



הכנס ה- 59 של העמותה לזואולוגיה בישראל, ה- 25 לדצמבר 2022,

### המכללה האקדמית תל חי

10:00-11:00 מושב פתיחה

10:00-10:08 דברי פתיחה וברכות: **דני קוטלר**, דיקאן הפקולטה למדעים, המכללה האקדמית תל חי; הוראות ודגשים לכנס: **יוני וורטמן**, ראש החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל חי.

10:08-10:15 **עמיעל אילני**, יו"ר ועדת השיפוט: הענקת תואר חבר כבוד של העמותה לזואולוגיה בישראל.

10:15-11:00 הרצאת מליאה: **אורי שיינס**. שמירת טבע עולמית דרך פעילות (activism) נגישה וישירה באמצעות טיים.

### שמירת טבע עולמית דרך פעילות (activism) נגישה וישירה באמצעות טיים

אורי שיינס, ביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה - אורנים

המגוון הביולוגי תומך בחיים על פני כדור הארץ. אבדן המגוון הביולוגי ושינויי האקלים, תהליכים הקשורים זה בזה, מהווים כיום את האיום הגדול ביותר על המין האנושי ועל מינים רבים נוספים. בשנים האחרונות אנחנו עדים להכחדת מינים כתוצאה מפעילות בני אדם בעוצמה המשתוות להכחדות הגדולות שהתרחשו בכדור הארץ. הגורם המרכזי להכחדת מינים הינו פגיעה בשטחי מחייה ואחת הדרכים הבטוחות להתמודד עם בעיה זו היא להפוך שטחים רגישים ופגיעים לשטחים שמורים ומוגנים. למעלה מ 50% מהשטחים הרגישים שהוגדרו כאזורים מועדפים לשימור בעולם (Biodiversity Hotspots) נמצאים בידיים פרטיות. הארגון הבינלאומי ההתנדבותי טיים (This is My Earth (TIME לקח על עצמו לרכוש את אותם שטחים רגישים ולהפוך אותם לשמורות טבע בעזרת המונים, שתורמים ומצביעים באתר האינטרנט של הארגון על יעד הכסף שנאסף. השטחים העומדים להצבעה נבחרים על ידי מדענים נציגי כל היבשות והשטחים שזוכים להצלה נשארים שייכים לאוכלוסיות המקומיות בפקוח של הארגונים שעובדים עם טיים. מהקמתו של הארגון בתחילת 2016 ולאחר שהצטרפו אליו אלפי ילדים ומבוגרים מהארץ ומלמעלה מ 60 מדינות וביחד עם עשרות מתנדבים הצליח הארגון להציל 7 שטחים במרכז ודרום אמריקה ובאפריקה ולספק הגנה למינים רבים של צמחים ובעלי החיים הנמצאים בסכנת הכחדה. במקביל פיתח טיים תוכניות חינוך שמבוססות על מערכת קבלת החלטות הנמצאת בבסיס של ההצבעה הדמוקרטית והשוויונית באתר של הארגון. התוכניות מותאמות לכל רמות החינוך ופועלות כיום מגן ילדים ועד אוניברסיטה, כולל שיתופי פעולה חוצי שפות ותרבויות.

## תוכן עניינים

3	מושב בוקר
3	שמירת טבע, גנטיקה ומינים פולשים
7	English session 1
11	תנועה
15	אקולוגיה (אינטראקציות צמחים - בעלי חיים)
18	ביואקוסטיקה
21	מושב כרזות
43	מושב צהריים
43	אבולוציה
46	English session 2
49	התנהגות
53	שמירת טבע בדגש תנועה
56	אקולוגיה
59	מושב אחר הצהריים
59	התנהגות
62	English session 3
66	שמירת טבע
68	שמירת טבע- ניהול וממשק
71	קונפליקט אדם חיה

## מושב בוקר

שמיירת טבע - גנטיקה ומינים פולשים	English session (1)	תנועה	אקולוגיה (אינטראקציות צמחים - בעלי חיים)	ביאוקוסטיקה
רחל בן שלמה - פולשנות וכימריזם (invasiveness), שונות גנטית	Shai Meiri, Uri Roll, Gabriel Henrique de Oliveira Caetano, and the GARD. knowledge and knowledge gaps in global reptile conservation	עמוס בוסקילה, לירן שניא, רעות עני-גיל. קבלת החלטות באפלה: ניתוח ההחלטות של נקבת הזיקית אם להמשיך לחפור או לנטוש את קן ההטלה		
*איריס אנגל, עדו יצחקי, מוטי צירטר. האם פלישת המינה המצויה (Acridotheres tristis) משפיעה על הרבייה של מקנני חללים מקומיים?	**Camille Bordes, Naoki Masuda, Amiyaal Ilany. Detecting and characterizing animal social network dynamics under experimentally induced change in ecological conditions in the wild	**איתי בלוק, דיויד טרופין, רן נתן, סיון טולדו, ניר ספיר. אירו-אקולוגיה של שיחור מזון: כיצד טורף חרקים אווירי מגיב להשתנות שעש המשאב בסיביתו?	**אבי אליהו, אסף שדה, אביב דומברובסקית יעל מנדליק. פרחים כמפזי ירוסים בחברות דבורים: בחינת הרכב הוורוסים של דבורי דבש ובר החולקים בתי גידול	יהר לבנר, רונן מלמד, משה בשן, יוני וורטמן. הנוף הקולי הביאוקוסטי באגרון החולה. ניסוי רב עונתי רציף באמצעות מערכת למידה עמוקה
**נילי אנגליסטר, און אברהם, אוהד הצופה, רוני קינג, יגאל מילר, אבישי לובליו, אינה מיקולה, אינה ליסינסקי, אור שפיגל. מיקולסמה בנשרים בישראל: יבוא נשרים עלול להגדיל המצאות פתוגן	*Donghe Chen, Shai Meiri, Uri Roll. Effect of soil properties on morphology and distributions of fossorial reptiles	**שלמה קאין, לודביקה לואיזה ויסאט, סיון טולדו, אור שפיגל, וווין מ. גנס. אפיון גאומטריית דפוסי התנועה של בעלי חיים וחשיבותם למחקרים אקולוגיים, שיטה חדשה עם דוגמאות ממעקב תנשמות ברזולוציה גבוהה	**יהונתן הלוי, אליזבטה מורגוליסט, ויעל מנדליק. השפעות העונה ומרחק מבית גידול טבעי למחצה על חברת המאביקים במטעי אבוקדו	**יעל לנד, גופל מורלי, אורי רול, עודד ברגר טל. מוותרות על חצי מהארץ: מיפוי טווח השפעת רעש מכבישים על קינון ציפורים בישראל
*פלג לניר, ירון טיקוניסקי. אפיון גנטי של אוכלוסיית הראם הלבן (Oryx Leucorox) בישראל	Orr Comay, Eduardo Arlé, Ofir Tomer, Dubi Benyamini, Israel Pe'er, Oz Ben Yehuda, Racheli Schwartz-Tzachor, Guy Pe'er. Algorithmic vs. expert-based species distribution maps: a critical comparison using citizen science	ענת לוי, עומרי מאיר, אוהד וילק, רן נתן, סיון טולדו, אורן קולודני, יוני וורטמן. הבית רחוק יותר מהב-חיים הדרובילוניים בדרכו של צב הביצה המצוי הביתה	*אחינד שדה, תמר קיסר, אבי בר-מסדה. השפעת מבנה היער והאקלים על דינמיקת האוכלוסייה של פסילת האקליפטוס והצרעה הטפילית שלה לאורך מישור החוף.	**Ofri Eitan, Maya Weinberg, Sasha Danilovich, Yuval Barkai, Reut Assa, Yossi Yovel. Functional daylight echolocation in highly visual bats
*Noa Yaffa Kan, Naama Shaha, Liran Sagi, Shaha Mazie, Alan Templeton, Amos Bouskila, Liliith Zecherle, Shirli Bar-David. Genetic contribution of Asiatic wild ass breeding males in response to changes in water source distribution in the Negev Highlands	**Tal Gavriel, Assaf Zvuloni, Jonathan Belmaker. Striking recovery of the reef fish community after an extreme storm event in the Gulf of Aqaba	אור שפיגל, אריק פיון, דיויד סין, סטפאן ליון, מייק גארדנר, סטפני גנדפריי, קארולין ווהולפלד, אנדרו סר. תחום המחיה (Home range) כפונקציה מורחבת: לטאות אוסטרליות מראות עקביות במאפייני תחום המחיה לאורך שנים, גם כשהסביבה משתנה	טלי ברמן, משה ענבר. יונקים אוכלי צמחים טורפים חרקים: אינטראקציות נסתרות נחשפות באמצעות כלים מולקולריים	*משה בשן, יהר לבנר. סיווג מיני ציפורים לפי שירתן באמצעות רשת עעבית עמוקה

### שמירת טבע, גנטיקה ומינים פולשים

#### הרצאת יו"ר: פולשנות (invasiveness), שונות גנטית וכימריזם

רחל בן שלמה, החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה – אורנים, טבעון 36006

[ekly@research.haifa.ac.il](mailto:ekly@research.haifa.ac.il)

השפעות אנטרופוגניות באלף השנים האחרונות, כמו מסעות לגילוי יבשות ומסחר סביב העולם, הביאו להעברה של מינים ביולוגיים רבים מהאיזור אליו היו מותאמים לאזורים אחרים המרוחקים גיאוגרפית ואקולוגית מגבולות התפוצה של אותם מינים. חלק מהמינים הביולוגיים המועברים, המינים הפולשים, מצליחים להתרבות ולהתבסס בבית הגידול החדש, ולדחוק את המינים שמתקיימים בו. לפרה-אדפטציה ליכולת להתקיים ולהתבסס במגוון רחב של נישות אקולוגיות, סביר שיהיה בסיס גנטי, כלומר צפויה שונות גנטית גבוהה בקרב המינים הפולשים. אבל, באופן פרדוקסלי, במרבית המקרים האוכלוסייה הפולשת מיוסדת על ידי מספר קטן מאוד של פרטים, כלומר לאוכלוסייה המייסדת שונות גנטית נמוכה.

אחת הדרכים האפשריות להעלות את רמת השונות הגנטית של הפרטים, כשהאוכלוסייה המייסדת קטנה, היא על ידי יצירת כימרות. כימרה היא אחוי של שני פרטים ויצירת פרט המורכב ממוזאיקה של תאים של הפרטים שהתאחו, כך שחלק מהתאים בפרט הכימרי מכילים גנום אחד ותאים אחרים מכילים את הגנום השני. הפרט הכימרי יכול להציג לסביבה מגוון גנטי גדול יותר מהמגוון של כל אחד מהפרטים הבודדים שיצרו אותו, ולהעלות בדרך זו את הכשירות (inclusive fitness) שלו. יצירת כימרות היא תופעה נפוצה בקרב אורגניזמים ימיים מקבוצות טקסונומיות שונות כמו

Echinodermata ,Cnidaria ,Porifera ,Bryozoa ,Heterokontophyta ,Rhodophyta ,Urochordata. דוגמה למין פולש שיוצר כימרות הוא האצטלן המושבתי בוטריל פרחוני (*Botryllus schlosseri*), חסר חוליות ימי, ישיב, השייך למערכת בעלי המיתר. מקור הבוטריל ים-תיכוני, והוא פלש באלף השנים האחרונות כמעט לכל העולם. בעבודות שבחנו את השונות הגנטית של אוכלוסיות ים-תיכוניות ואוכלוסיות פולשות ברחבי העולם, מצאנו שכימוזם היא תופעה נפוצה בבוטריל, ותדירותה בקרב אוכלוסיות פולשות גבוהה.

### האם פלישת המיינה המצויה (*Acridotheres tristis*) משפיעה על הרבייה של מקנני חללים מקומיים?

איריס אנגל<sup>1,3</sup>, עדו יצחקי<sup>1</sup>, מוטי צ'רטר<sup>2,3</sup>

1- החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 3498838

2- החוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 3498838

3- מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין, 1290000

[irisistble@gmail.com](mailto:irisistble@gmail.com)

המיינה ההודית השתחררה לטבע הישראלי לפני כ-25 שנה וכיום היא אחת מהציפורים הנפוצות ביותר בארצנו. המיינה נכללת בין 100 המינים הפולשים המזיקים ביותר בעולם, אך עדיין לא הוכחה מדעית מידת הנזק והאם היא משפיעה על הקינון של אוכלוסיות מקומיות עימם היא מתחרה על משאבי בית הגידול. מכיוון שהמיינה מקננת בחללים (משאב מוגבל בטבע) קיים חשש, שהמין תופס חללי קינון של ציפורים מקומיות. במחקרנו נבחנו השפעות המיינה על הצלחת הרבייה של ציפורים מקומיות (דרור הבית וירגזי מצוי). המחקר התבצע במושב רם און באמצעות 143 תיבות קינון בהן כ-67 זוגות ירגזים מקננים בממוצע לעונה. חצי מהתיבות היו בעלות פתח גדול המאפשר את כניסת המיינה והדרורים ואילו החצי השני היו בעלות פתח קטן המאפשר את כניסת הירגזים בלבד. כימתנו את השינויים בגודלן והצלחתן בקינון של אוכלוסיות הציפורים המקומיות באמצעות מחקר BACI (Before After Control Impact) של המצב לפני (2009-2010) ואחרי (2020-2021) פלישת המיינה. בשנה האחרונה (2022) ערכנו ניסוי שדה עם מניפולציה של גודל פתח התיבות תוך שימוש במצלמות וידאו שמצלמות את פנים התיבה 24/7 כדי לבחון האם מיינות גם טורפות בקינים המופרעים. מצאנו שחלה ירידה דרסטית של 77% באוכלוסיית הדרורים המקננת בתיבות עם פתח גדול (בממוצע: 26 זוגות לפני ו-6 זוגות אחרי הפלישה). גודל אוכלוסיית הירגזים נותר יציב, אך התרחש שינוי התנהגותי באופן ניצול המשאב. לאחר פלישת המיינה חלה עלייה של 77% בהעדפת הירגזים לאכלס חללים בעלי פתח קטן המספקים הגנה, לעומת ירידה של 44% באכלוס חללים עם פתח גדול. כמו כן לאחר הפלישה הסיכוי להצלחת הירגזים בקינון בחללים בעלי פתח גדול הנגישים למיינות ירד ל-39% לעומת 62% לפני הפלישה. ב-42% מתוך הקינים בעלי פתח גדול ( $n=26$ ) שצולמו התרחשו טריפות, מתוכן חמש ע"י מינות, חמש ע"י נקר ואחת ע"י עורבני. לפיכך הראנו שהשפעת המיינות שונה בין שני המינים המקומיים שמקננים בחללים. מחקר זה הראשון שהוכיח שמיינות מתחרות ודוחקות ציפורים מקומיות מחללי קינון ובנוסף טורפות את ביציהן וגוזליהן.

## מיקופלסמה בנשרים בישראל: יבוא נשרים עלול להגדיל המצאות פתוגן

נילי אנגליסטר<sup>1</sup>, און אברהם<sup>2</sup> אוהד הצופה<sup>3</sup>, רוני קינג<sup>3</sup>, יגאל מילר<sup>3</sup>, אבישי לובלין<sup>4</sup>, אינה מיקולה<sup>4</sup>, אינה ליסנינסקי<sup>4</sup> ואור שפיגל<sup>1</sup>

- 1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת ת"א, ת"א 69978
  - 2- בית הספר לוטרניריה ע"ש קורט, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, רחובות 76100
  - 3- רשות הטבע והגנים, ירושלים 9546303
  - 4- המעבדה למחלות עופות, המכון הווטרנירי ע"ש קימרון, בית דגן 50250
- [Nili.Anglister@mail.huji.ac.il](mailto:Nili.Anglister@mail.huji.ac.il)

חיידקי מיקופלסמה ידועים ממגוון מיני דורסים וגורמים להדבקה חסרת תסמינים (קומנסאלית), תת-קלינית או קלינית (פתוגנית) העלולה להשפיע על מערכת הנשימה ולהפחית הצלחה רבייתית. למרות החשיבות של המצאות הפתוגנים להבנת תחלואה בדורסים, המידע הזמין לגבי המצאות מינים שונים בדורסים בשבי ובטבע וההשלכות לבריאותם מוגבל מאד. הנשרים בישראל *Gyps fulvus* נמצאים בסכנת הכחדה חמורה וכחלק מהמאמצים לשיקום האוכלוסייה, רשות הטבע והגנים (במסגרת פרויקט פורשים כנף) משיבה לטבע פרטים מגרעיני רבייה וכן פרטים משוקמים המיובאים מספרד. במחקר זה אנו בודקים המצאות (prevalence) של מספר מיני מיקופלסמה באוכלוסיית הבר (בכרמל, גולן ונגב) ובאוכלוסיית גרעין הרבייה (כולל מיובאים) בקבוצות גיל שונות. בנוסף אנחנו בוחנים האם יש קשר בין הדבקה במיקופלסמה לתנועה של הנשרים המודבקים. לצורך כך אספנו 501 דגימות קנה מ-221 נשרים מהטבע ו51 מגרעיני הרבייה בשנים 2019-2021 וזיהינו את מיני המיקופלסמה בעזרת אנליזת PCR. בנוסף, עקבנו באמצעות משדרי GPS אחרי התנועה של 43 נשרים, וחישבנו את מדדי תנועה כגון התזוזה היומית המקסימלית שלהם בשבועיים שלאחר בדיקת המיקופלסמה (משך מחלה נפוץ). בעזרת מודלים סטטיסטיים בחנו את הקשר בין הדבקה במיקופלסמה, גיל ומוצא הנשר ואת ההשפעה על מדדי התנועה. מצאנו (1) עליה בהמצאות מיני המיקופלסמה בין השנים 2019-2020 (43.4% לעומת 69.4%); (2) מצאנו המצאות גבוהה יותר בנשרים צעירים לעומת נשרים בוגרים (76% לעומת 50%). כמוכן מצאנו שבנשרים המיובאים מספרד הייתה המצאות גבוהה יותר מבנשרים ילידי גרעין הרבייה (54% לעומת 22%) ומיני מיקופלסמה שונים מאלו שבגרעין רבייה ובטבע. מצאנו קשר בין נשרים חיוביים למיקופלסמה לירידה בסיכוי לעוף ומרחקי התנועה היומיים והסיכוי לעוף. חשוב להדגיש כי האופי התצפיתי אינו מאפשר לשלול גורמים נוספים (כגון מצב מערכת החיסון ומחלות נוספות) היוצרים את המתאם בין הדבקה במיקופלסמה לירידה בפעילות. לסיכום, התוצאות מדגישות את הסיכון של יבוא של פתוגנים חדשים בתוכניות השבה, ואת הצורך בטיפול מניעתי כחלק ממאמצי השימור. מחקר נוסף יוכל להעריך המשמעות הקלינית והרבייתית של מיני המיקופלסמה השונים (חדשים ומוכרים כאחד) בנשרים ומיני דורסים נוספים בסכנת הכחדה.

## אפיון גנטי של אוכלוסיית הראם הלבן (*Oryx Leucoryx*) בישראל

פלג לניר, פרופ' ירון טיקוצ'ינסקי.

הפקולטה למדעי הים, מכמורת 40297. המרכז האקדמי רופין.  
[peleglan@gmail.com](mailto:peleglan@gmail.com)

כיום ישנם עדויות להכחדה המונית. יונקים גדולים הינם חיוניים לשמירה על יציבות המערכת האקולוגית אולם, פגיעים ביותר להכחדה. הראם הלבן (*Oryx-Leucoryx*) הוא מין אנדמי לחצי האי ערב. בשנת 1972 הוא הוגדר כנכחד מהטבע, והראם האחרון בישראל נצפה בשנות ה-30. בזכות

תוכניות שיקום מוצלחות, הראם הלבן הושב לטבע ואוכלוסיית הבר סווגה מחדש כ**בסכנת הכחדה**. נכון להיום, בזכות מאמצים אלה, הראם נחשב **לפגיע**. בכדי להמשיך ולהבטיח את התאוששות האוכלוסייה ולהימנע מאפקט צוואר-בקבוק על השונות הגנטית שלה, יש צורך בתוכנית רבייה המבוססת גנטית. במחקר זה אנו מניחים לראשונה את היסודות לתוכנית רבייה משופרת ארוכת טווח ולניטור In-situ של אוכלוסיית הראם הלבן בישראל. באמצעות טכנולוגיית RAD-Sequencing, אשר יושמה על 35 דגימות DNA שהופקו מדם ראמים, לפני שחרורם לטבע, הצלחנו למצוא 750 SNP's (Single Nucleotide Polymorphism) אינפורמטיביים. כמו כן, מכיוון שזה לא מעשי לדגום דם מראם בסביבתו הטבעית, בססנו בהצלחה פרוטוקול אמין למיצוי DNA גנומי מצואת ראמים. תוך יישום כלים מיקרו-ביולוגיים, התחלנו לנטר את אוכלוסיית הבר ואנו מתכוונים להוסיף את מדד השונות הגנטית עד רמת הפרט לשיקולי התוכנית הנוכחית להשבה מחדש של הראם הלבן בישראל. לסיכום, יונקים גדולים עומדים בפני סיכוני הכחדה נרחבים, לשם כך הוקמו גרעיני רבייה המשחררים בעלי חיים לטבע. במחקר זה, תכננו והחלנו שיטה ביו-מולקולרית חדשה לניטור של אוכלוסיית הראם-הלבן על בסיס צואה שנדגמה מהשטח כדי להבטיח את שרידותם ושיגשוגם בטבע.

### **Genetic contribution of Asiatic wild ass breeding males in response to changes in water source distribution in the Negev Highlands**

Noa Yaffa Kan<sup>1</sup>, Naama Shahar<sup>1</sup>, Liran Sagi<sup>2</sup>, Shahar Mazie<sup>3</sup>, Alan Templeton<sup>4</sup>, Amos Bouskila<sup>2</sup>, Lilith Zecherle<sup>1</sup>, Shirli Bar-David<sup>1</sup>

1 – Mitrani Department of Desert Ecology, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion, 849900

2 – Life Science Department, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva 84105

3 – The Alexander Silberman Institute of Life Science, The Hebrew University, Jerusalem 91071

4 – Department of Biology, Washington University in St. Louis, 63130

[noayaffakan@gmail.com](mailto:noayaffakan@gmail.com)

Genetic diversity is a leading concern in conservation biology due to both its short and long-term implications for species sustainability. Small populations of polygynous species are particularly susceptible to genetic diversity loss because of the limited number of breeding males that contribute to the gene pool. In territorial polygyny, in which males gain reproductive advantage by defending valuable resources such as food and water, this effect may increase when resource availability becomes scarce. We estimated the change in breeding males' genetic contribution in the Asiatic wild ass (*Equus hemionus*) population in the Negev Highlands, which has a strong polygynous mating system, following an active water source management strategy implemented by the Israel Nature and Parks Authority (INPA) to increase water availability in the Negev. Our hypothesis was that as territorial males tend to establish their territories next to water sources to increase mating opportunities, increasing the number of permanent water sources in the Negev would result in increased numbers of territorial males contributing to the population's gene pool. We established a new methodological system to infer genotypes, using hundreds of single nucleotide polymorphisms (SNPs) with a non-

invasive sampling approach, and to detect relatedness among individuals at a high resolution. Parentage analyses revealed that the number of contributing males increased following the increase in the number of available water sources. Moreover, the geographic locations of breeding males supported a spatial shift in their home ranges toward the new water sources. These findings accord with our research hypothesis. This, in turn, may increase the variance effective size of the population, helping to maintain its genetic diversity in the long term.

## English session 1

### **Chair lecture: knowledge and knowledge gaps in global reptile conservation**

Shai Meiri<sup>1</sup>, Uri Roll<sup>2</sup>, Gabriel Henrique de Oliveira Caetano<sup>2</sup>, and the GARD (Global Assessment of Reptile Distributions) working group

1 – School of Zoology & The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801

2 – Mitrani Department of Desert Ecology, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 8499000  
uncshai@tauex.tau.ac.il

Reptiles are the largest class of terrestrial vertebrates, and probably the least well known. Because of that both the global distribution of all reptiles and their conservation status, lagged some 15 years behind those of birds, amphibians, and mammals. With this in mind, we mapped the distribution ranges of all reptiles, made the data available to the IUCN (International Union for the Conservation of Nature), and took part in the IUCN's Global Reptile Assessment. Concomitantly, we used our range data, morphological and ecological data (that we have been collecting for many years), and machine learning tools to model the threat status of all non-assessed and data deficient species. The IUCN's global reptile assessment, and our model, were published nearly simultaneously, allowing us to assess the performance of both. Our model predicts IUCN categories well, and threat vs. non-threat status very well, though the near threatened (NT) and vulnerable (VU) classifications are very similar. The model performs less well for species that were assessed as threatened based on population declines. Nonetheless we find that data-deficient and newly described species are highly likely to be threatened. IUCN assessments are strongly affected by the identity of the assessors and seems to under-predict threat for small-ranged species that were not detected for a long time. Importantly the IUCN assessments are mostly unable to account for future land-use and climate changes. Both methods are highly sensitive to mapping inaccuracies. We are developing an unsupervised machine learning tool that, together with our current model, can be used to rapidly and accurately assess threat for unassessed species, provided distribution data exist.

## **Detecting and characterizing animal social network dynamics under experimentally induced change in ecological conditions in the wild**

Camille Bordes<sup>1</sup>, Naoki Masuda<sup>2</sup>, Amiyaal Ilany<sup>1</sup>

1 – Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University

2 – Department of mathematics, State University of New York at Buffalo  
[bordescamille93@gmail.com](mailto:bordescamille93@gmail.com)

Observations of animal networks in the wild suggest that specific network structures emerge because of ecological conditions. For instance, denser networks were repeatedly reported under high predation risk and more modular networks were reported in food-scarce habitats. Experimentally testing for the effect of variations in ecological conditions on animal social structure bears substantial challenges as 1) it is difficult to manipulate ecological conditions in the wild, 2) repeating such experiments to increase statistical power requires to duplicate an already-important research effort and 3) bringing the results together under a uniform framework is limited by data complexity. Hence, few attempts were made to perform such experiments on populations of wild animals, and we lack empirical descriptions of their network dynamics under varying ecological conditions. In this study, I repeatedly manipulated 1) the perceived predation risk and 2) food abundance in a wild population of rock hyraxes (*Procavia capensis*). I combined tools from network science, data science, and meta-analysis to detect and characterize meaningful dynamics in hyrax social structure through the course of these experiments. From our methods, we could discriminate between temporal dynamics representing our two experimental treatments, which allowed us to reliably identify failed experiments and even pinpoint at ecological factors interfering with our treatments. We found that the choice of proxy to assess animal sociality, the type of data collection, as well as the period of the day used to build social networks significantly affected our results. Overall, we show that nighttime social structure was significantly less affected by our experiments than daytime networks, and we describe differences in network structure between experimental stages. This study is one of the first to experimentally characterize the impact of changing environmental conditions on social network structure in a wild system. It advances our understanding of evolutionary advantages of animal sociality.

