

חניוני לילה בנגב:

כיצד ניתן לאזן בין פגיעתם במערכת האקולוגית לשיפור התועלות המופקות מהם למבקרים?

גל גייסלר ואסף שוורץ

המעבדה לחקר האדם והמגוון, טכניון



תוכן עניינים

3	תקציר
5	הקדמה
8	חניוני לילה כמקרה בוחן
9	חניוני הלילה בישראל
11	שאלות ומטרות המחקר
12	שיטות
12	אזור המחקר
12	יצירת טיפולוגיה של חניוני הלילה בשטח המחקר
14	סקרים אקולוגיים
14	דיגום ציפורים
15	דיגום עקרבים
15	דיגום מכרסמים
16	דיגום צומח
16	ניתוח נתוני הסקרים האקולוגיים
17	סקר עמדות בקרב משתמשי חניונים
19	סקר אינטרנטי וניסוי בחירה בקנה מידה גדול
21	הצהרת אתיקה
22	תוצאות
22	סקרים אקולוגיים
22	ציפורים
28	עקרבים
30	מכרסמים
33	צומח
37	סקרים בקרב משתמשי החניונים
40	סקר וניסוי בחירה מרובי משתתפים
42	
42	דיון
49	מקורות:
54	נספחים:

תקציר

בדורות האחרונים, עם גידול האוכלוסייה האנושית, העלייה ברמת החיים והתפתחות הטכנולוגיה, ישנה מגמה ברורה של עלייה בפעילויות הנופש בחיק הטבע, המובילה לעלייה בלחץ על המערכות הטבעיות דווקא במקומות המיועדים להגנתן (שמורות טבע). אחד המקומות בהם יש לציבור אינטראקציה חזקה עם הטבע הוא חניוני לילה. עם זאת, באזורים מדבריים כמו הנגב, לא נבדקה השפעת חניוני לילה על המערכת האקולוגית. ככל שכמות המבקרים עולה, מתגבר הקונפליקט בין הרצון לשמור על המגוון הביולוגי והרצון לאפשר לאנשים לחוות אותו ולהנות מהיתרונות הרבים הנובעים מהאינטראקציות עימו. המחקר התמקד בחניונים ברמת פיתוח נמוכה-חניוני שלט, שמוקמו בנגב באזורים בעלי ערכיות אקולוגית נמוכה (מחוץ לערוצי הנחלים) כדי למזער את ההשפעה על הסביבה.

מטרת המחקר הינה הבנת השפעתם של חניוני הלילה על המגוון הביולוגי ומציאת הדרכים לצמצם את פגיעתם של חניוני הלילה בסביבה תוך כדי מקסום היתרונות שהם מציעים למבקרים. לשם כך, ביצענו סקר הבוחן את עמדותיהם והעדפותיהם של המבקרים בחניוני הלילה וסקר נוסף הבוחן את עמדות ציבור הרחב ביחס לחניונים ולתנאים בהם, שכלל ניסויי בחירה (choice experiment). בנוסף, ביצענו סקר אקולוגי מקיף של עופות, צומח, מכרסמים, ועקרבים ב-19 חניונים ו-35 חלקות ביקורת. לכל חניון נבחרו שתי חלקות ביקורת סמוכות, הראשונה בשטח הדומה לשטח החניון מבחינה טופוגרפית והשנייה בערוץ נחל קרוב (שטח ערכי יותר מבחינה אקולוגית). מסקנות המחקר העיקריות הינן:

- בחניונים מגוון מיני עופות וצומח נמוך יותר מאשר נקודות ביקורת בערוץ הנחל וניכר כי כמעט ואין הבדלים בין חברות בע"ח בחניונים לשטחי הביקורת הדומים מבחינה טופוגרפית.
- נמצאו הבדלים בהרכבי חברת העופות בין חניונים לאתרי הביקורת, ובעיקר בחניונים בשימוש אינטנסיבי בהם היו יותר מינים מלווי אדם כגון יונים, דרורים וטריסטרימיות.
- בעקבות פעילות האדם בחניונים מגוון הצומח המעוצה נמוך בחניוני הלילה בצורה משמעותית ביחס לביקורת ולביקורת האיכותית יותר בערוץ הנחל.
- נראה שמיקום החניון באזורים דלים מבחינה אקולוגית מוביל להשפעה אקולוגית מצומצמת.
- לחניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה יש השפעה על שפע והרכב אוכל' ציפורים ושפע מכרסמים.
- רוב המבקרים בחניוני השלט מרוצים ממיקומם ומהתנאים השוררים בהם וחשוב להם מעבר לכל נושא אחר שהוצע שהחניון לא יפגע בטבע בבע"ח והצומח
- בקרב הציבור הרחב יש רצון לראות יותר תשתיות (שירותים, פחים ודרכי גישה) ובמידה פחותה יותר צמחייה בחניוני הלילה.
- מבקרים בעלי ניסיון קודם בלינה בחניוני שלט פחות מרוצים מהחניונים.

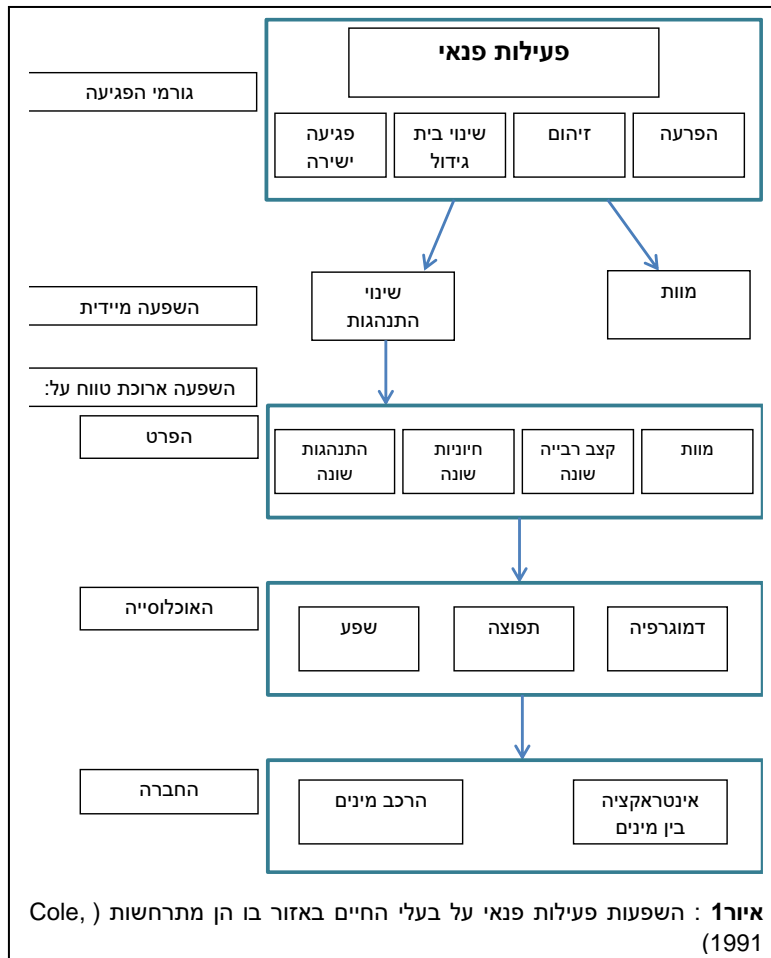
- נכון להתייחס לרמות האינטנסיביות בנפרד בשיקולים של מיקום חניונים חדשים, לחניון המאופיין ברמת אינטנסיביות שימוש נמוכה השפעה שונה מחניון באינט' שימוש גבוהה.
- נראה כי קהל המשתמשים בחניונים מתחלק לשני סוגים: אנשים שלנים בחניון בשביל חווית הטבע ומאופיינים בזיקה גבוהה יותר לטבע, שהנוחות בחניונים פחות חשובה להם; וסוג שני של אנשים שבאים בשביל חוויית הלילה, הם יעדיפו חניונים נוחים עם תשתיות מפותחות וזיקתם לטבע נמוכה יותר, יש לתכנן חניונים בהתאם לקהל היעד אותו רוצים למשוך.

לסיכום, המחקר הראה שלחניוני השלט בנגב השפעה מועטה יחסית על חברות בע"ח החיים שנבדקו (עופות, מכרסמים ועקרבים) והשפעה גבוהה יותר אך מקומית על הצומח המעוצה במדבר. אנו משערים שהממצאים האלו נובעים ממיקום החניונים באזורים פחות ערכיים בשולי השמורות ושולי הערוצים והנחלים בנגב. אזורים אלו אינם עשירים אקולוגית ולכן בהשוואה לשטחי הביקורת ההבדלים במגוון המינים קטנים. בנוסף, נראה שככל שעולה רמת אינטנסיביות השימוש בחניון ההשפעה שלו על מגוון בע"ח גוברת. במקביל נראה שאנשים אוהבים ומרוצים מהביקור בחניוני הלילה כך שאסטרטגיית התכנון בה נוקטת הרשות היא טובה הן למבקרים ולשמירה על הטבע. עם זאת, ישנם קבוצה של משתתפים במחקר המבקרים לעיתים תכופות בחניונים והם פחות מרוצים מהתנאים בהם. לכן חשוב לדעתנו להתייחס לשני סוגים של חניונים ע"פ אינטנסיביות השימוש: גבוהה ונמוכה. ניתן למקם את אלו באינטנסיביות נמוכה גם באזורים יותר ערכיים אקולוגית. חניונים אלו יכולים לתת מענה לאותה אוכלוסיית טיילים שמחפשים חווית טבע טובה יותר בחניונים. אנו מקווים כי תוצאות המחקר יעזרו במציאת דרכים לשיפור חוויית המשתמשים בחניוני הלילה אף יותר תוך פגיעה מינימאלית במערכת האקולוגית הסובבת אותם.

הקדמה

בדורות האחרונים, עם גידול האוכלוסייה האנושית המרוכזת בעיקר בערים, העלייה ברמת החיים והתפתחות הטכנולוגיה, ישנה מגמה ברורה של עלייה בפעילויות הנופש בחיק הטבע (WRI, 2010). לפעילות בטבע יתרונות רבים לאדם ומחקרים רבים הצביעו על קשר חיובי בין פעילות נופש לבריאות נפשית ופיסית של אנשים בטווח הקצר וגם בטווח הארוך יותר (Kardan et al., 2015; Keniger et al., 2013; Soga & Gaston, 2016) כמו כן, נמצא שחשיפה מוגברת לטבע מגבירה את הרצון לשהות בו ואת הזיקה אליו, שמגבירה בתורה את הרצון לשמור על הטבע. למשל, מחקר שנערך בספרד בשנת 2013 ע"י Collado et al., מצא כי אנשים המטיילים יותר בטבע יהיו בעלי אג'נדות ירוקות יותר ובעל מודעות סביבתית רבה יותר מאשר אנשים המבלים זמן מועט בטבע. במחקר נוסף, נמצא שהמשתתפים במחקר שטיילו יותר בטבע נטו לתרום יותר כספים לגופים ירוקים ואף נטייתם הפוליטית הייתה לטובת מועמדים עם אג'נדה ירוקה יותר מאשר המשתתפים במחקר שטיילו בטבע פחות (Nord et al., 1998). עם זאת, הדרישה ההולכת וגוברת לפתיחת יותר אפשרויות לפעילות בטבע והגידול במספר המטיילים, מגבירה בתורה את הלחץ על המערכות הטבעיות בעיקר באותם אזורים עשירים בטבע המיועדים בראש ובראשונה לשמירתו – שמורות הטבע. לפיכך, יכול להיווצר קונפליקט מתמשך בין הרצון לשמור על מערכות טבעיות ועל המגוון הביולוגי שהן מכילות מכיל לבין הרצון לשמור על הקשר של האדם עם הטבע והיתרונות הרבים הנובעים מהאינטראקציות עם הטבע (Pett et al., 2016).

מגוון מינים הוא מדד המיצג את מבנה החברה האקולוגית ולמרות שהוא מהווה רק חלק מהמגוון הביולוגי, חלק ניכר מהמחקר בשמירת טבע מתמקד בשימור מגוון המינים וצמצום הפגיעה בו (Swingland, 2001). עם זאת ולמרות מאמצים מצידם של אקולוגים, קצב הכחדת המינים בעולם מואץ משנה לשנה וככל שחולף הזמן יותר ויותר מינים נעלמים מעולמנו. (Koh et al., 2004; Pimm & Raven, 2000; Thomas et al., 2004) הרס בתי גידול, שינויי אקלים ופלישות מינים הם הגורמים המרכזיים הפוגעים בטבע ותורמים להיכחדות של מינים (Czech et al., 2000; Losos et al., 1995). האמצעי המרכזי כיום לצמצום הפגיעה בטבע הינם הקצאת שטחים המיועדים לשמירת טבע – שמורות טבע. שמורות הטבע, הוגדרו כ"אזורים שמטרתם הינה שמירה על החי, צומח, דומם, מים או נוף מפני שינויים בלתי רצויים במראם, הרכבם הביולוגי או במהלך התפתחותם" (חוק שמורות טבע וגנים לאומיים, 1998).



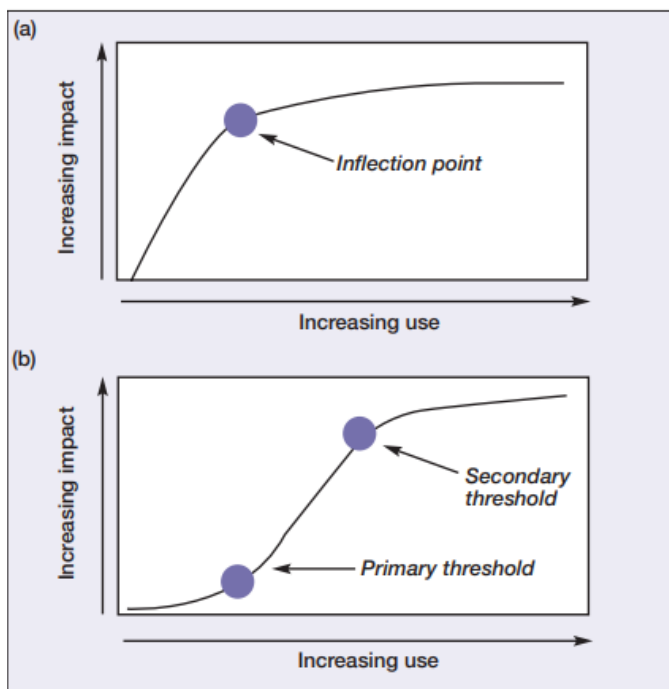
פעילות פנאי ונופש באותן שמורות טבע, יכולה לפגוע במגוון הביולוגי דווקא באותם המקומות המוקדשים לשמירתו. לכן גם היא מוגדרת כאחת הסיבות המובילות בדלדול המינים הנמצאים בסכנת הכחדה בעולם (Czech et al., 1995; Losos et al., 2000). ניתן לאפיין ארבע דרכים בהן פעילות הנופש בחיק הטבע יכולה להשפיע על המגוון הביולוגי באזור בו היא מתבצעת (איור 1) (Cole, 1991): (1) פגיעה ישירה מכוונת כגון, ציד ודיג, או בלתי מכוונת, למשל רמיסה של בע"ח או צומח, יכולה לגרום להכחדה או פגיעה חמורה באופן מקומי באזור בו היא מתרחשת;

(2) שינוי בית הגידול, אם באופן מכוון כמו כריתת עצים ושבירת ענפים על מנת להבעיר אש או באופן לא מכוון כמו שינויים במבנה, הרכב ולחות הקרקע על ידי מטיילים; (3) זיהומים מסוגים שונים כמו רעש, אור וגם השארת אשפה; (4) הפרעה למהלך החיים של האורגניזמים, שיכולה להביל לשינוי התנהגותם בעקבות מעשים ידי אדם. גם כאן ישנן פגיעות מכוונות כמו ניסיון ללכוד, ללטף או להבריא בע"ח, או בצורה בלתי מכוונת ע"י חציית הטריטוריה שלו, ניסיון לצלמו או אפילו האכלה של בע"ח חיים שיכולה לגרום לשינוי התנהגותו הטבעית.

ניתן לסווג את ההפרעות גם על פי עוצמת הפגיעה וזמן הפגיעה. למשל, השפעה מיידית, כשהקיצונית ביותר הינה מוות של בעל החיים או הצמח והכחדתו מאתר נתון (למשל, דריסה או רמיסת צומח והיכחדותו בעקבות נהיגה בשטח). השפעה מיידית נוספת ונפוצה יותר הינה שינוי בהתנהגות האורגניזם, זו יכולה לבוא לידי ביטוי בבריחה, הפסקה של פעילות חשובה כגון, שיחור מזון וקינון (נטישת קינים/צאצאים), אך גם שינויים פיזיולוגיים כגון הפרשת הורמון לחץ ועלייה בקצב הלב (Pauli et al., 2017; Taylor & Knight, 2003). שינוי בהתנהגות יכול להוביל גם להשפעות בטווח זמן ארוך יותר. לדוגמא, עם הזמן, הפסדים אנרגטיים כתוצאה מבריחה, זמן שיחור מזון מועט והשפעה של לחץ, יכולים להשפיע על הישרדותו, גדילתו וקצב רבייתו של הפרט (Taylor & Knight, 2003).

כמו כן, הפרעה יכולה לדחוק בעליי חיים מבתי גידול מסוימים המתאימים להם. השפעות אלו של פעילות נופש הינן מעבר לרמת הפרט ומשפיעות גם על האוכלוסייה ואף על החברה באזורים בהם היא מתרחשת. לפיכך, להשפעותיהן של פעילויות נופש יכולות להיות השלכות גם על חברות ואוכלוסיות שלמות. השפעות אלה מתבטאות בשינויים בשפע, בתפוצה והדמוגרפיה של אוכלוסיות ובהתאם לכך גם בשינויים בהרכב החברות באזורים המושפעים והאינטראקציות בהן וביניהן (איור 1; Cole, 1991). פעילויות נופש בחיק הטבע יכולה להשפיע באופן שונה על קבוצות טקסונומיות שונות, מינים ושונים ואפילו על פרטים שונים מאותו המין. (Ficetola et al., 2007; Kangas et al., 2007). מחקרים מצביעים על שני דגמי הפרעה עיקריים של פעילויות נופש על הסביבה, הראשון הינו דגם השפעה אסימפטוטי. כלומר, עיקר ההשפעה על המערכת נגרם כבר ברמות הפרעה נמוכות (איור 2a; Cole, 1982). הדגם השני הוא דגם השפעה סיגמואידי הכולל שני ערכי סף. ברמת שימוש נמוכה ההשפעה על הסביבה נמוכה מאוד עד ההגעה לערך הסף השפעת השימוש עולה בקצב אקספוננציאלי וגדלה ככל שהשימוש עולה עד להגעה לערך הסף השני שלאחריו עלייה ברמת השימוש כמעט ולא תגרור עוד הפרעה. (Monz et al., 2013).

מחקרים רבים בחנו את ההשפעה של הפרעות הנגרמות מפעילות נופש על מין או קבוצה טקסונומית אחת (George & Crooks, 2006; Gore et al., 2007; Neatherlin et al., 2004; Pauli et al., 2017; Taylor & Knight, 2003).



איור 2: שני דגמי ההפרעה המאפיינים עוצמות שימוש שונות של פעילויות פנאי בחיק הטבע והשפעתן על הסביבה. הראשון (a), מתאר השפעה גדולה כבר בעוצמות שינוי נמוכות בעוד השני (b), מראה דגם השפעה סיגמואידי עם שני ערכי סף, ההשפעה עולה ככל שרמת השימוש עולה עד ערך סף מסויים. (Monz et al., 2013)

לדוגמא, George & Crooks, 2006 מצאו כי חתולי בר בקליפורניה נמנעו מאזורים בהם פעילות נופש גבוהה ואף שינו את שעות פעילותם באזורים אלו לשעות בהן פעילות האדם נמוכה. בצפון אמריקה לעומת זאת, דובי גריזלי נמשכו לאזורים בהם הייתה פעילות גבוהה והפכו לבעיה המסכנת את הציבור (Herrero, 1976). תוצאותיהן של בדיקות אלה שימשו את החוקרים להסקת מסקנות כלליות והפקת לקחים וכללים לשימור השטח הנבדק. מחקרים נוספים, הראו כי בבדיקה של מספר מינים שונים ומספר קבוצות טקסונומיות שונות, התקבלו ממצאים שונים. אותה הפרעה השפיעה בצורה שונה על קבוצות טקסונומיות שונות

ולעיתים אף בצורה הפוכה לחלוטין על שני מינים שונים באותה קבוצה טקסונומית. (Ficetola et al., 2007) למשל, בדקו את ההשפעה של חניוני לילה על שני מיני ציפורים שונות. מין אחד (Great spotted woodpecker), התרחק ונפגע כתוצאה מפעילות הנופש בעוד מין שני (Nuthatch), הפיק מכך תועלת ומספר הפרטים שנצפו באזורים הנבדקים עלה. מקרה דומה נראה במחקר נוסף שבדק השפעת חניוני לילה על מכרסמים ביערות בקליפורניה ומצא כי מכרסמים ממינים מסויימים (chipmunk, woodrats), נמשכו לחניונים בעוד מינים אחרים (desert mice) נרתעו מהם (Clevenger, 1977). הם הסיקו שתכנון פעולות לשימור ומגוון של בית גידול מסוים, ראוי שיעשו על בסיס בדיקת הפרעות שונות והשפעותיהן על מינים וקבוצות טקסונומיות שונות במידת האפשר.

עם זאת, במחקר על השפעת פעילויות נופש על הסביבה עדיין קיימים פערים רבים, סקירת ספרות שנערכה ב-2016 ע"י Larson וחבריה, הצביע על מחסור במחקרים מאסיה ואירופה ועל ייצוג יתר של מחקרים מארה"ב ואוסטרליה. זאת בנוסף למחסור במחקרים על יותר מקבוצה טקסונומית אחת ובפרט על קבוצות טקסונומיות פחות "מושכות" כגון פרוקי רגליים ומכרסמים. לבסוף, עד היום המחקרים נערכו באזורים מיוערים וימיים בעוד כמעט ולא נערכו מחקרים על אזורים מדבריים (Larson et al., 2016).

אזורים מדבריים הם בעלי מאפיינים שונים מאזורים אחרים והשלכות פעילות הנופש בהם על הסביבה יכולה להיות שונה לחלוטין מאזורים לא מדבריים. בשל המיעוט במשקעים, הצומח במדבריות מרוכז ומוגבל לערוצי נחלים בעיקר, יחד איתו מרוכזת פעילות בע"ח בערוצים המשתמשים בצומח להגנה ומזון. מחוץ לערוצים ימצאו מקומות עם פחות צומח, מזון ותנאים קשים הרבה יותר למחייה. לכן, כל פגיעה או הפרעה בערוצי הנחל במדבר תוכל לגרור אחריה פגיעה לא רק בצומח אלא גם בבעלי החיים הנסמכים עליו, פגיעה זו תהיה משמעותית הרבה יותר ממקומות אחרים, מפני שפרט לערוצי הנחל אין לבעלי החיים ולצומח מקומות אחרים המספקים להם מזון, מים ומחסה (Wolf et al., 2013).

בהינתן ההשפעות השליליות שיכולות להיות לפעילות פנאי ונופש בחיק הטבע על המערכת האקולוגית, אל מול היתרונות הרבים שפעילות זו יכולה לספק לאדם ולטבע באופן עקיף ע"י הגדלת הזיקה ורצון לשמר את הטבע, עולה השאלה כיצד ניתן לאזן בין פעילות נופש ופנאי בשמורות טבע, לבין שמירה על התועלות שאנשים מפיקים מאותה פעילות. במילים אחרות, באיזה אופן ניתן לתכנן ולנהל את פעילות הנופש באופן שיצמצם את הפגיעה האקולוגית וימקסם את התועלות.

