מרץ 2025

ממשק גדרות חקלאיות במסדרונות אקולוגיים

כרם בית נקופה כמקרה בוחן



צבאים בשלג על רקע המקטע שנפתח בגדרות כרם בית נקופה, במסגרת המיזם, חורף 2021-2 (ממצלמות הסקר)

סקירה, כתיבה ועריכה:

ד"ר עידן שפירא | ליגם פרויקטים סביבתיים

היגוי פרויקט ודו"ח:

ליהי ברקן, אלון רוטשילד, עידו פואה | החברה להגנת הטבע

דותן רותם | רשות הטבע והגנים

חגי לבבי, ניר גל | ברקן

מצלמות ומערכת זיהוי:

Zorronet – robotic control integration system

הפרויקט מומן על ידי החברה להגנת הטבע ורשות הטבע והגנים, בשיתוף עם יקבי ברקן, במסגרת מיזם טבעביז[1].

המלצה לציטוט: שפירא ע, רותם ד, ברקן ל, רוטשילד א, פואה ע (2025) ממשק גדרות חקלאיות במסדרונות אקולוגיים – כרם בית נקופה כמקרה בוחן. החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים.

[1] www.tevabiz.org.il

תוכן

א. רקע 3

ב. מטרות..... 5

ג. אזור הפרויקט 5

ד. שיטות..... 7

ה. תוצאות 13

ו. דיון.. 22

ז. מסקנות 24

ח. המלצות..... 25

ט. נספח..... 29

א. רקע

מסדרון אקולוגי הנו מונח הבא לתאר רציפות של שטחים פתוחים המאפשר קישוריות ביולוגית בין בתי גידול טבעיים, המופרדים או מקוטעים במרחב. מסדרונות אקולוגיים מייצרים קישוריות ומאפשרים מעבר של אורגניזמים וזרימת גנים בין אוכלוסיות. מסדרונות אקולוגיים מתקיימים בשטחים פתוחים, טבעיים או חקלאיים. בשנים האחרונות הפכו המאמצים לשמירה על קישוריות אקולוגית בעזרת תכנון של מסדרונות אקולוגיים לפרקטיקה הנמצאת בחזית שמירת הטבע. המניע המרכזי לתהליך זה הנו הפיתוח האנושי המואץ, המוביל לצמצום משמעותי בשטחים הפתוחים הטבעיים מחד, ולקיטוע בין בתי גידול ומערכות אקולוגיות מאידך.

ברמה התכנונית, מהווים המסדרונות האקולוגיים פעמים רבות את צירי הקישוריות האחרונים בין השטחים הטבעיים שנותרו במרחב. מהבחינה המעשית, דורשים המסדרונות האקולוגיים ניהול מושכל בכדי שיתפקדו באופן המיטבי במסגרת מגבלות השטח, בין אם הוא חקלאי או טבעי. מפני שקיימים פערי ידע ניכרים לגבי השימושיות של מינים שונים במערכת המסדרונות האקולוגיים, ישנו צורך להבין את השימושיות בפועל של המינים השונים במסדרון האקולוגי, כולל החסמים הפיזיים הקיימים בו.

מכיוון שלא ניתן לבחון את יעילות המסדרון לכל האורגניזמים המשתמשים בו, נהוג במקרים רבים להגדיר מין "מטריה" או "דגל", המהווה אינדיקטור לשימושיות במסדרון תוך ההנחה כי שמירה על מסדרון מתפקד למין זה תהיה רלוונטית למינים רבים נוספים.

גידור שטחים חקלאיים הפך לפרקטיקה נפוצה מאוד בשנים האחרונות, עקב נזקים לשטח החקלאי מבני אדם (גניבות, ונדליזם) וחיות בר (נזק ליבול, לצומח או לציוד החקלאי כמו מערכות השקיה) ומציב אתגר משמעותי במאמצים לייצר מסדרונות אקולוגיים מתפקדים. תופעת הגידור משמעותית במיוחד בהקשר של קישוריות אקולוגית, כאשר גידור גורם לקיטוע, חסימה וניתוב. בהקשר זה מהווה הצבי הארץ-ישראלי כמין מטריה, שכן גדרות מהוות פעמים רבות חסם משמעותי למין זה(תמונה 1). חשוב לציין כי מעבר לחסימה עצמה, עלולות הגדרות להוות גם סכנה בעת בהלה של הצבאים כתוצאה מהטחה, פציעה וההסתבכות בגדר. חלק משטחי החקלאות אינם מעובדים בחלק מהשנה, אם מפני שהם נמצאים תחת משטר גידול רב שנתי או שהגידול החקלאי בהם נמצא בתרדמה או בשלכת. לדוגמא, בשטחים לגידול בננות מוסר הגידול אחת לכמה שנים והשטח מעובד כשדה

למשך שנה ויותר, מטעי נשירים וכרמי ענבים הנמצאים בשלכת/תרדמה במהלך חודשי החורף. בתקופות אלו אין כמעט פגיעה בגידול החקלאי מצד חיות בר העוברות בשטח ובדר"כ גם אין חשש מגניבות חקלאיות. כאשר שטחים אלו מגודרים באופן קבוע, התפקוד האקולוגי שלהם בהיבט של קישוריות פוחת.

יקב ברקן פועל בשיתוף פעולה עם החברה להגנת הטבע, המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים, לשיפור הממשקים שלו מול המגוון הביולוגי, במסגרת מיזם טבע-BIZ. במסגרת המיזם[2], שהחל בשנת 2019, נכתב פרוטוקול להקמת כרם חדש בהיבטי סביבה, בוצעה השבה של שני מיני צומח בסכנת הכחדה לשולי כרמים, ושופרו שיטות עיבוד למשל בהיבטי צמחיית כיסוי.



תמונה 1 נקבת צבי ארץ-ישראלי מול גדר בכרם בית נקופה

[2] https://tevabiz.org.il/company/barkan-winery/

ב. מטרות

סקר בית נקופה תוכנן כמקרה בוחן לבחינת ממשק עונתי של פתיחת גדרות בכרם בית נקופה, הנמצא בתחומי המסדרון האקולוגי המערבי של הרי ירושלים. אוכלוסיית הצבאים במרחב, המיקום הרגיש אקולוגית של הכרמים בלב מסדרון אקולוגי חשוב, והצורך של יקבי ברקן לתפעול רווחי של הכרמים, הופך את המקום למקרה בוחן מתאים לבחינת הפוטנציאל של פתרון ממשק לניהול גדרות הכרם, אשר יאפשר צמצום נזקי בעלי חיים לכרמים מחד, והמשך תפקוד השטח כמסדרון אקולוגי מאידך.

