

סיכום סקר כתמית הדרדר (*Melitaea arduinna*) 2019

אור קומאי, גיא פאר, דובי בנימיני וטליה אורון

תאריכי הסקר: 26.2.2019 – 28.4.2019

סקרו בשטח (לפי סדר האלף בית): טליה אורון, דובי בנימיני, עירית צוק ואופיר תומר.

תקציר

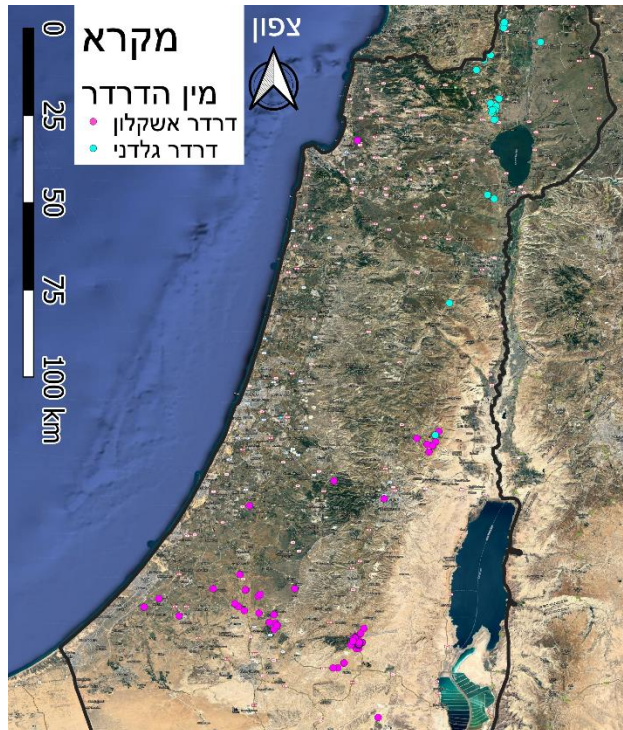
כתמית הדרדר היא מין נדיר ומוגן, שתפוצתו בארץ מוגבלת לגליל העליון המזרחי ולמדבר שומרון (גבול תפוצתו העולמי הדרומי)

איור 1. למעלה: כתמיות דרדר מזדווגות (הנקבה למעלה). צילמה טליה אורון. למטה: זחל של כתמית הדרדר. צילם אור קומאי.

בלבד. בסקרים קודמים לא תועד מאמץ הדיגום ולכן קשה להיעזר בהם כדי לאמוד מגמות בגודל האוכלוסיה. בסקר זה נעשה שימוש ביישומון הסקרים היעודי ובמודלים סטטיסטיים על מנת לאמוד את גודל האוכלוסיה בכל אתר, שישמש נקודת יחוס לסקרים עתידיים. האוכלוסיה הצפופה בשומרון נמצאת מזרחית לכוכב השחר, ואילו בגליל העליון האוכלוסיה הצפופה ביותר נמצאת באזור צפת-הר עמיעד. עונת פעילות הזחלים בגליל העליון קצרה במיוחד והתקיימה בשבועיים הראשונים של מרץ, ומעוף בוגרים נצפה באפריל. במדבר שומרון עונת מעוף הבוגרים החלה בשבוע השני של מרץ ונמשכה לתוך חודש מאי. כמו כן, נמצא כי רעיה בינונית או חזקה משפיעה לרעה על מספר זחלי כתמית הדרדר שנצפו בגליל העליון. מסתמן כי כתמית הדרדר מאחרת להופיע בגליל העליון לעומת מדבר שומרון.

מבוא

כתמית הדרדר (*Melitaea arduinna*; איור 1) היא נמפית נדירה הנמנית על 14 מיני הפרפרים המוגדרים כערך טבע מוגן בחוק הישראלי¹. תפוצתה משתרעת מרוסיה והקווקז בצפון ועד ישראל והגדה המערבית בדרום (Benyamini &



איור 2. מיקומי תצפיות בדרדר אשקלון ובדרדר הגלדני, שהתקבלו מרשות טבע והגנים.

¹ אכרזת גנים לאומיים, שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה (ערכי טבע מוגנים), התשס"ה-2005. <https://www.parks.org.il/wp-content/uploads/2017/08/ganim2005.pdf>



(Russell, 2019). בארץ שתי אוכלוסיות, אחת במדבר שומרון ואחת בחלקו המזרחי של הגליל העליון. אוכלוסיה נוספת מוכרת מאזור סלט שבירדן, אך הפונדקאי שם איננו ידוע (Larsen & Nakamura, 1983). האוכלוסיות נבדלות במין הפונדקאי העיקרי שלהן: האוכלוסיה במדבר השומרון מתפתחת על דרדר אשקלון (*Centaurea ascalonica*) והאוכלוסיה בגליל מתפתחת על דרדר גלדני (*C. behen*). כל נקבה מטילה באפריל מאות ביצים על שיח דרדר בודד. הזחלים הצעירים בנשל השלישי נכנסים לדיאפאוזת בקרקע בסוף מאי, כאשר הדרדר מתייבש. הזחלים מגיחים שוב לפעילות לאחר גשמי החורף בשנה העוקבת, וממשיכים להיזון מהצמח עליו הוטלו, לעתים עד שהם מכלים אותו לחלוטין ואז עוברים לשיח חדש. לכן ניתן למצוא לעתים עשרות זחלים על גבי דרדר בודד בעוד דרדרים סמוכים אינם מאולחים כלל. במהלך מרץ הזחלים מגיעים לשיא גודלם ומתגלמים על אבנים, סלעים ובצדו התחתון של עלה הפונדקאי, והבוגרים בוקעים בסוף מרץ – תחילת אפריל.

בשל נדירותה ותפוצתה המקוטעת בארץ, כתמית הדרדר היא מין בסיכון. שטחי מחייתה בגליל המזרחי נתונים לרעיית בקר אשר לוחך את הדרדרים, ובנוסף גידול האוכלוסין המהיר מחריף את לחצי הפיתוח האורבני בסמוך לצפת, ראש פינה וחצור הגלילית. במדבר שומרון, גבול תפוצתה הדרומי, היא עלולה להיות מאוימת על ידי שריפות יזומות של רועים וגם על ידי משבר האקלים (התחממות ומדבור), בעיקר בשילוב עם רעיית יתר. כתמית הדרדר נסקרה בעבר במסגרת סקרי המדע האזרחי של אגודת חובבי הפרפרים בישראל, אולם סקרים אלה לא נערכו באופן שיטתי, וכתוצאה מכך חסר מידע הכרחי לניתוחם, כגון מאמץ הדיגום, אופן הסקירה ומועדי הביקורים. סקרים אלה זיהו את אזורי תפוצת המין בשומרון ובגליל, וסיפקו מידע רב ערך על הביולוגיה של המין (Benyamini & Russel, 2019). השנה נערך סקר המתמקד בכתמיות הבוגרים ובזחליהן ועושה שימוש ביישומון עדכני השומר אוטומטית את מאמץ הדיגום, במטרה לאפשר ניתוח יעיל ומהיר של הנתונים. מטרת סקר זה לשמש נקודת יחוס לשינויים עתידיים בגודל האוכלוסיה ופיזור, וכן לבחון השפעה אפשרית של רעיה על כתמית הדרדר, שכן הבקר מתחרה בכתמיות על הפונדקאי.