חניוני לילה כמקרה בוחן

אחד המקומות בהם יש לציבור אינטראקציה חזקה עם הטבע הוא חניוני לילה. על פי התוכנית הלאומית לעידוד תרבות הפנאי והנופש בחיק הטבע (2010) הגדרתו של חניון לילה היא "אתר מוגדר המאפשר לינה בחיק הטבע והמעניק שירותים לקהל". חניוני הלילה תומכים בכל מערך התיירות והטיילות הכולל

שבילי טיול, אתרי ביקור וטבע, אתרי מורשת ועוד. לחניוני הלילה תועלות שונות לאדם. מחקר שנערך בארה"ב מצא קשר בין לינה בטבע בילדות ובין הזיקה לטבע בבגרות (Wells & Lekies, 2006). מחקר נוסף מצא כי לינה בחניוני לילה יכולה אף להביא לשיפור באורח החיים של המבקרים בהם (Morrow et al., 2017). עם זאת, חניוני לילה יכולים לתרום לפגיעה בסביבה בצורות שונות וחניונים פופולריים יכולים להוות הפרעה מקומית מתמשכת. עוצמת וסוג ההפרעה שגורמים חניוני הלילה תלויה בגורמים רבים, בניהם: מיקום החניון, שטח החניון, מספר המבקרים, עוצמת ומשך הפעילות וכמובן איזה אורגניזם נבדק (Cole, 1991; Kangas et al., 2007). בעולם נערכו מספר מחקרים שבחנו את השפעת חניוני לילה על אספקטים סביבתיים ואקולוגיים שונים. מרבית המחקרים בדקו את השפעת חניוני הלילה על הצמחייה בהם והראו כי לחניוני לילה השפעה שלילית עליה. באזורים בהם ישנם חניוני לילה אחוז כיסוי הצמחייה יורד, לעיתים בצורה דרסטית (Bratton et al., 1982; Cole, 1982, 1989, 1993, 1995; Kangas et al., 2007) בחניוני הלילה רומסים את הצמחייה באזור, כמו כן, איסוף של עץ למדורות משאיר אזורים רבים ריקים מעץ יבש. לעיתים אף תועדו אנשים פוגעים בעצים על מנת לאסוף עצים להבערת אש (Bratton et al., 1982; Cole, 1981). נמצא כי היקפה של השפעת האדם על הצומח בחניונים תלויה בגורמים רבים שהעיקרי בהם הנו מיקומו של החניון (Kangas et al., 2007). מספר מחקרים מועט יותר נערך על השפעתם של חניוני לילה על בעלי חיים. נמצא כי הרכב האוכלוסיות שנחקרו בחניונים שונה מזה הנמצא בחלקות סמוכות לא מופרעות (Clevenger, 1977). כמו כן, נמצא כי בעלי חיים מסוימים כמו עורבים או דובים ואף יונקים קטנים מסוימים נמשכים לחניונים, אם בשל משיכה לאשפה או מזון שמושאר באזור, או אם לצרכי הגנה (Clevenger, 1977; Gore et al., 2007; Neatherlin et al., 2004), בעוד שבעלי חיים אחרים, כמו פרסתנים גדולים, נמנעים ומתרחקים מאזור החניונים (Whittington & Mercer, 2004). עם זאת, מרבית המחקרים הללו התמקדו במין מסוים או קבוצה טקסונומית מסוימת בלבד ובעיקר בחניונים מיוערים בעלי אופי דומה. למיטב ידיעתנו, ובהתאם לנאמר קודם על מחסור במחקרים במערכות מדבריות, גם חניונים בסביבות מדבריות לא נחקרו עדיין כלל. בנוסף, כמעט ולא נערכו השוואות של מספר סוגי חניונים או של מספר קבוצות טקסונומיות שונות במחקר אחד.

חניוני הלילה בישראל

בישראל, אופיים וגודלם של השטחים המוגנים יוצר רשת בלתי רציפה של כתמים להם נקודות מגע רבות עם שטחים בשליטה אנושית. בעוד האוכלוסייה בישראל הולכת וגדלה, היקף השטחים המוגנים קטן והנגישות אליהם גבוהה. כמו כן, הדרישה להרחבת שטחי הפנאי והנופש מצד הציבור גדלה אף



איור 3: חניון ללא פיתוח (חניון שלט), מישור ימין



איור 4: חניון דרג ב', חניון נחל ברק בעל משטחי לינה מוגדרים ומוגנים מרוח



איור 5: חניון דרג א', חניון חאן בארות

היא. ניתן לחלק את החניונים בישראל לשלוש קבוצות בהתאם לרמת הפיתוח שלהם (תכנית לאומית לעידוד תרבות הפנאי והנופש בחיק הטבע. 2010, 2012): (1) חניון ללא פיתוח - נקרא גם חניון שלט (איור 3), הוא אזור מותר ללינה ללא כל פיתוח מלבד שילוט. בדרך כלל ללא תשתיות תומכות וללא תשלום. חניונים אלו נפוצים במדבר אך גם בצפון הארץ. ישנם חניוני שלט בגדלים שונים ובעלי מאפיינים שונים והם יכולים להכיל מעשרות עד מאות מבקרים. (2) חניון ברמת פיתוח חלקית - נקרא גם חניון דרג ב' (איור 4), הוא חניון הכולל הכשרה ללינה באוהלים, בניית קירות אבן נמוכים ועבודות עפר, הגדרת אתרי מדורות, אתרי חנייה ועוד. (3) חניון ברמת פיתוח מלאה - נקרא גם חניון דרג א' (איור 5), הוא חניון הכולל את כל מרכיבי הרמה הקודמת ובנוסף מערכות תשתית כגון חשמל, מים, שפכים, מזנון, שולחנות פיקניק, שירותים ומקלחות קבועים וכן אפשרויות ללינה ברמות שונות (אוהלים, משטחי לינה, סככות ומבנים). לינה בחניוני לילה הינה פופולארית מאוד בקרב הציבור,

והתחזית לשנת 2015 צפתה כ-400 אלף לינות בחניוני הלילה של הרט"ג, זאת ללא התחשבות בלינה בחניוני לילה פרטיים (עקרונות תכנית אב המשכית לחניוני לילה, 2012). בשנת 2008, התקבלה החלטה מספר 3367 של הממשלה, שמטרתה לעודד אף יותר את תרבות הפנאי והטבע, זאת בעיקר באמצעות פיתוח נוסף של חניוני היום והלילה והפעילות סביבם. הוחלט להקים חניוני לילה חדשים בכל רחבי הארץ ולשדרג 20 חניוני לילה קיימים (חניוני שלט בעיקר) כך שימשכו יותר קהל. תכנית זו נשאה פירות ובין השנים 2008-2012 הביאה לגידול של כ-10% בכל שנה במספר הלנים בחניוני הלילה הציבוריים (עקרונות תכנית אב המשכית לחניוני לילה, 2012). לא נמצא מידע על מספר המשתמשים בחניונים משנת 2012 ואילך.

למיטב ידיעתנו, לא נערכו בישראל מחקרים הבודקים את השפעתם של חניוני לילה על מגוון המינים, או נבדק אם היא אכן דומה לאחד מדגמי ההפרעה שהתקבלו במחקרים ברחבי העולם (איור 2). מציאת דגם ההפרעה של חניוני הלילה היא חיונית וחשובה, להקמה של חניונים חדשים או שדרוג חניונים עם ברמת שימוש נמוכה. להפיכת חניונים ברמת שימוש נמוכה לחניונים עמוסים יכולה להיות השפעה הרסנית על הטבע הסובב אותם ולעיתים אף על בני האדם. למשל, בשנים האחרונות, תוך ארבעה חודשים תועדו עשרה אירועים שונים בהם זאבים תקפו בני אדם, מרביתם ילדים קטנים. רוב התקיפות התרחשו בחניוני לילה וכתוצאה מכך הביאו ללכידות זאבים על ידי רט"ג ולבהלה בקרב הציבור (הארץ, 2017). בתכנית האב ההמשכית לחניוני לילה (2012) הדנה בצורך להקמת חניונים חדשים, לא הוזכרה השפעתם של חניוני הלילה על הסביבה או מחקרים שנעשו או צריכים להיעשות בנושא. עם זאת, כן הוזכר בה הצורך בתכנית לפיתוח מקיים ומימון מושכל של חניונים על מנת למזער את הפגיעה בסביבה.

שאלות ומטרות המחקר

בהינתן שמרבית אוכלוסיית העולם גרה כיום בערים בנייתוק הולך וגובר מהטבע (Soga & Gaston, 2016), מציאת דרכים לחיזוק הקשר לטבע מהווה את אחד האתגרים הסביבתיים המרכזיים בארץ ובעולם. מחקר שנערך במעבדה לחקר האדם והמגוון, הראה שמשותפים ישראלים פחות מחוברים לטבע ובעלי ידע אקולוגי נמוך יותר מאשר משותפים צרפתיים או אנגלים (Colléony et al., 2019) כך שיתכן והאתגר בישראל הוא אף גדול יותר. כיום ישנו לחץ ציבורי וממשלתי להקמת חניוני לילה נוספים ברחבי הארץ ושדרוג חניוני הלילה הקיימים. לפיכך, מטרת המחקר הנוכחי הינה להבין כיצד ניתן לאזן בצורה מיטבית בין צמצום הפגיעה האקולוגית הנגרמת ע"י הפעילות בחניוני הלילה מחד ובין הרצון לספק חוויית ביקור מהנה בחיק הטבע. בכדי לענות על מטרה זו המחקר ינסה להבין את הגורמים המשפיעים על חוויית המבקרים בחניוני הלילה ומציאת ההשפעות השונות שיש לחניוני הלילה על הסביבה והמערכת האקולוגית. ידע מסוג זה יוכל גם להיטיב את הצעדים התכנוניים והתפעוליים הנדרשים בכדי לצמצם את ההשפעות השליליות של חניוני הלילה ולמקסם את התועלות שלהם למבקרים. בהתאמה שאלות המחקר הן:

1. כיצד משפיעים חניוני הלילה על המגוון הביולוגי בסביבתם? (בדגש על מספר קבוצות טקסונומית ולא קבוצה אחת)
2. מה הוא פרופיל המשתמשים בחניוני הלילה ואילו תנאים הם מחפשים בחניון?
3. באיזו מידה מיקום החניון והתנאים בו משפיעים על שביעות הרצון וחוויית הטבע של המבקרים?

שיטות

אזור המחקר

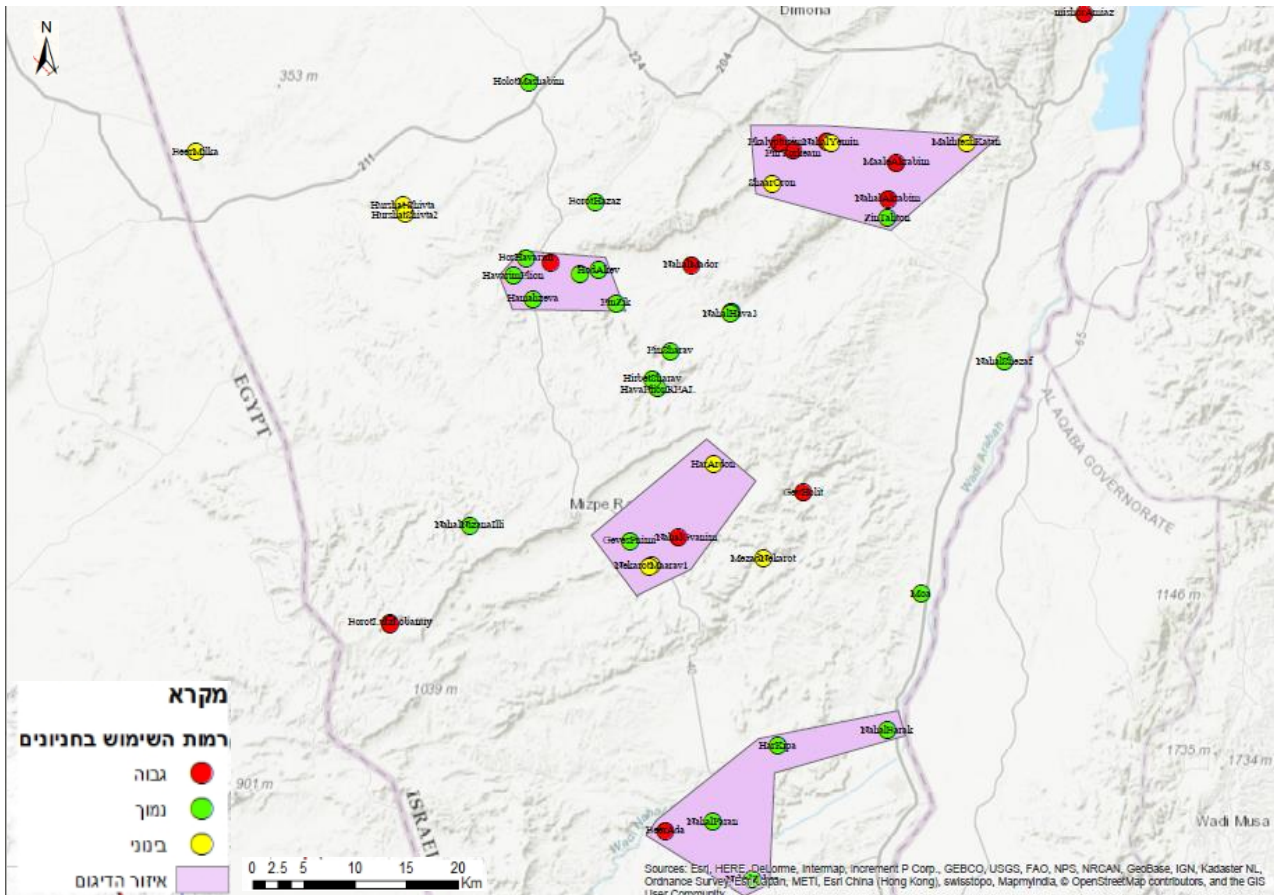
המחקר התמקד בחניוני לילה הממוקמים בהר הנגב (צפונית ליישוב שיטים). הנגב מכסה כ-60% משטחה של מדינת ישראל והוא חלק מרצועת המדבריות העולמית. שטחו כ-10,000 קמ"ר, וגבולותיו הם עמק באר שבע מצפון, גבול סיני ממערב, הערבה במזרח ומפרץ אילת בדרום. הנגב מוגדר כאזור מדברי ברובו עם ממוצע משקעים שנתי הנמוך מ-100 מ"מ, חלקו הצפוני מדברי למחצה בו יורדים בין 100-200 מ"מ גשם בממוצע בשנה. בנגב מגוון רב של צורות גיאומורפולוגיות היוצרות נוף מורכב ומגוון הכולל בין היתר שברים וקמטים, נחלים רחבי ידיים, מצוקים גבוהים, קניונים וכן רמות מישוריות רחבות (שמואלי וגרדוס, 1979). למרות היותו אזור מדברי ברובו, בנגב מגוון של מיני צומח ובעלי חיים. אלה פיתחו התאמות שונות על מנת להתמודד עם המחסור במים ועם מנעד הטמפרטורות הרחב המאפיין את האזור (שמואלי וגרדוס, 1979). באזור זה כ-70 חניוני לילה, רובם חניונים ללא פיתוח או בדרגת פיתוח נמוכה (חניוני שלט). בשל המחסור החמור במים עימו צמחיית המדבר נאלצת להתמודד באזורים בהם כמות המשקעים נמוכה, ניתן למצוא ריכוזים של צומח באזורים בעלי ממשק מים משופר כגון ערוצי נחלים, אזורים מוצלים, גבים ומעיינות. באזורים אלה, הנקראים גם אזורים ערכיים, מגוון מינים גבוה והם מועדפים על החי והצומח, אך גם על בני האדם המטיילים בהם. הרבה מחניוני השלט מוקמו רחוק ככל האפשר מאתרים ערכיים בעלי מגוון מינים גבוה על מנת לצמצם ככל הניתן את ההשפעה האקולוגית של לינת המטיילים בשטח (ד"ר אסף צוער, אקולוג מחוז דרום ברט"ג; מידע אישי). עם זאת, מיקומם של חניוני הלילה באזורים המרוחקים, יכול לפגוע בחוויית המבקרים ובהתאם ברצונם לישון בחניונים ובקשר שלהם אל הטבע.

ברחבי הנגב חניוני שלט רבים בעלי מאפיינים שונים, היכולים להכיל בין עשרות בודדות למאות אנשים, זאת בהתאם למאפייני השטח, אטרקטיביות מיקומו של החניון, דרכי הגישה אליו ועוד. בהתאם, חניונים מסוימים פופולריים יותר מאחרים ואינטנסיביות השימוש בהם גבוהה יותר. אנו משערים כי לחניון המכיל הרבה אנשים או כזה באינטנסיביות שימוש גבוהה תהיה השפעה שונה מחניון המכיל מעט אנשים או כזה באינטנסיביות שימוש נמוכה. המידע על תדירות השימוש בחניונים לא היה זמין ובכדי לבדוק את הנושא נדרשנו ליצור טיפולוגיה של החניונים בנגב ולחלק אותם לקבוצות.

יצירת טיפולוגיה של חניוני הלילה בשטח המחקר

איסוף המידע כלל נסיעה לכלל החניונים בשטח המחקר (מדרום מדבר יהודה עד לשיטים) אליהם היה ניתן להגיע באמצעים העומדים לרשותנו, כ-48 חניונים סה"כ (איור 6). היקפו של כל אחד מהחניונים מופה וסומן בתכנת ArcGIS Collector. במקרים בהם לחניון לא היה גבול ברור, הגבול נקבע לפי התנאים והסימנים בשטח. בנוסף לגבי כל חניון אפיינו את התשתיות המצויות בו (למשל, שירותים מחסות), דרכי ההגעה אליו (4X4, כביש סלול, 4X2). כמו כן בעזרת מפות לסימון שבילים נבדקו מספר

מסלולי הטיולים שעוברים ברדיוס של קילומטר ושלושה קילומטר מכל חניון והאם הוא ממוקם בקרבה לשביל ישראל. בכדי לבדוק השפעה אנושית ואינטנסיביות שימוש נספרו בסיור בשטח מספר שרידי המדורות בכל חניון וכמו כן נספרה כמות האשפה שנמצאה בחניון ב-5 דקות חיפוש אקטיבי. הסיורים והדיגום המקדים נערכו בחודשים ינואר-מרץ 2018.



איור 6: מפה המציגה את החניונים שנסקרו בנגב. אינטנסיביות השימוש מיוצגת בצבע הנק' המסמנת את מיקום החניון: אקסטנסיבי (ירוק), ביניים (צהוב) ואינטנסיבי (אדום) ע"פ ניתוח האשכולות. בסגול מסומנים פוליגונים של השטחים שנבחרו לסקר האקולוגי.

התוצר המרכזי של השלב הזה היה מסד נתונים שאפשר לנו לייצר את הטיפולוגיה של סוגי החניונים השונים באזור המחקר. באמצעות תכנת R ערכנו ניתוח אשכולות (stats (Cluster analysis) package; R core team 2019) על מנת לחלק את החניונים שנדגמו לשלוש קבוצות. הראשונה כוללת 13 חניונים ומייצגת אינטנסיביות שימוש גבוהה (איור 6, אדום), השנייה כוללת עשרה חניונים ומייצגת אינטנסיביות שימוש בינונית (איור 6, צהוב) והשלישית כוללת 25 חניונים ומייצגת אינטנסיביות שימוש נמוכה (איור 6, ירוק). לאחר בחינת הממצאים, ועל בסיס מיקומם בשטח וזמן הנסיעה המוערך בין חניון לחניון, נבחרו 19 חניונים: 8 בשימוש אינטנסיבי, 4 בשימוש בינוני ו-7 בשימוש נמוך, בארבעה

אזורים שונים. למרבית החניונים נבחרו שני שטחי ביקורת בהתאם לסוג החניון, מיקומו ותוואי השטח. ראשית, נבחרו שטחים בקרבת החניון (שמירת מרחק מינימום של 200 מטר מהחניון עצמו) שנראו כמתאימים מתצלומי אוויר של המקום ולאחר מכן הם נבחנו ואושרו בשטח. שטח הביקורת הראשון מוקם בתוואי הדומה לחניון ככל הניתן מבחינה גיאולוגית, תוואי השטח, מרחק מכביש קרוב וכו'. שטח ביקורת נוסף מוקם באזור ערכי יותר מבחינה אקולוגית (ערוץ נחל לא מופר בקרבת החניון) במידה וניתן היה למצוא אחד כזה בקרבת השטח הנבדק. לחניון שכבר נמצא בשטח עם ערכיות אקולוגית גבוהה (בתוך ערוצי נחל) נבחר שטח ביקורת אחד בלבד. שטחו של חניון אחד בפארן היא גדול יותר ומחולק מבחינה טופוגרפית, ולכן מיקמנו שתי נקודות דיגום בחניון זה. לבסוף הדיגום נערך ב-19 חניונים ו 36 שטחי ביקורת (55 נקודות דיגום סה"כ).

סקרים אקולוגיים

דיגום ציפורים

דיגום הציפורים התבצע בעונת האביב מרץ-יוני 2018, בשעות הבוקר המוקדמות החל מחצי שעה לפני הזריחה עד לכשעתיים וחצי אחריה, ואחר הצהריים כשעתיים וחצי לפני השקיעה עד לכחצי שעה אחריה. בכל אחד מהחניונים וחלקות הביקורת שנבדקו, סימנו את נקודת מרכז החניון ב-GIS ולאחר מכן בשטח על ידי גל אבנים (רוג'ום) למטרות דיגום אחיד. דגמנו את הציפורים בעזרת ראייה (משקפת Nikon Monarch 8x42) ושמיעה (Point count) (Ralph et al., 1995). ראשית, חיכינו בשטח שתי דקות לאפשר לעופות להתאקלם לדוגם. לאחר מכן במשך 5 דקות רשמנו את כל מיני העופות ומספר הפרטים אותם ראינו או שמענו, את מרחקן מאיתנו (בעזרת מד טווח ליזר), ואת המקום בו הם נמצאו בשטח הנדגם (תעופה, קרקע, על עץ/שיח). לאחר הדיגום נמדדו הנתונים הא-ביוטיים בשטח. עננות נמדדה על ידי הערכה פרטנית של דוגם קבוע שהעריך כמה אחוזים מהשמיים מכוסים עננים ברגע הדיגום. רוח נמדדה באמצעות רב מודד- מהירות הרוח חולקה ל-5 קטגוריות לפי מהירות (קמ"ש): אין רוח, 0-5, 5-10, 10-15, מעל 15. טמפרטורה במעלות צלזיוס נמדדה גם היא באמצעות רב מודד. כמו כן בוצעה הערכה של מספר האנשים הלנים בחניון. במידה ואנשים עוד ישנו בוצעה ספירת רכבים והערכה כאשר כל רכב נספר כ-3 אנשים. סדר בדיקת החניונים בדיגומים השונים השתנה מבדיקה לבדיקה בכדי למנוע השפעות של זמן הדיגום ביום על מצאי הציפורים. סה"כ נערכו 6 חזרות כלומר 3 חזרות בשעות הבוקר ו-3 חזרות בשעות הערב. סבב הדיגום הראשון התבצע בחול המועד פסח, בתקופה בה ישנה פעילות אינטנסיבית בחניונים, שני הדיגומים האחרים התבצעו בתחילת החודשים מאי-יוני בזמנים בהם הפעילות האנושית בחניונים נמוכה-בינונית. מיני עופות שנצפו בתעופה בגובה רב מעל החניון, אך לא ניתן היה לקשר את פעילותם לחניון הוסרו מהאנליזה (עקב מזרחי, רחם מדברי, דיה שחורה, ביצנית לבנת כנף).

דיגום עקרבים

הדיגום התבצע בכל אחד מהשטחים הנבחרים בשני סבבים מרוכזים בחודשים יולי-ספטמבר. דיגום העקרבים החל כשעה לאחר השקיעה ונערך כ-4 שעות בכל לילה. בכל חניון ושטח ביקורת בוצעו שתי חזרות. בעזרת פנס UV (Ultrafire 501B CREE Q5 405nm UV Black Light) נערך חיפוש אקטיבי במשך 10 דקות בכל אחד מהשטחים בלי לחזור על אותה נקודה פעמיים, בחניונים גדולים לעיתים לא נסקר כל שטח החניון (Nime et al., 2014). העקרבים שנמצאו תועדו, זוהו ונרשמו. פרט לעושר והשפע נרשמה גם הפעילות שבה הם נצפו; מארב, או ציד אקטיבי. עקרבים שלא זוהו צולמו לזיהוי עתידי. בנוסף, נמדדה ונרשמה הטמפרטורה בעת הדיגום בעזרת רב מודד, כמו כן נרשם מצב הירח ביחס ליום בו אין ירח בכלל (יום בו אין ירח בכלל נרשם כ-15, יום לפניו כ-14 ויום אחריו כ-16 וכך הלאה). בשל אימון צבאי בזמן הדיגום, חניון מעלה עקרבים (תצפית המכתש הקטן) ושטח הביקורת שלו נדגמו רק פעם אחת ולא פעמיים ולכן לא נכללו באנליזה.

דיגום מכרסמים

הדיגום התרחש בלילות בהם אין ירח מלא בחודשים יולי-אוגוסט בשני סבבים מרוכזים. בכל חניון ובחלקות הביקורת נערך סבב דיגום אחד על מנת לאפיין את אוכלוסיית המכרסמים הנמצאת בהם. נעשה שימוש במלכודות שרמן, מלכודות בעלות פס דריכה שנסגרות כאשר מופעל עליו משקל. כמו כן, נעשה שימוש בכדורי צמר גפן למטרות שמירה על חום ובשתי חתיכות חטיף חמאת בוטנים (במבה) כפיתיון. כל מלכודת סומנה באות ובמספר והודבק עליה פתק המסביר כי היא בשטח לצורך מחקר. המלכודות הוצבו לאורך שלושה חתכים במרחק של לפחות 10 מטרים אחד מהשני. שני חתכים במקביל לשולי החניון (פנימי וחיצוני) והשלישי ואחד במרחק של כעשרה מטרים ממנו. בשל פעילות אנושית בחניון וההנחה כי המכרסמים לא נמצאים במרכז החניון אלא בשוליו, לא מוקם חתך במרכז של החניון. לאורכו של כל חתך מוקמו 15 מלכודות במרחק של בין 8-10 מטרים האחת מהשנייה כתלות בגודל החניון ובתוואי השטח. המלכודות הונחו בשטח למשך 48 שעות ונבדקו פעם אחת בכל יום, כשעה-שעתיים אחריי הזריחה, על מנת לאפיין את המכרסמים שנתפסו בלילה. לאחר מכן הן נסגרו, הושארו סגורות בשטח באזורים מרוחקים מאדם ונאספו בחניונים עצמם. ביום הדיגום השני, הבמבה שבתוך המלכודות הוחלפה, מלכודות בהן נתפסו מכרסמים צוידו מחדש ולאחריו (בבוקר היום השלישי) כל המלכודות נאספו מהשטח.