## **Effect of soil properties on morphology and distributions of fossorial reptiles**

Donghe Chen<sup>1</sup> & Shai Meiri<sup>2</sup> & Uri Roll<sup>3</sup>

1 - School of Zoology, Tel Aviv University

2 - School of Zoology, Tel Aviv University

3 - Mitrani Department of Desert Ecology, Ben-Gurion University of the Negev  
[chendonghe321@gmail.com](mailto:chendonghe321@gmail.com)

The above-ground world only reveals a small part of the diversity of our planet. What lies underneath the ground leaves us another fascinating world to discover. Fossorial reptiles (those living underground permanently or burrow through loose sand or organic matter



only for food or refuge) comprise almost 20% of global reptile species diversity (~2000 species). In fossorial reptile taxa, many species have followed similar morphological evolutionary pathways, such as body elongation and limb loss, which probably reflect convergent evolution to the soil environments that they live in. How soil environments influenced their distributions, however, also remains largely unknown. We studied how soil properties affected the morphology and distributions of fossorial reptiles. We collected data on fossoriality levels, biogeographic distributions, morphology data of thousands of reptile species worldwide. We used phylogenetic generalized least square models to study the influence of soil properties on fossorial reptile morphology and species distribution models to study the influence of soil properties on their distribution. We found that body elongation, limb reduction, and general size reduction became more evident with the increase of fossoriality level of reptiles. Specifically, increased soil bulk density significantly contributes to limb reduction, and increased clay and coarse fragment content in the soil significantly contributes to general size reduction. Soil properties became more important, and land surface temperature became less important factors in shaping reptile distribution as the level of fossoriality of reptiles increase. These results illustrate the role of soil in affecting the evolution and biogeography of fossorial reptiles.

### **Algorithmic vs. expert-based species distribution maps: a critical comparison using citizen science**

Orr Comay<sup>1,2,3</sup>, Eduardo Arlé<sup>2</sup>, Ofir Tomer<sup>4</sup>, Dubi Benyamini<sup>4</sup>, Israel Pe'er<sup>5</sup>, Oz Ben Yehuda<sup>6</sup>, Racheli Schwartz-Tzachor<sup>4</sup> and Guy Pe'er<sup>2,3</sup>

1 – HaMaarag and The Entomological Laboratory for Applicative Ecology, The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801

2 – German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Puschstr. 4, 04103 Leipzig, Germany

3 – UFZ Helmholtz Centre for Environmental Research, Dept. of Ecosystem Services, Permoserstr. 15 04318 Leipzig, Germany

4 – Israeli Lepidopterists Society, 4 D MicroRobotics, Levona 91, Bet Arye 7194700

5 – GlueCAD-Biodiversity IT, BMS-IL web-portal, 39 Hantke St. Haifa, 3460814

6 – Achva Academic College, Arugot, 7980400

[orrcamay@tauex.tau.ac.il](mailto:orrcamay@tauex.tau.ac.il)

Species all over the world are declining, their numbers are dwindling and their ranges are shrinking. One way to study these declines, and help potentially reversing them, is using species distribution models – algorithms calculating where species' potential habitats should be located based on environmental characteristics of known observations. Such models require ample data. Optimally, their performance should be evaluated by a combination of quantifiable metrics and expert opinions. Here we utilize citizen science data from the Israeli Butterfly Monitoring Scheme (BMS-IL) to train a wide array of species distribution models for 69 species, quantifiably assess their performance, and

compare the results to expert-drawn species range maps. We capitalize on the rich data that BMS-IL collects, including absence data from regularly monitored sites, as well as on the field experience of several experts to assess when and how do models outperform expert-drawn maps and vice versa. We found that, in general, species distribution models tended to under-estimate species ranges, removing small isolated areas without verified observations within the general distribution, with no apparent ecological justification. On the other hand, expert-drawn maps tended to over-estimate ranges, sometimes including observations of rare (possibly vagrant) individuals that do not indicate the presence of a viable population. Likewise, expert-drawn maps also included regions where no observations were made and where ecologically there are low chances for any habitats to occur for the species in question, apparently to avoid splitting the range map. For instance, lowland areas like Jezreel Valley, that are dominated by intense agriculture, was often included by experts for species occurring only in the mountainous regions of the Galilee and Samaria. This study demonstrates how citizen science, producing both high quality and abundant data as well as training experts, can help improve the knowledge of species' distribution and help their conservation.

### **Striking recovery of the reef fish community after an extreme storm event in the Gulf of Aqaba**

Tal Gavriel<sup>1</sup>, Assaf Zvuloni<sup>2</sup>, Jonathan Belmaker<sup>1,3</sup>

1. School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

2. Israel Nature and Parks Authority, Am V'Olamo 3, 95463 Jerusalem, Israel

3. Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel  
[talgav@gmail.com](mailto:talgav@gmail.com)

Storms are among the most common disturbances within coral reef ecosystems. However, their effects on reef fish diversity can be either negative or positive. In the Gulf of Aqaba, storms are extremely rare, yet in March 2020 strong storm surge hit the coast of Eilat, causing severe damage to the coral reef and shore infrastructure. Using data collected from 78 reef knolls surveyed repeatedly since 2015, we explore the storm's effects on the structure and spatial heterogeneity of the fish community across multiple scales. We found a post-storm decrease in fish density and an increase in community evenness. Yet, storm impacts differed considerably between close sites with varying conservation efforts and visitor pressure. The fish community showed striking recovery and regained baseline richness, abundance, and diversity values within a year. The resilience of the unaccustomed reef fish community to storm disturbance suggests that conservation efforts should focus on managing and mitigating local human stressors such as shoreline modification, intensive diving pressure, and the prevention of oil spills. Additionally, those findings stress the importance of a long-term monitoring program that can assess the response of reef fish communities shortly after disturbances events

## תנועה

**הרצאת יו"ר: קבלת החלטות באפלה: ניתוח ההחלטות של נקבת הזיקית אם להמשיך לחפור או לנטוש את קן ההטלה**

עמוס בוסקילה, לירן שגיא, רעות עין-גיל

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 8410501  
[bouskila@bgu.ac.il](mailto:bouskila@bgu.ac.il)

בחירת מיקום מתאים להטלת הביצים עלולה להיות מסובכת במיוחד במקרה של זוחלים המטילים בקינים עמוקים: ההחלטה של הנקבה כרוכה באי ודאות רבה, בשילוב עם הוצאות גבוהות של אנרגיה בחפירה. בעבודה זאת נדגים את מחקרנו על תהליך קבלת ההחלטות בזיקית סיני (*Chamaeleo chamaeleon musae*) החופרת קינים בעומק מטר אחד בחולות הנגב. הנקבות משקיעות כמעט את כל משאביהן בייצור הביצים, ולעיתים הן מתות מאפיסת כוחות לפני הטלתן. לכן, על הנקבות לזהות מצבים שבהם אין הגיון להמשיך ולחפור את הקן והן מחליטות לנטוש את החפירה המותחלת. כתבנו אלגוריתם משוער לקבלת החלטת הנטישה של הנקבה והוא מתבסס על מודל עם משתנה-מצב. נדגים כיצד המודל עוזר לנו לשער איך ההחלטה עשויה להיות מושפעת מהמצב האנרגטי של הנקבה. המודל מראה שנקבות במצב גופני טוב צריכות לקחת יותר סיכונים ולנטוש יותר מחילות. לנקבות במצב גופני ירוד סיכוי נמוך יותר להשלים את תהליך ההטלה בהצלחה. בהמשך אנו מרחיבים את השימוש במודל כדי לנבא השלכות של שינויי אקלים עולמיים, שעלולים לספק מדדים מטעים עבור הנקבות שפיתחו את קבלת ההחלטה בתקופות קודמות. המודל חוזה שהשינויים הסביבתיים הצפויים ייטיבו עם הנקבות במצב הגופני הטוב ויקטינו עוד יותר את סיכויי הנקבות במצב הירוד להשלים את תהליך ההטלה. עם זאת, נראה שבעקבות שינויי האקלים, כל הנקבות יתקשו למצוא מקום או עומק שיבטיחו התפתחות אופטימלית לביציהן.

**אירו-אקולוגיה של שיחור מזון: כיצד טורף חרקים אווירי מגיב להשתנות שפע המשאב בסביבתו?**

איתי בלוד<sup>1</sup>, דיויד טרופין<sup>1</sup>, רן נתן<sup>2</sup>, סיון טולדו<sup>3</sup> וניר ספיר<sup>1</sup>

1. החוג לביו-אקולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
  2. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים
  3. בית ספר למדעי המחשב ע"ש בלווטניק, אוניברסיטת תל-אביב
- [Itaibloch2@gmail.com](mailto:Itaibloch2@gmail.com)

מחקרים רבים הראו כי מאפייני התנועה של בעלי-חיים במהלך שיחור מזון משתנים ביחס לשפע הטרף בסביבות יבשתיות וימיות. עם זאת, בשל מגבלות טכנולוגיות ולוגיסטיות, תנועות חיפוש המזון של טורפים אוויריים (aerial foragers) והגורמים המשפיעים עליהם לא תוארו עד כה באופן יסודי. ספציפית, לא ברור אם ובאילו דרכים מגיבים טורפי חרקים אוויריים (aerial insectivorous) לדינמיקה של הטרף שלהם אשר משתנה מאוד לאורך הזמן. במהלך מחקר זה, השתמשנו במכ"ם BirdScan-MR1 כדי להעריך את השפע של חרקים אוויריים מעל עמק החולה בגובה של 50 עד 600 מטרים מעל פני הקרקע והשתמשנו במערכת הביו-טלמטריה ATLAS כדי לחקור את מאפייני תנועת שיחור המזון של סיס הגליל (*Apus affinis*) במהלך עונת הרבייה בשנים 2019 ו-2021. השילוב הייחודי של שתי המערכות המתקדמות הללו אפשר לבחון, לראשונה, כיצד הדינמיקה של צפיפות החרקים משפיעה על תנועתם של אוכלי חרקים אוויריים. במהלך המחקר בחנו מספר אספקים של תנועת שיחור מזון במרחב האווירי ומצאנו השפעה מובהקת בארבעה מהם. מצאנו ששפע החרקים

השתנה בין ימים שונים במהלך העונה ביותר מסדר גודל אחד, וכי המרחק המקסימלי והמרחק הממוצע של סיס הגליל ממושבת הרבייה ירדו בצורה מובהקת בימים עם שפע גבוה יותר של חרקים. לא מצאנו השפעה של צפיפות החרקים על מהירות התעופה של סיס הגליל והמרחק בין הפרטים במהלך שיחור המזון. תדירות הביקורים במושבה עלתה בימים עם שפע גבוה יותר של חרקים, אך משך הביקורים במושבה לא הושפע באופן משמעותי. זמן ההגעה לקראת שהיית לילה במושבה היה מוקדם יותר בימים עם שפע גבוה יותר של חרקים, אך זמן היציאה בבוקר לאחר הלילה לא הושפע מכמות החרקים. המחקר מראה שמספר מאפייני מפתח של תנועת שיחור מזון משתנים בתגובה לשפע החרקים האוויריים בסביבה. לגמישות התנהגותית זו צפויה להיות השפעה על הצלחת הרבייה של סיס הגליל. בנוסף, מחקר זה מדגים את החשיבות של מחקרים המשלבים מתודולוגיות מכ"ם וביוטלמטריה להבנה משופרת של יחסי טורף נטרף במרחב האווירי.

#### **אפיון גאומטריית דפוסי התנועה של בעלי חיים וחשיבותם למחקרים אקולוגיים, שיטה חדשה עם דוגמאות ממעקב תנשמות ברזולוציה גבוהה**

לודביקה לואיזה ויסאט<sup>1</sup>, שלמה קאין<sup>2</sup>, סיון טולדו<sup>3</sup>, אור שפיגל<sup>2</sup> וווין מ. גטס<sup>1,4</sup>

- 1- המחלקה למדעי הסביבה, מדיניות וניהול, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב.
- 2- ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי-החיים, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב.
- 3- בית הספר בלוטניק למדעי המחשב, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב.
- 4- בית הספר למתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, אוניברסיטת קוואזולו-נטאל, דרבן 4000, קוואזולו-נטאל, דרום אפריקה.  
[Shlomocain@gmail.com](mailto:Shlomocain@gmail.com)

תנועה היא התנהגות מרכזית בעולם החי, המהווה רכיב חשוב בהבנת האקולוגיה, ומצריכה לרוב את חלוקת הנתוב לאורך תקופה כלשהי למקטעי זמן קצרים יותר אותם ניתן לאפיין בהתאם להקשר האקולוגי על מנת להבין את התנהגות בעל-החיים. גבולותיה הברורים של התנועה היומית (התחלה וסיום המושפעים מהשעון היממתי – ומוגבלים ל-24 שעות) מובילים לשימוש נרחב בחלוקה זו ולבחירת שאלות אקולוגיות (כדוגמת, הקשר אל מחזורי חודשיים ושנתיים או השוואה בין פרטים) תוך אפיון שיטתי של התנועה בסקלה היומית. כאן אנו מציגים שיטה לאפיון של "גיאומטרית התנועה היומית" מתוך נתוני מעקב ברזולוציה גבוהה. השיטה כוללת סיווג הנתובים עם התבססות על אלגוריתם וורד (Ward) תוך שימוש בארבע מדדים גיאומטריים חד-מדדיים (אם כי ניתן להשתמש במדדים אחרים באותה מידה): 1. תזוזה נטו (net displacement) המרחק בין נקודת ההתחלה לסיום; 2. (מקסימום תזוזה מנקודת ההתחלה-max displacement) המרחק בין נקודת ההתחלה לנקודה הרחוקה ביותר במסלול היומי; 3. (קוטר מרבי; ו-4. רוחב מרבי. גישתנו מומחשת באמצעות נתוני מעקב של 44 תנשמות (*Tyto alba*) שמושדרו בעמק חרוד באמצעות מערכת ה-ATLAS. 6,230 מסלולים יומיים ברזולוציה גבוהה (מיקום כל מספר שניות) מוינו ל-7 קטגוריות בהתאם לצורתם הגאומטרית. גודל הנתוב (מרחקי התנועה), היווה את המרכיב העיקרי בחלוקה לקטגוריות, והסביר 86.5% מהשונות, בעוד הרכיב השני בחשיבותו היה מדד התזוזה נטו (שהושפע מחזרה לאתר לינה זהה בלילות עוקבים) כאשר הסביר 8.4% מהשונות. אנו מדגימים כיצד אפיון תנועה יומית בעזרת שיטה זו מאפשר לנו לעמוד על ההבדלים בהתנהגות בין קבוצות גיל ו/או זווית, כתלות בעונה ובקשרים משפחתיים, בצורה שונה משיטות השוואה אחרות. לדוגמה, מהנתונים ניתן ללמוד כי במהלך עונת הקינון יחס המעופים הבינוניים והרחוקים עולה בהשוואה לעונת הסתיו-חורף בה אין דאגה לצאצאים, ובהתאמה, בחורף מרבית המעופים הם קצרים סביב נקודת הלינה.

תובנות הנוגעות לאפיון והתפלגות גיאומטריית התנועה היומית בין פרטים/אוכלוסיות עשויות לסייע בניבוי טוב יותר של תגובת השימוש במרחב בין פרטים ואוכלוסיות כתגובה לשינויי אקלים ושימושי קרקע, ולספק מידע רב יותר בהשוואה לשיטות ניתוח תנועה הנמצאות כיום בשימוש.

### הבית רחוק יותר מהגב- חסמים הידרוביולוגיים בדרכו של צב הביצה המצוי הביתה

ענת לוי<sup>1,2</sup>, עומרי מאיר<sup>1</sup>, אוהד וילק<sup>2</sup>, רן נתן<sup>2</sup>, סיוון טולדו<sup>3</sup>, אורן קולודני<sup>4</sup> ויוני וורטמן<sup>1</sup>

1- מוקד מחקרים החולה (HRC), החוג למדעי החי, מכללת תל חי  
2- המעבדה לאקולוגיה של תנועה, המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

3- בית הספר למדעי המחשב ע"ש בלווטניק, אוניברסיטת תל אביב

4- המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

[Anat.levi1@mail.huji.ac.il](mailto:Anat.levi1@mail.huji.ac.il)

הנטייה של בעל חיים לשוב למרחב מחייתו לאחר שהוצא ממנו (Homing behavior), תלויה ביכולת לנווט על פי סיגנלים חיצוניים. בשנים האחרונות, שיטות מעקב מתקדמות מאפשרות מעקב מפורט אחר תנועת בע"ח ואחר התנהגות זו בפרט, בזמן אמת וברזולוציה גבוהה בבית הגידול הטבעי. במחקר זה עקבנו אחר התנועה של צב הביצה המצוי (*Mauremys rivulata*) בעזרת מערכת ATLAS, בניסויי העתקה (displacement) בעמק החולה. על בסיס מאפייני תנועת הצבים נבנו מודל תנועה וסימולציות המוגבלים במרחב לגופי מים בלבד, במטרה להשוותן לתנועת הצבים האמיתית. במסגרת המחקר, 36 צבים הועתקו למרחקים משתנים עד כ- 3 ק"מ ממרחב מחייתם, ו- 5 פרטים נוספים שוחררו במיקום הלכידה בכדי לחשב את גודל מרחב המחיה האופייני להם. נמצא כי במהלך שלושת הימים הראשונים ממועד השחרור, מרחקי התנועה היומיים היו גבוהים יותר בהשוואה לימים עוקבים ( $F_{1,481.9} = 21.13, P < 0.0001$ ), וכן רוב הפרטים החלו לנוע לכיוון מרחב מחייתם ( $F_{1,307.7} = 60.45, P < 0.0001$ ). בנייתוח מסלולי התנועה של פרטים שהגיעו למרחב המחיה בהצלחה, נמצא כי הם נעו באופן שאינו אקראי, והגיעו בזמן קצר יותר ובתנועה ישרה יותר בהשוואה לסימולציות (Wilcoxon paired test,  $p < 0.007$ ). בבחינת התנועה של פרטים שלא הגיעו למרחב מחייתם או כאלה שהראו עיכוב גדול בהגעה, נראה כי מעבירי מים מסויימים (דוגמת סכרים, צינורות תת קרקעיים או מפלים אנכיים) מעכבים או מונעים לחלוטין את מעבר הצבים דרך המים ובכך יוצרים חסמים הידרוביולוגיים חד/דו כיווניים. תוצאות מחקר זה מספקות מידע חשוב על תנועה וניווט של מין נפוץ עליו קיים מחקר מועט, מצביעות על תנועה שאינה אקראית וביטוי Homing, ומכך על האפשרות להשתמש במין זה כחיית מודל לניווט. יתרה מזאת, צבי הביצות עשויים לשמש כמודל למחקר שמירת טבע ולהוות אינדיקציה להיעדר קישוריות בבית גידול לח, בעקבות חסמים אקולוגיים- הידרולוגיים.

## תחום המחיה (Home range) כפנוטיפ מורחב? לטאות אוסטרליות מראות עקביות במאפייני

### תחום המחיה לאורך שנים, גם כשהסביבה משתנה

אור שפיגל<sup>1</sup>, אריק פיין<sup>2</sup>, דיוויד סין<sup>2</sup>, סטפאן ליו<sup>3</sup>, מייק גארדנר<sup>4</sup>, סטפני גודפריי<sup>5</sup>, קארולין ווהולפילד<sup>4</sup> ואנדרו סי<sup>2</sup>

1 בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים אוניברסיטת תל-אביב

2 Department of Environmental Science and Policy, University of California Davis, Davis, USA

3 School of Animal and Veterinary Sciences, University of Adelaide, Adelaide, Australia

4 College of Science and Engineering, Flinders University, Adelaide, Australia

5 Department of Zoology, University of Otago, Dunedin, New Zealand

[orrspiegel@tauex.tau.ac.il](mailto:orrspiegel@tauex.tau.ac.il)

תחום-המחייה (Home range) הוא המרחב שבעלי החיים מנצלים לקיומם. מאפייני תחום-המחייה (גודל, מיקום, וכו') משקפים בדרך כלל עלויות ותועלות הקשורות לגורמים חברתיים, ביוטיים וא-ביוטיים מגוונים. עם זאת, לא ברור כיצד גורמים אלה משפיעים על השונות התוך-מינית או אם ההבדלים נובעים מהבדלים עקביים בין הפרטים עצמם או בין האתרים בהם הם חיים. לבחינת שאלות אלו עקבנו אחר לטאות אוסטרליות מאריכות חיים בשם רב-חומט קצר-זנב (*Tiliqua rugosa*) בעזרת משדרי GPS. תצפיות חוזרות על תחום-המחייה השנתי של אותו הפרט (181 פרטים עם 481 תחומי-מחייה שנתיים), איפשרו לחשב את הגודל והנאמנות לתחום המחיה (הנטייה של הפרט לשמור על אותו תא השטח לאורך זמן). בדקנו שלוש קבוצות של משתנים מסבירים: (1) מאפייני הפרט (זוויג, אופי-אגרסיביות ועומס הקרציות); (2) מאפיינים סביבתיים (משקעים, מזון ואיכות אתרי המחסה); (3) תנאים חברתיים (מידת החפיפה עם אחרים ומספר השכנים - degree of ברשת החברתית). מצאנו שפרטים נבדלים באופן עקבי גם בגודל וגם בנאמנות לתחום-המחייה השנתי שלהם (עם חוזרתיות של 0.58 ו-0.33, בהתאמה). כל שלושת הקבוצות של המשתנים השפיעו על שני המדדים התלויים. לדוגמה, תחומי-המחייה היו קטנים יותר באזורים עשירים במזון (השפעה חיזונית). זכרים ופרטים אגרסיביים יותר נטו להיות בעלי תחום-מחייה גדול יותר מנקבות ופרטים לא-אגרסיביים (השפעות פנימיות). חפיפה עם אחרים ומספר השכנים שאיתם לטאה נפגשה השפיעו על גודל השטח: פרטים עם חפיפה רבה יותר לשכניהם החזיקו תחומי-מחייה גדולים יותר, במיוחד פרטים ב"דרגה" גבוהה יותר ברשת החברתית (עם יותר שכנים). ככלל, הנאמנות לתחום-המחייה דעכה עם התארכות תקופת המעקב (תחום-המחייה נסחף במיקומו משנה לשנה), אך פרטים הראו עקביות גם במדד זה של קצב הסחיפה. העובדה שגודל תחום-המחייה היה עקבי למרות הסחיפה במיקומו מציעה שגודל זה משקף תכונות של הפרט (למשל, הבדלים עקביים בבחירת בתי הגידול בין הפרטים השונים), ולא רק הבדלים פשוטים בין האתרים עצמם. בסך הכל, ממצאים אלה מדגימים עקביות חזקה וארוכת טווח של פרטים במאפייני תחום-המחייה אשר משמש כעין פנוטיפ מורחב של הפרט עם השלכות על מגוון תהליכים אקולוגיים כגון העברת טפילים.

## אקולוגיה (אינטראקציות צמחים - בעלי חיים)

**פרחים כמפיצי וירוסים בחברות דבורים: בחינת הרכב הווירוסים של דבורי דבש ובר החולקים בתי גידול**

אבי אליהו<sup>1,2,3</sup>, אסף שדה<sup>3</sup>, אביב דומברובסקי<sup>4</sup> ויעל מנדליק<sup>1</sup>

- 1-המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה – האוניברסיטה העברית בירושלים
  - 2-בית הספר המתקדם ללימודי סביבה – האוניברסיטה העברית בירושלים
  - 3-המחלקה למשאבי טבע, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי
  - 4-המחלקה למחלות צמחים וחקר עשבים, מכון וולקני, מנהל המחקר החקלאי
- [Avi.eliyahu@mail.huji.ac.il](mailto:Avi.eliyahu@mail.huji.ac.il)

בשנים האחרונות חלה פחיתה בכמות ומגוון המאביקים במקומות שונים בעולם, בין השאר בגלל הפצת פתוגנים בין בתי גידול ברמה הגלובלית. עד כה, שיחור על משאבי פריחה המשותפים למספר מינים שונים הוא המנגנון הסביר ביותר שהוצע להפצה בין מיניית של וירוסים בין דבורים והוא אף הוכח בכלים ניסויים. עם זאת, ההפצה ברמת החברה טרם נחקרה. בעבודה זו אנו חוקרים את מידת החפיפה בהרכב הווירוסים בין מינים שונים של דבורים בשפלת יהודה ואת הקשר להעדפות השיחור שלהם. לשם כך, ערכנו סקר שדה במהלך אביב 2021 בשפלת יהודה בו סקרנו חמישה אתרים לאורך שיא תקופת פעילות הדבורים. במהלך הסקר תיעדנו את דפוסי הביקורים של דבורים מסוגים שונים בפרחי בר ואספנו מדגמים מייצגים של הדבורים הדומיננטיות – דבורי דבש (*Apis mellifera*), אנדרנות (*Andrena spp.*), מחושיות (*Eucera spp.*) ומסווניות (*Hylaeus spp.*). RNA הופק מכל אחת מהדבורים האלו (כ-1000 דוגמאות), ונעשה ריצוף עמוק של ארבעה דוגמאות מאוגמות שנבנו על בסיס סוג הדבורה (בין 191 ל-645 דבורים לדוגמא). (בדוגמא של דבורי הדבש התקבל עושר וירוסים גבוה. לעומת זאת, בדוגמאות של דבורי הבר התקבל עושר וירוסים נמוך משמעותית, ביניהם וירוסים החשודים כחדשים למדע. חפיפה בהרכב הווירוסים התקיימה רק בין דבורי הדבש למחושיות, והתבטאה בשני וירוסים מקבוצת ה LSV: Lake Sinai Virus (LSV) ו- LSV-3. אנחנו מעריכים שההבדל בעושר הווירוסים מושפע מאורח החיים היחידני שמאפיין את דבורי הבר לעומת החברתיות של דבורי הדבש שמעניקה להם יתרונות רבים לצד חשיפה מוגברת יותר למחוללי מחלות. בהשוואת דפוסי השיחור של כל אחד מארבעת סוגי הדבורים, נמצא דמיון גדול בהרכב הפרחים בהם ביקרו דבורי הדבש והמחושיות. מרבית הביקורים של הדבורים משני סוגים אלו הייתה בפרחים ממשפחת הקטניות. בשל החפיפה שראינו בהרכב הווירוסים של דבורי הדבש והמחושיות, במקביל להעדפתם לשחר על פרחים ממשפחת הקטניות, ניתן לשער כי פרחים אלו מהווים גשר משמעותי להעברת וירוסים מקבוצת ה LSV-בין דבורים אשר ניזונים מהם.

