



סיכום סקר נחשתן-הנמלים הגלילי (Apharitis cilissa) 2019

אור קומאי, גיא פאר, טליה אורון, דובי בנימיני וגדי איש-עם

הערה: ההמלצות נכתבו על ידי כותבי הדו"ח, לא כולן תואמות את האופן בו רואים את הדברים מזמיני הדו"ח ברט"ג.

ביצוע וריכוז הסקר בשרון (לוגיסטיקה, הפעלת מתנדבים, תצפיות בשדה): **לאה ודובי בנימיני**

תכנון, הנחייה, ניתוח נתונים וכתובת הדו"ח: **אור קומאי, גיא פאר, טליה אורון, דובי בנימיני וגדי איש-עם**

בהשתתפות אגודת חובבי הפרפרים ובתמיכתה.

תקופת הסקר:

בשרון: 21.6.2019 – 15.4.2019;

בגליל העליון: 18.7.2019 – 30.5.2019

התנדבו לסקר (סריקות בשטח, לפי סדר האלפבית):

טליה אורון, פיקי איש שלום, ורה אלביץ, דובי בנימיני, לאה בנימיני, רחל בן ברית, צלילה בן דוד, רבקה בן יצחק, נדב ברקאי, לימור גפן, דוד חדש, עמי חן, אלון טולדו, הדס ילינק, אסתר יצהר עמרם, משה לאודון, נירית לביא אלון, טל לבנוני, הדס ליברייזר, דוד מוסקו, טל מלונא, ירון משען, אהוד סבירסקי, אפרת סטרטינר, בתיה עטר, ישראל פאר, נעמי פאר, רון פרומקין, אור קומאי, שלם קורמן, נועם קירשנבאום, נמרוד קראוס, דן קרית, נירה קרסנה ודפנה שחר.

בתי ספר בחדרה: בית הספר מוריה הודרך בשטח ע"י ישראל פאר בתאריך 21.6.2019.

תקציר



איור 1. נחשתן-הנמלים הגלילי. צולם ע"י טליה אורון.

סיכום זה מתאר את המגמות בגודל אוכלוסיית נחשתן-הנמלים הגלילי בשרון (מאז 2006) ובגליל העליון (מאז 2016), ומנתח את עונתיות מעוף הבוגרים. ברמה המקומית, מין זה מתרבה או מתמעט בעשרות אחוזים משנה לשנה, אולם ברמה האזורית ניתן להצביע על מגמות ארוכות טווח. נחשתן-הנמלים הגלילי הולך ומתמעט בשרון, בעיקר בשל קריסתה (ירידה של 96% בין השנים 2006-2019) של האוכלוסייה בסביבות שכונת חפצי-בה בחדרה והכחדתה של אוכלוסיית מתחם "אגרו-בנק" מדרום למחלף אולגה בשל בניית תכנית הפיתוח באזור מאיימות להכחיד את שארית

האוכלוסייה בחפצי-בה. עם זאת, התנודות הקיצוניות בגודל האוכלוסייה מצביעות על אפשרות להתאוששות מהירה אם וכאשר תנאי הסביבה יאפשרו זאת. בגליל העליון נצפתה ירידה כוללת של 4% בין השנים 2017-2019 בסך האוכלוסייה מארבעה אתרים, קרי סך האוכלוסייה בגליל העליון יציב בראיה הכוללת. בנוסף, סקר זה מצביע על תנודות חדות במועד תחילת, שיא וסוף עונת מעוף הבוגרים של נחשתן-הנמלים הגלילי בשרון, בעיקר באזורים היובשניים. יתר על כן, נתוני סקר 2006 בשרון (שנותחו מחדש עבור דוח זה) מצביעים על כך שהנקבות ממשיכות לעופף כשבוע-שבועיים לאחר היעלמות הזכרים, קרוב לוודאי בשל חיפושן המתמשך אתרי הטלה מתאימים (סמוך לקן לבוביות) לאחר ההזדווגות.



מבוא

נחושתן-הנמלים הגלילי (*Apharitis cilissa*; השם הישן: כחליל הגליל; איור 1) הוא מין נדיר, מוגן על פי חוק, שחי באירן, תורכיה, דרום לבנון וישראל (וייתכן שגם במדינות נוספות בלבנט; Welch et al., 2011), בה הוא מגיע בשרון לגבול תפוצתו הדרומי. את זחליו של כחליל זה מגדלות נמלים מהסוג לבובית (*Crematogaster*), ומכאן שהוא מירמקופילי אובליגטורי (קרי הוא תלוי בנמלים לקיומו). במישור החוף הלבוביות מקננות בשורשי וענפי שיחים רב-שנתיים כגון רותם המדבר ולענה חד-זרעית. בישראל שלוש אוכלוסיות נפרדות גיאוגרפית: בגליל העליון (גוש הרי מירון עד גבול לבנון), שם הוא מעופף בחודשים יוני-יולי, בצפון השרון (מנחל אלכסנדר ועד ג'סר א-זרקא), שם הוא מעופף בחודשים מאי-יוני (פרומקין, 2007) ובחרמון שם נמצאת אוכלוסיה קטנה במורדות המערביים של רכס שקד (תצפיות אישיות של גיא פאר ודובי בנימיני). נחושתן-הנמלים הגלילי מעופף בשטחים פתוחים (בעלי צמחיה נמוכה), בגליל העליון בשולי חורש ובשרון בחוליות מיוצבות למחצה, אך הוא זקוק לתמהיל בתי גידול: צמחי צוף נמוכים עבור הבוגרים, ושיחים בהם נמצאים קיני נמלים של מיני לבובית עבור הזחלים.

האוכלוסיה בגליל העליון התגלתה לראשונה בתצפיות ספורדיות, ונחשבה למקומית ושרידית (בנימיני, 2010¹). בשנת 2003, החל גדי איש-עם לעקוב מדי שנה אחר אוכלוסיה בנחל פער שבגליל העליון, ומצא כי באתר זה קיימת אוכלוסיה בת כמה עשרות פרטים של נחושתן-הנמלים הגלילי, וכן כי עונת המעוף שם נמשכת גם בחודש יולי ולא רק בחודש יוני, כפי שדווח בעבר עבור אוכלוסיית נחל מורן ומורדות הר מירון (בנימיני, 2010). החל משנת 2017, התגלו אוכלוסיות רבות נוספות בגוש הרי מירון (איור 2ב'), ממדרונותיו הדרומיים ועד גבול לבנון (אורן וחובריה, 2018). על כן, ניתן לקבוע כיום שאוכלוסיות נחושתן-הנמלים הגלילי בגליל העליון אינן "שרידיות".

האוכלוסייה בשרון נתגלתה בשנות ה-1990, ובשנים 2006-2007 נסקרה באופן יסודי כחלק מתסקיר השפעה על הסביבה של מיזם "שכונת הנחל" המתוכננת לקום בסמוך לשכונת חפצי-בה בחדרה (פרומקין, 2007). מסע הסברה ומאבק סביבתי של אגודת חובבי הפרפרים בישראל, החברה להגנת הטבע ופעילי סביבה נוספים השפיעו רבות על תכנית הבינוי של מתחם שכונת חפצי-בה, המתוכננת עתה כך שמרבית שטחה יישאר פתוח לטובת שימור נחושתן-הנמלים הגלילי. פרומקין (2007) חישב כי התכנית המוצעת תשמר כ-63.4% (בהשוואה לאומדן 2006) עד 71.6% (בהשוואה לאומדן 2007) מהאוכלוסייה.

בשנת 2011 התרחשה שריפה שכלתה שטח במזרח מתחם שכונת חפצי-בה, שהיה מאוכלס בצפיפות בנחושתנים בשנים 2006-2008. בשטח זה לא נצפו פרפרים מאז השריפה* (ראה תוספת בתחתית הסעיף). סקרי מדע אזרחי שנערכו בשרון בשנים 2017-2018 מצאו נחושתנים מעטים לעומת סקרי 2006-2007, וכן הצביעו על היכחדות באתרים שנבנו וחשש להכחדתו מקומיות באתרים אחרים כולל חלקים נרחבים מפארק השרון. במקביל לכך התגלתה אוכלוסיה גדולה יחסית בסמוך למאגר החלחול "נחלי המנשה" של מקורות (פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018). עם זאת, מאמצי דיגום משתנים והבדלים בעונת המעוף בין השנים לא אפשרו השוואה ישירה בין תוצאות סקרי 2006-2007 לסקרי 2017-2018. במקביל לכך, טליה אורון, גדי איש-עם ואיציק מרטינז בגליל העליון ערכו סקרי נחושתן-הנמלים הגלילי בשנים 2015-2018 (איש-עם ואורון, 2018; אורן וחובריה, 2018).

¹ המהדורה הראשונה של ספרו של בנימיני ראתה אור בשנת 1990, ומבוססת על תצפיות שנערכו עד אז.



מטרת סקר זה לבחון מגמות בגודל אוכלוסיות נחושתן-הנמלים הגלילי בזמן ובמרחב. פרטנית, נבחנה השאלה האם נחושתן-הנמלים הגלילי בשרון ממשיך להתמעט, כפי שהסיקו סקרים קודמים (פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018), והאם מגמה זו מאפיינת רק אוכלוסיות מסוימות (כגון אוכלוסיית חפצי-בה) או את כל אוכלוסיות הארץ. הבדלים במגמות בין חבלי ארץ שונים עשויים לשפוך אור על הגורמים למגמה זו, ולהציע דרכי התמודדות אפשריים.

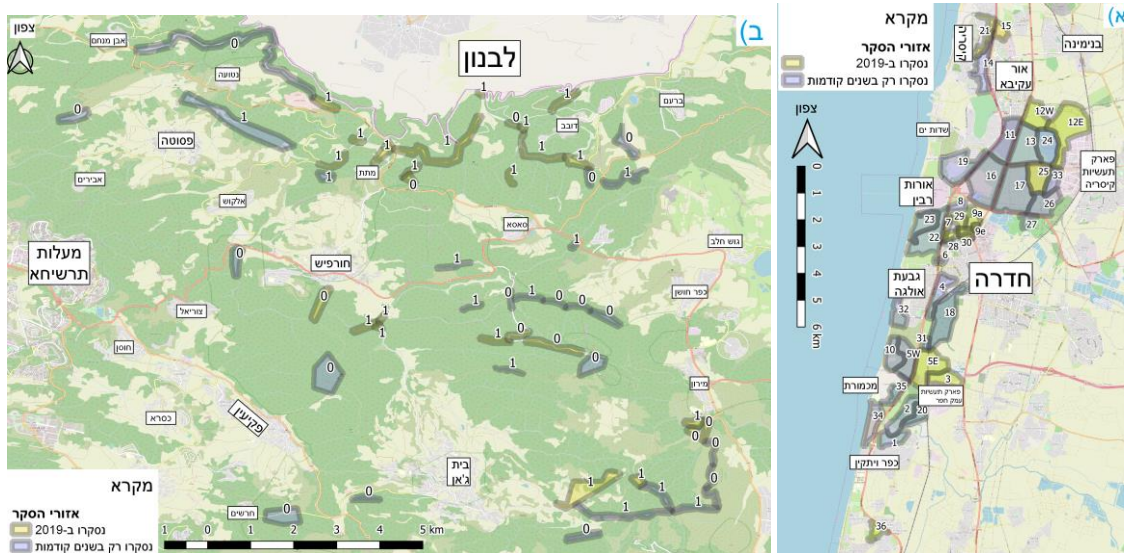
בנוסף לנתוני סקר 2019, סיכום זה כולל עיבוד נתונים מסקרי 2006, 2017 ו-2018 בשיטות סטטיסטיות המשקללות את ההבדלים בעונתיות ובמאמץ הדיגום, וכך מאפשרות לראשונה השוואה ישירה בין השנים והאתרים. כמו כן מובאים כאן נתוני הסקרים מהגליל העליון, מעובדים בשיטה דומה ומאפשרים לבחון שינויים בגודל אוכלוסיית נחושתן-הנמלים הגלילי בחבל ארץ זה, אך לא להשוותן במישרין לאוכלוסייתו בשרון, בשל הבדלים בשיטות הדיגום והניתוח כפי שיוסבר להלן.