לאור זאת, מטרות הפרויקט הן להלן:

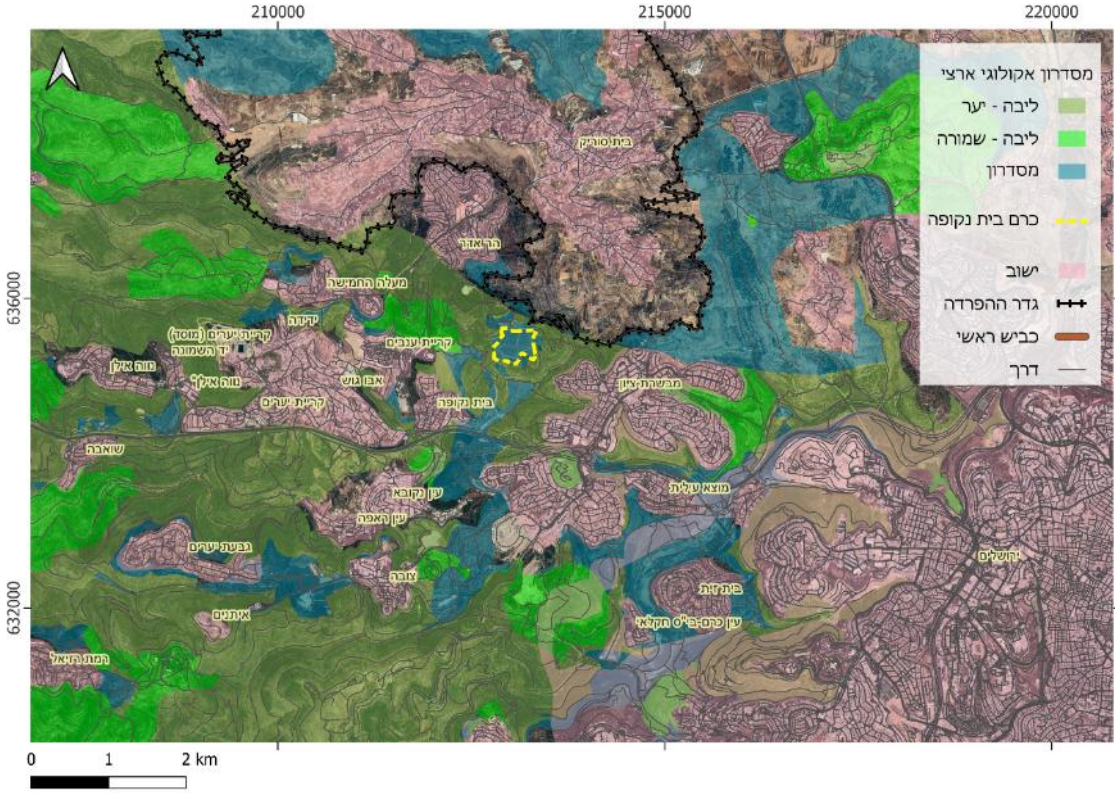
- הערכת מדדים אקולוגיים:
  - בחינת השימוש של צבאים בפתחי הגדר.
  - בחינת השפעת הפתחים על תפקוד המסדרון האקולוגי.
- בחינת מדדים חקלאיים:
  - כימות ההשלכות התפעוליות, תוך התייחסות להיבטים של תחזוקה, עלויות, נוחות תפעול ויכולת שילוב בשגרת העבודה של היקב.
  - הערכת השפעת פתיחת המעברים בעונת הגידול על הכרם, כולל ניתוח של פגיעות אפשריות ביבול, בגפנים ובמערכת ההשקיה.
- ניסוח המלצות לממשק עונתי של פתיחת פתחים בגדרות ככלי עזר לניהול מסדרונות אקולוגיים וסיוע בתהליכי קבלת החלטות ממשק מושכלות עבור חקלאים, לטובת התפקוד האקולוגי בד בבד עם התפקוד החקלאי.

ג. אזור הפרויקט

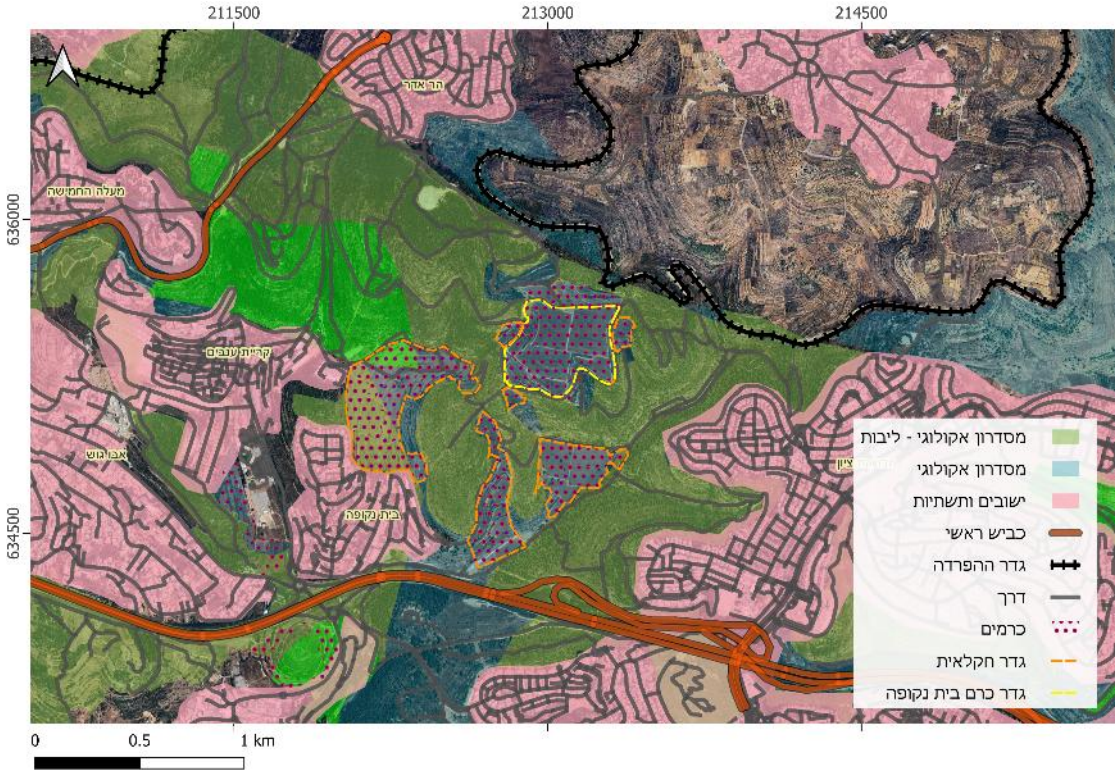
הפרויקט התבצע בכרם בית נקופה, המנוהל ע"י יקבי ברקן. הכרם ממוקם מערבית לירושלים, בין הישוב בית נקופה לגדר ההפרדה, בלב המסדרון האקולוגי של הרי ירושלים, המקשר שמורות ויערות (מפות 1-2). גדר ההפרדה מצפון, וכביש 1 עם שישה נתיבים ומפרדת בטון מדרום, מהווים חסם בלתי עביר לבעלי חיים רבים על ציר צפון-דרום (מפה 2). ציר המסדרון מזרח מערב מתבסס על ליבות שמורות של שמרות טבע גנים

לאומיים ויערות נטועים ובן על שטחי חקלאות שמרביתם מגודרים ולפיכך מהווים חסם אף הם. כרם הפרויקט מגודר לצורך מניעת נזקי בעלי חיים כגון חזירים וכבשים, כמו גם כנגד גניבות חקלאיות. בנוסף, נועד הגידור למנוע רעית צבאים בתחומי הכרם בזמן הלבלוב והתפתחות השריגים הצעירים של הגפנים.

הכרם היה מגודר במשך שנים רבות בגדר קלה ובמהלך השנים נפרצו בגדר פרצות בהם עשו בעלי חיים שימוש למעבר אל ומתוך הכרם. בשנת 2023 נסגרו הפרצות ובשנת 2024 הוקמה גדר קשיחה בהיקף הכרם. בתקופה זו גודרו כרמים רבים אחרים במרחב זה (מפה 2).



מפה 1 מיקום כרמי הפרויקט בהרי ירושלים



מפה 2 כרם בית נקופה בתחומי המסדרון האקולוגי הארצי והחסמים לאורכו ולרוחבו

ד. שיטות

הפרויקט בחן ממשק של פתיחת גדרות חלקית ע"י יקבי ברקן המנהלים את הכרם. במסגרת זאת נקבעו מספר אזורים בהם הגדר מוגדרת כעונתית. באזורים אלו הגדרות סגורות מעונת הלבלוב בסוף פברואר, ועד לאחר סיום הבציר בספטמבר-אוקטובר ונפתחות בעונת התרדמת של הגפנים, בין אוקטובר לפברואר בקירוב.