המכרסמים שנלכדו במהלך הדיגום סומנו בבטנם בעזרת טוש הדוהה תוך כמה ימים, זאת על מנת לבצע הערכת גודל אוכלוסייה (Capture-Recapture) תועדו (ראה בהמשך) ושוחררו מידידת חזרה למקום בו נתפסו. לכל מכרסם שנתפס תועד האם הוא זכר או נקבה. בשל בעיות טכניות, המכרסמים לא נשקלו בעת תפיסתם. בנוסף, נלקחו גם מדדים א-ביוטיים נמדדה ונרשמה הטמפרטורה בעת הדיגום בעזרת רב מודד, כמו כן נרשם מצב הירח ביחס ליום בו אין ירח בכלל (יום בו אין ירח בכלל

נרשם כ-15, יום לפניו כ-14 ויום אחריו כ-16 וכך הלאה). בוצעה הערכה של מספר האנשים הלנים בחניון. במידה ואנשים עוד ישנו בוצעה ספירת רכבים והערכה כאשר כל רכב נספר כ-3 אנשים.

דיגום צומח

הצומח המעוצה (עצים ושיחים) נדגם בכל שטחי המחקר. ראשית, החניונים חולקו לשלוש קבוצות לפי גודלם: הקבוצה הראשונה כוללת חניונים קטנים עד גודל של 7500 מ"ר ומכילה 12 חניונים; הקבוצה השנייה כוללת חניונים בינוניים מגודל של 7500 מ"ר עד גודל של 15,000 מ"ר ומכילה 5 חניונים והקבוצה השלישית כוללת חניונים שגודלם מעל 15,000 מ"ר וכוללת שני חניונים. בכל חניון הוגרלו באמצעות ArcGIS עשר, עשרים או שלושים נקודות בהתאם לגודלו (קטן, בינוני, גדול בהתאמה), אותו מספר נקודות הוגרלו גם בשטחי הביקורת של החניונים ובשטחים הערכיים יותר. לכל נקודה הוגרל אזימוט באמצעות מחולל מספרים רנדומליים ולפיו הוגדר חתך של עשרה מטרים מכל אחת מהנקודות, תוך הקפדה שהחתכים בכל חלקה לא מתנגשים אחד עם השני, במידת הצורך הוגרל אזימוט חדש כך שהחתכים לא יתנגשו. כך התקבלו בכל חלקה עשרה, עשרים או שלושים חתכים בכל חניון בהתאם לגודלו. בחניונים בלבד, על מנת לייצג גם את השוליים, הוגדרו שוליים של עשרה מטרים מסביב לחניון בהם הוגרלו עוד שניים, ארבעה או ששה חתכים בהתאם לגודל החניון (קטן, בינוני וגדול בהתאמה). עם ההגעה לחניון ובעזרת ArcGIS Collector נמצאה נקודת תחילת החתך ובעזרת מצפן ומקל באורך של שני מטרים הלכנו לאורכו ורשמנו את כל מיני הצומח המעוצה והשפע שלהם שנפלו בחתך או מטר מכל צד שלו. מינים שלא זוהו צולמו למטרות זיהוי עתידי.

ניתוח נתוני הסקרים האקולוגיים

ניתוח הנתונים התבצע בעזרת שימוש ב-R גרסה 3.6.0. ראשית, חישבנו את עושר המינים, שפע המינים ומגוון המינים (שאנון) לקבוצה טקסונומית בכל חלקה בכל ביקור. לאחר מכן, ערכנו שתי קבוצות של מודלים, האחת חקרה את ההבדלים בעושר בשפע ובמגוון בין החניונים ושתי חלקות הביקורת השונות והשנייה משלימה בחנה את ההבדלים ובין החניונים ברמות האינטנסיביות השונות (נמוכה, בינונית וגבוהה; ע"פ ניתוח האשכולות) לחלקת הביקורת הדומה לחניון. לציפורים ולצומח השתמשנו במודלים לינארים משולבים (GLMM) עם התפלגות בינומית שלילית (Negative Binomial) (lme4 package; Bates et al., 2015). לכל קבוצה בנינו 3 מודלים, לכל אחד משלושת המשתנים המוסברים: עושר, שפע ומגוון. כלומר 12 מודלים לציפורים ולצומח בסך הכל. במודלים לצומח גודל השטח נכלל כמשתנה מסביר והאתר עצמו (מכלול החניון ושטחי הביקורת המזווגים אליו) נכלל כמשתנה רנדומלי. במודלים לציפורים, גם אלה שבחנו הבדלים בין החניונים וחלקות הביקורת וגם אלה שבחנו הבדלים בין חניונים ברמות אינטנסיביות שונות, המשתנים המסבירים היו גודל החלקה, הטמפרטורה ועוצמת הרוח. השתמשנו באתר ונקודת הביקור (בה יש 6 חזרות בזמן) כמשתנים רנדומליים כדי להתייחס לחזרות במרחב ובזמן בהתאמה.

ניתוח העקרבים והמכרסמים היה מורכב יותר מאחר ובחלק גדול מהביקורים לא נדגמו בכלל מכרסמים/עקרבים. לפיכך, בקבוצות אילו השתמשנו במודלים מרובי אפסים (zero inflated models) עם התפלגות פואסונית (glmmTMB package; Mollie et al., 2017). המודלים שבדקו את ההבדלים בעושר המינים, שפע הפרטים ומגוון המינים בין החניונים לחלקות הביקורת המשתנה הקבוע היה גודל השטח, במודלים שבדקו הבדלים במדדי המגוון שבחנו בין החניונים ברמות האינטנסיביות השונות משתנה קבוע נוסף הייתה הדרך בה גבול החניון סומן. מאחר ובקבוצות אלו היו רק שתי חזרות, לא ניתן היה לקחת בחשבון את ההבדלים ביכולת הגילוי (detectability) של הפרטים או המינים השונים. בכדי להקטין את השונות במודל ולהימנע מתלות בין החזרות בזמן בחרנו בכל נק' דיגום את הערך המקסימלי של שפע המכרסמים/עקרבים שנדגם בין שני הימים. במילים אחרות, בחרנו לאנליזה את אחד משני הימים בו מספר התצפיות הוא מקסימלי כשבחנו את השפע ואת עושר המינים על מנת להקטין את השונות במודלים. לכן, במודלים אלה המשתנה הרנדומלי היחיד היה אתר הדיגום. בשל מספר נמוך של תצפיות בדיגום העקרבים, לא ניתן היה לבצע בדיקה של מגוון המינים.

בכל המודלים, ביצענו תסוגה מרובבת בשלבים (Stepwise model selection) המבוססת על ערכי AIC. בכל אחד מהמודלים השתמשנו ב-VIF (variance inflation factors) כדי לבחון את מידת הקוליארייות. בנוסף, כדי לבדוק את טיב ההתאמה של המודלים (goodness of fit) והנחות המודל בחנו בצורה גרפית את התפלגות השאריות (residuals) והתפלגות השונות של השאריות. לבסוף לעופות בלבד, ביצענו ניתוחי הרכב חברה במטרה להשוות בין החניונים לשטחי הביקורת ובין החניונים בדרגות האינטנסיביות השונות. השתמשנו באורדינציות (Non-metric multidimensional scaling) (NMDS) וערכנו ניתוח פרמוטציות רב משתנים (permutational multivariable analysis of variance) (variance). באנליזה השתמשנו במדד המרחק של Bray-Curtis (Oksanen et al., 2017; Vegan package) עם 100 איטרציות ואנליזת דמיון עם 999 פרמוטציות.

סקר עמדות בקרב משתמשי חניונים

ערכנו סקר עמדות בקרב המשתמשים בחניוני השלט בנגב, הסקר התבצע במשך 17 ימי שונים בין אפריל 2018 לאפריל 2019. במהלכו ניגשנו אל הלנים בחניונים בשעות הבוקר המוקדמות לאחר הלינה בחניון וביקשנו מהם למלא שאלון קצר. בסה"כ נשאלו 288 אנשים אך 8 סקרים נפסלו עקב היות הנשאלים מתחת לגיל 18 כך שמספר הנשאלים הסופי הינו 280. השאלון תוכנן כך שיבדוק את עמדותיהם של הנשאלים על הטבע, ציפיותיהם מחניוני השלט ושביעות רצונם מהלילה אותו הם בילו בחניון. את השאלון המלא ניתן למצוא בנספח 1.

זיקת הנשאלים לטבע נמדדה באמצעות אפיון הקרבה שלהם לטבע, הגישות הסביבתיות שלהם וההתנהגויות הסביבתיות שלהם. קרבה לטבע נמדדה בעזרת שימוש בגרסת 6 השאלות של מדד הקרבה לטבע (Nisbet & Zelenski, 2013; Nature Relatedness Scale). הנשאלים דירגו את

מידת ההסכמה שלהם על רשימה של 6 היגדים בסולם של 1-5 כאשר 1- ממש לא מסכים ו-5 מסכים מאוד. לאחר שווידאנו כי המהימנות הפנימית טובה ($Cronbach\ alpha = 0.80$), חישבנו לכל משתתף קרבה לטבע ע"י מיצוע ציוני ששת ההיגדים. גישת הנשאלים לסביבה נמדדה ע"י מדד הפרדיגמה האקולוגית החדשה (Dunlap et al., 2000; New Ecological Paradigm). הנשאלים נתבקשו לדרג את מידת הסכמתם על חמישה היגדים בסולם של 1-5 כאשר 1- ממש לא מסכים ו-5 מסכים מאוד שבחנו עמדות סביבתיות. לאחר שווידאנו שהמהימנות הפנימית סבירה ($Cronbach\ alpha = 0.67$), חישבנו לכל משתתף את ערך המייצג את הגישה לסביבה ע"י מיצוע הציונים של חמשת ההיגדים. התנהגות סביבתית נמדדה על ידי שאילת הלנים בחניונים מה תדירות ביצוע של שלוש התנהגויות סביבתיות (לדוג' מחזור נייר פלסטיק ומתכת) ושש התנהגויות שימור טבע (לדוג' התאמת החצר שלי לחיות בר). הם התבקשו לדרג את תדירות הפעמים בה הם עשו זאת בין 1-5 כאשר 1- אף פעם ו-5 לעיתים קרובות. על בסיס בדיקת מהימנות פנימית ($Cronbach\ alpha = 0.81$) חישבנו ציון יחיד של התנהגותם הסביבתית על ידי מיצוע הציונים של תשעת ההיגדים.

כדי לבדוק מה ציפיותיהם של הנשאלים מהחניונים ביקשנו מהם לסמן את מידת הסכמתם (בסולם של 1 עד 5 כאשר 1- ממש לא מסכים ו-5 מסכים מאוד) על רשימה של 18 היגדים שאותם פיתחנו בהתבסס על קבוצת מיקוד שכללו אנשי רט"ג וחברי מעבדה בעלי ידע ועניין בנושא. שאלנו את המשתתפים על: (1) הטבע בחניון האידיאלי לדעתם (7 היגדים; $Cronbach\ alpha = 0.64$). למשל, האם החניון באידיאלי בעבורם מכיל עצי ושיחי מדבר או האם ניתן לצפות בו בחיות בר; (2) מידת הנוחות בחניון האידיאלי (7 היגדים, $Cronbach\ alpha = 0.61$). לדוגמא, האם החניון האידיאלי בעבורם בעל גישה למי שתייה או האם יש בו מגיני רוח; (3) מיקום (2 היגדים, $Cronbach\ alpha = 0.82$). לדוגמא האם חניון הלילה האידיאלי בעבורם ממוקם במקום מרוחק/נידח, ותשלום (2 היגדים, $Cronbach\ alpha = 0.55$) האם בחניון הלילה האידיאלי בעיניהם גובים כסף. כדי להגדיל את אמינות השאלון חלק מההיגדים נוסחו בצורה שלילית ותשובותיהם נהפכו לפני ניתוח הנתונים. ערכנו ניתוח גורמים מאשר (confirmatory factor analysis) על מנת לזהות את הקטגוריות של הציפיות כלפי החניון וחישבנו מדד יחיד של כל קטגוריה על ידי מיצוע הציונים של כל ההיגדים בה לאחר שנבדקה המהימנות.

בכדי למדוד את שביעות רצונם של הנשאלים מהלינה בחניון בו הם לנו ביקשנו מהם לדרג את מידת הסכמתם על תשעה היגדים הקשורים; לדרכי הגישה לחניון (2 היגדים), מיקום ותשתיות בו (4 היגדים) ושלושה היגדים נוספים הקשורים לטבע ותנאים כלליים בסולם של 1 עד 5 כאשר 1- ממש לא מסכים ו-5 מסכים מאוד. כדי להגדיל את אמינות השאלון חלק מההיגדים נוסחו בצורה שלילית ותשובותיהם נהפכו לפני ניתוח הנתונים. ערכנו ניתוח גורמים על מנת לזהות את הקטגוריות של הציפיות כלפי החניון וחישבנו מדד יחיד של כל קטגוריה על ידי מיצוע הציונים של כל ההיגדים בה.

לבסוף ביקשנו מהנשאלים מידע דמוגרפי על גילם, מינם, מספר הפעמים בהן הם ישנו בחניוני שלט בעבר, מקום מגוריהם (עיר גדולה, עיר קטנה, קיבוץ/מושב) ובנוסף נרשם החניון בו הם ישנו. מאפיינים אקולוגיים בוססו על הסקרים האקולוגיים שנערכו (ראו חלק קודם).

ניתחנו את הנתונים בעזרת תוכנת R גרסא 3.6.0 (core team R) השתמשנו בניתוח משוואות מבניות (Structural equation modeling- SEM) בכדי לבחון את מערכת היחסים בין זיקת הנשאלים לטבע, ציפיותיהם מהחניון, שביעות רצונם מהחניון והמאפיינים האקולוגיים שנאספו בחניונים. המודל ההתחלתי היה מבוסס על השערות חד כיווניות ישירות ועקיפות בין המשתנים הנבדקים. בכדי לבדוק את התאמת המודל נלקחו בחשבון מספר שיטות הנהוגות בספרות בקשר להתאמתם של מודלי ניתוח משוואות מבניות: $RMSEA < 0.06$, $CFI \geq 0.95$, Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) ≤ 0.08 . (Schreiber et al., 2006).

נבנו שני מודלים נפרדים, הראשון קשור לטבע בחניונים והשני קשור לנוחות בחניונים. השתמשנו בזיקה אל הטבע, ציפיות מהחניונים, שביעות רצון ומאפיינים אקולוגיים כארבעה משתנים לטנטיים (כלומר, זיקה אל הטבע נמדדה באמצעות שלושה משתנים: קרבה אל הטבע (NR), גישה לסביבה (NEP) והתנהגויות סביבתיות). המאפיינים הסביבתיים כללו מגוון מיני ציפורים ממוצע, שפע ציפורים ממוצע, גודל החניון, כיסוי הצומח בחניון ונוכחות נחל בקרבת 50 מטרים מהחניון. משתנים דמוגרפיים (גיל, רמת העיור של מקום המגורים, ניסיון קודם במחנאות) ורמת האינטנסיביות של החניון נלקחו כמשתנים מסבירים (Covariates) כדי לוודא שמערכות היחסים החזויות בין המשתנים לא נובעות מהבדלים סוציו-דמוגרפיים.

סקר אינטרנטי וניסוי בחירה בקנה מידה גדול

כדי לבדוק את עמדות והעדפות הקהל הרחב לגבי חניוני לילה, ערכנו סקר אינטרנטי בקרב מדגם מייצג של אוכלוסיית ישראל, על ידי שימוש בחברה חיצונית (iPanel) בחורף 2019. בסך הכל, 322 אזרחים בוגרים השתתפו בסקר. השאלון נבנה לאחר ריאיון עם 20 נשאלים בטכניון (8 גברים, 12 נשים, מתוכם 16 יהודים ו-4 ערבים) שבדק את תפישותיהם לגבי חניוני לילה. השאלון נבנה כך שיאפיין את פרופיל המשתמש בחניונים, את הסיבות בגינן ישנים או לא ישנים בחניונים ואת המאפיינים אותם אנשים ירצו למצוא בחניונים אליהם יגיעו. את השאלון ניתן למצוא בנספח 2.

ראשית, ביקשנו מהנשאלים לדווח האם הם ישנו בחניון שלט ב-5 השנים האחרונות, אם התשובה חיובית, ביקשנו מהם להעריך את כמות הפעמים בהן הם ישנו בחניוני השלט. לאחר מכן, ביקשנו מהנשאלים לדווח האם ישנו בחניון בתשלום ב-5 השנים האחרונות ולהעריך את המספר גם כן. כל האנשים שלנו בחניוני שלט או בחניונים בתשלום, נתבקשו לציין האם הם ישנו בחניונים עם משפחה/חברים/קבוצה מאורגנת/אחר (ניתנת בחירה של מספר תשובות אפשריות), ובנוסף הם

התבקשו לבחור את מטרת הטיול; הליכה, גיבוש, טיול ג'יפים או בכדי לראות בעלי חיים (מספר תשובות אפשריות).

בכדי לבדוק אילו מאפיינים אנשים מחפשים בחניונים, תכננו ניסוי בחירה בו ביקשנו מהנשאלים לבחור בין חניוני לילה שונים ולהצביע על החניון בו הם היו בוחרים לישון. הראנו לנשאלים 16 סדרות של שלוש תמונות ובהן חניונים עם שלוש דרגות צמחייה שונות (0- אין צמחייה, 1- מעט צמחייה, 2- הרבה צמחייה), שירותים (0- ללא שירותים, 1- עם שירותים), פחים (0-ללא פחים, 1-עם פחים) ודרך גישה (0- גישה קשה, 1- גישה קלה). לקחנו תמונה של חניון ללא צמחייה וביצענו עיבוד תמונה מגמתי בו הוספנו צמחייה באמצעות Adobe illustrator CC 2017. מתחת כל תמונה הצגנו סמלילים (אייקונים) המעידים על נוכחות או אי נוכחות של שירותים, פחים ודרכי גישה. יצרנו את כל הצירופים האפשריים לארבעת המשתנים כך שהתקבלו 24 תמונות שונות בסך הכל. צירופי התמונות לניסוי הבחירה עברו רנדומיזציה וכל תמונה הופיעה פעמיים בסך הכל ב-16 הסדרות מהם הנשאלים בחרו.



איור 7 : סדרה לדוגמא שהוצג בשאלון הבחירה המקוון, (א) חניון המכיל צמחייה מפותחת, שירותים, פחים ודרך גישה נוחה. (ב) חניון המכיל מעט צמחייה, עם שירותים וללא פחים או דרך גישה נוחה, (ג) חניון ללא צמחייה, ללא שירותים ופחים אך עם דרך גישה נוחה.

לבסוף, תיעדנו את מגדר הנשאלים, גילם, רמת השכלתם (יסודי, תיכון, לימודי תעודה, תואר ראשון, תואר שני ומעלה), רמת הכנסה (מ-0 מתחת לממוצע, 5- ממוצע ועד 10- מעל הממוצע; ביחס לרמת הכנסה ממוצעת בישראל, 15700 ₪ למשק בית), איזור מגורים בארץ (ירושלים, איזור השרון, צפון, דרום, מרכז), מצב משפחתי (רווק/נשוי/אחר), רמת עיור של מקום המגורים והמקום בו גדלו בילדות (עיר גדולה, עיר בינונית/קטנה, מושב או קיבוץ) וזיקה לטבע (שימוש ב-NR scale- להרחבה קראו את שיטות סקרי השטח; Cronbach alpha=0.86). כמו כן תיעדנו את המכשיר בו הם ענו על הסקר (מחשב/טלפון/טאבלט) זאת מכיוון שלדרך ההצגה יכולה להיות השפעה על ניסוי בחירת התמונה.

הניתוח הסטטיסטי בוצע באמצעות תוכנת R גרסה 3.6.0 (R Core team, 2013). ראשית בחנו את פרופיל המשתמשים בחניונים בהשוואה לאלו שלא ציינו שלנו בחמש השנים האחרונות בחניונים באמצעות מודלים לינארים (GLM) עם התפלגות בינומית או בינומית שלילית. בחנו האם האנשים כבר ישנו בחניוני שלט כתלות בסיבות ללינה בחניון ובמשתנים סוציו-דמוגרפיים. ביצענו את אותו ההליך גם

לגבי חניוני לילה בתשלום. זיקה לטבע לא נכללה במודלים מפני שהיא הייתה בקורלציה עם המוטיבציות ללינה בחניונים הקשורות לטבע ($Pearson's\ rho = 0.51, p < 0.001$). ניתחנו בנפרד (פירסון) את הקורלציה של הזיקה לטבע עם הניסיון בלינה בחניוני שלט/חניונים בתשלום. לאחר מכן בדקנו את חשיבותם של כל המאפיינים של החניון שבחרו הנשאלים באמצעות מודל משולב מרובה אפסים עם התפלגות בינומית (GlimmTMB package, Mollie et al., 2017) מידלנו את בחירת התמונה של הנשאל (0/1) כתלות ברמת צמחייה נמוכה (כן/לא), רמת צמחייה גבוהה (כן/לא), נוכחות פחים (כן/לא), נוכחות שירותים (כן/לא), ודרך גישה (קלה/קשה); הוספנו גם את המדדים למוטיבציות השונות ללינה בחניונים הקשורות לטבע, לנוחות, לכסף וגם משתנים סוציו-דמוגרפיים והפלטפורמה בעזרתה ענו על הסקר כמשתנים מסבירים (Co-variates). בנוסף בחנו האם ניסיון עבר בחניוני לילה, כלומר האם המשתתף ישן בעבר בחניון יכול להסביר את התוצאות. עשינו זאת ע"י הכנסת האינטראקציה עם של כל אחד ממאפייני החניון שהוצגו בתמונות (צמחייה, שירותים, גישה) עם המשתנה ניסיון עבר (כן/לא). הוספנו את מספר הנשאל ואת סט הבחירה כמשתנים רנדומליים. לאחר מכן חזרנו על המודלים תוך שינוי המשתנה של לינה בחניוני שלט ללינה בחניונים בתשלום.