שריפות ויישוב הנחושתן באזורים המדולדלים:

- באביב 2019 נצפה לראשונה פרט בודד באזור 3 שסבל מהשריפה האחרונה בשנת 2011. שמחנו על סימן ההתאוששות הזאת, גם מצב מקורות הצוף היה טוב ונצפו שם צמחים רבים של דרדרי קורים וניזרית חופית. השטח היה למעשה מוכן לתוכנית שהגינו על יישובו מחדש מהאוכלוסייה השופעת של אזור התעשייה בקיסריה. אבל ממש כאילו יד נעלמה ידעה על התוכנית שלנו ושוב שריפה ובדיוק באותו מקום. בדיקה שדובי בנימיני עשה בשטח העלתה שהשריפה התחילה מהכביש (הצתה / בדל סיגריה/ מדורה קטנה ?) ובדיוק מהעיקול ותחילת דרך העפר בין האזורים 3 ו- 4. בביקור חוזר אחרי הגשמים הראשונים נראו קיני נמלים ששרדו את השריפה אולם לא נצפו לבוביות אלא מינים אחרים שאיננו יודעים אם הם מירמקופילים. גם חלק מדרדרי הקורים שרדו בעיקר אלה שהיו קרובים לגושי אלת המסטיק ואשר שם עוצמת האש הייתה קטנה יותר. למרות שהשריפה כילתה את רב האזור היא לא פגעה בחגורת הצמחייה הקרובה לכביש כנראה בגלל מכבי האש שפעלו מהכביש ויכלו לרסס את האזור הקרוב אליו. כאן עולה שאלה שבינתיים אין לנו תשובה עליה: אם מכבי האש השתמשו במים בלבד אזי אין נזקים נוספים לצמחים, לנמלים ולפרפרים. אולם אם הם השתמשו בחומרים המיוחדים לכיבוי שריפות (כמו חומרי הריסוס מהאוויר) ברור שהחומרים האלה לא תוכננו כידידותיים לסביבה! (עלינו לבדוק זאת ולהמליץ לכוחות כיבוי להשתמש בחומרים ידידותיים לסביבה בשמורות הטבע – לדין והנחיות מרט"ג).
- למרות ה"מכה" שקיבלה תכנית היישוב מחדש באזור השריפה (בעיקר אזור 3). יש לדעתנו לתגבר גם את אזורי 4, 5 ו- 6 בהם נצפו בין אפס לפחות מעשרים פרפרים בכל העונה.
- התבקשנו על ידי רט"ג להגיש תכנית ל – RE ESTABLISHMENT = יישובו מחדש של נחושתן הנמלים הגלילי או תגבור האוכלוסייה המידלדלת שלו בחפצי-בה. כרגע אנו אוספים מידע על תכנית מקבילה בריטית של החזרת כחליל הנמלים "הגדול" שלהם – (*Maculinea arion*) שלבסוף הצליחה על ידי הבאת בוגרים משבדיה וכיום יש שם עשרות אוכלוסיות בריאות (נכון לשנת 2014).
- בסקר החדש של שנת 2020 עלינו לבצע השלמת מידע על אוכלוסיית הלבוביות בשטחים הנסקרים – משימה שלא עשינו עד כה.

שיטות

הסקר בשרון (איור 2א') התמקד השנה באזור מתחם חפצי-בה, ובחולות קיסריה בסמוך לאגן החלחול של מפעל "נחלי המנשה" של מקורות (אגם עונתי מלאכותי שנוצר בשל הטיית מי נחלים במטרה להעשיר מי תהום), בעיקר בשל איומי בנייה באזור זה. הסקר בגליל העליון (איור 2ב') התמקד השנה באזור הר מירון והר סאסא.



איור 2. מפת סקרי נחשת-הנמלים הגלילי בשרון (א'; מימין) ובגליל העליון (ב'; משמאל). בגליל העליון, הספרור מעיד על מציאת (1) או אי-מציאת (0) נחשתנים בכל מסלול, עד שנת 2019 (כולל).

בשרון הסקר נערך ע"י מתנדבי מדע אזרחי מקרב חברי אגודת חובבי הפרפרים בישראל, תכנית ניטור הפרפרים הלאומית (בעיקר חברי קהילת חדרה של החברה להגנת הטבע) והציבור הרחב. מתנדבי הסקר בשרון הונחו לחפש פרפרים בוגרים בהליכה חופשית במתחמים מוגדרים. בגליל העליון הסקר נערך ע"י תליה ארון, שחזרה על מסלולים קבועים לאורך העונה. בשל הבדל זה בשיטת הסקר, נתוני הסקר בגליל העליון נותחו באופן מעט שונה מנתוני הסקר בשרון, כפי שיוסבר להלן.

במהלך הסקר נעשה שימוש בישומון (אפליקציה) "סקר פרפרים", שפותחה ע"י חברת גלוקאד עבור סקרי המינים הנדירים של האגודה. האפליקציה שומרת את מיקום הטלפון מדי דקה, על מנת לתאר את מסלול הסריקה ולאפשר את כימות מאמץ הדיגום בסקר (האתרים שנסרקו ומשך הזמן שהושקע בסריקה). בנוסף לנתוני האפליקציה, נסמכנו גם על נתוני מסלולי פולארד המצויים בשטחי הסקר: מסלול נחל כזיב עליון (סמל מסלול TR082) ומסלול חפצי-בה צפון (סמל מסלול HD0017). נתוני מסלולים אלה דווחו למסד הנתונים של תכנית ניטור הפרפרים בישראל (תכנית לאומית לניטור פרפרים בישראל, 2019).

לצורך חישוב עונת הפעילות של נחשת-הנמלים הגלילי, מסלולי הסקר חולקו לשלושה אזורים ביוגיאוגרפיים, מצפון לדרום: א (גליל העליון; ב) השרון - בתי גידול לחים (הסמוכים לאגן החלחול של מפעל "נחלי המנשה"); ג) השרון - בתי גידול יובשניים. בכל אחד מהאזורים הללו הורץ מודל Regional GAM (Schmucki et al. 2016) על סמך הנתונים שלהם באופן בלתי תלוי בנתונים שהתקבלו מהאזורים האחרים. זאת על מנת לייצר עקומת פעילות (פנולוגיה) מהימנה לכל אזור, וממנה להפיק הערכה בת השוואה של צפיפות הפרפרים.



בשרון, על מנת לשקלל את מאמץ הדיגום, קלט המודל היה מספר הפרפרים לשעת סריקה, באקסטרפולציה כלפי מעלה. לדוגמה, אם במסלול שנמשך עשרים דקות נצפה נחושתן נמלים גלילי אחד, אז הקצב הממוצע הוא שלושה פרפרים לשעה עבור אותו אתר ותאריך, אך אילו הסוקרים באותו אתר היו ממשיכים בסריקה עשר דקות נוספות מבלי לצפות בנחושתן נוסף, אז קצב הפרפרים הממוצע היה יורד לנחושתן בחצי שעה, כלומר שני נחושתנים לשעה. הפלט הצפוי של המודל הוא עונת פעילות בוגרי נחושתן-הנמלים הגלילי (שפע יחסי לאורך העונה) וכן אומדן שפע הפרפרים באתר. השפע היחסי מתאר את חלקו היחסי בשפע הפרפרים של כל תאריך בעונה כולה, ומסתכם ב-1 בכל עקומה (צירוף של שנה ואזור). לדוגמה, בעונה בת שלושה ימים, השפע היחסי יכול להיות 0.25 ביום הראשון, 0.5 ביום השני ו-0.25 ביום האחרון (בסך הכל 1). מדד השפע הוגדר כסך הפרפרים שהיו צפויים להימצא באתר במשך העונה כולה אילו היה נערך בו ניטור בן שעה מדי שבוע, וחישובו תלוי בעונת מעוף הבוגרים של המין, שעשויה להשתנות בין בתי גידול לחים ויובשניים ובין שנים. נדגיש, כי מדד השפע אינו מתאר את גודל האוכלוסייה המדויק אלא את סך התצפיות הצפויות בנחושתנים, בין אם מדובר בפרטים שכבר נצפו בביקור קודם באתר ובין אם לא. עם זאת, ממחקרו של פרומקין (2007) עולה כי שיעור הלכידות החוזרות של נחושתנים מסומנים עומד על 4.2% בלבד כאשר נערכו תצפיות בהפרשים של יומיים עד ארבעה ימים, ומכאן שהסיכוי לצפות שוב באותם הפרטים בביקורים חוזרים היא נמוכה מאוד². יתרה מזאת, היות שהסוקרים אינם מכסים את כל בית הגידול אלא רק חלק ממנו, לא ניתן לכמת במישרין את גודל האוכלוסייה מנתוני הסקר, ואנו נדרשים לפלט מודלים בין כה וכה. בהתאם, מדד אפקטיביות הסריקה הוגדר כחלק היחסי של העונה שנוטר באזורים אלה, בהשוואה לחלק היחסי שהיה מנוטר אילו כל אזור היה מנוטר במשך שעה אחת לשבוע. חישוב מדד זה תלוי בעונתיות – סריקה בשיא העונה מכסה חלק יחסי גדול יותר מהעונה כולה מאשר סריקה בראשית העונה או בסופה.

בגליל העליון, קלט המודל היה מספר הפרפרים שנצפו במסלול בפועל, ללא תיקון למשך ההליכה במסלול – וזאת, כאמור, משום שבגליל העליון הספירה נעשתה במסלולים קבועים ללא הליכה חופשית ואין צורך לתקן את הספירה למאמצי דיגום שונים בין ביקורים.

לשם השוואה בין מצב הפרפר כיום לעומת מצבו בעבר, הושונו נתוני הסקר בשרון עם הנתונים מסקרי 2006, 2017 ו-2018 (פרומקין, 2006; פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018). בדומה, נתוני הסקר בגליל העליון הושונו לנתוני סקרי 2015-2018 (איש-עם ואורון, 2018; אורון וחובריה, 2018). תוצאות סקרים אלה עובדו מחדש לפי השיטות המתוארות לעיל, במטרה להפיק מדד שפע מתוקן לעונתיות ולמאמץ הדיגום, באופן שיאפשר השוואה בין השנים השונות.

כמו כן, נערכו בדיקות גנטיות על מנת לבחון האם אוכלוסיות נחושתן-הנמלים הגלילי בגליל ובשרון אכן שייכות לאותו המין או שמא מדובר במינים שונים הקשים להבחנה מורפולוגית (מינים קריפטניים). לשם כך, בשנת 2018 נלכדו ארבעה פרטים (שניים מהגליל, ע"י טליה אורון וגדי איש-עם, ושניים מהשרון, ע"י דובי בנימיני), בהיתר מרשות הטבע והגנים (מס' היתר 41948), ונשלחו על ידי דובי בנימיני לד"ר Roger Vila ממכון Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-UPF) בברצלונה, ספרד, לצורך ריצוף של הגן המיטוכונדריאלי COI.

² ייתכן שבשל תוחלת חיים קצרה מאוד של הבוגרים, אולם בגליל העליון נצפו פרטים קרועים ושחוקים רק החל מאמצע העונה. שיעור לכידות חוזרות נמוך מלמד גם על גודל האוכלוסייה, שהייתה גדולה משמעותית ב-2006 לעומת 2019 (ראו להלן).



תוצאות

35 מתנדבים השתתפו בסקר תוך הזדהות בשמם (בעיקר באמצעות יישומון הסקר; ראו רשימת שמות בעמוד הראשון). בסך הכל (בשרון וגליל יחד) נסרקו 160,987 מ' במשך 10,246 דקות בחיפוש אחר נחשתן-הנמלים הגלילי. אורך ומשך המסלולים שנסרק מהווה הערכת חסר, שכן בחלק מהמקרים סוקרים לא השתמשו ביישומון הסקר. טבלה 1 (בעמ' הבא) מסכמת את מאמץ הדיגום בסקרי נחשתן-הנמלים הגלילי בשנים 2006, 2007 (פרומקין, 2007), 2017-2019 (פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018). נתוני 2006 לא נלקחו במישרין מהכתוב בסיכום הסקר (פרומקין, 2007) אלא מתוך קבצי ה-GIS המקוריים שנשמרו ע"י גיא פאר ונותחו מחדש ב-2019. היות שהנתונים הרלוונטיים נמצאו רק עבור חלק מהמסלולים שנדגמו בשנת 2006, המוצג בטבלה מהווה הערכת חסר. אומדן משך המסלולים ותאריכי הסריקה הראשונה והאחרונה בשנת 2007 נלקחו מהכתוב בסיכום הסקר (פרומקין, 2007).