**מאביקי בר בשרות החקלאות: השפעות העונה ומרחק מבית גידול טבעי למחצה על חברת המאביקים במטעי אבוקדו**

היונתן הלוי<sup>1</sup>, אליזבטה מורגוליס<sup>2</sup> ויעל מנדליק<sup>1</sup>

1. המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים.

2. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.

[yehonata.halevi@mail.huji.ac.il](mailto:yehonata.halevi@mail.huji.ac.il)

האבקה היא שירות מערכת חיוני במערכות אגרואקולוגיות, ויכולה להשפיע משמעותית על איכות וכמות היבול. האבקה חקלאית מסתמכת על מאביקים מנוהלים, בעיקרה דבורי דבש. מאביקי בר עשויים לגוון, לייצב ובכך גם לשפר את שירותי ההאבקה במערכות חקלאיות רבות, אך אלו תלויים בבתי גידול מתאימים. אבוקדו (*americana Persea*) הוא גידול בעל חשיבות כלכלית גדולה ברמה

העולמית והארצית, אולם היבול בו מוגבל על ידי האבקה איכותית. בעבודה זו אופיינו בתי הגידול במטעי אבוקדו ובסביבתם וחברות החרקים בהם, כשלב ראשון בבחינת פוטנציאל תרומתם להאבקה אבוקדו. המחקר בוצע בחמישה מטעים באזור מישור החוף המרכזי ושפלת יהודה, לאורך תקופת פריחת האבוקדו. בכל מטע נדגמו חרקים, צמחים פורחים ותנאי מזג אוויר בשלושה בתי גידול סמוכים - בשטח הטבעי למחצה הגובל במטע, בשול המטע, ובעומק המטע (50 מטרים מהשול). בנוסף בוצעו תצפיות ביקורי חרקים בפרחי האבוקדו.

הקבוצות התפקודיות המרכזיות שנמצאו הן דבורי דבש, דבורי בר, זבובי רחף (Diptera: Syrphidae), וזבובים ממשפחות אחרות. נמצאו הבדלים משמעותיים במיקרו אקלים ובמשאבי שיחור וקינון בין מטע האבוקדו לסביבתו. בהתאם, נמצא הבדל משמעותי בהרכב חברת החרקים בין המטע לסביבתו; במטע נמצאו בעיקר זבובי רחף (Syrphidae), ומעט מאוד דבורי בר, שלא ביקרו בפרחי אבוקדו. בשטח הטבעי למחצה דבורי הבר היו הקבוצה הדומיננטית. נוכחות זבובי הרחף במטעים ותדירות ביקוריהם בפרחים הלכו ופחתו לאורך תקופת הפריחה. שאר הזבובים קובצו לקבוצה תפקודית אחת, אשר הייתה מאוד שכיחה ומגוונת. אולם, פעילות הביקורים שלהם בפרחי האבוקדו היתה נמוכה ביחס לשכיחותם במטע ונמוכה משל זבובי הרחף. בכל המטעים הוצבו כוורות מנוהלות של דבורי דבש, אשר פעילות הביקורים שלהן בפרחי אבוקדו היתה חלשה מאוד בתחילת העונה, כשקיים שפע של פריחה מתחרה, וחזקה מאוד בסופה. לסיכום, מבקרי הפרחים הדומיננטיים באבוקדו הם זבובים, וביחוד זבובי רחף. דגמי השכיחות שלהם מראים כי הם מותאמים לתנאים במטעי האבוקדו ויתכן ומקיימים בו אוכלוסיות יציבות. ניהול המטע באופן התומך בנוכחות זבובים עשוי לשפר את היבול של גידול מפתח זה ולתרום לשמירת המגוון במערכת אגרואקולוגית אינטנסיבית.

### השפעת מבנה היער והאקלים על דינמיקת האוכלוסיות של פסילת האקליפטוס והצרעה הטפילית שלה לאורך מישור החוף

אחיעד שדה<sup>1</sup>, תמר קיסר<sup>2</sup> ואבי בר-מסדה<sup>2</sup>

1- החוג לביוגיאוגרפיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

2- החוג לביוגיאוגרפיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה – אורנים

[achiads@gmail.com](mailto:achiads@gmail.com)

מהרגע שיצאו לראשונה מאוסטרליה, הפכו האקליפטוסים למיני מפתח ביערות ובמסחר העולמי וזכו למוניטין של עצים נטולי מזיקים. עם זאת, במשך שלושת העשורים האחרונים מתחולל שינוי מהיר במצב זה, בעקבות הופעת מזיקי יער חדשים המתפשטים ברחבי הגלובוס. אחת מהם היא פסילת האקליפטוס (*Glycaspis brimblecombe*), פשפשי התוקף מספר מיני אקליפטוס באמצעות מציצת נוזלי השיפה מהעלווה. התייעוד הראשון של הפסילה מחוץ לאוסטרליה התרחש בשנות התשעים בקליפורניה, ותוך זמן קצר נצפו נזקים גדולים בחורשות עד לתמותה נרחבת של עצים. שימוש בהדברה כימית לא נמצא אפקטיבי, היות ושלב הנימפה חבוי תחת מבנה שעוותי המגן עליה. בניסיון להתמודד עם הבעיה, הובאה מאוסטרליה הצרעה הטפילית, *Psyllaephagus bliteus*, התוקפת את הפסילה. המהלך נחל הצלחה, אך השימוש בצרעה כמדביר ביולוגי נמצא יעיל רק בתנאי האקלים המתונים שבקרבת החוף של קליפורניה. שנים אחדות לאחר מכן, החלו הפסילה והצרעה להופיע באופן ספונטני ברחבי אגן הים התיכון, ובעשור האחרון אף תועדו בישראל. במספר עבודות שנעשו בעולם, נמצא שהפסילה מושפעת באופן שונה מתנאי אקלים; ואילו הצרעה מושפעת לרעה באופן עקבי מטמפרטורות גבוהות. מאז תועדו שני חרקים אלו לראשונה בישראל, לא נבדקו מאפייני האוכלוסיות בתנאים המקומיים.



במחקר זה בחנתי את השפעת מבנה היער והגרדיאנט האקלימי בישראל על שני חרקים אלו, בחמש-עשרה חורשות אקליפטוס הפזורות לאורך מישור החוף. ניטור החרקים בוצע באמצעות מלכודות דבק צהובות שנתלו מדי חודש, ותיעוד מבנה היער נערך בסקר שדה ועבודת מ"ג. תנאי מזג-האוויר נבחנו באמצעות מאגרי מידע של השירות המטאורולוגי ואוגרי מידע בחלקות. מתוצאות המחקר עולה שמבין מרכיבי הסביבה, תנאי מזג האוויר משחקים תפקיד משמעותי יותר בהשפעתם על הדינמיקה של החרקים בהשוואה למבנה היער, וההשפעה הייתה ניכרת בעיקר אצל הפסילה לעומת הצרעה. בשלב זה לא נראה שניתן לשפר את יעילות ההדברה של המזיק על ידי שינוי הממשק של היערות הקיימים, וכנראה עיקר הפתרון הוא בנטיעת עצי מכלוא העמידים יותר לפסילה. עם זאת, השפעתה של הפסילה באזורנו לאורך זמן עדיין לא ברורה והמשך המחקר אודותיה חיוני נוכח התפשטותה המהירה.

### **יונקים אוכלי צמחים טורפים חרקים: אינטראקציות נסתרות נחשפות באמצעות כלים מולקולריים**

טלי ברמן ומשה ענבר

החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה 3498838

[talisberman@gmail.com](mailto:talisberman@gmail.com)

חרקים רבים (ופרוקי-רגליים אחרים) שוכנים על צמחים או ניזונים מהם. מאחר ויונקים הרביבורים (אוכלי צמחים) ניזונים מכמות גדולה של חומר צמחי, קיים סיכוי גבוה למפגש בין השניים. בעוד שהאינטראקציות הבלתי ישירות, בתיווך הצמח, בין יונקים הרביבורים לחרקים נחקרו ביסודיות, האינטראקציות הישירות, כמו אכילת חרקים, נחקרו מעט מאוד. למעשה, היקפה ומשמעותה של אכילת חרקים ע"י יונקים הרביבורים אינה ידועה. במחקר זה, בחנו אכילה של חרקים ע"י יונקים הרביבורים באמצעות ניתוח DNA metabarcoding של גללי בקר במערכת מרעה. מצאנו שהפרות אוכלות שרשרת מזון מורכבת של פרוקי-רגליים (בעיקר חרקים) במהלך הרעייה הכוללת הרביבורים, טורפים וטפילים. סה"כ הפרות אכלו חרקים מ-25 משפחות שונות ועכבישאים מארבע משפחות שונות, בהרכב שהשתנה במהלך השנה. משפחות אלו כללו גם מספר מיני חרקים אקוויטיים שנבלעו תוך כדי שתייה. זיהינו את הקבוצות הפונקציונאליות של החרקים בעלות הסיכוי הגבוה ביותר להיאכל ע"י יונקים הרביבורים, כמו מינים ססיליים (ללא יכולת תנועה), אנדופאגים (הניזונים בתוך אברי הצמח) ושלבי חיים צעירים בעלי יכולת תנועה מוגבלת (גלמים וזחלים). חרקים בעלי יכולת תנועה מפותחת (למשל חגבים וציקדות), שיכולים להתחמק בקלות מפרות רעות, או חרקים רעילים או אגרסיביים (כמו זחלי עשים מסוימים ונמלים), לא נאכלו כלל. אינטראקציה זו נפוצה מאוד, מאחר ורוב הגללים של הבקר (76%) הכילו רצפי DNA השייכים לחרקים. לאכילת חרקים ע"י יונקים הרביבורים עשויות להיות השלכות במורד שרשרת המזון, כמו פגיעה ושינויי של גודל האוכלוסיות והרכב החברות של חרקים באזורי מרעה. מחקר זה מדגיש את מורכבות היחסים בין יונקים אוכלי צמחים וחרקים.

## ביואקוסטיקה

הנוף הקולי הביואקוסטי באגמון החולה: ניטור רב עונתי רציף באמצעות מערכת למידה עמוקה

יזהר לבנר<sup>1</sup>, רוני מלמד<sup>1</sup>, משה בשן<sup>2</sup>, יוני וורטמן<sup>3</sup>

1 - החוג למדעי המחשב, המכללה האקדמית תל-חי, גליל עליון 1220800

2 - החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, גליל עליון 1220800

3 - מוקד מחקרים החולה והחוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל-חי 1220800

[yizhar.lavner@gmail.com](mailto:yizhar.lavner@gmail.com)

מחקר קולות בעלי חיים מאפשר הבנה מעמיקה של תהליכים אבולוציוניים, אקולוגיים והתנהגותיים, וניטור נוכחותם של בעלי חיים. עם שיפור היכולות הטכנולוגיות, ובמיוחד פיתוח אלגוריתמים ושיטות של עיבוד אותות ולמידה עמוקה, נעשה שימוש בקולות בעלי החיים לניטור נוכחות ודפוסי התנהגות כגון נדידה וטריפה ובכך מתאפשר לדגום פעילויות בעלי חיים בסביבה. כל אלה מאפשרים הבנה מעמיקה של המערכת האקולוגית ושמירה על הסביבה כפועל יוצא. בעבודה זו יצרנו מערכת המאפשרת לעקוב אחר מספר רב של קולות מיני ציפורים לאורך תקופה ארוכה ולייצר פרופיל רב עונתי של דפוסי התנהגותן. המערכת מבוססת על מודל למידה עמוקה BirdNet Analyzer, המכיל רשת קונבולוציה עם 157 שכבות. המערכת מאפשרת לזהות קולות של מינים נבחרים באופן מדויק וברזולוציה של 3 שניות, עם שיעורי זיהוי גבוהים ואחוז נמוך יחסית של false positives. באמצעות המערכת אפשר למצות את קולות השירה כתלות בזמן ולזהות דפוסים ושינויים בקולות השירה של מין נבחר בקבועי זמן שונים. בעבודה נציג את פרופיל הנוכחות והפעילות הקולית של 18 מיני ציפורים באופן רציף לאורך שנתיים. האנליזה נערכה על אותות אקוסטיים מתוך הקלטות שנאספו באמצעות מקלטי 4SM (Wildlife acoustics) לאורך 30 דקות בכל שעה, בכל יום ובכל ימות השבוע, באתרים שונים באגמון החולה. עבור כל מין בחנו הבדלים בנוכחות האקוסטית בין השנים ומצאנו הבדלים מובהקים בין השנים עבור חלק מהמינים. ניתן לשער כי הירידה המובהקת בנוכחות מינים מסוימים קשורה לשפעת העופות, ואם כן, הרי שלמגפה הייתה השפעה רחבה יותר מהידוע, על מינים מקומיים רבים.

ככלל, תבניות הפעילות הקולית מציגות עבור רוב המינים תוצאות המתאימות לתצפיות ידניות רב שנתיות, אך ברזולוציה הרבה יותר גבוהה, ועם פחות זמן ומאמץ. בנוסף התבניות מאפשרות להבחין בשינויים בפעילות הקולית בין עונות, ולקשור בינם לבין השפעות שונות כמו הפרעות אנתרופוגניות, מגיפות וכו'.

### מוותרות על חצי מהארץ? מיפוי טווח השפעת רעש מכבישים על קינון ציפורים בישראל

יעל לנרד, גופל מורלי, אורי רול, עודד ברגר טל

המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

[Lehnardt@post.bgu.ac.il](mailto:Lehnardt@post.bgu.ac.il)

לכבישים יש השפעות סביבתיות רבות, אך ההשלכות של רעש התנועה בכבישים לרוב אינן נבחנות, זאת למרות מחקרים רבים שהראו שלרעש זה השפעות שליליות משמעותיות ומגוונות על חיות הבר בכלל ועל קינון ציפורים בפרט. במחקר זה כימתנו את טווחי ההשפעה של רעש מכבישים על צפיפות קינון ציפורים. השתמשנו בנתונים מהספרות על השפעות רעש מתחבורה על צפיפות הקינון, מיפוי בתי הגידול השונים בארץ ונתוני נפח תנועה בכבישים כדי למפות השפעות אפשריות של רעש זה בשטחים הפתוחים בישראל.

מצאנו שכמעט מחצית (46.7%) מהשטחים הפתוחים נמצאים בטווח ההשפעה של רעש מכבישים על ציפות קינון. באופן ספציפי, 82% מהשטחים בהם צומח סבוך (חורשים, יערות וכדומה) ו-40% מבתי הגידול הפתוחים (מדבריות, בתות או שדות) עלולים להיות מושפעים מרעש זה. השפעות אלה של רעש מתחבורה נפוצות גם בשטחים מוגנים. כלומר, זיהום הרעש עלול לצמצם את השימוש בבתי גידול מוגנים לצרכי רבייה ואף לחסום באופן מעשי מסדרונות אקולוגיים.

לסיכום, מצאנו כי עבור מיני ציפורים רבים, שטחים פתוחים - אפילו בתוך אזורים מוגנים - אינם מהווים מפלט בטוח מההשפעות המזיקות של כבישים. הסקירה שלנו על ההשפעות השליליות של זיהום רעש על התנהגות בעלי חיים, והמפה שיצרנו, יכולים לשמש לתכנון פעולות שמירת טבע וממשק באזורי מפתח כדי להפחית את ההשפעות השליליות של רעש התנועה בכבישים. ניתן בעתיד להרחיב את המיפוי למקורות רעש או מינים נוספים ולבסס עליו כלי לתכנון ופיתוח תשתיות, זאת כדי לשפר מאמצי שמירת הטבע הישראלי בכלל והציפורים שבו בפרט.

### **Functional daylight echolocation in highly visual bats**

Ofri Eitan<sup>1</sup>, Maya Weinberg<sup>1</sup>, Sasha Danilovich<sup>2</sup>, Yuval Barkai<sup>1</sup>, Reut Assa<sup>1</sup>, Yossi Yovel<sup>1,2,3</sup>

1. School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel-Aviv University, Tel Aviv, Israel.
2. Sagol School of Neuroscience, Tel-Aviv University, Tel Aviv, Israel.
3. School of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Tel-Aviv University, Tel Aviv, Israel.

[ofrietan@gmail.com](mailto:ofrietan@gmail.com)

Animals often integrate information from multiple sensory modalities to acquire information about their surroundings. Most fruit bats are typically nocturnal and use sensitive vision in darkness. In recent years, we have observed a shift in Egyptian fruit bat activity from previously nocturnal behavior to daytime foraging in urban areas in Israel. Like other fruit bats, Egyptian fruit bats have excellent vision and should have no difficulty in solely relying on vision most of the time. In addition, these bats use a unique type of echolocation by tongue clicking, which probably evolved to assist them when orienting in the lightless caves in which they roost. We recorded Egyptian fruit bats during daytime foraging and drinking events and found that they consistently use echolocation even in broad daylight. We further show that they adjust the echolocation emission rate according to the complexity of the task, demonstrating the functionality of echolocation during daytime. We hypothesize that fruitbats complement their excellent vision with accurate ranging information provided by echolocation. Our results thus shed light on visual– acoustic sensory integration and provide new insights into the evolution of echolocation in bats.

## סיווג מיני ציפורים לפי שירתן באמצעות רשת עצבית עמוקה

משה בשן<sup>1</sup>, יזהר לבנר<sup>2</sup>  
1-החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, גליל עליון 1220800  
2-החוג למדעי המחשב, המכללה האקדמית תל-חי, גליל עליון 1220800  
[bashanmoshe@gmail.com](mailto:bashanmoshe@gmail.com)

ניטור הפעילות וחקר דפוסי ההתנהגות של אוכלוסיות ציפורים הם בעלי חשיבות רבה, שכן בעזרתם ניתן לספק מידע רב על הסביבה. איסוף מידע ביואקוסטי באמצעות מקלטים אוטונומיים מהווה אלטרנטיבה לשיטות הניטור הקיימות ובעל יתרונות רבים, אך עדיין עיבוד וניתוח המידע מהווה אתגר. זיהוי וסיווג אוטומטיים של מיני עופות מתוך כמות גדולה של הקלטות ארוכות נדרשים על מנת לקבל מידע על מגמות ושינויים באוכלוסיות הציפורים ומאפשר לצמצם את ההשקעה האנושית המבוצעת על-ידי מומחים הדרושה לכך. לאור חידושים טכנולוגיים וגדילת מאגרי מידע, נעשה שימוש הולך וגדל בשיטות של למידה חישובית עמוקה המניבות ביצועים טובים למשימות אלו. באופן מיוחד השימוש במודלים מסוג רשתות קונבולוציה (Convolutional neural networks (CNN) הוא הנפוץ ביותר בשל ביצועים טובים ומספר נמוך של פרמטרים לאימון. במחקר זה, לצורך ביצוע ניטור פעילות קולית של מינים נפוצים בגליל בקנה מידה רחב, יצרנו מאגר המכיל מעל 20,000 שעות הקלטה שנדגמו באופן יומיומי באמצעות מקלטים אוטומטיים שהוצבו במספר אתרים באגמון החולה, מכל שעות היממה ובכל תנאי מזג אוויר, במשך קרוב לשנתיים. בהמשך פיתחנו את מערכת AgmonNET המבוססת על רשת Resnet עם 12 שכבות לומדות או רשת CNN עם חמש שכבות קונבולוציה. הרשתות אומנו על מעל 50,000 קטעי קול בתצוגת מל-ספקטרוגרמה של קרוב ל-100 מינים ועם אוגמנטציות מסוגים שונים. המודלים מציגים שיעור זיהוי נכון של 73% על נתוני מבחן חדשים הכוללים למעלה מ-13,200 מל-ספקטרוגרמות. לצורך ניטור, נקבע מדד פעילות לפי חלוקת ההקלטות למקטעים קצרים וסיווגם. לפי מדד זה כומת החלק היחסי שבו נרשמה פעילות עבור כל מין. לסיכום, מערכת AgmonNET מאפשרת לנטר ולחקור באופן אוטומטי אוכלוסיות ציפורים בהיקף רחב ולטווח ארוך, המשך מחקר ופיתוח המערכת יאפשר יישום בקנה מידה ארצי.

## מושב כרזות

*Warick Hunter, Ilany Amiyaal, Raz Tal, Koren Lee. Sperm Competition in a Polygynandrous System	Moshe Gophen. Daphnia's trunk limbs, P3 and P4 are not filters.	צבי סבר. גירית הדבש – האם נעלמה מצפון ישראל?	*אופיר גדרון, עופר עובדיה, אייל שחט. מודל אוכלוסיה וזיווגי מסדרונות אקולוגיים של חוברת מקוויין (Chlamydotis macqueenii) בצפון הנגב, ישראל	*הגר צילאג, גל ריבק. ההידרוינמיקה של שחייה תת-מימית בברווזי מנדרין (Aix galericulata)
Daniela Zinssmeister, Eviatar Natan, Yoni Vortman. Magnetotactic Bacteria are ubiquitous: see for yourself	*Moshe Leibovitch, et al.. Isolation and characterization of magnetotactic bacteria residing in animals	Berry Pinshow. The black desert beetle paradox resolved	** שחר דובינר, איתי נמיר, יוני בלמקר, ערן לוי. שכיחות חתולי בית במופע בר מושפעת מהצומח, ומהמרחק ממגורי אדם	*Ella Agra, et al. From the wild to the lab: how has domestication affected foraging and risk management in mice?
	*Naama Ronen, Anna Brook, Motti Charter. Using Object detection algorithms to study whether hunting perches increase raptor presence in agriculture	*דניאלה ירדני, אופיר לוי. אמא קר לי! המחיר התרמו-רגולטורי של טיפול הורי	** שחר דובינר, שי מאיר, ערן לוי. שינויים עונתיים בגודל איברי שממית החומות המצרית Tarentola annularis	**Tao Liang, Shai Meiri. The Chinese lizard richness is not correlated with evolutionary factors
	**Nimrod Shteindel, Alon Silberbush, Yoram Gerchman. Predator produced nitric oxide serves <i>Pseudomonas aeruginosa</i> mobbing target: context of bacterial reaction to NO	**Einat Bar-Ziv, Simona Picardi, Asaf Kaplan, Tal Avgar, Oded Berger-Tal. Sex differences dictate the movement patterns of striped hyenas in an anthropogenic landscape.	איתי מזרחי, עומר כץ, מאי אברהמי, יולי ון דר מיר, איתן דולדנר, רונה נדלר ולנסי. מרכז האקלים לחיות בר אגמון החולה-קק"ל בשיתוף המכללה האקדמית תל חי	*Michal Turovets, Ella Agra, Jorge F. S. Menezes, and Burt P. Kotler. Effects of season and sex on foraging aptitude and risk management in Allenby's gerbil.
	*Lujain Shusha, Irina Manov, Yossi Yovel, Maya Weinberg, Uri Hershberg, Imad Shams. Cellular Senescence and Inflammatory Response in Long-Lived Fruit Bats Cultured Cells	Ayelet Barash, et al. Jackie the jackal: Anthropogenic hybridization or incipient stage of self-domestication?	*Eitan Duldner, Yoni Vortman, Sivan Toledo, Ran Nathan, Nir Sapir, Rona Nadler-Valenci. Comparison of survival and movement between wild-raised and rehabilitated common kestrels ( <i>Falco tinnunculus</i> )	*פרנקלין סרונרגאג, שרה אמרסון, וברט קוטלר. יעילות חיפוש מוון מול סיכון טריפה: מחקר השוואתי של מכרסמים מדבריים.
*Best MSc research poster award candidate	*Osher Soffer, Ruben Olga, Levy Yaniv, Joseph Aizen. Development of a specific enzyme-linked immunosorbent assay for determining FSH levels in Green sea turtle ( <i>Chelonia mydas</i> ), using recombinant gonadotropins	Gad Degani, et al. The Black and Yellow Spot Pattern of the Near Eastern Fire Salamander ( <i>Salamandra infraim-maculata</i> ).	*Gaya Sherf, Anat Levi, Eviatar Natan, Yoni Vortman. The effect of antibiotics and artificially induced magnetic field on magnetic orientation in migratory passerines: examining the symbiotic magnetic sensing hypothesis.	**מיקי בר-זיו, הילה זיו, מוקי ברויאר, איתם ארנון, אסף אוזן, אור שפיגל. האם בתי גידול אנושיים יוצרים סלקציה על ההתנהגותית! מעקב התנהגה של סיקסקים בעזרת מערכת ATLAS כאינדיקציה לתכונות אופי והעדפת בית גידול
**Best PhD research poster award candidate				
When seven or more coauthors were included we abbreviated by et al.		*Einav Adi, Giladi Itamar, Schackermann Jessica, Korine Carmi. Enhancing bat activity using echolocation calls for improving pest control management in the Arava, Israel	**יוסף כיאט, ניר ספיר. צבעוניות וחילוף נוצות: הזכרים קובעים את האופנה והנקבות משלמות את המחיר	*אפק הראל, אמיר אילי. ערצב הגינה - מודל לחקירת המרחב התת קרקעי

### ההידרוינמיקה של שחייה תת-מימית בברווזי מנדרין (*Aix galericulata*)

הגר צילאג וגל ריבק  
בית הספר לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב

צלילה בעופות התפתחה באופן בלתי תלוי לפחות 6 פעמים תוך מציאת פתרונות לבעיה הביומכאנית של תנועה מתחת למים בבע"ח המותאם בראש ובראשונה לתעופה באוויר. בברווזים השחייה נעשית בעזרת הרגליים כשהנחה הרווחת היא שתנועת החתירה מבוססת על ייצור גרר הידרודינמי. אולם מחקרים בקורמורנים וטבלנים הראו ששחייה מהירה מאפשרת שימוש בעילוי הנוצר ברגליים לצורך הנעה בזמן שחייה אופקית. מכאן עלתה השאלה מה קורה בברווזים שהם שחיינים איטיים יותר וצוללים בעיקר מפני השטח לקרקעית וחזרה.