שיטות

237 מיקומי תצפיות בדרדר אשקלון (*Centaurea ascalonica*) ו-34 תצפיות בדרדר גלדני (*Centaurea behen*) נמסרו לאגודת חובבי הפרפרים בישראל מרשות הטבע והגנים עבור הסקר (איור 2). מיקומים אלה שימשו להכוונת המתנדבים (כולם מכירים היטב את המין – ראו רשימה שמית מלאה בעמוד הראשון) בשטח לאתרים בהם קיים סיכוי להימצאות כתמית הדרדר. המתנדבים הונחו לחפש את הזחלים על הדרדרים ואת הבוגרים בקרבת הדרדרים, ולתעד כל כתמית דרדר שנצפית, ומכאן החשיבות לתיעוד המיקום המדויק של כל דרדר אשקלון ושל מרבדי הדרדר הגלדני. מספר הזחלים דווח כאומדן ולא כספירה מדויקת, גם בשל מנינם הרב בכל מקבץ (שספירתו המדויקת תחייב עיכוב שיעלה באופן מלאכותי את משך הסריקה) הן מעל עלי הדרדר והן מתחתם, וגם בשל תגובתם ההגנתית לנגיעה בשיח, ליפול מהדרדר לקרקע באופן שלא מאפשר ספירה מדויקת.

במהלך הסקר נעשה שימוש ביישומון (אפליקציה) "סקר פרפרים", שפותח ע"י חברת גלוקאד (ישראל פאר) עבור סקרי המינים הנדירים של האגודה. היישומון שומר את מיקום הטלפון מדי דקה, על מנת לתאר את מסלול הסריקה ולאפשר את כימות מאמץ הדיגום בסקר (האתרים שנסרקו ומשך הזמן שהושקע בסריקה). בנוסף, היישומון מאפשר לשמור ספציפית את מיקומי הפונדקאים, את מספרם בכל מקבץ (כאשר הצמחים מקובצים במרחק של עד 5 מ' זה מזה) וכן את אומדן מספר הזחלים על השיחים



ואת הפרפרים שנצפו מעופפים בקרבבתם. בעוד שצמחי דרדר אשקלון צומחים בדרך כלל כבני שיח בודדים, דרדר גלדני עשוי לצמוח ב"מרבדים" רציפים ובלתי ספירים. לכן, בסקר בגליל המזרחי (איור 2) הפרוטוקול קבע כי תתועד הכניסה והיציאה ל"מרבד" דרדרים גלדנים, במטרה לאמוד את היקף שטח כיסוי הדרדר. יתרה מזאת, הישומון מאפשר לתעד את נזקי הרעיה לדרדרים (בסולם של ארבע דרגות: ללא נזק, נזקים קלים, נזקים חלקיים או קשים), כך שלאחר מעקב ארוך טווח ניתן יהיה לקשור בין מצב הרעיה בשטח לשמירת הטבע של כתמית הדרדר. כאשר דווחו מספר דירוגים שונים של מדד הרעיה באותו מסלול (באותו יום), השתמשנו במדד האחרון שדווח.

לאחר סיום הסקר, הושו מיקומי הדרדרים שדווחו במהלכו לאלו שהיו מוכרים בעבר (ממסד הנתונים של רשות הטבע והגנים ומביקורים קודמים במהלך הסקר עצמו), על מנת לכמת את מספר הדרדרים החדשים שנצפו. מקבץ דרדרים שמרחקו מהתצפית הקודמת הקרובה ביותר עלה על 5 מ' נחשב למקבץ חדש לסקר. עם זאת, נתוני רשות הטבע והגנים מבוססים על יישומון ייעודי שלה, שבו אין המשתמשים נוהגים תמיד לתעד כל דרדר אשקלון או מקבץ דרדר גלדני במיקומו המדויק בשטח (כמו בפרוטוקול סקר זה) אלא לתעד את מספר הדרדרים באתר כולו בסיום הביקור, בדרך כלל עם נ"צ מרכזית. מכאן שאומדן מספר הדרדרים החדשים לסקר עשוי להיות הערכת יתר. עם זאת, נתוני מיקומים מדויקים של דרדרים חשובים יותר עבור סקר כתמית הדרדר (בו הסוקרים מחפשים את הפרפר על הפונדקאי עצמו) מאשר נתוני מיקום כללי ולכן למספר הדרדרים החדשים לסקר יש חשיבות.

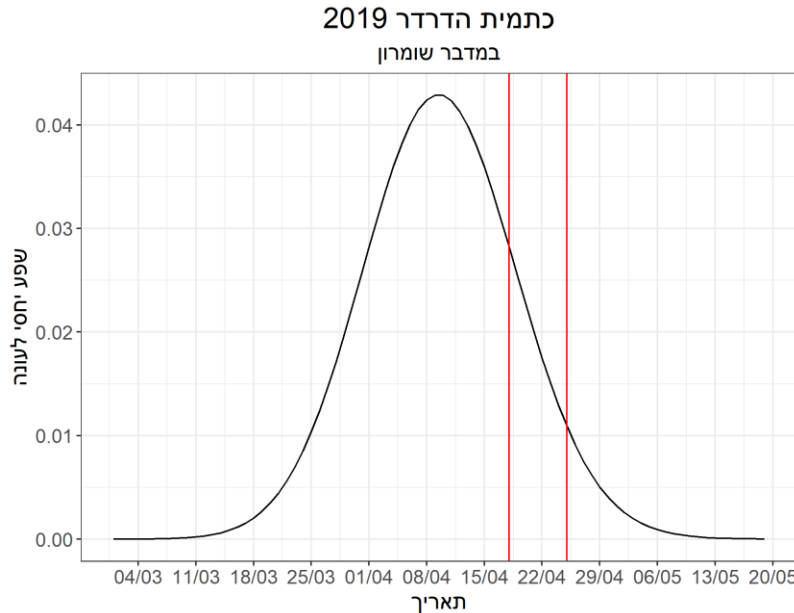
לצורך חישוב עונת הפעילות של כתמית הדרדר, מסלולי הסקר חולקו לשני אזורים ביוגיאוגרפיים (איור 3): א) הגליל העליון ואצבע הגליל; ב) מדבר שומרון. בכל אחד מהאזורים הללו הורץ מודל Regional GAM (Schmucki et al. 2016) על סמך הנתונים שלהם באופן בלתי תלוי בנתונים שהתקבלו מהאזור האחר. על מנת לשקלל את מאמץ הדיגום, קלט המודל היה מספר הפרפרים (או הזחלים) לשעת סריקה, בהשלמה כלפי מעלה. לדוגמה, אם במסלול שנמשך עשרים דקות נצפתה כתמית דרדר אחת, אז הקצב הממוצע הוא שלושה פרטים לשעה עבור אותו אתר ותאריך, אך אילו הסוקרים באותו אתר היו ממשיכים בסריקה עשר דקות נוספות מבלי לצפות בכתמית נוספת, אז קצב הפרטים הממוצע היה יורד לכתמית בחצי שעה, כלומר שני פרטים לשעה. הפלט הצפוי של המודל הוא עונת פעילות בוגרי/זחלי כתמית הדרדר (שפע יחסי לאורך העונה) וכן אומדן שפע הפרפרים באתר. מדד השפע הוגדר כסך הפרפרים/זחלים שהיו צפויים להימצא באתר במשך העונה כולה אילו היה נערך בו ניטור בן שעה מדי שבוע, וחישובו תלוי בעונת מעוף הבוגרים/הופעת הזחלים המתקדמים של המין, שעשויה להשתנות בין אזורים שונים בארץ ובין שנים. נדגיש, כי מדד השפע אינו מתאר את גודל האוכלוסיה המדויק אלא את סך התצפיות הצפויות בכתמיות, בין אם מדובר בפרטים שכבר נצפו בביקור קודם באתר ובין אם לא. יתרה מזאת, היות שהסוקרים אינם מכסים את כל בית הגידול אלא רק חלק ממנו, לא ניתן לכמת במישרין את גודל האוכלוסיה מנתוני הסקר, ואנו נדרשים לפלט מודלים בין כה וכה.