מסלולי הסקר ומיקומי הפרפרים זמינים כקבצי מערכת מידע גיאוגרפית (GIS), בתבנית shapefile (עבור ArcGIS), בתבנית geopackage (תבנית אוניברסלית) ובתבנית kml (עבור Google Earth). קבצים אלה כוללים מידע על מועדי הביקורים, משך המסלולים ואורכם.

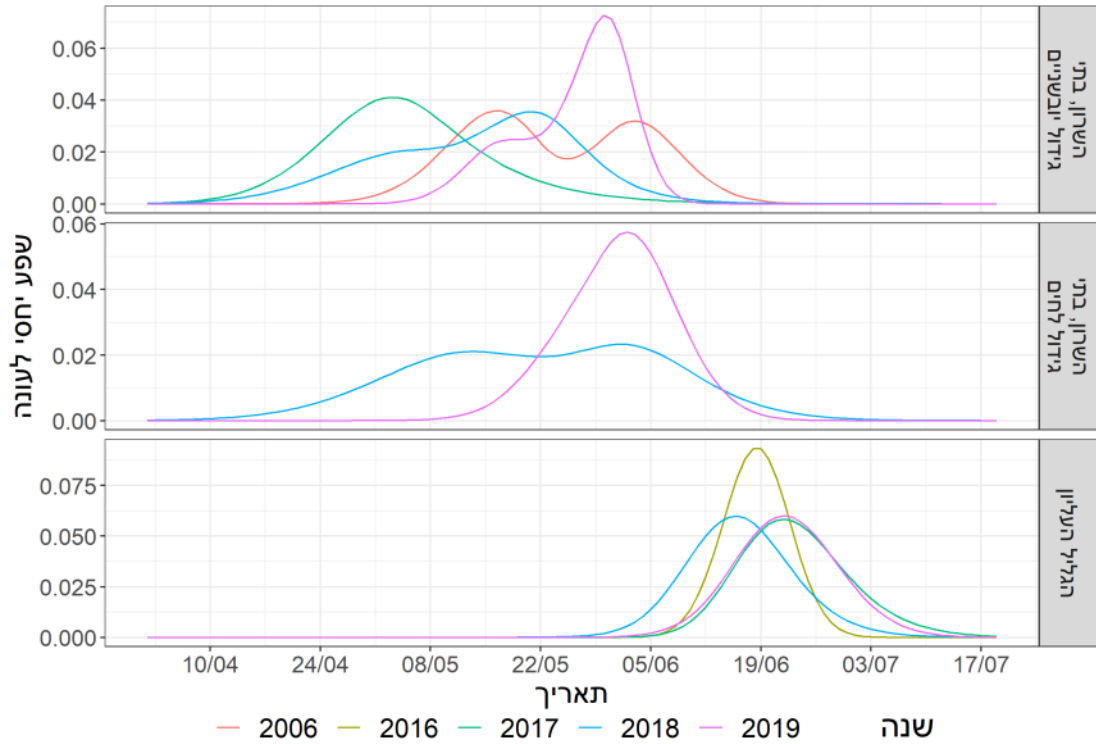


שנה	יום הסריקה הראשון	יום הסריקה האחרון	אורך מסלולי הסריקה (ק"מ)	משך מסלולי הסריקה (דק')	מס' נחושתני הנמלים הגליליים שנצפו
2006	7.5.2006	13.6.2006	96	4699	906 (חפצי-בה: 662)
2007	13.5.2007	10.6.2007	[לא ידוע]	36,000 בקירוב	1335 (חפצי-בה: 852)
2017	5.5.2017	20.6.2017	128	9192	132 (חפצי-בה: 104)
2018	28.4.2018	6.6.2018	105	4856	190 (חפצי-בה: 37)
2019	בשרון: 15.4.2019 בגליל: 30.5.2019	בשרון: 21.6.2019 בגליל: 18.7.2019	בשרון: 119 בגליל: 42	בשרון: 8604 בגליל: 1642	בשרון: 372 (חפצי-בה: 20) בגליל: 608

טבלה 1. מאמצי הדיגום ותוצאות גולמיות בסקרי נחושתני-הנמלים הגלילי בשרון (ב-2019, גם בגליל) בהם נשמר פירוט אודות מאמץ הדיגום (הערכת חסר, שכן חלק מהסוקרים לא דיווחו את מאמץ הדיגום). בשל הבדלי מאמץ הדיגום והעיתוי העונתי בין הסקרים, אין להתייחס למספר הנחושתנים שנצפו כאינדיקציה ישירה לגודל האוכלוסייה באותה עת (ראו מדד השפע בנספח א' ובאיורים 13-18).



עונת מעוף הבוגרים של נחושתן הגלילי לפי חבל ארץ ובית גידול



איור 3. עונת הפעילות של נחושתן-הנמלים הגלילי בגליל העליון ובשרון בשנים 2006, ו-2016 עד 2019. השפע היחסי הוא החלק היחסי של כל תאריך מסך הפרפרים הצפויים להיראות בעונה כולה, והוא מסתכם ב-1 בכל שנה. השפע היחסי ניתן להשוואה רק בין תאריכים שונים באותה העקומה (צירוף של שנה ואזור) ולא בין שנים או אזורים.

עונת מעוף הבוגרים של נחושתן-הנמלים הגלילי חושבה לחוד עבור האזורים הלחים בשרון (אלו הסמוכים לאגן החלחול של מפעל "נחלי המנשה"), עבור האזורים היובשניים בשרון (יתר האזורים) ועבור הגליל העליון, בכל השנים עבורן היו די נתונים לשם כך (איור 3). בשרון, בבתי הגידול היובשניים העונה מתחילה כשבוע ומסתיימת כשבועיים לפני בתי הגידול הלחים, ומכאן שעונת המעוף בבתי הגידול הלחים ארוכה יותר בשבוע בקירוב לעומת בתי הגידול היובשניים. בשרון עונת מעוף הבוגרים מתחילה במרבית השנים במחצית השנייה של אפריל, מגיעה לשיאה לרוב במהלך חודש מאי ומסתיימת בדרך כלל במחצית הראשונה של חודש יוני. לצד קווים כלליים אלה, בולטות השנים 2017 (איור 3, בירוק) ו-2019 (איור 3, בוורוד), בהן העונה בשרון החלה מוקדם מאוד (המחצית הראשונה של אפריל) ומאוחר מאוד (ראשית מאי), בהתאמה.

לעומת זאת, עונת המעוף בגליל העליון עקבית יחסית בין שנים, ומאוחרת בכחודש-חודשיים לעומת השרון. הנחושתנים הבוגרים מגיחים בגליל בראשית יוני ומעופפים עד המחצית הראשונה של חודש יולי. שיא העונה חל בשבוע השלישי-רביעי של יוני, לרוב בסביבות ה-18-25 בחודש בקירוב. בניגוד לשרון, בגליל העליון השנים 2017 ו-2019 מאופיינות בעונת מעוף בוגרים דומה מאוד (איור 3).

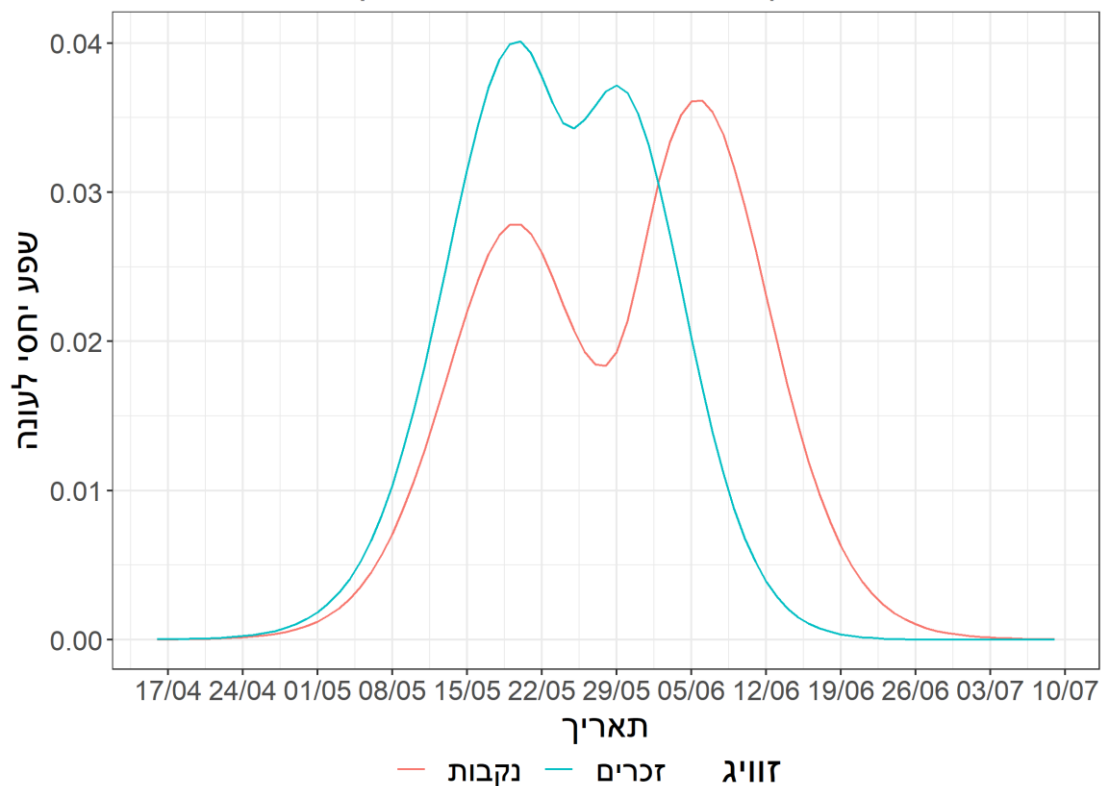
בשנת 2006, הסוקרים זיהו את הזוויג של חלק ניכר מהנחושתנים שנצפו. עובדה זו אפשרה לשרטט עקומת עונת מעוף בוגרים שונה עבור כל זוויג (איור 4). בעוד שעונת המעוף בשנה זו החלה בשרון בשבוע האחרון של אפריל עבור שני הזוויגים, הנקבות הוסיפו לעופף כשבוע-שבועיים לאחר הזכרים – עד סוף יוני ואף ראשית יולי. זאת, בסתירה מסוימת לעקומה



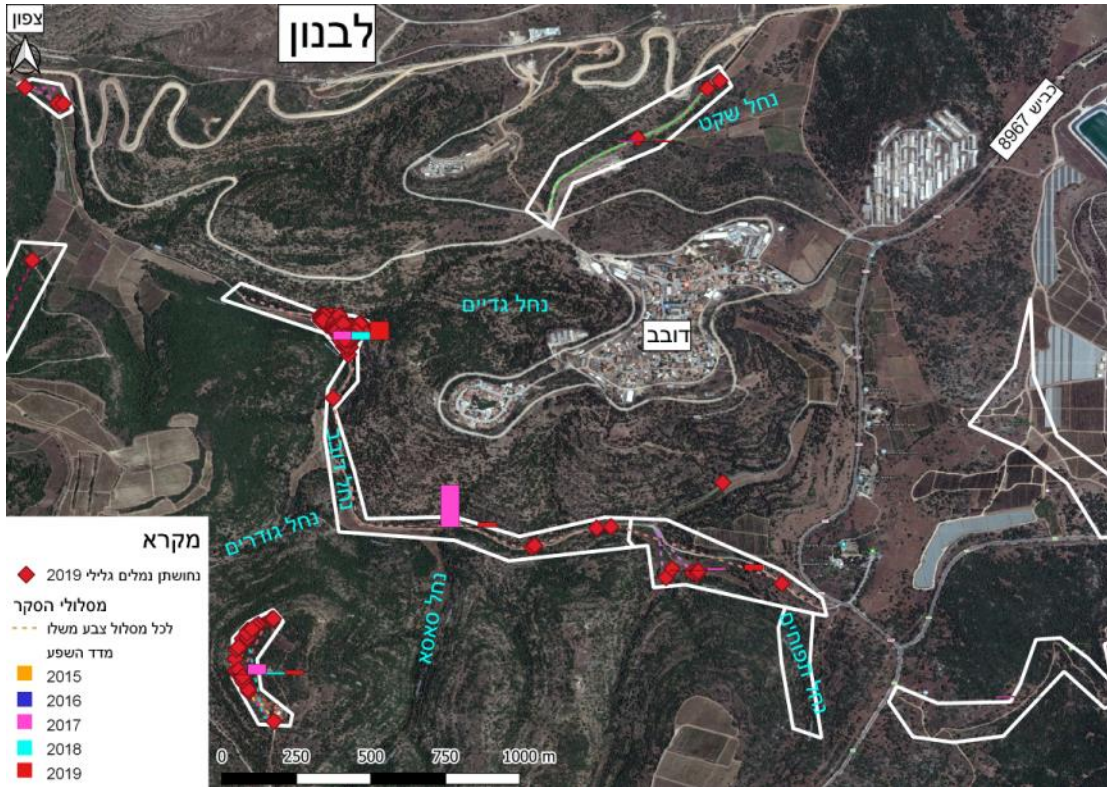
שהתקבלה מנתוני כלל הנחושתנים (ללא הפרדה לפי זווּיג וכולל נחושתנים שזווּיגם לא הוגדר) עבור שנה זו (איור 3), לפיה עונת מעוף הבוגרים הסתיימה בשרון בשנת 2006 בערך ב-25-20 ביוני. שני הזווּיגים הגיעו לשיא ראשון משותף ב-22-15 במאי, בעוד ששפע הנקבות הגיעו לשיאו (השני והגבוה יותר) בשבוע השני של יוני, כאשר הזכרים התמעטו במהירות.