כדי לספק תשובה השתמשנו בברווזי מנדרין סיני (*Aix galericulata*). הברווזים אומנו לשחות אופקית מתחת למים ושחייתם צולמה בעזרת שתי מצלמות לצורך מדידת תנועת הרגל בתלת מימד ומידול הכוחות הנוצרים תוך כדי תנועת החתירה. נמצא קשר בין מהירות השחייה של הברווז והשינוי בזווית ההתקפה של הרגל במהלך מחזור החתירה. במהירויות שחייה גבוהות יותר זווית ההתקפה של הרגל יורדת מהר יותר אל מתחת ל-50°. כתוצאה מכך תרומת כוח העילוי לשחייה גבוהה לפחות כמו הגרר ואף יותר. למעבר מגרר לעילוי ככוח המניע את הגוף תפקיד חשוב בהקטנת המחיר האנרגטי לשחייה במהירויות גבוהות. מחקר המשך הנעשה בימים אלה משווה את תנועות החתירה של ברווזי המנדרין אם אלו של צוללי ביצות (*Aythya nyroca*) שהתאמתם לשחייה תת-מימית אמורה להיות טובה עוד יותר. כך נוכל להבין את הלחצים האבולוציוניים שפעלו לגיבוש

הקשר בין צורת הרגל, תנועת החתירה, הכוחות ההידרודינמיים הנוצרים בשחייה והעלות האנרגטית לשחייה תת מימית של עופות צוללים.

### **From the wild to the lab: how has domestication affected foraging and risk management in mice?**

Ella Agra<sup>1</sup>, Jorge F. S. Menezes<sup>1</sup>, Michal Turovets<sup>1</sup>, Douglas F. Makin<sup>1</sup>, Joel S. Brown<sup>2</sup>, Burt P. Kotler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mitrani Department of Desert Ecology, Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben Gurion, Israel

<sup>2</sup> Department of Integrated Mathematical Oncology, Moffitt Cancer Center, Tampa, FL, United States

[ellaagra@gmail.com](mailto:ellaagra@gmail.com)

The trade-off between food and safety is critical for a forager in nature and an important focus of natural selection. Domestication has changed the fitness landscape for many organisms and spared them from many evolutionary pressures. Domestic animals have now lived hundreds of generations under human care where they do not need to search for food or escape predators. Comparing domestic animals with their wild counterparts that are still subject to the rigors of the wild may teach us about evolution under natural selection in nature. In this study we examined the foraging aptitudes and the risk management abilities of laboratory mice, which have been under domestication since the 19<sup>th</sup> century and compared them to their wild progenitor, the house mouse (*Mus musculus*). We allowed both to forage under semi-natural conditions in which they were subjected to risk of predation from barn owls (*Tyto alba*) and quantified their foraging behavior by measuring their use of depletable food patches. We measured the amount of food left in a patch following exploitation (GUD – giving up density). The GUD measures foraging efficiency at low resource density and reflects foraging costs and aspects of competitive abilities. Mouse types differ in their GUDs. Laboratory mice, in all conditions had higher GUDs but showed similar trends to those of the wild mice. Moreover, laboratory mice were preyed upon more, i.e., they were less successful at avoiding predators. Our results show that laboratory mice can still seek out, discover, and exploit resource patches, respond to predators, distinguish between safe and risky microhabitats, and respond to changing moonlight. However, their responses are pale reflections of those of their wild counterparts. Nonetheless, because they retain the behavioral responses of their wild counterparts, we conclude that laboratory mice can be good experimental models to test some ecological theories.

## **The Chinese lizard richness is not correlated with evolutionary factors**

Tao Liang<sup>1,2</sup> and Shai Meiri<sup>1,3</sup>

1. School of Zoology, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel
2. Wildlife Conservation and Utilization, College of Forestry, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China
3. The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel  
[liangtrep@126.com](mailto:liangtrep@126.com)

Explaining patterns of species richness is a major focus of macroecology and biogeography studies. In addition to contemporary climate, evolutionary and historical factors are increasingly used to decipher the drivers of such patterns. We tested predictions of the historical, evolutionary, and contemporary environmental factors, in explaining Chinese lizard richness at several scales. We mapped the distribution ranges of all 237 Chinese lizard species using newly obtained data and further reconstructed a phylogenetic tree for all species. We used current environmental conditions (ambient energy, environmental productivity, and habitat heterogeneity), historical climate stability indices (long-term: since ~3.3 Ma and short-term: since the Last Glacial Maximum), and mean tip diversification rates, to test whether current conditions, historical climate change, or diversification rates, drive contemporary richness patterns. We tested the relationship between these factors and lizard richness across clades, and within bioregions, using richness in grid cells, and in ecoregions, as the response variables. We applied piecewise structural equation models (pSEM) to jointly evaluate the proposed hypotheses, considering direct and indirect effects. We found that Chinese lizards showed latitudinal diversity gradients, with consistent support for contemporary climatic and environmental factors relationships with richness, as predicted by biogeographic theory. Richness was also positively correlated with short-term climatic stability, but less so with long-term stability. Diversification rates were negatively correlated with lizard richness in most analyses. Our results support the ambient energy and historical climate hypotheses, which links high richness to highly productive warm and stable regions (and low richness to cold and unstable regions). We conclude that post-speciation dispersal, and short-term climatic oscillations quickly swamp the long-term signal of diversification rates and climatic fluctuations, creating strong current climate-richness associations.

## **Effects of season and sex on foraging aptitude and risk management in Allenby's gerbil.**

Michal Turovets, Ella Agra, Jorge F. S. Menezes, Burt P. Kotler

Mitrani Department of Desert Ecology, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Israel  
[michalt03@gmail.com](mailto:michalt03@gmail.com)

Sex is one of the determinants of animal behavior and has far-reaching effects on the value of energy and on survivorship. This study tested whether there are sexual

differences in *Gerbillus andersoni allenbyi* foraging and risk management behaviors across reproductive and non-reproductive seasons. To examine this, I quantified male and female gerbil foraging behavior and risk management by measuring their use of depletable experimental food patches under semi-natural conditions in which they are subject to risk of predation from barn owls. In particular, I measured the amount of food left in a patch following foraging (giving-up density, GUD). I expected males and females to behave in a similar manner in the non-breeding season since, at this season, survival matters more than energy. Thus, for both sexes, the marginal value of safety is larger than their marginal value of energy. In contrast, during the breeding season, females require more energy for the production of offspring, but they also need to survive until their offspring are weaned. Therefore, I expected females to have higher GUDs than males. All the hypotheses were confirmed in all cases except for the last month of experiments when animals transitioned from reproductively active to non-reproductive. I found a significant interaction between owl presence and season, with gerbils in some months paying little or no attention to owl presence. The results show that males and females have different reactions to predators over time, and that sexual differences can have effects even on subtle behaviors such as anti-predator behaviors.

**יעילות חיפוש מזון מול סיכון טריפה: מחקר השוואתי של מכרסמים מדבריים.**

פרנקלין סרגונראג', שרה אמרסון, ברט קוטלר

המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון, מדרשת בן-גוריון, 8499000

[franklin.biology2@gmail.com](mailto:franklin.biology2@gmail.com)

מהי המשמעות של התאמת כיס הלחי של מכרסמי ההטרומייד (*heteromyidae*)? כדי לענות על שאלת מחקר זו, חקרנו את התנהגות האכילה של שני מיני מכרסמי הטרומייד: עכברוש הקנגורו, (*Dipodomys merriami*) ועכבר כיס, (*Chaetodipus penicillatus*) ממדבר מוהאבי, ארה"ב. והשווינו את יעילות חיפוש המזון שלהם עם שני מיני גרבילים - גרביל מצרי (*Gerbillus pyramidum*) והגרבייל של אלנבי (*andersoni Gerbillus allenbyi*) ממדבר הנגב, ישראל. עשינו ניסוי במתקן חיצוני בקמפוס שדה בוקר של אוניברסיטת בן-גוריון. מדדנו זמן חיפוש מזון במגשי זרעים למכרסמי ההטרומייד וגרבילים. מדדנו גם את מספר הנסיעות לכתמי מזון, וכמות הזרעים שנותרה מאחור כאשר מכרסם עזב מגש זרעים (GUD-giving up densities). ציפינו שכיס הלחי יעניקו יעילות משופרת של חיפוש מזון למכרסמי ההטרומייד (עכברוש הקנגורו, ועכבר כיס) על ידי הפחתת מספר הנסיעות בין כתמי מזון ואתרי הטמנת מזון. עוד ציפינו שבהשוואה למינים האחרים, עכברושי הקנגורו יושפעו פחות מתנשמת לבנה (*Tyto alba*), אור ירח ובתי גידול מסוכנים. שני מיני ההטרומייד אספו יותר מזון בכל טיול מאשר שני מיני הגרבילים. עכברושי קנגורו ויתרו על פחות מזון מכל מין אחר, במיוחד בבתי גידול מסוכנים ובמהלך ירח מלא. שני המינים הגדולים יותר (עכברוש קנגורו וגרביל מצרי) היו דרוכים יותר משני המינים הקטנים יותר. נראה כי התאמות כגון גודל הגוף וכיס הלחי החיצוני מאפשרות לעכברושי הקנגורו לנהל סיכונים ולקצור מזון בצורה יעילה יותר מאשר מכרסמים קטנים יותר כמו עכברי כיס וגרבילים.



## האם בתי גידול אנושיים יוצרים סלקציה על ההתנהגותית? מעקב התנועה של סיקסקים בעזרת מערכת ה-ATLAS כאינדיקציה לתכונות אופי והעדפת בית גידול

מיקי בר-זיו, הילה זיו, מוקי ברויאר, איתם ארנון, אסף אוזן, אור שפיגל  
בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים אוניברסיטת תל-אביב  
[Mikibarziv@gmail.com](mailto:Mikibarziv@gmail.com)

גידול האוכלוסייה האנושית בעולם משנה את שימושי הקרקע באופן קיצוני ומהיר, ומלווה בהפיכת שטחים טבעיים ופתוחים לאזורים בנויים וחקלאיים. רוב מיני בעלי-החיים נמנעים מסביבת האדם, אך מיעוטם משגשג בסביבות אלו (סיננטרופיים). השאלה האם הפרדה כזו מתקיימת בין טיפוסים שונים בתוך אותו המין טרם נחקרה מספיק, ולרוב לא ידוע האם ישנם פרטים שנמענים בסביבות אנושיות לעומת אחרים שמשגשגים בהן. סיקסקים (*Vanellus spinosus*) הם דוגמא למין נפוץ בבתי גידול חקלאיים, המקנים אפילו בתוך יישובים וערים צפופות. למרות ההסתגלות של המין, אנו משערים כי יש חלוקה בין פרטים, ורק חלק מהטיפוסים מאכלסים את בתי גידול עירוניים. במחקר זה אפיינו את ההתנהגות הפרט לפי דגמי התנועה שלו במרחב, בחנו האם פרטים נבדלים באופן עקבי זה מזה, והאם פרטים בבתי הגידול השונים נבדלים בהתנהגותם. על מנת לבחון שאלות אלו משרדנו סיקסקים בעמק חרוד (~200 פרטים לאורך שלוש עונות קינון) באמצעות מערכת ה-ATLAS. המערכת מאפשרת מעקב מדויק, לאורך זמן ובתדירות גבוהה (ממוצע מעל ~200 ימי משדור בכל 8 שניות). רזולוציות גבוהות אלו מאפשרות הפרדה בין התנהגויות שהיו קשות לאבחנה ברזולוציה גסה, ובחינת החזרתיות היומית של פרטים במרחק התעופה, מקומות העצירה, ובהעתק המקסימלי. פרטים הראו חזרתיות מובהקת בכל המדדים כמעט, ממצא המרמז על המצאות תכונות אופי ייחודיות. בנוסף, בדקנו את גודל תחום המחיה (home-range) של הסיקסקים ואפיינו את שכיחות בתי הגידול בהם. מצאנו שלסיקסקים יש תחום מחיה קטן, המצטמצם עוד יותר בעונת הקינון. בנוסף מצאנו שלסיקסקים יש נאמנות חזקה כלפי בית גידול מסוים (כשבית הגידול הדומיננטי הינו בריכות ומהווה בממוצע כ-  $61 \pm 39$  מתחום מחייתם), דבר המאפשר לבחון הבדלים בין מאפייני התנועה של פרטים בבתי הגידול העירוניים לאחרים. מחקר זה הינו בעל פוטנציאל להדגים כיצד הפיתוח האנושי משפיע על התנהגויות עקביות ומביא לתיעודן טיפוסי התנהגות ספציפיים באוכלוסיות חיות בר, וכך גם אולי לאובדן המגוון ההתנהגותי התוך מיני. היבט זה מדגיש את הפגיעות ואת חשיבות הניטור למגוון ההתנהגותי התוך-מיני גם במינים שלכאורה אינם מאוימים על ידי פיתוח אנושי.

### ערצב הגינה - מודל לחקירת המרחב התת קרקעי

אפק הראל, אמיר אילי  
בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978  
[ofekharel2@mail.tau.ac.il](mailto:ofekharel2@mail.tau.ac.il)

חקירת המרחב ולמידתו הינן יכולות אשר נדרשות בבעלי חיים על מנת לנווט ולנוע בסביבתם. הניסיון להבין ולאפיין התנהגויות אלו נתקל לרוב בקושי אל מול מורכבות המערכות. על כן ישנו חיפוש מתמיד אחר חיות מודל בעלות מערכות פשוטות יחסית אשר מבצעות התנהגויות קלות יחסית לאפיון. לאורך השנים חרקים וחסרי חוליות אחרים היוו מגוון רחב של מודלים ללמידה וחקירה של התנהגות מרחבית, באוויר בים או על פני הקרקע, לעומת זאת, המרחב התת קרקעי נשאר מוכר פחות בשל חוסר במודלים מתאימים, הן בשל מורכבות המעקב ותיעוד ההתנהגות והן בשל מחסור בידע ומיעוט חיות מודל מתאימות. במחקר שלי אני מראה כי ערצב הגינה, חרק פעיל לילה אשר מבלה את רוב חייו במחילות אותן הוא חופר בקרקע, הינו מודל מעולה לבחינה של התנהגות בניית

מחילות, חקירה ולמידה של המרחב התת קרקעי. המחקר מבוצע בזירה שקופה תחומה במסגרת עץ ומלאה באדמה, אשר מאפשרת מעקב מתמשך ורציף אחר הערצב והתנהגות החפירה שלו באדמה. תהליך החפירה מוקלט בוידאו ולאחר מכן מתבצע ניתוח קפדני של סרטוני התיעוד בתוכנה ייעודית למעקב אחר תנועה בזמן ובמרחב. כמו כן, נעשה ניתוח של מגמות ודגמים חוזרים בהתנהגות הערצבים. עד כה מצאתי כי כאשר ערצב נחשף למרחב לא מוכר בפעם הראשונה, הוא מראה שתי פאזות התנהגות שונות. פאזות ההתנהגות הללו מראות אינדיקציות חזקות לפעילות של למידה ומיפוי של יחידת השטח החדשה. אפיון התהליך והוכחת מעורבות תהליכי למידה וזיכרון יאפשרו הבנה טובה יותר של יכולות ניווט ומיפוי המרחב אצל יצורים שוכני תת קרקע ויאפשרו לנו גם הסקת מסקנות כלליות יותר בנוגע לביולוגיה של הערצב בפרט ותנועת בעלי חיים במרחב בכלל.

### **מודל אוכלוסיה וזיהוי מסדרונות אקולוגיים של חוברת מקווין (*Chlamydotis macqueenii*) בצפון הנגב, ישראל**

אופיר גדרון, עופר עובדיה, אייל שוחט

המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע  
ophirgi.post.bgu.ac.il

האוכלוסייה האנושית בישראל הולכת וגדלה, וכתוצאה מכך עולה הצורך בשימוש בשטחים טבעיים עבור חקלאות והתיישבות. אובדן של בתי גידול טבעיים, יחד עם צייד בלתי חוקי, עשויים להגביר את קצב ההכחדה של מינים רבים ולכן מהווים אתגר מרכזי בשמירת טבע. אחד ממיני הידגל שנפגעים כתוצאה מפייתוח הנגב בעשורים האחרונים הוא החוברת המדברית (*Chlamydotis macqueenii*). אוכלוסיית החוברת המדברית, אשר מוגדרת כפגיעה על פי ה-IUCN, סובלת מירידה משמעותית בגודלה בעשורים האחרונים בכל תפוצתה הגיאוגרפית, בעיקר בגלל אובדן בתי גידול וצייד יתר. אנאליזה המבוססת על מודל אוכלוסיה סטוכסטי בסיסי, מצביעה על כך שהאוכלוסיה בישראל צפויה להיכחד תוך 48 שנים בתנאים הנוכחיים. לכדנו 19 פרטים של החוברת המדברית וציידנו אותם במשדרי GSM-GPS. באמצעות המידע שהתקבל מאותות ה-GPS זיהינו גורמים סביבתיים מרכזיים הקשורים לתפוצת המין בנגב. החוברת המדברית מבצעת נדידה בין שני אתרים עיקריים בנגב בהתאם לסוג הפעילות בכל עונה. באזור ניצנה מתרחשת תקופת הרבייה והקינן, ובסביבות אפריל-מאי מתבצעת נדידה לכיוון בסיס חצרים – בתוכו מתרחשת תקופת הקיץ. יצרנו מודל נישא של בתי הגידול בנגב באמצעות MAXENT, ואפיינו מסדרונות הגירה פוטנציאלים. המסדרונות הללו חופפים באופן חלקי שמורות טבע, ועל כן אנו ממליצים לייעד את כל המסדרונות הללו כשמורות טבע ולמנוע את הרס שלהם, על מנת לאפשר תנועה רציפה של החוברות בין אתרי הנדידה.

### **שינויים עונתיים בגודל איברי שממית החומות המצרית *Tarentola annularis***

שחר דובינר<sup>1</sup>, שי מאירי<sup>1,2</sup> וערן לוי<sup>1</sup>

1 - ביה"ס לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

2 - מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, תל אביב

[dubiner@mail.tau.ac.il](mailto:dubiner@mail.tau.ac.il)

ירידת הטמפרטורה בחודשי החורף גורמת להפחתה בזמינות המזון ולהאטה ישירה של פעילות הזוחלים. היא מקשה עליהם לצוד ומונעת עיכול תקין. כמעט כל הזוחלים שנחקרו (באזורים בהם קיימת עונה קרה) מורידים זוחלים את המטבוליזם בחורף לקצב מינימלי ("ברומציה"). האתגר בתופעה זו הוא להתמודד עם תקופה ממושכת ללא הכנסת אנרגיה מהמזון, ועדיין לשוב לפעילות מלאה עם בוא עונת הרבייה באביב. לא ידוע המנגנון באמצעותו זוחלים מסוגלים להוריד את צריכת האנרגיה ולשרוד את החורף ללא נזק. שיערנו שאיברים פנימיים, היקרים לתחזוק ואינם נחוצים בהיעדר פעילות, מתנוונים חלקית בחורף וגדלים מחדש באביב. לתופעה כזו עשוי להיות יתרון כפול: התנוונות האיברים חוסכת באנרגיה, ופירוקם מספק חומצות אמינו וליפידים לתחזוקת הגוף וליצירת אנרגיה.

שממית החומות המצרית (*Tarentola annularis*) פלשה לישראל לפני כעשור, התבססה באיזור קיבוץ עין-גדי, דחקה את מיני השממיות המקומיים, וכעת מרחיבה תפוצתה. מאות פרטים שניצודו כחלק ממאמץ ההדברה ב-2017 הגיעו למוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. ניצלנו אוסף זה לעקוב אחר שינויים עונתיים בגודל האיברים. הקרבה בין הפרטים שנאספו – הן גנטית, והן במועד ואתר האיסוף – יוצרת "ניסוי טבעי" מבוקר יחסית, וניתן לשייך שינויים בגודל האיברים לעונתיות ולא לשונות רקע. הוצאנו את הלב, הריאות, הכבד, הקיבה, הכליות והגונדות של 50 בוגרים משומרים, ייבשנו ושקלנו אותם. מצאנו ירידה במסת הלב, הקיבה והכבד לקראת חודש דצמבר, ועלייה לקראת חודש מרץ – דפוס התואם את עונת התרדמת של המין, ואת השערותנו שאיברים אלה יתכווצו כחלק מהמנגנון להורדת המטבוליזם. הכבד גדל משמעותית לקראת סוף הקיץ והתכווץ באופן הדרגתי לאורך החורף – דפוס התואם שימוש ברקמה זו כמצבור מזון בזמן הצום. האשכים גדלו לאורך החורף והגיעו לשיא בראשית האביב, כך שהשממיות יכולות להתחיל להתרבות מייד עם חזרתם לפעילות, כפי שניתן לראות מהופעת ביצים אצל הנקבות סביב אותו זמן. שינויים אלה מהווים אולי חלק ממנגנון שנת-החורף בכללותו, ומדגימים את הגמישות הרבה שזוחלים מסוגלים לה כדי להתמודד עם שינויים סביבתיים קיצוניים, אך צפויים מראש.

#### **שכיחות חתולי בית במופע בר מושפעת מהצומח, ומהמרחק ממגורי אדם**

שחר דובינר<sup>1</sup>, איתי נמיר<sup>2</sup>, יוני בלמקר<sup>1,3</sup>, ערן לוי<sup>1</sup>

1 - ביה"ס לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

2 - המארג, תל אביב

3 - מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, תל אביב

[dubiner@mail.tau.ac.il](mailto:dubiner@mail.tau.ac.il)

הסוואה היא תכונה הנפוצה בעולם החי, אשר משפרת את יכולתו של הפרט להקטין את החתימה הויזואלית שלו בסביבה. תכונה זו יכולה לסייע לו להשיג את מזונו (לטרוף) או להקטין את הסיכוי להיטרף. בחתוליים התפתחו דגמי פרווה יחודיים המיוחסים להסוואה. צבעי הסוואה אלו יכולים לשפר את סיכויי הצלחת הציד ולהסתיר אותם מטורפים פוטנציאליים (במיוחד במינים קטנים). חתול הבית (*Felis catus*) בוית לפני אלפי שנים מחתול הבר. למרות מגוון צבעי הפרווה המצויים בחתול הבית, מופע בר ("אפור עם כתמים ופסים כהים, המעניק הסוואה בבתי גידול עשירים בצמחייה) הנו נפוץ ביותר. אנו ניסינו לקבוע האם למופע הבר יתרון בשטחים טבעיים על פני מופעים אחרים. לשם כך נעזרנו במאגר של אלפי צילומי חתולים ממצלמות שביל של המארג, מאזורים טבעיים בקרבת והרחק מישובים, כדי לבחון האם דגם הפרווה משפיע על ניצול המרחב בחתולי בית משוטטים. השווינו את השכיחות היחסית של מופע הבר ביחס לשאר המופעים, באיזורים קרובים

למגורי אדם (עד 100 מ' מישובים) לעומת רחוקים מהם (1-0.5 ק"מ מאותם ישובים). כמו כן השוונו בין קרוב לרחוק באתרים של חורש ים-תיכוני לעומת מדבר, ובין קרוב לרחוק כתלות ב-NDVI-מדד של כמות הצמחייה). מצאנו עלייה בשכיחות היסית (מ-40% ל-70%) של מופע הבר במצלמות הרחוקות מישובים, אבל רק בחורש ולא במדבר. ל-NDVI-הייתה השפעה חיובית על השכיחות היחסית במצלמות הרחוקות, אבל לא במצלמות הקרובות. כלומר, היתרון לחתולים בעלי צבעי הסוואה, המאפשרים להם להתרחק יותר מהישובים, הולך ועולה ככל שבית הגידול עשיר יותר בצמחייה וכך דגם ההסוואה מותאם אליו יותר. אנו מציעים כי מופע הבר מאפשר לחתולי בית שוטט רחוק יותר מישובי אדם, בזכות ההסוואה שלו המותאמת היטב לחורש הים-תיכוני.

### **מרכז האקלום לחיות בר אגמון החולה-קק"ל בשיתוף המכללה האקדמית תל חי**

אייתי מזרחי<sup>1</sup>, עומר כץ<sup>1</sup>, מאי אברהמי<sup>1</sup>, יולי ון דר מיר<sup>1</sup>, איתן דולדנר<sup>1,2</sup>, רונה נדלר ולנסי<sup>1</sup>.

- 1 – מעבדת מחקר מרכז אקלום לחיות-בר אגמון החולה, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל-חי, קריית שמונה, ישראל.
- 2 – מוקד מחקרים אגמון החולה, חוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, קריית שמונה, ישראל.

[Itay.mizrahi271@gmail.com](mailto:Itay.mizrahi271@gmail.com)

מרכז האקלום לחיות בר הוקם בדצמבר 2019, בשיתוף פעולה של קק"ל והמכללה האקדמית תל חי. מרכז האקלום נמצא באגמון החולה וכולל מרפאה קדמית, גוזליה וכלובי אקלום מתקדמים. מרכז האקלום ייחודי במטרתו לאקלם, לשחרר ולחקור חיות בר שנפגעו והושבו לטבע. עמודי הטווח של מרכז האקלום הם מתן מענה רפואי ואקלומי לחיות בר, מחקר וחינוך לשמירת טבע בארץ ובעולם. במרכז האקלום מקבלים לטיפול חיות בר ישראליות מוגנות (בלבד) מאזור אצבע הגליל, רמת הגולן וסובב כנרת, ובנוסף מקבלים בעלי חיים לאקלום ושחרור שהועברו לאחר טיפול בבית החולים לחיות בר בספארי ברמת גן. מרפאת מרכז האקלום מספקת מענה למקרי חירום ומאפשרת מתן טיפול רפואי מייצב ומציל חיים. נכון לאוקטובר 22 הגיעו אל מרכז האקלום 813 בעלי חיים מ 114 מינים שונים. במרכז האקלום מתבצעים מחקרים אודות שרידות ותפוצה של עופות בר לאחר אקלום. המחקרים נועדו לענות על שאלות העוסקות במדיניות אקלום מיטבית; כיצד משפיע הליך האקלום על הפרטים המאוקלמים על מנת לשפר ולדייק את גישות הטיפול בהן מקובל להשתמש במרכזי אקלום בעולם.