לשם בחינת השפעת הרעייה, נבחנו המתאם (קורלציה) בין מספר הזחלים שנצפו בסריקות בגליל העליון לבין מדד הרעייה (בן ארבע דרגות, כמפורט לעיל). היות שהמשתנה המסביר (מדד הרעייה) אינו רציף אלא קטגוריות סדורות ("נזקים קלים" הם פחות מ"נזקים חלקיים", אך לא ניתן לומר פי כמה), קשר זה נבחנו פעמיים: פעם אחת כאשר מדד הרעיה חושב כקטגוריות בלתי סדורות, כאילו אין חשיבות לסדר הקטגוריות; דהיינו, נבחנו הבדלים בין מסלולים בהם מדד הרעיה היה "ללא רעיה" לבין אילו בהם המדד היה "נזקים קלים" לבין אילו בהם היו "נזקים חלקיים", אך מבלי להתחשב בסדר הקטגוריות. בפעם השנייה, חושבו המקדמים (מקדם חיובי יותר פירושו יותר זחלי כתמית דרדר בנזקי רעייה התואמים



לקטגוריה הזו ולהפך) של כל הקטגוריות תוך התחשבות בסדרן. התרחיש השני לא מאפשר לחשב מובהקות סטטיסטית תחת התוכנה הזמינה כיום (Gertheiss, 2015). המשתנה המוסבר בחישובים אלה היה מספר הזחלים שנצפו באתר בתאריך בו נאמדו נזקי הרעיה, ולא מספר התצפיות הכולל במשך העונה כולה.

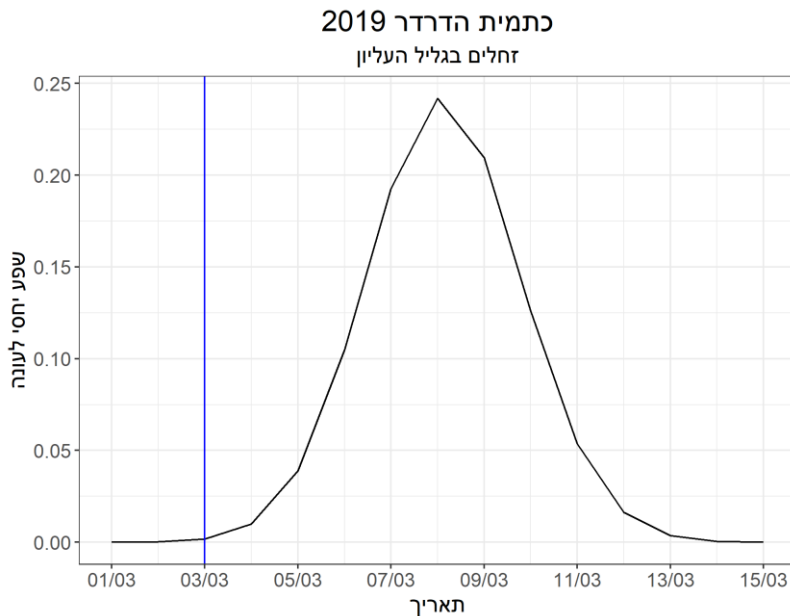
תוצאות



איור 3. עונת מעוף הבוגרים של כתמית הדרדר במדבר שומרון בשנת 2019. הקווים האדומים מציינים את תאריכי התצפיות בבוגרים בגליל העליון (18.4.19 ו-25.4.19), ואינם פלט מודל.

ארבעה מתנדבים השתתפו בסקר כתמית הדרדר (ראו רשימת שמות מלאה בראש העמוד הראשון). בסך הכל נסקרו 41,318 מ' במשך 2322 דקות בחיפוש אחר דרדר אשקלון, הדרדר הגלדני וכתמית הדרדר. במהלך הסריקות דווחו 664 מיקומים של מקבצי דרדרים, מתוכם 445 מופו לראשונה בסקר זה, וכן נצפו 54 כתמיות דרדר בוגרות. בסקר 2018 נשמרו נתונים על מאמץ הדיגום (מיקומים מדויקים, אורכי המסלולי

ומשכיהם) עבור יום סקר אחד בלבד, ולכן לא ניתן להשוות את היקף סקר 2018 לסקר 2019.



איור 4. עונת פעילות זחלי כתמית הדרדר לאחר הדיאפאוזה בגליל העליון בשנת 2019. הקו הכחול האנכי מציג את התאריך היחיד בו נצפו זחלים במדבר שומרון (3.3.19) ואיננו פלט מודל.

מסלולי הסקר, מיקומי הדרדרים ומיקומי הפרפרים זמינים כקבצי מערכת מידע גיאוגרפית (GIS), בתבנית shapefile (עבור ArcGIS) ובתבנית kml (עבור Google Earth). קבצים אלה כוללים מידע על מועד, אורך ומשך כל מסלול.

מבין שני האזורים הביוגיאוגרפיים שהוגדרו, היו די נתונים עבור הרצת מודל Regional GAM עבור פרפרים בוגרים במדבר שומרון (איור 3), אך לא עבור הגליל העליון. לעומת זאת, עבור