לצורך מעקב אחרי פעילות הצבאים נעשה שימוש במצלמות מעקב מתוצרת Reolink. המצלמות, הפועלות בעזרת סוללה ומערכת הטענה סולארית (תמונה 2). המצלמות מופעלות בחישת תנועה והתמונות נשלחות למערכת ממוחשבת ('רובוט') שפותחה ומנוהלת ע"י חברת Zoronet. המערכת פועלת באופן אוטומטי ואוטונומי:

- המצלמות שולחות את נתוני הצילום למערכת ממוחשבת מופעלת קוד, המעבדת ומנתחת אותם
- במקרה שהמערכת מזהה אובייקט (צבי, חזיר, אדם, רכב וכיו"ב), היא שולחת לענן שורת פעילות בטבלת תגובות הכוללת תאריך, שעה, סוג פעילות והפניה לתיעוד המצולם

המערכת עובדת ברמת דיוק זיהוי של כ- 90%. המערכת "מאומנת" ע"י וולידציה של התמונות ונראה כי רמת הדיוק אליה הגיעה המערכת נותנת תמונה כללית מהימנה של רמת הפעילות של הצבאים.



תמונה 2 מצלמת מעקב ומערכת הטענה סולרית מתוצרת Reolink, המותקנת בסמוך לגדר כרם בית נקופה לטובת מעקב אחר כניסת ויציאת צבאים לכרם. המצלמה מופעלת ע"י חיישן תנועה ובלילה מצלמת בסיוע הבזק אינפרה-אדום. המצלמה שולחת את הצילומים לענן, שם הם עוברים ניתוח ע"י מערכת זיהוי אובייקטים אוטומטית שפותחה ע"י חברת זורונט (Zoronet)

במסגרת הפרויקט נסקרה תנועת צבאים דרך פתחים בגדרות הכרם בשני מועדים ותחת שני ממשקי הגידור, כולל לפני ולאחר הסרה מקומית של הגדר. בנוסף, נבחנה תנועת צבאים מצפון לכרם במרחב שבין גדר הכרם וגדר ההפרדה. מרחב זה כולל שטחים פתוחים וברמים שאינם מגודרים. סקר זה שימש כרפרנס לתנועת צבאים בשטח ללא חסימות (ראו מפה 2). בכל הסקרים נבדקו מספר התצפיות בצבאים בכל מצלמה לאורך תקופת הסקר.

פירוט הסקרים:

1. **סקר מס. 1:** במהלך נוב' 2021–מרץ 2022 נסקרה תנועת צבאים אל ומתוך הכרם במערך הגידור המקורית של הכרם, שכלל גדר מעוינים ממתכת בגודל מפתח חור של 4X4 ס"מ ושערים ברזל. במסגרת הסקר הוצבו 10 מצלמות בפרצות בגדר, בשערים של הכרם שנותרו פתוחים ובאזורים בהם נפתחו גדרות באופן יזום. המצלמות הוצבו למשך 92 ימים, סה"כ 920 ימי מצלמה. יש לציין כי בתקופה זו כל הגדר המערבית של הכרם הייתה פתוחה עקב עבודות להטמנת קו מקורות וכן היו עוד פרצות שלא כוסו ע"י מצלמות (מפה 2).

2. **סקר מס. 2:** במהלך יוני-יולי 2022 נסקרה תנועת צבאים בשטח שבין כרם בית נקופה וגדר ההפרדה, הכולל שטחים פתוחים טבעיים וכרמים שאינם מגודרים. הסקר בוצע בתקופה בה גדרות הכרם היו סגורות. במסגרת הסקר הוצבו חמש מצלמות המכסות את רוב השטח שבין הכרם לגדר ההפרדה (מפה 3). המצלמות הוצבו למשך 74 ימים, סה"כ 370 ימי מצלמה.

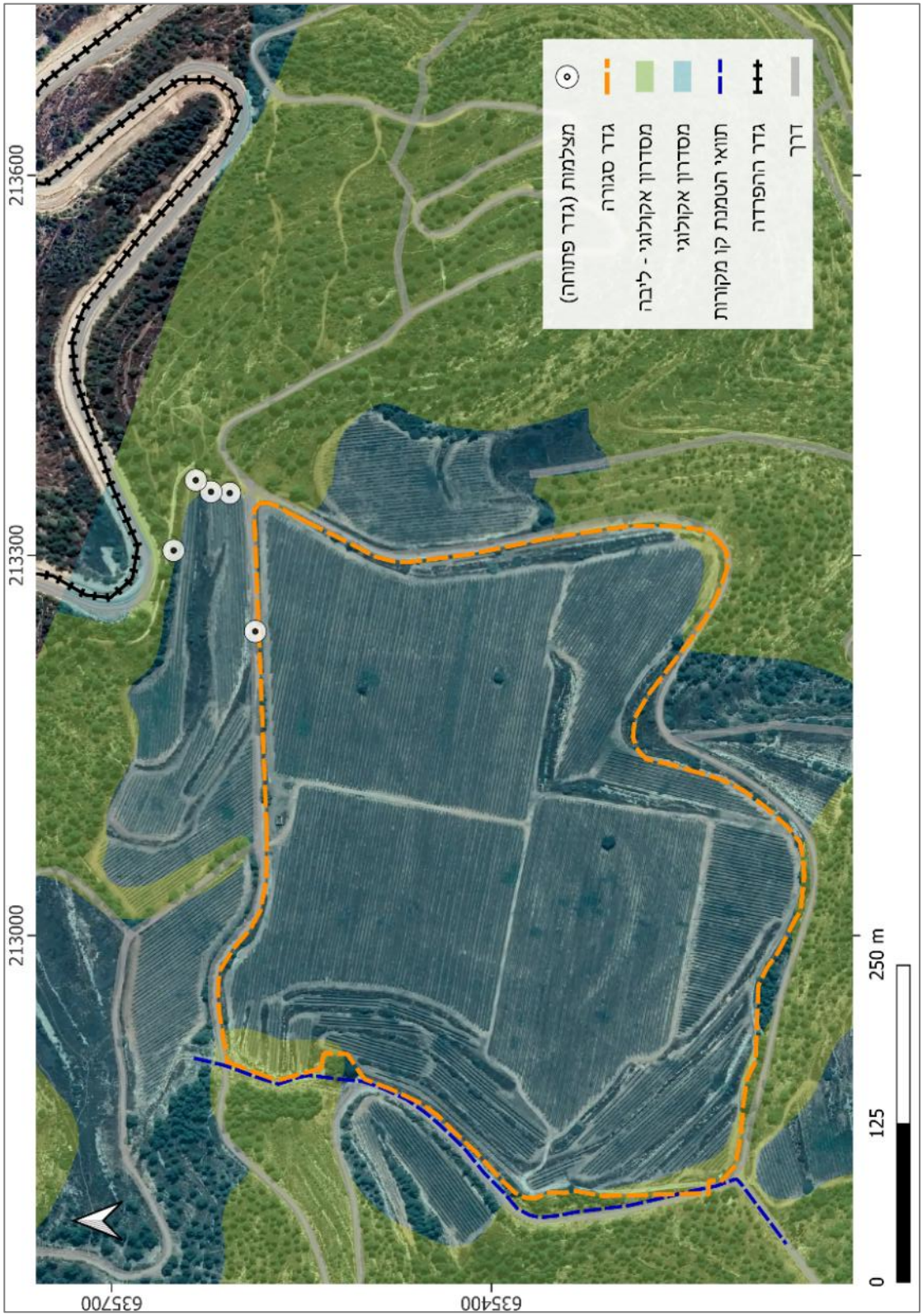
3. **סקר מס. 3:** במהלך ינואר–מרץ 2025 נסקרה תנועת צבאים אל ומתוך הכרם במערך הגידור החדש של הכרם שבוצע במהלך 2023, וכלל גידור של כל היקף הכרם באמצעות רשת גדר בניין עם מפתח חורים של 15X15 ס"מ. במסגרת הסקר הוצבו ארבע מצלמות בשני אזורים בהם נפתחו הגדרות באופן יזום, כאשר שאר גדרות הכרם והשערים סגורים (מפה 4). המצלמות הוצבו למשך 82 ימים, סה"כ 328 ימי מצלמה.