ממצאי הבדיקה הגנטית קבעו כי רצף הגן COI זהה בכל ארבעת הפרטים שנבדקו, ומכאן ששתי האוכלוסיות נפרדו זו מזו לפני לא יותר מעשרת אלפים שנה. דהיינו, נחושתני-הנמלים הגליליים בגליל העליון ובשרון שייכים למין אחד. ההבדלים בעיתוי ובמשך עונת המעוף ביניהם (איור 3) הם כנראה הבדלים אקוטיפיים, הנובעים מהשוני בתנאי הסביבה בין הגליל העליון לבין השרון.

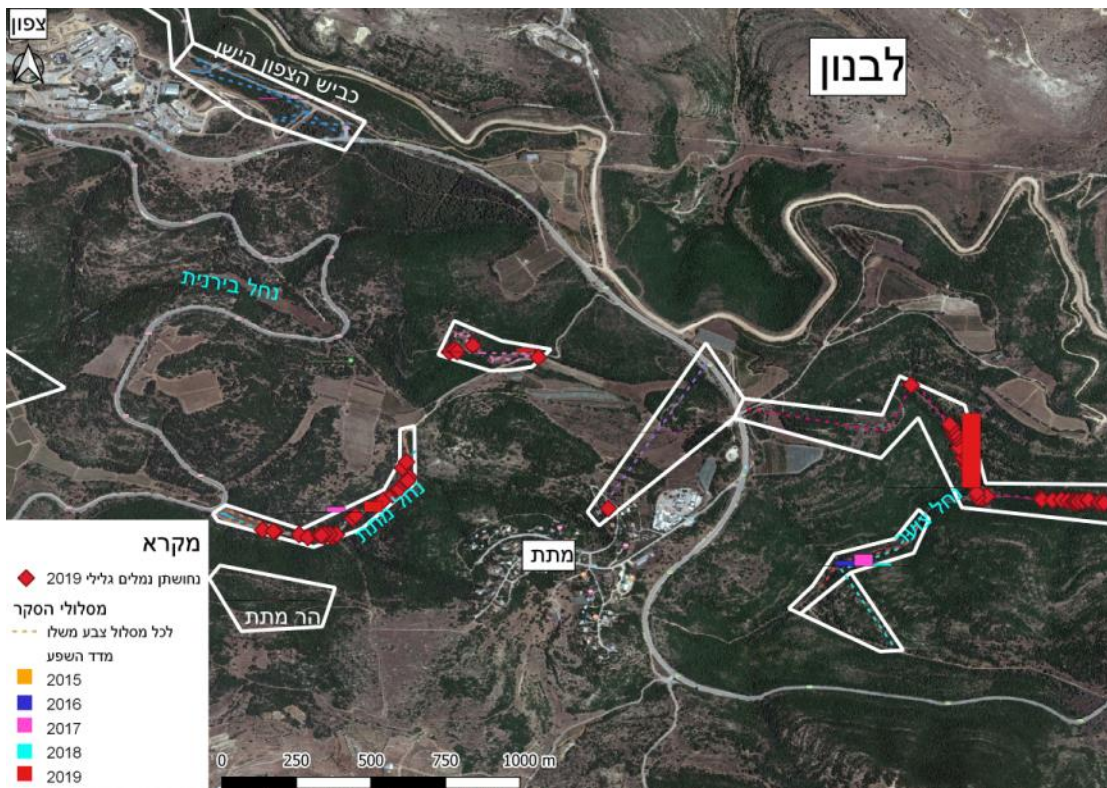
עונת מעוף הבוגרים של נחושתני הנמלים הגלילי בחלוקה לזווּיגים - נתוני 2006 בשרון



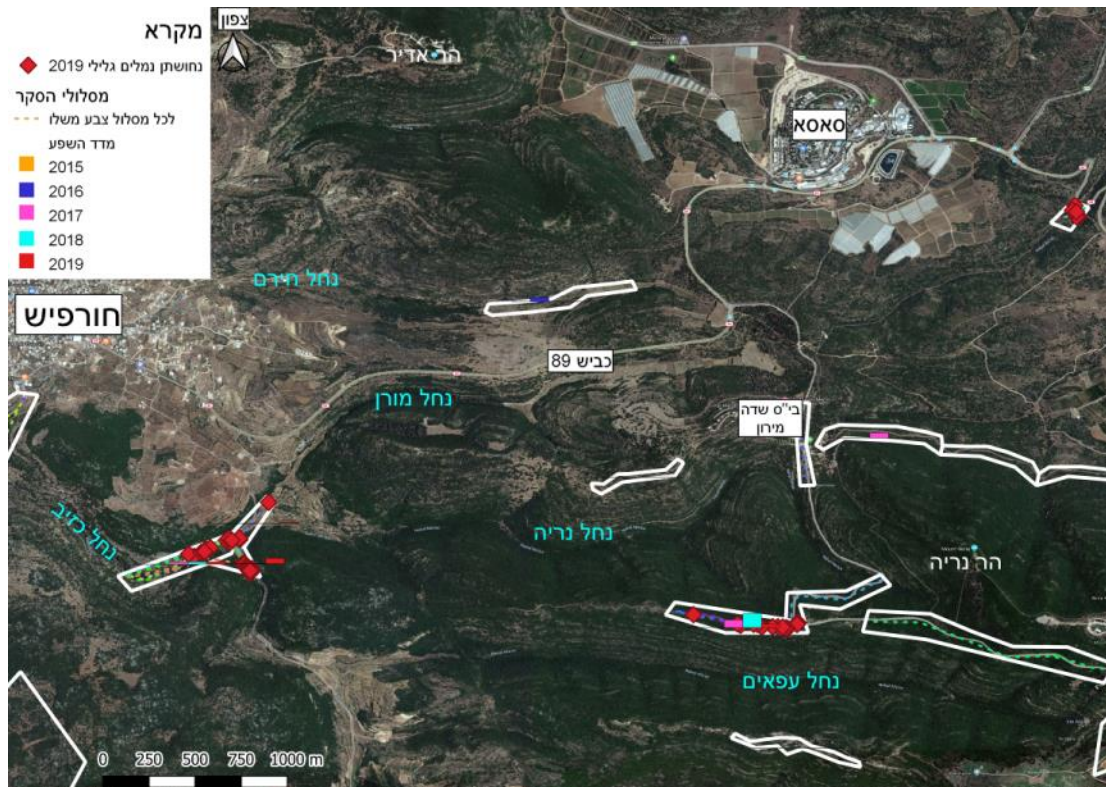
איור 4. עונת מעוף הבוגרים של נחושתני-הנמלים הגלילי בשרון בשנת 2006, בחלוקה לזווּיגים. השפע היחסי ניתן להשוואה בין תאריכים שונים בקרב אותו זווּיג אך לא בין הזווּיגים.



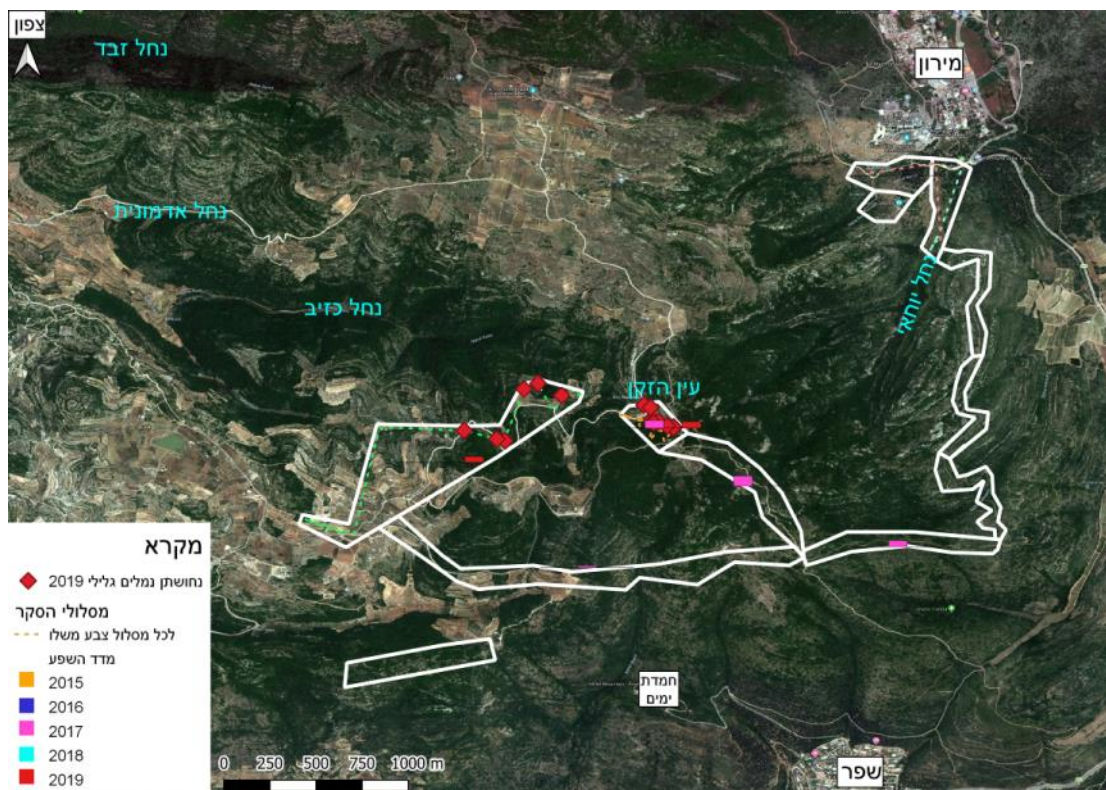
איור 5. מדד השפע (מספר הנחושתיים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) היחסי בין שנים בסמוך למושב דובב. העמודות מייצגות את מדד השפע בשנים השונות.