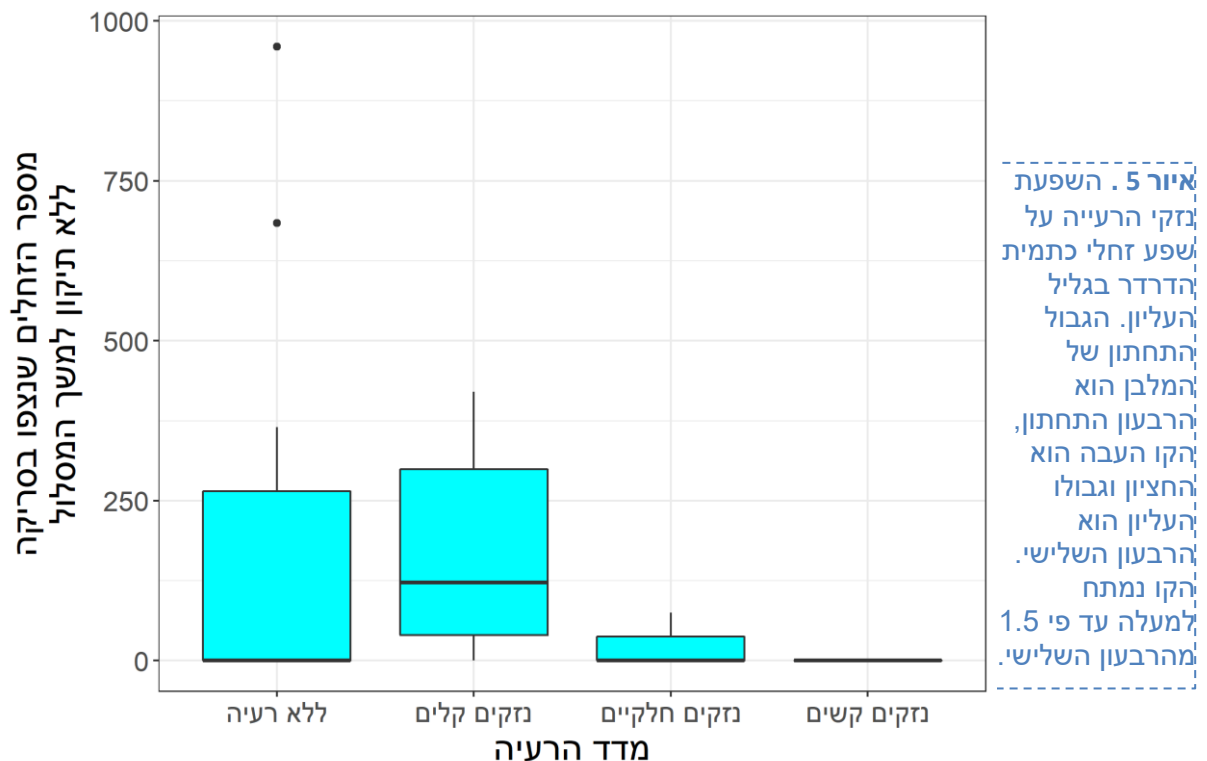
עונת פעילות הזחלים, היו די נתונים בגליל העליון (איור 4) אך



לא במדבר שומרון. מדד השפע חושב עבור שלושת האתרים במדבר שומרון לפרפרים בוגרים ובגליל העליון עבור זחלים.

במדבר שומרון, מתוך 16 מסלולי ניטור, באחד דווח מדד נזקי הרעיה (ללא רעיה). בגליל העליון, מתוך 26 מסלולי ניטור, ב-25 נמסר מדד אומדן נזקי הרעיה, מתוכם 13 מסלולים ללא נזקי רעיה, שבעה מסלולים עם נזקי רעיה קלים, שלושה עם נזקי רעיה חלקיים ושניים עם נזקי רעיה קשים. נמצאה השפעה שלילית מובהקת ($p < 10^{-16}$) של נזקי הרעיה על מספר זחלי כתמית הדרדר שנצפו, אפילו כשהעונות נלקחת בחשבון (איור 5). דהיינו, במסלולים בהם נזקי הרעיה (כפי שנאמדו ע"י הסורקים בשטח) היו חריפים יותר, נצפו פחות זחלים של כתמית הדרדר, באופן שאינו מוסבר רק ע"י העיתוי העונתי של הסריקה. מספר הזחלים נצפה להיות נמוך במיוחד כאשר נזקי הרעיה היו חלקיים או קשים בהשוואה לקלים. באתר היחיד בו נרשמו נזקי רעיה קשים (הר עקביה; איור 7, בקצה הדרום מערבי של המפה) לא נצפו זחלי כתמית דרדר כלל.

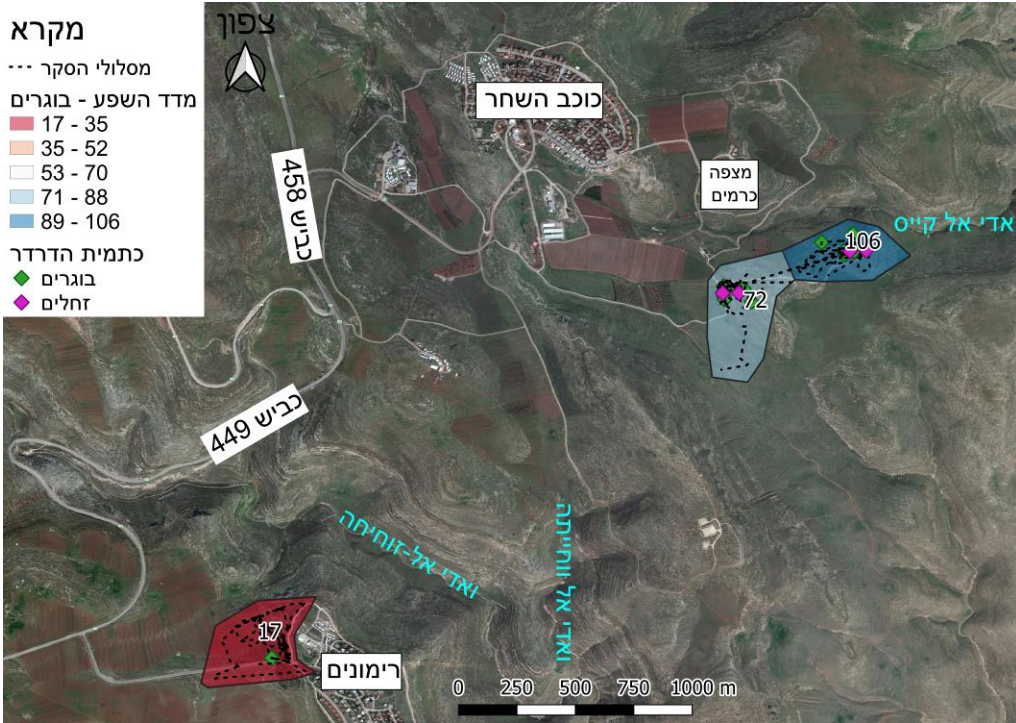
איורים 6-9 הם מפות המציגות את מסלולי הסריקה, התצפיות בכתמית הדרדר ומדד השפע של הבוגרים (במדבר שומרון; איור 6) ושל הזחלים (בגליל העליון; איורים 7-9). ב-19 מתוך 21 האתרים שנסקרו נמצאו דרדרים; באזור פילבוקס מלכיה (איור 7) ובחלקה המערבי של רמת רזים (איור 8) לא נצפו דרדרים וגם לא כתמיות דרדר. בארבעה מתוך 19 האתרים בהם נמצאו דרדרים לא נצפו כתמיות דרדר (זחלים או בוגרים): שתי גדות נחל אביב, שולי רמת ריחניה (איור 7) והשטח שמדרום למלון מצפההימים (איור 8). באזור מוצב תורמוס נצפו דרדרים ברצועה שמחוץ לשטח המרעה. על דרדרים אלה לא נצפו סימני כרסום של זחלי כתמית הדרדר. כמו כן, נצפו באזור זה דרדרים שנפגעו מקוטלי עשבים.