לכל סקר חושבו מספר התצפיות בצבאים שתועדו ע"י המצלמות שהוצבו בסקר. לצורך תצוגת ההשוואה של יחס התצפיות בין המצלמות שהוצבו בכל סקר, חושב הלוגריתם (Log) של מספרי החציות לכל מצלמה.

לצורך השוואת מספר התצפיות בין הסקרים כפונקציה של מספר ימי המצלמה הכלליים בכל סקר, נערכה השוואה סטטיסטית בעזרת מבחן Chi-square שבדק את ההבדל בין מספר התצפיות בפועל למספר התצפיות הצפוי על-פי מספר ימי המצלמה בכל סקר. מבחן זה נותן מושג לגבי התנועה של הצבאים בסיטואציות השונות שבין הסקרים.



מפה 2 פריסת מצלמות על גדרות כרם בית נקופה במהלך סקר מס. 1, נוב' 21–מרץ 22



מפה 3 פריסת מצלמות בין הכרם לגדר ההפרדה במהלך סקר מס. 2, יוני-יולי 22



מפה 4 פריסת מצלמות על גדרות כרם בית נקופה במהלך סקר מס. 3, ינואר-מרץ 25

ה. תוצאות

במהלך נובמבר-מרץ 2021-2 (סקר מס. 1) תיעדו המצלמות שהוצבו ליד פרצות בגדר, שערים פתוחים ואזורים בהם הגדר נפתחה באופן מכוון (10 מצלמות, 920 ימי מצלמה), 753 תצפיות בצבאים (תמונות 3-4). מפה 5 מציגה את היחס של מספר התצפיות בין המצלמות.

במהלך יוני-יולי 2022 (סקר מס. 2) תיעדו המצלמות שהוצבו בשטח שבין גדר הכרם הצפונית וגדר ההפרדה (חמש מצלמות, 370 ימי מצלמה) 233 תצפיות בצבאים. מפה 6 מציגה את היחס של מספר התצפיות בין המצלמות.

במהלך ינואר-מרץ 2025 (סקר מס. 3) תיעדו המצלמות שהוצבו (ארבע מצלמות, 328 ימי מצלמה) 318 תצפיות בצבאים (תמונות 5-7). מפה 7 מציגה את היחס של מספר התצפיות בין המצלמות.

בחינה של הקשר בין מספר התצפיות למספר ימי המצלמה בשלושת הסקרים בעזרת מבחן Chi-square, מצאה כי קיים הבדל מובהק בין ההתפלגות הנצפית לבין ההתפלגות הצפויה של התצפיות בצבאים ביחס לימי המצלמה: בסקר מס. 1 אין הבדל משמעותי בין מספר התצפיות המצוי והצפוי, בסקר מס. 2 מספר התצפיות פחות משמעותית מהמצופה, ובסקר מס. 3 מספר התצפיות גבוה משמעותית מהמצופה. טבלה 1 מסכמת את תוצאות המבחן.

טבלה 1 תוצאות מבחן Chi-square לבחינת הקשר בין מס. ימי המצלמה ומס. התצפיות

סקר	ימי מצלמה	מס .תצפיות בפועל	מס .תצפיות צפוי	ערכי חי-בריבוע
חורף אביב 2-2001	920	753	736	0.4
סתיו 2022	370	223	296	17.96
חורף אביב 2025	328	318	262	11.82
ערך חי-בריבוע משוכלל			**Chi^2 = 30.19**	
דרגות חופש			2	
מובהקות			**P << 0.001**	

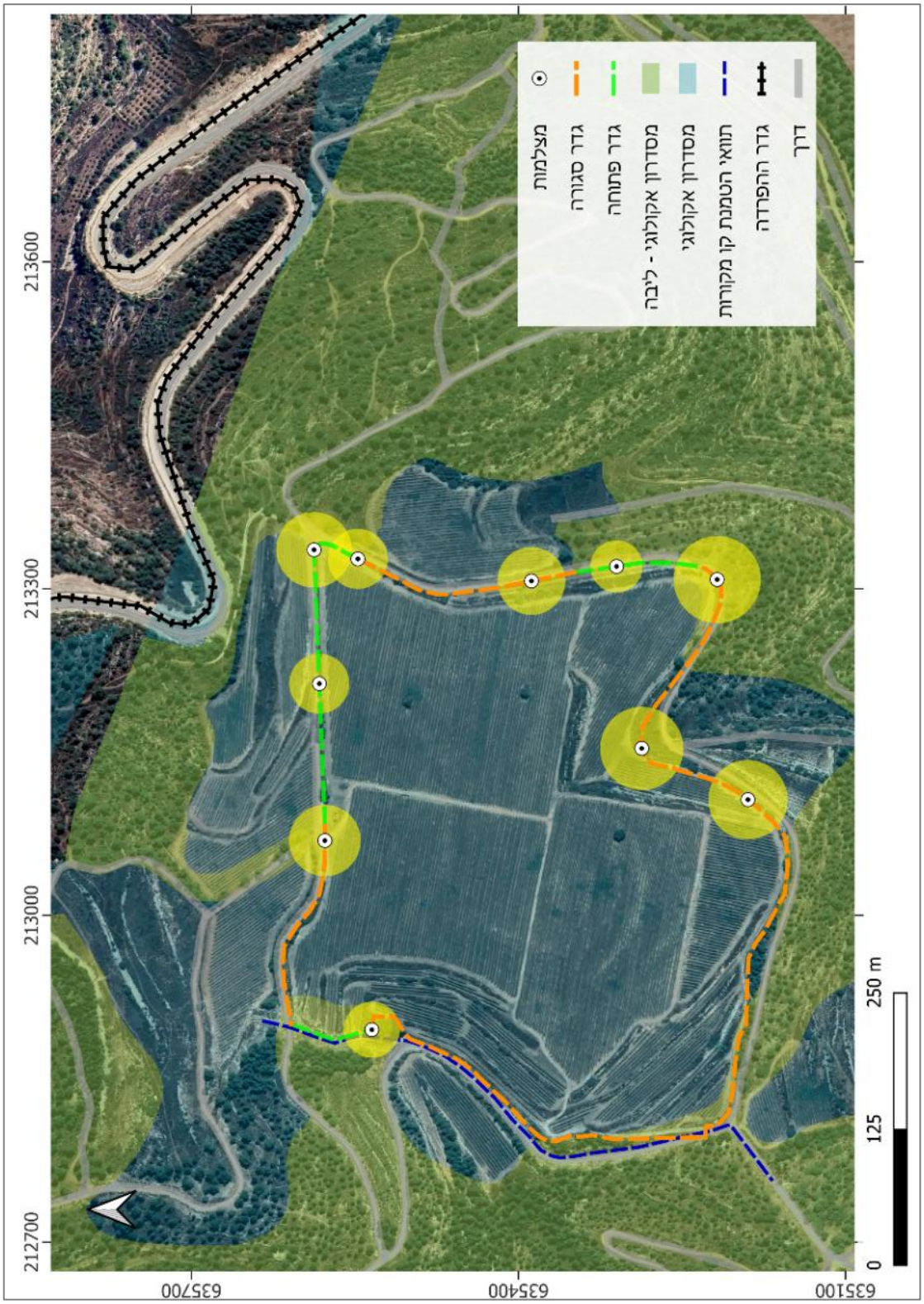
בנוסף לצבאים, נקלטו במצלמות מינים נוספים: שועל מצוי, צבוע מפוספס, חוגלות סלעים, דרבן הודי, חזיר בר ותן זהוב (תמונות 8-13). אם זאת, הצבי הא"י היה בעל החיים שתועד מספר הפעימים הרב ביותר באופן משמעותי לעומת מינים אחרים - מאות תיעודים של צבאים אל מול עשרות בלבד לכל המינים האחרים גם יחד.



