

התכנית הלאומית לניטור פרפרים בישראל

דוח הניטור השנתי תשע"ח

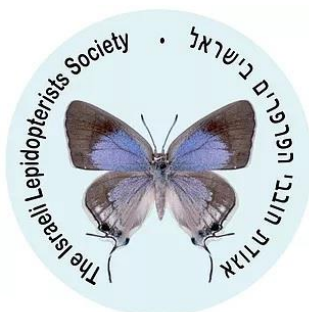
סיכום נתוני אוקטובר 2017 עד ספטמבר 2018



תצלום השער: יושב ראש אגודת חובבי הפרפרים בישראל, דובי בנימיני, בסיור ניטור בגבעת שר עם קהילת מודיעין. תצלום: טל גיטמן.

אור קומאי, גיא פאר, טל מלונא, ישראל פאר, רחלי שוורץ צחור ודובי בנימיני

ינואר 2019



תוכן העניינים

3	1. מבוא.....
3	2.1. מנטרים וקהילות.....
6	2.2. סקרי מינים נדירים.....
6	2.3. פיתוח עזרי תוכנה למידע ודיווח.....
7	2.4. היבטי העבודה המדעית.....
7	3. שיטות העבודה המדעית.....
7	3.1. בדיקה ואימות נתונים.....
8	3.2. ניתוח נתונים.....
10	3. תוצאות.....
10	3.1. מגמות בתוכנית הניטור עצמה.....
23	3.3. תוצאות ניתוח הנתונים מן המסלולים הים-תיכוניים.....
23	3.3.1. פנולוגיות (דוגמאות).....
29	3.3.2. שינויים בשפע (מספר הפרפרים) לאורך זמן.....
31	3.4. פיזור התצפיות ברחבי הארץ והיעדים לעתיד.....
32	4. מסקנות, לקחים ותוכניות להמשך.....
32	4.1. מסקנות ותצפיות כלליות על תכנית הניטור.....
32	4.2. דיון במגמות על פי תוצאות ניטור הפרפרים.....
32	4.3. רעיונות לשיפור איכות הדיווח.....
33	4.3. תוכניות לעתיד.....
33	4.3.1. תכניות הצוות המדעי.....
33	4.3.2. החרמון והגולן קוראים לנו.....
34	4.3.3. איך מרחיבים אל המדבר?.....
35	4.3.4. כיסוי בתי הגידול המרכזיים בישראל.....
36	4.3.5. חיזוק השימוש באפליקציות ודיווח לפי פרוטוקולים מתאימים.....

1. מבוא

"התוכנית הלאומית לניטור פרפרים בישראל" החלה את דרכה בכנס אגודת חובבי הפרפרים באפריל 2009 בסמוך להכרזה הרשמית על 14 מיני פרפרים מוגנים על פי חוק בישראל. באותה עת פרסמנו את הפרוטוקול לניטור פרפרים ומיד לאחר הכנס התחלנו בסימון המסלולים ראשונים וניטורם. מאז במהלך תשע שנות קיומה של תכנית הניטור גדל והתרחב מספר המנטרים ומרחב אזורי הניטור בארץ, הוקמו והוכשרו קהילות ניטור, ונצבר ידע וניסיון רב.

דו"ח זה הוא הראשון בסדרה של דו"חות שנתיים שנפיק. מטרת הדו"ח הן לתת תמונה רחבה, על מגוון הפעולות שאנו עושים במסגרת תכנית ניטור הפרפרים הלאומית ולסכם את תוצאות הניטור של התכנית. היות וזהו הדו"ח הראשון יושם בו דגש על תיאור התפתחות תכנית הניטור במשך הזמן בד בבד עם מידע אודות תוצאות הניטור משנה זו. כמו כן, בשנה זו נערך עדכון של שמות הפרפרים בשפה העברית בהובלת האקדמיה ללשון העברית ובשיתוף פעולה עם אגודת חובבי הפרפרים. בדו"ח זה נציין את שמות הפרפרים החדשים לצד שמותיהם הישנים בכדי להקל על כל מי שהשמות החדשים עדיין לא שגורים בפיו. נשמח לקבל מהקוראים הערות והארות שיתרמו להעמקת הדו"חות הבאים ולשיפורם.

2. העשייה בשנת הניטור החולפת 2017-2018

2.1 מנטרים וקהילות

השנה החולפת עמדה בסימן התרחבות משמעותית של תכנית הניטור.

במהלך חודש מרץ האחרון נכנסה לתפקידה, רכזת הניטור הארצית, טל מלונא, בהנחייתה של ד"ר רחלי שורץ-צחור. תכנית הניטור גדלה באופן משמעותי, כאשר, הושם בה דגש חזק על ייצוב קהילות הניטור שהוקמו בשנה שעברה, הקמת קהילות ניטור חדשות, קליטת מנטרים עצמאיים נוספים, הטמעת עבודה משותפת ואחידה ובניית תשתית להרחבת קהילות הניטור. בשנה זו חידשנו וחזקנו את קהילות המנטרים של חדרה ושל מודיעין בשיתוף פעולה עם החברה להגנת הטבע. הקמנו קהילות ניטור חדשות ברמת הנדיב, בשומרון ובעמק המעיינות, בשיתוף פעולה עם רמת הנדיב, רשות הטבע והגנים (רט"ג) והמועצה האזורית עמק המעיינות בהתאמה. לקהילת עמק המעיינות חשיבות רבה בשל הימצאותה בספר המדבר, אזור ביוגיאוגרפי שנוטר עד כה באופן חלקי בלבד ולכן הקמתה משפרת את הפריסה הגיאוגרפית של תכנית הניטור.

בנוסף להקמת קהילות חדשות ולחיזוק קהילות קיימות, הרחבנו את מעגל המנטרים בקהילת מגידו הוותיקה הפועלת ברציפות מזה ארבע שנים וקלטנו מנטרים עצמאיים חדשים ברחבי הארץ. כמו כן תמכנו וחיזקנו את המנטרים הוותיקים שחלקם מתמיד בניטור תשע שנים, מאז היווסדה של תכנית הניטור. עבור כל הקהילות המתחדשות והחדשות (שש במספר) ערכנו קורסי הכשרה לניטור פרפרים. קורס ההכשרה בנוי משלושה חלקים. החלק הראשון, מהווה שלושה מפגשים הנותנים לחברי קהילת הניטור הכשרה בסיסית לניטור פרפרים. המפגש הראשון, עוסק בהכרות עם עולם הפרפרים, בסיבות שהובילו מדענים רבים בעולם להשתמש ב"חברת הפרפרים" כביו-אינדקטור לשינויים החלים בטבע, ביתרונות המדע ובתכנית ניטור הפרפרים הלאומית בישראל. המפגש השני, עוסק ב"ניטור פרפרים הלכה למעשה", בו אנו מסמנים מסלול יחד ומתנסים בחווית הניטור בשטח. במפגש השלישי, אנו מלמדים את המנטרים איך לדווח את נתוני התצפיות שאספו באתר האינטרנט ובאפליקציית הניטור. בחלק השני של הקורס, עם סיום ההכשרה הבסיסית, מסמן כל אחד מהמנטרים/ות החדשים/ות את מסלול הניטור האישי שלה/ו בשטח בעזרת רכז/ת הקהילה ואז מתחילים בניטור סדיר פעם בשבועיים. את החלק השלישי של הקורס מתאימה רכזת הניטור הארצית לכל קהילת ניטור בהתאם לצרכיה ובשיתוף רכז/ת הקהילה, תכנית המשך הכוללת סיורי ניטור לימודיים ומפגשי העשרה המתקיימים אחת לחודש (איור 1 בעמ' 5). בנוסף חוברים המנטרים אוטומטית לאגודת חובבי הפרפרים הארצית ונהנים מסיורי האגודה, כנסים שנתיים וביטאוני האגודה.

כמו כן, רכזות הקהילה מפעילות באופן שוטף ויום יומי קבוצת וואטסאפ (WhatsApp) וקבוצות דואר אלקטרוני ייעודיות עבור קהילת המנטרים שלהן במטרה לסייע בזיהוי פרפרים, לשתף תמונות, לפרסם הודעות ולידע לגבי מפגשים וסיורים.

גם לרכזות הקהילות יש קבוצת וואטסאפ משלהן, אותה מנהלת רכזת הניטור הארצי, שתפקידה לסייע בייעוץ ושיתוף מידע.

קבוצת הפייסבוק המפוארת, "אגודת חובבי הפרפרים" מהווה צומת נוספת של כלל המנטרים ומיטב הצלמים המעשירים אותה בצילומים מרהיבים מרחיבי ידע ודעת.

איור 1: מן הפעילויות בשנה האחרונה, בקהילות הניטור. פגישות ובשטח. (א) קהילת חדרה. (ב) קהילת מגידו. (ג) קהילת מודיעין. (ד) קהילת עמק המעינות. (ה) קהילת רמת הנדיב. (ו) קהילת השומרון. תצלומים: הדס ילינק, לאה בנימיני, אביחי רן, וטל מלונא בהתאמה.

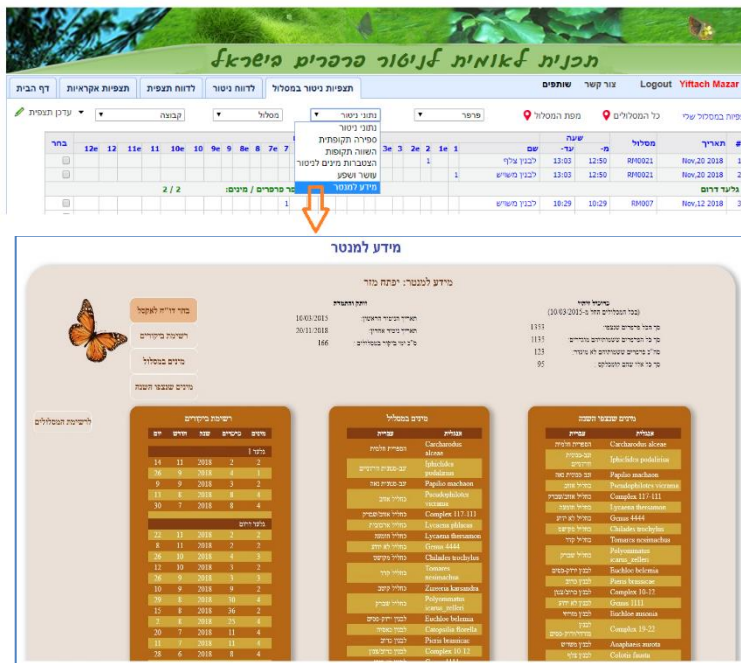


2.2 סקרי מינים נדירים

שלושה מיני פרפרים נדירים זכו השנה לתשומת לב ולהשקעת מאמץ בסקרים ייעודיים. בפברואר בוצע סקר המין צמריר הקדד (*Tomares nesimachus*; השם העברי הישן הוא "כחליל הקדד") בתמיכת החברה להגנת הטבע וקהילת מגידו. במרץ-אפריל בוצעו סקר ומיפוי של המין כתמית הדרדר (*Melitea arduinna*; השם העברי הישן "נימפית הקוצץ") בשומרון ובגליל המזרחי בהובלת דובי בנימיני. ואלו במאי בוצע סקר נוסף ונרחב בבתי הגידול של המין נחושתן נמלים גילי (*Apharitis cilissa*; השם העברי הישן "כחליל הגליל") במישור החוף בהובלת ישראל פאר, בתמיכת רשות הטבע והגנים ובסיוען של החברה להגנת הטבע וקהילת חדרה. לאחרונה פרסמנו את דו"ח סקר נחושתן נמלים גילי 2018 (נובמבר 2018).

2.3 פיתוח עזרי תוכנה למידע ודיווח

קליטה, ניהול ובקרת נתונים מצריכים עדכון שוטף של כלי התוכנה מול טכנולוגיות משתנות בתחום מערכות המידע. עבודה זו נעשית על ידי מנהל מערכות המידע, מר ישראל פאר. השנה ערכנו עדכונים ושיפורים שכללו תוספות ושיפורים של האפליקציות לדיווח תצפיות פרפרים מן השדה ושיפור המהירות של ממשקי משתמשים בפורטל התצפיות. כמו כן יושומו מספר אמצעים לתמיכה בתהליך אימות הנתונים, להקמת מסלולים חדשים וקהילות חדשות במערכת המידע. כל זאת במקביל לפעילות התחזוקה השוטפת בתוכנה ומסד-הנתונים של הפורטל וסיוע שוטף למשתמשים.



בתום שורה של בדיקות ותקופת הרצה, הושקה השנה אפליקציה (יישומון) לדיווח ישיר ממסלולי הניטור. המשמעות היא שיפור איכות הנתונים והקטנת התלות במידע "משוער" מן המנטר (נתוני מזג-אוויר נקלטים אוטומטית ומאמץ דיגום נמדד בפועל). בנוסף, נחסך מן המנטרים מאמץ רישום בשדה ונמנעת הדחייה בהעברת הנתונים למאגר הנובעת מהצורך להקלידם למחשב לאחר סיום התצפית. בהתאם אנו עורכים הדרכות למנטרים אודות השימוש באפליקציה החדשה, כולל תיעוד כתוב וסרט הדרכה (שיצרה הדס ילינק, רכזת קהילת חדרה). שיפורים נוספים יימשכו כל העת תוך הקשבה לתגובות המשתמשים באפליקציה שמספרם עולה בהתמדה.

הוטמעו בפורטל כלי דיווח בפורטל בכדי לספק דוחות ותמונת מצב למנטרים, לרכזי קהילות ולרכזת הניטור הארצית. כך, מתאפשרת היום גישה עצמאית לכל מנטר/ת לקבלת מידע ותמונה עדכנית על פעילותו מיום הניטור הראשון. המידע כולל מספר ותאריך של כל ימי ניטור המסלול, פרופיל כמותי אישי של יכולות הזיהוי המדווחות (כמה פרפרים זוהו לרמת המין, לרמת הקומפלקס, לרמת המשפחה או לא זהו כלל), רשימת מינים שנצפו במסלול, גרפים של השוואה בין צמדים של שנות ניטור במסלול ועוד. ככלי עזר לרכזים שונתה מפת המסלולים ממצב של מפה קבועה ועדכון תקופתי ידני למפה המקושרת ישירות למסד-הנתונים ומציגה תמונת מצב עדכנית ודינאמית עבור קהילות, מסלולים, סטטוסים ועוד.

בשיתוף עם הצוות המדעי הוגדרו, פותחו כלים ראשוניים לאיתור בדיקה ותיקון של תצפיות חריגות, לקראת המשך התהליך המורכב של אימות נתוני תצפיות הניטור. כשלב התחלתי נערכה בדיקה ראשונית לסינון ואיתור על כל התצפיות ונשלחה למנטרים רבים רשימה של תצפיות "חריגות" (מחוץ לעונת הפעילות המוכרת של המין) לאישור, תיקון או הערות. לכל תצפית הוצמד תג-זיהוי המאפשר למנטר לאתר בעזרתו את התצפית בפורטל ולתקנה.

נמשך הסיוע למנטרים כולל אלו המדווחים דיווחים ספוראדיים. מספר המדווחים בעזרת האפליקציה "ראיתי פרפר" (המשמשת לדיווח תצפית אקראית, שלא במסגרת מסלול הניטור הקבוע או סקר) הוכפל בשנה החולפת.

2.4. היבטי העבודה המדעית

במאי 2018 נכנס לתפקידו ד"ר אור קומאי כחוקר של תכנית ניטור הפרפרים הישראלית, במעמד בתר-דוקטורנט בהנחייתו של ד"ר גיא פאר. המטרות העיקריות של הצוות המדעי הן ניתוח הנתונים הנאספים ע"י המנטרים לשם זיהוי וניתוח של המגמות בשפע ובתפוצה של פרפרים, הן כמינים בודדים והן כ"חברת פרפרים", המהווה ביואינדקטור ומייצגת את פרפרי ישראל וגם טקסונים נוספים במכלול עולם החי והצומח של ישראל. עיקרי עבודת הצוות המדעי כוללים תכנון ויישום של תהליכי בדיקה ואימות נתונים, ביצוע ניתוחים אקולוגיים-סטטיסטיים והסקת מסקנות. בנוסף לכך, הצוות המדעי מנחה את סקרי המינים הנדירים.

בדו"ח זה אנו מתמקדים בשתי פעילויות עיקריות: א) ניתוח הפנולוגיה (עונתיות מחזור החיים) של פרפרי ישראל; היות שכיום לא נאספות תצפיות שיטתיות בזחלים ובגלמים, הניתוח עוסק בעיתוי, משך ושיא תקופת המעוף של הפרפרים הבוגרים. ב) זיהוי מגמות בשפע, כלומר שינויים במספר הפרפרים בין שנים שונות.

