיל זה צריך לברר איך זה קורה. על פי טבלת השרידה העכשווית השרידות גבוהה (מידי) בגילאי 1-8 ואמורים להיות פרטים בגיל +9. לאן נעלמו? האם פרטים כאלה נלקחים כולם להשבה?

לסיכום

הטבלה החדשה חלשה מידי ואינה מאפשרת להגיע למסקנות כלשהן לגבי שינויים בדינאמיקה של אוכלוסיית החי בר. זאת במיוחד לאור העובדה שאין נתונים על קצב רבייה תלוי גיל. אנחנו ממליצים בשלב זה להסתמך על Saltz 1998 מבחינת אחוז הנקבות שניתן להוציא לשחרור כל שנה, 28% מהנקבות בגילאים 1-5 (מתרגם לבין 11-15 נקבות, תלוי במספר הנקבות בכל שנה), ובמקביל להמשיך לעקוב אחר אוכלוסיית הנקבות בחי בר ולהבטיח שגדלה נשאר יציב (פחות או יותר).

Life tables for Persian fallow deer females used in the 1998 and 2021. $1-q_x$ is the probability an average female of age x surviving to age $x + 1$, l_x is the probability that an average newborn female will survive to age x , and m_x is the number of female offspring produced by an average mother of age x . R_0 is net reproductive rate

Age	1996				2021			
	$1-q_x$	l_x	m_x	$l_x m_x$	$1-q_x$	l_x	$m_{x 96}$	$l_x m_x$
0	0.95	1.00	0.00	0.00	0.86	1.00	0.00	0.00
1	0.95	0.95	0.00	0.00	0.97	0.83	0.00	0.00
2	0.95	0.90	0.64	0.58	0.97	0.81	0.64	0.52
3	0.95	0.86	0.56	0.48	1.00	0.81	0.56	0.45
4	0.95	0.81	0.48	0.39	0.93	0.75	0.48	0.36
5	0.95	0.77	0.40	0.31	1.00	0.75	0.40	0.30
6	0.95	0.63	0.45	0.28	1.00	0.75	0.45	0.34
7	0.95	0.70	0.45	0.32	1.00	0.75	0.45	0.34
8	0.95	0.66	0.45	0.30	1.00	0.75	0.45	0.34
9	0.91	0.63	0.45	0.28				
10	0.87	0.57	0.54	0.31				
11	0.79	0.50	0.60	0.30				
12	0.63	0.39	0.42	0.16				
13	0.31	0.25	0.42	0.11				
			R_0	3.81			R_0	2.65
			=				=	
		To age 8	R_0	2.65				
			=					

ד. מתאקלמים בטבע: שינויים בבחירת תחום מחיה של יחמורים בחמשת השנים הראשונות לאחר השחרור (המאמר המלא מצורף בסוף הדוח)

מיה מאור¹, שירלי בר-דוד¹, עמית דולב², עודד ברגר-טל¹, דייוויד זלץ¹, אור שפיגל³

- 1- מחלקת מיטרני לאקולוגיה, המכון ע"ש יעקוב בלאושטיין לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר, 84990, ישראל
- 2- מחלקת מחקר, רשות הטבע והגנים, ירושלים, ישראל
- 3- ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטה תל אביב, תל אביב 69978, ישראל