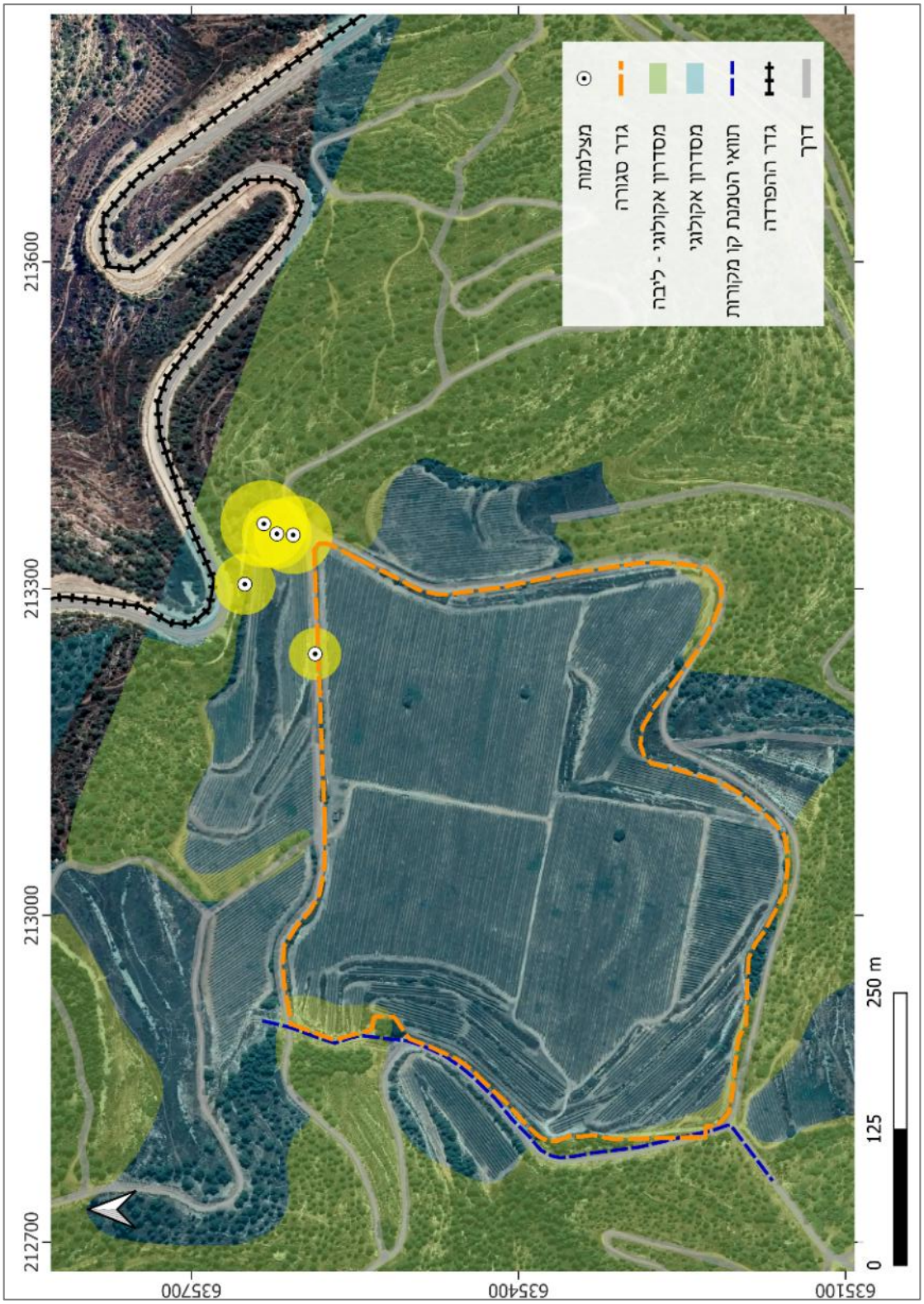
תמונה 3 זכר צעיר במהלך כניסה לכרם דרך פרצה בגדר, שאינה חלק מהפתחים שנפתחו במסגרת המיזם, סקר 1



תמונה 4 שלוש נקבות יוצאות מתחומי הכרם דרך שער פתוח, סקר 1



מפה 5 תצפיות בצבאים במהלך סקר מס. 1, נובמבר-מרץ 2021-2. היחס בין מספר התצפיות בכל מצלמה מוצג ע"י העיגולים הצהובים (מינ' 7 תצפיות, מקס' 284 תצפיות)



מפה 6 תצפיות בצבאים במהלך סקר מס. 2, יוני–יולי 2022. היחס בין מספר התצפיות בכל מצלמה מוצג ע"י העיגולים הצהובים (מינ' 2 תצפיות, מקס' 169 תצפיות)



מפה 7 תצפיות בצבאים במהלך סקר מס. 3, ינואר-מרץ 2025. היחס בין מספר התצפיות בכל מצלמה מוצג ע"י העיגולים הצהובים (מינ' 59 תצפיות, מקס' 104 תצפיות)



תמונה 5 עדר נקבות יוצא מהכרם דרך אזור בו נפתחה הגדר באופן יזום, סקר 3



תמונה 6 צבי זכר יוצא מהכרם דרך אזור בו נפתחה הגדר באופן ייזום, סקר 3



תמונה 7 צבי זכר יוצא מהכרם דרך אזור בו נפתחה הגדר באופן ייזום על רקע אורות מבשרת ציון, סקר 3



תמונה 8 שועל מצוי



תמונה 9 צבוע מפוספס



תמונה 10 חוגלות סלעים



תמונה 11 דרבן הודי



תמונה 12 חזיר בר



תמונה 13 תן זהוב (מין זה שהנו נפוץ ביותר בדר"כ, תועד פעמים בודדות בסקר 1 ופעם אחת בלבד בסקר 3)

1. דיון

הצבי הארץ-ישראלי הנו מין הנמצא בסכנת הכחדה. מין זה זקוק לשטחים פתוחים נרחבים לתמיכה באוכלוסייות משמעותיות, ומסתמך בין השאר על שטחים חקלאיים למעבר ולשיחור מזון. הצבי הארץ-ישראלי מוגדר פעמים רבות כמין מטריה - מין שאוכלוסיה מתפקדת שלו מהווה אינדיקציה לתנאים סביבתיים המתאימים לקיום אובלוסיות של מינים רבים אחרים. להגדרה זו שלוש סיבות עיקריות:

(1) הצבי זה זקוק לשטחי מחייה נרחבים.

(2) הצבי הנו מין רגיש במיוחד לפעילות אדם והוא נוטה שלא לאכלס שטחים בהם ישנה נוכחות אדם אינטנסיבית.