הצהרת אתיקה

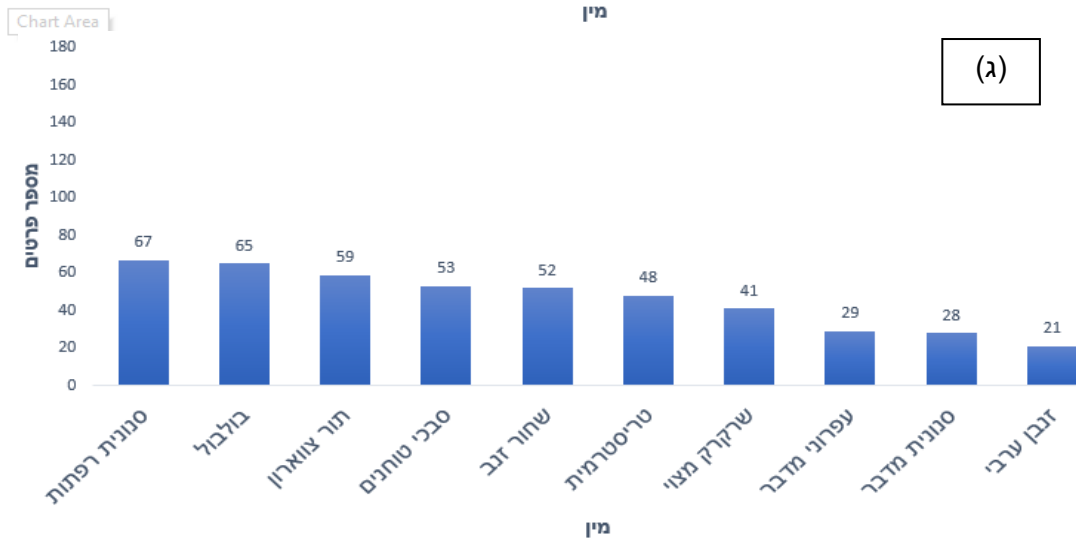
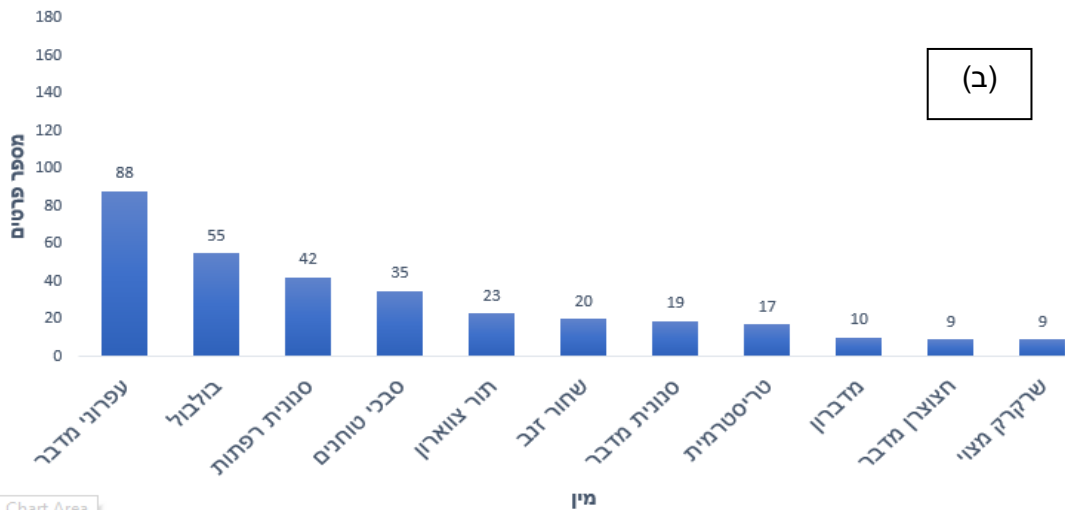
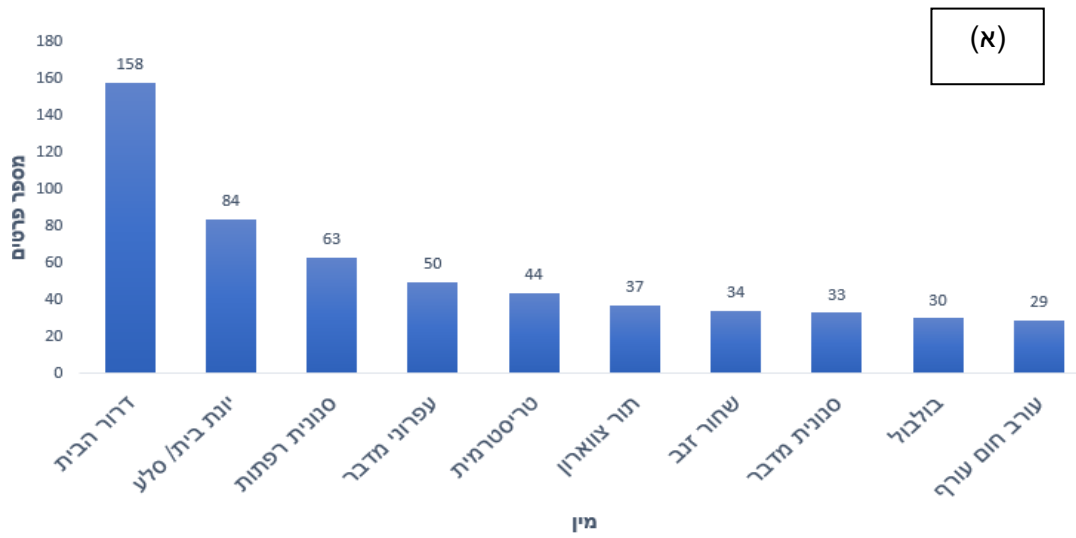
רשות לביצוע המחקר ניתנה על ידי ועדת הטכניון למחקרים התנהגותיים-סוציאליים והמחקר נערך בהתאם לחוקי וקווי מנחה רלוונטיים. לכל המשתמשים ניתן תקציר על המחקר והם חתמו על טופס הסכמה מדעת על השתתפות המחקר. כל הסקרים היו אנונימיים.

תוצאות

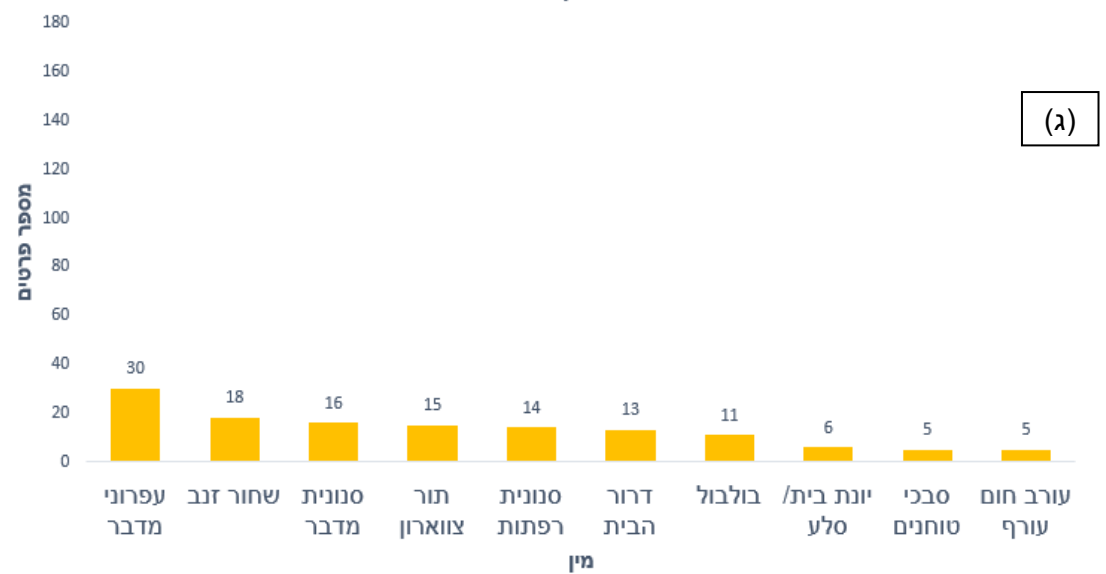
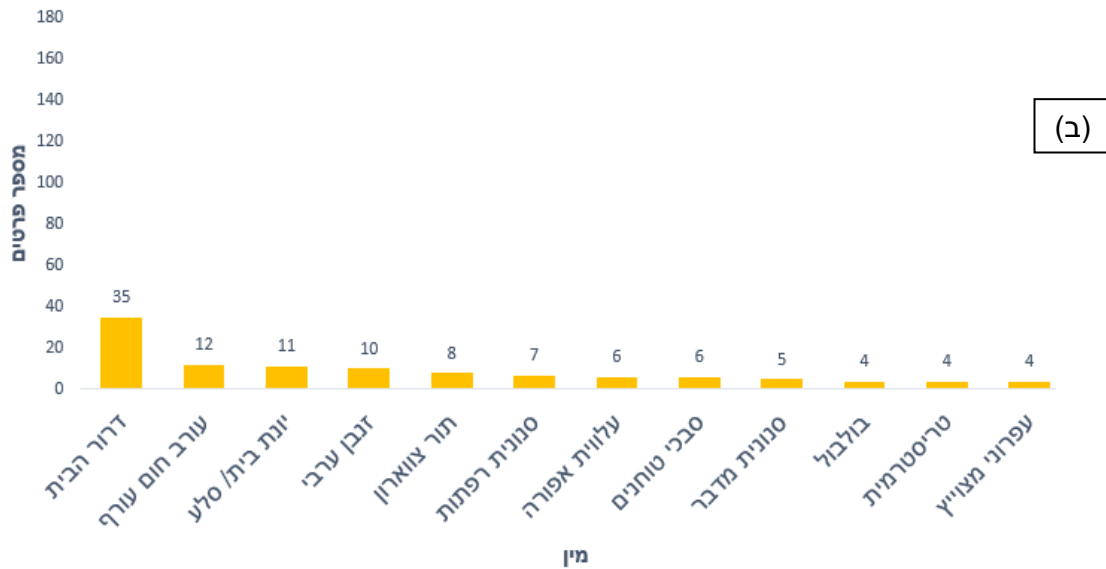
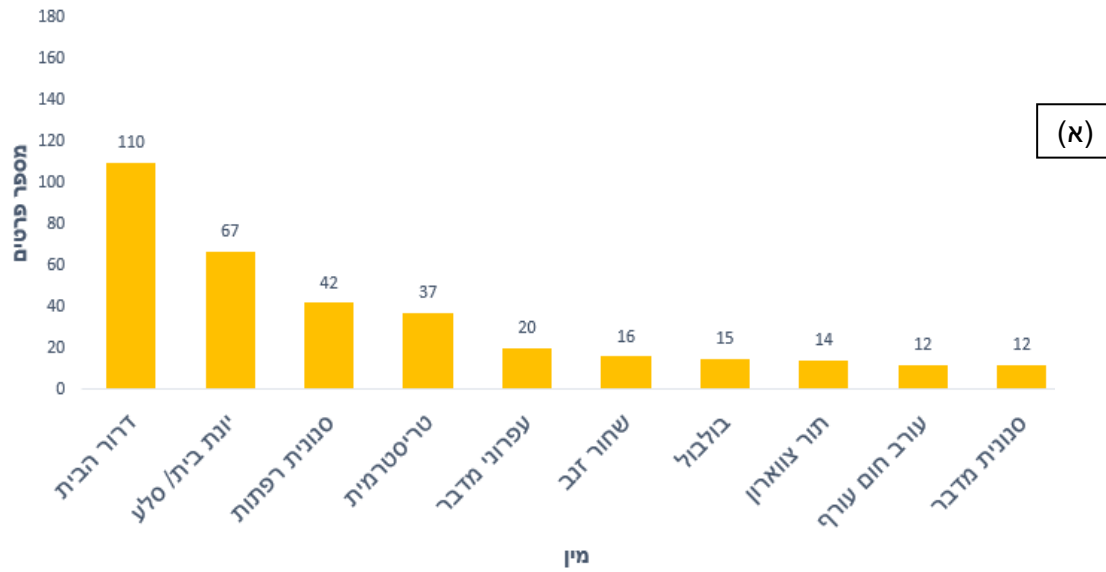
סקרים אקולוגיים

ציפורים

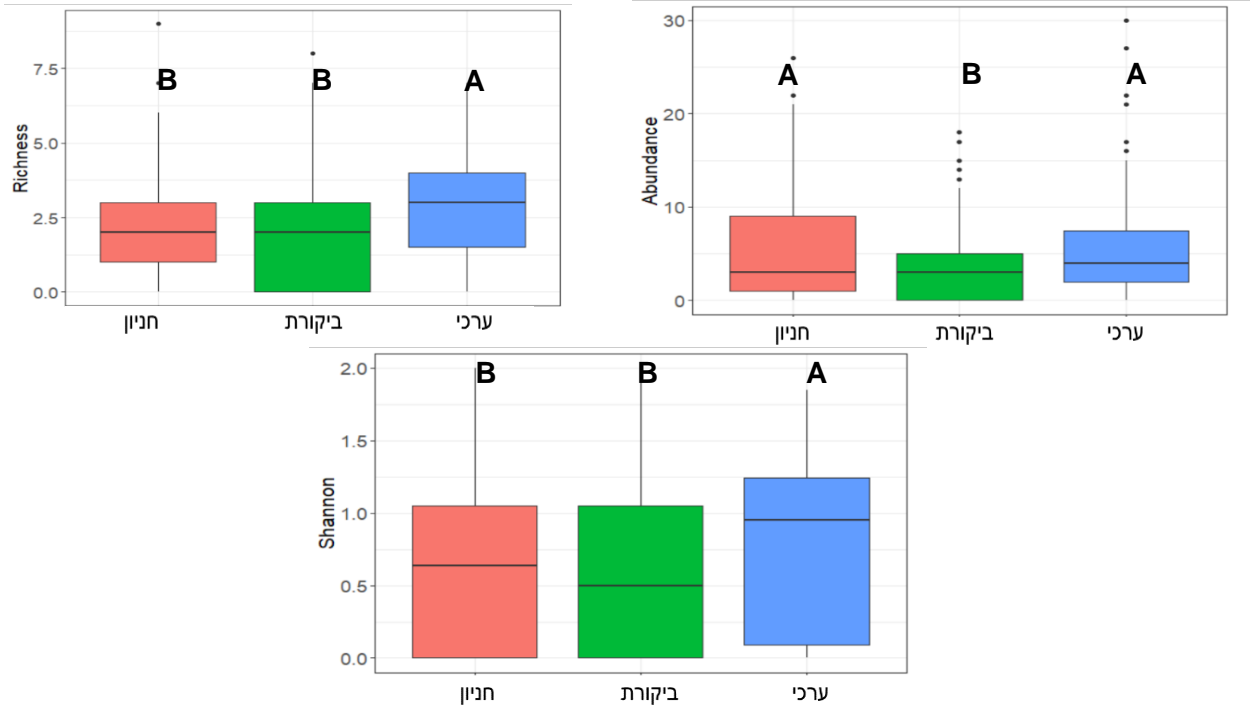
סה"כ נצפו בסקר 45 מיני עופות. המינים הנפוצים ביותר בסקר היו דרור בית, בולבול, עפרוני מדבר וסנונית רפתות. מינים קומנסאליים ומלווי אדם כגון דרור הבית, יונת בית/סלע, וטריסטרמיות אפיינו את החניונים. בעוד מינים מדבריים ונודדים כגון עפרוני מדבר, קורא מדבר וסבכי טוחנים אפיינו את שטחי הביקורת. השטחים האקולוגיים אופיינו בהימצאות של סנונית הרפתות, בולבול ותור הצווארון (איור 8). הרוב המכריע של דרורי הבית נמצאו בחניונים (94%), כמו גם רובן המכריע של היונים (87%). החניונים ברמות אינטנסיביות שימוש גבוהה אופיינו ביותר מינים מלווי אדם מאלו באינטנסיביות שימוש בינונית ונמוכה (איור 9). מצאנו כי עושר המינים, שפע הפרטים והמגוון (שאנון) היה שונה באופן מובהק בין החלקות (טבלה 1). עושר המינים בחניונים ובחלקות הביקורת הדומות לחניון היה נמוך באופן מובהק מזה בחלקות הביקורת הערכיות מבחינה אקולוגית. לא נמצא הבדל בין החניונים לחלקות הביקורת הדומות להם (איור 10, טבלה 1). מבחינת רמות אינטנסיביות השימוש בחניונים, נמצא הבדל מובהק בשפע הציפורים כאשר השפע גבוה יותר בחניונים בשימוש אינטנסיבי לעומת חלקות הביקורת (איור 11, טבלה 1). כמו כן, נמצאו הבדלים מובהקים בהרכב אוכלוסיית הציפורים בין החניונים וחלקות הביקורת השונות. מינים מדבריים אפיינו את חלקות הביקורת הערכיות מבחינה אקולוגית לעומת מינים מלווי אדם שאפיינו את החניונים (איור 12) ($ANOSIM; Global Rho = 0.11, p = 0.001$). ההבדל היה אף יותר ברור כשבחנו את החניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה לעומת שתי חלקות הביקורת המקושרות אליהם ($ANOSIM; Global Rho = 0.16, p = 0.02$). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין החניונים באינטנסיביות שימוש נמוכה לבין חלקות הביקורת ($ANOSIM; Global Rho = -0.004, p = 0.49$). (איור 11)



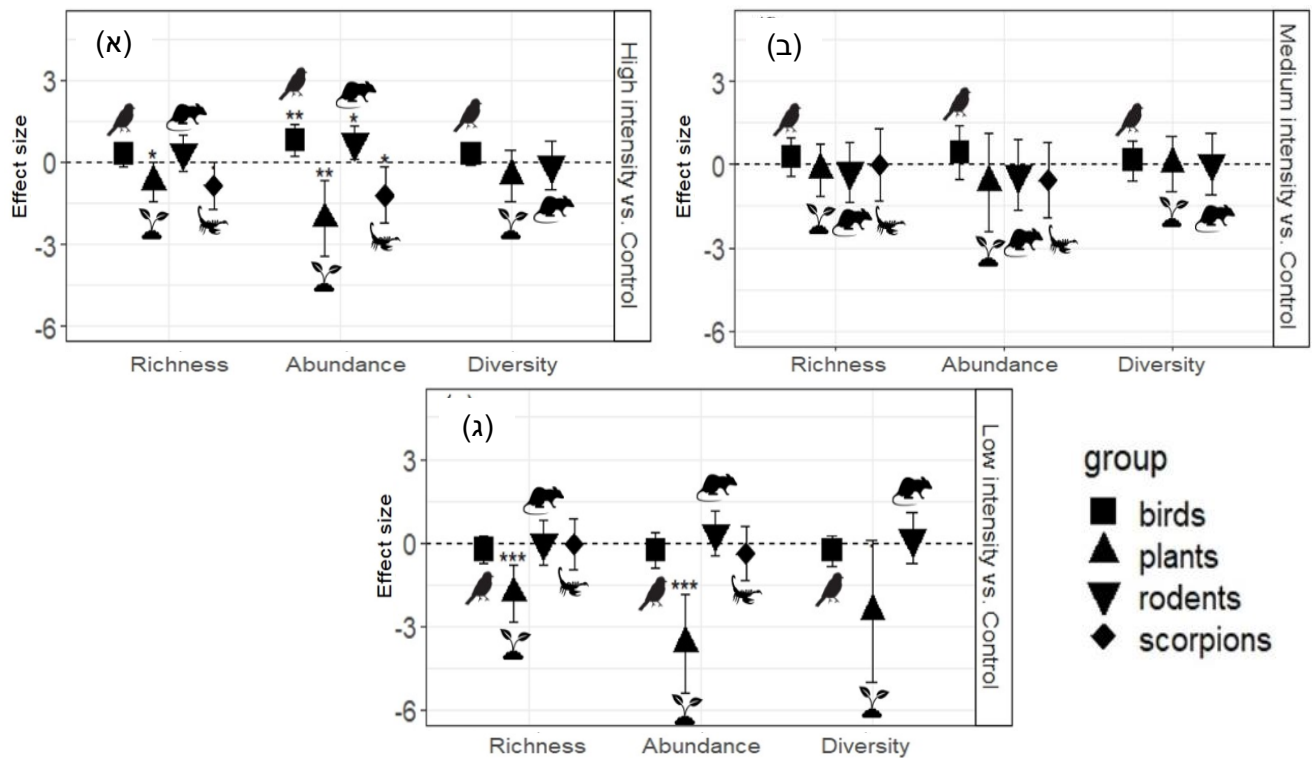
איור 8: עשרת מיני העופות הנפוצים בחניונים (א), בשטחי הביקורת (ב) ובשטחים הערכיים (ג), ציר ה-
y מייצג את מספר הפירות שנצפו מכל מין.



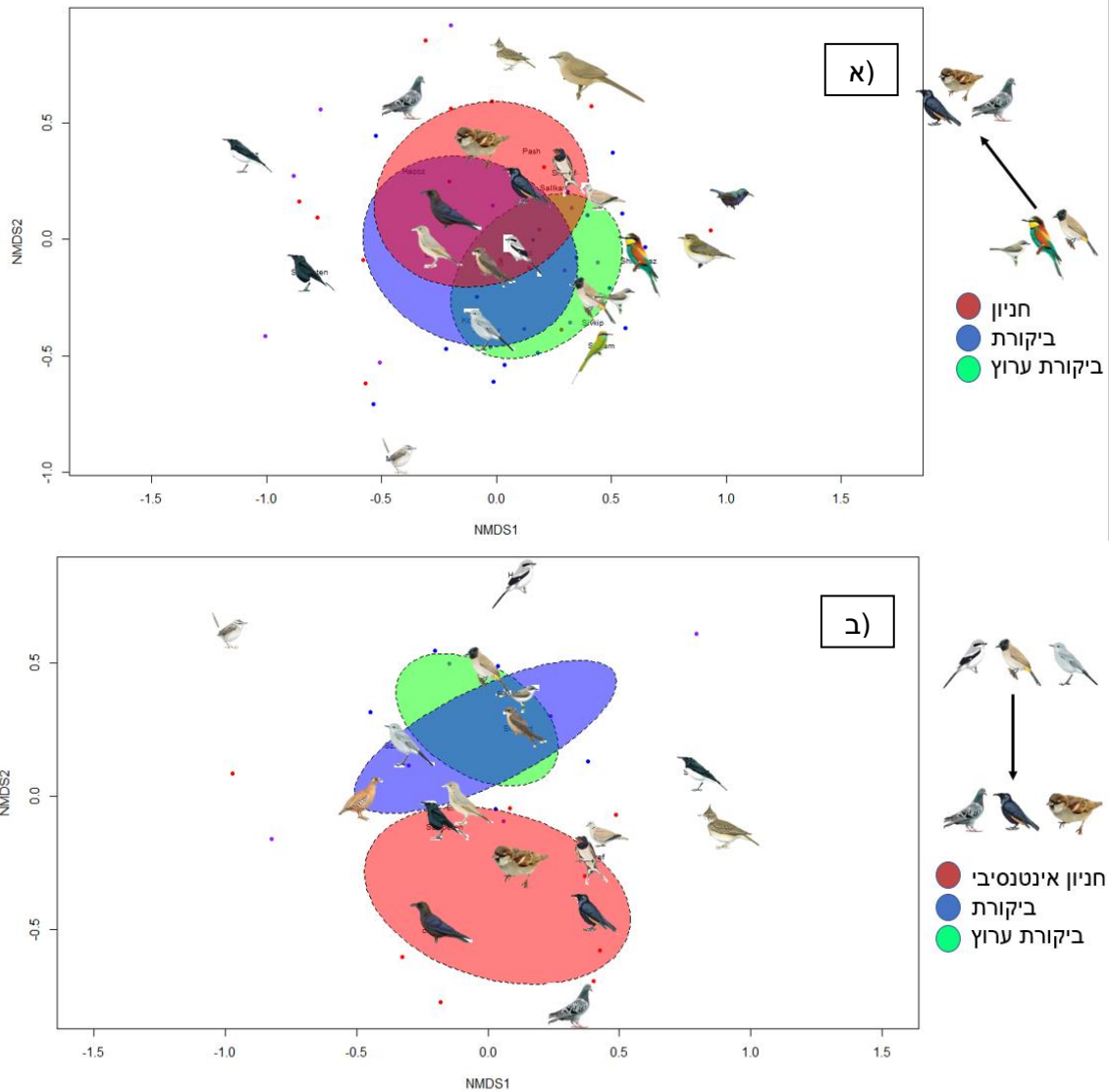
איור 9: מיני העופות הנפוצים בחניונים עם אינטנסיביות שימוש גבוהה (א), בינונית (ב) ונמוכה (ג). ציר ה-y מייצג את מספר הפרטים שנצפו מכל מין.



איור 10: השוואת עושר, שפע ומגוון הציפורים בחניונים ובחלקות הביקורת הדומה לחניון (ביקורת), והערכת מבחינה אקולוגית (ערכי). האותיות באיור מציגות הבדלים מובהקים בין הקבוצות (Tukey HSD test)



איור 11: השוואת עושר, שפע ומגוון הקבוצות הטקסונומיות שנבדקו בין החניונים ברמות האינטנסיביות השונות: גבוהה (א), בינונית (ב) ונמוכה (ג) וחלקת הביקורת הדומה לחניונים. ציר הע' מייצג את העוצמה הסטטיסטית, מתוארות הסיכוי לשגיאה מסוג β של המודל ושגיאת התקן. הקו המקווקוו מייצג את ערך המדד שנמצא בחלקת הביקורת (הרפרנס), כאשר שגיאת התקן חוצה את הרפרנס המודל לא מובהק. הכוכביות מייצגות ערכי מובהקות: *** P -values < 0.001 , ** P -values < 0.01 , * P -values < 0.05 .



איור 12: סילום רב מימדי (Non-Metric Multidimensional Scaling-NMDS) המראה את ההבדלים בחברות הציפורים בין (א) כל החניונים (אדום), שטחי הביקורת הדומים להם (כחול) ושטחי הביקורת האקולוגיים (ירוק). ובין (ב) החניונים ברמת אינטנסיביות שימוש גבוהה בלבד ושטחי הביקורת שלהם בנגב. ניתן לראות את המינים המייצגים את החניונים (דרור הבית, יונת הבית, טריסטרמית) והציפורים המאפיינות את חלקות הביקורת (בולבול, שחור זנב, שרהקה מצוי).