3. שיטות העבודה המדעית

3.1 בדיקה ואימות נתונים

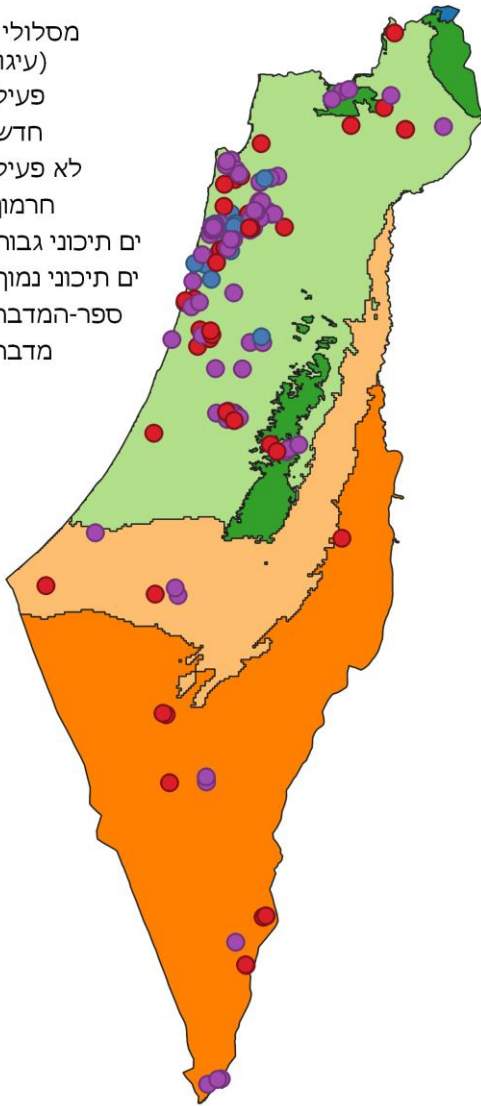
בשנים האחרונות הצטברו במסד הנתונים עשרות אלפי נתונים שחלקם הגדול טרם אומת באופן שיטתי. עיקר המאמץ עד כה ניתן לאימות נתונים מבחינת עונת מעוף הבוגרים של מיני הפרפרים השונים. לשם כך הוגדרו חודשי הפעילות של כל מין ובאיזה חבלים בארץ ישראל הם מופיעים. זאת על פי מדריך הפרפרים בישראל וכן ידע אישי. בכל חודש בשנה הוגדרה הסבירות להימצאות בוגרים של כל מין פרפר. לדוגמה, תצפית בינואר בכתום כנף המצילתיים (*Anthocharis cardamines*) בחבל הים תיכוני הוגדרה כ"נדירה ביותר אך אפשרית", בעוד שתצפיות במין זה בחודשים פברואר-אפריל הוגדרו כ"שכיחות", תצפיות במאי כ"נדירות" ואילו ביתר חודשי השנה תצפיות אלו נחשבו לבלתי סבירות ולכן כל תצפית תירשם כחריגה.

תצפיות חריגות עשויות להיות שגויות (טעויות בזיהוי, שגיאות הקלדה וכו') או תקפות (למשל, בשל נסיבות אקולוגיות יוצאות דופן או הסטה של עונת הפעילות לעומת העבר), ולכן נעשתה פנייה וברור נוסף מול מנטרים שדיווחו על תצפיות אשר נחשבות כחריגות. בנוסף לכך, החלה בחינה ואיתור של תצפיות חריגות גיאוגרפית, גיאוגרפית - קרי, תצפיות בפרפרים מחוץ לתפוצתם המוכרת. בעתיד אנו מתכוונים להרחיב את הבדיקה והאימות של תצפיות חריגות גיאוגרפית ע"י בחינת המיקום של כל תצפית מול מפות התפוצה במדריך הפרפרים. אנו מודים ליושב ראש האגודה, דובי בנימיני, על הסכמתו לאפשר שימוש במפות התפוצה הללו לצורך עבודת אימות הנתונים.

3.2 ניתוח נתונים

מסלולי ניטור
(עיגולים):

- פעיל
- חדש
- לא פעיל
- חרמון
- ים תיכוני גבוה
- ים תיכוני נמוך
- ספר-המדבר
- מדבר



איור 2: חלוקה אקלימית לאזורים: החבל הים-תיכוני הגבוה (ירוק כהיר), ים-תיכוני גבוה (מעל 700 מ' מעל פני הים; ירוק כהה), ספר המדבר (200-350 מ' מ"מ גשם בשנה), המדבר (פחות מ-200 מ"מ גשם בשנה) והחרמון (מעל 1300 מ'). המסלולים נצבעו לפי מצב הפעילות בהם: פעילים בטגול, לא פעילים באדום, וחדשים (החל מ־מרץ 2018) בכחול.

מאמץ רב נעשה במהלך החודשים האחרונים לבדוק וליישם כלים שונים לניתוח מידע, מכיוון שבשונה מתצפיות בבעלי חיים אחרים, יש קשר הדוק בתצפיות בפרפרים בין מאמץ הדיגום (מספר מנטרים, תדירות ביקורים ועוד), לבין הפנולוגיה של הפרפרים (עונות המעוף, כמה שיאי פעילות בשנה ומשך זמני השיא), מספר הפרפרים הנצפים, ועושר המינים הנצפים. לדוגמה, העובדה שפרטים רבים יותר של מין מסוים נצפו בשנה מסוימת לעומת השנה הקודמת עשויה להיות מוסברת בתוספת מסלולי ניטור או במספר ביקורים גבוה יותר של המנטרים.

מורכבות זו אינה ייחודית לתכנית הניטור הישראלית, ופתרונות לניתוחה הוצעו בארצות אירופה בהן מתקיים ניטור פרפרים כבר שנים רבות. מודל אקולוגי-מתמטי הנקרא Regional Generalized Additive Model (בקצרה Regional GAM¹) משקלל יחד את תוצאות הניטור בכל המסלולים שבהם אפשר להניח שעונת המעוף של המין דומה, וכך מאפשר "להשלים את התמונה" לגבי עונת הפעילות של כל מין באמצעות נתוני התצפיות של המנטרים השונים יחד. כך ניתן להעלות את תדירות הביקורים באופן מלאכותי ע"י איגום תאריכי הביקורים של מסלולים באותו חבל ביוגיאוגרפי (איור 2). המודל לוקח בחשבון לא רק את ימי הניטור שבהם המין נצפה, אלא גם את ימי הניטור בהם המין אינו נצפה. תוצאות המודל יהיו כמובן מדויקות יותר ככל שמספר ימי הניטור בכל מסלול יהיו רבים יותר.

עם זאת, ישראל מיוחדת בכך שמספר גבוה של מינים מקימים דורות רבים בשנה, פעילים לאורך כל השנה, או מחליפים זה את זה כך שאין עונה ללא פרפרים. זאת לעומת רוב תכניות הניטור בעולם, הפועלות באזורים אקלימיים שבהם עונת הפרפרים קצרה יותר. כתוצאה מכך, היה עלינו להיות זהירים כשאנו משתמשים בכלי ניתוח נתונים המתאימים לפרפרים שמקימים רק דור או שניים בשנה. נוסף לכך, מספר התצפיות משתנה בישראל לאורך השנה כאשר בקיץ, בעיקר בשנות הניטור הראשונות, כמעט לא בוצעו תצפיות (איור 6).

על כן, היה עלינו לבחון באופן קפדני האם המודל ייתן תוצאות טובות יותר כשמנתחים את הנתונים לאורך כל השנה או "מוציאים" את תצפיות הקיץ כדי להימנע מ"עיוות" הקשור בחוסר תצפיות. דוגמה מאלפת לכך הם מינים העוברים אסטיבציה בקיץ כמו למשל סטירית אפלה (*Hipparchia fatua*); השם העברי הישן הוא "סטירית עמומה": ידוע כי מין זה פעיל בראשית הקיץ (יוני) ובסופו (ספטמבר-אוקטובר), אך בחודשי הקיץ העיקריים (יולי-אוגוסט) פעילותו פוחתת². כיוון שהמודל "משלים" את "התצפיות החסרות" בעונה מסוימת, הרי שבשנים הראשונות של תכנית הניטור התקבלה עונת פעילות שגויה, לפיה בוגרים רבים צפויים להימצא ביולי-

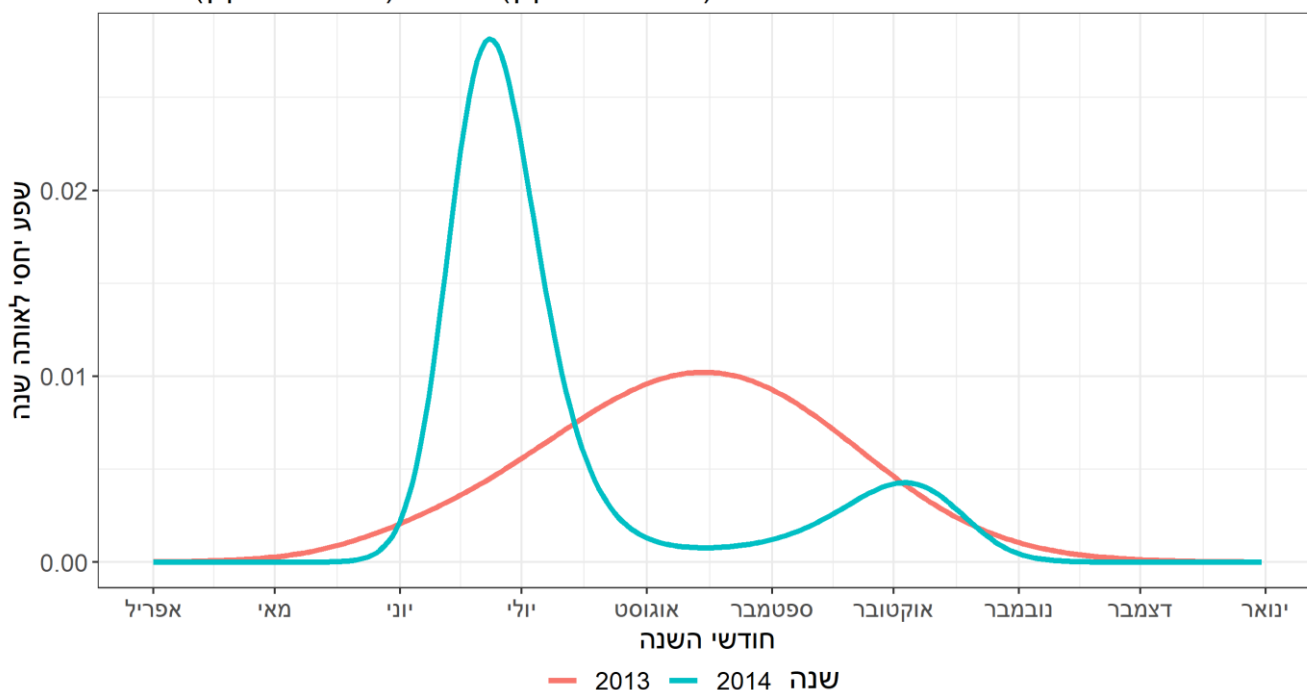
¹ Schmucki et al., 2016. A regionally informed abundance index for supporting integrative analyses across butterfly monitoring schemes. Journal of Applied Ecology 53:501-510. doi: 10.1111/1365-2664.12561

² בנימיני, 1990. מדריך הפרפרים בישראל כולל פרפר חרמון, סיני וירדן. מהדורה מורחבת. הדפסה שישית מעודכנת, 2010. כתר הוצאה לאור, ירושלים. עמ' 138.

אוגוסט (השוו לדוגמה את השנים 2013 ו-2014; איור 3). בשנת 2013 נערכו רק 13 ימי ניטור בחודשים יולי-ספטמבר בחבל הים תיכוני הנמוך, לעומת 30 ימי ניטור בחודשים אלה בשנה העוקבת. קלט המודל עבור שנים אלה, אם כן, הוא עליה בפעילות במרוצת יוני וירידה בפעילות באוקטובר – ובהעדר נתונים אודות יולי-אוגוסט, המודל "משלים" את התקופה הזו כשיא הפעילות (איור 3). עם העלייה במספר הניטורים בעונת הקיץ בשנים מאוחרות יותר, ניכרת בבירור הירידה בפעילות הסטירית האפלה בעונה זו – ולכן אומדן אוכלוסיית המין נעשה מהימן יותר בשנים אלו.

עונת מעוף הבוגרים של הסטירית האפלה (*Hipparchia fatua*)

השוואת תוצאות מודל פנולוגי לשנים 2013 (ללא תרדמת קיץ) ו-2014 (עם תרדמת קיץ)



איור 3: תוצאות מודל עונת המעוף של הסטירית האפלה (*Hipparchia fatua*; שם המין הישן "סטירית עמומה") בחבל הים תיכוני הנמוך (איור 2) בשנים 2013 (אדום) ו-2014 (תכלת). העקומה מתארת מתי לפי המודל צפויים להיראות פרטים ממין זה. מהאיור עולה כי המודל אומד את שיא עונת המעוף בשנת 2013 דווקא בחודשי הקיץ (יולי עד ספטמבר), בעוד שבשנת 2014 נראה שפל בחודשים אלה – תופעה מוכרת של אסטיבציה במין זה. הסיבה לכך נעוצה במיעוט מאמץ הניטור בחודשי הקיץ בשנת 2013 (13 ימי ניטור) לעומת שנת 2014 (30 ימי ניטור). איור זה ממחיש את הצורך לבחון בקפדנות את תוצאות המודל לאור נטייתו להציג שיא פעילות יחיד במהלך עונת המעוף, בייחוד כאשר ישנן תצפיות מעטות במין (לדוגמה, מין נדיר או מין הפעיל בעת זמני שפל בניטור).

ניתוח הנתונים שאותם אנו מציגים בדוח זה מתמקד בחבל הים תיכוני הנמוך (מעל ל-350 מ"מ גשם בשנה ופחות מ-700 מ' מעל פני הים; ירוק בהיר באיור 2). זאת משום שמספר האתרים בחבלים האחרים נמוך מן הנחוץ לניתוח מהימן, לפחות בשלב זה. לאחר השוואה בין שני מודלים שונים, ובדיקה של התוצאות עם ובלי תצפיות הקיץ, בדו"ח זה אנו גאים להביא בפעם הראשונה תוצאות שנבדקו באופן מדוקדק ומהימן לדעתנו מבחינת ייצוג הפנולוגיה, שפע הפרפרים ושינויים בין שנים.

3. תוצאות

3.1 מגמות בתוכנית הניטור עצמה

בפרק זה אנו מתארים את פעילות הניטור בתכנית לאורך שנות פעילותה. לצורך כך, הגדרנו כי "שנת ניטור" מתחילה ב-1 באוקטובר (מיד לאחר "פגרת הקיץ" בחודשים יולי עד ספטמבר) בשנה נתונה ומסתיימת ב-30 בספטמבר בשנה העוקבת. לדוגמה, שנת הניטור 2012-2013 מתחילה ב-1 באוקטובר 2012 ומסתיימת ב-30 בספטמבר 2013. בנוסף, לצורך הכנתם, הגדרנו "מסלול פעיל" בשנת ניטור מסוימת כמסלול שנוטר לפחות שלוש פעמים באותה שנה. כמו כן, כל המסלולים שנוטרו לראשונה החל מה-1 במרץ 2018 ועד 30 בספטמבר 2018 הוגדרו אף הם כמסלולים פעילים, גם אם בפועל לא הספיקו לנטר בהם שלוש פעמים עד אז וזאת מהסיבה שארבעת קהילות הניטור שקמו השנה התחילו לנטר בפועל בחודשים יוני-יולי ובחודשי הקיץ אוגוסט-ספטמבר יצאו לפגרת קיץ. מסלולים שנוטרו לראשונה לאחר ה-30 בספטמבר 2018 ייכללו בסיכום השנתי הבא (2018-2019). מספרי ימי הניטור, הפרפרים והמינים שנצפו מתייחסים לכלל הפעילות ולא למסלולים "הפעילים" בלבד.

בטבלה 1 ואיור 4 מוצגים מספרי המסלולים הפעילים בחלוקה לפי קבוצות מנטרים. נכון לשנת הניטור 2018-2017, היו 96 מסלולים פעילים, מהם כשליש מסלולי מנטרים עצמאים. למרות זאת, המנטרים העצמאים זוכים לצפות במספר פרפרים רב יותר מחלקם בתכנית הניטור וכן במספר המינים הגבוה ביותר מכל קבוצת מנטרים אחרת, ככל הנראה הודות לפיזורם הגיאוגרפי (טבלה 1). מספר המסלולים הפעילים עלה לאורך שנות הניטור מ-16 לכ-21-24 ושם התייצב למספר שנים (איור 4). ניתן להבחין בעליה משמעותית במספר האתרים המנוטרים מאז 2014-2015 וזאת בעיקר (אך לא רק) בשל הקמת קהילה במועצה האזורית מגידו.

סוג מסלול	שם הרכזת/ת	בשיתוף	מספר מסלולים פעילים* בשנת 2017-2018	מספר מסלולים חדשים שסומנו ועתידיים להיות פעילים בקרוב	סך ימי הניטור	סה"כ פרפרים שנצפו (% מכלל הפרפרים שדווחו למערכת)	סה"כ מינים שנצפו
מנטרים עצמאיים	רכזת ארצית – טל מלונא		33	7	316	8319 (49%)	61
קהילת מגידו	אילנה ארז	מועצה אזורית מגידו	20	0	306	2419 (14%)	41
קהילת חדרה	הדס ילינק / כרמן אמיתי	החברה להגנת הטבע – סניף חדרה	8	9	30	267 (2%)	27
קהילת מודיעין	טל גיטמן	החברה להגנת הטבע – סניף מודיעין	12	2	82	2354 (14%)	38
קהילת רמת הנדיב	ד"ר רחלי שורץ-צחור	רמת הנדיב	13	6	103	687 (4%)	31
קהילת שומרון	חן הכהן	רשות הטבע והגנים – סניף השומרון	3	2	5	29 (פחות מ-1%)	5
פעילויות חוץ-ארגוניות**			7		62	2785 (17%)	34
סך הכל:			96	26	904	16860	***74

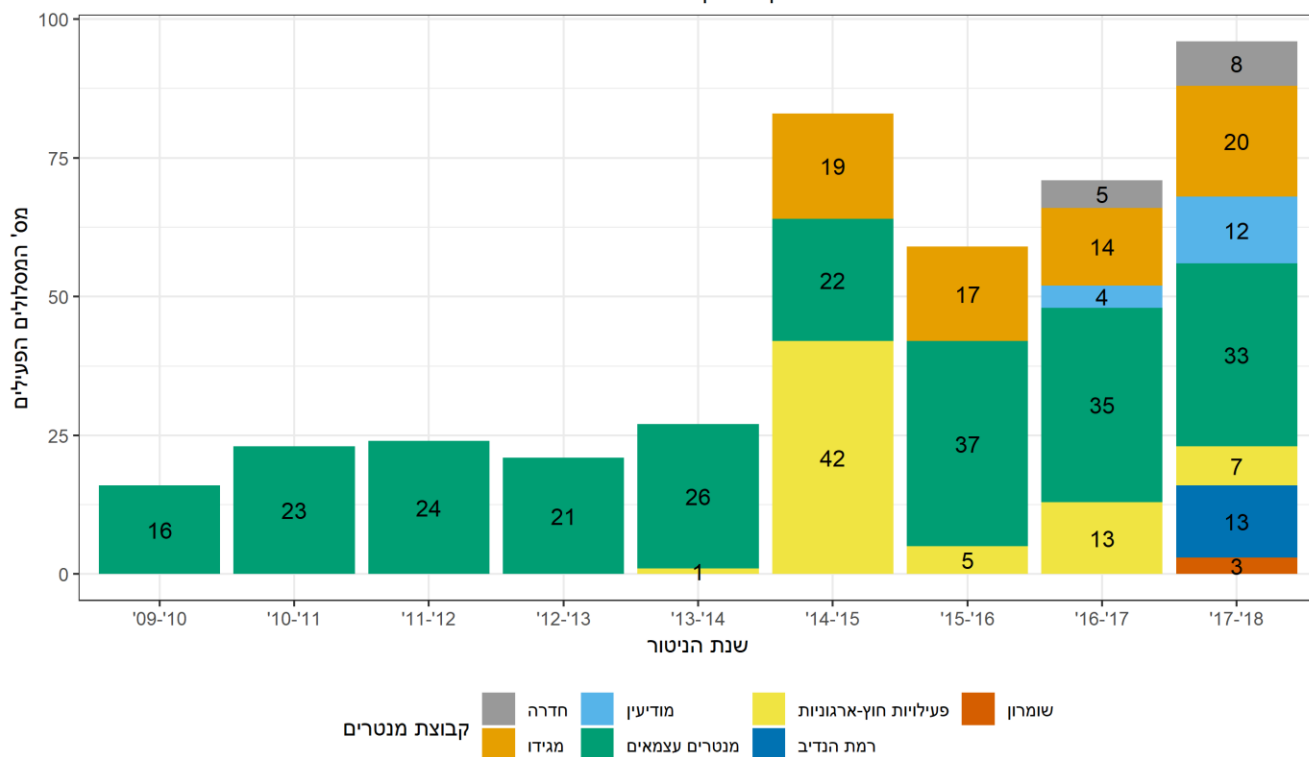
טבלה 1. פעילות תכנית הניטור בשנת הניטור 2017-2018 (מה-1.10.2017 ועד 30.9.2018 כולל).