(3) הצבי רגיש לקיטוע מוחלט של שטחי המחייה שלו אך בעל יכולת הסתגלות יחסית לשימוש במסדרונות אקולוגיים המאפשרים מעבר מספק.

מיני בעלי חיים רבים יכולים להתמודד אם חלק מהתנאים לעיל אינם מתקיימים ולכן אוכלוסייה מתפקדת של הצבי הארץ-ישראלי מהווה אינדיקציה טובה בדר"כ לאפשרות הקיום של מינים רבים אחרים.

כרם בית נקופה, הממוקם בליבו של המסדרון האקולוגי ממזרח לירושלים (מפות 1-2), התחום בין גדר המערכת מצפון לישובי ההר וכביש 1 מדרום, מהווה מקרה בוחן לניהול ממשק גדרות המצמצם את קיטוע בית הגידול לצבי הארץ-ישראלי ובכך, הלכה למעשה, לכל חברת היונקים הבינוניים-גדולים שהמינים המרכיבים אותה הנם בדר"כ רגישים פחות להפרות סביבתיות מהצבי.

תוצאות שלוש הסקרים המתוארים לעיל מצביאות על כך כי כרם בית נקופה מהווה שטח חשוב במרחב המחייה של אוכלוסיית הצבאים המקומית, הן למעבר והן כחלק אינטגרלי מבית הגידול: הצבי הארץ-ישראלי הנו חיית הבר הנצפית ביותר בפער עצום לעומת כל יונקי הבר האחרים שנצפו גם יחד. כלומר, יחסית למיני יונקים גדולים אחרים שתועדו במצלמות, אוכלוסיית הצבאים מבצעת את התנועה היממתית וכנראה גם העונתית הגדולה ביותר דרך הכרם כאשר הפתחים בגדר מאפשרים זאת.

על-פי בחינת הקשר בין מספר ימי המצלמה למספר התצפיות בכל סקר (טבלה 1) עולות שלוש תובנות מעניינות: סקר 1 בחן את המצב הרגיל בו נמצא הכרם במשך שנים רבות: גדרות ישנות עם הרבה פתחים קבועים שלא נסגרו. בסקר זה לא היה פער משמעותי בין מספר התצפיות בפועל למספר התצפיות הצפוי על-פי המבחן הסטטיסטי. מצלמות הסקר היו מותקנות גם על פתחים "פירטיים" קבועים בגדר הכרם הישנה וגם על פתחים יזומים חדשים בגדר כחלק מבחינת הממשק (מפה 2). בנוסף, בגדר הכרם היו פתחים "פירטיים" רבים נוספים אשר לא כוסו ע"י מצלמות. על-פי תוצאות סקר זה נראה כי **הצבאים, המשתמשים בפתחים קבועים, מתרגלים באופן מיידי לתוספת הפתחים היזומים ועושים בהם שימוש באופן תדיר** (מפה 5).

סקר 2 בחן את מעבר הצבאים מחוץ לכרם כאשר גדר הכרם סגורה (כולל פתחים "פירטיים"), בין הפאה הצפונית של הכרם וגדר ההפרדה. שטח זה כולל את דרך המערכת ודרכים חקלאיות, חורשה נטועה, טרסות וכרמים נוספים שאינם מגודרים. לרוחב השטח הותקנו חמש מצלמות אשר כיסו אותו באופן יעיל אך כמובן ששטח פתוח בעל מורכבות מאפשר גם מעבר שאינו מזוהה (מפה 3). בסקר זה מספר התצפיות בפועל ביחס למספר ימי המצלמה היה נמוך משמעותית ממספר התצפיות הצפוי על-פי המבחן הסטטיסטי (מפה 6, טבלה 1). כפי שהוזכר לעיל, השטח איפשר מעברי צבאים פוטנציאליים שלא זוהו. עם זאת, הניתוח הסטטיסטי מרמז (בזהירות) דווקה על החשיבות הרבה של כרם בית נקופה למעבר צבאים, שכן היה צפוי כי סגירת הכרם תגרום למעבר צבאים משמעותי דרך השטח שאינו מגודר. יתכן ופעילות חקלאית ופעילות בקרבת גדר ההפרדה מהוות

הפרה המפחיתה את פעילות הצבאים במקום זה, דבר המדגיש שוב את החשיבות של הכרם כמסדרון אקולוגי משמעותי ואת חשיבותו של מסדרון רחב המאפשר התרחקות של צבאים ממוקדי הפרעה - בעונה בה מוסרות הגדרות המסדרון מתרחב באופן משמעותי ונראה כי תפקודו האקולוגי עולה.

בסקר 3 עבר הכרם גידור מחדש ונפתחו פתחים יזומים בלבד, בהיקף מצומצם ביחס לתכנון וביחס לפתחים שנפתחו במסגרת סקר 1. המצלמות הוצבו על פתחים אלו (מפה 4). בסקר זה, מספר התצפיות בפועל ביחס למספר ימי המצלמה היה גבוה משמעותית מהצפוי על-פי המבחן הסטטיסטי (מפה 7, טבלה 1). תוצאה זו מתאימה למצב אותו בחן הסקר ובו הכרם, אשר שימש כשטח חשוב למעבר ושיחור צבאים במשך שנים רבות, הפך נגיש רק בשני פתחים יזומים אשר ניקזו את מעבר הצבאים דרך הכרם.

חשוב לציין כי פתחים מעטים וצרים יחסית עלולים לגרום לפיקסציה של טורפים וציידים על הפעילות המוגברת ובכך להעלות את הסיכון לצבאים וכל טרף אחר המשתמשים בהם. ולכן **חיוני בשלב היישום לבצע פתיחת פתחים בגדול של לפחות 30 מטר**, ולפחות שני פתחים בכל פאה של הכרם (שני פתחים בפאה אחת בציר המסדרון, ושני פתחים בפאה הנגדית בציר המסדרון).

לפי מידע שהועבר בעל-פה מנציגי היקב, לא דווח על נזקים ליבול או למערכת ההשקיה כתוצאה מממשק פתיחת הגדר העונתי.

ז. מסקנות

- כרם בית נקופה מהווה מרכיב חשוב במערכת התנועה של אוכלוסיית הצבאים במרחב זה.
- התוצאות מצביעות על כך כי הפתחים העונתיים משמשים באזורי מעבר תפקודיים וחשובים עבור הצבאים, ומהווים רכיב קישוריות חיוני במסדרון האקולוגי.
- סגירה של הכרם באמצעות גדר גורעת שטח משמעותי במרכזו של מסדרון אקולוגי חשוב ואזור שיחור הנמצאים בשימוש תדיר של הצבאים במרחב.
- ניהול ממשק הגדרות מאפשר שימוש של צבאים בכרם בעונה בה הם אינם מסבים לו נזקים. בעונה זו אין פרי ולכן גם אין חשש מגניבות חקלאיות המהוות את אחת הסיבות המרכזיות לגידור חקלאי בישראל.

- כרם בית נקופה מהווה מקרה בוחן מייצג למצבים דומים ברחבי הארץ, בהם המסדרונות האקולוגיים מתבססים על שטחי חקלאות פעילים המשמשים גם למעבר בעלי חיים.

- תוצאות העבודה הנוכחית מראות כי לפתיחת גדרות עונתית, בעונה בה הפגיעה בגידולים מינימלית, ישנה השפעה חיובית על מעבר צבאים ובעלי חיים אחרים דרך שטחי הגידולים. במצב זה נשמרת ההגנה על הגידולים תוך פתיחה ושיפור תפקוד של מסדרונות אקולוגיים. אמנם יכולת המעבר הנה עונתית, אך החשיבות הרבה במעבר גנים בין אוכלוסיות נשמר.