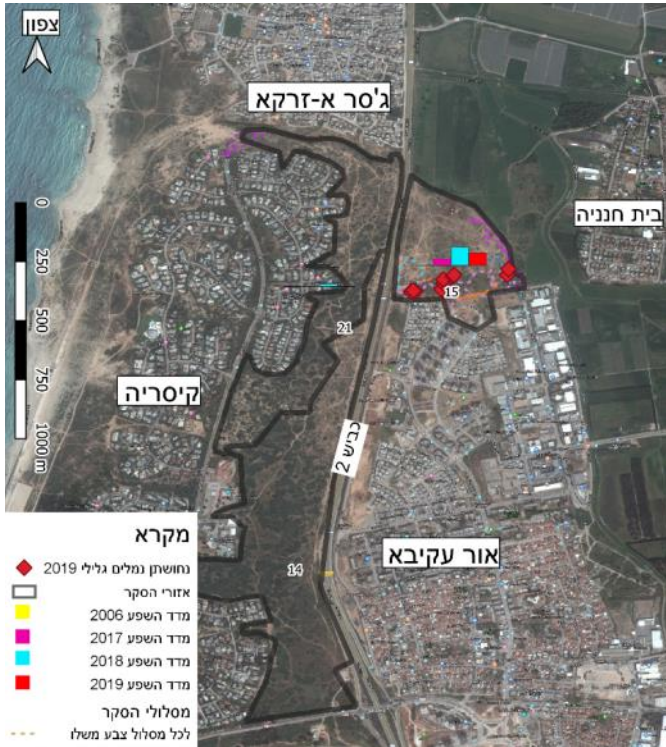
איור 6. מדד השפע (מספר הנחושתיים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה מדי שבוע) היחסי בין שנים בסמוך לישוב מתת. העמודות מייצגות את מדד השפע בשנים השונות.



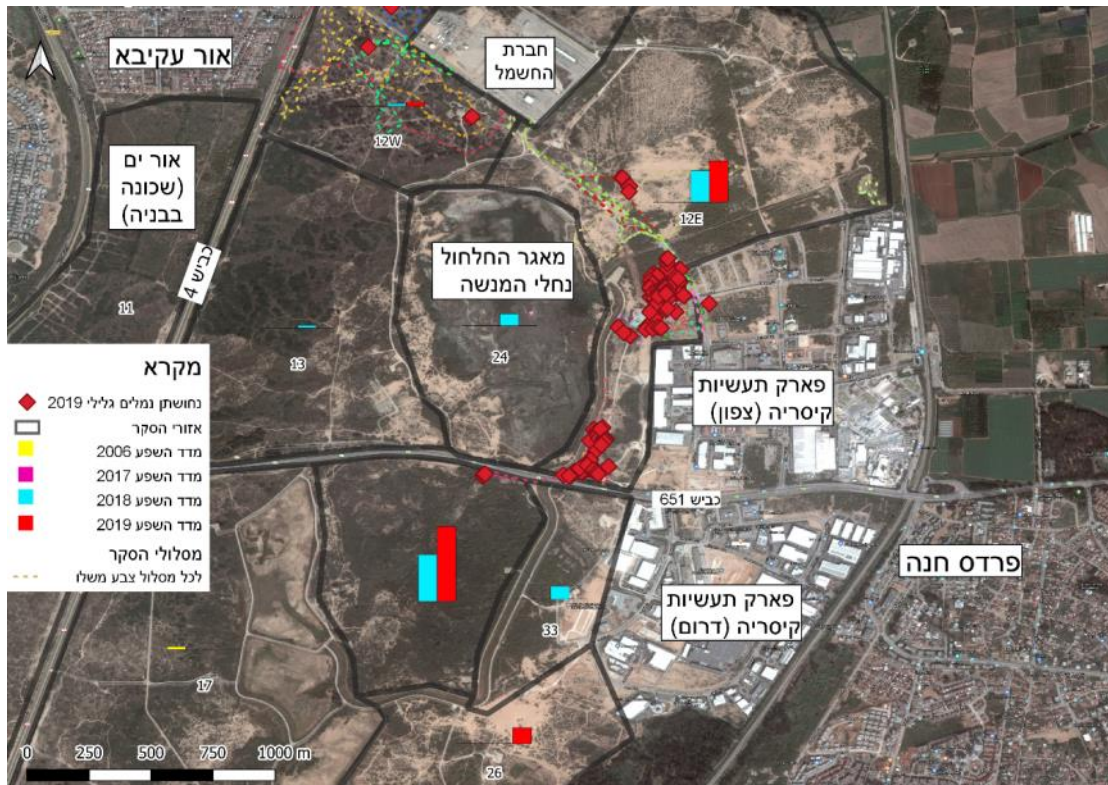
איור 7. מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה מדי שבוע) היחסי בין שנים בסמוך לקיבוץ סאסא ולחורפיש. העמודות מייצגות את השנים השונות.



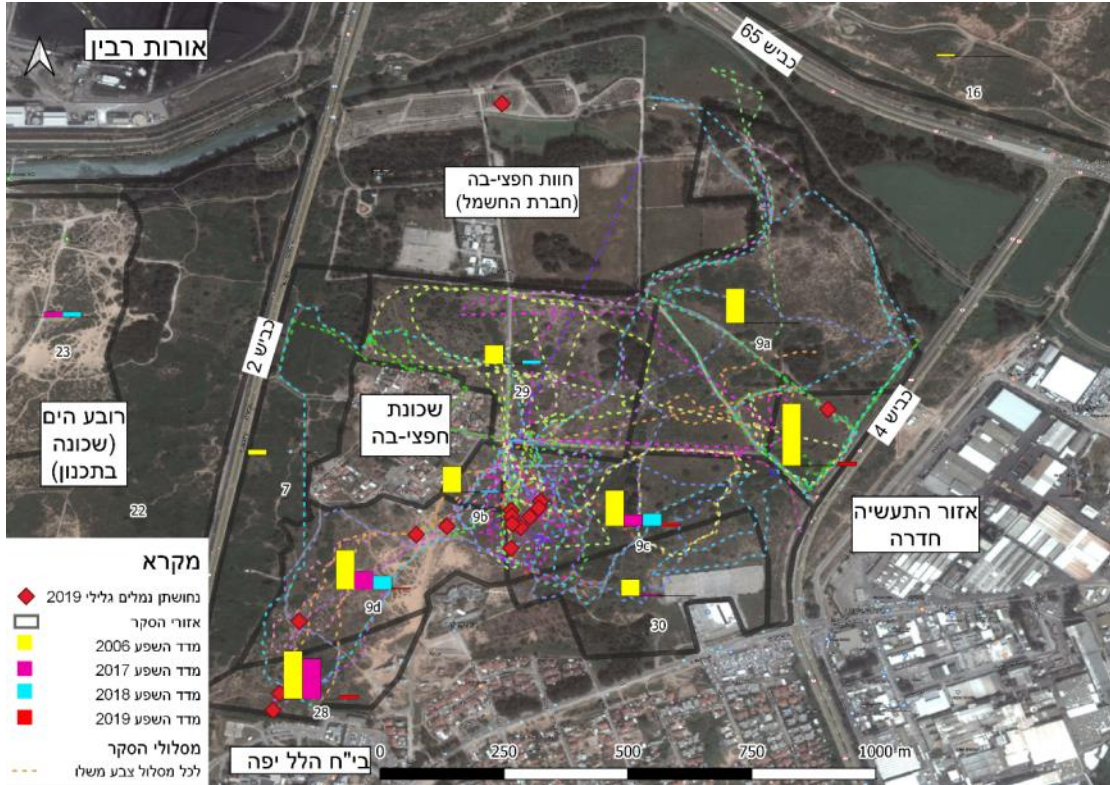
איור 8. מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה מדי שבוע) היחסי בין שנים בסמוך למירון, שפר ובית ג'אן (ממערב לשטח המוצג במפה). העמודות מייצגות את השנים השונות.



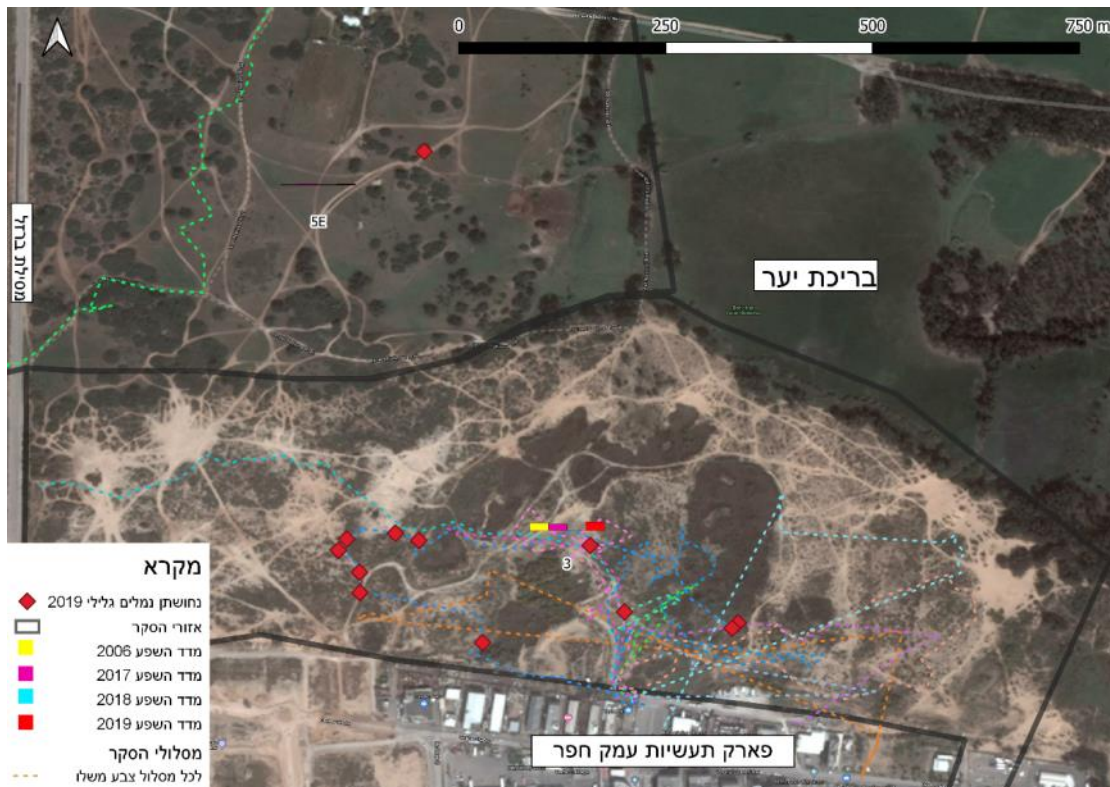
איור 9. (משמאל) מדד השפע (מספר הנחשתיים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) היחסי בין אור עקיבא, קיסריה וג'סר א-זרקא. העמודות מייצגות את השנים השונות.



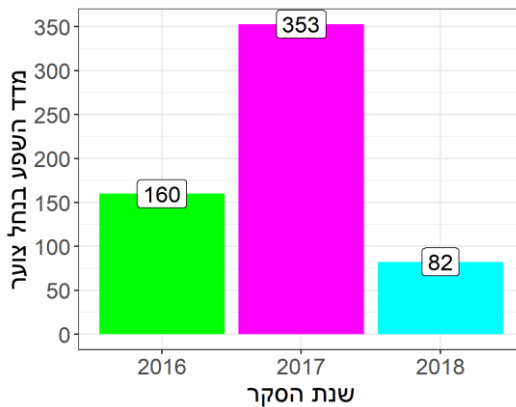
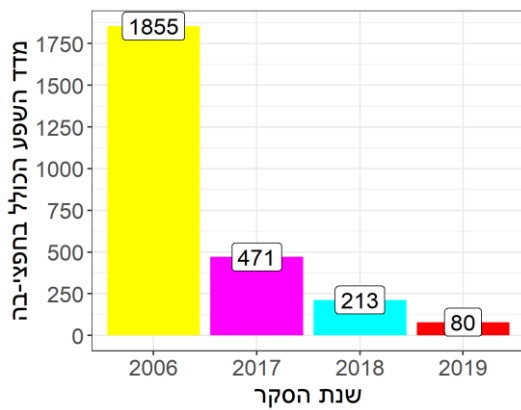
איור 10. מדד השפע (מספר הנחשתיים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) היחסי בסמוך למאגר החלחול של נחלי המנשה, ליד פארק התעשיות קיסריה ואור עקיבא. באתר 26 נמסר השנה מידע על תצפיות ללא מיקום מדויק ולכן חושב בו מדד השפע ללא מפת מסלול ותצפיות נכחשתיים-הנמלים הגלילי. ראו איור 15 לסך מדד השפע באתרי האזור.



איור 11. מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) היחסי בסמוך לשכונת חפצי-בה בחדרה. ראו איורים 16 ו-18 לסך מדד השפע באזור חפצי-בה. העמודות מייצגות את השנים השונות.