* מסלול "פעיל" הוגדר כמסלול שנוטר לפחות שלוש פעמים במהלך שנת הניטור. בנוסף, גם כל המסלולים שהוקמו החל מה-1.3.2018 ואילך הוגדרו כפעילים, גם אם הם נוטרו מאז רק פעם אחת (מסלולים שנוטרו לראשונה לאחר ה-30.9.2018 ייספרו בסיכום שנת 2018-2019).

** פעילויות חוץ-ארגוניות הן פעילויות ניטור שנערכו לפי פרוטוקול "הליכות פולארד" אך לא נעשו ע"י מתנדבי תכנית הניטור. לדוגמה, פעילויות ניטור בשכר עבור המארג או רשות הטבע והגנים וכן פעילויות ניטור שנערכו כחלק ממחקר לתואר אקדמי (מוסמך או דוקטורט).

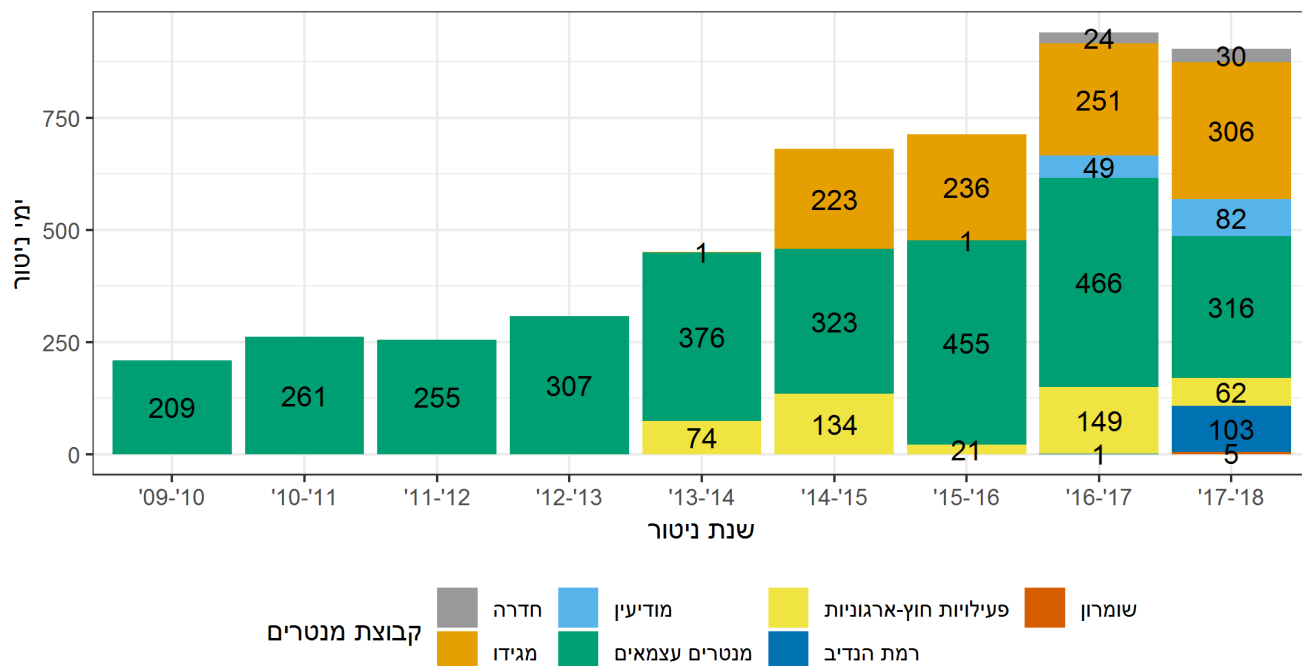
*** סך כל המינים שנצפו אינו שווה לסך המינים שנצפו בכל קבוצת מנטרים משום שמינים רבים נצפו ע"י כמה קבוצות מנטרים. למשל, אם זנב הסנונית הנאה נצפה ע"י קהילת רמת הנדיב וגם ע"י קהילת מגידו, הוא ייספר כמין אחד בכל אחת מהקהילות, אך בספירה הכוללת הוא כמובן ייספר כמין אחד ולא שניים.

מס' מסלולי הניטור הפעילים לאורך השנים
בחלוקה לפי קבוצת המנטרים



איור 3: מספר מסלולי הניטור הפעילים בכל שנה, בחלוקה לפי סוג המנטרים – עצמאיים, קהילות, ופעילויות מחוץ לתכנית הניטור עצמה כגון סקרים ייעודיים.

סך ימי ניטור הפרפרים בכל שנה

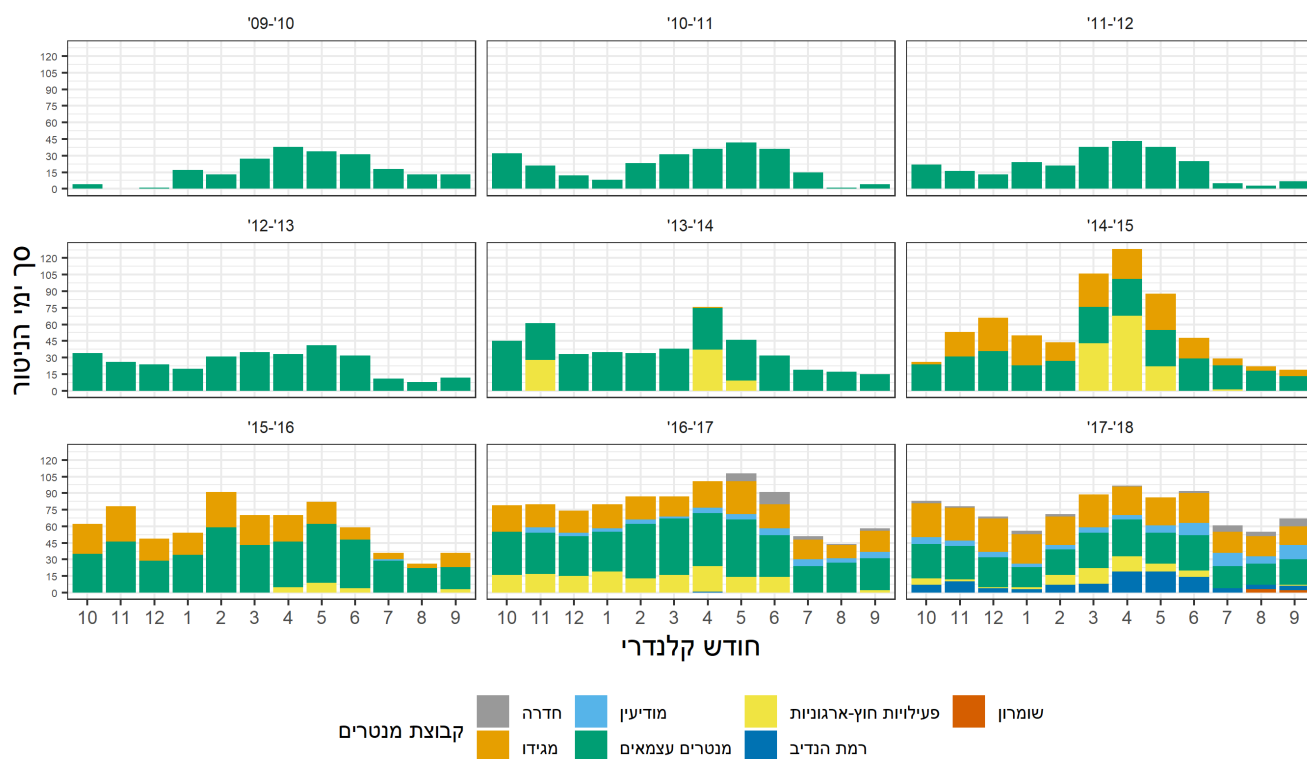


איור 4: מספר ימי הניטור בשנה, בחלוקה לפי סוג המנטרים – עצמאיים, קהילות, ופעילויות מחוץ לתכנית הניטור עצמה כגון סקרים ייעודיים.

מספר ימי הניטור לאורך השנה עלה אף הוא עם השנים, אם כי בשנה האחרונה ניתן לראות ירידה במספר הימים, בעיקר בשל ירידה בחלקן של הפעילויות ה"חוץ-ארגוניות" (למשל, נורה האק שחקרה את פרפרי הנגב והערבה סיימה את עבודת המוסמך שלה ולכן לא המשיכה לנטר בשנה החולפת). באיור 5 ניתן לראות שהתרומה היחסית של מנטרים עצמאים לסך ימי הניטור ירדה, אך זאת בשל היצירה של קבוצות ניטור חדשות כך שחלק מן המנטרים כעת משוייכים לקהילה (למשל, ד"ר רחלי שוורץ-צחור ניטרה עצמאית שנים רבות והשנה הקימה את קהילת רמת הנדיב. החל משנה זו מסלולי הניטור שלה משתייכים לקהילת רמת הנדיב). דהיינו, הירידה לכאורה נובעת מהרחבת התוכנית והתחזקות הקהילות, בעוד שהמנטרים העצמאיים ממשיכים להוות את עמוד השדרה של תכנית הניטור הודות למקצועיותם (ראו איור 12 להלן – דיוק טקסונומי בדיווח), ניסיונם העשיר וכן פרישתם הגיאוגרפית.

מבט על התפלגות ימי הניטור בין חודשי השנה לאורך השנים, מראה על התפתחות חשובה נוספת: בשנות הניטור הראשונות נעשו מעט מאוד ניטורים בקיץ, אך מאז שנת הניטור 2014-2015 נראה שמספר ימי הניטור מפוזר טוב יותר לאורך השנה, כולל ניטורי קיץ (איור 6). כמו כן, נראה שבחודשי החורף ישנה פעילות מעטה יחסית בהשוואה לסתיו ולאביב. בקהילת מגידו למשל נראית "עונתיות" נמוכה יותר של פעילות ניטור (כלומר יציבות גבוהה יותר) במידת מה, בעיקר החל משנת 2016-2017.

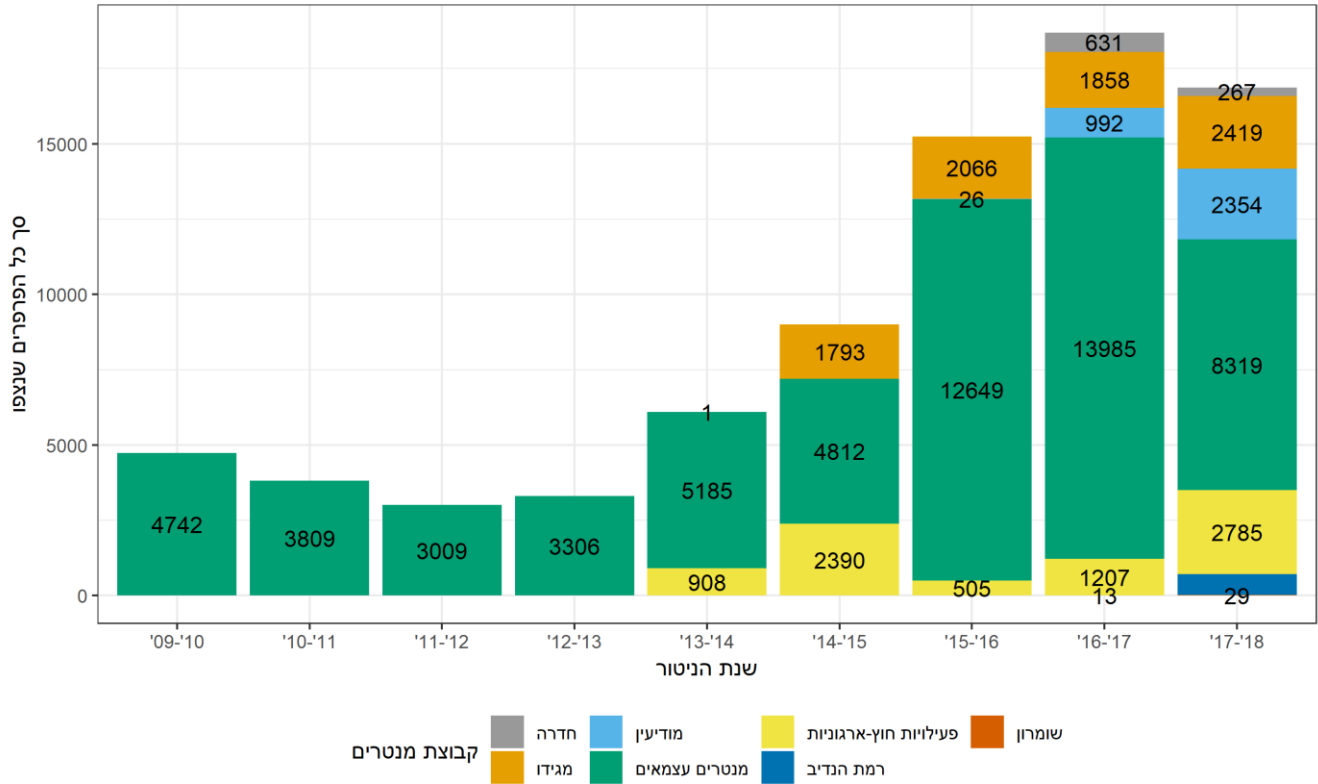
סך ימי הניטור בכל חודש לאורך השנים



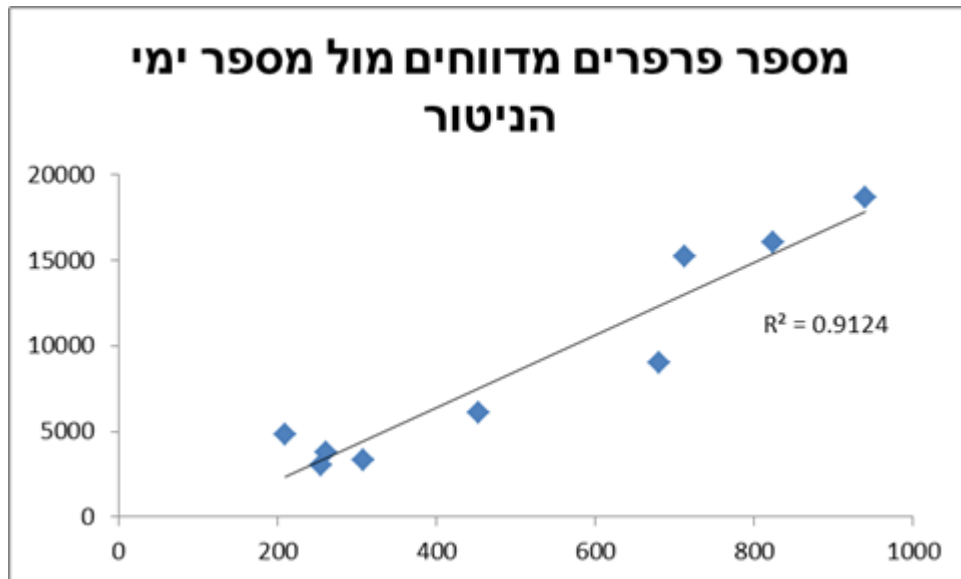
איור 5: סך ימי הניטור בכל חודש בשנה, לאורך השנים, מחולק לפי סוג המנטרים.

מספר הפרפרים שנצפו לאורך השנים (איור 7) מעניין אף הוא, אך יש לשים לב שהוא מהווה מדד הן לפעילות תכנית הניטור והן למספר הפרפרים ה"אמיתיים" (כלומר, בשנים מסויימות יש יותר פרפרים ובשנים אחרות פחות). ניתן לראות שאכן מספר הפרפרים המדווחים לאחרונה עלה לאחרונה מאוד בשל התרחבות תכנית הניטור, ואכן ניתן גם לראות קורלציה גבוהה בין מספר התצפיות ומספר ימי הניטור (איור 8). אך אם מתבוננים ב"צפיפות" הפרפרים ליום ניטור, אזי מתבלטת למשל שנת 2015 שבה שפע הפרפרים היה גדול באופן ניכר (איור 9). למידע נוסף על שינויים בשפע (קרי מספר פרפרים) לאורך השנים אנא ראו סעיף 3.3 למטה.