מקרא

- מסלולי הסקר
- מדד השפע - בוגרים
- 17 - 35
- 35 - 52
- 53 - 70
- 71 - 88
- 89 - 106
- כתמית הדרדר
- ◆ בוגרים
- ◆ זחלים



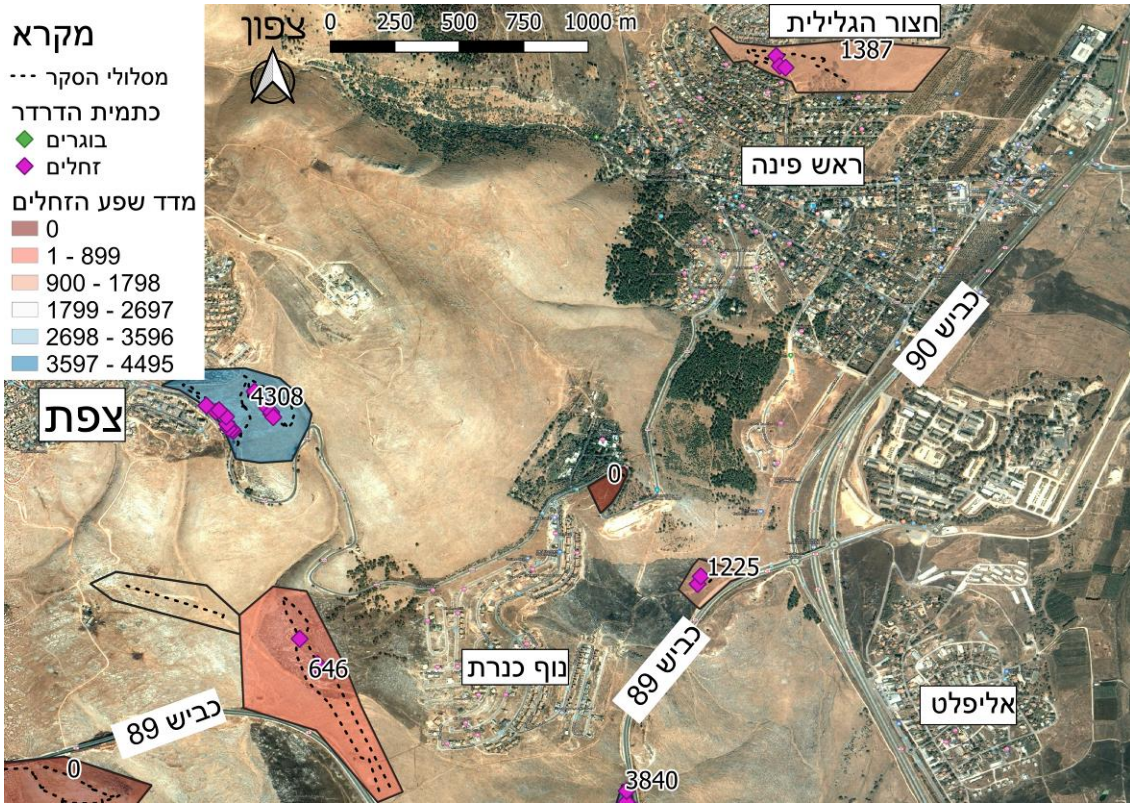
איור 6. מדד השפע (מספר הכתמיות שהיו צפויות להיראות אילו היה נערך ביקור בן שעה מדי שבוע בכל אתר) של הבוגרים בשלושת האתרים שנסקרו במדבר שומרון.

מקרא

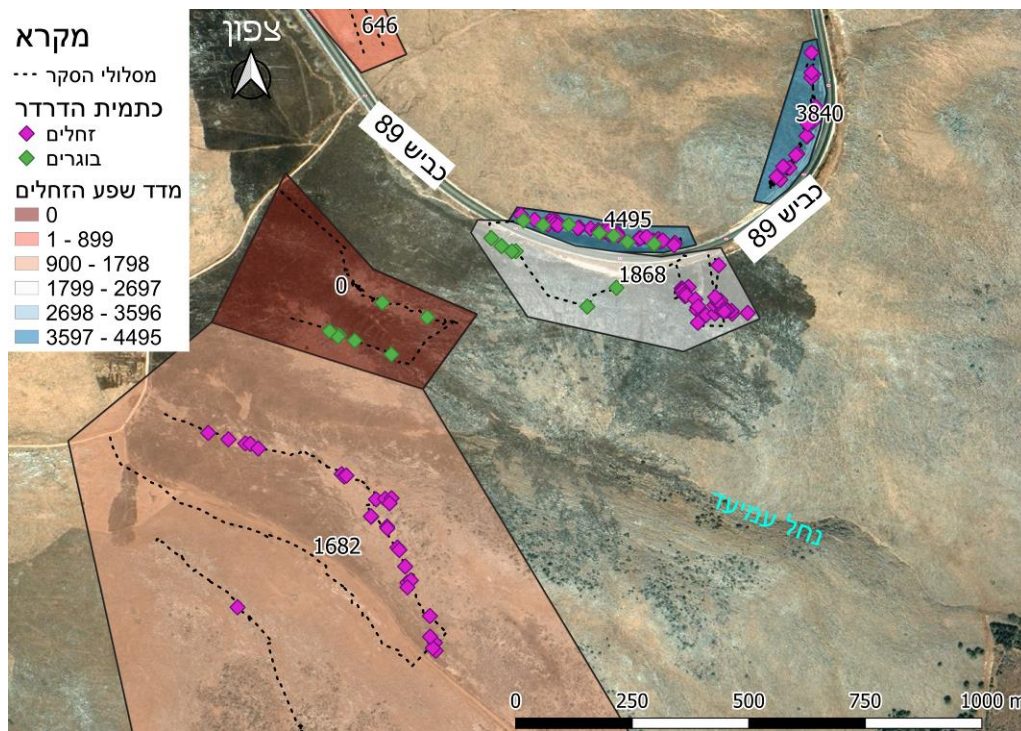
- מסלולי הסקר
- כתמית הדרדר
- ◆ זחלים
- ◆ בוגרים
- מדד שפע הזחלים
- 0
- 1-899
- 900-1798
- 1799-2697
- 2698 - 3596
- 3597 - 4495



איור 7. מדד השפע (מספר הכתמיות שהיו צפויות להיראות אילו היה נערך ביקור בן שעה מדי שבוע בכל אתר) של הזחלים באזור הישוב אביבים שבגליל העליון.



איור 8. מדד השפע (מספר הכתמיות שהיו צפויות להיראות אילו היה נערך ביקור בן שעה מדי שבוע בכל אתר) של הזחלים באזור ראש פינה וצפת.



איור 9 (משמאל). מדד השפע (מספר זחלי הכתמיות שהיו צפויות להיראות אילו היה נערך ביקור בן שעה מדי שבוע בכל אתר) של הזחלים בהר עמיעד. השטח בו לא נצפו זחלים בצפון מערב הר עמיעד נסרק מאוחר בעונה (18 באפריל) במטרה לאתר בוגרים.



דין

סקר זה מכמת לראשונה את צפיפות אוכלוסיות כתמית הדרדר בישראל, ויוכל לשמש מסד יחוס לסקרים עתידיים. מהסקר עולה כי במדבר שומרון, אוכלוסיית קצה גבול התפוצה העולמי הדרומי, כתמית הדרדר מגיעה לשיאה בחלק המזרחי של אזור הסקרים בכוכב השחר, שם האוכלוסיה גדולה פי כמה מאשר ברימונים (איור 5). בגליל העליון, האוכלוסיה הצפופה ביותר נמצאת בהר עמיעד (איורים 8-9).