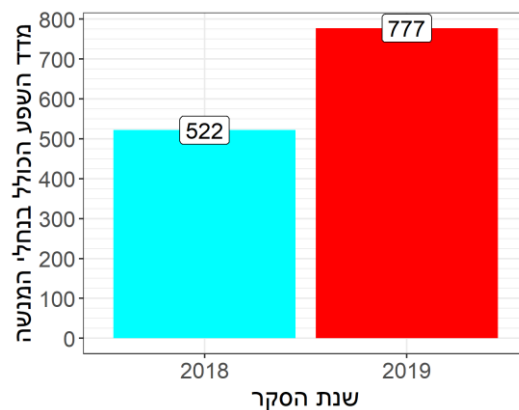
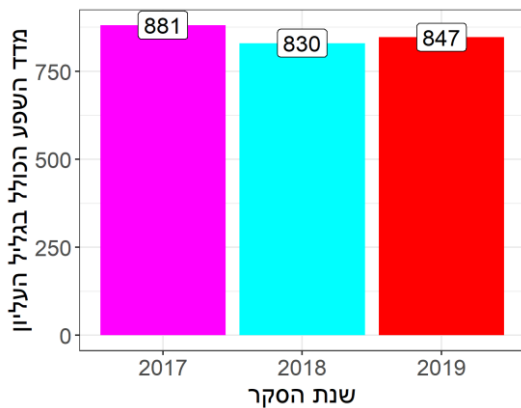


איור 12. מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) היחסי בסמוך לפארק התעשיות עמק חפר. ראו איור 17 לסך מדד בשפע באזור. העמודות מייצגות את השנים השונות.



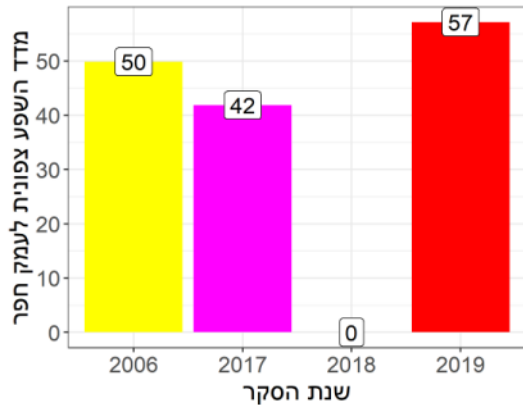
איור 16. סך מדדי השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) באתרים הסמוכים לשכונת חפצי-בה בחדרה, המופיעים במפה באיור 10: גבעות הכורכר (7), האזור המיועד לשימור (9a, 9c, 9d), הפארק האינטנסיבי (9b), שטחי הבניה של שכונת הנחל מצפון (29) ומדרום (30) לשכונת חפצי-בה הקיימת ושטחי הרחבת בי"ח הלל יפה (28).

איור 13. מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה מדי שבוע) בנחל צוער בגליל העליון.



איור 14. סך מדדי השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה מדי שבוע) בארבעה אתרים שנסקרו בשנים 2017-2019 בגליל העליון: נחל כזיב עליון (מסלול ניטור קבוע שסמלו TR082), רכס המנדטורי, הר סאסא ומפגש הנחלים דובב-גדיים.

איור 15. סך מדדי השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) בשלושה אתרים בחולות קיסריה המופיעים במפה באיור 9: צפ'-מז' לפארק התעשיות קיסריה (אזור 12E), מז' לאור עקיבא (אזור 12W) וחלקו הדרומי של אגן החלחול נחלי המנשה (אזור 25).



איור 17 (משמאל). מדד השפע (מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) בחולות מצפון לפארק התעשיות עמק חפר, המופיעים במפה באיור 12. מדד השפע "אפס" בשנת 2018 נובע כנראה ממאמץ דיגום לקוי ומיעוט הנחושתנים באותה שנה ולא מהכחדה מקומית.

מדד השפע (אומדן מספר הנחושתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה מדי שבוע) מוצג באיורים 5-8 (בגליל העליון) ובאיורים (9-12). איורים 12-16 מסכמים את מדד השפע ממספר אתרים מאותו אזור.

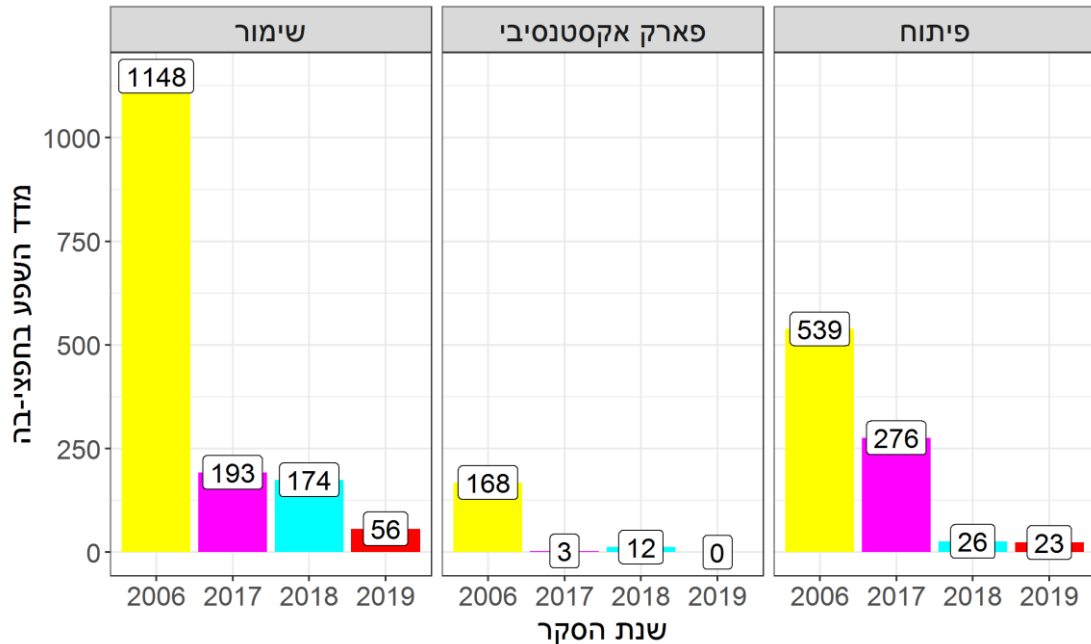
צפיפות אוכלוסיות נחושתן-הנמלים הגלילי משתנה מאוד בין אתרים ובין שנים (איורים 5-12), אפילו באותו חבל ארץ (הגליל העליון לעומת השרון). בגליל העליון, ניכרת ירידה מתונה בת 4% במדד השפע בין השנים 2017-2019 (איור 14). לעומת זאת, בנחל צוער, האתר היחיד בגליל העליון בשנת 2016 שנסקר גם לאחר מכן, מצביע על עליה חדה (פי 1.21) במדד השפע בין השנים 2016 ו-2017, ובשנת 2018 ירידה בת 77% (איורים 6 ו-13).

בשרון, ניכרת עליה בת 49% בין השנים 2018-2019 בבתי הגידול הלחים (איורים 10 ו-15), לעומת ירידה של 62% באותה תקופה בחפצי-בה – אוכלוסיה שמגיעה לירידה בת לא פחות מ-96% מאז 2006 (איור 16). לצד זאת, השנה נצפה פרט אחד של נחושתן-נמלים גלילי בשטח 9e, המיועד לשימור אך נשרף בשנת 2010 – לראשונה מאז השריפה וחרף סריקות שנתיות בשנים 2011 (פאר, נתונים שלא פורסמו) ו-2017-2018 (פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018). לעומת זאת, בשטחים מצפון לפארק התעשיות עמק חפר, ניכרת יציבות במדד השפע בין השנים 2006-2019 (איורים 12 ו-17), כאשר היעדר התצפיות בנחושתנים שם בשנת 2018 (קומאי וחובריו, 2018) נעוץ, קרוב לוודאי, במאמץ דיגום לקוי (מיעוט סריקות ו/או תזמון עונתי לא מוצלח) באותה שנה ולא בהכחדה מקומית וישוב מחדש.

בחינה של אוכלוסיית נחושתן-הנמלים הגלילי בחפצי-בה לפי יעוד השטחים לשימור או לפיתוח מעלה כי בשטחים המיועדים לשימור (9a, 9c-9e ו-7 באיור 11) חיים כ-71% מסך הנחושתנים בעוד שבשטחים המיועדים לפיתוח (28-30 באיור 11) מתקיימים יתר הנחושתנים. בשטח המיועד לפארק אינטנסיבי (9b באיור 11) לא מתקיימים נחושתנים כלל (איור 18). מאמץ הדיגום בשטח זה עמד על 19% מזה שהיה מתקבל מסריקה בת שעה מדי שבוע (לפי פרוטוקול פולארד), בדומה למאמץ הדיגום ביתר השטחים בחפצי-בה בהם נצפו נחושתנים (5%-25%). מכאן שהיעדר התצפיות באזור זה כנראה אינו נובע ממאמץ דיגום לקוי בלבד. בדומה לכך, שיעור הנחושתנים בשטח המיועד לפיתוח עמד על 29% גם בשנת 2006, אך בשנת 2017 שיעורם היה 58%, ובשנת 2018 עמד על 12% בלבד.



אורון וחובריה (2018) סברו שרעיה עלולה לפגוע בנחשתן-הנמלים הגלילי, בהתאם להשוואת גודל האוכלוסייה בנחל חירם (בו רעה עדר בקר בשנת 2016) לגודל האוכלוסייה בנחל צוער (בו לא רעה בקר באותה שנה). בתיקון לאורכי המסלולים ובשקלול התזמון העונתי, נמצא כי מדד השפע ל-100 מ' בנחל צוער בשנת 2016 הוא 32 (מדד שפע של 500, 160 מ' מסלול) לעומת 10.6 (מדד שפע של 127, 1200 מ' מסלול) בחירם. דהיינו, צפיפות הנחשתנים בצוער ב-2016 הייתה גבוהה פי שלושה מאשר בחירם. בספירת מספר הנחשתנים המוחלט שנצפה הפער היה פי 3.4 (209 בצוער לעומת 62 בחירם).



איור 18. מדד השפע (מספר הנחשתנים שהיו נצפים אילו הייתה נערכת סריקה בת שעה (מדי שבוע) באזור שכונת חפצי-בה בתלזה ליעוד השטח בתכנית הפיתוח).

דיון

מסמך זה מציג לראשונה את תוצאות סקרי 2006, 2017-2019 בשרון, ואת תוצאות סקרי 2016-2019 מהגליל העליון, תחת אמת מידה אחת ובת השוואה (בכל חבל ארץ לחוד), באופן המאפשר לכמת את התנודות החדות בצפיפות האוכלוסייה בין אתרים ושנים (איורים 5-12). **חרף התנודות הקיצוניות בגודל האוכלוסייה, ניכרת מגמת התמעטות חדה ומדאיגה באוכלוסיית נחשתן-הנמלים הגלילי בשכונת חפצי-בה (ירידה בת 83% מאז 2017 ו-96% מאז 2006; איור 16).** על אף העלייה בצפיפות האוכלוסייה בשטחים הסמוכים לאגן החלחול של מפעל נחלי המנשה (49% תוך שנה), אוכלוסיה זו השנה (2019) עודנה קטנה יותר ב-56% מכפי שהייתה אוכלוסיית חפצי-בה בשנת 2006 (איורים 15-16). יתרה מזאת, פארק התעשיות קיסריה מתוכנן להתרחב מערבה וכך להכחיד את ריכוזי אוכלוסיה זו שנצפו בסמוך לתעלת הניקוז של "נחלי המנשה", הנמצאת ממערב לפארק התעשיות (איור 10). זאת, בנוסף לתכניות הפיתוח בסמוך לשכונת חפצי-בה (תכנית "שכונת הפרפרים" ותכנית ההרחבה של בי"ח הלל יפה), שהשונות הגבוהה בשיעור הנחשתנים החיים בהם (איור 18) לא מאפשרת לאמוד במדויק את הפגיעה שתגרם לנחשתנים. הסיבה לכך היא כנראה שלא ניתן להפריד את חפצי-בה לאוכלוסיות משנה לפי יעוד הקרקע, אלא מדובר באוכלוסייה אחת שמשתמשת בשטחים השונים בשיעורים משתנים בין שנים ולאורך העונה. לדוגמה, בשטח 28 (איור 11) מצפון לבית החולים הלל יפה ישנו שקע בו מתנקזים מי גשמים ובו צומחים צמחי צוף, אך לא גדלים בו שיחים בהן עשויות לקנן לבוביות – ומכאן שהבוגרים עשויים



לשתות צוף בשטח זה (ואכן נצפו שם במספרים גדולים בשנת 2006) אך אין בו שיחים שעליהן יכולות הנקבות להטיל את ביציהן. ייבוש שקע הניקוז בשנים האחרונות יכול להשפיע על סביבתו בשל מיעוט מקורות הצוף באזור.