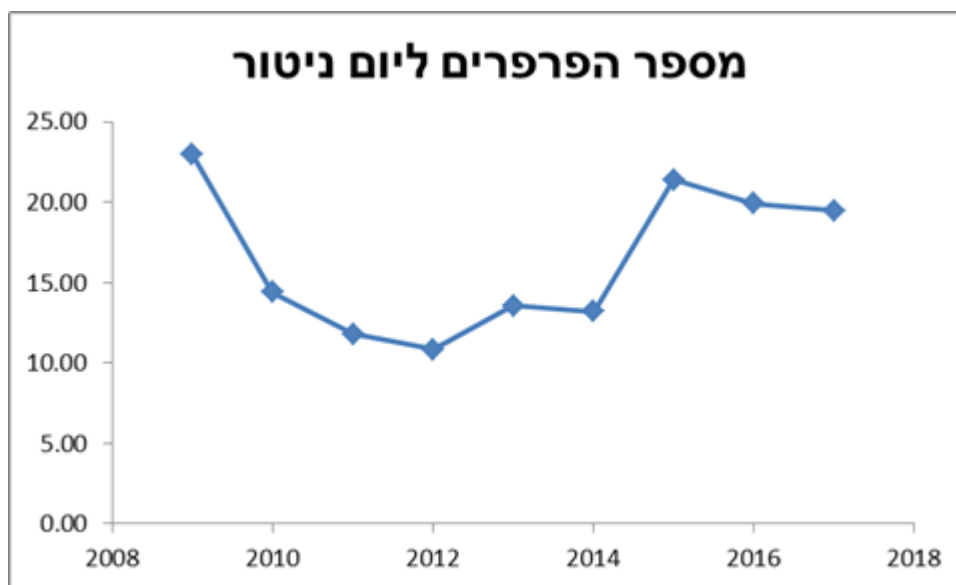
סך הפרפרים שנצפו לאורך השנים



איור 6: סך הפרפרים שנצפו בתכנית הניטור, לפי קבוצת המנטרים.

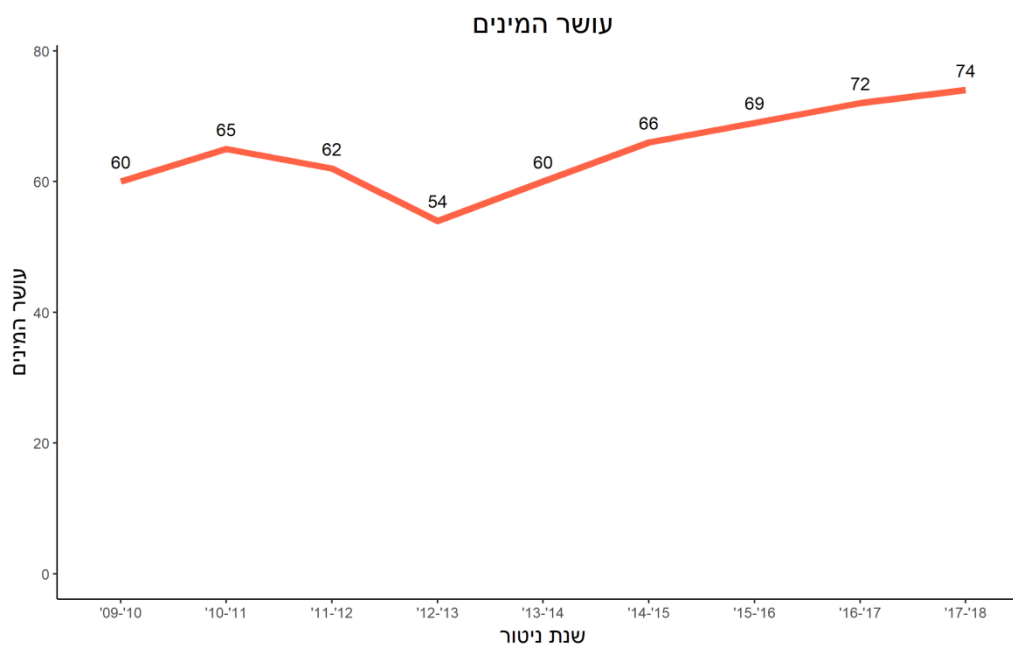


איור 7: מספר הפרפרים המדווחים מול מספר ימי הניטור בכל שנה.



איור 8: מספר הפרפרים המדווחים בממוצע בכל יום ניטור.

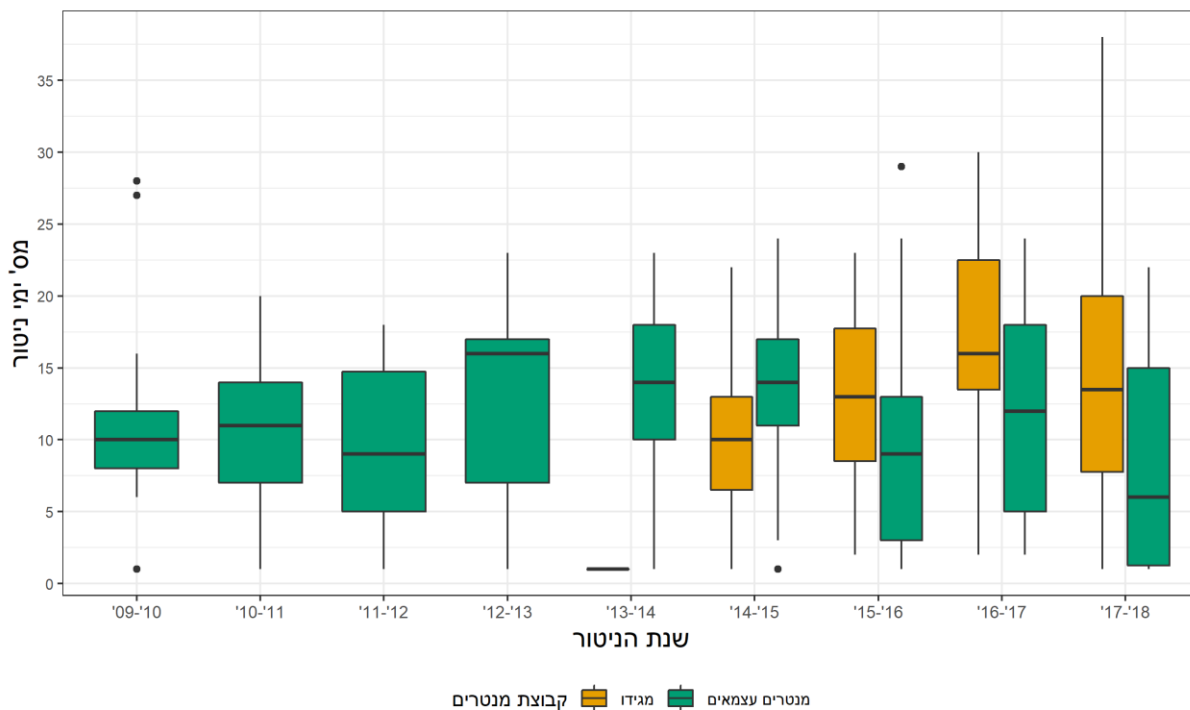
באופן דומה, עושר המינים שנצפה בכל שנה הולך וגדל, גם זאת כתוצאה מהתרחבות תכנית הניטור הן מבחינת מספר המנטרים והן מבחינת הכיסוי הגיאוגרפי (איור 10).



איור 9: עושר המינים הכולל (מספר המינים שנצפה בכל שנה) לאורך ציר הזמן.

מבחינת רמת הפעילות, ניתן לראות כי מספר ימי התצפית הממוצע במסלול של מנטרים עצמאיים נמוכה מעט יותר ממספרם אצל קהילת מגידו (איור 11), בעיקר בשנים האחרונות. תוצאה זו מובהקת (Negative binomial generalized linear model, $p = 0.0448$) גם כאשר ההבדלים בין השנים נלקחים בחשבון.

התפלגות מס' ימי הניטור במסלולים

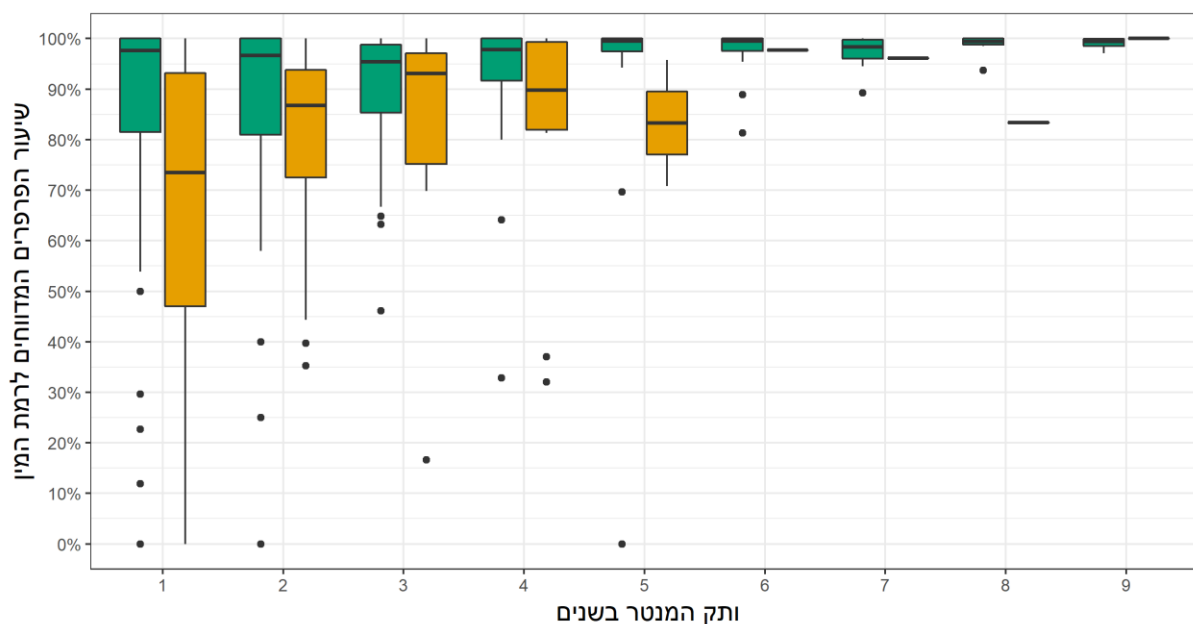


איור 10: התפלגות מספר ימי הניטור בכל מסלול לאורך שנות הניטור, מחולק לפי קבוצות המנטרים. הגבול התחתון של המלבן הוא הרבעון הראשון, הקו הכהה הוא החציון, והגבול העליון הוא הרבעון השלישי. הקו התחתון יורד מהגבול התחתון של המלבן אל הערך המזערי, אך לא יותר מפי 1.5 מהפרש בין הרבעון הראשון לשלישי, ולהפך עבור הקו העליון.

ביטחון עצמי בזיהוי פרפרים

כתלות בוותק והשתייכות לקהילת מנטרים

חברי קהילת מנטרים עצמאים



איור 11: ביטחון עצמי בזיהוי פרפרים, כפי שהוא מתבטא בשיעור הפרפרים המדווחים לרמת המין (ולא כקומפלקס מינים כגון "לבנין צנון/כרוב" או משפחה כגון "לבנין לא מזוהה"). בנייתו ובגרף נכללו רק דיווחים באמצעות הפורטל ולא באפליקציה, היות שעד לאחרונה לא ניתן היה לדווח על קומפלקס מינים או משפחה באמצעות האפליקציה. עם זאת, היות שהרוב המוחלט של הדיווחים נעשה באמצעות הפורטל, הניתוח מייצג נאמנה את כלל תכנית הניטור.

3.2 נתונים מן המסלול "שלי" – מידע אישי למנטר

בדפים הבאים אנו מביאים מספר דוגמאות לתצפיות השנה האחרונה וכיצד הן נראות במערכת, תודות ליצירת ה"דף האישי למנטר" בפורטל תצפיות הניטור ◀ תחת נתוני ניטור ◀ מידע למנטר/ השווה תקופות . מעתה, כל מנטר יכול לגשת אל האתר ולקבל מידע זה לעצמו. כדוגמאות בחרנו להציג את התצפיות של שלושה מנטרים מן הוותיקים ביותר בתכנית הניטור, ושלושה מן המנטרים הפעילים ביותר בשנה האחרונה.



איור 12: מידע אישי למנטר אלון טולדו.

בדף של אלון טולדו (הגן הבוטני של האוניברסיטה העברית, ירושלים) ניתן לראות שבשנת 2017 נצפו מספר מצומצם יחסית של מינים ומספר מצומצם יותר של פרפרים לעומת שנת הניטור הקודמת. מספר מינים נעדרו כליל מן התצפיות.

גדי איש-עם, אקא



איור 13: מידע אישי למנטר ד"ר גדי איש-עם.

גדי איש-עם מנטר בקיבוץ סאסא שבגליל העליון וזוכה כמובן לעושר מינים גבוה הרבה יותר. גדי נוהג לדווח גם בחודשי הקיץ ולכן ניתן לראות בין המינים הנפוצים אצלו את לבנין הצלף (המגיע בכל שנה בנדידה קיצית אל צפון הארץ ונעלם עם בוא החורף) ואת כחליל האספסת שגם הוא עולה ומתפשט אל אזורי ההר עם בוא הקיץ.

יפתח מזר, מוא"ז מגידו - גלעד דרום



איור 14: מידע אישי למנטר יפתח מזר.

יפתח מזר, פעיל מאוד בקהילת מגידו, צופה במספר מינים מעניינים כגון כחליל האזוב וצבעוני שקוף המהווים אינדיקטורים של בתי גידול טבעיים וטבעיים למחצה (בתות עשבוניים ושיחים) ונעלמים מאתרים מופרעים. ניתן לראות שיפתח מדווח על מספר גבוה יותר של פרפרים המזוהים לרמת הקומפלקס או רמת המשפחה. מצב זה נפוץ עבור פרפרים אשר חולפים במהירות ולא ניתן לזהותם, ולמעשה הדבר קורה לכל אחד ואחת.

חדווה כדורי, מודיעין - גבעת התיזורה

מידע למנטר: חדווה כדורי



- בחר דו"ח לאקטל
- רשימת ביקורים
- מינים במסלול
- מינים שנצפו השנה

יומן ותאריך	מיקום
22/07/2016	הארץ הניטור הראשון:
20/11/2018	הארץ ניטור אחרון:
51	ס"כ ימי ביקור במסלולים:

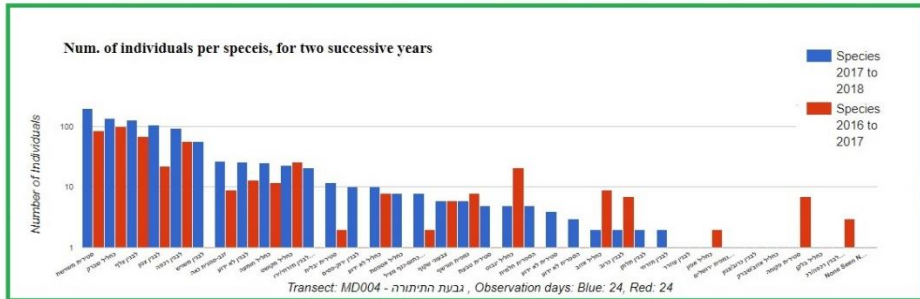
מספר יחידים	מספר מינים
(בכל המסלולים החל מ-22/07/2016)	1622
סך כל הפרטים שנצפו:	1527
סך כל הפרטים ששמותיהם מוגדרים:	66
סך כל הפרטים ששמותיהם לא מוגדרו:	29

לרשימת המסלולים

רשימת ביקורים		
יום	שנה	מינים
מודיעין - גבעת התיזורה		

מינים במסלול	
עברית	אנגלית
הספרייה חלמית	Carcharodus alceae

מינים שנצפו השנה	
עברית	אנגלית
הספרייה חלמית	Carcharodus alceae
הספרייה לא ידוע	Genus 5555



איור 15: מידע אישי למנטרת חדווה כדורי.

חדווה כדורי מקהילת מודיעין החלה לנטר בקיץ 2016 ולכן ברור שמספר המינים בהם צפתה הוא מצומצם בשנה זו. כבר בשנת 2017 זכתה חדווה לראות כ-20 מיני פרפרים במסלול הניטור שלה, כשהנפוצים שבהם הינם כחליל השברק, סטירית משויישת, לבנין הצלף ולבנין הרכפה. הנוכחות של מינים כמו כחליל היבוט, כחליל מקושט וכחליל החומעה לצד כחליל האזוב מצביעה על בית גידול מופרע במידה חלקית.

אורלי תורן, מא"ז מגידו - יער רמת השופט

מידע למנטר: אורלי תורן



- בחור דו"ח לאקסל
- רשימת ביקורים
- מינים במסלול
- מינים שנצפו השנה

ותק התנדוה
 30/09/2015 תאריך הנישור הראשון:
 24/11/2018 תאריך נישור אחרון:
 67 ס"כ ימי ביקור במסלולים:

מיופול זיהוי
 (מכל המסלולים החל מ-30/09/2015)
 1510 סך הכל פרטים שנצפו:
 1434 סך כל הפרטים ששמויותיהם מוגדרים:
 43 סך"כ פרטים ששמותיהם לא מוגדרו:
 33 סך כל אלו שהם קוטפליקס:

לרשימת המסלולים

רשימת ביקורים

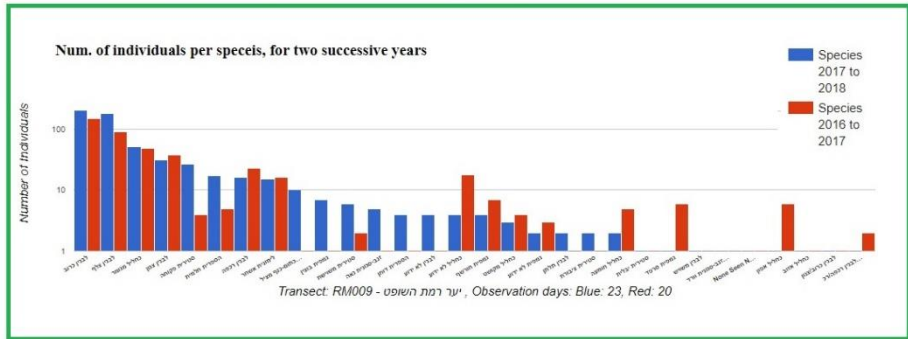
מינים	סרטימים	שנה	חודש	יום
יער רמת השופט				

מינים במסלול

אנגלית	עברית
Anaphaeis aurota	לבנין משייש
Anthocharis	רננה רות מעופופית

מינים שנצפו השנה

אנגלית	עברית
Anaphaeis aurota	לבנין משייש
Anthocharis	כרסום כנף



איור 16: מידע אישי למנטרת אורלי תורן.