בעלי חיים שעברו השבה מוצאים עצמם בסביבה לא מוכרת בה הם חייבים לבסס תחום מחייה באופן שימקסם את כשירותם. שיערנו שלאחר ביסוס ראשוני של תחום מחייה יבצעו פרטים מושבים התאמות ושינויים מרחביים ככל שהיכרות עם הסביבה עולה. היקף שינויים אלה יקטן עם הזמן עד להתייצבות תחום המחיה. בדקנו את תהליך התייצבות תחומי המחיה ב-42 נקבות יחמור פרסי (Dama mesopotamica) שהושבו לגליל המערבי, ישראל, על ידי מעקב למשך תקופה של 2-5 שנים. השתמשנו בשינויים במידת החפיפה של תחומי המחיה בין שנים רצופות כאינדיקטור לתהליך התייצבות תחום המחיה. השווינו את האחוז הממוצע של כיסויי הצומח העיקריים בשטח (יער, שדות ושטחים פתוחים) בין האזורים שננטשו בתחום המחיה בשנה הראשונה לבין השטחים שנוספו לתחום המחיה בשנת המעקב האחרונה (weighted paired t-test). השווינו גם את ההתפלגות (χ^2 test of independence and Levene's test for homogeneity of variance) של אחוז כיסויי צומח בין תחום המחיה בשנה הראשונה לשנה האחרונה. החפיפה הממוצעת בין תחומי המחיה עלתה במהלך 5 השנים שלאחר השחרור. בשנה הראשונה שלאחר השחרור נמנעו היחמורים משטחים פתוחים והעדיפו יערות. בשנים מאוחרות יותר נצפתה עליה באחוז השטחים הפתוחים (weighted t-test: $p < 0.001$) וירידה באחוז היער ($p = 0.07$) על ידי נטישה של שטחים עם מעט מרעה פתוח וטופוגרפיה תלולה ותזוזה לכיוון אזורים עם שטחים פתוחים יותר וטופוגרפיה מתונה. השונות בהתפלגות אחוז כיסויי הצומח באוכלוסיה גדלה עם הזמן. התייצבות תחום המחיה של יחמורים מושבים הוא תהליך רב-שנתי. השינויים בכיסוי צומח מונעים על ידי צרכים משתנים ותלויי זמן המשקפים איזון בין. בשנים המאוחרות יותר קיימת שונות גדולה יותר בין הפרטים בהעדפות בית הגידול שנובעת, ככל הנראה הצורך בביטחון (מקלט) וחיפוש מזון, כאשר בשנים הראשונות בתי הגידול המועדפים הם אלה שמספקים מחסה, בהבדלים ברמת הפרט. הממצאים שלנו מצביעים על כך שהתבססות על מאפייני תחום המחיה בשנה הראשונה לאחר השחרור לקביעת העדפות בית גידול של המין המושב יכולה ליצור תמונה מטעה של מהו באמת תחום המחיה האופטימלי של המין.

תודות: תודות לאנשי החי בר, לוטרנירים, לפקחים, לחברים ומתנדבים רבים שעזרו בשלבי העבודה השונים. תודה מיוחדת למוטי דולב על עבודת הפיענוח של התמונות מהמצלמות.

מקורות:

- אורון, ט. יחמורים בגליל המערבי- סיכום סקר 2005, 2008. רשות הטבע והגנים.
ברגר, ע. סיכום מעקב יחמורים בגליל המערבי 2010, 2011. מרכז יונקים החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים.
- בר-דוד, ש. 2002. מודל לגידול אוכלוסייה בזמן ובמרחב – אוכלוסיית היחמור הפרסי המושבת לטבע. תיזה לדוקטורט.
- דולב, ע. 1999. התפשטות מרחבית, בחירת בתי גידול והשפעה על צומח של אוכלוסיית היחמור הפרסי (DAMA DAMA MESOPOTOMICA) המושבת לטבע. תיזה למסטר.
- יידוב, ש. סקר יחמורים אתר שחרור נחל שורק- 2014 מרכז יונקים, החברה להגנת הטבע.
- פרלברג, א. 2000. מאפיינים אקולוגיים - התנהגותיים של אוכלוסיית היחמור הפרסי (DAMA DAMA MESOPOTOMICA) המושבת לטבע. תיזה למסטר.
- רייכמן א. הזאבים בצפון ישראל, ניטור אוכלוסייה וממשק. 2007. רשות הטבע והגנים.
- רייכמן א. ניטור וממשק זאבים. 2017. רשות הטבע והגנים.
- שחל, ר. סיכום שחרור יחמורים לטבע וניטור האוכלוסיות בגליל המערבי 2015, 2016. מרכז יונקים החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים.

Colyn, R.B., Radloff, F.G.T. & O’Riain, M.J. Camera trapping mammals in the scrubland’s of the Cape Floristic Kingdom—the importance of effort, spacing and trap placement. *Biodivers Conserv* **27**, 503–520 (2018).

Garrote, G., de Ayala, R.P. & Tellería, J.L. A comparison of scat counts and camera-trapping as means of assessing Iberian lynx abundance. *Eur J Wildl Res* **60**, 885–889 (2014).
<https://doi.org/10.1007/s10344-014-0855-7>

Maor, M., Shamon, H., Dolev, A., Reichman, A., Bar David, S., & Saltz, D. (2020). Long-term re-evaluation of spatially explicit models as a means for adaptive wildlife management. *Ecological Applications*.

Saltz, David. "A long-term systematic approach to planning reintroductions: the Persian fallow deer and the Arabian oryx in Israel." *Animal Conservation forum*. Vol. 1. No. 4. Cambridge University Press, 1998.