חיוואי הנחשים (*Circaetus gallicus*) AG22-183R הגיע ב-14.05.22 אל בית החולים לחיות בר כאשר הוא סובל מרזון קיצוני, אנמיה וספסיס (אלח דם) שם התייצב ואושש. לאחר הטיפול הפרט לא הצליח לחזור לעוף ולאחר 76 ימים באשפוז הגיע אל מרכז האקלום, שם עבר תוכנית מותאמת של אימוני תעופה שנמשכה 17 ימים. לאחר שעבר בהצלחה את מבחני התעופה שוחרר לטבע באגמון החולה. טרם השחרור, הוצמד אל החיוואי משדר אטלס (ATLAS) לניתור אחר מיקומו.

עקב עיטי (*Buteo rufinus*) AG22-034 הגיע ב-24.3.22 אל מרכז האקלום במצב קשה עם פגיעת ראש, שבר בכתף, רזון קיצוני, אנמיה וטפילות גבוהה. לאחר 4 ימים בטיפול נמרץ מצבו התייצב, ובהמשך האשפוז הפרט עלה במשקל והתחזק. לאחר מכן עבר לכלובי האקלום ובשיתוף פרויקט "פורסים כנף" של רשות הטבע והגנים הוצמד אליו משדר GPS 401 ימים לאחר הגעתו שוחרר אל הטבע. לאחר השחרור ניתן היה לראות שהפרט עבר לאזור הגולן ומשם המשיך לסוריה ולטורקיה.

## **Comparison of survival and movement between wild-raised and rehabilitated common kestrels (*Falco tinnunculus*)**

Eitan Duldner<sup>1,2</sup>, Yoni Vortman<sup>3</sup>, Sivan Toledo<sup>4</sup>, Ran Nathan<sup>5</sup>, Nir Sapir<sup>6</sup>, Rona Nadler-Valenci<sup>2</sup>

1 – Hula Research Center, Department of Biotechnology, Tel-Hai academic college, Kiryat Shmona, Israel.

2 – Agamon wildlife rehabilitation center research lab, Department of Animal Science, Tel-Hai academic college, Kiryat Shmona, Israel.

3 – Hula Research Center, Department of Animal Science, Tel-Hai academic college, Kiryat Shmona, Israel.

4 – Blavatnik School of Computer Science, Tel-Aviv University, Israel.

5 – Movement Ecology Lab, Department of Ecology, Evolution and Behavior, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, Faculty of Science, The Hebrew University of Jerusalem, Israel.

6 – Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa, Israel.

Many wild animals are injured on a regular basis. Some of these animals are treated and rehabilitated in order to release them back to nature and this practice is relatively common around the world. Yet, the knowledge about the effects and outcomes of the rehabilitation process have only been rarely studied. In this study, we compared the movement and survival between common kestrels that were raised in the wild and individuals collected as nestlings or fledglings without a major injury, that went through the rehabilitation process, tagged and released back to the wild. Using data from the ATLAS wildlife tracking system, we compared movement characteristics of the two groups, focusing on metrics such as daily accumulated distance, max displacement from the point of release/nest and home-range overlap and size. These metrics were selected to examine potential differences related to post-release/post-fledging exploratory movements of rehabilitated and wild kestrels, respectively. We hypothesize that the two groups would differ in their movement and survival due to lack of well-established parental territory and familiar environment near the nest, high levels of competition by other individuals forcing the birds to frequently change their foraging area, lower foraging success due to lack of parental care following fledging, and no family ties to parents and siblings around the nest site. This study will shed light on possible effects of rehabilitation processes on the post fledging movement ecology of juveniles, and will contribute critically missing knowledge to improve applied rehabilitation practices.

## The effect of antibiotic and artificially induced magnetic field on magnetic orientation in migratory passerines: examining the symbiotic magnetic sensing hypothesis.

Gaya Sherf<sup>1</sup>, Anat Levi<sup>2</sup>, Eviatar Natan<sup>3</sup>, Yoni Vortman<sup>2</sup>

1- Hula Research Center, Department of Biotechnology, Tel Hai Academic College, Upper Galilee, 1220800, Israel

2- Hula Research Center, Department of Animal Sciences, Tel Hai Academic College, Upper Galilee, 1220800, Israel

3- The Aleph Lab, Oxford, UK

[Gayasherf94@gmail.com](mailto:Gayasherf94@gmail.com)

The ability to use earth's magnetic field inclination angle for orientation and navigation exists in various organisms, including invertebrates, vertebrates, and bacteria. Although much effort has been invested in unraveling the receptor and the mechanism behind this ability, the results remain inconclusive. The 'symbiotic magnetic sensing hypothesis' was recently proposed, suggesting that magnetotactic bacteria symbiotically acting as 'magnetic-sensors' for the host. In this work, we examined the changes in the magnetic orientation of 'migratory restlessness' in Eurasian reed warblers (*Acrocephalus scirpaceus*) under the influence of antibiotic, while manipulating the magnetic field around them. We found that reed warblers exposed to short-term antibiotic treatment (12 hrs) had significant magnetic-orientation (south-west, regardless of season). While reed warblers of the control group surprisingly showed no significant magnetic-orientation. Further the differences in directional variance was significant, the control group had significantly larger directional variance. We hypothesize that individuals from the control group identified the magnetic noise induced by the artificial magnetic fields produced by the power supply. Taken together this unexpected result may demonstrate the sensitivity of passerines to magnetic noise and possibly the effect of antibiotics on tampering this sensitivity. Assuming our interpretations are correct, we consider this results as indirect experimental support for the symbiotic magnetic sensing hypothesis.

**צבעוניות וחילוף נוצות: הזכרים קובעים את האופנה והנקבות משלמות את המחיר**

יוסף כיאט<sup>1</sup> וניר ספיר<sup>1</sup>

1 – החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה, חיפה 3498838.

[yosefkiat@gmail.com](mailto:yosefkiat@gmail.com)

זכרים ונקבות מושפעים לעיתים קרובות מכוחות סלקציה שונים הנובעים מהבדלים פנוטיפיים, לדוגמה צבעוניות. מכיוון שצבעו של בעל החיים עשוי להשפיע באופן ניכר על כשירותו הביולוגית, הגורמים וההשלכות של דו-צבעוניות זוויגית בעופות עשויים לסייע בהבנת הברירה הזוויגית והטבעית. שונות במידת הקישוט של הניצוי עשויה להשפיע על הצלחה במשיכת בן-זוג או על העוצמה של ההתנהגות התוקפנית אשר תופנה כלפי פרט נתון מפרטים המתחרים איתו על משאבים. ברוב ציפורי השיר, צבעוניות הנוצות מתקבלת בתהליך חילוף הנוצות אשר במהלכו נוצרת הנוצה החדשה. תהליך חילוף הנוצות בציפורים צעירות כולל כמות משתנה של נוצות ולכן משפיע גם על מראה הציפור, גורם אשר עשוי להשפיע על כשירותו של הפרט. במחקר זה מצאנו כי מידת

הצבעוניות של נוצות הגוף בזכרים של ציפורי שיר, אך לא בנקבות, נמצאת בקשר חיובי עם כמות נוצות הכנף והזנב המוחלפות בשלבי החיים המוקדמים של זכרים, ובאופן מפתיע גם של נקבות. לכן, היקף חילוף נוצות הכנף והזנב בנקבות אינו תלוי במידת הצבעוניות של הנקבה ועשוי למנוע מהנקבה להגיע לאופטימיזציה תפקודית של הניצוי. ממצאי המחקר עשויים להיות תוצאה של מתאם גנטי גבוה בין זכרים ונקבות אשר מונע מאחד הזוויגים, במקרה הזה הנקבה, להגיע לאופטימליות של התכונה הנחקרת. ממצאים אלו מלמדים כי יתכן וחילוף הנוצות, תכונת מהלך חיים חשובה במחזור החיים של עופות, עוצבה ברמת המין, ולא ברמת הזוויג.

### גירית הדבש – האם נעלמה מצפון ישראל?

צבי סבר

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

[Sever.zvi@gmail.com](mailto:Sever.zvi@gmail.com)

שני מיני גיריות פעילים במדינת ישראל ובכך הם מייצגים שתי יבשות שונות, הגירית המצויה *Meles meles*, היא נציג זואוגיאורפי של יבשת אירופה וגירית הדבש, *Mellivora capensis*, היא נציג זואוגיאורפי של יבשת אפריקה. בשנים האחרונות הולכות ומתמעטות העדויות על פעילות של גירית הדבש במרכז ובצפון ישראל.

כך למשל עזרה חדד טוען ב 2021 שאוכלוסיית גיריות הדבש בצפון נכחדה (מידע אישי), ודרי' עדי גנץ, שהציב מצלמות ברחבי הארץ במשך 3 שנים (2019-2021) תעד גיריות דבש רק בדרום הארץ (מידע אישי). דרי' נעם לידר, מנהל אגף אקולוגיה, חטיבת המדע ברשות שמורות הטבע והגנים, אמר ב 2022 שהרשות הציבה מצלמות בכל רחבי הארץ וגיריות דבש לא צולמו בהן בצפון המדינה (מידע אישי). לעומתם דרי' עודד בן חיים צפה בגירית דבש בירדן ההררי בשנת 2021 (מידע אישי).

אומנם גיריות הדבש הגיעו לאזורנו מדרום, כלומר מאפריקה, אך הן נפוצות גם צפונה מישראל, בעיראק ואף באירן וטורקמניסטן.

אשר על כן יש חשיבות לעריכת סקר שיטתי, שיכלול גם את האזורים בהם נצפו גיריות דבש בצפון הארץ בסקר האחרון, שנעשה בשנות השבעים של המאה הקודמת.

### The Black Desert Beetle Paradox Reexamined and Resolved

Berry Pinshow<sup>1</sup>, Ella Agra<sup>1</sup>, Ariel Drabkin<sup>2</sup>, Natanael Ndilenga<sup>3</sup>, Thúc Nguyễn Thị<sup>1</sup>, J. Scott Turner<sup>4</sup>

1. Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University, Israel
  2. School of Zoology, Tel-Aviv University, Israel
  3. Gobabeb Namib Research Institute, Namibia
  4. State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, USA.
- Site of Research: Gobabeb Namib Research Institute, Namibia

[pinshow@bgu.ac.il](mailto:pinshow@bgu.ac.il)

Why would a diurnal beetle in a hot sunny desert be black in color? This has been an enigmatic question for many years because by being black the beetle would seemingly absorb much radiation and become extremely hot. Nevertheless, black coloration is quite common in desert animals. Brown-necked ravens, for example, have jet-black feathers, and the mechanism they use to dispel heat has been described. By contrast, although many hypotheses have been proffered as solutions to the black beetle paradox and some

empirical research done, there has been no unequivocal resolution. We reexamined the “black beetle paradox” by testing two predictions: 1) if the sub-elytral cavity functions as an insulating layer, a beetle’s operative ( $T_e$ ) temperature will be lower than its surface temperature ( $T_s$ ); 2) if beetle  $T_e$  is coupled to convection, then posture (prone or stilted) will affect differences in  $T_e$  temperature more than does size. We measured  $T_s$  and  $T_e$  in 20 prone and stilted black tenebrionid beetles, *Physadesmia globosa* (large: five prone and five stilted; small: five prone and five stilted), a species abundant at Gobabeb Namib Research Institute. We made temperature measurements of beetles in full sun and subsequently shaded to calculate time constants. The time constant ( $\tau$ ) indicates the time it takes, after a change in conditions, for a beetle’s body temperature to approach a new  $T_e$ . Our results confirm that the sub-elytral insulating layer and convection together combine to prevent black beetles from overheating in hot sunny deserts. We concluded that black coloration, in fact any surface color, has little effect on a beetle’s body temperature and the effect of size is negligible.

**אמא קר לי! המחיר התרמו-רגולטורי של טיפול הורי**

דניאלה ירדני, אופיר לוי

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

[Daniella.yardeny85@gmail.com](mailto:Daniella.yardeny85@gmail.com)

מחקרים רבים מנסים לחזות כיצד שינויי אקלים ישפיעו על תפוצת מינים. למרות שרוב המחקרים מתמקדים בפרטים בוגרים, שלבי חיים מוקדמים עלולים להוות מגבלה על היכולת של בעל החיים להתאים את עצמו לשינויי אקלים מכיוון שהם בדרך כלל יותר רגישים לתנאי הסביבה. ידוע שביונקים הורים בדרך כלל יגנו על צאצאיהם מתנאים לא אופטימליים, אך עדיין חסרה לנו ההבנה העמוקה יותר על המחיר שגובה הטיפול ההורי הזה, וכיצד אותו מחיר עלול להשתנות עם שינויי האקלים. חקרנו את דפוסי הפעילות של חזירי בר בבית גידול ים תיכוני וכיצד הם מושפעים מטיפול הורי. השתמשנו במצלמות שביל המופעלות על ידי תנועה על מנת לתעד פעילות של חזירים ובמודל ביו-פיזיקלי (NicheMapR) על מנת לכמת את עלויות האידוי והאנרגיה הדרושות לביצוע פעילות ושמירה על חום גוף תקין בתנאי האקלים השונים. אנו משערים שפרטים בוגרים בוחרים דפוסי פעילות בזמן ובמרחב אשר מאפשרים מחיר מינימלי עבור תרמו-רגולציה. עם זאת אנו משערים שבעונת הרבייה דפוסי הפעילות משתנים כך שהם מתאימים יותר לצרכים האנרגטיים של הגורים. מצאנו שחזירים בוגרים מעדיפים להיות פעילים בשעות הלילה המאוחרות בוקר מוקדמות כאשר הטמפרטורות נמוכות ואין צורך באידוי נוזלים. בחודשים מרץ-אפריל, עם זאת, כאשר ישנם גורים, נראית פעילות של חזירי בר לאורך רוב שעות היממה. המודל הביו-פיזיקלי מראה שפעילות זו במהלך שעות היום דורשת אידוי רב של נוזלים, דבר שמעמיס מאוד על פרטים בוגרים מכיוון שאינם יכולים להזיע, אך אופטימלית לגורים מכיוון שעבורם פעילות בשעות הלילה הקרות דורשת ניצול מוגבר של אנרגיה לצורך חימום. במחקר שלנו אנו מנסים לטעון שלבוגרים ולגורים יש צרכים אקלימיים שונים ועל כן דפוסי פעילות אופטימליים שונים ולכן טיפול הורי מתבטא גם בעלויות אנרגטיות לצורך תרמו-רגולציה. הבנת המחיר שכרוך בטיפול הורי מסוג זה וכיצד הוא עלול להשתנות בעתיד תאפשר הבנה עמוקה יותר של הסיכונים וההשפעות הצפויות משינויי האקלים.



## **Sex differences dictate the movement patterns of striped hyenas in an anthropogenic landscape**

Einat Bar-Ziv<sup>1\*</sup>, Simona Picardi<sup>2</sup>, Asaf Kaplan<sup>3</sup>, Tal Avgar<sup>2</sup>, Oded Berger-Tal<sup>1</sup>

1-Mitrani Department of Desert Ecology, Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 8499000, Israel

2-Department of Wildland Resources, Utah State University, Logan, UT 84322, USA

3-Israel Nature and Park Authority, Rosh Haayin, Israel

[einat.bar.ziv@gmail.com](mailto:einat.bar.ziv@gmail.com)

Large-carnivore populations have been experiencing massive declines in the past centuries in extended parts of the world. Habitat loss, fragmentation, and depletion of natural resources are some of the main causes of this decline. Consequently, behavioral flexibility, enabling the exploitation of anthropogenic food resources in highly disturbed human-dominated landscapes, is becoming critical for the survival of large carnivores in the Anthropocene. Nonetheless, these behavioral changes increase the potential for human-large carnivore conflict. We examined how human disturbance and anthropogenic food sources alter the behavior of striped hyenas (*Hyaena hyaena*) in a human-dominated landscape in Israel, and whether differences in life history between males and females affect their reaction to such disturbances and consequently their level of exposure to humans. We used a Hidden Markov Model on GPS-tracking data for seven striped hyenas to segment individual-night trajectories into behavioral states (resting, searching, and traveling). We then used multinomial logistic regression to model hyenas' behavioral state as a function of the interaction between land cover and sex. Females traveled less than males both in terms of average distance traveled per hour, per night, and nightly net displacement. Most steps were classified as “searching” for females and as “traveling” for males. Female hyenas spent a higher proportion of time in human-dominated areas and a lower proportion in natural areas compared to males, and they were also more likely to be found close to settlements than males. The differences in life history between male and female hyenas may reflect different motivations for space use to optimize fitness, which affects their exposure to humans and therefore their potential involvement in human-wildlife conflict. Understanding the mechanisms that lead to behavioral change in response to human disturbance in male and female hyenas is important for adaptive management and promoting human large-carnivores co-existence.

## **Jackie the jackal: Anthropogenic hybridization or incipient stage of self-domestication?**

Ayelet Barash<sup>1,2</sup>, Shlomo Preiss-Bloom<sup>1</sup>, Yossy Machluf<sup>2</sup>, Romolo Caniglia<sup>3</sup>, Elena Fabbri<sup>3</sup>, Edoardo Velli<sup>3</sup>, Nadia Mucci<sup>3</sup>, Dan Malkinson<sup>4</sup>, Alon Barash<sup>5</sup>, Tamar Dayan<sup>1</sup>, Yaron Dekel<sup>2</sup>

1. School of Zoology and the Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.
2. Unit of Agrigenomics, Shamir Research Institute, Haifa University, Kazerin, Israel, 1290000
3. Unit for Conservation Genetics (BIO-CGE), Italian Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Via Cà Fornacetta 9, 40064 Ozzano dell'Emilia, Bologna, Italy
4. Department of Geography and Environmental Studies, University of Haifa, Haifa 3498838, Israel
5. The Azrieli Faculty of Medicine, Bar Ilan University, 8 Henrietta Szold St, Safed, Israel

[ayeletbarash@mail.tau.ac.il](mailto:ayeletbarash@mail.tau.ac.il)

Phenotypic variation in natural populations brings about a debate relating the phenotype and occurrence of domestication features. Mammalian domestication is a widely researched process, and theories discussing its mechanism are copious. Whether wild mammals actively caught by humans to exploit their beneficial traits, or did they approach the emerging human settlements, taking advantage of this proximity to acquire food, and becoming passively domesticated, is still unsettled. Here we report the case of five golden jackals (*Canis aureus*) with atypical morphology observed during a camera-trapping wildlife survey in Northern Israel. One of these individuals was culled (under permit) and sampled for DNA and morphological analysis. We tested Maternal and Paternal genetic origins, performed an STR panel analysis, and carried out a skull geometric morphometrics analysis. The individual was identified solely as a jackal. The atypical morphology suggests three main possibilities: A recent hybridization event with dogs, *de-novo* mutations, or the possibility of self-domestication. When viewed in the context of the jackal as an overabundant species in Israel, the rural outline of the surveyed area, the abundance of anthropogenic waste, and molecular and morphological analyses results, the possibility of an individual presenting incipient stages of domestication becomes plausible.

## **The Black and Yellow Spot Pattern of the Near Eastern Fire Salamander (*Salamandra infraim-maculata*)**

Gad Degani<sup>1</sup>, Gad Ish Am<sup>2</sup>, Amit Biran Ish Am<sup>2</sup>, Amir Marshansky<sup>3</sup>, Sivan Margalit<sup>1</sup>, Eitan Nissim<sup>4</sup>, Hava Goldstein<sup>4</sup>, Niva Ahkked<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MIGAL – Galilee Research Institute, Kiryat Shmona, Israel; Faculty of Science and Technology, Tel-Hai Academic College, Kiryat Shmona, Israel

<sup>2</sup>Kibbutz Sasa, Upper Galilee, 1387000 Israel

<sup>3</sup>Kibbutz Yehiam, 2512500 Israel

<sup>4</sup>Israel Nature and Parks Authority, Israel

The present study describes the different color-pattern phenotypes of spots on the black back of *Salamandra infraimmaculata* in three habitats at the southern border of its distribution in Israel. At Tel Dan, we photographed 454 salamanders in moist habitats where water flows year round; 100 of these were sampled to measure the percentage of yellow and black color and the number of spots/blotches. At Kibbutz Sasa, 201 salamanders in a semi-arid habitat were photographed, of which 62 were sampled for measurements. In the semi-arid habitat of Kibbutz Yehiam, 200 salamanders were photographed, and 60 sampled for measurements. At all sites, about a third of the salamanders were photographed more than once. For all populations, yellow spots on the salamander back were found in one row, two rows or scattered. For two indices (proportion of yellow/black and number of spots on the head), the Dan population (river, where water is available year round) differed from the two other populations (living under semi-arid mountain conditions) of salamanders. The number of yellow spots on the head of the salamanders in the three populations varied from 1 to 7. In all populations, 4 spots was most common. In the Dan population, there were significantly more salamanders with 1 to 3 spots on their head than in the Sasa or Yehiam populations, and the pattern of head spots for the Dan population differed significantly from the other two populations

### **Enhancing bat activity using echolocation calls for improving pest control management in the Arava, Israel**

Einav Adi<sup>1</sup>, Giladi Itamar<sup>1</sup>, Schackermann Jessica<sup>2,3</sup>, Korine Carmi<sup>1</sup>

1-Mitrani Department of Desert Ecology, Ben-Gurion University of the Negev.

2- Southern Arava R&D, Eilat Regional Council

3-The Arava Institute for Environmental Studies

einavad@post.bgu.ac.il

One of the main goals of sustainable agriculture is to adopt environmentally friendly pest control approaches in order to reduce the amount of chemical pesticides applied to crops. The use of natural enemies for pest reduction in a conservation biological control approach (CBC) is one way to achieve this goal. Understanding the behavioral ecology of natural enemies, such as insectivorous bats, is of high importance in order to use CBC efficiently. We used playbacks of echolocation calls to attract conspecific bats to crop fields, based on the knowledge that bats are attracted to conspecific calls. The feasibility of this new CBC approach was tested with playback manipulation using ultrasonic speakers to broadcast playbacks of echolocation calls of two common desert-dwelling bats, *Hypsugo ariel* and *Eptesicus bottae* in crop fields of melon, pumpkin and onion in the Arava valley, Israel. We used acoustic bat monitors and counted bat passes to quantify if such manipulation does enhance the bat activity over crop fields. We predicted that the manipulation will mainly enhance the activity of the broadcasted species, but not that of other species. We found that when baseline bat activity (i.e. without manipulation) was low, none of the species was affected by the manipulation. However, when baseline bat activity was high, the broadcasting manipulation slightly enhanced the activity of *H.*

*ariel* (for a short temporal time), whereas it reduced the activity of *E. bottae*. Our results indicate that applying playback manipulation in crop fields for enhancing bat activity might have a small potential as a long-lasting bat activity enhancer, and consequently, its uses for CBC approach towards sustainable agriculture are still in doubt.

### **Daphnia`s trunk limbs, P3 and P4 are not filters**

Moshe Gophen

MIGAL – Galilee Research Institute, Kiryat Shmona, Israel

Gophen@migal.org.il

The operational function of the trunk limbs (thoracic appendages), of *Daphnia*, P3 and P4, was indirectly studied and is a long-term disputed issue between “solid walls” sieving filters, not by sieving alone, sieving is unlikely process for routine particle collection, particle capture is not a simple mechanical process. Renovated direct observational examination of cinematographic slow-motion film and magnified solid photos of tethered *Daphnia* filmed by high-speed camera (250 frames /second) resulted a clear interpretation presented in this paper. The *Daphnia*`s feeding mechanism achieves particles abstraction not by sieving.

### **Isolation and characterization of magnetotactic bacteria residing in animals**

Moshe Leibovitch<sup>1</sup>, Eviatar Natan<sup>2</sup>, Omry Koren<sup>3</sup>, Sondra Turjeman<sup>3</sup>, Borris Fichtman<sup>3</sup>  
Daniela Zinssmiester<sup>4</sup> Yoni Vortman<sup>4</sup>

1 – Hula Research Center, Department of Biotechnology, Tel-Hai college, Kiryat Shmona

2 – The Aleph Lab, Oxford, UK

3 – Azrieli Faculty of Medicine, Bar-Ilan University, Safed

4 – Hula Research Center, Department of Animal Sciences, Tel-Hai college, Kiryat Shmona

[Mosh.leibo@gmail.com](mailto:Mosh.leibo@gmail.com)

For the last decades it has been shown that a variety of organisms from different taxa have developed the ability to sense earth's magnetic field and therefore gain a “sixth sense”, magnetoreception, used for orientation and navigation. Although the ability to sense the magnetic field has been known for 50 years, the identity of the sensor remains a mystery. Recently, it has been suggested that symbiotic magnetotactic bacteria (MTB) serve as the underlying mechanism of the magnetic sensor (“symbiotic magnetic sensing hypothesis”). Using specific primers for MTB species, we examine the presence of MTB species in animals of a wide taxonomic range (e.g. birds and earth worms), in different tissues and organs that are suspected to be colonized by MTB within the host. We demonstrate that different MTB species inhabit various animals, and that certain MTB species exhibit differential abundance across different hosts. Examination of MTB composition within specific organs is currently underway. Unraveling the location and composition of MTB in animals may shed light on the possible role of MTB within the host species. Further, it is a crucial step for further research focusing on the “symbiotic magnetic sensing hypothesis”.