אורלי תורן (גם היא מקהילת מגידו) מנטרת בבית גידול של יער (נטע אדם). הרכב המינים שהיא פוגשת שונה מאוד מאתרים אחרים, כאן למשל ניתן לראות כחליל מנומר (אופייני דווקא בבתי גידול של בתות שיחים וגריגה) ואת לימונית האשחר (המופיעה ביערות, חורשים וגנים/גינות). מעניין לשים לב להבדלים משמעותיים בין מספרי הפרפרים והרכב החברה בשנים 2016 לעומת 2017. למשל, ב-2016 ראתה אורלי מספר זנבי סנונית לא מועט, לעומת 2017 שבה הם לא נראו כלל.

הדס ליברידר - יער אילנות



איור 17: מידע אישי למנטרת הדס ליברידר.

הדס ליברידר מדווחת מיער אילנות שבאזור המרכז. מעניין ומפתיע שאצלה לא נצפות סטריות ונימפיות, למעט נימפית החורשף. האתר נראה עני למדי במינים ובולטים בו מינים של בתי גידול מופרעים. גם אצל הדס ניתן לראות מספר מינים נמוך יותר בשנת 2017 לעומת השנה הקודמת (5 מינים פחות!).

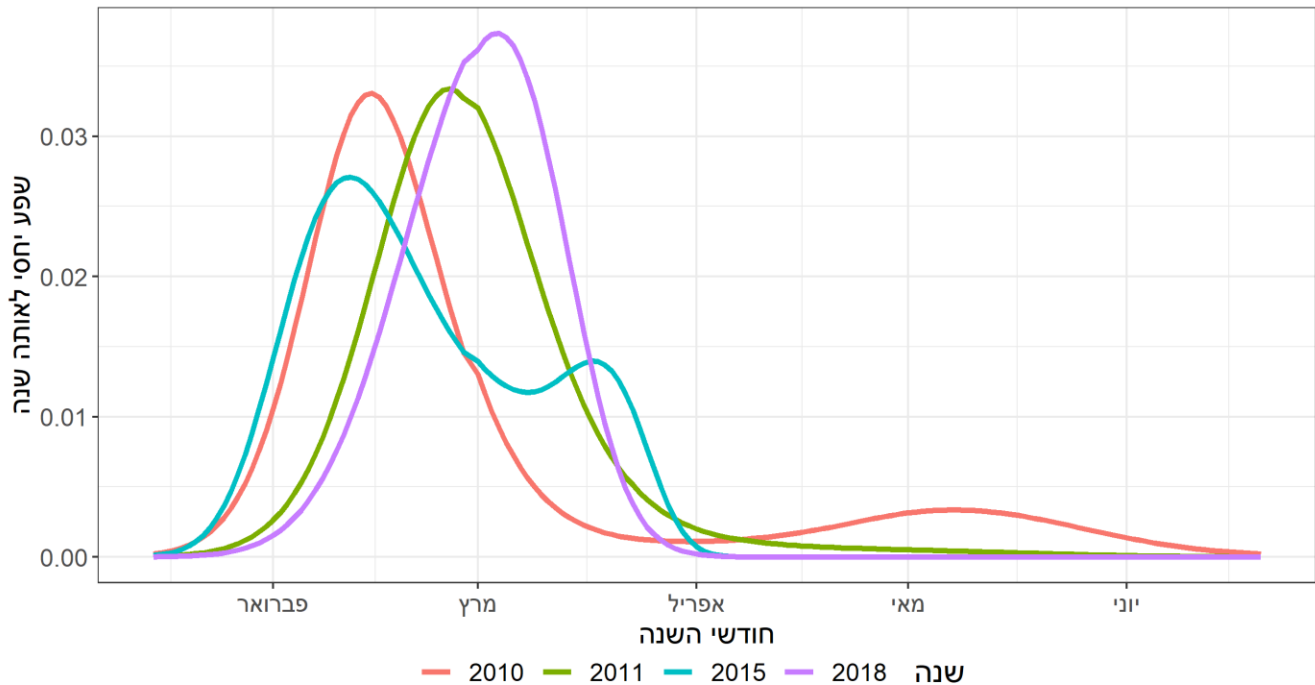
3.3 תוצאות ניתוח הנתונים מן המסלולים הים-תיכוניים

בסעיף זה אנו מביאים את תוצאות ניתוח הנתונים כפי שבוצעו עבור כל המסלולים מן החבל הים תיכוני הנמוך. כאן לא נכללו אתרי הנגב וספר המדבר, כמו גם מסלולים מעל 700 מ' מעל פני הים.

3.3.1 פנולוגיות (דוגמאות)

בדומה לאירופה, ניתן לראות מינים בעלי פנולוגיה פשוטה ויציבה למדי בין שנים. מינים כמו כתום כנף המצילתיים מעופפים זמן קצר (דור אחד) וזמן פעילותם משתנה בין שנים (איור 18).

עונת מעוף הבוגרים של כתום כנף המצילתיים (*Anthocharis cardamines*) השוואת תוצאות המודל הפנולוגי בין שנים נבחרות

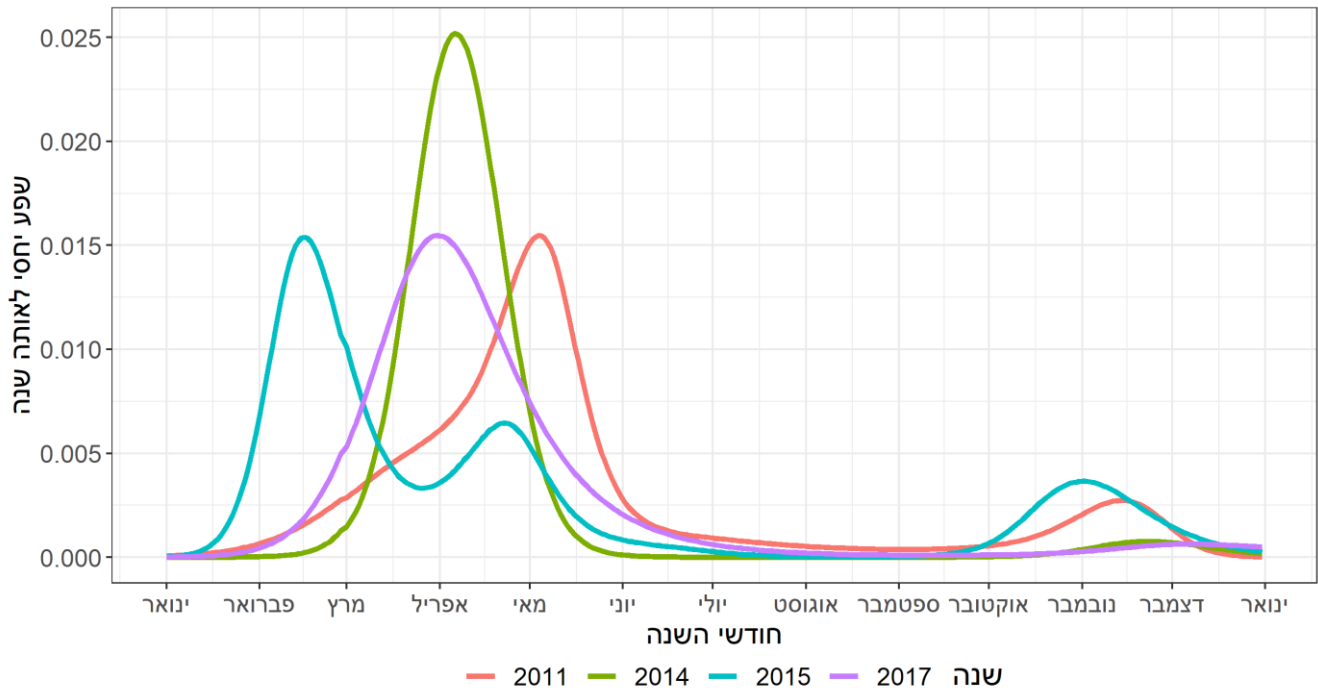


איור 18: דוגמאות פנולוגיה של כתום כנף המצילתיים. המספרים "מנורמלים" כך שסך כל השטח תחת העקומה הינו 1, על כן לא ניתן להתייחס למספרים כוללים.

תוצאות מעניינות ביותר הן אלה של המינים הנוודים ואלה המעופפים לאורך כל השנה. בעוד שנימפית החורשף מראה פנולוגיות שונות מאוד בין שנים (איור 19, בעמ' הבא), אצל לבנין הרכפה ניתן לראות פנולוגיה כמעט קבועה בעיקר באביב המצביעה על גל של נדידה המגיעה מחוץ לישראל. עיקר ההבדלים בין שנים הם באביב המאוחר ובסתו.

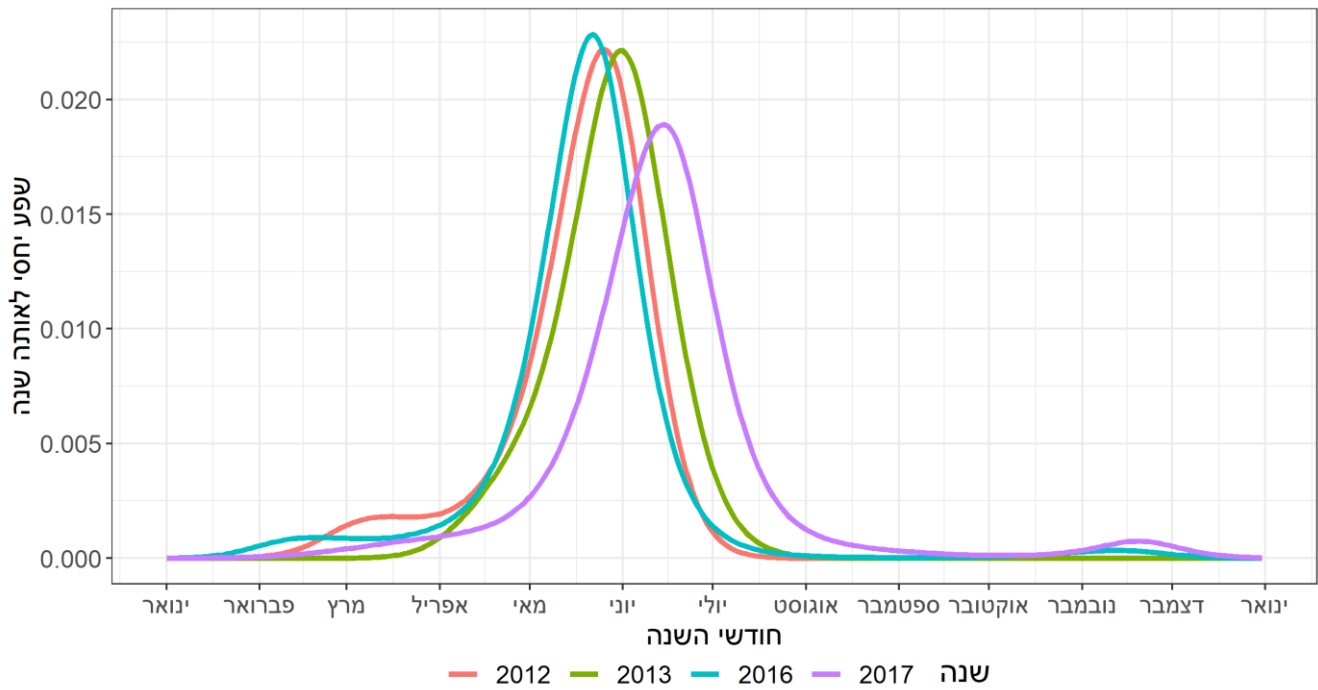
עונת מעוף הבוגרים של נימפית החורשף (*Vanessa cardui*)

השוואת תוצאות המודל הפנולוגי בין שנים נבחרות



עונת מעוף הבוגרים של לבנין הרכפה (*Pontia daplidice*)

השוואת תוצאות המודל הפנולוגי בין שנים נבחרות



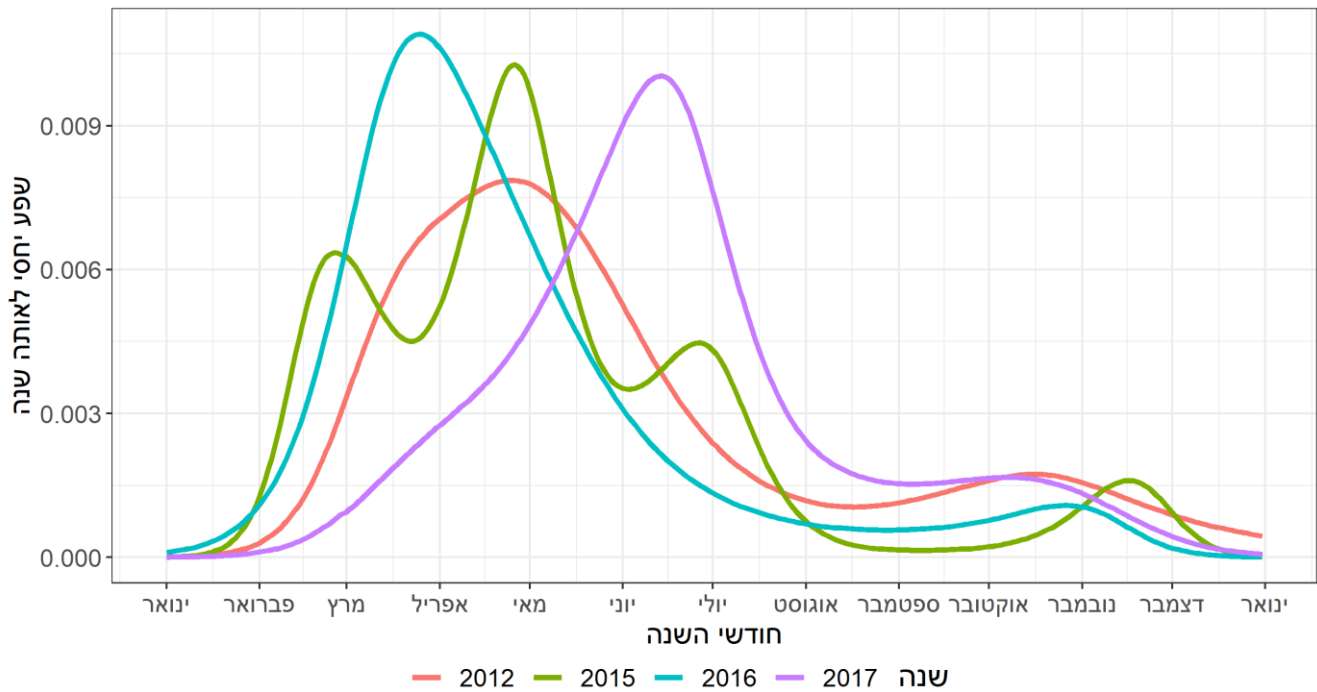
איור 19: דוגמאות פנולוגיה לנימפית החורשף (למעלה) ולבנין הרכפה (למטה)

אצל מינים המעופפים כל או רוב השנה ניתן לראות שונות גדולה ביותר בין עקומות הפנולוגיה בשנים שונות. (מינים אלה היוו גורם מרכזי בצורך לנתח באופן מדויק את העקומות, כדי לוודא שהתוצאות אינן נובעות מההבדלים במספר התצפיות בין שנים שונות). ניתן לראות למשל שאצל לבנין הצנון בשנים שונות ישנה רק תקופה אחת של שפע מקסימלי באביב ולאחריה התמעטות, אך בשנים אחרות מספר שיאים או שפע גדול לאורך כל הקיץ (איור 20). אצל כחליל החומעה ניתן לראות כמעט בכל שנה עליה בשפע בסתו. האם מדובר בנדידת סתו או שמא תוצאה של חוסר תצפיות בספטמבר? (איור 20, בעמ' הבא).

איור 20: דוגמאות לפנולוגיה של לבנין הצנון ונחושטן החומעה (השם העברי הישן: "כחליל החומעה"); בעמוד הבא) בארבע שנים שונות.