במדבר שומרון נצפו בשנים האחרונות מספר איומים על כתמית הדרדר. בשנת 2018 שריפה כילתה את האוכלוסיה באזור כוכב השחר כמעט לחלוטין, למעט מקבץ זחלים אחד. באזור זה גם ניטעו חורשות לפעילות פנאי, בכלל זה הבערת מדורות או מתקני צליה (מנגלים), שגם יוצרים הפרעה לבית הגידול וגם עלולים להצית אותו. יתר על כן, באזור רוסו קוטלי עשבים שהשמידו את הדרדרים ועמן את הכתמיות. עם זאת, נראה שהשנה אוכלוסיית הכתמיות באזור מתאוששת (איור 5). הימנעות מהפרעות אלו בעתיד עשויה לסייע לה לשוב לאיתנה. לעומת זאת, האוכלוסיה המצומצמת באזור רימונים, בו נצפה השנה בוגר אחד בלבד (איור 5), מצויה בסיכון ולא ברור האם בית הגידול של הכתמיות רציף מכוכב השחר ועד רימונים והאם היא עשויה לאכלס את האזור מחדש בעתיד. שתי תצפיות ספורדיות בכתמית הדרדר שנערכו ב-2019.24.4 (תכנית הלאומית לניטור פרפרים בישראל, 2019) מרמזות שכך המצב, אולם יש לוודא זאת בעתיד במסלול סקר בין שני האתרים.

בגליל העליון שריפות כילו בעונות הקיץ 2012 ו-2015 שטחים בבתי הגידול של כתמית הדרדר (ראו קרקעות כהות מאפר באיורים 8-9). עם זאת, באביב 2016 כבר נצפו שם כתמיות דרדר בוגרות (טליה אורון, תצפית אישית; המידע שמור במאגר הנתונים של רשות הטבע והגנים). היות שבקיץ זחלי כתמית הדרדר נמצאים בדיאפאוזת בעומק הקרקע, ושריפות של צומח עשבוני אינן מגיעות לטמפ' גבוהות כמו אלו של צומח מעוצה, כנראה שהזחלים שרדו את השריפות.

מכיוון שבישראל כל השריפות מתרחשות בהצתה בזדון או מתוך רשלנות ומרבית השטחים הנשרפים הנם עשבוניים (Levin & Heimowitz, 2012), שהם גם מרבית שטחי המחייה של הכתמית ומיני בעלי חיים נדירים נוספים, יש לנקוט פעולות מהירות לכיבוי השריפות בטרם יכלו שטחים טבעיים נרחבים. זחלי כתמית הדרדר רגישים במיוחד לשריפות בחודשי האביב, בטרם ירידתם לקרקע לדיאפאוזת קיצית בסוף חודש מאי.



איור 10. כרסום בררני של דרדר גלדני על ידי בקר. צילמה: טליה אורון.

לא אותרו כלל אוכלוסיות על גדות נחל אביב (איור 7), על אף שהללו היו הראשונות להתגלות בגליל עוד בשנת 1982 (בנימיני, 2010). ייתכן שכתמית הדרדר שרדה באזור אביבים, ושהעדר התצפיות שם נעוץ בכך שבכל תא שטח נערך סיור אחד בלבד, אולם לא נצפו בו אפילו כרסומי עלים האופייניים לזחלי כתמית הדרדר. עם זאת, גם בתאי שטח מסוימים באזור רמת רזים נערך סיור יחיד השנה, אולם די היה בכך כדי לאתר את כתמית הדרדר (איורים 8-9). מכאן שישנו חשש

ממשי להמשך הישרדותן של האוכלוסיות בצפון הגליל העליון, ויש להמשיך ולעקוב אחרי גם



בשנים הבאות.

העיר צפת מתוכננת להתרחב, אולם נכון לעכשיו [התכניות המפורסמות באתר המפות הממשלתי](#) אינן צפויות לגרוע מבתי הגידול של כתמית הדרדר כפי שאותרו בסקר זה, למעט ההרחבה של שכונת נוף כנרת מערבה (מגרש 4מ2168 בתכנית ג / 12617), אשר נמצאת כבר בהליכי בניה. לצערינו, בניגוד לעמדתה של רשות הטבע והגנים לאורך עשורים, הרחבה זו נעשתה ללא שימור מסדרון אקולוגי מצפון רמת רזים לדרומה, והשטח הפתוח היחיד המתוכנן להישאר באזור (בסמוך לקו מתח גבוה) ולקשר בין צפון האזור לדרומו מיועד להיות פארק אקסטנסיבי ולכן יעילותו כמסדרון אקולוגי אינה מובטחת עד להסדרת פרטי הממשק שלו בהתאם לצרכי שמירת הטבע (תכנית בניין העיר צפת). דהיינו, הרחבת שכונת נוף כנרת מערבה תחריף עוד יותר את הקיטוע של תפוצת כתמית הדרדר, שהינה מקוטעת ביותר מלכתחילה (בנימיני, 2010). השארת הפארק האקסטנסיבי המתוכנן כשטח טבעי תוכל לשרת גם מוסדות חינוך והשכלה גבוהה, שתלמידיהם יוכלו ללמוד בהם על הטבע הישראלי, בדומה לסיורים המתקיימים מדי שנה באזור שכונת חפצי-בה בחדרה בהקשר של מין פרפר נדיר אחר, נחשתן-הנמלים הגלילי.

בית הגידול של כתמית הדרדר בין ראש פינה לחצור הגלילית (איור 8) מתוכנן עתה כפארק של קק"ל, אולם כפי שנוכחנו בכוכב השחר (ראו לעיל) אפילו פיתוח לצרכי נופש בחיק הטבע עלול לפגוע במגוון הביולוגי בשל נטיעות עצים שיתחרו ויידחקו את הצומח הטבעי, ריסוס קוטלי עשבים שיקטלו את



איור 11. צמחי דרדר גלדני בטרשים מחודדים בהר עמיעד (למעלה), ובטרשים מעוגלים בטרשי צפת (למטה). צילמה: טליה אורון.

הפונדקאים וכן השלכת פסולת אורגנית שתיתן יתרון למינים מלווי אדם על חשבון הטבע. תחת זאת, אנו ממליצים להסב את יעוד הקרקע לשמורת טבע, או לכל הפחות לתכנן את הפארק באופן שיתחשב באופיו המיוחד כבית גידול של אחד ממיני הפרפרים הנדירים והמוגנים של ישראל. כמו כן, בשטח זה צומחים גם קדדים גדולי פרי, אשר מהווים את הפונדקאי היחיד של צמריר הקדד, פרפר מוגן נוסף (בנימיני, 2010). פארק מעין זה צריך לכלול גם שלטי הסבר ופעילויות הדרכה והסברה לציבור הנופשים. גם כן, הודות לצמידות האתר ליישובים, השמורה תוכל לשרת גם את תלמידי מוסדות החינוך.