## **Using Object detection algorithms to study whether hunting perches increase raptor presence in agriculture**

Naama Ronen<sup>1,2,\*</sup>, Anna Brook<sup>1</sup>, Motti Charter<sup>1,2</sup>

1 – Department of Geography and Environmental Studies, University of Haifa, 3498838

2– Shamir Research Institute and Department of Geography and Environmental Studies, University of Haifa, 1290000

\* naama.ronen2@gmail.com

Raptors have been used as biological pest control of rodent in agriculture since the early 1960's mainly by the addition of barn owl nest boxes. One of the major challenges faced when controlling rodent is agriculture using natural enemies is that farmers have no efficient means to increase raptor number in specific fields. Hunting perches have been studied in the past mainly by using observers or trail cams and even though some of the studies show anecdotal evidence of an increase of raptor numbers there is still a need to quantify the effectiveness of hunting perches by nocturnal and diurnal raptors. Here we compared the presence of raptors in 10X10 (N= 42) plots of three different treatment types (hunting perches, rodenticide, and control) located in 4 alfalfa field in the Hula Valley. Solar power camera systems were added in each plot for 5 days that took RGB videos during the day and infrared videos during the night. Object detection algorithms using machine learning were used to detect birds in each video frame, then objects in sequential frames were tracked, each track representing one bird appearance. These results were first automatically filtered based on features (size, duration, trajectory etc.) then manually filtered to include raptors only to determine the behavior (perches, flying, and hovering) and species of each track. Adding hunting perches increased the amount of time spent by raptor by thousands of percent compared to the control and the rodenticides plots. Even though the number of occurrences of by both barn owl and black-shouldered kites did not vary between plots, the amount of time of both raptor were significantly higher in plots with hunting perches. Adding hunting perches to specific locations in fields is an inexpensive way to greatly increase the predator pressure of raptor.

## **Predator produced nitric oxide serves *Pseudomonas aeruginosa* mobbing target: context of bacterial reaction to NO**

Nimrod Shteindel<sup>1\*</sup>, Alon Silberbush<sup>1</sup>, Yoram Gerchman<sup>1,2</sup>

1. Department of Evolutionary and Environmental Biology, Faculty of Natural Sciences, University of Haifa, Haifa, Israel

2. Department of nature and ecology Oranim College, Kiryat Tivon, Israel

Nimrod.sh@gmail.com

*Pseudomonas aeruginosa* is a common opportunistic pathogen found in many environments. Like many bacteria it is exposed to predation by protozoa and in response developed several predation avoidance mechanisms. One such mechanism relays on the type three secretion system, a nanometric needle enabling the bacterium to inject a variety of toxins directly into the cytoplasm of a cell, requiring a direct contact with the target. This work look into the bacteria ability to target phagocytic predators using nitric

oxide is a small uncharged radical, produced in uniquely high concentrations in the phagosomes of many phagocytic organisms. Nitric oxide diffuses outside the cell and could therefore serve as an effective indicator to the presence of phagocytic bacterivores, triggering predation avoidance strategies in prey organisms. Here we show that *P. aeruginosa* is attracted to bacterivore paramecia and can interfere with their phagocytosis process. Inhibition of the paramecia NO synthase enzyme reduces the attraction of *P. aeruginosa*. Our results could explain the perplexing reaction of *P. aeruginosa* to nitric oxide, where nM concentrations result in dispersing of biofilms and an increase in the number of planktonic bacteria able to target predators while  $\mu\text{M}$  of nitric oxide indicate that the predator is in close proximity, inducing adhesion and activation of the type three secretion system.

### **Cellular Senescence and Inflammatory Response in Long-Lived Fruit Bats Cultured Cells**

Lujain Shusha<sup>1</sup>, Irina Manov<sup>2</sup>, Yossi Yovel<sup>3</sup>, Maya Weinberg<sup>3</sup>, Uri Hershberg<sup>1</sup> Imad Shams<sup>2</sup>

1 - Department of Human Biology, Faculty of Natural Science, University of Haifa.

2 - Department of Evolutionary and Environmental Biology, and Institute of Evolution, University of Haifa.

3 - Sagol School of Neuroscience, Tel Aviv University.

[lujainshawasha016@hotmail.com](mailto:lujainshawasha016@hotmail.com)

Bats attract attention not only as flying mammals with unique bio sonars and outstanding tolerance to pathogens. Most bat species demonstrate exceptional longevity as their lifespan exceeds several times other mammals with similar body mass. The Egyptian fruit bat *Rousettus aegyptiacus* is not an exception, with a lifespan that can reach 22.9 years. Aging phenotype in wild long-lived mammals has been in focus of our studies. Cells from the blind mole rat, *Spalax*, show a unique ability to senesce without the expression of the canonical pro-inflammatory senescence-associated secretory phenotype (SASP); thereby, promoting healthy aging. The exceptional longevity in bats motivated us to explore the senescence phenotype in their cells. The goals of our study are to i) optimize the cultivation of Egyptian fruit bat lung fibroblasts, ii) test the limits of their proliferation, and iii) determine their phenotype under both replicative and stress-induced senescence. We hypothesize that cellular senescence and stress-induced inflammatory mechanisms in fruit bats are different from short-lived mammalian species, and the composition of the SASP factors is similar to the phenotype found in other long-lived species, such as *Spalax*. The proliferation activity of bat fibroblast, along a wide range of passages, revealed an unusual lifespan in cell culture. The cells successfully proliferated up to 29<sup>th</sup> passage before entering senescence, in contrast to the observed correlation between the number of cell passages in culture and the body mass rather than the lifespan of mammals. Noteworthy, cells from long-lived small mammals, such as *Spalax*, survive

up to ~6 passages in culture, an observation that introduces a unique aspect in bats. We also tested a number of senescence and SASP dynamically-changing markers, such as p21, p53, IL6 and IL $\beta$ 1. This research will enrich our knowledge about longevity and senescence-associated secretory phenotype in wild non-model organisms.

### **Development of a specific enzyme-linked immunosorbent assay for determining FSH levels in Green sea turtle (*Chelonia mydas*), using recombinant gonadotropins**

Osher Soffer <sup>1</sup>, Rubin Olga <sup>1</sup> Levy Yaniv <sup>2</sup>, Joseph Aizen <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> The Faculty of Marine Science, Ruppin Academic Centre, 4029700 Michmoret, Israel

<sup>2</sup> The Israel Sea Turtle Rescue Centre, Nature Parks Authority (NPA), 4029700 Michmoret, Israel

Joseph Aizen  
[aizen@ruppin.ac.il](mailto:aizen@ruppin.ac.il)

Follicle-stimulating hormone (FSH) is involved in the regulation of essential reproductive processes such as gametogenesis and follicular growth. There are presently no specific immunoassays for measuring FSH in turtles. Recently we produced green sea turtle (*Chelonia mydas*) recombinant (r) FSH as single-chain polypeptides using the methylotrophic yeast *Pichia pastoris* expression system, and polyclonal antibodies for the recombinant FSH. In this work we developed a competitive enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the measurement of FSH levels in plasma samples from green sea turtles. We used the rFSH $\beta\alpha$  for standard, rFSH $\beta$  for coating and a specific cmFSH $\beta$  antibody. The sensitivity of the assay was 0.13 ng/ml and the intra-assay and inter-assay coefficients of variation were 5.54% and 13.52% respectively. Parallelism was observed between the linearized FSH standard curves and the corresponded serial dilutions of green sea turtle's plasma samples. We also observed parallelism between the linearized standard and serial dilutions of plasma samples from the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*), hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricate*), and African softshell turtle (*Trionyx triunguis*). The ELISA was used to study the FSH plasma levels during the reproductive cycles and was compared to hormonal steroid levels. This revealed a positive correlation between FSH and estradiol levels in females; estradiol levels were increased immediately after FSH elevation. In addition, nested females presented an increase in FSH levels prior to progesterone elevation in April, slightly before egg laying. These specific ELISAs will increase our understanding of gonadotropin functions, and their effects on reproduction in the green sea turtle.



## **Ergodicity breaking in area-restricted search of avian predators**

Ohad Vilk<sup>1,2,3</sup>, Yotam Orchan<sup>2,3</sup>, Motti Charter<sup>2, 3,4</sup>, Nadav Ganot<sup>2,3</sup>, Sivan Toledo<sup>3, 5</sup>, Ran Nathan<sup>2, 3</sup>, Michael Assaf<sup>1</sup>

1 – Racah Institute of Physics, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel.

2 – Movement Ecology Lab, Department of Ecology, Evolution and Behavior, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, Faculty of Science, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel.

3 – Minerva Center for Movement Ecology, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel.

4 – The Shamir Research Institute and Department of Geography and Environmental Studies, University of Haifa, 199 Aba Hushi Boulevard, Mount Carmel, Haifa, Israel.

5 – Blavatnik School of Computer Science, Tel-Aviv University, Israel.

[ohad.vilk@mail.huji.ac.il](mailto:ohad.vilk@mail.huji.ac.il)

Quantifying and comparing patterns of dynamical ecological systems require averaging over measurable quantities. For example, to infer variation in movement and behavior, metrics such as step length and velocity are averaged over large ensembles. Yet, in nonergodic systems such averaging is inconsistent; thus, identifying ergodicity breaking is essential in ecology. Using rich high-resolution movement datasets ( $> 7 \times 10^7$  localizations) from 70 individuals and continuous-time random walk modeling, we find subdiffusive behavior and ergodicity breaking in the localized movement of three species of avian predators. Small-scale, within-patch movement was found to be qualitatively different, not inferrable and separated from large-scale inter-patch movement. Local search is characterized by long power-law-distributed waiting times with diverging mean, giving rise to ergodicity breaking in the form of considerable variability uniquely observed at this scale. This implies that wild animal movement is scale specific with no typical waiting time at the local scale.

## **Sperm Competition in a Polygynandrous System**

Warick Hunter<sup>1</sup>, Ilany Amiyaal<sup>1</sup>, Raz Tal<sup>2</sup>, Koren Lee<sup>1</sup>

1 – Faculty of Life Science, Bar-Ilan University, Ramat Gan 5290002

2 – Faculty of Agricultural, Food & Environment, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot 76100

[Hunterwarick24@gmail.com](mailto:Hunterwarick24@gmail.com)

Reproductive cost is a major driver in determining the life history strategy and the dynamic interplay of individuals. This cost generally leads to a trade-off between reproductive success and survival. Variance in lifetime reproductive success (LRS) within a population increases with increasing sexual selection. Males tend to experience stronger sexual selection, due to their LRS depending more on the number of mating partners than on their own survival/health. Thus, in species where the disparity of LRS in males is greater than in females, sexual selection will be more likely to affect male traits (e.g., body size, antlers). Systems with alternative reproductive tactics (ARTs), where there are two or more tactics used by males to gain access to females (e.g., residents & bachelors), can arise due to a behavioral response by subordinates in order to compensate for high

variance in LRS. Sperm characteristics are male traits that can be selected for and further influenced by ARTs, due to differences in sexual environments, such as sperm competition. In polygynandrous mating systems, both males and females mate with multiple partners, thus reducing variance in LRS and presumably lowering sexual selection. Here, we use the rock hyrax (*Procavia capensis*), a polygynandrous species that exhibits ARTs, as our model, as the influence of sexual pressures is unclear under both ARTs and polygynandry. To test if differences in sexual environments between male reproductive tactics influenced male sperm traits we used social network analysis coupled with sperm analysis. Across 2 field seasons we obtained sperm samples from 17 males, sampling both pre and post breeding season, and equipped 22 individuals (males = 7, females = 15) with proximity collars to construct proximity-based social networks. Our results are expected to shed light on the tactics that males use and the reasons for their subsistence.

### **Magnetotactic Bacteria are ubiquitous: see for yourself**

Daniela Zinssmeister<sup>1</sup>, Eviatar Natan<sup>2</sup>, Yoni Vortman<sup>1</sup>

1. Hula Research Center, Department of Animal Sciences, Tel-Hai college, Kiryat Shmona, Israel

2. The Aleph Lab, Oxford, UK  
[zinssmeister.d@gmail.com](mailto:zinssmeister.d@gmail.com)

Magnetotactic bacteria (MTB) are prokaryotes that can be found everywhere in our environment. Few decades have passed since their discovery. While to date about a hundred species have been described, many more have not been identified. MTB are found to use nanometric chain-like structures to react towards the inclination angle of the earth magnetic field. Even though their ability to produce either magnetites (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) or greigites (Fe<sub>3</sub>S<sub>4</sub>) raised broad interest in the medical sector, still, little is known about these bacteria, their lifecycle, ecology and abundance of species.

Here, using the **hanging drop method**, we demonstrate MTB richness and abundance. We further demonstrate the method's power to detect MTB species in water environments, to monitor their annual cycles and detect their abundance. Further, we monitored the water of the Agmon lake (North Israel) for one year on a weekly bases using the hanging drop method. This visual examination of water samples revealed several presumably undescribed species. We further examined seasonal fluctuations in occurrence, richness, abundance and behavior of diverse MTB species. We invite you to experience and discover our new insights observing MTB in action- by using the hanging drop method in an "hands on" experience.

## מושב צהריים

אקולוגיה	שמירת טבע בדגש תנועה	התנהגות	English session (2)	אבולוציה	
	ננה קורנפלד-שור. משבר האקלים כבר כאן, איך נערכים? הפורטל הלאומי להערכות לשוניו אקלים	דוד עילם. קוו ואדיס: לאן הולך חקר התנהגות בעלי החיים (אתולוגיה)?		גונן שרון. הפרהיסטוריה של נהר הירדן העליון – מיליון השנים הראשונות	14: 15-14: 45 הרצאות יו"ר
*יורם צביק, דרור הבלנה, אפרת גביש-רגב. חברים או לא? על הקשר שבין עקרב-נמלים הירדן <i>Birulatus israelensis</i> למלת-הקציר <i>Messor ebeninus</i> . השחורה	**יובל וורבר, הדר סקסטין, ניר ספיר, יוסי יובל. BATScan: מזהה עטלפים אוטומטי למכ"ם חושף לראשונה דפוסי נדידה של עטלפים	**קרן לוי, רוני עפרוני, ענת ברנע, אמיר אילי. פולס של אור בלילה ממסך התנהגות תנועה וצצור בצצר השדה	Shay Rotics, Tim Clutton-Brock, Hanna Bensch, Yehezkel Resheff, Markus Zottl. Work division in wild Damaraland mole-rats	**גייקוב דמביצר, שי מאירי, סילביה קסטיגליון, פסקואלה ראה. מאקרואבולוציה של לפידוזאורים בזמן עמוק	14: 45-15: 00
**הילה דרור, דרור אנגיל, נעה צוקרמן. העדפות התיישבות של פלגולות (לרות) של החוטית הנודדת על משטחים טבעיים ומלאכותיים	**מיכל הנדל, אסף שוורץ, אור שפיגל. ניטור תנועת בע"ח ככלי לבחינת התפקוד של מסדרונות אקולוגיים באזורים חקלאיים	**עמנואל לוריא, תומר שמאי, ורן נתן. אין סודות בחברה: כיצד עובר מידע על משאבים חדשים בין עטלפי פירות בטבע?	**Alejandro Alaman, Enrique Casas, Oded Keynan, Manuel Arbelo, Lee Koren. Anthropogenic habitat modification affects life history traits and fitness of a cooperative breeder	*אוהד פלד, גיא בלך, גילי גרינבאום. האבולוציה מתקדמת לעבר חברות מורכבות? ממצאים מפתיעים מגישה חדשנית כמותית לחקר החברתיות	15: 00-15: 15
**גדעון סמט דרור הבלנה. השפעת סיכון טריפה על התפקוד הטרופי של שלושה מיני איזופודים בעלי אסטרטגיות הגנה שונות.	*גדעון ועדיה, טל אגסי, נילי אנגליסטר, מרתה אקאסיו, מוני שחר, אור שפיגל. זיהוי אוטומטי של התנהגויות מתוך נתוני משדור ככלי לשמירת טבע ומעקב בנשר מקראי	**רון אפרת, אנה ג. הרטל, קורין רוזניקוב, ניר ספיר, תומאס מולר, עודד ברגר-טל. השפעת מגבלת זמן על התפתחות התעופה לפני הנדידה הראשונה בחממי (Neophron perenopterus)	Yael Lubin. The mystery of disappearing widow spiders	איל פריבמן, אפרנה לגימי, פנינה כהן, צי-ציי לי, זאב פרנקל. כרומוזום חברתי קובע את השונות החברתית בנווטים השחורה	15: 15-15: 30
*דר פינצ'בסקי, זיזה גרינצוויג, גיל אסם, יעל מנדליק. רעית בקר משפיעה על הפאונה בקרקע ויש לה את הפוטנציאל לשפר את רמת פוריות	*קורין רוזניקוב, רון אפרת, עודד ברגר-טל, ניר ספיר. השפעת תחנות האכלה על טווח התנועה של פרחוני רחמים	*רוני כהן, יוסף ביאט, רוני דור. הפרדה רבייתית בין שני מופעי צבע של סלעית לבנת כנף (lugens)	Reut Vardi, Shai Meiri, Eran Levin. Physiological adaptations in urban lizards.	יואב רם, טליה בורפסקי, מרקוס פלדמן. למידה חברתית ואבולוציה של צייד שיתופי	15: 30-15: 45

## אבולוציה

### הרצאת יו"ר: הפרהיסטוריה של נהר הירדן העליון – מיליון השנים הראשונות

גונן שרון

- החוג ללימודים רב תחומיים, המכללה האקדמית תל-חי, גליל עליון

במוצאו דרומה מעמק החולה זורם נהר הירדן בתצורות גיאולוגיות המתעדות את מיליון השנים האחרונות. האתרים הפרהיסטוריים הנחשפים בגדות הנהר הם עשירים בממצאים ייחודיים ויוצרים את אחד הרצפים הארוכים ביותר המתעדים את תולדות הנוכחות האנושית לחופו של אגם החולה הקדום. תנאי השימור יוצאי הדופן המאפיינים את השכבות הארכיאולוגיות באזור זה אפשרו את חשיפתם של שרידים אורגניים ובעיקר בוטאניים הנדירים ברקורד הפרהיסטורי של הלבנט. ממצאים אלו מאפשרים את שחזור הפעילות האנושית לחופו של האגם, הבנת אסטרטגיות הקיום של האנשים הקדומים ושחזור הרקע האקלימי והסביבתי לאבולוציה האנושית.

נסקור בקצרה את החידושים והתגליות העיקריות שהניבו החפירות הארכיאולוגיות לחופו של הירדן בשנים האחרונות. דיגים קדומים באתר האפיפליאוליתי מדרגות הירדן (20,000-10 שנים לפני זמננו), צידי פרות ענק באתר המוסטרי (60,000 שנים לפני זמננו) בנחל מחניים, ממצאים בני כמעט מיליון שנה מגשר בנות יעקב ועדכונים על הממצאים מעונת החפירות האחרונה (2022) מצפון לגשר בנות יעקב - יש פילים וקופיצים.

## מאקרואבולוציה של לפידוזאורים בזמן עמוק

גייקוב דמביצר<sup>1</sup>, שי מאירי<sup>2,3</sup>, סילביה קסטיגליון<sup>1</sup>, פסקוואלה ראייה<sup>1</sup>  
1 – החוג למדעי כדור הארץ וסביב, אוניברסיטת נאפולי פדריקו II, נאפולי, 80126  
2 – מוזיאון הטבע על שם שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, 6997801  
3 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, 6997801  
[jacoblazar.dembitzer@unina.it](mailto:jacoblazar.dembitzer@unina.it)

לפידוזאורים הם קבוצת הטטרפודים הגדולה ביותר כיום מוכרים בה כ-11500 מינים. לקבוצה יש רקורד פליאנטולוגי עשיר הכולל מוזאסאורים ימיים ענקיים (חלקם הגיעו לגודלם של לווייתני מזיפות בני ימינו), נחשים שאורכם הגיע עד ל-13 מטר, ונציגים של סדרת מחודקי הראש להם יש רק מין אחד בימינו (הספנודון). מחקרים מעטים בחנו את האבולוציה המורפולוגית של הלפידוזאוריה כולה, ומעטים יותר בחנו גם מינים נכחדים. על מנת לבחון את הקצב האבולוציוני של מורפולוגיית הלפידוזאורים, בנינו את בסיס הנתונים הגדול ביותר שקיים כיום. בסיס נתונים זה כולל אורך ורוחב ראש, אורך גוף, אורכי גפיים, ואורך זנב, של 23,000 פרטים מ-2900 מינים, שמתוכם 240 נכחדו. לאחר טרנספורמציית לוג על נתוני המדידות בחנו את הקצב האבולוציוני של השינויים במורפולוגיה של לפידוזאורים, ואיפה בעץ הפילוגנטי ניתן למצוא שינוי בקצב האבולוציוני (האטה או האצה). הקצב האבולוציוני של הלפידוזאוריה בכללותה היה נמוך מהצפוי תחת תנועה בראונית. בנוסף, מצאנו האטה בקצבי השינוי המורפולוגיים בקבוצות Gekkota ו-Iguania. לעומת זאת, מצאנו האצה בקצבים בקרב Scincidae וה- Pythonomorpha (הקבוצה שכוללת מוזאסאורים ונחשים). נוסף לכך, בחנו את תפוצת המורפולוגיות השונות בין קשקשאים למחודקי ראש, באמצעות Principle Component Analysis, על מנת להסיק האם היית חפיפה גבוהה או נמוכה במורפולוגיה של קבוצת הקשקשאים ומחודקי ראש בכל תקופת המחקר (כיום הספנודון מקונן בתוך המרחב המורפולוגי של הקשקשאים), והאם המורפולוגיה של אחת הקבוצות בכללותה היתה מגוונת יותר מאשר של השניה. מצאנו שלאורך האבולוציה של קבוצות אלה בכללותה תפיסת המרחב המורפולוגי של מחודקי ראש היתה מקוננת בתוך זו של הקשקשאים כאשר תפסת המרחב המורפולוגי של מחודקי ראש היתה מקוננת בתוך זו של הקשקשאים תפסת המרחב הרבה יותר רחב.

### האבולוציה מתקדמת לעבר חברות מורכבות?

#### ממצאים מפתיעים מגישה חדשנית כמותית לחקר החברתיות

אוהד פלד, גיא בלוך, גילי גרינבאום  
המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים  
[ohad.peled@mail.huji.ac.il](mailto:ohad.peled@mail.huji.ac.il)

חרקים חברתיים מהווים מודל מצוי למחקרים השוואתיים אודות ההתפתחות של מורכבות חברתית מאחר והם מראים מגוון יוצא דופן של רמות ארגון חברתי. הגישה הנוכחית לחקר האבולוציה של חברות חרקים מבוססת על סיווג איכותני וסובלת ממגבלות משמעותיות: ראשית, גישה זו מניחה כי תכונות חברתיות מתפתחות יחד במקביל. הנחה זו עשויה לרמוז באורח מטעה כי האבולוציה של חברתיות מתקדמת במעלה סולם מורכבות צר. שנית, היא מבוססת על ההנחה שמינים קיימים מייצגים באופן אמין רמות חברתיות "פרימיטיביות", תפישה אשר אינה תואמת את הגישות האבולוציוניות המודרניות לתיאור התפתחות בעלי חיים. אנו פיתחנו גישה כמותית ומובלת-נתונים ("data-driven") המתבססת על מאגר מידע שנבנה על-ידי סקירת ספרות רחבה. מסד נתונים זה כולל 77 מיני דבורים ו-17 תכונות הקשורות למורכבות חברתית. השתמשנו בשיטות חישוביות מתקדמות וטכניקות פילוגנטיות על מנת להשוות ולאפיין רמות שונות של מורכבות חברתית ולהסיק את

התפתחותן האבולוציונית. זהו הניסיון הראשון מסוגו לתאר באופן מקיף חברות חרקים באמצעות מדדים כמותיים. טכניקת הורדת מימדים (dimension reduction) שביצענו סיווגה את מיני הדבורים לשלושה עד ארבעה פנוטיפים חברתיים עיקריים. שלושה שבטים מונופילטיים: דבורי בומבוס וקבוצה של דבורי-דבש ודבורים חסרות-עוקץ, היו מופרדים בבירור משאר הקבוצות הטקסונומיות אשר הראו מגוון חברתי פחות או יותר רציף – מאורח חיים יחידאי לחברות פשוטות. הפנוטיפים החברתיים אותם מצאתי אינם תואמים את הסיווג האיכותני הנפוץ עבור רמות החברתיות השונות. שחזור האבולוציה של רמת המורכבות החברתית העיד על עלייה משמעותית בענפים שהובילו להתפתחות דבורי הדבש, דבורי הבומבוס והדבורים חסרות העוקץ ותמך בתאוריית המעברים האבולוציוניים הגדולים ("The major transitions in evolution") המציעה שינוי בארגון הביולוגי של מינים אלה. המסלולים האבולוציוניים של הקבוצות הטקסונומיות הנותרות (דבורי עץ, הליקטידים ודבורי הסחלבים) היו גמישים בהרבה, דבר המרמז שעליות ברמת המורכבות החברתית אינן משקפות מעבר אל-חזור. התאמת מודלים המדמים תהליכים אבולוציוניים רחבים הציעה שארבעת הפנוטיפים החברתיים שהתגלו מהווים אסטרטגיות חיים מוצלחות. באופן כללי, עבודתי עומדת בניגוד להשקפה הנפוצה כיום לפיה מינים בעלי מורכבות חברתית נמוכה מייצגים שלבים פרימיטיביים בסולם החברתי.

#### כרומוזום חברתי קובע את השונות החברתית בנוטת השחורה

איל פריבמן, אפרנה לגימי, פנינה כהן, צי-צי לי, זאב פרנקל

החוג לביולוגיה אבולוציונית וחברתית, המכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה  
[eprivman@univ.haifa.ac.il](mailto:eprivman@univ.haifa.ac.il)

חרקים חברתיים מציגים מגוון של מבנים חברתיים. באוכלוסיות של הנוטת השחורה *Cataglyphis niger* ישנה שונות במבנה החברתי – במושבות במסוימות ישנה מלכה אחת, ובאחרות מספר מלכות. ערכנו סקירה גנומית כדי לבדוק אם ישנו בסיס גנטי לשונות זו. דגמנו 30 קינים מחוף תל ברוד, ואפיינו את הצורה החברתית בעזרת מבחנים התנהגותיים (תוקפנות) וגנטיים (קרבה גנטית). ריצפנו 20 דוגמאות מכל קן בעזרת השיטה restriction-site associated DNA sequencing (RADseq), שאפשרה לנו לזהות אלפי סמנים פולימורפיים. על סמך הנתונים הגנטיים זיהנו אזור באורך של כשמונה מיליון בסיסים על כרומוזום 2 המכיל הבדלים רבים בין שתי הצורות החברתיות. הדפוס הזה מעיד על כך שישנן שתי גרסאות שונות של הכרומוזום הזה שלא עוברות רקומבינציה בדומה לכרומוזומי מין (תופעה הנקראת supergene). התאחיזה בין סמנים לאורך הכרומוזום תומכת בהשערה זו. מנגנון גנטי דומה התגלה גם בשני סוגי נמלים אחרים שאין להם קרבה אבולוציונית לנוטת השחורה (*Formica & Solenopsis*) ולכן נראה שזאת תופעה שחוזרת שוב ושוב באבולוציה של מבנים חברתיים. בשני הסוגים הללו הכרומוזום החברתי פועל כגן אנוכי. בנוטת השחורה ישנה תאחיזה חזקה בין הכרומוזום החברתי לכרומוזום המיטוכונדריאלי, דבר המעיד על הורשה אימהית של הכרומוזום. תופעה זו לא נצפתה במינים האחרים, ואנחנו מחפשים את המנגנון האחראי לכך. אנו משערים שמנגנון זה קשור לאנוכיות הכרומוזום.