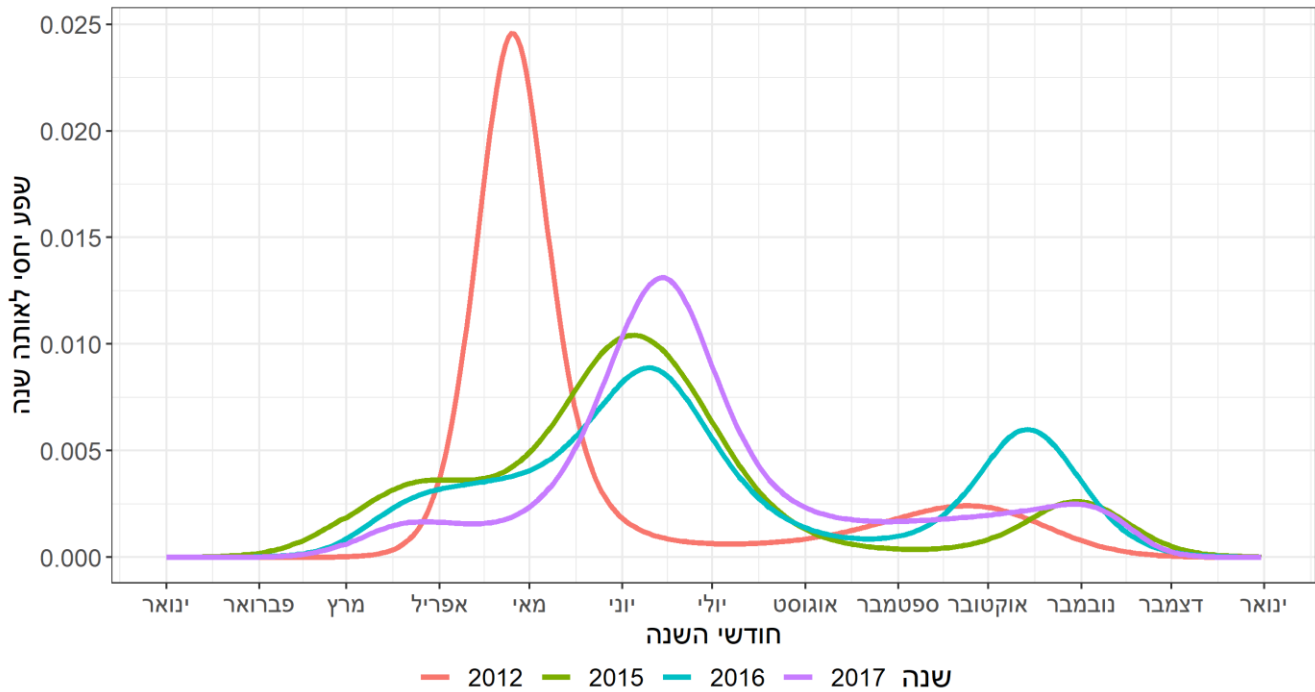
עונת מעוף הבוגרים של לבנין הצנון (*Pieris rapae*)

השוואת תוצאות המודל הפנולוגי בין שנים נבחרות



עונת מעוף הבוגרים של נחושתן החומעה (*Lycaena thersamon*)

השוואת תוצאות המודל הפנולוגי בין שנים נבחרות

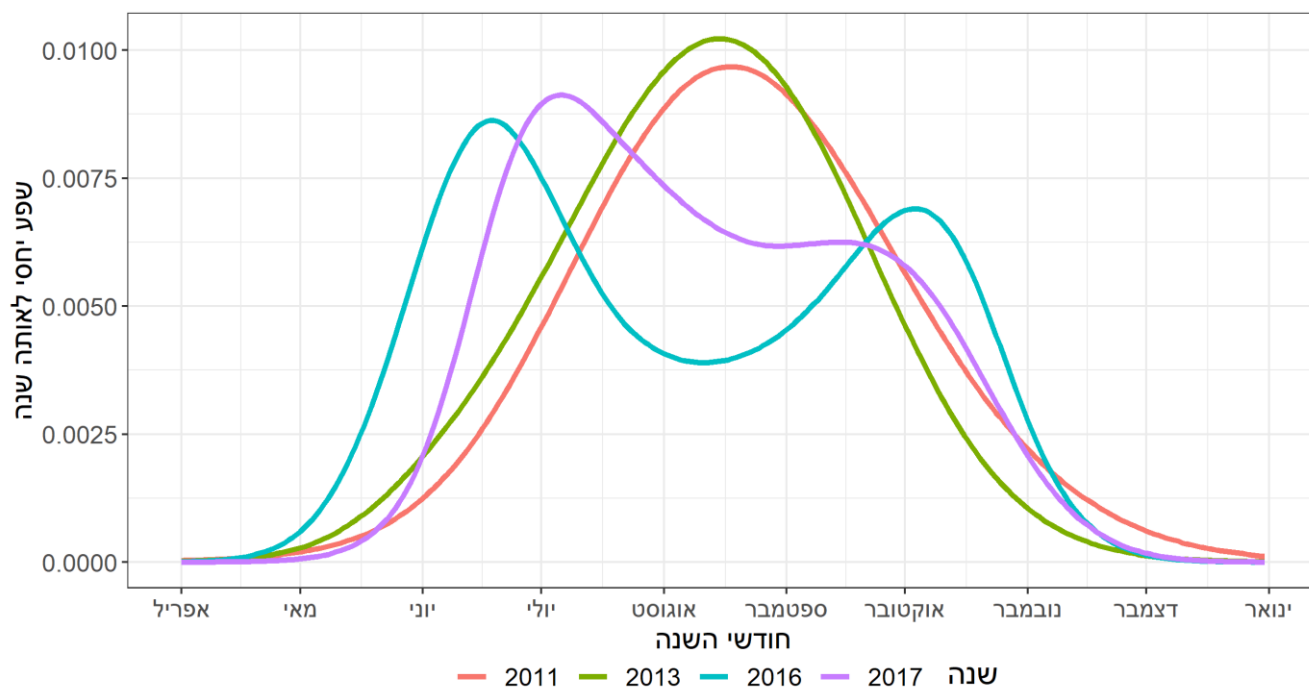


אצל מינים המקיימים אסטיבציה בקיץ, כמו למשל הסטירית האפלה (איור 21), ניתן לראות בשנים הראשונות עקומת פעילות פשוטה (מדי) הנובעת ככל הנראה מחוסר תצפיות קיץ. העליה בתדירות תצפיות הקיץ בשנים האחרונות מאפשרת לראות ירידה בפעילות קיץ של הפרפר, אך באופן מעניין ירידה זו איננה ניכרת דווקא בשנת 2017. (האם בשנה זו היה הפרפר פעיל יותר בקיץ? על זאת תוכלו אתם המתנדבים לענות).

איור 21: הפנולוגיה של הסטירית האפלה בארבע שנים שונות. שימו לב להעדר תרדמת קיץ בשנים 2011 ו-2013, שמשקף כנראה במיעוט תצפיות קיץ בשנים אלה ולא את הביולוגיה של המין.

עונת מעוף הבוגרים של הסטירית האפלה (*Hipparchia fatua*)

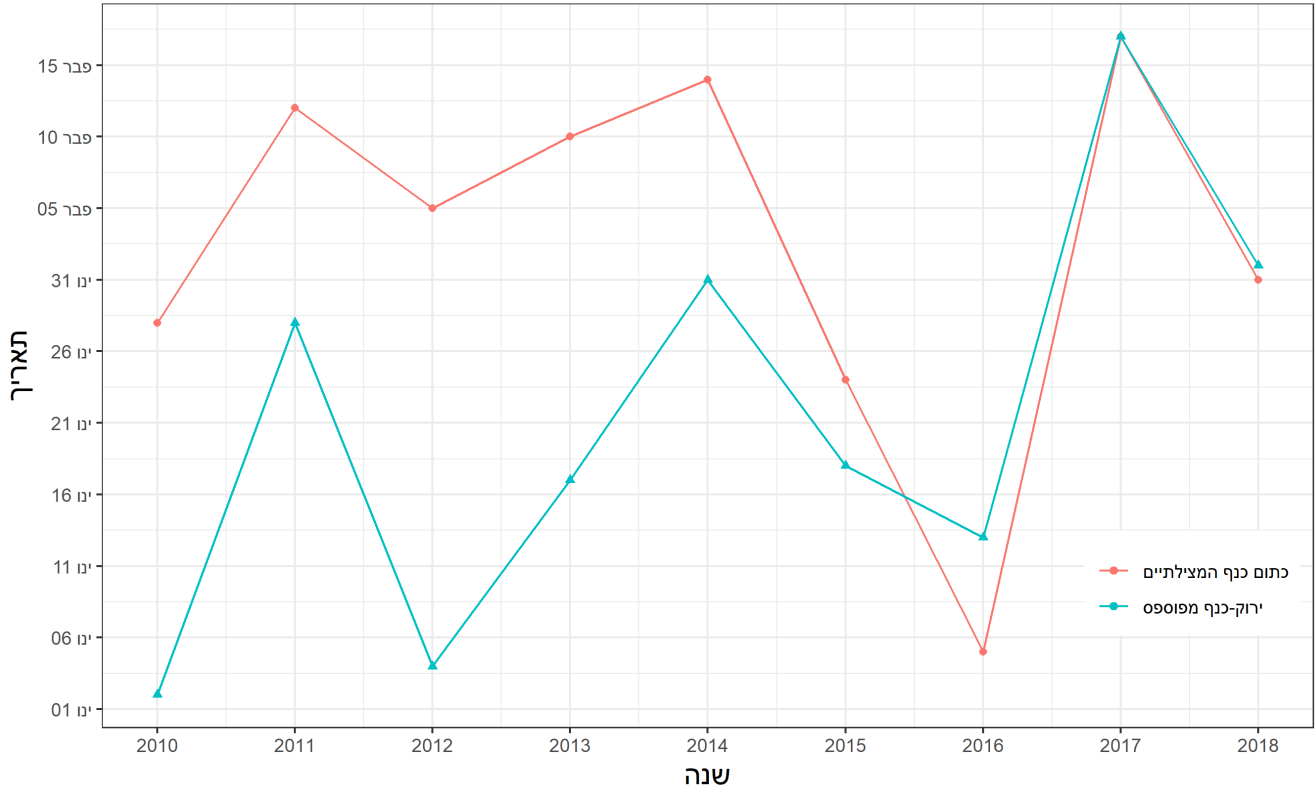
השוואת תוצאות מודל פנולוגי לשנים נבחרות



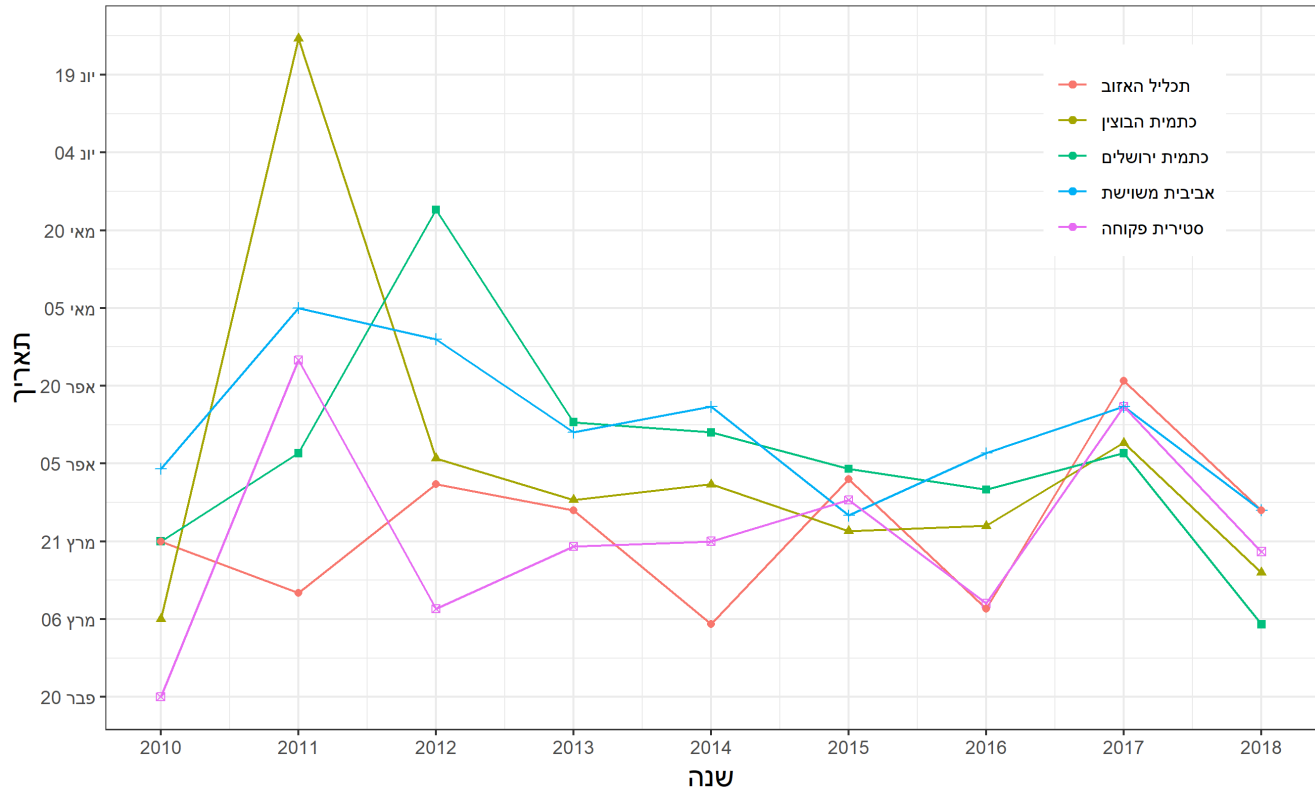
סיכום של הפנולוגיות השונות יכול להיעשות ע"י בחינת ימי התצפית הראשונים והאחרונים, יום שיא השפע, מספר השיאים ועוד. באיור 23 בחרנו להציג מספר מיני אביב המראים שינויים דומים מבחינת השינוי ביום ההופעה הראשון שלהם לאורך השנים. ניתן לראות את הופעתם המוקדמת של פרפרים באביב האחרון (כמו גם בשנת 2016).

איור 22 (בעמ' הבא): יום התצפית הראשון במיני אביב מוקדם (שרטוט עליון) ומיני אמצע האביב (שרטוט תחתון) בשנים שונות. מפתח שמות ישנים: ירוק כנף מפוספס = לבנין מפוספס; תכליל האזוב = כחליל האזוב; כתמית הבוצין = נימפית הבוצין; כתמית ירושלים = נימפית ירושלים; אביבית משוישת = סטירית משוישת.

יום התצפית הראשון בפרפרי ראשית האביב



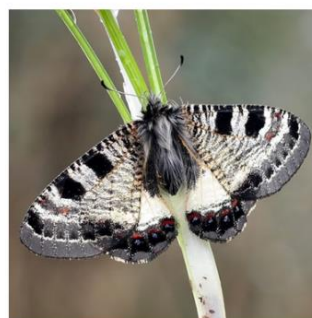
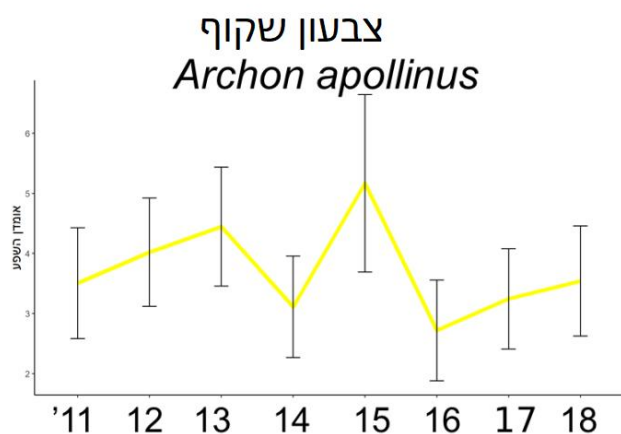
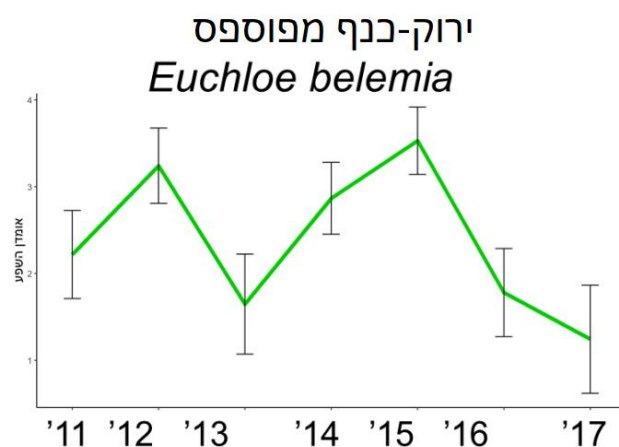
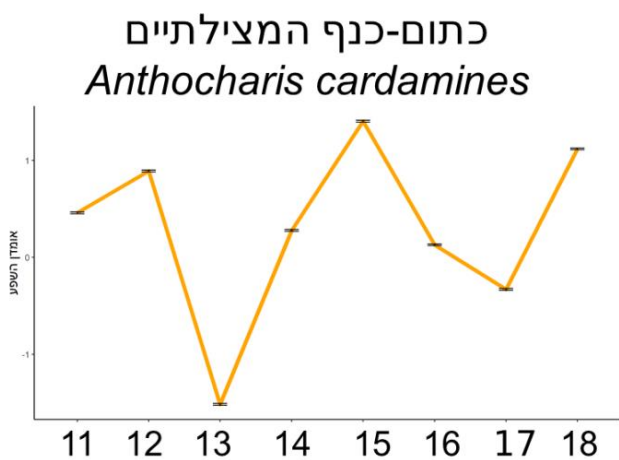
יום התצפית הראשון בפרפרי אמצע האביב



3.3.2 שינויים בשפע (מספר הפרפרים) לאורך זמן

ניתן לראות באיורים 23-24 כי, באופן כללי, היו עליות וירידות בשפע של כל מין, כאשר חלק מהשנים ידעו שפע יחסי ואילו אחרות מחסור, אך לא ניתן לראות מגמת עליה או ירידה מתמשכת בקרב אף מין. בולטת לטובה שנת 2015, בה מספר מינים היו שופעים יותר באופן משמעותי לעומת שנים אחרות. זאת, אף בקרב מינים שאינם חולקים עונת פעילות: מינים פעילי חורף-אביב (לבנין ירוק-פסים, צבעוני שקוף וכתום-כנף המצילתיים), פעילי קיץ (לבנין הצלף, סטירית עמומה, סטירית פקוחה) ומינים הפעילים כל השנה (לימונית האשחר, לבנין הכרוב ולבנין הצנון). יחד עם זאת, בשנת 2015 ניכרו גם ירידות בשפע בחלק מהמינים שנחקרו (ראו למשל את זנב הסנונית הנאה; איור 24).