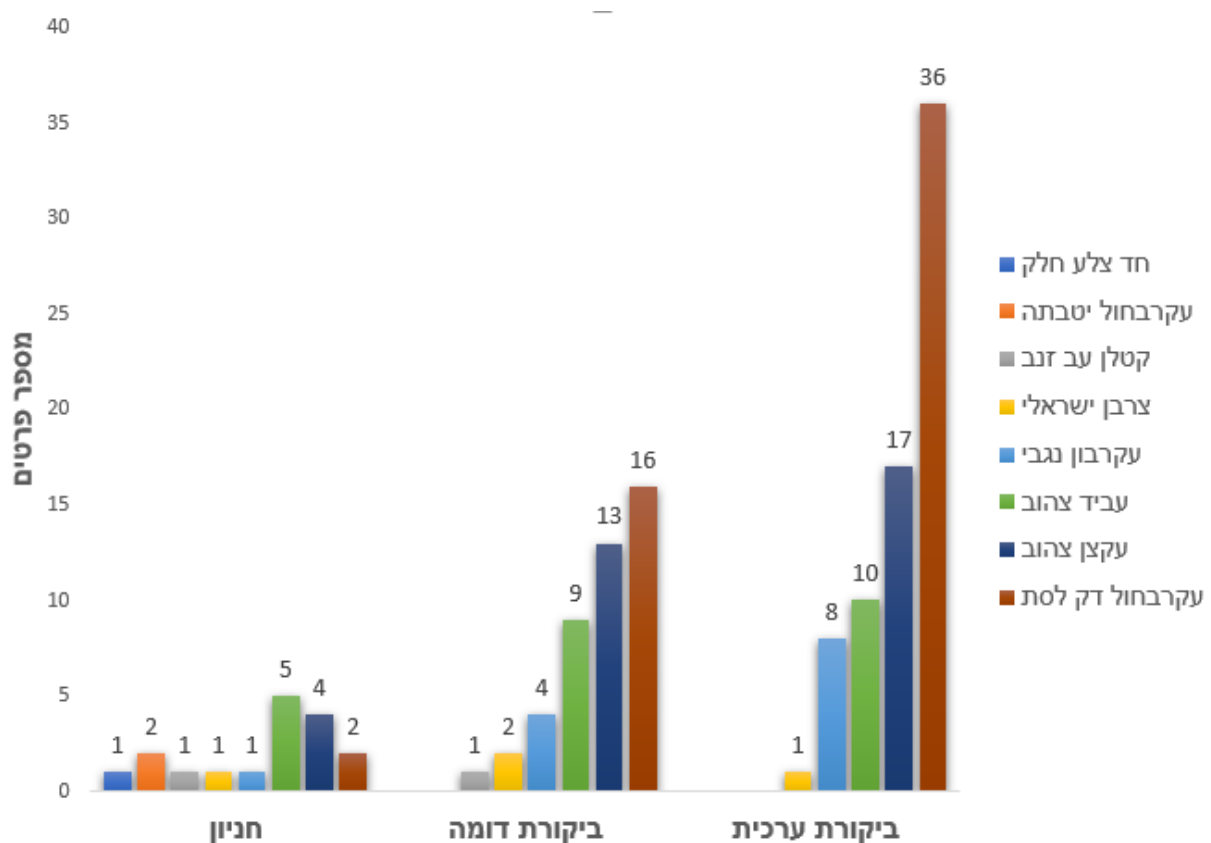
הבדלים בין סוגי החלקות						
מגוון(שאנון)		שפע		עושר		
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	
<0.001	-0.56±0.16	<0.001	1.25±0.22	<0.001	0.55±0.15	Intercept
-	-	-	-	-	-	חניון (reference)
0.58	-0.09±0.17	0.15	-0.34±0.24	0.53	-0.10±0.17	ביקורת דומה
0.02	0.39±0.17	0.1	0.41±0.25	0.01	0.42±0.17	ביקורת ערכית
0.001	-0.22±0.06	<0.001	-0.27±0.05	<0.001	-0.22±0.03	טמפרטורה
0.009	-0.20±0.07	<0.001	-0.20±0.05	<0.001	-0.15±0.04	רוח
-	-	-	-	-	-	גודל החניון
הבדלים בין חניונים בעוצמות שימוש שונות						
מגוון(שאנון)		שפע		עושר		
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	
<0.001	-0.74±0.19	<0.001	0.88±0.24	0.03	0.39±0.18	Intercept
-	-	-	-	-	-	ביקורת דומה (reference)
0.33	-0.27±0.28	0.39	-0.28±0.33	0.34	-0.23±0.24	נמוכה
0.68	0.14±0.36	0.39	0.41±0.49	0.45	0.26±0.35	בינונית
0.17	0.30±0.22	0.007	0.80±0.30	0.19	0.29±0.22	גבוהה
<0.001	-0.29±0.08	<0.001	-0.35±0.06	<0.001	-0.29±0.04	טמפרטורה
0.05	-0.19±0.10	0.01	-0.17±0.06	0.008	-0.14±0.05	רוח
-	-	-	-	-	-	גודל החניון

עופות

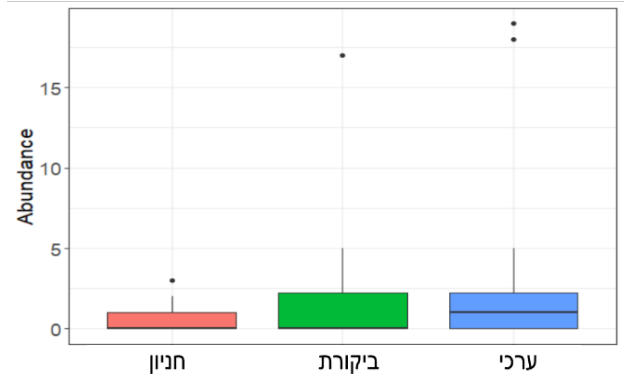
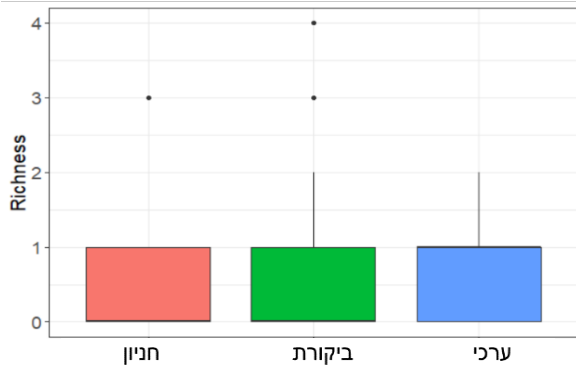
טבלה 1: סיכום המודלים הסטטיסטיים של הציפורים, בין סוגי החלקות השונים ובין החניונים ברמות אינטנסיביות השימוש השונות ערכים מובהקים ($p < 0.05$) מודגשים, תאים ריקים מייצגים ערכים שהושמטו בתהליך שיפור המודל

עקרבים

סה"כ נצפו בסקר 8 מיני עקרבים, המינים הנפוצים היו עקצן צהוב ועביד צהוב. מינים אלו נפוצים בכל סוגי השטחים, בנוסף אליהם נתפסו גם עקרבון נגבי, צרבן ישראלי, ועקרבחול דק לסת בכל סוגי השטחים אך בתדירות קטנה בהרבה (איור 13). כל מיני העקרבים שנצפו נתפסו בין היתר גם בחניונים וישנם שני מינים שנצפו רק בחניונים: חד צלע חלק ויטבתה. במהלך המחקר התגלתה אוכלוסייה חדשה של עקרבחול יטבתה בחניון עין זיק, הימצאותו של מין זה באזור לא הייתה ידועה. עקרבחול דק לסת נמצא רק במספר מצומצם של שטחים אך במספרים מאוד גבוהים. נמצא כי בחניונים שפע העקרבים היה נמוך בצורה מובהקת בחלקות הביקורת הדומות לחניונים וגם אלה בשטחים הערכיים מבחינה אקולוגית (איור 14, טבלה 2). פרט לשפע, לא נמצאו הבדלים בין החלקות השונות. שפע העקרבים היה נמוך יותר בחניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה בהשוואה לחלקות הביקורת הדומות לחניון (איור 11, טבלה 2).



איור 13: מיני העקרבים הנפוצים בחניונים, בשטחי הביקורת הדומים ובשטחי הביקורת הערכיים



איור 14: השוואת עושר, ושפע העקרבים בחניונים ובחלקות הביקורת הדומה לחניון (ביקורת), והערכית מבחינה אקולוגית (ערכי).

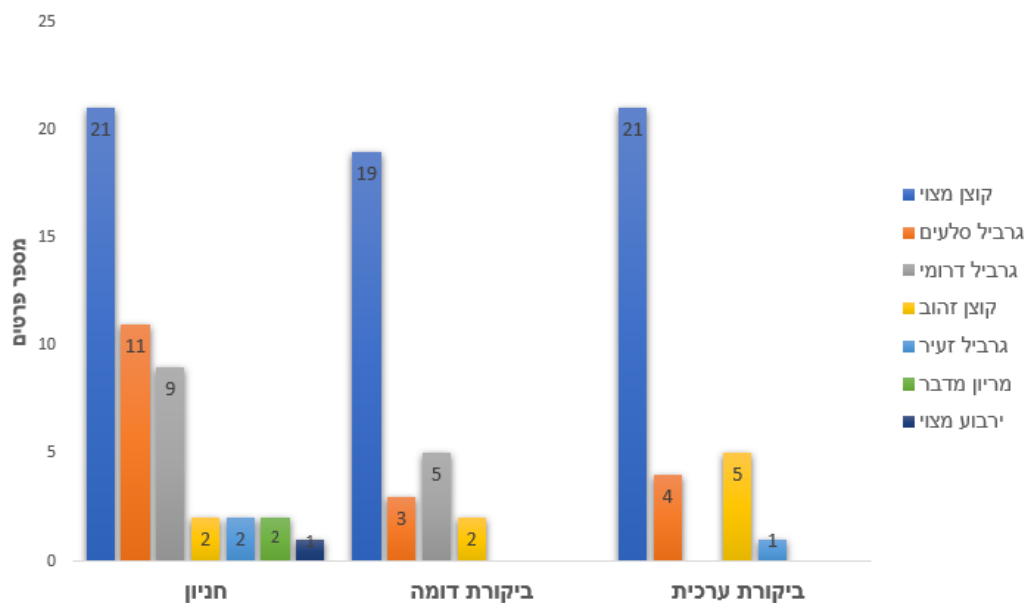
הבדלים בין סוגי החלקות						
מגוון (שאבון)		שפע		עושר		
ρ	Estimate±SE	ρ	Estimate±SE	ρ	Estimate±SE	
		0.6	-0.16±0.33	0.13	-0.40±0.27	Intercept
		-	-	-	-	חניון (reference)
		<0.001	1.41±0.36	0.41	0.29±0.35	ביקורת דומה
		<0.001	1.19±0.33	0.26	0.40±0.36	ביקורת ערכית
		-	-	-	-	ללא (reference)
		-	-	-	-	סלעים
		-	-	-	-	סוללת עפר
		-	-	0.01	0.31±0.12	גודל החניון
הבדלים בין חניונים בעוצמות שימוש שונות						
מגוון (שאבון)		שפע		עושר		
ρ	Estimate±SE	ρ	Estimate±SE	ρ	Estimate±SE	
		0.06	0.52±0.28	0.35	-0.26±0.28	Intercept
		-	-	-	-	ביקורת דומה (reference)
		0.73	-0.18±0.54	0.84	0.09±0.50	נמוכה
		0.36	-0.71±0.79	0.86	-0.13±0.77	בינונית
		0.08	-0.84±0.48	0.22	-0.59±0.48	גבוהה
		-	-	-	-	ללא (reference)
		-	-	-	-	סלעים
		-	-	-	-	סוללת עפר
		<0.001	0.71±0.15	<0.001	0.56±0.16	גודל החניון

עקרבים

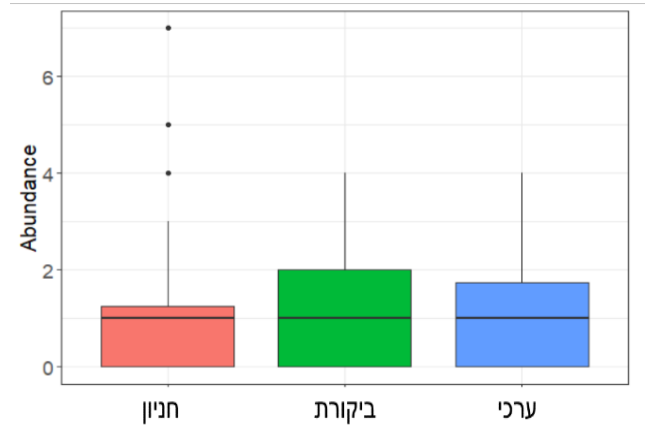
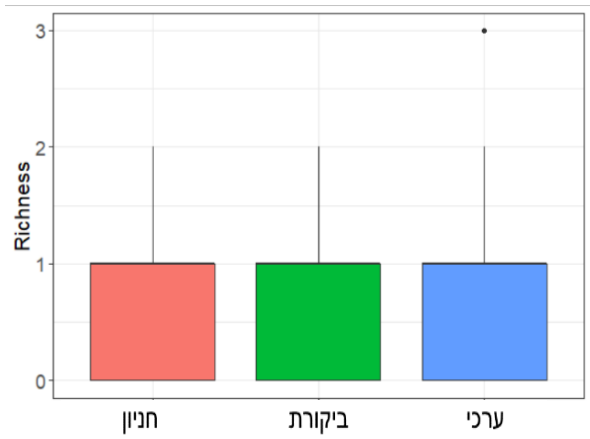
טבלה 2: סיכום המודלים הסטטיסטיים של העקרבים, בין סוגי החלקות השונים ובין החניונים ברמות אינטנסיביות השימוש השונות ערכים מובהקים ($p < 0.05$) מודגשים, תאים ריקים מייצגים ערכים שהושמטו בתהליך שיפור המודל

מכרסמים

סה"כ נדגמו בסקר 7 מיני מכרסמים, המינים הנפוצים היו קוצן מצוי וגרביל סלעים, שני מינים אלה הם גם היחידים שנלכדו בכל סוגי השטחים: החניונים, הביקורות הדומות והביקורת הערכיות. יתר המינים נצפו בתדירויות קטנות בהרבה (איור 15). כל שבעת המינים נצפו בין היתר בחניונים וישנם שני מינים שנלכדו רק בחניונים: ירבוע מצוי ומריון מדבר. קוצנים זהובים נלכדו גם הם במהלך הדיגום, אך ורק במקומות בהם לא נלכדו קוצנים מצויים. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין החניונים לחלקות הביקורת באף אחד ממדדי המגוון שנבדקו (איור 16, טבלה 3). עם זאת, בבדיקת החניונים ברמות האינטנסיביות השונות, שפע המכרסמים בחניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה היה גבוה מזה בחלקות הביקורת המקושרות להם ולא נמצאו הבדלים מובהקים בחניונים באינטנסיביות שימוש בינונית או נמוכה (איור 11, טבלה 3).



איור 15: מיני המכרסמים הנפוצים בחניונים, בשטחי הביקורת ובשטחים הערכיים



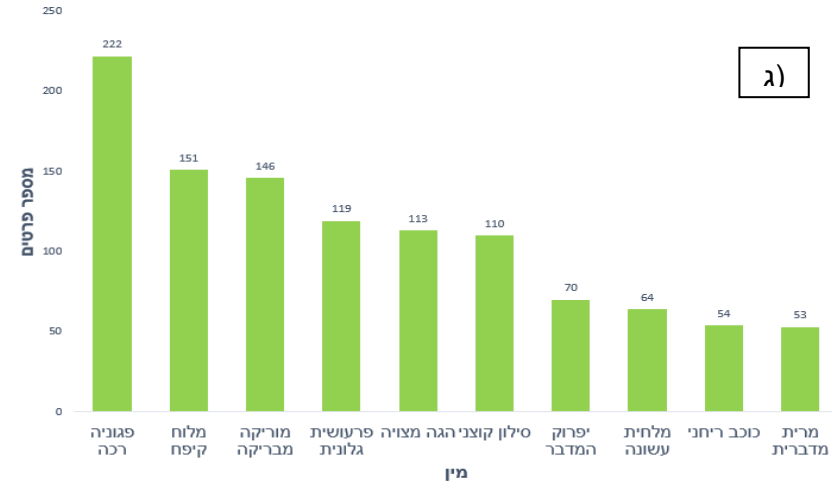
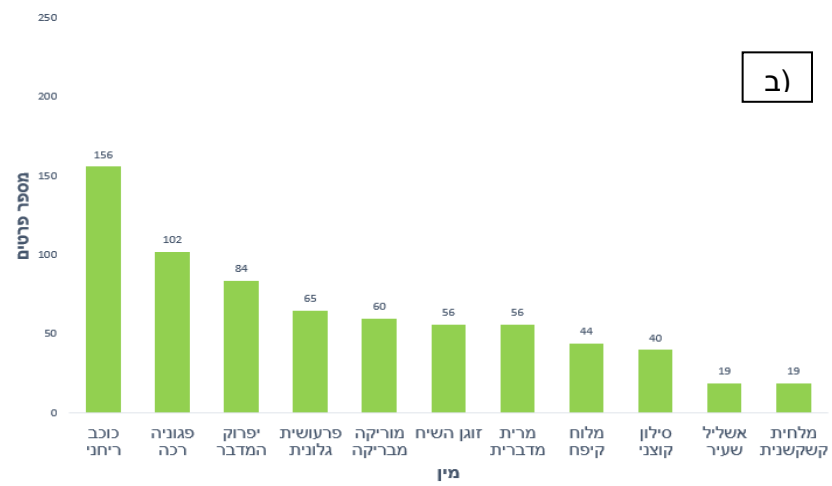
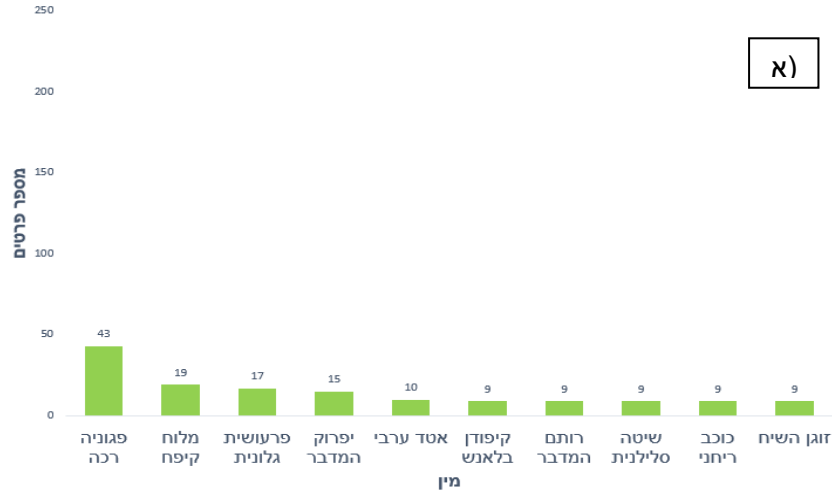
איור 16: השוואת עושר, ושפע המכרסמים בחניונים ובחלקות הביקורת הדומה לחניון (ביקורת), והערכית מבחינה אקולוגית (ערכי).

הבדלים בין סוגי החלקות						
מגוון(שאבון)		שפע		עושר		
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	
0.004	-2.12±0.74	0.01	0.52±0.22	0.81	0.05±0.22	Intercept
-	-	-	-	-	-	חניון (reference)
0.98	0.01±1.03	0.3	-0.27±0.26	0.87	-0.05±0.33	ביקורת דומה
0.69	0.37±0.93	0.63	-0.13±0.27	0.87	-0.05±0.34	ביקורת ערכית
-	-	-	-	-	-	ללא (reference)
-	-	-	-	-	-	סלעים
-	-	-	-	-	-	סוללת עפר
-	-	-	-	-	-	גודל החניון
מכרסמים						
שונות הבדלים בין חניונים בעוצמות שימוש						
מגוון(שאבון)		שפע		עושר		
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	
0.006	-1.29±0.47	0.24	0.29±0.24	1	-0.00±0.25	Intercept
-	-	-	-	-	-	ביקורת דומה (reference)
0.33	0.70±0.72	0.96	-0.01±0.41	0.46	-0.40±0.55	נמוכה
0.93	-0.09±1.10	0.41	-0.53±0.65	0.64	-0.28±0.62	בינונית
0.84	-0.16±0.87	0.04	0.61±0.31	0.28	0.40±0.38	גבוהה
-	-	-	-	-	-	ללא (reference)
-	-	-	-	-	-	סלעים
-	-	-	-	-	-	סוללת עפר
-	-	-	-	-	-	גודל החניון

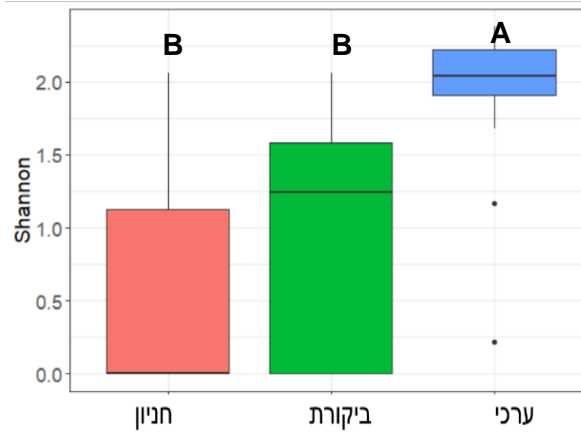
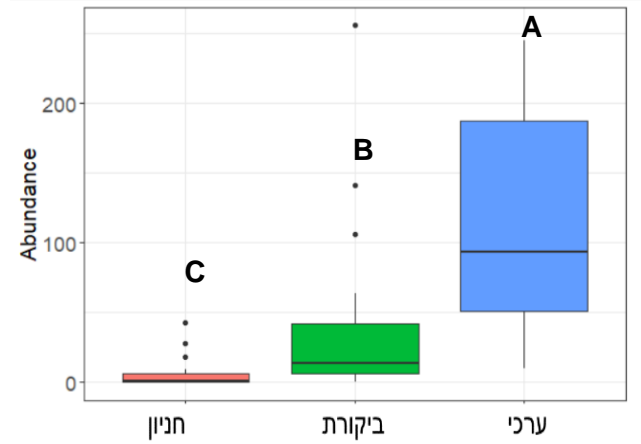
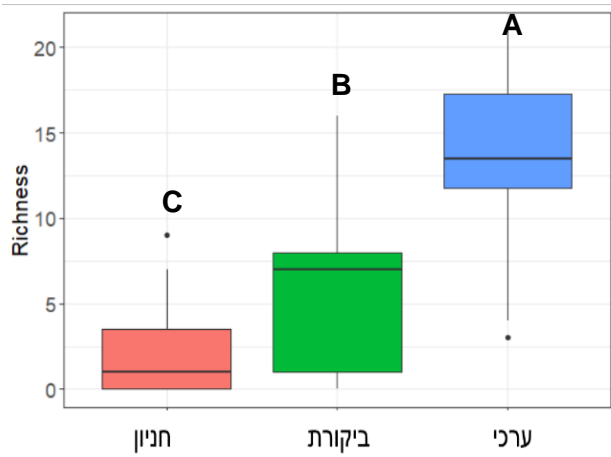
טבלה 3: סיכום המודלים הסטטיסטיים של המכרסמים, בין סוגי החלקות השונים ובין החניונים ברמות אינטנסיביות השימוש השונות ערכים מובהקים ($p < 0.05$) מודגשים, תאים ריקים מייצגים ערכים שהושמטו בתהליך שיפור המודל

צומח

סה"כ נדגמו בסקר 64 מינים. המינים הנפוצים ביותר היו פגוניה רכה, כוכב ריחני, מלוח קיפח, מוריקה מבריקה ופרעושית גלונית (איור 17). מינים אלו נמצאו בכל השטחים אך במספרים קטנים בהרבה בחניונים. מינים רבים כמו סילון קוצני, הגה מצוייה ועוד נצפו רק בשטחי הביקורת אך לא בחניונים כלל (איור 17). מצאנו כי עושר המינים, שפע הפרטים ומגוון המינים (שאנון) היו נמוכים יותר בצורה מובהקת מבשטחי הביקורת האקולוגיים (איור 18, טבלה 4). עושר המינים והשפע היו נמוכים יותר בצורה מובהקת בחניונים מבשטחי הביקורת הדומים להם. בנוסף מצאנו כי עושר מיני הצמחים והשפע שלהם בחניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה ונמוכה היה נמוך בצורה מובהקת מבשטחי הביקורת הדומים להם (איור 11, טבלה 4).