מיעוט הזחלים במסלולים בהם דווח על נזקי רעייה חלקיים או קשים (איור 4) מעיד על השפעה שלילית של רעייה על כתמית הדרדר. מגמה זו איננה מפתיעה לנוכח ההעדפה שמגלה הבקר לדרדר הגלדני (טליה אורון, תצפית אישית; איור 10), שהינו קוצני בחפים (בעמוד התפרחת) בלבד (Danin and Fragman-). בהר עמיעד ודרום מורדות רזים (השטח הצמוד לכביש 89 מצפון ומדרום לכביש



עצמו) נצפו "מרבדים" של דרדרים ורעיה מעטה, וכן שפע של כתמיות דרדר (איור 8). נזקי הרעיה לכתמית הדרדר מהווים עדות נוספת לנזק שעלולה לגרום רעיית יתר בגליל העליון למגוון הביולוגי (אורן ולביא, 2017). נראה שבהר עמיד, בו נצפתה רעיה מעטה בעונת הפרפר (ללא נזקי רעיה), כתמית הדרדר שורדת הודות לטרשים המחודדים המונעים מהבקר, שנכנס לשטח מאוחר יותר בעונה, לכלות את הדרדרים, בעוד שבטרשי צפת המעוגלים השפעת הרעיה משמעותית יותר (נזקי רעיה קלים כבר בראשית העונה; איור 11).

מריבוי התצפיות בדרדרי אשקלון (איור 2) לצד מיעוט התצפיות בכתמית הדרדר (איורים 5-8, תכנית לאומית לניטור פרפרים בישראל) ברור כי תפוצתה של כתמית הדרדר קטנה משמעותית מתפוצת הדרדרים, ואיננה כוללת את צפון הנגב. למשל, בביקור של ד"ר צבי אבני בשמורת להב נמצאו דרדרי אשקלון אך לא כתמיות דרדר (אבני, תקשורת אישית). מכאן שנכחות הפונדקאי איננה אינדיקציה לנוכחות הכתמית, ויש להגן ביתר שאת על בתי הגידול המעטים ביותר בהם היא מתקיימת.

יש לזכור גם שכתמית הדרדר היא מין מתמחה מקרב הכתמיות: כתמית הדרדר מטילה מאות ביצים על גבי צמח פונדקאי יחיד בעוד, לשם השוואה, כתמית ירושלים מטילה ביצים בודדות בלבד על כל שיח (תצפית אישית של דובי בנימיני). זחלי כתמית הדרדר (גם מתטולות שונות) טווים יחד מחסה על גבי הפונדקאי, והיות שהמין מתמחה הסיכוי לפגוש עוד זחלים בני מינם גבוה יותר מאשר היה המצב אילו הנקבה הייתה מטילה ביצים על מגוון גדול של פונדקאים. כך, על אף שזחל של כתמית ירושלים (*Melitaea telona*) נצפה על דרדר אשקלון (דובי בנימיני, תצפית אישית), אין בכך כדי להצביע על התמחות שלה בפונדקאי זה. אסטרטגית ההטלה של כתמית הדרדר מאפיינת מינים מתמחים, ואף על פי כן ניכר שאין די בנוכחות הפונדקאי המתאים על מנת להבטיח את קיומה. כתמית ירושלים מתקיימת גם בצפון הנגב ובמרכזו, בבתי גידול יובשניים מאלו שבהם מתקיימת כתמית הדרדר, אשר מגיעה כאמור לגבול תפוצתה הדרומי במדבר שומרון. ייתכן, אם כך, שצפון הנגב יובשני מדי עבור כתמית הדרדר.

ייתכן כי תפוצתה של כתמית הדרדר בישראל אינה ידועה עדיין במלואה. באפריל 1980 נצפו כתמיות דרדר בסמוך למעלה אפרים (בנימיני, 2010), דהיינו צפונית לאזורי התפוצה המוכרים של המין במדבר שומרון (איור 5). דרדר אשקלון נצפה צפונית משם גם בהר כביר, בסמוך לאלון מורה (צבי אבני, תקשורת אישית), וכן ידועות תצפיות ישנות (שנות ה-2000-1990) בו בהרי ירושלים (שמידע וחובריו, 2011). דרדר גלדני נצפה גם בקרבת הכפרים טובאס ותיאסיר שבצפון ספר השומרון (איור 2) וכן בגלבוע (לבנה, 2019²). ייתכן אפוא שכתמית הדרדר מאכלסת אתרים נוספים במזרח השומרון, אותם יש לסקור בשנים הבאות.

פלט מודל ה-Regional GAM מעלה תובנות חדשות גם על עונתיות מחזור החיים של כתמית הדרדר (איורים 3-4). תצפיות בזחלי כתמית הדרדר בהר עמיד בשנים 2014 ו-2016 (מאגר נתוני רשות הטבע והגנים) היו אף הן בשבועיים הראשונים של מרץ בלבד, וב-13 במרץ 2016 נצפו שם זחלים מעטים בלבד וכתמיות דרדר בוגרות נצפו מזדווגות. באותו יום המדווח העיר גם "נראה שהרוב כבר ירדו לקרקע" (כנראה שהכוונה עבור התגלמות). ב-8 במרץ 2018 נצפו גלמים (Benyamini & Russel, 2019). דיווחים אלה, בהם לא נעשה שימוש לאימון³ המודל, עולים בקנה אחד עם תוצאותיו, אשר

² מיכה לבנה נפטר בשנת 2011. השנה המצוטטת (2019) אינה שנת פרסום התוכן המצוטט אלא השנה בה נעשתה הגישה למידע, היות שלא מופיעה שנת הפרסום באתר האינטרנט המצוטט.

³ אימון מודל – מושג מתחום למידת המכונה (Machine Learning). כאשר יוצרים מודל סטטיסטי המספק תחזיות, צריך לספק לו נתונים על מנת "ללמן" אותו; המודל קושר בין ערכי המשתנים המנבאים (במקרה שלנו, תאריך הביקור והאתר) לבין



מתארות את עונת הזחלים בשבוע הראשון-שני של מרץ ולא מאוחר יותר (איור 4). אמנם לא ניתן היה לנתח במודל בהצלחה את עונת פעילות הזחלים או את עונת מעוף הבוגרים בשני חבלי הארץ, אולם מהתבוננות בתאריכי הופעת הזחלים והבוגרים דומה כי כתמית הדרדר מקדימה להופיע במדבר שומרון לעומת הגליל העליון. שני תאריכי הופעת הבוגרים בגליל העליון (ה-18 וה-25 באפריל 2019) מאוחרים יחסית לעונה במדבר שומרון, ואילו התאריך היחיד בו נצפו זחלים של כתמית הדרדר במדבר שומרון (ה-3 במרץ 2019) מוקדם יחסית לעונת פעילותם בגליל העליון. עם זאת, היות שזהו תאריך התצפית היחיד במדבר שומרון בפברואר-מרץ 2019, ייתכן שעונת פעילות הזחלים לאחר הדיאפאזה דומה בשני חבלי הארץ. לצד זאת, תצפית במספר רב של בוגרים בהר עמיעד בשרב שחל ב-13 במרץ 2016 (טליה אורון, תצפית אישית; המידע שמור במאגר המידע של רשות הטבע והגנים) מרמזת על כך שמועד הגחת הבוגרים תלוי במזג האוויר ועשוי להשתנות מאוד בין שנה לשנה. כמו כן, נצפו השנה זחלים גם ב-26 בפברואר, כך שפלט המודל איננו מכסה את עונת פעילות הזחלים במלואה וכדאי להקדים לצפות בזחלים בסקרי השנים הבאות כבר בשבוע האחרון של פברואר בגליל ובשבוע השלישי של פברואר בשומרון.