התוצאות המוצגות כאן מצביעות באופן כמותי על התמעטותה של אוכלוסיית נחושתן-הנמלים הגלילי הגדולה ביותר בשרון, אל סף הכחדה תוך 13 שנים בלבד (איור 16). לצד זאת, דוח זה מציג לראשונה עדות להתאוששות ראשונית של האוכלוסייה בשטח שנשרף בשנת 2010 – תצפית בנחושתן-נמלים גלילי בודד במסלול הניטור הקבוע באזור (שטח 9e באיור 11). ככל שיש בכך להעיד אולי על תחילת התאוששות האוכלוסייה, ברי כי הרחבת בית החולים הלל יפה צפונה (שטח 29 באיור 11) עלולה לדחוק את גודל האוכלוסייה אל מתחת לסף המאפשר קיום. החלטת ועדת התכנון המחוזית להקים בריכת חלחול במקום בליווי אקולוג לנושא הפרפרים³ עשויה להציל את נחושתן-הנמלים הגלילי במקום. בעוד שבשטחים המיועדים להקמת "שכונת הנחל" (28 ו-30 באיור 11) לא נצפו השנה נחושתנים, נצפו בהם נחושתנים בשנים 2017-2018 (פאר ופאר, 2017; קומאי וחובריו, 2018) ולכן לא ניתן להגדירם כאזורים בלתי רגישים לפיתוח.

נוכח מצבה החמור של אוכלוסיית נחושתן-הנמלים הגלילי בחפצי-בה, אנו קוראים להימנע מקידום התכנית במתכונתה הנוכחית. פרטנית, כביש הגישה לשכונה מדרום לצפון מתוכנן בצמוד לריכוז התצפיות העיקרי השנה (איור 11) ועשוי לפגוע בבית הגידול של הנחושתנים שם. הבינוי המתוכנן בשטח הצמוד למרכז הקניות "רמי לוי" (שטח 30 באיור 11) פולש לעומק ליבת השטח השמור ויוצר מסדרון צר החשוף להפרעות אנושיות מהשטחים הבנויים הסמוכים. כמו כן, ממצאינו מדגישים ביתר שאת את הנקודות שהעלינו בעבר (קומאי וחובריו, 2018; ראו להלן).

לא ניתן לקבוע בוודאות מדוע התמעטו נחושתני הנמלים הגליליים בסביבות חפצי-בה. זאת, בעיקר לנוכח העובדה שבשנים האחרונות כחליל זה לא התמעט באזורים אחרים בשרון (איורים 15 ו-17). ייתכן כי זמינות המים הגבוהה והקרקה המיוצבת למחצה (לא חולות נודדים) באזור אגן החלחול "נחלי המנשה" ובקרבת שמורת בריכת יער היא זו שהיטיבה עם צמחי הצוף באזורם, שבתורם הזינו את הנחושתנים. השערה זו מצריכה בדיקה נוספת. בשל חוסר הוודאות באשר לגורמים להתמעטות נחושתן-הנמלים הגלילי בחפצי-בה לא ניתן להעריך האם מגמה חמורה זו תימשך גם בעתיד, מה גם שבאזור השריפה נצפו השנה שפע של צמחי צוף (דרדרי קורים וניזרית חופית). היות שהמגמה היא מקומית (מוגבלת לחפצי-בה בלבד ולא לאזורים אחרים בשרון וגם לא בגליל העליון) קרוב לוודאי שאין מדובר בגורם אקלימי כגון בצורות (שהיו משפיעות על כל הארץ או לפחות על כל השרון, גבול תפוצתו היובשני של המין). סביר יותר להניח שמדובר בשילוב של כמה גורמים: הפסקת רעית הצאן ועקב כך הצטופפות הצומח המעוצה (סוקצסיה), השריפה שכלתה ריכוז אוכלוסייה משמעותי ב-2010 ואנו עדים רק עתה לניצני התחדשותו (איור 11), הפסקת ההזרמה של מי נגר לשקע הקרקע מצפון לבית החולים הלל יפה (שהרוו את הקרקע ועודדו צמחי צוף), גורמי הפרעת אדם בלתי ידועים, ו/או ההכחדה של אוכלוסיית הפרפרים באזור אגרו-בנק, קרי האוכלוסייה המשמעותית הקרובה ביותר לחפצי-בה, בשל הבינוי באזור זה. היות שרוב הגורמים הללו הפיכים, ואוכלוסיות הנחושתן עשויות לגדול או לקטון בעשרות אחוזים תוך שנים בודדות (איורים 5-10), אין סיבה להניח שאוכלוסיית חפצי-בה תיכחד בלאו הכי.

³ מדינת ישראל – ועדת סמך משרד האוצר, הועדה המחוזית לתכנון ולבניה מחוז חיפה, קובץ החלטות של ישיבה מס' 2018021 של הוועדה המחוזית, 10.12.2018.



להיפך, יש לנקוט שורה של צעדים על מנת להבטיח את עתידה של אוכלוסייה זו, ובכללם העתקת נקבות בוגרות מאזורים עתירים בנחשתנים המיועדים לפיתוח בין כה וכה, כגון השוליים המערביים של פארק התעשיות קיסריה (איור 10). את הצעדים המלאים לשימור יש לקבוע בהתאם לממצאי מחקר עתידי, שבו יושוו מספרי הנחשתנים בשרון תחת ממשקים שונים, בכללם דילול צומח מעוצה צפוף (בכלל זה שיטה כחלחלה), שתילת צמחי צוף והעתקת נחשתנים. עם זאת, טרם מצאנו מימון למחקר הכרחי זה.

לעומת השרון, מהנתונים שנאספו עד כה בגליל העליון לא ניתן לקבוע חד משמעית האם האוכלוסייה שם בסיכון, מכמה טעמים: א) אין נקודת יחוס בת עשור או יותר, המאפשרת לבחון מגמה ארוכת טווח (הסקרים הכמותניים החלו רק בשנת 2015); ב) במחקרם של אורון וחובריה (2018) נמצאו מספר אוכלוסיות של נחשתן-הנמלים הגלילי באתרים שלא נסקרו באופן כמותי לאורך שנים (כמתואר בפרק השיטות במסמך זה), ואף הוסק כי ייתכנו אתרים נוספים בהם מין זה מתקיים, בגליל ובדרום לבנון; ג) השינויים שנצפו עד כה בגודל האוכלוסייה (2017-2019), קרי ירידה של 4% על תנודה שנתית של כ-6%, עשויה להתאים למצב יציב של האוכלוסייה. יחד עם זאת, אנו ממליצים על המשך ניטור המין בגליל העליון על מנת לבחון את יציבות האוכלוסייה באזור חשוב זה, בטווח גדול יותר של זמן. השינויים הגדולים במגמות מנוגדות באוכלוסייה בין שנים עוקבות, של מעל ל-100%, כפי שתועדו בנחל צוער בגליל העליון (איור 13), מהווים אתגר מחקרי. המשך ניטור בשנים הבאות דרוש לשם זיהוי האופי שלהם, ומחקר מעמיק יותר למציאת הסבר אפשרי. ממכלול העדויות עולה, עם זאת, כי אוכלוסיית נחשתן-הנמלים הגלילי בגליל העליון גדולה משמעותית מזו שבשרון, הן משום שגבולותיה טרם מופו במדויק (ייתכנו אוכלוסיות משנה נוספות בגליל או בלבנון; אורון וחובריה, 2018) והן משום שמספרי הפרטים הנצפים בכל ביקור מגיעים לכדי עשרות לעומת בודדים בשרון (להוציא את אגן ההיקוות של מפעל "נחלי המנשה"). לא ניתן לכמת הבדל זה במדויק בשל הבדלי השיטות בין הגליל העליון לשרון (מסלולי פולארד קבועים בגליל ע"י אקולוגים מיומנים לעומת מסלול חופשי ומשתנה בשרון ע"י מתנדבי מדע אזרחי).

סברתם של אורון וחובריה (2018), לפיה לרעיית בקר אינטנסיבית באזורי חורש עלולה להיות השפעה מזיקה על אוכלוסיות נחשתן-הנמלים הגלילי בגליל העליון, מקבלת חיזוק מסוים מממצאי דוח זה, אולם דרושים נתונים בעונות נוספות ובאתרים נוספים על מנת לבסס אותה. במידה ואכן תאומת, יש לשקול מחדש את משטר הרעיה בשמורות טבע בישראל, שכבר הודגם כבעל השפעה שלילית על הצומח העשבוני בגליל (אורון ולביא, 2017). זאת, בעיקר בהתחשב בהתמעטות אוכלוסיית נחשתן-הנמלים הגלילי בחפצי-בה, אוכלוסייה שהייתה גדולה ב-2006 יותר מכל אוכלוסיות השרון כיום (2019) גם יחד – ומכאן שבמבט ארצי, אובדנה בעל השלכות על כל האוכלוסיות בישראל ואין מקום להתיר פגיעה בנחשתן באף חבל ארץ. יתר על כן, נחשתן-הנמלים הגלילי נמצא בסכנת הכחדה (Endangered) בסולם הארגון הבינלאומי לשמירת הטבע, IUCN) גם בתורכיה (Welch et al., 2011), גבול תפוצתו הצפוני, ועל כן שמירת אוכלוסיותיו בישראל (ובשרון בפרט, גבול תפוצתו הדרומי) חשובה לשמירת המין ברמה הגלובלית.

כפי שכבר ציינו, אוכלוסיית נחשתן-הנמלים הגלילי באתר נתון עשויה לגדול או להצטמצם בעשרות ואף מאות אחוזים תוך שנים אחדות (איורים 5-10). עובדה זו מקשה על אבחון מגמת גידול או צמצום ארוכת טווח ולכן בעלת השלכות על שמירת הטבע. כדי להתגבר על עובדה זו, ניתן יהיה לסקור את גודלן של כמה אוכלוסיות באותה שנה על מנת לבחון את התמונה הכוללת (לדוגמה, איור 16), בנוסף כמובן לבחינת המצב לאורך שנים רבות. יתר על



כן, נטייה זו לתנודות קיצוניות בגודל האוכלוסייה פירושה שגם אוכלוסיות גדולות יחסית עלולות להתמעט ואף להיכחד תוך פרק זמן קצר מצד אחד, אך גם להתאושש במהירות (לדוגמה, גידול של עשרות אחוזים תוך שנה בנחל צוער; איור 13) מצד שני. מכאן שיש צורך להוסיף ולשמר בתי גידול מהם הנחושות נכחד או צפוי להיכחד מהם, שכן בעתיד הנחושות עשוי לשוב ולאכלס אותם.

היבט נוסף בשמירת הטבע של נחושות-הנמלים הגלילי שטרם נחקר הינו השפעת התחרות עם בן סוגו, נחושות-הנמלים המפוספס (*Apharitis acamas acamas*). בדומה לנחושות-הנמלים הגלילי, גם נחושות-הנמלים המפוספס הוא מירמקופילי אובליגטורי שהלבוביות מגדלות את זחליו (בנימיני, 2010). אולם בשונה ממנו, הוא מקים שני דורות בשנה ועונת מעוף הבוגרים שלו ממושכת יותר: בחבל הים תיכוני היא מתחילה במאי ומסתיימת בספטמבר. תפוצתו רחבה מזו של נחושות-הנמלים הגלילי, וכוללת את הכרמל והרי ירושלים, ותת מין קרוב שלו (*Apharitis acamas egyptiaca*) מאכלס גם את מצרים. כל אלה מרמזים שהוא מטיב להסתגל לתנאי יובש מנחושות-הנמלים הגלילי, והיות שבישראל שני המינים חופפים הן בגליל העליון והן בשרון (תכנית לאומית לניטור פרפרים בישראל, 2019), ייתכן שנחושות-הנמלים המפוספס עלול לדחוק תחרותית את נחושות-הנמלים הגלילי, גם אם לא באופן פעיל אלא בשל הצלחה רבה יותר בניצול המשאבים. איום זה עלול להתחזק במידה ובתי הגידול בשרון יוסיפו להתייבש בשל החרפת משבר האקלים, ויגרמו לעקה (stress) בקרב נחושות-הנמלים הגליליים אך לא בקרב נחושות-הנמלים המפוספסים. נושא זה מצריך מחקר נוסף.