ח. המלצות

- **קידום ממשקי פתיחת גדרות עונתיים בכל רחבי הארץ, בגידולים המאפשרים את דפוס העונתיות מבחינת הממשק החקלאי וניהול הסיכונים לחקלאי, בשיתוף בין ארגוני שמירת הטבע והחקלאים.**

- **פתיחת מקטעים רחבים יותר ו/או פתיחה של פתחים במקומות שונים בהיקף הגדר בכדי למנוע פיקסציה של טורפים על נקודות המעבר.**

- **פרוטוקול ממשק יקפיד על מניעת סיכונים פיזיים לחיות הבר, לרבות הימנעות מהשארת בליטות של חלקי גדר העלולים לפצוע את בעלי החיים, והסרה מוחלטת של הגדר כך שיתאפשר גם מעבר של חיות קטנות המתקדמות בגובה פני הקרקע.**
- **מפרט הגדר יאפשר מעבר כל השנה של בעלי חיים קטנים שאינם מהווים סיכון לשטח החקלאי** (מפרטים כאלו קיימים וכבר נפוצים בהטמעה בגדרות שונות ברחבי הארץ, כולל גדר המערכת).

- **מומלץ לגדר את החלקות החקלאיות על-פי ההנחיות לגידור במסמך "השפעת גידור על שטחים פתוחים מדיניות והמלצות לפעולה".**

מקורות

גבאי ע, זנזורי א (2019) בין הרצוי למצוי – דו"ח האיומים על המסדרונות האקולוגיים. החברה להגנת הטבע, ישראל. 218 עמודים.

דנבום ד, בר-מסדה א, שוורץ א (2020) גורמים המשפיעים על השימוש במעברים אקולוגיים על ידי חיות בר סקירת ספרות שיטתית ומטה-אנליזה. מתוך ספר תקצירים, הוועידה השנתית ה- 48 למדע ולסביבה. האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה.

כפיר ת, ברטן מ, ברנשטיין א (עורכות) (2020) מסמך מנחה לתכנון מסדרונות אקולוגיים. מנהל התכנון אגף בכיר לתכנון משולב.

מאור ר, שמון ה, דיין ת, זלץ ד (2019) מחסומים בלתי נראים – תגובת שרשרת התנהגותית לפעילות אדם מובילה לקיטוע בשטחים פתוחים. אקולוגיה וסביבה 10: 24–29.

פורת י, רותם ד (2019) ניהול יערות קק"ל ותפקודם כעוגנים טבעיים ברצף השטחים הפתוחים והמסדרונות האקולוגיים. *אקולוגיה וסביבה*, 10: 10-8.

קפלן מ (2019) מסדרונות אקולוגיים בישראל – היבטים תכנוניים. אקולוגיה וסביבה, 10: 23-16.

שורק מ, שפירא ע (עורכים) (2019) דו"ח מצב הטבע ישראל 2018. המארג.

שיינס א (2015) דוח סופי: יחסי גומלין בין צבי ארצישראלי לבין הצומח ביערות מחטניים נטע אדם: היבטים אקולוגיים וממשקיים. אוניברסיטת חיפה – אורנים, קרן קימת לישראל.

שפירא ע, חן ר, דן ה (2020) שימוש בעלי חיים ב"צווארי בקבוק" כחלק מתכנית למתן מעמד סטטוטורי למסדרונות אקולוגיים במחוז מרכז. הוגש מתאם המארג כדו"ח מחקר לרשות הטבע והגנים.

שקדי י, שדות א (2000) מסדרונות אקולוגיים בשטחים הפתוחים: כלי לשמירת טבע. רשות הטבע והגנים, ישראל.

רותם ד (2014) השפעת גידור על שטחים פתוחים מדיניות והמלצות לפעולה. רשות הטבע והגנים.

רותם ד, אנגרט נ, אלון ע, גולדשטיין ח, בן-נון ג (2015) מסדרונות אקולוגיים הלכה למעשה. רשות הטבע והגנים.

רותם ד, וייל ג, וולצ'אק מ, אמיר ש (2016) מידת ייצוגן של יחידות אקולוגיות טבעיות בשטחים המוגנים בישראל. *אקולוגיה וסביבה*, 7: 23-16.

רמון א, זוסמן ה, רון מ, פרלמן י (2004) נחל שקמה – אגן מרכזי. מבון דש"א.

Anderson A, Jenkins CN (2005) Applying Nature's Design: Corridors as a Strategy for Biodiversity Conservation. Columbia University Press, NY NY, USA. 256 p.

Ayram CAC, Mendoza ME, Etter A, Salicrup DRSP (2015) Habitat connectivity in biodiversity conservation: A review of recent studies and applications. *Progress in Physical Geography*, 40: 7-37.

Chen R, Shamoon H, Sorek M, Dan H, Levinsky I, Shapira I (2018) The Influence of Human Infrastructure on Mammal Community Composition - Lessons Learned from Israel's National Biodiversity Monitoring Program. 5th European Congress of Conservation Biology. doi: 10.17011/conference/eccb2018/107598.

Crooks KR, Burdett CL, Theobald DM, King SRB, Di Marco M, Rondinini C, Boitani L (2017) Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. PNAS, 114: 7635-7640.

Haddad NM et. al. (2015) Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1: e1500052.

Kaplan D (1995) Management of the gazelle population in Mediterranean grasslands and rural landscapes in Israel. *Landscape and Urban Planning*, 31: 303-311.

LaPoint S, Gallery P, Wikelski M, Kays R (2013) Animal behavior, cost-based corridor models, and real corridors. *Landscape Ecology*, 28: 1615-1630.

Manor R, Saltz D (2010) Effects of Human Disturbance on use of space and flight distance of mountain gazelles. *Wildlife Management*, 69: 1683-1690.

Marrotte RR, Bowman J, Brown MGC, Cordes C, Morris KY, Prentice MB, Wilson PJ (2017) Multi-species genetic connectivity in terrestrial habitat network. *Movement Ecology*, 5: 21.

Shamoon H, Cain S, Shanas U, Bar-Massada A, Malihi Y, Shapira I (2018) Spatio-temporal activity patterns of mammals in an agro-ecological mosaic with seasonal recreation activities. *European Journal of Wildlife Research*, 64: 35.

Shamoon H, Dayan T, Saltz D (2017) Cattle grazing effects on mountain gazelles in Mediterranean natural landscapes. *Wildlife Management*, 81: 1351-1362.

Yom-Tov Y, Balaban A, Hadad E, Weil G, Roll U (2021) The plight of the Endangered mountain gazelle Gazella gazella. *Oryx*, 55: 771-778.

פרוטוקול מפרט וממשק פתיחה עונתית של הגידור בכרם יין

לשיפור הקישוריות האקולוגית

מבוסס על פיילוט כרם בית נקופה, ברקן

מטרה

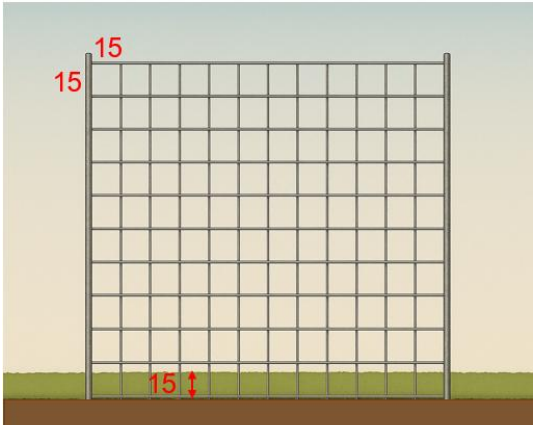
גידור שיאפשר הגנה על הכרם מחיות גדולות בתקופות הרגישות (3 שנים ראשונות, ובכל שנה גם בתקופת העלווה והפרי), לצד מתן אפשרות לקישוריות אקולוגית – כל השנה עבור חיות קטנות ולא מזיקות, ועונתית עבור חיות גדולות בדגש צבי ישראלי.