איור 17: עשרת מיני הצומח הנפוצים בחניונים (א), בשטחי הביקורת (ב) ובשטחים הערכיים (ג)



איור 18: השוואת עושר, שפע ומגוון הצומח הרב שנתי בחניונים ובחלקות הביקורת הדומה לחניון (ביקורת), והערכית מבחינה אקולוגית (ערכי). האותיות באיור מציגות הבדלים מובהקים בין הקבוצות (Tukey HSD test)

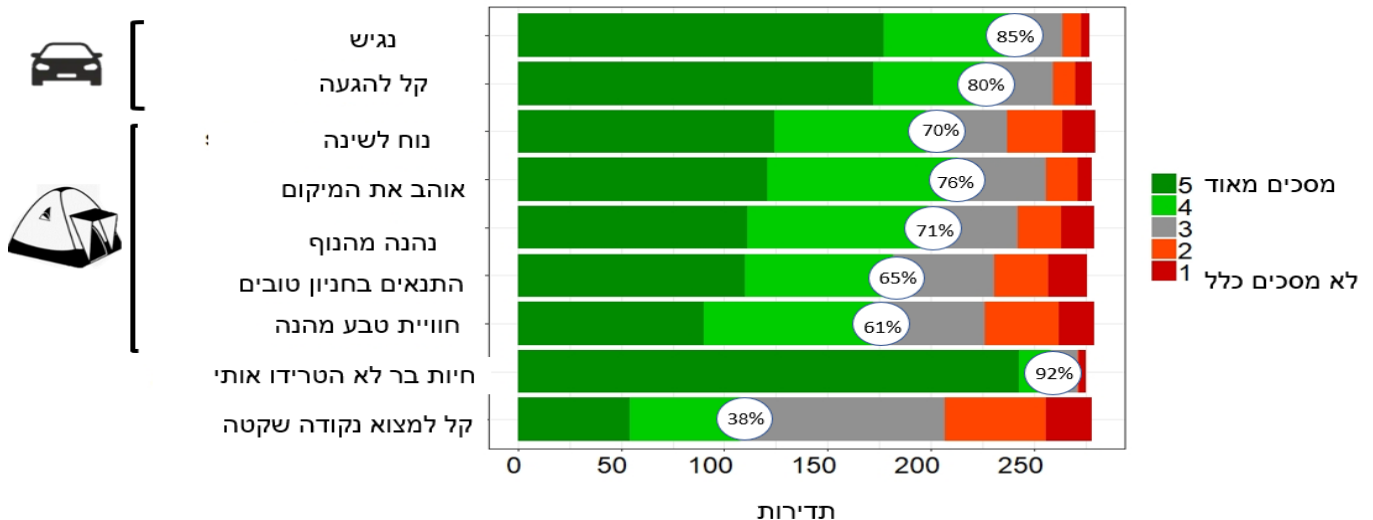
הבדלים בין סוגי החלקות							
מגוון(שאבון)		שפע		עושר			
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE		
0.05	-0.54±0.28	<0.001	1.59±0.39	<0.001	1.00±0.19	Intercept	
-	-	-	-	-	-	חניון (reference)	סוג החלקה
0.05	0.68±0.36	<0.001	1.88±0.42	<0.001	0.83±0.24	ביקורת דומה	
<0.001	1.35±0.32	<0.001	3.02±0.47	<0.001	1.61±0.24	ביקורת ערכית	
-	-	0.008	0.48±0.18	0.02	0.21±0.09	גודל החניון	
שונות הבדלים בין חניונים בעוצמות שימוש							
מגוון(שאבון)		שפע		עושר			
p	Estimate±SE	p	Estimate±SE	p	Estimate±SE		
0.53	0.13±0.22	<0.001	3.57±0.32	<0.001	1.70±0.18	Intercept	
-	-	-	-	-	-	ביקורת דומה (reference)	עוצמת שימוש
0.03	-2.45±1.18	<0.001	-3.95±0.79	<0.001	-1.70±0.40	נמוכה	
0.93	0.03±0.50	0.12	-1.18±0.78	0.29	-0.35±0.33	בינונית	
0.29	-0.50±0.48	0.007	-1.60±0.59	<0.001	-0.77±0.23	גבוהה	
-	-	0.04	0.46±0.22	-	-	גודל החניון	

צומח

טבלה 4: סיכום המודלים הסטטיסטיים של הצומח, בין סוגי החלקות השונים ובין החניונים ברמות אינטנסיביות השימוש השונות ערכים מובהקים ($p < 0.05$) מודגשים, תאים ריקים מייצגים ערכים שהושמטו בתהליך שיפור המודל

סקרים בקרב משתמשי החניונים

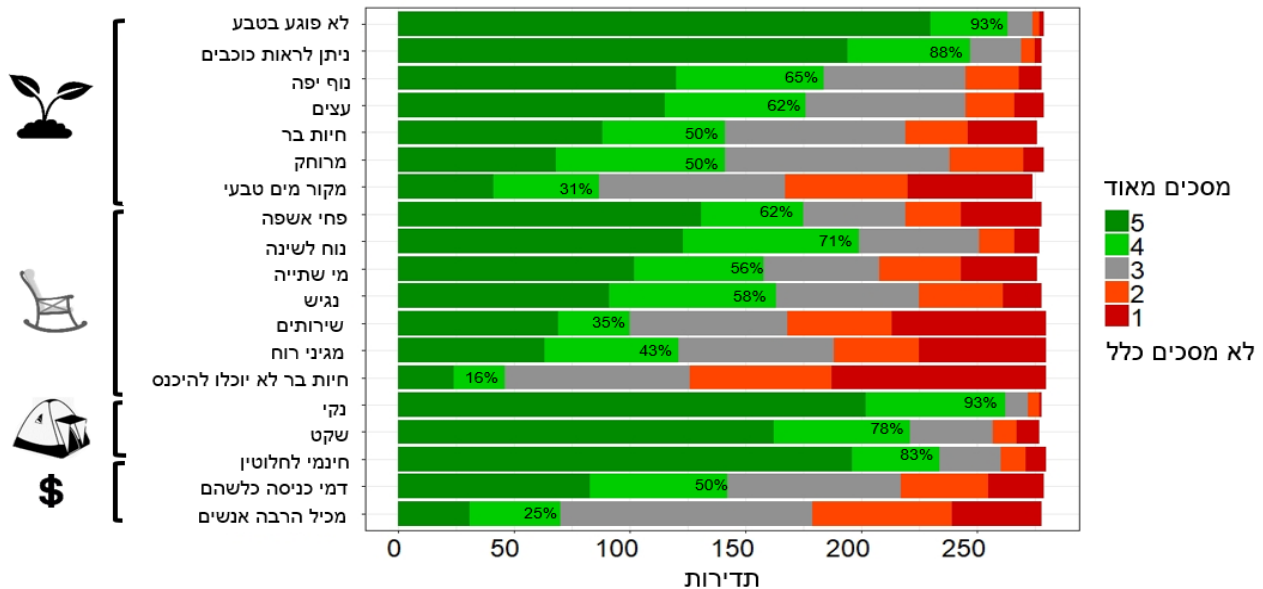
הסקר כלל 280 נשאלים, רב הנשאלים היו גברים (58.57%) וגילם הממוצע 36.8 ± 12.5 . רב הנשאלים לנו בחניונים בשימוש אינטנסיבי (56.78%), שאר הנשאלים התחלקו בצורה דומה בין חניונים באינטנסיביות שימוש בינונית ונמוכה. שביעות הרצון הכוללת מהחניונים בקרב הנשאלים הייתה גבוהה, בממוצע 70.88% מהנשאלים ענו בצורה חיובית על תשעת ההיגדים שבחנו את שביעות רצונם מהחניון בו לנו (איור 19). הציפיות מהחניון האידיאלי השתנו בין הקטגוריות השונות והנשאלים הביעו רצון בראש ובראשונה שהחניונים לא יפגעו בטבע ויהיו נקיים (93%), שניתן יהיה לראות בהם כוכבים (88%), שיהיו חנימיים (83%) ושקטים (78%). מנגד, נראה כי התשתיות בחניון האידיאלי בעיני הלנים בחניוני השלט חשובות פחות לציבור הלק בחניוני השלט וקטגוריות כמו שירותים (35%), מגיני רוח (43%) ומי שתייה (56%) קיבלו ציונים יחסית נמוכים (איור 20).



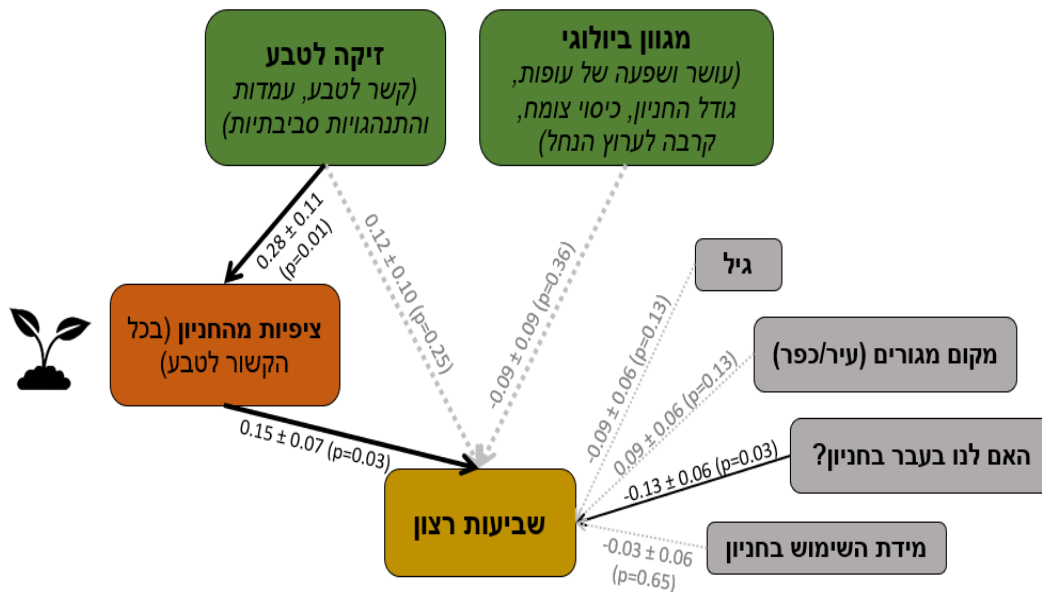
איור 19: תשובות הנשאלים על חווית הלינה שלהם בחניון בו ישנו. ציר הX מייצג את מספר הנשאלים שענו על התשובה. האחוזים מייצגים את התשובות החיוביות (אנשים שענו 4-5) מבין כלל הנשאלים.

בחנו מודלים לציפיות הקשורות לטבע בחניונים (Hu & Bentler, 1999). מצאנו קשר חיובי ישיר בין זיקה לטבע ובין ציפיות מהטבע בחניונים כמו כן בין ציפיות מהטבע בחניונים ושביעות הרצון הכללית מהחניונים. כמו כן, נמצא קשר בעל מובהקות שולית בין זיקה לטבע ושביעות הרצון מהחניונים דרך הציפיות לטבע בחניון (איור 21). כלומר, אנשים שזיקתם לטבע חזקה יותר היו מרוצים יותר מחניוני השלט ומעוניינים ביותר טבע בחניונים עצמם. לניסיון קודם במחנאות הייתה השפעה שלילית על שביעות הרצון מהחניון

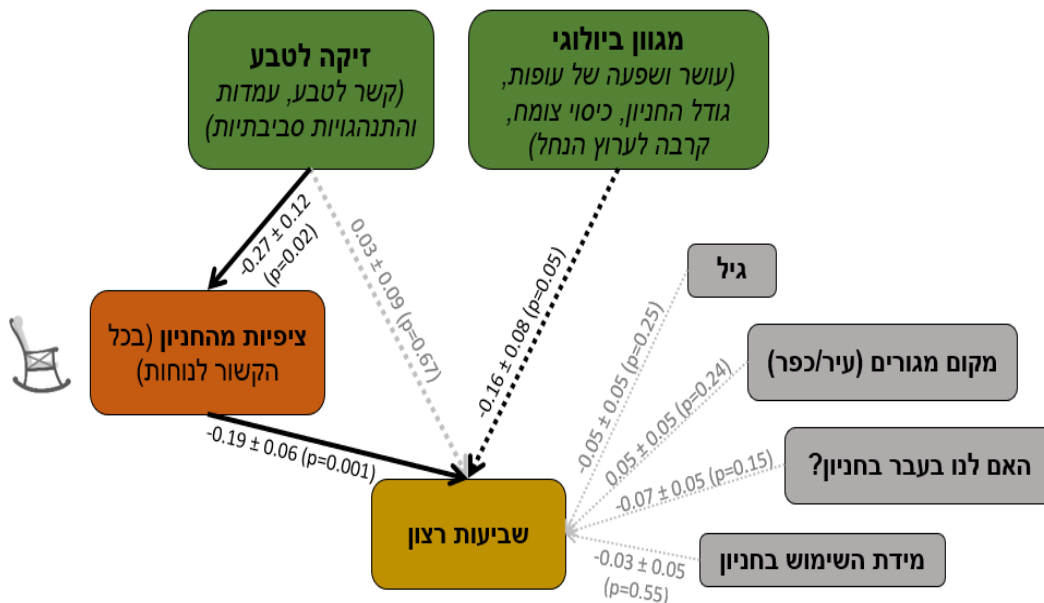
באופן כללי. כלומר, מבקרים שכבר ישנו בחניונים בעבר (n=71) היו פחות שבעי רצון מהחניונים. במודל שבחן ציפיות הקשורות לנוחות, מצאנו קשר שלילי ישיר בין הזיקה לטבע וציפיות לנוחות בחניון ובין ציפיות לנוחות בחניון ושביעות הרצון הכללית ממנו. לזיקה לטבע קשר חיובי עקיף בעל מובהקות שולית לשביעות הרצון הכללית מהחניון, דרך הציפיות לנוחות מהחניון. כלומר, ככל שהזיקה לטבע של האנשים נמוכה יותר כך הם מצפים ליותר תשתיות ונוחות בחניוני השלט, וככל שהציפייה לנוחות בחניונים גבוהה יותר כך שביעות הרצון מהם יורדת (איור 21). במפתיע, למאפיינים האקולוגיים של החניון ישנה השפעה שלילית מובהקת שולית על שביעות הרצון מהחניון במודל הכולל ציפיות הקשורות לנוחות, השפעה שלא הייתה מובהקת שמודל שכלל ציפיות לטבע בחניונים.



איור 20: תשובות הנשאלים על הנושאים הקשורים לחניון הלילה האידיאלי בעיניהם. ציר הX מייצג את מספר הנשאלים שענו על התשובה. האחוזים מייצגים את התשובות החיוביות (אנשים שענו 4-5) מבין כלל הנשאלים.



Indirect effect of Nature orientation on Satisfaction, THROUGH expectations
 0.04 ± 0.02 ($p=0.09$)



Indirect effect of Nature orientation on Satisfaction, THROUGH expectations
 0.05 ± 0.02 ($p=0.06$)

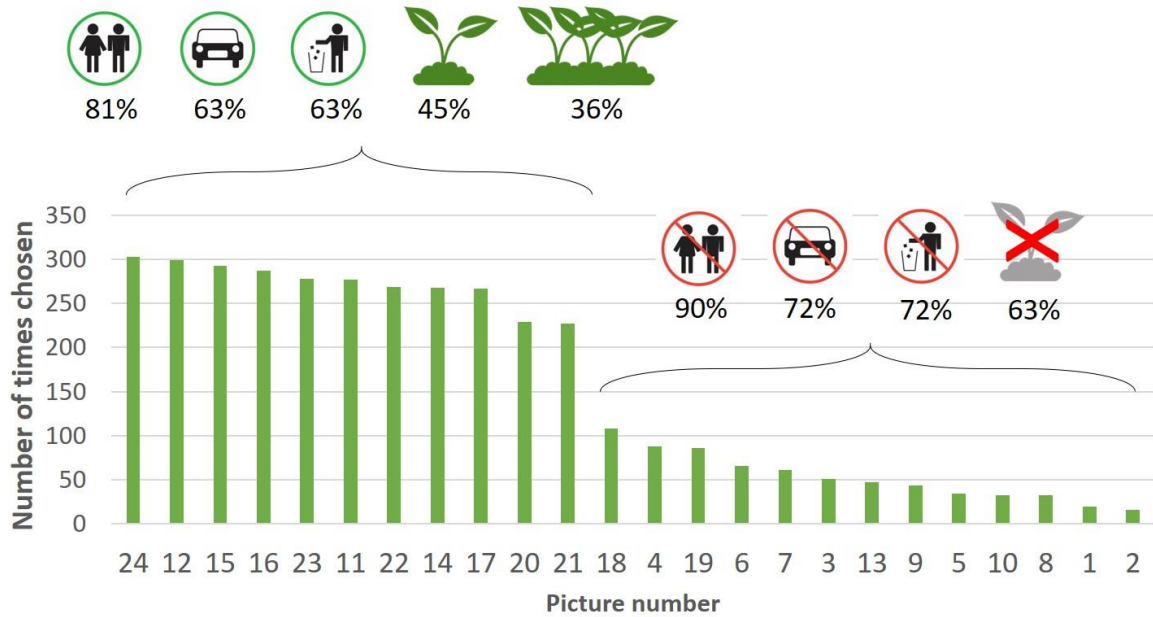
איור 21: ניתוח משוואות מבניות (Structural equation modeling- SEM) של המסגרת הנבחנת ל(א) ציפיות הקשורות לטבע, (ב) ציפיות הקשורות לנוחות. חץ שחור מלא מייצג מובהקות, חץ שחור מקווקו מייצג מובהקות חלשה ($P < 0.1$), חץ אפור מסמן שלא נמצאה מובהקות.

סקר וניסוי בחירה מרובי משתתפים

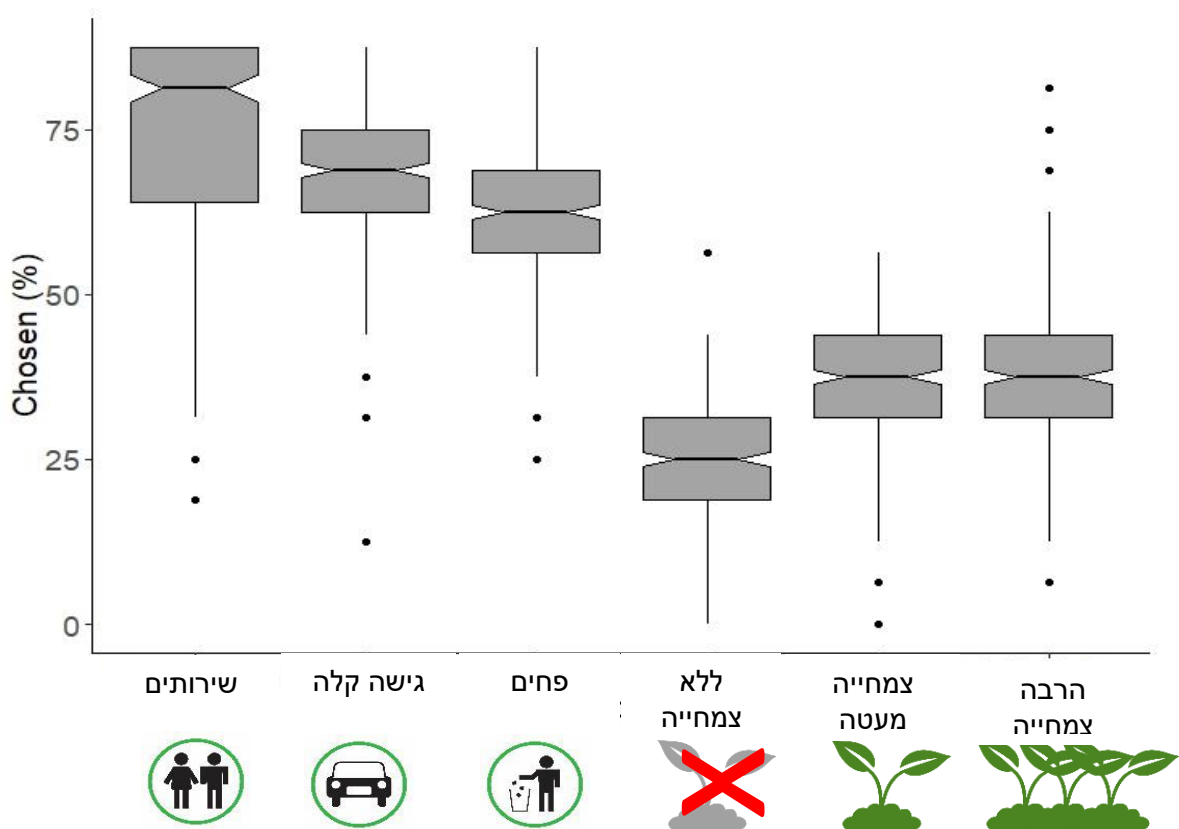
גיל הנשאלים הממוצע היה 39.7 ± 14.8 שנים. מעט יותר נשים ענו על השאלון (51.86%), רובם בעלי השכלה תיכונית או בעלי תואר ראשון (33.54%), ובעיקר מהצפון (30.12%), מחיפה (26.39%) ומהדרום (24.84%). הנשאלים דירגו את הכנסתם כממוצעת (ממוצע = 4.99 ± 2.34 בסולם של 0-10).

במדגם שלנו, 55.27% מהנשאלים ישנו בחניונים בתשלום ב-5 השנים האחרונות בעוד 37.26% מהנשאלים ישנו בחניוני שלט בחמש השנים האחרונות. האנשים שדיווחו כי ישנו בחניוני לילה בשנים האחרונות ישנו בממוצע 5 פעמים בחניונים בשני המקרים. בנוסף, הסיבות העיקריות לשינה בחניונים היו טיולים (31%) ובילוי זמן משותף עם משפחה או חברים (36%), בעוד טיולי ג'יפים וצפייה בבעלי חיים לא היו נפוצות (8% ו-4% בהתאמה). לבסוף רב הנשאלים ציינו כי הם מבקרים בחניונים עם המשפחה (35%) או עם חברים (33%), בעוד טיולים מאורגנים וסיבות אחרות היו פחות נפוצות (9% ו-2% בהתאמה). אך חשוב לציין כי בסקר הנוכחי לא נכללו קבוצות גדולות שביקרו בחניונים. מצאנו כי הלנים בחניוני שלט היו בעלי זיקה גבוהה יותר לגבי סיבות לשינה בחניונים הקשורות לטבע ($\beta = 0.77 \pm 0.21$, $p < 0.001$), לנוחות ($\beta = 0.30 \pm 0.14$, $p = 0.03$), ולכסף ($\beta = 0.22 \pm 0.12$, $p = 0.06$) בעוד הלנים בחניונים בתשלום היו בעלי זיקה גבוהה יותר לגבי סיבות ללינה בחניונים הקשורות לנוחות ($\beta = 0.16 \pm 0.07$, $p = 0.01$), ולכסף ($\beta = 0.12 \pm 0.06$, $p = 0.04$). כלומר, האנשים שמעוניינים בחוויית טבע חזקה בחרו לישון בחניוני שלט בעוד אלה המעוניינים בנוחות בחניונים ישנו בחניונים בתשלום. בנוסף מצאנו קורלציה בין הזיקה לטבע לבין ניסיון קודם בלינה בחניוני שלט ($\text{Pearson's rho} = 0.30$, $p < 0.001$) ובחניונים בתשלום ($\text{Pearson's rho} = 0.24$, $p < 0.001$). (נספח 3)

ניסוי הבחירה חשף כי בממוצע חניונים עם שירותים נבחרו ביותר מ-75% מהסטים, גישה נוחה בכ-70% מהסטים, ונוכחות פחים בכ-60% מהסטים. חניונים ללא צמחייה נבחרו רק ב-25% מהסטים, בעוד חניונים עם צמחייה מועטה או עם הרבה צמחייה נבחרו בכ-35% מהסטים כל אחד (איור 22). באופן ספציפי יותר, למרות שכל מאפיין התקשר בצורה חיובית לבחירה בחניון ללינה, לנוכחות שירותים בחניון תרומה חשובה ביותר, לאחריה גישה קלה ולאחר מכן פחים ונוכחות צמחייה. (איור 23; טבלה 5) עם זאת, כשבחנו נשאלים בעלי ניסיון בלינה בחניוני שלט, האפקט של צמחייה רבה בחניון היה חזק יותר והאפקט של נוכחות שירותים ופחים היה חלש יותר. האפקט של הימצאות שירותים בחניון היה חלש יותר גם בקרב האנשים עם ניסיון קודם בלינה בחניונים בתשלום.



איור 22: מספר הפעמים בו כל תמונה נבחרה, כל תמונה נראתה פעמיים בסך הכל ב-16 סטים של תמונות. האחוזים מייצגים את האחוז היחסי שהסמליל המסמל את החניון נבחר לדוג' בין 11 התמונות הנבחרות ביותר, 9 (81%) הכילו שירותים.



איור 23: אחוז בחירה ממוצע לכל תכונה בקרב כלל המשתתפים של ניסוי הבחירה בסקר המקוון

	p-value	SE	Estimate
Intercept	<0.001	0.43	-6
צמחייה נמוכה	<0.001	0.06	0.51
צמחייה גבוהה	<0.001	0.06	1.2
שירותים	<0.001	0.06	3.54
פחים	<0.001	0.05	1.7
גישה קלה	<0.001	0.06	3.11

טבלה 5: תכונות החניון המשפיעות על בחירת התמונות.
 (Zero-inflated model, Binomial distribution)

דיון

1. כיצד משפיעים חניוני הלילה על המגוון הביולוגי בסביבתם?

השערתנו הראשונה, שגרסה כי יהיו הבדלים בין החניון לחלקות הביקורת כשהחניון יהיה הדליל ביותר בכל מדדי המגוון הייתה נכונה חלקית. נצפו הבדלים מובהקים בעושר ובמגוון מיני העופות, בשפע העקרבים ובכל מדדי המגוון בבחינת הצומח בין החניונים לחלקות הביקורת הערכיות מבחינה אקולוגית. זה כמובן צפוי בבתי גידול יובשניים בהם המגוון העשיר ביותר נמצא בערוצי הוואדיות איפה שמשטר המשקעים מיטבי יותר (Wolf et al., 2013). עם זאת, לא נמצאו הבדלים בין החלקות בדיגום המכרסמים. פרט לעקרבים, הבדלים דומים נצפו גם בין חלקות הביקורת הדומות לחניון ואלה הערכיות יותר שם נמצא הבדל מובהק גם בשפע העופות. עם זאת, פרט לעושר ושפע הצומח ולשפע העקרבים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין החניונים וחלקות הביקורת הדומות להם. בבחינת הרכב החברה של העופות נמצאו הבדלים בין הרכבי החברות של החניונים וחלקות הביקורת בבחינת כל החניונים יחדיו והבדלים ברורים אף יותר בבחינת החניונים בשימוש אינטנסיבי וחלקות הביקורת שלהם (איור 12).