## למידה חברתית ואבולוציה של צייד שיתופי

יואב רם<sup>1</sup>, טליה בורופסקי<sup>2</sup>, מרקוס פלדמן<sup>2</sup>

1 - ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2 – המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת סטנפורד, קליפורניה 94305, ארה"ב

[yoavram@tauex.tau.ac.il](mailto:yoavram@tauex.tau.ac.il)

היתרון האבולוציוני של צייד שיתופי אינו ברור, למרות היותו נפוץ בזאבים, אריות וצבועים, וכן במינים מסוימים של לווייתנים ופרימטים. כאשר טורפים שיתופיים נדירים באוכלוסייה, הם יכולים להתמקד בטרף "גדול" – כזה שדורש צייד שיתופי מצד אחד, אך ניתן לחלוק מצד שני – וכך להימנע מתחרות על טרף "קטן", שניתן לצוד לבד וקשה לחלוק. עם זאת, טורף שיתופי בודד אינו יכול לתפוס טרף גדול לבדו ועלול לבזבז זמן ואנרגיה בחיפוש אחרי שותפים. למידה חברתית עשויה להפיץ את הצייד שיתופי באוכלוסייה וכך להקל על טורפים שיתופיים במציאת שותפים לצייד, אבל יש מלכוד: התחרות על טרף גדול תגבר. במחקר זה פיתחנו מודל מתמטי של טורף-נטרף קטן-נטרף גדול שבו הטורפים לומדים באמצעות למידה חברתית: הם יכולים ללמוד לצוד טרף קטן לבדם, או ללמוד צייד שיתופי כדי להתמקד בטרף גדול. הטורפים לומדים "אנכית" (מההורים) ו"אופקית" (מבני גילם). ניתוח מתמטי של המודל מראה כי אם ציידים שיתופיים הם נדירים, ובהיעדר למידה אופקית, צייד שיתופי אינו יכול להתפשט באוכלוסייה. לעומת זאת, שכיחות גבוהה של למידה אופקית, בשילוב עם תחרות עזה על טרף קטן, מאפשרים לצייד שיתופי להתפשט באוכלוסייה. אבל, צייד שיתופי יכול להתקבע באוכלוסיית הטורפים רק אם הטרף הגדול נמצא בשפע. תוצאות אלו מדגימות את החשיבות של למידה חברתית על מנת להסביר את האבולוציה של התנהגות חברתית, כמו צייד שיתופי, במקרים בהם גורמים אקולוגיים, כמו תחרות על טרף, אינם מספיקים כדי להסביר את התופעה.

## English session 2

### Work division in wild Damaraland mole-rats

Shay Rotics<sup>1</sup>, Tim Clutton-Brock<sup>1</sup>, Hanna Bensch<sup>2</sup>, Yehezkel Resheff<sup>3</sup>, Markus Zottl<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Cambridge, UK

<sup>2</sup> Linnaeus University, Kalmar, Sweden

<sup>3</sup> The Hebrew University of Jerusalem

[shay.rotics@mail.huji.ac.il](mailto:shay.rotics@mail.huji.ac.il)

Damaraland mole-rats (*Fukomys damarensis*) are singular cooperative breeders, living underground in sizeable family groups with a single breeding pair and non-breeding helpers that contribute to group tasks. It has been suggested that these mole-rats show behavioral contrasts between breeders and non-breeders and discrete functional castes among non-breeders, being exceptionally similar in social organization to eusocial insects (e.g. ants and termites). However, the mole-rats behaviour was studied mostly in captivity and it is unclear how their cooperative work (mainly digging) is divided among group members in the wild. Here, we use body acceleration loggers to study the underground behaviour in wild Damaraland mole-rat groups, and examine whether breeding individuals contribute less than non-breeders to cooperative behaviour and whether non-breeders are further divided into discrete, specialized castes that differ in

cooperative activities. We found that contrasts between breeders and non-breeders emerged with increases in group size, such that in large groups breeders spent less time in cooperative activities (mainly digging) and more time resting than non-breeders. Among non-breeders, we could not find an indication of separation into behaviourally distinct castes that differ in extent, or specialize in different forms, of cooperative behaviours. Our findings mark that Damaraland mole-rats have a unique work division among vertebrates that benefits the breeders, nevertheless, they hint that there are no caste differentiation among non-breeders so the similarity of mole-rat and social insect societies has likely been overestimated.

### **Anthropogenic habitat modification affects life history traits and fitness of a cooperative breeder**

Alejandro Alaman<sup>1</sup>, Enrique Casas<sup>2</sup>, Oded Keynan<sup>3</sup>, Manuel Arbelo<sup>2</sup>, Lee Koren<sup>1</sup>

1 - Goodman faculty of Life Science, Bar Ilan University, Ramat Gan, Israel

2 - Earth and Atmosphere Observation Group, University of La Laguna, Tenerife, Spain

3 - Dead Sea & Arava Science Center, Central Arava Branch, Hazeva, Israel

Landscape modification through human activity is faster than species adaptative processes. The unpredictability of changes challenges the adaptation to new environments. Therefore, modification of natural habitats can lead to an ecological trap through a maladaptive selection of lower-quality habitats over natural landscapes. Several studies have shown that cooperatively breeding species may be especially vulnerable to these processes leading to population declines. The aim of this study was to assess if the selection of anthropogenically modified habitats influences the fitness and life history traits of a cooperative breeder. We used data collected during a period of six years from a monitored population of Arabian babbler (*Argya squamiceps*) in the Sheizaf Nature Reserve (Arava Valley, Israel) to explore whether habitat selection affects breeding success and survival as well as group size, dispersal age, and dominance acquisition age. We found that groups living in modified habitats had more breeding attempts than those in natural habitats, but juvenile and adult survival in modified habitats were lower. Males living in modified habitats also dispersed and acquired dominance earlier than males from natural habitats. Our results suggest that modified habitats entail an ecological trap for Arabian babblers, which adjusts their life history traits as a response. My research helps to better understand the processes behind population decline and the adaptation of social and cooperative breeding species to a potential ecological trap.

### **The mystery of disappearing widow spiders**

Yael Lubin

Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University, Sede Boqer Campus, Midreshet Ben-Gurion 8499000

[lubin@bgu.ac.il](mailto:lubin@bgu.ac.il)

Nests of adult female desert widow spiders, *Latrodectus revivensis* and *L. pallidus*, are highly visible in the desert shrubland and preserve a complete record of individual productivity that can be monitored and compared over the years. During 1992-2000, a yearly survey was conducted of nests of *L. revivensis* in the Negev highlands near Sede Boqer, Israel. Two additional surveys were added in 2009 and 2015. We surveyed *L. revivensis* nests at the end of the reproductive season (December or January) and recorded the number of egg-sacs present in each. In 1994 nests of *L. pallidus* were added to the survey. A subset of *L. revivensis* nests was collected to analyze prey remains, and egg-sacs were opened to count the contents (eggshells or young). The abundance of *L. revivensis* declined sharply in 1994 and did not recover during the following years. There was a weak positive relationship between rainfall in the previous wet season and the number of nests (log-transformed) in the following reproductive season ( $r^2=0.306$ ), yet nest numbers did not increase in three years following above-average rainfall. There was no significant relationship between previous-season rainfall and the number of egg-sacs/nest, and only a weak positive relationship between rainfall and the number of prey/nest ( $r^2=0.095$ ). Spider abundance and productivity were unrelated to the number of prey. Furthermore, *L. pallidus* abundance did not explain the decline of *L. revivensis*. I propose an indirect effect of rainfall on spider abundance via predation risk.

### **Physiological adaptations in urban lizards**

Reut Vardi<sup>1</sup>, Shai Meiri<sup>1,2</sup>, Eran Levin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel*

<sup>2</sup>*The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel*

[reutvardi@gmail.com](mailto:reutvardi@gmail.com)

Urban environments offer dramatically different habitats for wildlife compared with natural environments. They present different levels of predation pressure, resource availability, anthropogenic night-light pollution, novel inter- and intraspecific interactions, and different micro-climates (e.g., urban heat islands). Such changes can drastically affect reptiles which may adapt their morphology and physiology to adapt to urban environments. We explored differences in metabolic rate, evaporative water loss, body length and body mass, in two lizard species individuals from urban habitats and nearby natural open areas. We found that urban starred agamas (*Laudakia vulgaris*) weigh less than their conspecifics from less disturbed areas, suggesting reduced food availability in the city. Turkish house geckos (*Hemidactylus turcicus*), however, did not show any size differences. Metabolic rates were similar in both habitats for both species, but urban geckos' water loss was significantly higher. This may suggest different compositions of epidermal lipids affecting the skin's resistance to evaporation. The different results for the diurnal agamas and the nocturnal gecko may suggest different



effects of the urban environment on lizards depending on their activity times. Overall, our results highlight different elements of the urban environment that might greatly affect reptiles and should be considered in unison. However, the differences between species urge caution in interpreting the results before the scope of the study is enlarged to other species (and perhaps, cities). With increasing urbanization worldwide and climate change, this knowledge can help us predict reptile species distribution and survival in light of future anthropogenic land use and climate change.

## התנהגות

**הרצאת יו"ר: קוו ואדיס: לאן הולך חקר התנהגות בעלי החיים (אתולוגיה)?**

דוד עילם, בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב  
[eilam@tauex.tau.ac.il](mailto:eilam@tauex.tau.ac.il)

הענקת פרס הנובל לניקולס טינברגן, קונרד לורנץ וקארל פון-פריש, מסמלת את לידתה של האתולוגיה, אשר בהכרזת הפרס הוגדרה כמדע חדש: "מחקר השוואתי של ההתנהגות". בניגוד להכרזה זו, חתני פרס הנובל לא הגדירו את האתולוגיה כמדע חדש אלא כענף של הפיסיולוגיה, שהיתה אז הענף היוקרתי של הביולוגיה. כך גם שייכו את האתולוגיה לביולוגיה ובידלו אותה מחקר ההתנהגות בפסיכולוגיה ששיגשג באותה עת בארצות הברית. עם זאת מעבר למושגי ואבני יסוד באתולוגיה כמו גירוי סימן, אינסטינקט, החתמה ותקופה קריטית, זוכי פרס הנובל לא הנחילו לאתולוגיה כלים אנאליטיים או כלים מחשבתיים-מחקריים, למעט אולי ארבעת תחומי המחקר האתולוגי שטבע טינברגן, תחומים שאינם יחודיים להתנהגות ונכונים כמעט לכל נושא בביולוגיה. כך החלה דעיכה שהובילה להיטמעות של חקר ההתנהגות בזרמים אחרים של הביולוגיה, כפי שמשקף שם של כתבי עת רבים בהם מופיעה המילה Behavior. את שקרה לאתולוגיה היטיב לתאר Wilson, אבי הסוציוביולוגיה, שקבע כי אקולוגיה ונירואתולוגיה נראים כחשובים יותר מחקר ההתנהגות כשלעצמה. Barlow, מחשובי האתולוגים בשנות השבעים טען כי ב 1989 הוכרזה האתולוגיה כ"מתה או לפחות רדומה". סיכם זאת ספר על התפתחות החשיבה המדעית בפסיכולוגיה, ובו נטען כי האתולוגיה מעולם לא הגשימה את מטרתה כמדע של מחקר השוואתי של ההתנהגות. נכון להיום נשלטת האתולוגיה מצד אחד על ידי האקולוגיה ההתנהגותית שמתמקדת באבולוציה של ההתנהגות והערך ההישרדותי שלה, ומכך גם מוגבלים מחקריה רק לחלק מארבעת תחומי היסוד שהיתווה טינברגן. מצד שני שולטת הנירואתולוגיה, בה ההתנהגות היא שחקן המשנה בניסיון להבין את מערכת העצבים. בצורה מרושעת ניתן לומר כי נירואתולוגיה הוא שם פחות אוורסיבי שבחרו לעצמם הנירוופיסיולוגים. בשנים האחרונות משגשג חקר היכולות הקוגניטיביות של בעלי חיים, Animal Cognition. תחום זה נשלט לפי שעה בעיקר על ידי פסיכולוגים, אך גדלה בו השפעתם של אתולוגים ויתכן כי הוא שישב את האתולוגיה אל המקום בו החלה. התשובה לשאלה "קוו-ואדיס" (לאן אתה הולך) הייתה: "אל אשר אני הולך אינך יכול ללכת אחרי עכשיו, אבל אחרי כן תלך" – כך כנראה גם האתולוגיה.

**פולס של אור בלילה ממסך התנהגויות תנועה וצרצור בצרצר השדה**

קרן לוי<sup>1</sup>, רוני עפרוני<sup>1</sup>, ענת ברנע<sup>2</sup>, אמיר אילי<sup>1</sup>

1 בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 6997801 תל אביב  
2 המחלקה למדעי הטבע והחיים, האוניברסיטה הפתוחה, 3498838 רעננה

מרבית בעלי החיים בטבע מסונכרנים למחזוריות היומית והעונתית של אור – חושך, ומסתייעים במחזוריות זו לתזמון וויסות מגוון תהליכים פנימיים וחיצוניים. לדוגמא, הצרצר הדו-כתמי *Gryllus bimaculatus* מצרצר (קורא לנקבות) מרדת החשכה ועד לאור ראשון. תאורה מלאכותית בלילה (Artificial Light at Night - ALAN) משפיעה על עוצמת התאורה הסביבתית וגם על ספקטרום האור וכתוצאה מכך עלולה לשבש את המחזוריות הטבעית של בעלי חיים החשופים ל-ALAN ולגרום לשינויים בדפוסי התנהגות. חשיפה ל-ALAN יכולה להשפיע על סנכרון בעלי החיים לסביבתם, או לייצר אפקט מיסוך, שמשנה זמנית את המקצב היממתי ללא שינוי השעון. מעט ידוע על השפעות אלו בחרקים בכלל ובחרקים ליליים בפרט. במחקר זה בחנו את ההשפעה של פולס של ALAN על התנהגות צרצור ותנועה בצרצר הדו-כתמי. בתא אקוסטי שאובזר בתאורה, במיקרופון להקלטת הצרצור, ובמצלמת מעקב לתיעוד תנועה, עקבנו בו זמנית אחר צרצור ותנועת הצרצורים. לאחר התנהגות רציפה של לפחות שלושה לילות בתנאי אור חושך (12:12), ניתן בלילה פולס של ALAN באחת מתוך שלוש עוצמות שונות: 2 lux, 5 lux, ו-40 lux. בחנו את תגובת הצרצורים לפולס בהשוואה לימים שקדמו לפולס ולימים שאחריו.

מצאנו שהתנהגות הצרצר תלויה בעוצמת התאורה של הפולס ובהתנהגות הנבדקת (צרצור או תנועה). ב 2-5 lux לא נצפה הבדל, אך בפולס של 40 lux מצאנו הבדל מובהק בשתי ההתנהגויות שנבדקו. בעוד שהצרצר הפסיק או הפחית את הצרצור בצורה מובהקת כתגובה לאור (מיסוך (masking) שלילי, Repeated Measures ANOVA,  $p=0.03$ ), התנהגות התנועה עלתה באופן מובהק (מיסוך חיובי, Repeated Measures ANOVA,  $p=0.02$ ) כתגובה לאותה תאורה. התוצאות מראות את השפעת ALAN על התנהגות הצרצר הדו כתמי ומדגישות שאותה עוצמת תאורה יכולה לעורר באותו פרט בו זמנית תגובות הפוכות בהתנהגויות שונות. ממצאים אלו מחדדים את הצורך במחקרים נוספים על ההשפעה של עוצמות שונות של אור בלילה על התנהגויות שונות בבעלי חיים. בנוסף, מחקר זה מדגיש את הסיכון שמהווה ALAN, גם בעוצמות נמוכות, על התנהגויות החשובות לשרידות בעלי חיים ולשימור המגוון הביולוגי.

### אין סודות בחברה: כיצד עובר מידע על משאבים חדשים בין עטלפי פירות בטבע?

עמנואל לוריא<sup>1</sup>, תומר שמאי<sup>1</sup>, רן נתן<sup>1</sup>

1. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות; האוניברסיטה העברית, ירושלים.  
[emm.lourie@gmail.com](mailto:emm.lourie@gmail.com)

בעלי חיים בטבע מתמודדים עם רמות שונות של אי וודאות באשר למיקום ותזמון משאבי מזון. עבור מינים החיים בקבוצות, העברת מידע תוך-קבוצתית מצמצמת אי וודאות ואף נחשבת למנגנון מוביל להסבר הופעתם של מבנים חברתיים מלכתחילה. עטלפי פירות (*Rousettus aegyptiacus*) ניזונים ממגוון רחב של עצי פרי, כולם צפויים במרחב, אבל חלקם בלתי צפויים בזמן עד כדי 1-8 מחזורי יבול בשנה. האתגר הכרוך בחיפוש עצמי אחר מזון בלתי צפוי, יחד עם מפגשים תדירים של עשרות עטלפים בעצים ובמערות הלינה, מצביעים על הצורך וההזדמנות לשתף מידע, אך התופעה טרם נחקרה אמפירית. במחקר זה נבחנו שני מנגנונים עיקריים להעברת מידע: (1) אתר הלינה כ"מרכז מידע", לפיו ביקור בעץ פרי חדש נובע מחשיפה לסיגנל ריח במערה. ו-(2) "הגברה מקומית", בה עטלף מבקר בעץ חדש בעקבות האזנה לפעילותם של פרטים אחרים על עצים לאורך מסלול תעופתו. לשם כך, נעשו מניפולציות בשדה ומעקב ברזולוציה גבוהה (כל 2-8 שניות) אחר תנועתם של עטלפי

בר באמצעות מערכת ATLAS. העברת מידע במערה נבחנה ע"י מריחה של עטלפים בפירות של פיקוס השקמה (*Ficus sycomorus*), מין בלתי סדיר בהבשלתו ונדיר בשטח, בזמן שאינו נותן פירות. בתום הלילה עטלפים נושאי ריח הוחזרו למערה והתבצע מעקב אחר עטלפים שמושדרו מראש ולא נחשפו קדם לכן לריח. הגברה מקומית נבחנה על ידי השמעת הקלטות של עטלפים על עצים ללא פירות, ובחינת שינויים במסלולם של עטלפים ממושדרים. תוצאות הניסויים מצביעות על שימוש בשני המנגנונים, ומהווים עדות אמפירית ראשונה מסוגה להעברת מידע בעטלפי פירות: כ- 40% מהפרטים שנחשפו לריח ביקרו בשקמה הריקה במהלך שני הלילות העוקבים למניפולציה, אחוז גבוה באופן מובהק מהצפוי תחת תנאים שגורתיים. גם הגברה מקומית גרמה לביקורים בעץ הריק עבור חלק מהפרטים, אולי כאלה עם נטייה מוגברת לאקספלורציה. מחקר זה מדגיש את חשיבות מנגנוני העברת מידע לצמצום אי-וודאות סביבתית, ומראה את הפוטנציאל המתודולוגי בשימוש בנתוני תנועה מפורטים וניסויי שדה בכדי לבחון שאלות יסוד באקולוגיה התנהגותית.

### השפעת מגבלת זמן על התפתחות התעופה לפני הנדידה הראשונה ברחמים (*Neophron percnopterus*)

רון אפרת<sup>1</sup>, אנה ג. הרטל<sup>2,3</sup>, קורין רוניקוב<sup>4</sup>, ניר ספיר<sup>4</sup>, תומאס מולר<sup>2,5</sup>, עודד ברגר-טל<sup>1</sup>

- 1 – אוניברסיטת בן-גוריון, קמפוס שדה-בוקר, המחלקה לאקולוגיה מדברית
  - 2 – Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre, Frankfurt (Main), Germany
  - 3 – Department of Biology, Ludwig-Maximilians University of Munich, Germany
  - 4 – אוניברסיטת חיפה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית
  - 5 – Department of Biological Sciences, Goethe University Frankfurt, Germany
- [ronef@post.bgu.ac.il](mailto:ronef@post.bgu.ac.il)

עלי חיים בשלבי חייהם הראשונים צריכים לרכוש יכולות חדשות על מנת לשפר את השרידות והכשירות שלהם. אמנם, במקרים רבים תקופת הזמן בה מתאפשרת למידה של כישורים שונים מוגבלת על-ידי גורמים סביבתיים. דוגמה לגורם סביבתי כזה הוא שינוי מזג-אוויר עונתי אשר מעודד נדידה. עבור ציפורים נודדות, שינוי זה מתרחש לרוב זמן מועט לאחר פריחתם מהקן ותעופתם הראשונה, ולכן הוא מגביל את הזמן הזמין להן ללמידת כישורים כגון תעופה או מציאת מזון עצמאית.

במחקר זה, בחנו כיצד מתפתחים כישורי התעופה של רחמים (*Neophron percnopterus*) לפני הנדידה וכיצד משפיע משך הזמן שבין התעופה הראשונה לנדידה הראשונה על התפתחות זו. לשם כך, השתמשנו במשדרי GPS באמצעותם מדדנו את מרחק התעופה היומי המקסימלי עבור שתי קבוצות של רחמים, אשר נבדלו בזמן שעבר מתעופתם הראשונה ועד הנדידה הראשונה שלהם. הקבוצה הראשונה כללה רחמים אשר בקעו בטבע ונדדו באופן טבעי מספר שבועות לאחר התעופה הראשונה שלהם, בעוד הקבוצה השנייה כללה רחמים שבקעו בשבי בגרעין רביה ממנו שוחררו בגיל מאוחר וביצעו את תעופתם הראשונה 3-8 חודשים לפני הנדידה הראשונה.

מצאנו כי בעוד שתי הקבוצות הגיעו לאותו מרחק תעופה לפני הנדידה הראשונה שלהם, הזמן שלקח לרחמים להגיע למרחק תעופה זה וצורת עקומת השיפור עד להגעה למרחק זה היו שונים בין הקבוצות. תחת מגבלת זמן, הרחמים שבקעו בטבע הגדילו את מרחק התעופה המקסימלי היומי שלהם בצורה מעריכית. לעומתם, כאשר מגבלת הזמן הוסרה, לרחמים שבקעו בשבי לקח זמן רב יותר להגדיל את מרחק התעופה היומי, והשונויות בין הפרטים בצורת עקומת השיפור ובקצב השיפור הייתה גבוהה בקבוצה זו. מתוצאות אלה ניתן ללמוד כי הסרה של אילוצי זמן הנובעים מגורמים

סביבתיים טבעיים יכולה להשפיע על קצב רכישת כישורים ולהוביל לשונות בין פרטים, שינויים שיכולים בהמשך להשפיע על הכשירות של בעלי החיים.

## הפרדה רבייתית בין שני מופעי צבע של סלעית לבנת כנף (*Oenanthe lugens*)

רועי כהן<sup>1</sup>, יוסף כיאט<sup>2</sup> רועי דור<sup>3</sup>

1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2 – Field Museum of Natural History, Chicago, IL

3 – המחלקה למדעי הטבע והחיים, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה 4353701

[roeicohen1@mail.tau.ac.il](mailto:roeicohen1@mail.tau.ac.il)

סלעית לבנת כנף (*Oenanthe lugens*) היא מין של ציפור שיר ממשפחת החטפיתיים, המאכלסת בתי גידול מדבריים באזורים סלעיים. במדבר הבזלת בצפון מזרח ירדן ודרום סוריה ישנה אוכלוסייה ייחודית של סלעיות לבנת כנף המאופיינת במופע שחור, השונה מהאוכלוסייה הנפוצה באזור המזרח התיכון (*O. l. lugens*). לה מופע בהיר, האופייני למין. בעקבות התפוצה האלופטרית שלה, בית הגידול הייחודי, והשונות בצבע התעורר דיון לגבי הסטטוס הטקסונומי של אוכלוסייה זו. שינויים אלו הובילו לתיאורה כתת מין (*O. l. warriae*) ולאחר מכן כמין (*O. warriae*). למרות השונות בצבע הנצות בין האוכלוסיות, אנליזות מולקולריות מראות שאין הבדל גנטי בין המופעים. במטרה לבחון את רמת הבידוד הרבייתי בין שני מופעי הצבע של סלעית לבנת כנף, ביצענו ניסוי התנהגותי ובנוסף הרחבנו את האנליזה המולקולרית לבחינת ההבדל הגנטי בין המופעים. איתרנו טריטוריות של זוגות מקננים בעונת הרבייה באזור הר הנגב. לכדנו וטיבענו פרטים בטבעות צבעוניות לזיהוי אינדיבידואלי בניסוי ההתנהגותי וכן נלקחו דגימות דם לאנליזות מולקולריות. בניסוי ההתנהגותי בחנו את תגובת הפרטים הטריטוריאליים לבובות דמה שונות: 1) סלעית לבנת כנף מהמופע הבהיר, 2) מהמופע הכהה ו-3) בובת סלעית שלא קיימת (ביקורת). התנהגות הסלעיות תועדה בווידאו ונרשמה סוג ההתנהגות, משך זמן השהיה, מספר המעופים והמרחק מבובת הדמה. תוצאות הניסוי ההתנהגותי מצביעות על כך שהפרטים הטריטוריאליים הגיבו יותר לבובות מהמופע הבהיר, הדומה להן, לעומת בובות מהמופע הכהה או לסלעית שאינה קיימת (זמן שהייה ארוך יותר, מרחק המינימלי קרוב יותר וכמות תעופות רבות יותר ליד הבובה), אך התוצאות לא היו מובהקות מבחינה סטטיסטית. בנוסף, מצאנו שהוספת פרטים לניתוח הגנטי, לא מצביעה על הפרדה גנטית בין שני מופעי הצבע. ממצאים אלו אינם מצביעים על כך שקיים בידוד רבייתי בין שני המופעים של סלעית לבנת כנף. עם זאת, מחקר התנהגותי נוסף באוכלוסיות נוספות של סלעית לבנת כנף, בחינה של תכונות נוספות כמו קולות וניתוח מולקולרי נרחב יותר דרושים על מנת לבחון את הבידוד הרבייתי בין שני המופעים.