תמצית המלצות לשמירת הטבע

1. **באתרי כתמית הדרדר בהם מתנהל ממשק רעיית בקר, יש להכניס את הבקר בחודשי הקיץ והסתיו בלבד**, נוכח העדויות על תחרות ישירה על הפונדקאים (כרסום בררני של דרדר גלדני ע"י הבקר) ומיעוט הזחלים באתרים בהם רעיית הבקר בינונית או חזקה. ניתן להכניס את הבקר לשטח החל מחודש יוני (לאחר כניסת הזחלים לדיאפאזה בקרקע במהלך מאי; Benyamini & Russel, 2019) ועד תחילת גשמים משמעותיים (נובמבר).
2. **באזורי מחייה של כתמית הדרדר, המתוכננים לעבור פיתוח אורבני יש להותיר אתרי טבע עירוניים**, ולפתחם באופן בר קיימא: שמירת מסדרונות אקולוגיים בדמות פארקים החוצים את השכונות, בהם לא ייעשה שימוש בקוטלי עשבים או קוטלי חרקים. כל פארק או אתר נופש עירוני בבית גידול של כתמית דרדר יש לנהל באופן המתחשב בערך טבע מוגן זה.
3. **יש להימנע משימוש בקוטלי עשבים בקרבת שמורות טבע ובשטחי צימוח של דרדר גלדני**. יש ליידיע את אנשי המקצוע הרלוונטיים (מתחזקי דרכים, יערנים וכו') אודות מיקומי הדרדרים וכיצד לזהותם, על מנת למנוע את ריסוסם בשוגג.
4. **יש לבחון איך לצמצם השפעת שוליים של ריסוס מטעים בקוטלי חרקים**, לאחר שנראה והכתמית נעלמה מבתי הגידול הנמצאים בשכנות לשטחי התרחבות מטעים בגליל העליון.
5. **יש לעשות מאמצים גבוהים לכיבוי מהיר ככל האפשר של שריפות המתרחשות באביב (לפני ירידת הזחלים לקרקע בסוף מאי)** באתרים המוכרים של כתמית הדרדר, בטרם יתפשטו לשטחים נרחבים, שכן ייתכן ושריפה יכולה לכלות אוכלוסיה. מיעוט האוכלוסיות ובידודן עושים אותן רגישות במיוחד.
6. **יש להמשיך את הניטור באתרים המוכרים ואף להרחיבו לאתרים בהם מוכרים דרדרים בשומרון, בגליל ובגליל, במטרה לאתר אוכלוסיות נוספות ולאמוד את תפוצת המין בישראל**. ייתכן בהחלט שקיימות אוכלוסיות לא מוכרות של המין, שגם עליהן יש להגן.

ערכי המשתנה החזוי (במקרה שלנו, מספר כתמיות הדרדר שנצפו) על פי כללים מתמטיים שהוגדרו מראש (במקרה שלנו, Generalized Linear Model עם ערכים חזויים המתפלגים בינומית שלילית). על מנת לבחון את ביצועי המודל, נהוג לאמן אותו רק על חלק מהנתונים הזמינים ולהשוות את התחזיות שלו על יתרת הנתונים עם תוצאות האמת.



תודות

אנו מבקשים להודות לכל משתתפי הסקר (ראו למעלה). רשות הטבע והגנים השתתפה במימון הסקר וכן תרמה תצפיות בדרדרים ממסד הנתונים שלה. ישראל פאר מחברת גלוקאד פיתח את הישומון "סקר פרפרים" ששימשה לאיסוף הנתונים בסקר. צביקה אבני סיפק משוב רב ערך לדוח; כל טעות שנפלה בדוח הינה על אחריות המחברים בלבד.

מקורות

Benyamini, Dubi, and Russell, Peter. 2019. Further studies on *Melitaea arduinna* (Esper, [1873]) (Lepidoptera: Nymphalidae), with observations on early stages and host-plants, from the Levant populations in Upper Galilee and the Samaritan Desert, Israel. *Entomologist's Gazette* 70: 43-54.

Danin, Avinoam, and Fragman- Sapir, Ori. 2019. Flora of Israel Online. Available online at <http://flora.org.il/en/plants/>. Data accessed October 16th, 2019.

Gertheiss, Jan. 2015. ordPens: Selection and/or Smoothing of Ordinal Predictors. R package version 0.3-1. <https://CRAN.R-project.org/package=ordPens>

Larsen, Torben, and Nakamura, Ichiro. 1983. The Butterflies of East Jordan. *Entomologist's Gazette* 34: 135-208.

Levin, Noam, and Heimowitz, Aliza. 2012. Mapping spatial and temporal patterns of Mediterranean wildfires from MODIS. *Remote Sensing of Environment* 126: 12-26.

Schmucki, Reto, Pe'er, Guy, Roy, David B., Stefanescu, Constantí, Van Swaay, Chris A. M., Oliver, Tom H., Kuussaari, Mikko, Van Strien, Arco J., Ries, Leslie, Settele, Joseph, Musche, Martin, Carnicer, Jofre, Schweiger, Oliver, Brereton, Tom M., Harpke, Alexander, Heliölä, Janne, Kühn, Elisabeth and Julliard, Romain. 2016. A regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. *Journal of Applied Ecology* 53: 501-510.

אורון, טליה ולביא, רננה. 2017. השפעת רעיית בקר בחורש ים-תיכוני בשמורת הר מירון על הצמחייה העשבונית בקרחות חורש. כלנית 4. זמין בכתובת <http://www.kalanit.org.il/meron-grazing>

בנימיני, דובי. 2010. מדריך הפרפרים בישראל, כולל פרפרי חרמון, סיני וירדן. מהדורה מורחבת. כתר הוצאה לאור.

לבנה, מיכה. 2019. דרדר גלדני. עמוד המין באתר "צמח השדה". הגישה למידע נעשתה בתאריך 25 באוקטובר 2019. זמין בכתובת <https://www.wildflowers.co.il/hebrew/plant.asp?ID=1087>

[שמידע, אבי, פולק, גדי ופרגמן-ספיר, אורי. 2011. הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל. רשות הטבע והגנים, אתר הצמחים בסכנת הכחדה. זמין בכתובת](https://redlist.parks.org.il/taxa/Centaurea%20ascalonica/?highlight=%D7%93%D7%A8%D7%93%D7%A8%D7%A9%D7%A7%D7%9C%D7%95%D7%9F)
<https://redlist.parks.org.il/taxa/Centaurea%20ascalonica/?highlight=%D7%93%D7%A8%D7%93%D7%A8%D7%A9%D7%A7%D7%9C%D7%95%D7%9F>



תכנית לאומית לניטור פרפרים בישראל. תצפיות ספורדיות. הגישה למידע נעשתה בתאריך 22 באוקטובר 2019.
מסד הנתונים זמין לצפיה בכתובת <http://www.gluecad-bio.com/homepage.asp?lng=hbr>