תנאים שונים ישפיעו במידה שונה על קבוצות טקסונומיות שונות (Ficetola et al., 2007). בהתייחסות לצומח רב שנתי מעוצה, השערתנו הייתה נכונה. בבחינת מדדי המגוון השונים, אכן החניונים היו הדלים ביותר ביחס לחלקות הביקורת, כשאחריהן החלקות הדומות לחניונים והעשירות ביותר היו החלקות הערכיות מבחינה אקולוגית (איור 18). ממצאים אלה לא מפתיעים, בגלל המחסור במים המערכות האקולוגיות המדבריות מאופיינות בכיסוי צמחי דליל. רב הצומח

המדברי מרכז בוואדיות וערוצים, שם יש משטר מים משופר ותנאים המאפשרים לצומח הרב שנת לשרוד ולהתפתח (Wolf et al., 2013). צומח מהווה משאב חשוב באזורים מדבריים ומספק מחסה, הגנה ומזון לבעלי חיים שונים, לכם הימצאותו חשובה וערכית מבחינה אקולוגית והערוצים נבחרו כשטחי הביקורת הערכיים בניסוי. עקב חשיבותם הרבה של הערוצים והצומח בהם לבעלי החיים באזור, רב חניוני הלילה במדבר מוקמו במרחק מה מהם ולא בתוכם (ד"ר אסף צוער, אקולוג מחוז דרום; ידע אישי). החניונים נמצאים מראש באזורים דלים בצומח ובנוסף לכך, בעת הכשרתם של החניונים והפיכתם לנוחים לשינה, הקרקע בהם נדחסת ומכשולים ללינה כמו בולדרים ואבנים מוסרים מהם או מוסתים לגבולות החניון במידת האפשר. כמו כן, הקרקע נרמסת באופן תדיר על ידי מטיילים ורכבים כך שנמנעת צמיחה מחודשת והתאוששות של הצומח בחניונים. ניתן לראות כי בחלק מהחניונים בכל זאת נמצא צומח, זאת כתלות באופי החניון והעובדה שבכל זאת ישנם חניונים שמוקמו על גדת ערוצים (עין ירקעם, חולות צבעוניים) ובשל העובדה כי גבולם של הרבה מהחניונים מסומן על ידי בולדרים גדולים (מישור ימין, משטחים לבנים). אלה יוצרים מיקרו אקלים נוח יותר, הגנה מרמיסה ומשטר מים משופר ומאפשרים צמיחה נקודתית של צומח רב שנתי. בשטחי הביקורת הדומים לחניונים, ניתן היה למצוא יותר צומח אך עדיין ניכר הבדל מובהק בכל המדדים בינם ובין חלקות הביקורת האקולוגיות, זאת משום שהן ממוקמות באזורים דלילים מבחינה אקולוגית אך לא עברו הכשרה, הידוק קרקע או הסרה של צומח ובולדרים ואין בהן תנועה של מטיילים.

בבחינת העופות, השערתנו הייתה נכונה חלקית, לא נמצאו הבדלים באף אחד מהמדדים בין החניון והביקורת הדומה לו, אך כן נמצאו הבדלים מובהקים בעושר ובמגוון העופות בין החניון והביקורת האקולוגיות והבדלים בכל מדדי המגוון בין הביקורת האקולוגיות לאלה הדומות לחניונים. ציפורים יכולות להיות מושפעות מפעילות אנושית במספר דרכים; פעילות אנושית יכולה להרתיע אותן ולהסב להן נזק מחד, ולספק להן מזון באופן מכוון ע"י האכלות או עקיף על ידי השארת אשפה ואף הגנה במקרים מסוימים במידה והפעילות האנושית מרתיעה את הטורפים של אותן ציפורים מאידך (Ficetola et al., 2007; Wolf et al., 2013). לכן, מינים שונים יגיבו בצורה שונה לפעילות אנושית. ישנן ציפורים שחניוני הלילה יהוו בשבילן מוקד משיכה וכאלה שחניוני הלילה ירתיעו ויגרמו להן להתרחק. בנוסף, ישנם מינים שלא שייכים למדבר ויגיעו רק בעקבות פעילות אנושית. ניכר כי חלקות הביקורת האקולוגיות יותר עשירות מבחינת מינים ומגוונות מהחניונים ומחלקות הביקורת הדומות להם, אם כי, בניגוד למצופה, לא נמצאו הבדלים בשפע הציפורים בין החניונים וחלקות הביקורת האקולוגיות. ניתוח חברת הציפורים חושף את ההסבר לכך, חברת הציפורים בחלקות הביקורת האקולוגיות מורכבת ממינים מקומיים מדבריים ונוודדים, הרבה ממינים אלה אינם מתגודדים או מתלהקים. זאת בניגוד לחברת הציפורים בחניונים, חברה זו אופיינה במינים מלווי אדם ומינים סינטרופים, כאלה מדבריים כמו טריסטרמית ועורב שחום עורף ומינים שלא שייכים

לאזור כמו דרורים ויוני בית. דרורים ויוני בית נוטים להתלהק, כשראינו אותם בחניונים הם לא הופיעו בבודדים אלא בלהקות של מספר פרטים, מינים אלה היוו כמעט כמחצית ממספר הפרטים שנצפו בחניונים, עובדה המסבירה מדוע למרות שלא היה הבדל מובהק בשפע הציפורים כן היה הבדל מובהק במגוון והביקורת הערכית הייתה מגוונת יותר. לכן, לא רק שהחניונים מהווים מוקד משיכה למינים סינטרופים מקומיים כמו טריסטרמיות, הם אף גורמים למינים לא שייכים להגיע לתחומם.

מידת ההשפעה של החניון על אוכלוסיית הציפורים לא הייתה שווה בכל החניונים. החניונים בנגב מאופיינים ברמות אינטנסיביות שימוש שונות. חניונים ליד אטרקציות תיירותיות, עם דרכי הגעה נוחות או עם תשתיות מפותחות יהיו בדרך כלל מבוקשים יותר ובהתאם אינטנסיביות השימוש בהם תהיה גבוהה יותר. השפעתם של החניונים על הסביבה יכולה להיות שונה כתלות באינטנסיביות השימוש (Cole, 1982). ניתן לראות זאת בבחינת הרכב האוכלוסייה בחניונים עם אינטנסיביות שימוש רבה, ניכר הבדל מובהק בשפע הציפורים ביחס לחלקות הביקורת, גם הערכית וגם הדומה לחניון. בניגוד למצופה, החניון עשיר יותר מחלקת הביקורת הלא מופרעת. החניונים ובהתאם גם חלקות הביקורת הדומות להם, ממוקמים באזורים דלים מבחינה אקולוגית ולכן לא מהווים מוקד משיכה לציפורים. עם זאת השימוש האנושי האינטנסיבי בחניונים, והפסולת שהאדם משאיר אחריו, גורמים למשיכה של מינים מסוימים. החניונים בשימוש אינטנסיבי אופיינו במידה רבה במינים מלווי אדם בעוד ששטחי הביקורת אופיינו במינים מדבריים. הבדל זה לא נראה בהשוואה בין החניונים בשימוש בינוני ונמוך לבין שטחי הביקורת, בחניונים אלה לא נראו הבדלים באף אחד ממדדי המגוון וכמו כן גם לא בהרכב אוכלוסיית הציפורים. נראה כי לחניונים בעוצמת שימוש בינונית ונמוכה השפעה פחותה על הסביבה. ניכר כי דגם ההפרעה של החניונים תואם את זה המתאר השפעה נמוכה בעוצמות שימוש נמוכות שגוברת ככל שרמת השימוש עולה (איור 2b). ראוי לציין שבמסגרת מגבלות המחקר נבדקו רק ארבעה חניונים באינטנסיביות שימוש בינונית. במאמץ דיגום גדול יותר יכול להיות שנראה השפעה גדולה יותר של עוצמת השימוש על הסביבה בהתאם למודל.

למיטב ידיעתי השפעתם של חניוני לילה על מכרסמים נחקרה פעמיים בעבר בארה"ב (Clevenger, 1977) ובארץ (קופשטיין, 1999). המחקרים נערכו בבתי גידול שונים ביערות ומצאו כי שפע ועושר המכרסמים גבוה בחניונים בהשוואה לחלקת הביקורת שנבדקה ושינויים בהרכב האוכלוסייה ככל שרמת הפיתוח בחניון עולה. במחקר בארץ נמצאו יותר מינים קומנסאליים ככל שרמת הפיתוח בחניון עלתה ובמחקר בארה"ב נמצאו שהחניונים מושכים מין מכרסם אחד ומרחיקים מינים אחרים (קופשטיין, 1999).

בית הגידול המדברי שונה מזה שנחקר בעבר ומאפייניו יכולים להביא לתוצאות שונות. במחקר זה לא נמצאו הבדלים באף אחד ממדדי המגוון בין החניונים לבית חלקות הביקורת השונות. עם זאת, יש לציין כי הדיגום התרחש בשני לילות רצופים במועד אחד בלבד ואחוזי הלכידה של המכרסמים באזורים מדבריים נמוך מאוד (כ-2-3%), כך שבמאמץ הדיגום שהושקע קשה לראות מגמות ברורות. הגדלה של מאמץ הדיגום ומספר ימי הדיגום יעזור להסיק מסקנות ברורות יותר. בבחינת השפעת אינטנסיביות השימוש בחניונים על המכרסמים, מצאנו כי בחניונים בעוצמת שימוש גבוהה שפע המכרסמים גדול יותר באופן מובהק ביחס לשטחי הביקורת הדומים להם. מגמה שלא נצפתה בחניונים בעוצמת שימוש בינונית ונמוכה. בחניונים בשימוש אינטנסיבי יש הרבה שאריות מזון ובנוסף גבולות החניון המסומנים בבולדרים יכולים לשמש כמחסה, שילוב זה מביא לאוכלוסיית מכרסמים שיכולה להתמך על ידי הפעילות האנושית בחניון. כשעוצמות השימוש בחניונים נמוכה יותר, כמות המשאבים באזור הדליל בו ממוקם החניון לא מספקת לקיום אוכלוסיות גדולות ולכן מספר המכרסמים שם נמוך. בנוסף לכך, ישנה סטייה הנגרמת מהשימוש במלכודות עצמן, (Burger et al., 2009; O'Farrell et al., 1994). המלכודות מהוות שינוי בבית הגידול אליו המכרסמים לא רגילים וכניסה אליהן כדי לאכול עלולה להיתפס כסיכון. במקומות דלים מבחינת משאבים בהם יש מעט מכרסמים, יהיה למכרסמים תמריץ גדול יותר להיכנס אל המלכודות, לאכול ולהילכד. לעומת זאת, באזורים עשירים במזון התמריץ של המכרסמים נמוך יותר ויכול להיות שהם לא ייכנסו למלכודות למרות שמספרם גדול. – כך יכולה להתקבל תמונה שלא מייצגת בהכרח את המציאות ודווקא באזורים העשירים יותר כמו הביקורת הערכיות ילכדו פחות מכרסמים בעוד בחניונים בהם יש מחסור במזון ילכד אחוז גדול יותר מהאוכלוסייה.

מגמה דומה למכרסמים נראתה כשבדקנו את השפעתם של חניוני הלילה על עושר מיני העקרבים. עקרבים הם טורפים פויקילותרמיים, הם צדים בצורה אקטיבית ומסתמכים על מחסות, בין אם קיימים בשטח כמו שיחים ואבנים ובין אם מחילות שהם חופרים לעצמם או כאלה משומשות. (Hadley, 1974) לא נמצאו הבדלים בעושר מיני העקרבים בין החניונים לבין שטחי הביקורת אך כן נמצאו הבדלים מובהקים בשפע העקרבים בין החניונים ובין שטחי הביקורת הדומים לחניונים וגם אלה האקולוגים. כפי שנאמר, במהלך הכשרת החניונים ללינה מוסרים מהם אבנים וצומח שיכול להפריע ללינה של האנשים. אבנים ושיחים אלה משמשים גם כמחסות לעקרבים וכמחסות ומזון לפרוקי רגליים שונים המהווים את המזון של העקרבים. לכן, בסביבת החניונים לא נצפה למצוא אוכלוסייה גדולה של עקרבים מפני שאין את התנאים לתמוך בכזו. זאת בניגוד לשטחי הביקורת שרוויים במחסות מסוגים שונים (Hadley, 1974).

ניתן לראות כי רובם הגדול של ההבדלים נמצאו בין השטחים הערכיים מבחינה אקולוגית לבין החניונים. פרט לצומח, לא נראו הבדלים מובהקים בין החניונים לשטחי הביקורת הדומים להם. עובדה היכולה להעיד כי בנוסף להימצאות פעילות אנושית בחניונים, למיקום החניון השפעה גדולה

על הנמצא בו. האזורים האקולוגים עשירים יותר ומיקום החניונים באזורים דלילים בהם אין הרבה מגוון ללא קשר לעוצמת הפעילות האנושית מורידה את פוטנציאל הפגיעה של החניונים בסביבה (Pauli et al., 2017).

לסיכום, לעוצמת השימוש בחניון השפעה על הסביבה, ראוי להתייחס לחניונים ברמות אינטנסיביות שימוש שונות בצורה שונה ולא להתייחס לכלל החניונים כמכלול בשיקולים של מיקום חניונים חדשים ושיפור הנוכחיים, כך ניתן יהיה לנקוט את הצעדים הנכונים לצמצום השפעת חניוני השלט על הסביבה. לדוגמה, מחקר שנערך באזורים מדבריים באוסטרליה מצא כי צמחייה מפותחת באזור פעילות אנושית אינטנסיבית ממתנת את השפעותיה על הסביבה (Wolf et al., 2013), וזהו צעד שניתן לשקול בעת תכנון או קביעת מיקום חניון שלט בו צפויה פעילות אנושית רבה. כלומר, שיקום של צמחייה מדברית בקרבת החניון תוכל לסייע למיתון ההשפעות האקולוגיות ויתכן וגם תתרום לחוויית הטבע של המבקרים.

2. מה הוא פרופיל המשתמשים בחניוני הלילה ואילו תנאים הם מחפשים בחניון?

החלק הסוציולוגי של המחקר התחלק לשניים. שאלון שהועבר בקרב משתמשי החניונים בחניונים עצמם, ושאלון שהועבר לקהל הרחב באינטרנט. מהשאלונים עולה כי הלנים בחניונים נמנים על אוכלוסייה רחבה וצעירה. הם מחפשים מקומות בהם תהיה להם אינטראקציה עם הטבע, שיהיו קרובים למסלולי הליכה ושיהוו פתרון לינה זול. ניכר כי הטבע חשוב ללנים בחניונים. החניון האידיאלי בעיניהם אינו פוגע בטבע, נקי, חנימי ושקט. כל אלה חשובים ללנים בחניוני השלט אף יותר מתשתיות כמו פחי אשפה, מי שתייה, שירותים ומגיני רוח. מתשובות אלה ניתן להסיק כי הלנים בחניוני השלט מוכנים ואף רוצים להתרחק מהציוויליזציה, הם רוצים להתקרב אל הטבע והסביבה חשובה להם אף יותר מנוחותם האישית. ממצאים אילו מעודדים שכן ניתן בעזרתם ובעזרת הכוונה נכונה לעזור למשתמשים לשמור על הטבע בחניונים בעזרת עידוד התנהגויות שפחות פוגעות בטבע. בנוסף לסקר בחניונים, נערך גם סקר לקהל הרחב בקרב מדגם מייצג מהאוכלוסייה. מהסקר עולה כי 55% מהנשאלים ביקרו בחניונים בתשלום ב-5 השנים האחרונות וכי 37% ביקרו בחניוני שלט. נתון זה גבוה מאוד יחסית לנתונים אותם אנו מכירים. אנו משערים שבגלל אופי הסקר, בו אנשים מקבלים תשלום רק אם הם נמצאים מתאימים לענות עליו, ישנה נטייה ראשונית לענות בצורה חיובית על השאלות הראשונות על מנת להיכלל בסקר ולקבל תשלום. מהסקר האינטרנטי עולה כי בניגוד לקהל המבקרים בחניוני שלט, לקהל הרחב (השאלון האינטרנטי) איכפת יותר מנוחות בחניונים, 51% הצהירו כי הם לא ישנים בחניוני לילה כי אין שם שירותים ומקלחות, 64% אמרו כי הם מוכנים לשלם על חניון עם תנאים. זאת בניגוד למשתמשים בחניוני שלט שאחד העקרונות החשובים להם היה שהחניונים יהיו חנימיים. משני השאלונים עולה כי הקהל הלן בחניוני השלט שונה בדרישותיו מהקהל הרחב. ניכר כי הטבע חשוב ללנים בחניוני

השלט גם אם זה אומר פגיעה בנוחות. למידע זה חשיבות רבה בפן התכנוני, ניתן להשתמש בידע זה למטרות ניהול קהל, על מנת למשוך קהלים שומרי טבע לחניונים במקומות רגישים יותר על ידי שנמוך רמת התשתיות בהם, ומצד שני, למשוך את הקהל הרחב לצאת ללון בחניונים מסוימים על ידי שדרוג התשתיות בהם.

3. באיזה אופן מיקום החניון והתנאים בו משפיעים על שביעות הרצון וחוויית הטבע של המבקרים?

בכדי לא לפגוע בטבע, הרבה מחניוני הלילה בדרום מוקמו באזורים דלים מבחינה אקולוגית, על מדרונות או במקומות מופרים. לעובדה זו פוטנציאל להשפיע לרעה על שביעות רצונם של הלנים בחניונים שמחפשים את החיבור ואת הטבע גם בחניונים בהם הם לנים. הוכחה לכך ניתן לראות מטור שכתב מאיר שלו (ידיעות אחרונות- 19/07/2017) בו הוא הלן על התנאים בחניוני הלילה וכתב כי "רשות הטבע והגנים עובדת קשה כדי להעניק חוויית ביקור דוחה וחסרת התחשבות למי שנאלצים לישון בחניוני הלילה שלה. אף שיש בסמוך פינות מסבירות פנים קבעה הרשות את חניוניה במקומות הכי גרועים, חשופים, מכוערים, חסרי צל ומאובקים. כל אלה מעידים על רצונה של הרשות להרחיק מהנגב את חובבי הטבע והטיולים". כמו מאיר שלו, גם השערתנו הייתה שבעקבות מיקום החניונים באזורים דלים, שביעות הרצון מהם תהיה נמוכה. בניגוד למצופה, נמצא כי רב האנשים הלנים בחניונים דווקא מרוצים מהם ומהתנאים בהם (איור 19). את הציפיות מהחניונים חילקנו לשני אספקטים שונים כפי שעלה מהשאלונים (ע"פ ניתוח הגורמים); ציפיות הקשורות לחוויית הטבע בחניונים וציפיות הקשורות לנוחות בחניונים. מצאנו שככל שהזיקה לטבע של הנשאלים גבוהה יותר, כך ציפיותיהם מהטבע בחניון גבוהות יותר, וככל שציפיותיהם לטבע בחניון גבוהות יותר כך שביעות הרצון מהחניון גבוהה יותר. בנוסף, נמצא קשר חיובי בלתי ישיר בין הזיקה לטבע ודרך הציפיות מהחניון לשביעות הרצון מהחניון (איור 21). כלומר, ככל שאנשים קשורים יותר לטבע הציפיות שלהם מהטבע בחניון גבוהות יותר אך גם רמת שביעות הרצון מהחניון באופן כללי גבוהה יותר. תוצאה זו די מפתיעה ונוגדת את מה שמאיר שלו כתב וטיילים מנוסים אחרים הביעו בפנינו על מידת שביעות הרצון של אוהבי טבע. ניתן להסביר זאת על ידי בחינת השפעת ניסיון עבר במחנאות או בלינה בחניונים על שביעות הרצון מהם. מהמודלים עולה כי ישנו קשר שלילי בין ניסיון עבר בלינה בחניונים ובין שביעות הרצון מהחניון. ככל שאנשים ישנים יותר בחניונים כך שביעות רצונם מהחניון פוחתת. סיבה אפשרית המסבירה ממצאים אלה היא שלאנשים שלנים הרבה בחניוני לילה בארץ ובעולם יש יותר מקומות ונקודות להשוואה ולכן שביעות רצונם מחניונים במקומות דלים פוחתת לאחר שישנו בעבר במקומות עשירים או מספקים יותר. מהשאלונים עולה כי רב הנשאלים לא ישנו בחניון הלילה בו הם לנו בעבר, לסיבה זאת יכולה להיות תרומה לשביעות הרצון הרבה שהם מפגינים מהחניונים. כשבוחנים את ציפיות הלנים בחניונים באספקטים הקשורים לנוחות, מצאנו שככל שזיקתם של הלנים בחניונים לטבע גבוהה יותר, כך

הם פחות מצפים לנוחות בחניונים, בנוסף נמצא קשר שלילי בין הציפיות לנוחות בחניונים ושיעור הרצון הכללית ממנו. ככל שהציפיות לנוחות בחניונים גבוהות יותר כך אנשים היו פחות מרוצים ממנו בכללי. כמו כן, באופן מפתיע, מצאנו כי למגוון ביולוגי בחניון השפעה שלילית על שביעות הרצון מהחניונים במודל שלקח בחשבון את ההיגדים הקשורים לציפיות בנוחות ולעומת זאת לא נמצא קשר בין המגוון הביולוגי בחניונים בנינוח ההיגדים העוסקים בציפיות מהטבע בחניון. ממצאים אילו מצטרפים לסדרה של מחקרים שהראו שאנשים לא בהכרח רואים וחווים את מגוון המינים ולכן עושר או שפע גדול יותר של מינים לא בהכרח משפיע על חווית הביקור שלהם (או אפילו משפיע באופן שלילי;

(Shwartz et al. 2014; Pett et al. 2016; Dallimer et al. 2012; Colleony and Shwartz 2019) נראה כי אנשים שרוצים תנאים טובים ונוחות רוצים פחות טבע בחניונים. תימוכין נוספים לממצאי המודל ניתן למצוא מהסקרים לקהל הרחב שצינו כי הם לא לנים בחניונים כלל כי אין שם שירותים ומקלחות. כמו כן בניסויי בחירה שנערכו לקהל הרחב, נמצא כי הפרמטרים החשובים ביותר לקהל בבחירת חניון הם שירותים, פחים ודרכי גישה ורק לאחר מכן הימצאות צמחייה (איור 22).

מתוצאות השאלונים לקהל הרחב וללנים בחניונים נראה כי ניתן לחלק את קהל המטיילים לשתי קבוצות עיקריות. אלה עם זיקה גבוהה לטבע, שלנים בחניוני שלט ומעדיפים טבע על נוחות, ואנשים מסוג שני שגם ביציאות שלהם לטבע מחפשים את המקומות עם התשתיות המפותחות, אנשים שככל הנראה מחפשים את חוויית הלינה בחוץ ופחות את חוויית הטבע ויעדיפו תנאים נוחים על חוויית טבע. לתובנה זו השלכות תכנוניות חשובות במיקום, תכנון ופיתוח חניונים לילה עתידיים בנגב.

מסקנות לתכנון חניונים עתידיים:

מהמחקר עולה כי ישנן שתי קבוצות עיקריות של אנשים שלנים בחניוני לילה ולכל אחת מהן דרישות והעדפות שונות מהחניון המשפיעות על תכנון החניון ומיקומו הרצוי. כפי שצינו לקבוצה אחת חשובים מאוד התנאים בחניון (שירותים, גישה פחי אשפה וכדומה) והם יעדיפו חניוני שלט ברמת פיתוח גבוהה, עם יותר תשתיות כמו שירותים, מים וכו'. חניונים מסוג זה ניתן למקם באתרים קרובים לעורקי תחבורה ראשיים, אזורים מופרים המרוחקים בערוצי נחל ואזורים עשירים בטבע. זאת מכיוון שמהסקר שביצענו עולה כי חוויית הלינה ולא חוויית הטבע היא בראש מעייניהם של הלנים בהם. לגבי הקבוצה השנייה, אותם חובבי טבע להם זיקה חזקה לטבע להם חשובה מאוד חווית הטבע בחניון, ניתן להניח שאנשים השייכים לקבוצה זו ישמרו עליו יותר ולכן ניתן למקם חניוני שלט באזורים קצת יותר ערכיים מבחינה אקולוגית המאפשרים למיטיבי לכת להגיע אליהם. חניונים אלו יהיו ברוב השנה ברמת שימוש נמוכה שלה, שפי שנמצא במחקר, השפעה שלילית

מועטה על הטבע. כלומר, אנו ממליצים לשקול מיקום חניונים המיועדים לעוצמת שימוש נמוכה, לדוגמה, חניונים עם גישה קשה או כאלה שהגעה אליהם דורשת הליכה ברגל, במקומות יותר ערכיים מבחינה אקולוגית המעניקים חווית טבע חזקה יותר. כך גם אנשים חובבי טבע וכאלה שמתמקדים בחוויית הטבע בחניונים יזכו בחוויית הטבע לה הם מייחלים והפגיעה בטבע כתוצאה מהשימוש בחניון תהיה מועטה. כמו כן, בעת תכנון חניון יש לקחת בחשבון את מכלול תנאי הסביבה, דרכי הגישה והאטרקציות הקרובות בכדי לחזות מה תהיה אינטנסיביות השימוש הצפויה בו, ובהתאם להפעיל מנגנונים תכנוניים לניהול קהל כמו הקמת תשתיות למשיכת קהל או הסרתן להרחקתו. בנוסף, במידה וצפויה אינטנסיביות שימוש גבוהה בחניון, ניתן מראש לתכננו בצורה שתמתן את הפגיעה בטבע, לדוגמה תיחום החניון בבולדרים שיצרו מחסות למכרסמים ופרוקי רגליים במקום אלה שיהרסו, נטיעת צמחייה בשולי החניון שנמצא שהיא ממתנת את השפעתו האקולוגית על הסביבה ועוד (Wolf et al., 2013).