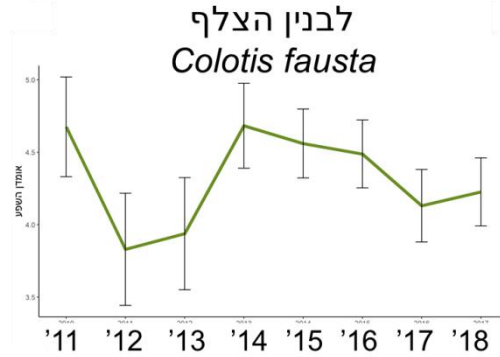
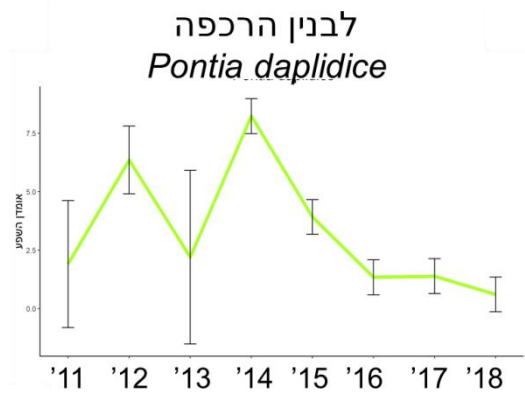
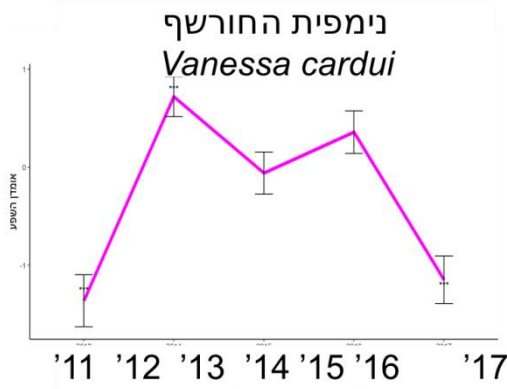
איור 23: שינויים בשפע היחסי של מיני חורף ואביב. אומדן השפע הוא יחסי ומתאר שינויים יחסיים אצל כל מין ביחס לעצמו. לא ניתן להסיק ממנו על יחס בין מינים. תצלומים: אתר "זיהית פרפר".



מאיור 24 ניתן לראות שפע גבוה ב-2015 ולעומתו ירידה בשנים 2014 ו-2016 אצל כל שלושת מיני החורף והאביב שנבדקו.

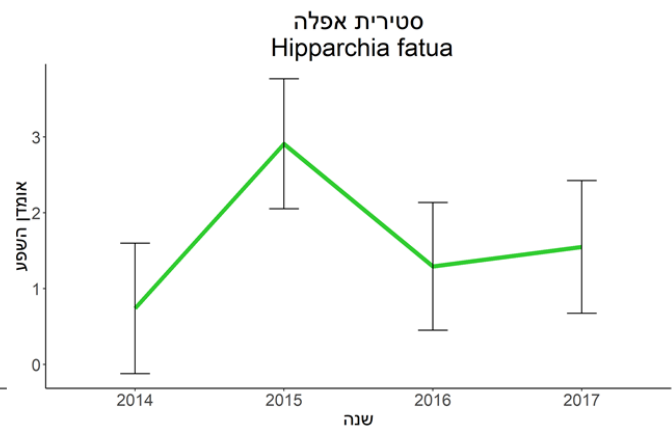
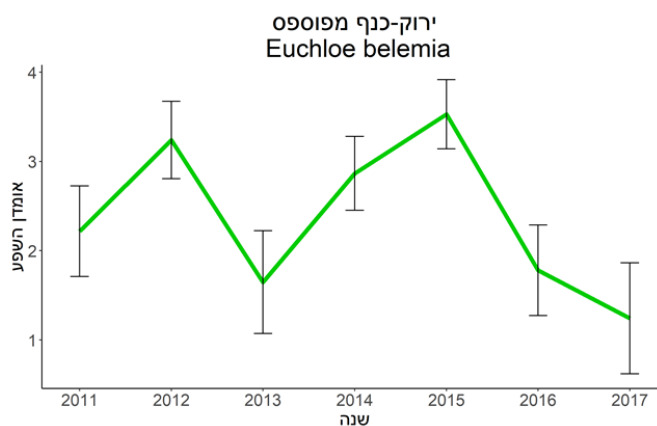
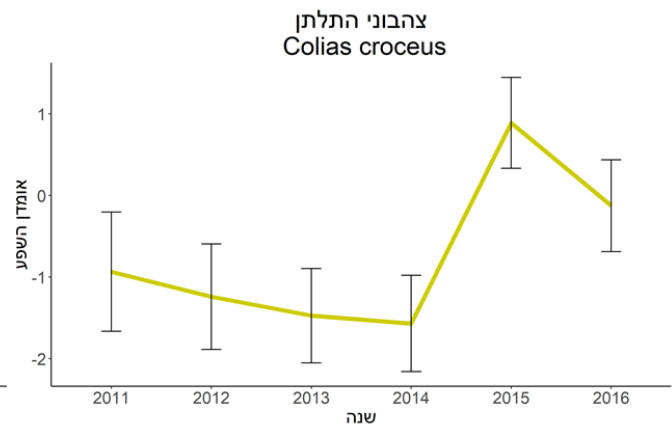
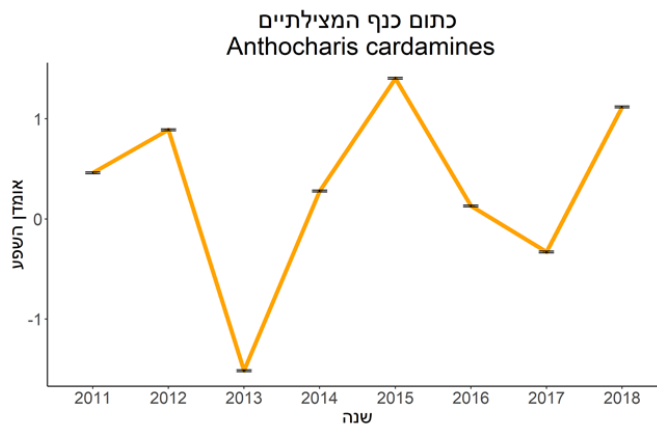
אצל המינים הנודדים למרחקים ארוכים (כאן לדוגמה שלושה מינים) קשה לראות מגמה אחת משותפת. מאחר וחלקם עושים את החורף בישראל ואחרים (לבני הרכפה) מגיעים אל ישראל בנדידה, סביר שהסיבה לכך טמונה במקור הנדידה.

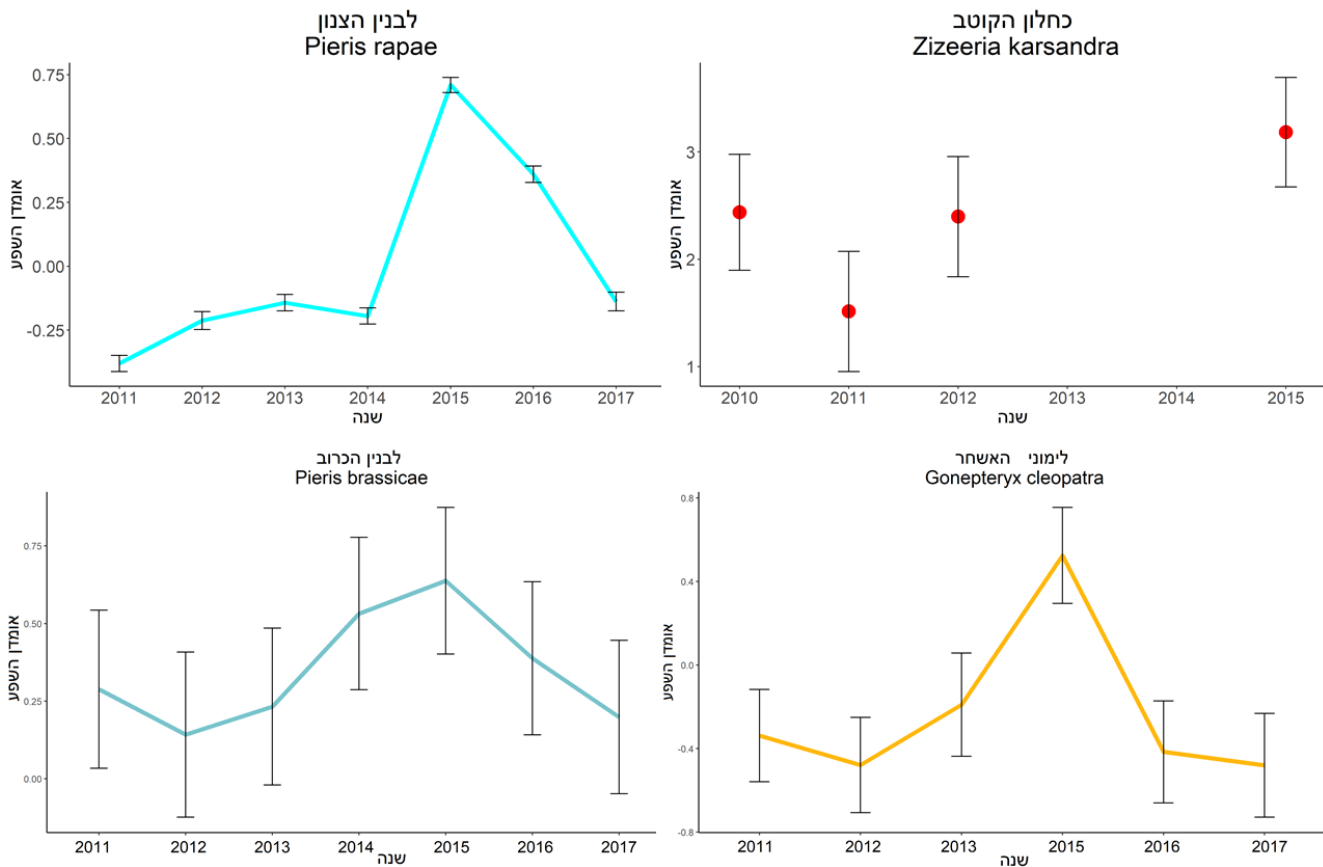
איור 24. השפע היחסי של מינים נודדים. תצלומים: אתר "זיהיתי פרפר".



למרות ההבדלים הרבים בין מינים בעלי אקולוגיה שונה, ניתן לראות שיא אצל מינים רבים בשנת 2015 (איור 25).

איור 25 (המשך בעמוד הבא): מינים שאצלם היתה שנת 2015 שנת שיא מבחינת שפע הפרפרים היחסי.





איור 25 (המשך מהעמוד הקודם): מינים שאצלם היתה שנת 2015 שנת שיא מבחינת שפע הפרפרים היחסי.

3.4 פיזור התצפיות ברחבי הארץ והיעדים לעתיד

הצוות המדעי התחיל בימים אלה ניתוח נוסף של נתוני תצפיות הניטור לצורך הערכה של תכנית הניטור מבחינת פיזור החתכים במרחב ועל פני הגידול השונים.

תוצאות ראשוניות מראות כי מרבית מסלולי הניטור נמצאים במרכז הארץ ובצפון מישור החוף, בחבל הים תיכוני הנמוך ובסמוך לריכוזי האוכלוסייה (איור 2). ריבוי המסלולים באזור איפשר לנו לחקור את עונת מעוף הבוגרים ואת שפע הפרפרים לאורך השנים בחבל הים תיכוני הנמוך (ראו לעיל). יחד עם זאת, בחבלי ארץ אחרים אין די תצפיות ומסלולי ניטור על מנת להפיק תוצאה דומה. בעיקר בולט הדבר בספר המדבר ובמדבר, המהווים חלק ניכר משטח הארץ אך דלים במסלולי ניטור באופן יחסי. בשנת 2016-2017 נטרו מספר מסלולים לאורך הערבה כחלק מעבודת המוסמך של נורה האק מאוניברסיטת לייפציג שבגרמניה, אולם עם תום לימודיה לתואר שני הניטור במסלולים אלה לא נמשך ניטור סדיר. בימים אלה אנו פועלים לחידוש או תוספת מסלולי ניטור בדרום.

בנוסף לכך, באיור 2 מסומנות בירוק כהה פסגות ההרים בחבל הים תיכוני שגובהם מעל 700 מ' מעל פני הים, משום שתצפיות עבר מרמזות שעונת המעוף של הבוגרים הינה מאוחרת יותר באזורים אלה. נכון לעכשיו, אין די מסלולי ניטור באזורים אלו על מנת לבדוק השערה זו. יתרה מכך, בחרמון אין מסלולי ניטור קבוע כלל, חרף עושר המינים הגבוה בהר, הכולל מינים שאינם מצויים בשום מקום אחר בארץ.

4. מסקנות, לקחים ותוכניות להמשך

4.1 מסקנות ותצפיות כלליות על תכנית הניטור

התכנית לאומית לניטור הפרפרים בישראל היא תכנית פורצת דרך בתחום המדע אזרחי בישראל. כל אחד מהמנטרים המשתתפים בה יכול להיות גאה בתרומתו למדע אזרחי ולהבנת מצב הפרפרים והטבע בארץ. התכנית מבוססת על תבנית של "מנטרים העצמאיים" ביחד עם קהילות-מנטרים באופן שמשלים זה את זה. מסלולי המנטרים העצמאיים מפוזרים על פני כל הארץ ומסייעים בהשגת כיסוי מרחבי גדול ככל האפשר של תצפיות. לעומתם, בקהילות המנטרים קיימת צפיפות יחסית של מסלולים אך הן בעלות פוטנציאל למשך חיים ארוך טווח מהיותן גרעין חברתי פעיל ותומך לתושבים החפצים לתרום למדע ולשמירת הטבע בסביבת מגוריהם.

כוחה של הקהילה ותרומתה לניטור הפרפרים הלאומי:

- דיווח נתונים מאומתים בסיוע מומחי האגודה והרכזת כך שאיכות המידע המתקבל גבוהה יותר
- ישנה בקרה טובה על ימי ניטור ומתקבלים דיווחים רבים יותר
- שיתוף מידע ועזרה הדדית של חברי הקבוצה ומנהלת הקהילה בקבוצת הוואטסאפ הקהילתית.
- קהילה יציבה ופעילה מושכת מנטרים נוספים
- ערנות לצורך בסיוע למנטרים "מתחילים"
- צפיפות יחסית של מסלולים באזור גיאוגרפי נתון המספקת יציבות דיווח.
- נטייה למסלולים בקרבת יישובים (גינות וגנים)
- פוטנציאל השפעה ועניין בפרפרים ובטבע בכלל על בתי ספר ומקבלי החלטות

4.2 דיון במגמות על פי תוצאות ניטור הפרפרים

עד כה ניתן לראות שינויים גדולים בין שנים בפנולוגיה ובשפע של הפרפרים הנצפים. עם זאת, לא ניתן בינתיים לזהות מגמות ברורות של שינוי בעונת הפעילות של פרפרים (הקדמת העונה) או ירידה בשפע הפרפרים הנצפים לאורך השנים, כפי שמצביעים מחקרים שונים בעולם. סיבות אפשריות לכך הן:

- מרבית המסלולים נמצאים בבתי גידול טבעיים בעוד שאובדן המגוון הביולוגי מתרחש בעיקר באזורים המושפעים ע"י אדם ובמיוחד עקב שינויים בשימושי-שטח (למשל המרת שטחים פתוחים לשטחי בניה).
- משך הניטור (9 שנים) עדיין אינו ממושך מספיק בכדי לראות תופעות ארוכות טווח: מחקרים שהראו את השפעת שינוי אקלים על דעיכה במגוון הביולוגי התבססו על ניטור במשך 30 שנה ויותר.
- המידע שנאסף מייצג בעיקר את המינים הנפוצים יחסית, ויתכן מאוד שמינים אלה מושפעים פחות מאשר מינים רגישים או נדירים. בהקשר זה יש לשים לב שהניטור של מינים נדירים דורש מאמץ ייעודי באתרים שבהם הם מופיעים, וזאת על פי פרוטוקולים מתאימים. בהתאם לכך, חיזוק מאמצי הניטור (השיטתיים) של מינים נדירים מהווה מטרה לשיפור בעתיד.

יחד עם זאת יש חשיבות מאוד גדולה בהמשך קיום התכנית והרחבתה בכדי שעם השנים נוכל להיעזר בנתונים אודות פרפרים לבחון את השינויים המתחוללים בטבע בעקבות השפעות האדם ושינויי האקלים.

4.3 רעיונות לשיפור איכות הדיווח

צילום פרפרים ודיווחים על "קומפלקס"

כל אחד ואחת מאיתנו רואים לעיתים פרפרים שאותם איננו יכולים לזהות בוודאות. גם מומחי הפרפרים שביננו מתקשים לעיתים להבדיל בין ירוק-כנף מפוספס (שם ישן: לבנין ירוק פסים) לירוק-כנף טלוא (שם ישן: לבנין מזרחי) כשאלה חולפים על פנינו במהירות, לא כל שכן להבדיל בין הספריות שונות, לפחות עד אשר הן נוחתות

על הקרקע או על פרח. עבור מינים זרזים צילום ממרחק סביר באיכות בינונית מאפשר סיוע בזיהוי ומומלץ מאוד.

בנוסף, סביב רעיון ה"קומפלקס" היה מיעוט של דיונים (ודיווחים) ודבר זה מצדיק התייחסות נוספת: אם חלף על פנינו לבנין בינואר, סביר להניח שזה יהיה רק אחד משניים או שלושה מינים בלבד. אם נחתה לידנו נימפית כתומה, סביר מאוד שזה אחד ממיני הכתמיות (*Melitaea*). מכיוון שאין מקום בארץ שמופיעים בו כל המינים של ישראל, ומכיוון שידועות לנו עונות המעוף של כל מין (לא כל המינים פעילים לאורך כל השנה) יש ביכולתנו לנסות ולצמצם את מספר המינים האפשרי עבור כל דיווח של "קומפלקס", מתוך אותם 2-3 מינים אפשריים. במקרים רבים, האקולוגיה של מינים כאלה היא דומה, ובמקרים אחרים, אנו יכולים לסייע בזיהוי מדוייק יותר. ובכל מקרה, ניתן יהיה להפעיל בעתיד "ניחוש חכם" מהו המין הלא מוכר בהסתמך על מינים אחרים באותו מסלול. לכן, דיווח על קומפלקס עדיף על "...לא ידוע", על ניחוש או על אי רישום הפרפר כלל (מה שעלול להוביל למסקנות שגויות אודות שפע הפרפרים הכללי במסלול ובכלל). על מנת לדווח על קומפלקס באמצעות הפורטל, ניתן לבחור אותו (מודגש באפור כשפותחים את רשימת הפרפרים). משתמשי אפליקציית הניטור יצטרכו להוריד ולהתקין את הגרסה העדכנית ביותר מאתר התכנית על מנת לדווח על קומפלקסים, או לחילופין לעדכן באמצעות Google Play.

דיווחי קיץ - מתי לעשות הפסקה?