בנוסף להיבטי שמירת הטבע הבאים לידי ביטוי במסמך זה, ממצאינו עוסקים גם בעונת מעוף הבוגרים של נחושות-הנמלים הגלילי. ניכר כי עונת המעוף בשרון איננה קבועה, ומשתנה לפי תנאי האקלים והסביבה, כאשר מועד ראשית העונה מתאחר עם העלייה בזמינות המים. לעומת זאת, בגליל העליון עונת המעוף קבועה למדי. בנוסף להבדלים האקלימיים, מנתוני סקר 2006 בשרון עולה גם כי יש הבדל בעונת המעוף בין הזוויגים, כאשר הנקבות ממשיכות לעופף גם כאשר הזכרים כבר אינם (איור 4). הסבר אפשרי לכך הוא הצורך של הנקבות למצוא אתר הטלה מתאים לאחר ההזדווגות. כמו כן, לא ברורים עדיין גבולות תפוצתו של נחושות-הנמלים הגלילי בגליל, וכמובן גם לא ידועים גבולות התפוצה של אוכלוסיית החרמון שעשויה להימשך אל לבנון וסוריה (הנחושות ניצפה לפני מספר שנים בדרום לבנון ליד הגבול עם ישראל; אינפורמציה אישית של דובי בנימיני). בגליל, בהחלט ייתכן ותתגלנה בעתיד אוכלוסיות נוספות במורדות המערביים או המזרחיים, שכן מקיומה של האוכלוסייה בשרון ברור כי מין זה מסוגל להתקיים גם בתנאים יובשניים יותר מאלו המצויים במרום הגליל. דהיינו, התפוצה והנישה האקולוגית של נחושות-הנמלים הגלילי טרם ידועה במלואה.

המלצות לשמירת הטבע

1. יש לקדם תכנית אזורית לשמירה על הטבע בצפון השרון בכלל ועל נחושות-הנמלים הגלילי בפרט, תוך שילוב כל בעלי העניין (רשויות מוניציפליות, רשות הטבע והגנים, אגודת חובבי הפרפרים בישראל, החברה להגנת הטבע, ועדת התכנון של מחוז חיפה, קרן קיימת לישראל, חברת החשמל, חברת שיכון ובנוי וכו'). קידום תכניות מקומיות ללא תכנית כוללת גורם להמשך הרס וקיטוע בתי גידול מצרפיים, כאשר כל גוף מתכנן אינו רואה את השלם.

2. יש להרחיב לכדי 300 מ' לפחות את המסדרון האקולוגי המתוכנן בתכנית "שכונת הפרפרים" המיועדת לקום בסמוך לשכונת חפצי-בה בחדרה. ניתן לממש זאת ע"י בנייה רוויה



יותר בשטחים המיועדים לבינוי, בינוי בשטחי "חוות חפצי-בה" או על חשבון החלק הצפון מזרחי של התכנית, בו לא נצפו ערכי טבע מוגנים מזה שנים ומיועד עתה לשימור.

3. יש לשקול מחדש את מסלולו של כביש הגישה הדרומי ל"שכונת הפרפרים", שעל פי התכניות הקיימות אמור להיסלל על פני ריכוז האוכלוסייה המרכזית שנותר בחפצי-בה. למשל, ניתן לסלול כביש גישה מערבי או דרומי חלופי, אשר מסלולו לא יחפוף לתצפיות בנחשתנים או בפונדקאיהם (שיחי רותם המדבר בהם מקננות לבוביות).

4. יש להגביה מעל השטח את שביל הולכי הרגל והאופניים המתוכנן משכונת הנחל את מתחמי הקניות של רמי לוי כי גם שביל זה בדומה לכביש הגישה גורם לקיטוע נוסף של אוכלוסיית הנחשתני ופוגע בסיכויי התחדשותו באזור המזרחי של חפצי-בה היכן שהתרחשו השריפות.

5. יש לשתול צמחיה מקומית מעודדת מגוון ביולוגי בגן האקסטנסיבי ב"שכונת הפרפרים", עם דגש על צמחי צוף הפורחים בחודשים אפריל-יוני כגון נזרית חופית. אל הגן יש להעתיק שיחי רותם מהשטחים המיועדים לבינוי. שילוב צומח מקומי בפארקים, לצד מתקני פנאי ונופש, נעשה בהצלחה בערים גדולות בישראל כגון תל אביב.

6. יש לקדם הכרזה על שמורת טבע בחולות קיסריה, תוך דגש על השטח ממזרח לתעלת הניקוז של מאגר "נחלי המנשה", שמיועד עתה לפיתוח. את תכניות פיתוח פארק התעשיות קיסריה יש להסיט מזרחה, אל מעבר למסילת הרכבת (על חשבון שטחי החקלאות).

7. יש להעתיק את מיקומו המתוכנן של בית הקברות המתוכנן בחולות קיסריה אל מחוץ לתחום המחיה של הנחשתנים.

8. בגליל העליון, ממצאים ראשוניים מרמזים על נזק אפשרי לנחשתן-הנמלים הגלילי כתוצאה מרעיית בקר (איש עם וארון, 2018). **יש להוסיף ולנטר באתרים בהם רועה בקר לצד אתרים מוגנים ברעיה** (תוך ציון נזקי הרעיה בסיום כל סריקה), על מנת לבסס את לשלול אפשרות זו, ולהמליץ בהתאם.

תודות

אנו מבקשים להודות לכל משתתפי הסקר (ראו למעלה). רשות הטבע והגנים השתתפה במימון הסקר. איציק מרטינז השתתף בסקרי נחשתן-הנמלים הגלילי בגליל העליון בשנים 2017-2018. ישראל פאר מחברת גלוקאד פיתח את האפליקציה "סקר פרפרים" ששימשה לאיסוף הנתונים בסקר, והדריך בשטח את תלמידי בית הספר מוריה.

מקורות

- 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.



- Welch, Hilary J., Karacetin, Evrim. and Benyamini, Dubi. 2011. *Apharitis cilissa*. In: Karacetin, Evrim, and Welch, Hilary J. (Eds). Red book of butterflies in Turkey. Ankara, Turkey: Dogma Koruma Merkezi. pp. 47-48. Available online at http://dkm.org.tr/Dosyalar/YayinDosya_K2X0g0Jb.pdf%20
- אורון, טליה, איש-עם, גד ומרטינז, איציק. 2018. תפוצה של הפרפר כחליל הגליל, *Apharitis cilissa*, במרכז הגליל העליון, דו"ח סקר 2017 (גוש הר מירון, הר סאסא ושוליהם). הרצאה בקונגרס הבינלאומי השלישי לפרפרי המזרח התיכון, 31 במאי עד 2 ביוני 2018, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב ורמת הנדיב, ישראל.
- אורון, טליה ולביא, רננה. 2017. השפעת רעיית בקר בחורש ים-תיכוני בשמורת הר מירון על הצמחייה העשבנית בקרחות חורש. כלנית 4. זמין בכתובת <http://www.kalanit.org.il/meron-grazing>
- איש-עם, גד ואורון, טליה. 2018. השפעה של רעיית בקר על אוכלוסיות הפרפרים בחורש ים תיכוני באזור הר מירון. הרצאה בקונגרס הבינלאומי השלישי לפרפרי המזרח התיכון, 31 במאי עד 2 ביוני 2018, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב ורמת הנדיב, ישראל.
- בנימיני, דובי. 2010. מדריך הפרפרים בישראל, כולל פרפרי חרמון, סיני וירדן. מהדורה מורחבת. כתר הוצאה לאור.
- פאר, ישראל ופאר, גיא. 2017. סקר פרפר 'כחליל הגליל'. הוגש כדו"ח לרשות הטבע והגנים. זמין להורדה באתר התכנית הלאומית לניטור פרפרים בישראל, בכתובת: http://www.gluecad-bio.com/bms_about/doc/May_%D7%AA%D7%95%D7%A6%D7%90%D7%95%D7%AA%20%D7%A1%D7%A7%D7%A8%20%D7%9B%D7%97%D7%9C%D7%99%D7%9C%20%D7%94%D7%92%D7%9C%D7%99%D7%9C%202017.pdf
- פרומקין, רון. 2007. תסקיר השפעה על הסביבה תכנית מתחם חפצי-בה, חדרה. ערכי טבע, אקולוגיה ושטחים פתוחים. סקר כחליל הגליל – דוח מסכם, עונת 2007.
- קומאי, אור, פאר, גיא ופאר, ישראל. 2018. סקר פרפר 'כחליל הגליל' (*Apharitis cilissa*) 2018. הוגש כדו"ח לרשות הטבע והגנים. זמין להורדה באתר התכנית הלאומית לניטור פרפרים בישראל, בכתובת: http://www.gluecad-bio.com/bms_about/doc/May_%D7%AA%D7%95%D7%A6%D7%90%D7%95%D7%AA%20%D7%A1%D7%A7%D7%A8%20%D7%9B%D7%97%D7%9C%D7%99%D7%9C%20%D7%94%D7%92%D7%9C%D7%99%D7%9C%202018.pdf
- תכנית לאומית לניטור פרפרים בישראל, 2019. GlueCAD – Biodiversity IT. תצפיות ניטור במסלול ותצפיות אקראיות. מסד הנתונים זמין לצפייה בכתובת: <http://www.gluecad-bio.com/hompage.asp?lng=hbr>



נספח א' – מדד השפע בכל האתרים (קובץ אקסל מצורף)

דברי הסבר: העמודה "מזהה אתר" מהווה מספר יחודי לכל אתר, שמאפשרת לזהות אותו במסד הנתונים שכולל אתרים עם שמות דומים (למשל, "נחל דובב" ו"נחל דובב – אל הגבול" וכו'). אתרים הנמצאים בחבלי ארץ שונים (השרון לעומת הגליל העליון) יכולים לקבל מזהה אתר זהה.

העמודה "תכניות פיתוח" מבוססת על הידוע למחברים נכון לרגע כתיבת הדוח ועשויה להשתנות לפי החלטות ועדות התכנון.

העמודות 2006-2019 מציינות את "מדד השפע" (ראו להלן) באתר עבור אותה שנה. מדד השפע הוא מספר הנחושתנים שהיו צפויים להיראות באתר אילו הייתה נערכה בו סריקה מדי שבוע. בגליל העליון, הסקר נערך במסלולים קבועים ולכן לא שוקלל משך המסלול או אורכו, אם כי אורך המסלול מצוין בעמודה נפרדת. בשרון (גיליון נפרד באותו הקובץ), הסקר נערך במסלולים משתנים, ולכן מדד השפע מחושב עבור מסלול בן שעה. **מדד השפע משקלל את ההבדלים במספר הביקורים ובעיתויים העונתי**, ואיננו משתנה כתלות במאמץ הדיגום. העמודה "איורים" מציינת את מספרי האיורים בהם מופיעים מיקומי האתרים במפה ולעתים גם גרף עמודות של מדד השפע של האתר.

מדד שפע של NA (ר"ת באנגלית: Not Available) פירושו שהאתר לא נסקר באותה שנה. מדד שפע של "אפס" פירושו שנערכו חיפושים באתר באותה שנה אך לא נצפו נחושתנים כלל – ייתכן שבמאמץ דיגום רב יותר (יותר ביקורים, בתזמון מוצלח יותר בעונה וכו') היו נצפים נחושתנים בכל זאת. האתרים מסודרים בסדר כרונולוגי, מהראשונים שנסקרו ועד החדשים.

העמודה "איורים" מפנה את הקורא למספרי האיורים במסמך זה המציגים את המיקום הגיאוגרפי של האתר ו/או את מדד השפע בגרף עמודות.