לסיכום מהסקרים האקולוגים ניתן ללמוד כי לחניונים יש פוטנציאל להשפעה על המגוון הביולוגי בסביבתם, אם על ידי שינוי חברת הציפורים בהם, או השפעה על הצומח בהם שבתורו משפיע על זמינות מזון ומחסות לקבוצות טקסונומיות אחרות. אך המחקר מראה שבמדבר השפעות אלו נמוכות יחסית כאשר ממקמים את החניונים באזורים פחות עשירים ובנוסף ניתן לדעתנו אף לצמצם עוד יותר את הפגיעה בעזרת ניהול, תכנון ומיקום נכונים. לחניונים באינטנסיביות שימוש גבוהה עוצמת פגיעה גבוהה יותר בסביבה לעומת חניונים באינטנסיביות שימוש בינונית ונמוכה ולכן נכון יותר לא להתייחס לכל חניוני הלילה כמכלול אלא לפי רמות אינטנסיביות השימוש בהם ובהתאם לפתח טקטיקות ניהול מתאימות. עם שילוב המידע שהתקבל מהחלק האקולוגי ומהחלק הסוציולוגי, ניתן יהיה לתכנן חניונים לפי אופי הקהל אותו רוצים למשוך או לחילופין למשוך את האוכלוסייה הנכונה של האנשים שרוצים שילוו בחניון בהתאם לפוטנציאל פגיעתו בסביבה.

מקורות:

Bratton, S. P., Stromberg, L. L., & Harmon, M. E. (1982). Firewood-gathering impacts in backcountry campsites in Great Smoky Mountains national park. *Environmental Management*, 6(1), 63–71. <https://doi.org/10.1007/BF01866808>

Burger, J. R., Chesh, A. S., Castro, R. A., Tolhuysen, L. O., Torre, I., Ebensperger, L. A., & Hayes, L. D. (2009). The influence of trap type on evaluating population structure of the semifossorial and social rodent *Octodon degus*. *Acta Theriologica*, 54(4), 311–320. <https://doi.org/10.4098/j.at.0001-7051.047.2008>

- Clevenger, G. (1977). The Effects of Campgrounds on Small Mammals in Canyonlands and Arches National Parks, Utah. *All Graduate Theses and Dissertations*.
<https://digitalcommons.usu.edu/etd/1661>
- Cole, D. N. (1981). Vegetational changes associated with recreational use and fire suppression in the Eagle Cap Wilderness, Oregon: Some management implications. *Biological Conservation*, 20(4), 247–270. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(81\)90013-6](https://doi.org/10.1016/0006-3207(81)90013-6)
- Cole, D. N. (1982). Wilderness campsite impacts: Effect of amount of use. *Res. Pap. INT-RP-284. Ogden, Utah: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station*. 34 p., 284. <https://doi.org/10.2737/INT-RP-284>
- Cole, D. N. (1989). Area of vegetation loss: A new index of campsite impact. *Res. Note INT-389. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station*. 5 p, 389. <https://doi.org/10.2737/INT-RN-389>
- Cole, D. N. (1993). Campsites in three western wildernesses: Proliferation and changes in condition over 12 to 16 years. *Res. Pap. INT-463. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station*. 15 p, 463. <https://doi.org/10.2737/INT-RP-463>
- Cole, D. N. (1995). Disturbance of natural vegetation by camping: Experimental applications of low-level stress. *Environmental Management*. 19(3): [405]-416.
<https://www.fs.usda.gov/treesearch/pubs/23584>
- Cole, D. N. (1991). *Effects of Recreational Activity on Wildlife in Wildlands*. 56, 238–247.
- Colléony, A., White, R., & Schwartz, A. (2019). The influence of spending time outside on experience of nature and environmental attitudes. *Landscape and Urban Planning*, 187, 96–104.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.03.010>
- Colléony, A., & Schwartz, A. (2019). Beyond Assuming Co-Benefits in Nature-Based Solutions: A Human-Centered Approach to Optimize Social and Ecological Outcomes for Advancing Sustainable Urban Planning. *Sustainability*, 11(18), 4924.
- Dallimer, M., Irvine, K. N., Skinner, A. M., Davies, Z. G., Rouquette, J. R., Maltby, L. L., ... & Gaston, K. J. (2012). Biodiversity and the feel-good factor: understanding associations between self-reported human well-being and species richness. *BioScience*, 62(1), 47-55.
- Czech, B., Krausman, P. R., & Devers, P. K. (2000). Economic Associations among Causes of Species Endangerment in the United States. *BioScience*, 50(7), 593–601.
- Dunlap, R. E., Liere, K. D. V., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). New Trends in Measuring Environmental Attitudes: Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176>
- Ficetola, G. F., Sacchi, R., Scali, S., Gentilli, A., De Bernardi, F., & Galeotti, P. (2007). Vertebrates respond differently to human disturbance: Implications for the use of a focal species approach. *Acta Oecologica*, 31(1), 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2006.10.001>
- George, S. L., & Crooks, K. R. (2006). Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation*, 133(1), 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.05.024>
- Gore, M. L., Knuth, B. A., Curtis, P. D., & Shanahan, J. E. (2007). Factors Influencing Risk Perception Associated with Human–Black Bear Conflict. *Human Dimensions of Wildlife*, 12(2), 133–136. <https://doi.org/10.1080/10871200701195985>
- Hadley, N. F. (1974). Adaptational Biology of Desert Scorpions. *The Journal of Arachnology*, 2(1), 11–23. JSTOR.

- Herrero, S. (1976). Conflicts between Man and Grizzly Bears in the National Parks of North America. *Bears: Their Biology and Management*, 3, 121–145. <https://doi.org/10.2307/3872761>
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Kangas, K., Sulkava, P., Koivuniemi, P., Tolvanen, A., Siikamäki, P., & Norokorpi, Y. (2007). What determines the area of impact around campsites? A case study in a Finnish national park. *Forest Snow and Landscape Research*, 81(1/2), 139–150.
- Kardan, O., Gozdyra, P., Mistic, B., Moola, F., Palmer, L. J., Paus, T., & Berman, M. G. (2015). Neighborhood greenspace and health in a large urban center. *Scientific Reports*, 5, srep11610. <https://doi.org/10.1038/srep11610>
- Keniger, L. E., Gaston, K. J., Irvine, K. N., & Fuller, R. A. (2013). What are the Benefits of Interacting with Nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(3), 913–935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>
- Koh, L. P., Dunn, R. R., Sodhi, N. S., Colwell, R. K., Proctor, H. C., & Smith, V. S. (2004). Species Coextinctions and the Biodiversity Crisis. *Science*, 305(5690), 1632–1634. <https://doi.org/10.1126/science.1101101>
- Larson, C. L., Reed, S. E., Merenlender, A. M., & Crooks, K. R. (2016). Effects of Recreation on Animals Revealed as Widespread through a Global Systematic Review. *PLoS ONE*, 11(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167259>
- Losos, E., Hayes, J., Phillips, A., Wilcove, D., & Alkire, C. (1995). Taxpayer-Subsidized Resource Extraction Harms Species Double jeopardy. *BioScience*, 45(7), 446–455. <https://doi.org/10.2307/1312788>
- Monz, C. A., Pickering, C. M., & Hadwen, W. L. (2013). Recent advances in recreation ecology and the implications of different relationships between recreation use and ecological impacts. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 11(8), 441–446. <https://doi.org/10.1890/120358>
- Morrow, R., Rodriguez, A., & King, N. (2017). Back to basics: Can unstructured camping promote wellbeing? *Therapeutic Communities: The International Journal of Therapeutic Communities*, 38(1), 49–56. <https://doi.org/10.1108/TC-08-2016-0016>
- Neatherlin, E. A., Marzluff, J. M., & Peterson. (2004). Responses of american crow populations to campgrounds in remote native forest landscapes. *Journal of Wildlife Management*, 68(3), 708–718.
- Nime, M. F., Casanoves, F., & Mattoni, C. I. (2014). Scorpion diversity in two different habitats in the Arid Chaco, Argentina. *Journal of Insect Conservation*, 18(3), 373–384. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9646-4>
- Nisbet, E. K., & Zelenski, J. M. (2013). The NR-6: A new brief measure of nature relatedness. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00813>
- Nord, M., Luloff, A. E., & Bridger, J. C. (1998). The Association of Forest Recreation with Environmentalism. *Environment and Behavior*, 30(2), 235–246. <https://doi.org/10.1177/0013916598302006>
- O'Farrell, M. J., Clark, W. A., Emmerson, F. H., Juarez, S. M., Kay, F. R., O'Farrell, T. M., & Goodlett, T. Y. (1994). Use of a Mesh Live Trap for Small Mammals: Are Results from Sherman Live Traps Deceptive? *Journal of Mammalogy*, 75(3), 692–699. <https://doi.org/10.2307/1382517>
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E., & Wagner, H. (2017).

vegan: *Community Ecology Package* (Version R package version 2.4-3) [Computer software]. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Pauli, B. P., Spaul, R. J., & Heath, J. A. (2017). Forecasting disturbance effects on wildlife: Tolerance does not mitigate effects of increased recreation on wildlands. *Animal Conservation*, 20(3), 251–260. <https://doi.org/10.1111/acv.12308>

Pett, T. J., Shwartz, A., Irvine, K. N., Dallimer, M., & Davies, Z. G. (2016). Unpacking the People–Biodiversity Paradox: A Conceptual Framework. *BioScience*, 66(7), 576–583. <https://doi.org/10.1093/biosci/biw036>

Pimm, S. L., & Raven, P. (2000). Biodiversity: Extinction by numbers. *Nature*, 403(6772), 843–845. <https://doi.org/10.1038/35002708>

Ralph, C. J., Droege, S., & Sauer, J. R. (1995). Managing and Monitoring Birds Using Point Counts: Standards and Applications. In: *Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, Technical Editors. 1995. Monitoring Bird Populations by Point Counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: P. 161-168, 149.* <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/31755>

Schreiber, J. B., Nora, A., Stage, F. K., Barlow, E. A., & King, J. (2006). Reporting Structural Equation Modeling and Confirmatory Factor Analysis Results: A Review. *The Journal of Educational Research*, 99(6), 323–338. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.6.323-338>

Shwartz, A., Turbé, A., Julliard, R., Simon, L., & Prévot, A. C. (2014). Outstanding challenges for urban conservation research and action. *Global environmental change*, 28, 39-49.

Soga, M., & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: The loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>

Swingland, I. R. (2001). *Encyclopedia of Biodiversity* (Vol. 1).

Taylor, A. R., & Knight, R. L. (2003). Wildlife Responses to Recreation and Associated Visitor Perceptions. *Ecological Applications*, 13(4), 951–963. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)13\[951:WRTRAA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)13[951:WRTRAA]2.0.CO;2)

Thomas, J. A., Telfer, M. G., Roy, D. B., Preston, C. D., Greenwood, J. J. D., Asher, J., Fox, R., Clarke, R. T., & Lawton, J. H. (2004). Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis. *Science*, 303(5665), 1879–1881. <https://doi.org/10.1126/science.1095046>

Wells, N. M., & Lekies, K. S. (2006). Nature and the Life Course: Pathways from Childhood Nature Experiences to Adult Environmentalism. *Children, Youth and Environments*, 16(1), 1–24.

Whittington, J., & Mercer, G. (2004). *Response of Woodland Caribou to Roads, Trails, Campgrounds, and Levels of Human Activity in Jasper National Park.*

Wolf, I. D., Hagenloh, G., & Croft, D. B. (2013). Vegetation moderates impacts of tourism usage on bird communities along roads and hiking trails. *Journal of Environmental Management*, 129, 224–234. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.07.017>

גלעד, מ. (2017). הזאבים במדבר: אצבע קלה על ההדק לא תעזור לטבע הפגוע ממילא. הארץ.

גרדוס, י., שמואלי, א. (1978). ארץ הנגב- אדם ומדבר, חלק א'. הוצאת משרד הבטחון.

המכון לחקר משאבים עולמיים (WRI) 2010. שירותי המערכת האקולוגית, מדריך עבור מקבלי ההחלטות. עברית איילת אפרת, , עריכה לשונית: ענת פלדמן, קמפוס טבע, אוניברסיטת ת"א.

המשרד להגנת הסביבה. (1998). חוק גנים לאומיים, שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה.

ממשלת ישראל, (2008). החלטה מספר 3367- תכנית לאומית לעידוד תרבות הפנאי והנופש בחיק הטבע.

קופשטיין, ח. (2001). השימוש בהרכב קהילת היונקים הקטנים כביו-אינדיקטור למידת ההפרעה הקיימת במערכות אקולוגיות קולטות נופשים. עבודת גמר, אוניברסיטת חיפה.

רנן, א. (2011). שינויים מהירים בחברות פרוקי הרגליים בחולות הנגב בעקבות ייצוב הדיונות. אקולוגיה וסביבה, 2, 134-140.

שליו, מ. (2017). חרדים בשטח-רט"ג במתח. ידיעות אחרונות, המוסף לשבת, 27.

שלף, ג. (2010). תכנית לאומית לעידוד הפנאי והנופש בחיק הטבע- חניוני לילה. תקציר סקר צוות תכנון ופיתוח.

שר-שלום, א. (2012) תכנית לאומית לעידוד הפנאי והנופש בחיק הטבע-עקרונות תכנית אב המשכית לחניוני לילה.

נספחים:

נספח 1: שאלון ללנים בחניוני השלט

משתתף/ת יקר/ה,

הנך מוזמן/ת לקחת חלק בשאלון על חניוני לילה.

השאלון הינו אנונימי. המידע יהיה מאוחסן בקובץ מוגן ויהיה נגיש אך ורק לחוקרים. לא קיים סיכון כלשהו במילוי השאלון, אין תשובות נכונות או שגויות. מטרת המחקר היא לעמוד ולאפיין את חווית הביקור שלכם. המידע ישמש אך ורק למטרות מחקר.

מילוי השאלון לוקח בממוצע כ- 10 דקות.

מילוי השאלון הוא מתוך רצונך האישי. במידה ותחליט/י לענות עליו את/ה רשאי/ת לפרוש בכל זמן. במידה ויש לך שאלות נוספות אודות הפרויקט או במידה וקיימת בעיה כלשהי, את/ה רשאי/ת לפנות לחוקרים הראשיים פרופ"מ אסף שוורץ וגל גייסלר (shwartz@technion.ac.il; galgeisler1@gmail.com) במידה ואת/ה בוחר/ת למלא את השאלון, הנך מאשר שאתה מעל גיל 18, האינפורמציה הכתובה למעלה ברורה ומובנת לך ושאתה משתתף במילוי שאלון זה מתוך רצונך האישי.

במידה ובחרת למלא שאלון זה, אנא חתום למטה

_____ חתימה:

_____ שם:

1. לפיכך מספר היגדים המנסים לבחון איך נראה חניון הלילה האידיאלי בעיניך במדבר, אנה ציין/ני באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם כל אחד מההיגדים הבאים, מ 1 (מאד לא מסכים/ה) עד 5 (מאד מסכים/ה).

מסכים/ה מאוד				לא מסכים/ה כלל	
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי יש עצי ושיחי מדבר
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי אינו פוגע בטבע
5	4	3	2	1	יש שירותים בחניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי לא גובים כסף על לינה
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי, ניתן לצפות בחיות בר
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי צריך להיות ממוקם באזור עם נוף יפה
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי אין פחי אשפה
5	4	3	2	1	ניתן לראות את הכוכבים בחניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי הוא מקום מרוחק/נידח
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי יש גישה למי שתייה
5	4	3	2	1	חשוב לי שחיות בר לא יוכלו להיכנס לתחום חניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי תמיד נקי
5	4	3	2	1	יש מקור מים טבעי בחניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי נגיש בקלות לרכב
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי אנשים שומרים על שקט
5	4	3	2	1	בחניון הלילה האידיאלי בעבורי יש מגיני רוח
5	4	3	2	1	מספר רב של אנשים יכולים ללון בחניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	לא מפריע לי לשלם עבור לינה בחוץ בחניון הלילה האידיאלי בעבורי
5	4	3	2	1	חניון הלילה האידיאלי בעבורי מאפשר שינה נוחה על הקרקע בחוץ

2. ההיגדים הבאים עוסקים במידת שביעות הרצון מהביקור הנוכחי בחניון הלילה, אנה ציין/ני באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם כל אחד מההיגדים הבאים, מ 1 (מאד לא מסכים/ה) עד 5 (מאד מסכים/ה).

מסכים/ה מאוד				לא מסכים/ה כלל	
5	4	3	2	1	חוות הטבע בחניון הלילה הזה היא דלה
5	4	3	2	1	אני נהנה מנוף יפה בחניון הלילה הזה
5	4	3	2	1	אני לא מרוצה מהתנאים והמתקנים בחניון הלילה הזה
5	4	3	2	1	קל למצוא את חניון הלילה הזה
5	4	3	2	1	קל להגיע לחניון הלילה הזה
5	4	3	2	1	אני אוהב את המיקום של חניון הלילה הזה
5	4	3	2	1	הלינה בחניון הלילה הזה אינה נוחה
5	4	3	2	1	בעלי חיים הטרידו אותי בזמן שהייה בחניון הלילה הזה

5	4	3	2	1	אני יכול/ה למצוא פינה שקטנה בחניון הלילה גם כאשר מבקרים בו הרבה מטיילים
---	---	---	---	---	---

3. האם יצא לך ללון בחניון לילה זה בעבר? כן / לא

4. במהלך השנה האחרונה, כמה פעמים יצא לך ללון באחד מחניוני הלילה במדבר? _____

5. בבקשה ציין/ני באיזו מידה כל אחד מההיגדים הבאים נכון בעבורך, מ 1 (כלל לא נכון) עד 5 (נכון לחלוטין).

נכון לחלוטין				כלל לא נכון	בדרך כלל, אני לן/ה בחניון לילה בגלל ש:
5	4	3	2	1	אני רוצה לבלות לבד
5	4	3	2	1	אני רוצה לבלות זמן עם חברים או משפחה
5	4	3	2	1	אני רוצה לבלות זמן בטבע
5	4	3	2	1	4X אני משתתף/ת בטיול
5	4	3	2	1	אני רוצה לטייל/לרכב באופניים במדבר

6. אנא סמן, האם באת לחניון הלילה: לבד / עם משפחה / חברים - אם כן, כמה מבוגרים? _____, כמה ילדים? _____

7. המטרה המרכזית של הטיול הנוכחי היא (סמן את התשובה הנכונה ביותר בעבורך)?

לישון בחוץ	הליכה רגלית בנגב	טיול רכיבה על אופניים
טיול ג'יפים, טרקטורונים	בדרך ל... או מ...	אחר: _____

מסכים/ה מאוד				לא מסכים/ה כלל	8. אנא דרג באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם ההיגדים הכלליים הבאים
5	4	3	2	1	המיקום האידיאלי לחופשה בעיניי הוא אזור טבעי ומרוחק
5	4	3	2	1	אני תמיד חושב איך פעולתי משפיעות על הסביבה
5	4	3	2	1	החיבור שלי לטבע ולסביבה מהווה חלק מהרוחניות שלי
5	4	3	2	1	אני מבחין בחיות בר בכל מקום בו אני נמצא
5	4	3	2	1	הקשר שלי לטבע מהווה חלק חשוב ממי שאני
5	4	3	2	1	אני מרגיש מאד מחובר לכל היצורים החיים ולכדור הארץ

מסכים/ה מאוד				לא מסכים/ה כלל	9. אנא דרג באיזו מידה את/ה מסכים/ה עם ההיגדים הכלליים הבאים
5	4	3	2	1	"המשברים האקולוגיים" שהאנושות מתמודדת איתם, כביכול, מוגזמים
5	4	3	2	1	כדור הארץ הוא כמו חללית עם מרחב ומשאבים מתכלים
5	4	3	2	1	עם דברים ימשיכו להתנהל במסלולם הנוכחי, במהרה נעמוד בפני קטסטרופה אקולוגית רצינית.
5	4	3	2	1	שיווי המשקל בטבע הוא חזק דיו כדי להתמודד עם ההשפעות של מדינות תעשייתיות מודרניות

5	4	3	2	1	אנשים מנצלים את הסביבה באופן חמור
---	---	---	---	---	-----------------------------------

באופן קבוע				כלל לא	הבאות מהפעולות אחת כל ת/מבצע ה/את תדירות 10. באיזו
5	4	3	2	1	מחזור נייר, פלסטיק, מתכת
5	4	3	2	1	חוסך/ת מים או אנרגיה בבית שלי
5	4	3	2	1	קונה מוצרים ידידותיים לסביבה ו/או יעילים אנרגטית
5	4	3	2	1	מתאים/ה את החצר שלי שתהיה ידידותית לחיות בר.
5	4	3	2	1	תומך/ת במדיניות או בתקנות המשפיעות על הסביבה הקרובה.
5	4	3	2	1	תורם/ת כסף לתמיכה בפרויקטים המגינים על הסביבה הקרובה
5	4	3	2	1	מגייס/ת אחרים להשתתף בפעילויות לשיקום חיי הבר
5	4	3	2	1	מתנדב/ת לפעילויות לשיפור אזורי המחיה של חיות הבר בקהילה שלי
5	4	3	2	1	משתתף/ת פעילה/ה בקבוצה סביבתית כלשהי

לפניך מספר שאלות, אנא הקף/הקיפי את התשובה הנכונה. היכן שלא ניתן לסמן אנא רשום/ את התשובה

11. מין: זכר / נקבה 12. שנת לידה: _____

12. מצב משפחתי: נשוי/אה / רווק/ה / אחר _____ מספר ילדים _____

13. ההכנסה הממוצעת החודשית נטו למשק בית בישראל היא כ-15,400 ₪. כיצד את/ה מעריך/ה את הכנסת משק הבית שלך? אנא

הקף את התשובה המתאימה. המספר 5 מציין את ההכנסה הממוצעת למשפחה.



13. מהי רמת ההשכלה שלך? יסודית/ תיכונית/ תעודת מקצוע/ תואר ראשון/ תואר שני ומעלה

14. היכן בילית את מרבית ילדותך? (גילאים 4-16)? עיר גדולה/ עיר בינונית או קטנה / יישוב קהילתי, כפר, מושב או קיבוץ

15. היכן אתה מתגורר כיום? עיר גדולה/ עיר בינונית או קטנה / יישוב קהילתי, כפר, מושב או קיבוץ

נספח 2: השאלון האינטרנטי שהועבר לקהל הרחב:

https://technionit.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_1FW9oEbDBY7jdWZ

נספח 3:

סטיית תקן וערכי מובהקות של המודלים החוקרים את פרופיל המשתמשים והלא משתמשים בחינוכי שלט וחינוכים בתשלום, תאים ריקים מייצגים משתנים שהושמטו בתהליך בחירת המודל.

p-value	Estimate ± SE		
<0.001	-3.16±0.68	Intercept	חינוכי שלט
<0.001	0.77±0.21	סיבה הקשורה לטבע ללינה בחניון	
0.03	0.30±0.14	סיבה הקשורה לנוחות ללינה בחניון	
0.06	0.22±0.12	סיבה הקשורה לכסף ללינה בחניון	
<0.001	-0.03±0.00	גיל	
-	-	מין	
-	-	אזור מגורים	
-	-	רמת עיור של מקום מגורים נוכחי	
-	-	רמת עיור של מקום מגורים בילדות	
-	-	מצב משפחתי	
-	-	חינוך	
-	-	הכנסה	
<0.001	-1.42±0.25	Intercept	חינוכים בתשלום
-	-	סיבה הקשורה לטבע ללינה בחניון	
0.01	0.16±0.07	סיבה הקשורה לנוחות ללינה בחניון	
0.04	0.12±0.06	סיבה הקשורה לכסף ללינה בחניון	
-	-	גיל	
-	-	מין	
-	-	אזור מגורים	
-	-	רמת עיור של מקום מגורים נוכחי	
-	-	רמת עיור של מקום מגורים בילדות	
-	-	מצב משפחתי	
-	-	חינוך	
-	-	הכנסה	