ברור שהקיץ חם ולח וקשה לנטר, אך דווקא בעונה זו פעילים מינים רבים וחלקם מרתקים (כגון קיסרית הקטלב; שם ישן: נימפית הקטלב). אנו מציעים לשקול אפשרויות שונות לשיפור/וויסות מספר התצפיות לאורך העונה החמה, למשל לנטר פעם בחודש בתקופה זו (יולי – אוגוסט – ספטמבר) לחליפין, נשמח אם תידעו את רכזי הקהילות / הרכזת הארצית אם אתם מעוניינים) לנטר כל השנה או לפחות להמשיך עמוק יותר אל תוך הקיץ בתדירות של פעמיים בחודש או להתחיל מוקדם יותר בחודש ספטמבר.

4.3 תוכניות לעתיד

4.3.1 תוכניות הצוות המדעי

לאחר מאמצים ממושכים לבחון את השיטות החדשניות ביותר לניתוח פנולוגיה ושפע של פרפרים, נעשתה השנה פריצת דרך מבחינת היכולת לייצר גרפים מהימנים עבור מספר מינים לא קטן. מצב זה מאפשר לנו להתקדם, כבר בעתיד הקרוב, בחקירת הגורמים העיקריים המסבירים שינויים ומגמות בפנולוגיה ובשפע. שאלות שבהן נתמקד הן, למשל, כיצד מגיבים פרפרים שונים לתנאי האקלים ולאירועי קיצון, האם אפשר לזהות השפעות של שינויים בבית הגידול (התרחבות הבנייה והעיבוד החקלאי), או האם אפשר לראות שינויים לאורך זמן בחברות הפרפרים בישראל. כמו כן, נתוני הניטור במסד הנתונים יעברו המשך "בדק בית" שיכלול זיהוי ובדיקת תצפיות חריגות עונתיות או גיאוגרפיות – קרי איתור תצפיות חריגות במיני פרפרים שמחוץ לעונת הפעילות או שמחוץ לאזורי התפוצה המוכרים שלו. בדיקות אלה יסייעו לנו להתקדם אל ניתוח השינויים בתחומי התפוצה של פרפרים לאורך זמן.

4.3.2 החרמון והגולן קוראים לנו

המרחב הגיאוגרפי והאקלימי של הרים גבוהים וכן חגורות הצומח השונות מזמנים אליהם מספר מינים גבוה וייחודי בחרמון. רבים ממינים אלה, חלקם נפוצים באירופה, מגיעים אל גבול תפוצתם הדרומי בחרמון, ונרשמים בתוכניות ניטור אחרות. על כן לחרמון יש פוטנציאל עצום מבחינת תרומת הידע הגלובלי שהוא מאפשר לרכוש. בשנים 2005-2007 התבצע מחקר של פרופ' סלעית קרקע על המגוון הביולוגי לאורך גרדיאנט הגובה, כולל סקר פרפרים של עודד לבנוני וגיא פאר. מאז 2017 פועלת בחרמון גלית משה העורכת שם את עבודת המאסטר (וייתכן שבעתיד דוקטורט) על מיני החרמון.

נושא החרמון מעלה שאלות כגון, האם המידע הקיים, אם ומהו הניטור המתוכנן והאם יכול להיכלל במערך הניטור ארוך הטווח? האם זה הזמן להקים מסלול או מספר "מסלולים לדוגמא" שימשו הן לאיסוף מידע והן להעלאת המודעות הציבורית לפרפרים? נקווה לספר עוד על כך בעתיד הנראה לעין. בהקשר זה חשוב לציין שסוירים וביקורים אקראיים או מתוכננים בחרמון נעשים תכופות ע"י חברים, מומחים, צלמים ואחרים ואלה יכולים לשמש כמנוף חשוב לקבלת מידע. אנו ממליצים לבקר בחרמון ולדווח משם על תצפיות ספוראדיות בעזרת אפליקצית הדיווח "ראיתי פרפר".

4.3.3. איך מרחיבים אל המדבר?

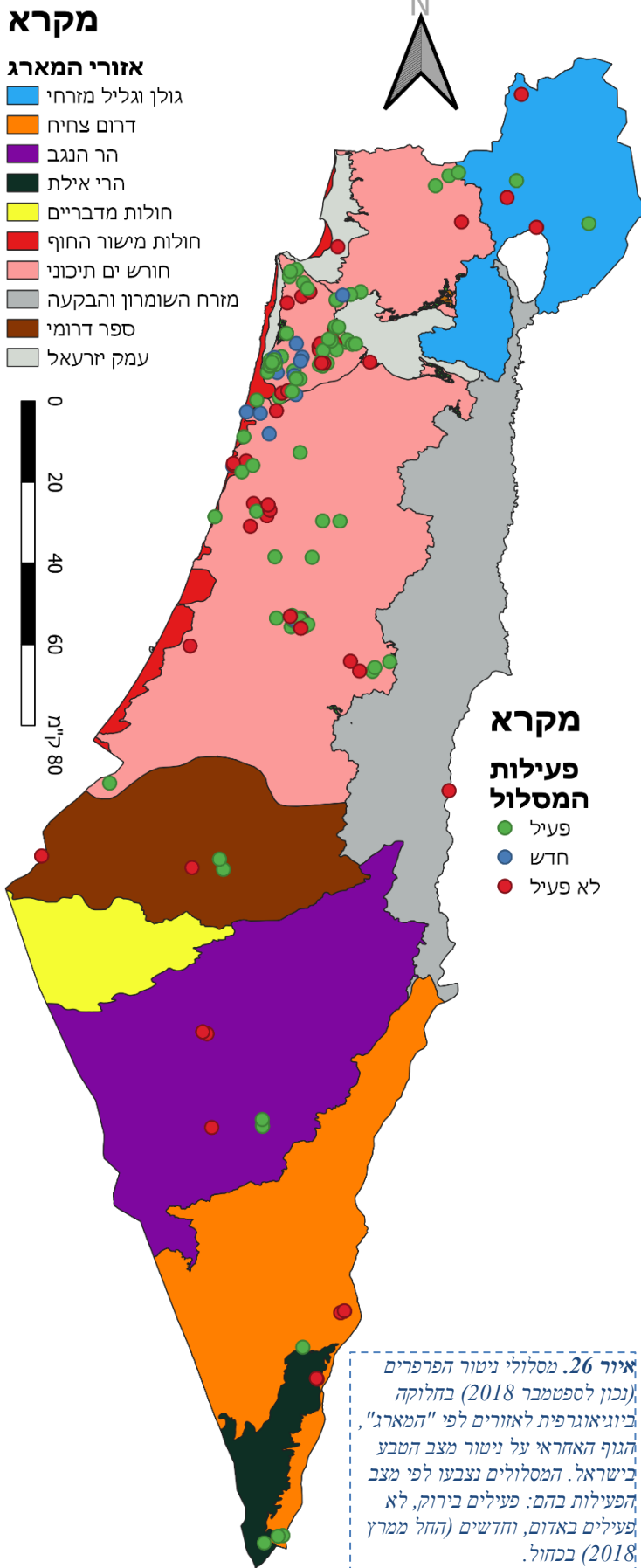
רוב רובם המכריע של מסלולי הניטור נמצאים באזורים הים תיכוניים של ישראל (איור 2), ואילו רק מיעוטם נמצאות בנגב, מדבר יהודה והערבה. אלה המהווים לא רק שני שליש משטח ישראל אלא גם כוללים יחידות ביוגיאוגרפיות שונות שבכל אחת מהן חברת מיני פרפרים שונה עד מאוד. למשל קרקשי הסנה (שם ישן: כחליל הקרקש), תכליל נבטי (שם ישן: כחליל נבטי) וכחליל ערבתי (שם ישן: כחליל צפרירי) מופיעים רק בהר הנגב, כחלון השיטה (שם ישן: כחליל השיטה) ותכלתן ההרנוג (שם ישן: כחליל ההרנוג) מופיעים רק לאורך הערבה, ואילו דרומי הסלבדורה (שם ישן: לבנין הסלבדורה) נצפה רק בנאות מדבר לאורך ים המלח והערבה. ללא רשת מכוונת של מתנדבים בנגב ובערבה, לא נוכל להשיג ידע מספק על מצב הפרפרים והטבע במדבר. מאידך, אוכלוסיית האדם מצומצמת והמרחקים גדולים. בימים אלה נעשים מגעים להקמת קהילות ניטור בנגב ואנו מקווים שמצב זה ישתפר בקרוב מאוד. האם אתם מכירים חובבי טבע בדרום שאולי יירצו להצטרף? נשמח לעזרה בגיוס.

4.3.4 כיסוי בתי הגידול המרכזיים בישראל

מניסיוננו, רוב מסלולי הניטור נמצאים בבתי גידול פתוחים, כלומר שמרביתם הם בתות עשבונים ושיחים או שטחי גנים ופארקים ציבוריים. מיעוטם נמצאים ביער וחורש וכמעט שאין ניטור בשדות חקלאיים. בעתיד הקרוב אנו מעוניינים לבחון כיצד להרחיב את מגוון בתי הגידול באופן שתוכנית הניטור תיתן מענה למצבם של הפרפרים במגוון רחב יותר של בתי גידול.

איור 26 הוא מפת מסלולי הניטור (עדכנית לספטמבר 2018) על רקע החלוקה הביוגיאוגרפית של "המארג", הגוף האמון על ניטור מצב הטבע בישראל ומפרסם דוחות בנושא אחת לארבע שנים. שמות האזורים הביוגיאוגרפיים וצבעם במפה נבחרו ע"י המארג. לדוגמה, האזור המכונה "חורש ים תיכוני" במפה מתאר את האזור בו עשוי להתפתח חורש ים תיכוני אילולא היו הפרעות מעשי ידי אדם, וכולל כמובן גם שטחים מעובדים וכרכים כגון גוש דן וירושלים. הדוח האחרון התפרסם בשנת 2016, ונתוני תכנית הניטור עתידים להתפרסם בדוח הבא (2020). בעוד שכיום אזורים ביוגיאוגרפיים רבים מיוצגים ע"י מסלולים מעטים יחסית (איור 26), הדבר צפוי להשתפר משמעותית בשנים הקרובות הודות לתוספת מסלולים בקהילה המתהווה בעמק המעיינות ובתקווה גם בירוחם, מצפה רמון, נתיבות ורמת הנגב.

כמו כן אנו מתכננים בעתיד הקרוב להתחיל בניתוח פרטני יותר של בתי הגידול במסלולים השונים. לצורך כך סביר שנצטרך את עזרתכם המנטרים בהגדרת בית הגידול שלכם. על כך בהמשך.



4.3.5 חיזוק השימוש באפליקציות ודיווח לפי פרוטוקולים מתאימים

השימוש ההולך וגובר באפליקציות לדיווחי תצפיות, מכל סוג, מינף את היכולת, את הכמות ואת האפשרות לשלוט ולשפר את האיכות של דיווחי תצפיות במגוון הביולוגי. מאידך, עבור רבים וטובים זהו מחסום או לפחות אי-נוחות. מכיוון שמדע אזרחי מכון לכולם, לא יעלה על הדעת בקהילה המדעית שמכשול טכנולוגי ימנע מאתנו להפיק את המיטב מן הידע העצום ומיומנויות שצברו אנשים במהלך שנים רבות של עיסוק ועניין. לכן מושקעים מאמצים ואמצעים מגוונים המכוונים לאפשר לציבור רחב ככל האפשר לרתום את הידע ולנתב אותו בכל דרך אל מאגרי המידע.

היענות הציבור להגן על הטבע ולהשתתף בפועל באיסוף מידע מניבה כיום זרם אדיר של נתונים אשר מחייבים תשומת לב מיוחדת וכלים מהירים ויעילים לבקרת איכות, סינון, טיוב וניתוב אל מערכות המידע.

מכשירים ניידים מצוידים כיום במגוון מדהים של אמצעים טכנולוגיים ובמערכות הפעלה (תוכנות) שעושות בהם שימוש אשר אינו מצריך ידע כלשהו מן המשתמשים.



BMSapp - אפליקציה לניטור פרפרים במסלול (ישראל פאר)

איור 27: תצלומי מסך מתוך האפליקציה.

השימוש באפליקציות מאפשר למנטר להתמקד בזיהוי ובספירה בלבד ולמצות את ההנאה מן הצפייה מבלי לטרוח במדידה והקלדה של נתונים. יתרונות עיקריים:

- אפשרות ליישם פרוטוקולי ניטור וע"י כך לוודא קבלה של סט הנתונים הדרושים.
- הבטחת זרימה מיידית של הנתונים אל מאגרי המידע.
- יכולת קליטה אוטומטית ותיעוד של נתוני-רקע מבלי להקשות על המנטר (מיקום, רום, תנאי מזג-אוויר ועוד).

אף על פי כן, על פי נתוני שאלון המנטרים שנשלח אליכם בנובמבר 2018 (ראו להלן) מרבית המנטרים אינם משתמשים באפליקציה. אנו קוראים למנטרים שעדיין לא עברו לאפליקציית הניטור להוריד אותה לטלפון הנייד שלהם. ולבקש מרכזת הניטור הארצית (טל מלוכנא) תרשים זרימה של הפעולות הנדרשות, להיעזר בה במידת הצורך ולהתחיל לדווח בזמן הניטור ישירות מהמסלול בעזרת הטלפון הנייד.

4.3.6 חיבור וקישור מאגרי מידע לטובת ניתוחים עתידיים ושיתופי פעולה

גופים רבים העוסקים בהיבטי שמירת טבע שונים ומגוונים אוספים נתונים מן השדה לצרכי פעילותם במדינת ישראל, כמו גם בעולם הרחב. רובו של המידע מבוסס בעיקר על איסוף ספוראדי, בהשוואה למידע מסקרים או ניטור שיטתי המובנים על על פי פרוטוקולים מוסדרים יחסית. מטבע הדברים קיימת אי-אחידות בכל היבט של תבניות נתונים כאשר ישות עצמאית יוצרת מכלול כלשהו (מאגר/קובץ/מסד-נתונים) על פי צרכיה, באין תקנים מחייבים.

אי-האחידות מתבטאת למשל בשונות בשמות וטרמינולוגיה של שדות מידע, במשמעות של הנתונים, בפורמטים של קבצי מידע, תקן טקסונומי ועוד ועוד. ברור מאליהו שחיבור ושיתוף בין מערכי מידע כאלה הוא "מגדל בבל" מראשיתו.

זהו אמנם המכשול העיקרי בדרך לשיתוף מידע אבל לא היחיד, שכן קיימות גם סיבות רבות נוספות שבגללן לא מתרחש התהליך המיוחל לאוטופיה של שיתוף בין מערכות-מידע.

דווקא בתחום זה של ניהול מידע למגוון הביולוגי חברו גופים רבים באירופה ובארה"ב (בעיקר, אבל לא רק) ליצירה ופיתוח משותף של תקנים, אמצעים, מערכות ומנגנוני שיתוף מידע אשר מבוססות על טכנולוגיות

המיחשוב המתקדמות ביותר. פרויקטי ענק, עתירי תקציב (כגון DataOne, GEOBON, GEOS, GBIF, LifeWatch) ייצרו מערכות שיתופיות אשר הופכות לאבן שואבת לעוסקים בזה, מכל סוגי צרכני וספקי המידע (חוקרים, מדענים כמו גם מקבלי החלטות בתחומי הגנה על הטבע).

בארץ ננקטות לאחרונה יוזמות ברוכות לכיווני שיתוף מידע, ובמסגרת פרויקט זה אנו מקווים לקחת חלק פעיל בתהליך של הקמה ושותפות במאגר ארצי לתצפיות במגוון הביולוגי אשר שותפינו לפרויקט חברו להקימו.

האתגר הוא ליצור "דלת כניסה אחת לפנורמה של חלונות מידע" ולאפשר לצרכני הידע לשאוב משם את הנתונים הנחוצים למטרותיהם. ולפיכך, זהו בדיוק אחד הנושאים הראשונים אשר עלו לדיון במפגש שערכנו על שאלת המבנה (הארכיטקטורה) של מערכת שיתופית.

מבלי לפרט במבנה או יתרונות וחסרונות, נציין כאן שישנן שתי תפיסות טכנולוגיות (ארכיטקטורות) עיקריות אשר על פיהן מוקמות בעולם מערכות מידע שיתופיות:

- תפיסת המאגר: העברה/ניתוב של מכלול הנתונים ממערכות הנתונים ה"פרטיות" של השותפים וספקי המידע אל מערכת שיתופית מרכזית גדולה. דהיינו בנייה של מאגר ענק אשר אליו יופנה זרם הנתונים מן המקורות השונים.
- ארכיטקטורת שירותי-קישור: בניית "מרכז שירותי קישור" אשר מאתר עבור המשתמשים את מקור/ספק הנתונים המבוקש, על פי רשימה של מאפיינים (Metadata). דהיינו מרכזיית ניתוב עם מנגנון איתור וקישור.

בשתי התפיסות נותר הצורך ליצור שפה משותפת, ליישם תקנים מקובלים ולייצר ממשקי משתמש מול אוסף מגוון של דיסציפלינות מידע ומול מערכות ותבניות הנתונים השונות. והדרך עוד ארוכה ומאתגרת.

4.3.7 מה מעניין אתכם? מה מושך אתכם להמשיך?

בסוף נובמבר 2018 נשלח אליכם בדואר האלקטרוני שאלון העוסק בהניעה (מוטיבציה) שלכם להתנדב לנטר פרפרים. השאלון הוא חלק ממחקר בין לאומי בהובלת ד"ר אנט ריכטר (Anett Richter) ממכון המחקר iDiv שבגרמניה, ומטרתו להבין את גורמי המוטיבציה של מתנדבים העוסקים בניטור חרקים במיזמי מדע אזרחי. במחקר משתתפים גם מתנדבים במיזם "רכב החרקים" (InsektMobil) מגרמניה ומדנמרק, מיזם בו המתנדבים מתבקשים לנסוע עם רשת חרקים על גג מכוניתם תוך הפעלת מכשיר ה-GPS. אנו מודים לכם מאוד על השתתפותכם, מילוי השאלון ותרומתכם גם למחקר הזה. נשמח לשלוח לכם את סיכום הממצאים של המחקר עם סיומו ולהציגם בכנס המנטרים הבא.