כללי:

1. יש להימנע משימוש בגדר "תלתלית".
2. יש לוודא כי חלקה העליון של הגדר חלק ללא בליטות חדות, כולל באזור הפתחים העונתיים.
3. מומלץ להיעזר במסמך "השפעת גידור על שטחים פתוחים מדיניות והמלצות לפעולה" של רשות הטבע והגנים.

מפרט גידור המאפשר קישוריות אקולוגית בכרם יין

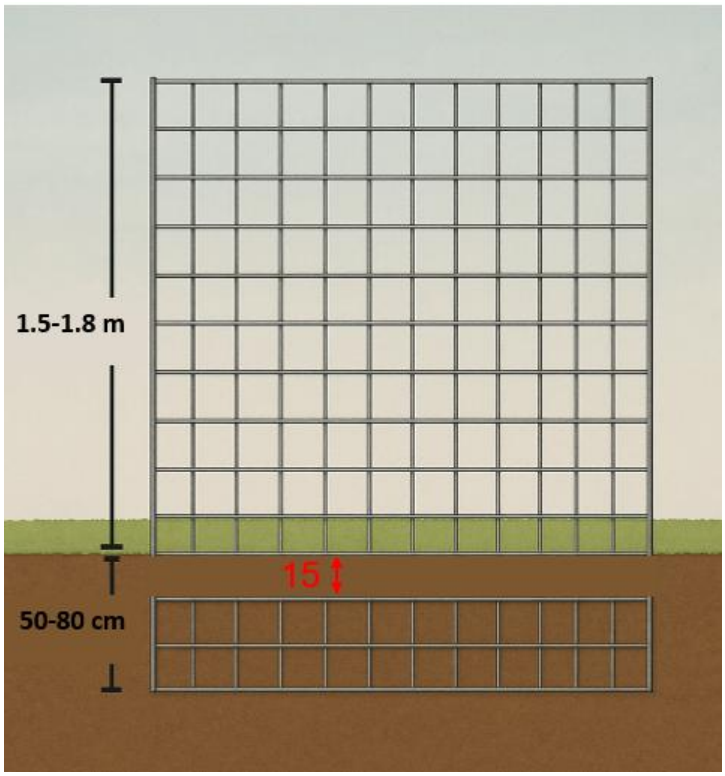
1. יעשה שימוש בגדר "רשת בניין" בעלת גודל עין של 15X15 ס"מ לכל הפחות, על מנת לאפשר מעבר בעלי חיים קטנים כמו צב וקיפוד. יש להקפיד כי ה"עין" התחתונה, בפני הקרקע, מונחת במלואה על גבי הקרקע, כך שגובה הפתח התחתון, מפני הקרקע, הוא 15 ס"מ, ולא פחות בגלל שחלקו קבור באדמה.



איור 1 – "רשת בניין" בעלת גודל עין של 15*15 ס"מ

2. גובה הגדר יהיה 1.5 – 1.8 מ' מעל הקרקע.

3. לגדר תתווסף "שמלה" למניעת חפירה של בעלי חיים מתחת לגדר. שמלה היא גדר רשת הטמונה בקרקע ופונה מכיוון הגדר כלפי חוץ ו/או קבורה בקרקע. ה"שמלה" תהיה באורך 50 ס"מ בקרקע קשה או 80-100 ס"מ בקרקע רכה. יש לקבור את השמלה בעומק של כ-15 ס"מ מפני הקרקע, כדי למנוע מצב שבו חלקים ממנה יחשפו ויהוו מפגע.



איור 2 – "שמלה" למניעת חפירה של בעלי חיים מתחת

4. חלקה העליון של הגדר יהיה חלק וללא בליטות העלולות לפגוע בבע"ח. לא תתאפשר תוספת תיל לטובת הגבהת הגדר.

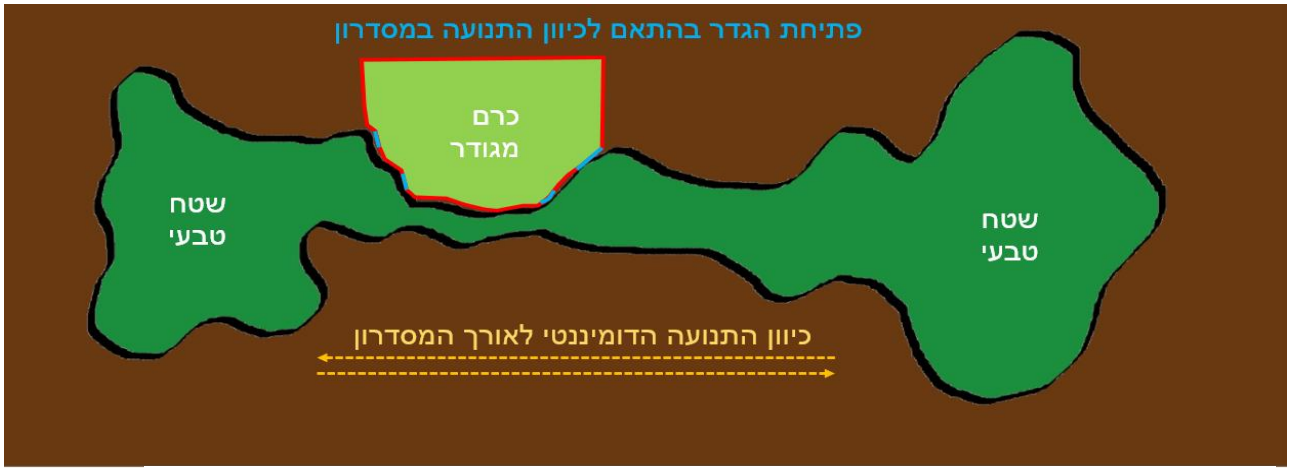
5. מומלץ לשלב גדר חיה באזורים שאינם מיועדים לפתיחה עונתית. הצמחים יהיו מינים טבעיים לאזור.

ממשק פתיחה עונתי: בכרם בוגר, מהשנה הרביעית ואילך

6. ממשק הפתיחה העונתי יכלול פתיחת פתחים בגדרות בעונות בהן הכרם רדום, מסוף הבציר (בין ספטמבר-אוקטובר) ועד תחילת הלבלוב (פברואר-מרץ). כלומר, הפתחים יהיו פתוחים כחצי שנה, וסגורים כחצי שנה.

7. במקטעי גדר המיועדים לפתיחה עונתית, בעת ההתקנת הגדר נדרש לנתק את השמלה מהגדר ולהטמין אותה בעומק 10 ס"מ מתחת לפני הקרקע (ללא שפיצים בולטים מעל האדמה).

8. פתיחה עונתית של הגדר תתבצע בהתאם לכיוון התנועה במסדרון האקולוגי בארבעה מקומות נפרדים לאורך הגדר, שניים בפאה אחת של ציר המסדרון, ושניים בפאה הנגדית של ציר המסדרון. הפתח הכפול בכל פאה נדרש בכדי למנוע אפשרות של מלכודת - ניצול פתח יחיד ע"י טורפים או ציידים.



איור 3 – פתיחת הגדר בהתאם לכיוון התנועה במסדרון

9. המקטעים לפתיחה יהיו באורך של 30 מטרים, לפחות, כל פתח.

10. יש להקפיד כי לא נשארים מכשולים מלאכותיים (שאריות גדר, בזנ"טים, וכד') על הקרקע לאורך המקטעים הפתוחים.