### שמירת טבע בדגש תנועה

**הרצאת יו"ר: משבר האקלים כבר כאן, איך נערכים? הפורטל הלאומי להערכות לשינוי אקלים**

נגה קורנפלד-שור

**BATScan: מזהה עטלפים אוטומטי למכ"ם חושף לראשונה דפוסי נדידה של עטלפים**

יובל וורבר<sup>1</sup>, הדר סקסטין<sup>2</sup>, ניר ספיר<sup>1</sup>, יוסי יובל<sup>2</sup>

1- החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

2- בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

[gmail.com@Yuvalwerber90](mailto:gmail.com@Yuvalwerber90)

בשנים האחרונות השימוש במכ"ם לחקר בעלי חיים אוויריים איפשר לענות על שאלות אקולוגיות בסיסיות בזמן ובמרחב בפירוט חסר תקדים. יחד עם זאת, עד כה טרם ניתן היה להפריד בין החזרי מכ"ם מציפורים ומעטלפים, ובכך הוגבלה מאוד האפשרות לבחינת השפע, התפוצה והתנועה של

עטלפים והשלכותיהם היישומיות הנוגעות להאבקה, הפצת זרעים ושמירת טבע. כתוצאה מכך, הידע שלנו על קבוצה חשובה זו של יונקים מוגבל מאוד. במסגרת פרויקט מחקר זה, פיתחנו את ה-BATScan שהינו המסווג הראשון שפותח אי פעם לזיהוי עטלפים במידע מכ"מי. מסווג זה מבוסס בינה מלאכותית ונבנה תוך שימוש במאגר מידע ייחודי שנאסף ע"י מכ"ם אנכי שהוצב במוקד מחקרי החולה, בסמוך לאגמון החולה. תהליך איסוף המידע ובניית המסווג נעשו על בסיס מידע שנאסף בתקופה בה הפעילות האווירית של ציפורים בלילה היא מינימלית, בשילוב סינונים מבוססי צורה ותנועה. תצפיות עטלפים בודדו על בסיס זמני פעילות, ביומכאניקה של תנועת כנפיים וגודל. BATScan מגיע לרמות דיוק גבוהות (מעל 90%) ועבר בהצלחה סדרת ולידציות חיצוניות. מסווג זה שימש ליצירה של מסד נתונים ייחודי בעולם של כ-60,000 עטלפים אשר נאסף באמצעות שימוש במכ"מים האנכיים שהוצבו בעשרה מקומות שונים בארץ לאורך שבע השנים האחרונות. מסד נתונים זה מציג לראשונה בעולם דפוס תנועה מלא של עטלפים לאורך כל חודשי השנה. מצאנו כי היקף נדידת העטלפים מהווה כ- 25%-10 מהיקף נדידת ציפורי השיר בישראל וכן שלנדידת העטלפים יש פנולוגיה שונה מנדידת הציפורים. נדידת העטלפים מתחילה מאוחר יותר ביחס לנדידת הציפורים בשתי עונות הנדידה, וכן שעונות הנדידה קצרות יותר ביחס לציפורים. בנוסף נצפה כי טווח הגבהים בו עטלפים נודדים (200-600 מטר מעל פני הקרקע) צר יותר מטווח הנדידה של ציפורי שיר (1,000-100 מטר מעל פני הקרקע). יישום מסווג העטלפים שפותח במסגרת פרויקט זה על נתוני מכ"ם מאתרים נוספים בעולם צפוי לייצר מסד נתונים עולמי ובכך לחולל מהפכה בהבנתנו את האקולוגיה האווירית של קבוצה זו.

#### ניטור תנועת בע"ח ככלי לבחינת התפקוד של מסדרונות אקולוגיים באזורים חקלאיים

מיכל הנדל<sup>1,2</sup>, אסף שוורץ<sup>1</sup>, אור שפיגל<sup>2</sup>

1. הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

2. בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

[michalhandel@gmail.com](mailto:michalhandel@gmail.com)

קיטוע של בתי גידול הוא אחד האיומים המרכזיים על המגוון הביולוגי ושירותי המערכת האקולוגית. מסדרונות אקולוגיים המאפשרים תנועת בע"ח וצמחים הם אחד האמצעים המרכזיים לצמצום השפעות הקיטוע ולשיפור הקישוריות והמגוון. למרות ההכרה בחשיבותם, קיים מחסור בידע אמפירי על תנועת בעלי חיים במסדרונות ועל האופן בו הפעילות האנושית בשטחים אלו, שהינם ברובם חקלאיים, מעודדת או מונעת תנועת מינים שונים. מחקר זה נועד לבחון כיצד מאפייני הסביבה והממשק החקלאי משפיעים על תנועת מינים במרחב עמק חרוד המאופיין בחקלאות אינטנסיבית ומשמש כמסדרון אקולוגי מקומי וארצי. השתמשנו במערכת מעקב חדשנית (ATLAS) המאפשרת מעקב אחר עשרות פרטים בו זמנית, באיכות ותדירות (איכון פעם ב-8 שניות) גבוהים ביותר במטרה לבחון כיצד 157 פרטים המשתייכים ל-16 מיני ציפורים משתמשים ביחידות האגר-אקולוגיות (למשל, שדה, מטע שולי שדות) לתנועה במרחב. בסיס הנתונים כלל למעלה מ-10,000 ימי מעקב ומעל ל-57 מיליון איכוני מיקום והניתוחים הראו כי מינים שונים נבדלים מהותית במאפייני תנועתם הן במדדי התנועה כגון מהירות ומרחק התנועה היומי והן בהעדפות בית הגידול שלהם. לדוגמא, נמצא כי בולבול צהוב שת (*Pycnonotus xanthopygos*) ונקר סורי (*Dendrocopos*) נמנעו באופן מובהק מתעופה וחצייה של שדות מעובדים והשתמשו במשארי טבע בשולי השדות, הנחלים והשבילים החקלאיים בכדי לנוע במרחב. לעומתם, התנועה של מינים אחרים כגון ירקון (*Chloris chloris*) ובז מצוי (*Falco tinnunculus*) הוגבלה פחות על ידי גידול מסוים והם

לא היססו לחצות שדות, ולכן צפויים להיות רגישים פחות להרכב המסדרון. בשונה מהשדות המעובדים, הפרדסים והמטעים שימשו לתנועה של מספר מינים ובכך גידולים אלה בעזרת תכנון נכון, עשויים לחזק את הקישוריות במרחב למיני יעד. בנוסף, למרות שכבישים לא אמורים להוות מחסום עבור למינים מעופפים- מצאנו שמרבית המינים נמנעו מכבישים ראשיים (חצייה ושהייה בקרבתם). ממצאי המחקר מדגימים כיצד אלמנטים שונים במרחב האנושי-חקלאי עשויים לתפקד כמחסום או גורם מעודד של תנועה של מינים ספציפיים ואת היתרון של איסוף נתוני תנועה ברזולוציה גבוהה בכדי לשפר את התכנון והניהול של מסדרונות אקולוגיים יעילים המתבססים על שטחים חקלאיים.

### **זיהוי אוטומטי של התנהגויות מתוך נתוני משדור ככלי לשמירת טבע ומעקב בנשר מקראי**

גדעון ועדיה<sup>1</sup>, טל אגסי<sup>2</sup>, נילי אנגליסטר<sup>1</sup>, מרתה אקאסיו<sup>1</sup>, מוני שחר<sup>2</sup>, אור שפיגל<sup>1</sup>

1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

2- המרכז לבינה מלאכותית ומדעי הנתונים, אוניברסיטת תל אביב

[Randomdude18@gmail.com](mailto:Randomdude18@gmail.com)

בעקבות שינויים אנתרופוגניים מינים רבים הובאו לסכנת הכחדה ונדרשת התערבות ממשקית בהגנה ובאישוש אוכלוסיותיהן. הטמעה של טכנולוגיות חדשות לאיסוף נתונים אודות ההתנהגות והאקולוגיה של מינים אלו עשויה לסייע במאמצי השימור במערכות רבות. נשרים הינם אוכלי-נבלות עם טווחי שיטוט נרחבים ומהווים דוגמא לקבוצה בה מינים רבים נפגעים משמעותית מפיתוח ופעילות אנושית. בישראל הרעלות ופגיעות נוספות הביאו את אוכלוסיית הנשר המקראי (*Gyps fulvus*) לסכנת הכחדה חמורה. ועל כן, קיימת תוכנית ממשק-אקטיבי אינטנסיבית הכוללת מערכת התראת נחיתות באזורים חשודים בזמן-אמת. על מנת להגן על מינים אלו ישנה חשיבות רבה באפיון ההתנהגות ואתרי שיחור המזון שלהם. עם זאת, זיהוי אירועי אכילה הינו מאתגר עקב הניידות הגבוהה במינים אלו. במחקר זה אנו שואפים להתמודד עם אתגר זה ע"י פיתוח כלי אוטומטי ואמין לזיהוי התנהגויות שונות מתוך נתוני משדור. לצורך כך משדרנו 46 נשרים מקראיים במשדרי GPS/GSM עם מד-תאוצה (Accelerometer) תלת-צירי. לאחר מכן, אימנו אלגוריתם למידת-מכונה מסוג Random-forest בעזרת נתונים מ-34 פרטים שונים (14 מהשבי, 20 מהבר) לסווג את מדידות התאוצה לאחת משש קטגוריות התנהגות (אכילה, דאייה, נפנוף, שכיבה, עמידה ו"קרקע-שונות"). אימתנו את ביצועי האלגוריתם ע"י חלוקת בסיס-הנתונים לאימון/מבחן, כמו גם אל מול נתוני GPS מנשרים בטבע. לאחר ביסוס יכולות הסיווג של האלגוריתם, בחנו הבדלים בהתנהגות האכילה של 21 נשרים מקבוצות גיל שונות (צעיר, תת-בוגר, בוגר). מצאנו כי נשרים צעירים משקיעים 111% יותר זמן באכילה מבוגרים, וכי ההבדל נובע מתדירות גבוהה יותר של אירועי אכילה (כל יום וחצי לעומת כל שלושה) ולא מאירועי אכילה ממושכים יותר. תוצאות אלו מעידות על פוטנציאל גבוה יותר להרעלות בנשרים צעירים, ומצביעות על דרכי ייעול אפשריות לממשק ההאכלה המיושם כיום (לדוגמא שינוי תדירות ממשק האכלה עונתי בהתאם לנוכחות הצעירים). בנוסף להיותו כלי מחקר, זיהוי אוטומטי של התנהגות בעזרת מדי-תאוצה צפוי לתרום גם לשיפור מערכת ההתראות ע"י הגברת האמינות והרגישות של ההתראות וצמצום התראות-סרק. יכולות אלו מדגימות את הפוטנציאל של גישות למידת-מכונה וזיהוי התנהגות בעזרת מדי-תאוצה ככלי לשמירת טבע מעשית במגוון מערכות.

## השפעת תחנות האכלה על טווח התנועה של פרחוני רחמים

קורין זניקוב<sup>1</sup>, רון אפרת<sup>2</sup>, עודד ברגר-טל<sup>2</sup>, ניר ספיר<sup>1</sup>  
1- החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה  
2- המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה-בוקר, באר שבע  
[nirok187@gmail.com](mailto:nirok187@gmail.com)

הרחם הינו עוף דורס אשר אוכלוסייתו הצטמצמה בצורה ניכרת בעשורים האחרונים, וכיום מוגדר כמין בסכנת הכחדה (EN) בעולם ובסכנת הכחדה חמורה (CR) בישראל עם שיעורי תמותה גבוהים במיוחד בשנות החיים הראשונות. כחלק מפעולות השימור הנעשות בארץ, רשות הטבע והגנים מפעילה תחנות האכלה משלימות עבור עופות אוכלי נבלות, שמטרתן להגביר את זמינות המזון הנקי מרעלים. תדירות אספקת הפגרים משתנה בין התחנות, אמנם השפעת קצבי אספקת המזון השונים על אוכלוסיית הרחמים המקננת בישראל מעולם לא נבחנה. מטרת המחקר הייתה לבחון האם וכיצד משטר ההאכלה בתחנות משפיע על טווח התנועה של רחמים מרגע פריחתם מהקן ועד יציאתם לנדידה. המחקר התמקד בדרום הארץ והאזורים הגיאוגרפים בהם תחנות האכלה סווגו לשלוש קטגוריות בהתאם לתדירות אספקת המזון באזור. באמצעות נתוני תנועה שנאספו ממשדרי GPS אשר נרתמו לרחמים בעודם בקן, בחנו את השפעת המצאות הקן בקרבת כל אחת משלוש קטגוריות אספקת המזון על תנועת הגוזלים לאחר הפריחה מהקן. כמצופה, מצאנו כי רחמים משלושת הקבוצות הגדילו בהדרגה את טווח תעופתם לאחר הפריחה ולפני נדידתם הראשונה. בנוסף לכך, מצאנו כי רחמים שבקעו באזור עם משטר האכלה תדיר וקבוע, הציגו פחות שונות בטווח תעופתם והרחיקו פחות מאזור בקיעתם לצד שימוש נרחב יותר בתחנות האכלה, בהשוואה לרחמים שבקעו באזורים עם תדירות האכלה נמוכה יותר ופחות סדירה. יתרה מזו, רחמים שבקעו באזור עם משטר האכלה תדיר וקבוע השתמשו רק בתחנות שבאזור בקיעתם לעומת הרחמים משאר האזורים אשר לא הראו שימוש חדוגני בתחנות שבאזורים. יחד עם זאת, מצאנו כי לאורך השבוע שלוש קבוצות הגוזלים לא הראו הבדל במרחק המצטבר שעפו. תוצאות אלה מראות כי לאופן הממשק של תחנות האכלה המשלימות יש השפעה על התנועה של רחמים במרחב, השפעה בעלת השלכות אפשריות על רחמים צעירים בתקופה קריטית בחייהם, התקופה שלאחר הפריחה עד לנדידתם הראשונה.

## אקולוגיה

חברים או לא? על הקשר שבין עקרב-נמלים הירדן (*Birulatus israelensis*) לנמלת-הקציר השחורה *Messor ebeninus*.

יורם צביק<sup>1,2,3</sup>, דרור הבלנה<sup>2</sup>, אפרת גביש-רגב<sup>1</sup>

1 - אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, קריית אדמונד י. ספרא, ירושלים, 9190401

2 - המחלקה לאקולוגיה אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, קריית אדמונד י. ספרא, ירושלים, 9190401

3 - המעבדה לחקר עקרבי ישראל, עמותת דוכיפת לצפרות ואקולוגיה, ירוחם, 8051875  
[Yzvik65@gmail.com](mailto:Yzvik65@gmail.com)

קשר סימביוטי בין נמלים לאורגניזם אחר, מירמקופיליה, הינו תופעה יוצאת דופן הדורשת התאמות מיוחדות על-מנת לשרוד את תוקפנות הנמלים. בחיפושי אחר העקרב הנדיר, עקרב-נמלים הירדן (*Birulatus israelensis*, Lourenço, 2002), מצאתי שמין זה חי בסמיכות לנמלת-הקציר השחורה (*Messor ebeninus*, Santschi, 1927). מערכת יחסים סימביוטית בין עקרב לנמלים מעולם לא



תועדה או נחקרה בעבר. בכדי לתת מענה לפערי הידע באשר ליחסי גומלין אלו, חקרנו את התפוצה ואורח החיים של עקרב מיוחד זה.

בסקר שדה מקיף, אספנו נתונים על נוכחות או היעדרות העקרבים בקיני נמלת הקציר. עקרב-נמלים הירדן נמצא רק בקיני נמלת-הקציר השחורה או בסמוך מאוד אליהם. תפוצת העקרב הוגבלה לתנאי בית-גידול ואקלים מסוימים בתוך תפוצתה, הרחבה יותר, של נמלת-הקציר השחורה. באמצעות ניסוי האכלה במעבדה, מצאנו שהעקרבים נוטים לטרוף זחלי נמלים יותר מאשר סוגי טרף אחרים, מה שמרמז על אפשרות לקשר טפילי. לבסוף, באמצעות ניסוי שדה נרחב, גילינו שהנמלים הפגינו יותר אגרסיביות כלפי עקרבים מקינים זרים מאשר לעקרבים מהקן שלהן. עם זאת, נמלים הפגינו פחות אגרסיביות כלפי עקרבים שהורחקו מהקן למספר שבועות מאשר לאלו שהורחקו מהקן לשעות ספורות. ניסוי השדה, אפשר לנו לתאר את מהלכי ההתנהגות של העקרב, בניסיון למתן את תוקפנות הנמלים. מחקר זה הוא הראשון לחשוף היבטים של קשר אובליגטורי בין עקרבים לנמלים, לצד שורת התאמות והתנהגויות ייחודיות של העקרב.

### **העדפות התיישבות של פלנולות (לרות) של החוטית הנודדת על משטחים טבעיים ומלאכותיים**

הילה דרור, דרור אנג'ל, נעה צוקרמן

החוג לציויליזציות ימיות, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל, חיפה, 3498838  
[hila.dror@gmail.com](mailto:hila.dror@gmail.com)

נחלים של המדוזה חוטית נודדת החלו להופיע לאורך חופי הים התיכון של ישראל בשנות ה-70 ומאז גורמים נזקים בריאותיים, כלכליים ואקולוגיים לתיירות, לענף הדיג ולמתקנים חופיים. מעגל החיים של החוטית הנודדת מורכב מכמה שלבים: המדוזה, המתרבה ברביה מינית, משחררת תאי מין למים, שם מתרחשת ההפריה ונוצרת פלנולה (לרווה) שוחה, המחפשת מצע להתיישבות. לאחר ההתיישבות, הפלנולה עוברת מטמורפוזה לפוליפ, המתרבה בצורה א-מינית ומשחרר מדוזות צעירות למים בכל עונה. כך, הצלחת השלבים הלוויליים והבנתיים קריטית לגידול באוכלוסיית המדוזות הבוגרות. בסביבה הימית מצע קשיח פנוי להתיישבות הוא מצרך נדיר המהווה גורם מגביל. בניה מואצת של מתקנים ימיים כגון מרינות, אסדות, תחנות כוח והתפלה וכלובי דגים גורמת לגידול משמעותי במצעים מלאכותיים פנויים להתיישבות ויכולה להוביל להגברת נחילי המדוזות. ידע לגבי הביולוגיה והאקולוגיה של החוטית הנודדת מצומצם וכמעט ולא נבדקה הצלחת ההתיישבות של הפלנולה. הצלחנו, בפעם הראשונה, להפיק כמות מספיקה של פלנולות כדי לבחון את העדפות ההתיישבות שלהן על משטחים שונים. 1100 פלנולות הוכנסו לכל אחד מן המכלים המכילים מי-ים ובהם תלויים ארבעה משטחי התיישבות שונים: בטון, PVC, צדפה וסלע כורכר בגודל דומה (22x סמ'). שכיחות הפוליפים, מיקומם ומצבם ההתפתחותי (צעיר / בוגר) נבדקו פעם בשבוע לאורך חודש. השאלות שנבדקו הן: (1) האם קיימת העדפת התיישבות על משטחים מלאכותיים לעומת משטחים טבעיים? (2) האם קיימת העדפת התיישבות על צד מסוים של המצע (עליון, תחתון, צד)? (3) האם יש הבדל בהתפתחות של הפוליפים על המשטחים השונים?

נמצא שפלנולות התיישבו ראשית על המשטחים המלאכותיים (בטון וPVC) אך לאחר זמן תמותת פוליפים על המשטחים המלאכותיים ועלייה בהתיישבות על המשטחים הטבעיים הביאה לכך שלא היה הבדל משמעותי בשכיחות הפוליפים הבוגרים על המשטחים השונים. בנוסף, רוב מוחלט של ההתיישבות היה על הצד התחתון של המשטחים. אנו לומדים כי למרות העדפה ברורה של הפלנולות להתיישבות על משטחים מלאכותיים, השפעת הגידול בכמות המשטחים המלאכותיים בים על

אוכלוסיית המדוזות פחותה מהמצופה בשל תמותה משמעותית של פוליפים על המשטחים המלאכותיים.

## השפעת סיכון טריפה על התפקוד הטרופי של שלושה מיני איזופודים בעלי אסטרטגיות הגנה שונות.

גדעון סמט ודרור הבלנה

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים  
[gideon.szamet@mail.huji.ac.il](mailto:gideon.szamet@mail.huji.ac.il)

על פי התאוריה המקובלת כיום, תגובות סטרס פיזיולוגיות לסיכון טריפה צפויות להגביר את חילוף החומרים של הטרף ולשנות את דרישות התזונה שלו לצריכה מוגברת של מזון עתיר אנרגיה ובעל פחות חלבונים. עם זאת, תגובות הטרף לסיכון טריפה משלבות לרוב גם דרכי התגוננות התנהגותיות ומורפולוגיות, אשר עשויות להוביל לדרישות תזונתיות מאוד שונות. באמצעות ניסוי מעבדה עם מזון מלאכותי, בחנו כיצד סיכון טריפה מהעכביש צלובניב (*Dysdera westringi*) משפיע על התזונה של שלושה מיני איזופודים יבשתיים הנבדלים זה מזה באסטרטגיות ההגנתיות שלהם: טחבית זריזה (*Porcellionides pruinosus*), מין המאופיין בשלד חיצוני רך מאוד ותנועה זריזה אשר מתגונן מטורפים בעיקר באמצעות בריחה מהירה; כדררון השפלה (*vulgare Armadillidium*), מין בעל שלד חיצוני קשיח מאוד, המסתמך עליו ועל יכולתו להתכדרר כהגנה מפני טורפים; ו - טחבית אפורה (*Porcellio laevis*), מין המשתמש באסטרטגיית הגנה מעורבת. מצאנו כי תחת סיכון טריפה כדררון השפלה אוכל פחות, צורך פחות סידן וניזון ממזון המכיל אחוז יחסי נמוך יותר של סוכרים. המין טחבית האפורה, לעומת זאת, צרך באופן יחסי יותר סוכרים תחת סיכון טריפה בתחילת הניסוי, ושינה בהדרגתיות את הרכב מזונו כך שהפך דומה לקבוצת הביקורת. בנוסף נראתה מגמה לצריכה מופחתת של סידן תחת סיכון. הטחבית הזריזה לא הראתה שינויים בצריכת מזון. תוצאות אלו מצביעות על כך שהשינוי התזונתי של הנטרף כתגובה לסיכון טריפה תלוי באסטרטגיית ההגנה של הנטרף. לשינוי תזונתי זה ייתכנו השפעות מרחיקות לכת על תהליכים אקוסיסטמיים כגון מחזור חומרים וייצרנות ראשונית. מצאנו כי במערכות בהן חיו האיזופודים תחת סיכון טריפה חלה האצה משמעותית בקצב פירוק החומר האורגני על ידי החברה המיקרוביאלית בקרקע ללא קשר למין האיזופוד. מחקר זה מעיד על הצורך בהבנה מנגנונית של אסטרטגיית ההגנה מטורף בנסיון לחזות כיצד עלייה בסיכון הטריפה תשפיע על דיאטת הנטרף ועל ידי כך תקבע את תפקידו בוויסות תהליכים אקוסיסטמיים.

### רעית בקר משפיעה על הפאונה בקרקע ויש לה את הפוטנציאל לשפר את רמת פוריותה

דור פינצ'בסקי<sup>1,2</sup>, ז'וזה גרינצ'וויג<sup>2</sup>, יגיל אסם<sup>3</sup>, יעל מנדליק<sup>1</sup>

1 – המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

2 – המכון למדעי הצמח, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

3 – המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

[dor.pinchevsky@mail.huji.ac.il](mailto:dor.pinchevsky@mail.huji.ac.il)

רעיית בקר היא כלי חשוב לניהול שטחים פתוחים, ויש לה השלכות ישירות ועקיפות על מבנה הקרקע, הכימיה ומרכיביה הביוטיים. רבים מן המנגנונים בהם רעיה משפיעה על המרכיבים הביוטיים של הקרקע לא נחקרו לעומק. להשפעות אלו יש חשיבות גבוהה, שכן הן עשויות לשנות את תנאי בית הגידול, להשפיע על נוכחות ותפקוד קבוצות שונות בקרקע, ובסופו של דבר להשפיע גם על בית הגידול שמעל הקרקע. על מנת לבחון את ההשפעה של רעיה על מאפייני הקרקע ועל הביטה

בקרקה, בוצע מחקר שדה באזור שפלת יהודה, המהווה קצה גבול תחום התפוצה הדרומי של אלון מצוי (*Quercus calliprinos*). אזור זה, הנמצא במעבר בין האזור היס תיכוני לצחיח, מאופיין במגוון ביולוגי ואנדמיות גבוהים, והוא בעל חשיבות רבה לשמירת טבע. בשנת 2013 הקמנו 5 גדרות ממסביב לעצי אלון מצוי על מנת למנוע רעיית בקר בסביבתם. לאחר 8 שנים (2021) דגמנו קרקע בשני טיפוסים בתי הגידול בשטח - מתחת לחופת העצים ובכתמי צמחייה עשבונית בין העצים. מדדנו את התכונות הפיזיקליות, הכימיות והביוטיות של הקרקע כדי לבדוק האם לרעיית בקר יש פוטנציאל להשפיע על האלונים בצורה עקיפה, באמצעות השפעתה על הקרקע. מזופאונת הקרקע נדגמה באמצעות מלכודות נפילה ומשפכי ברליו. מצאנו שמתחת לחופת העצים, הבקר רמס את שכבת הנשר והקרקע האורגנית ובכך שילב אותם אל הקרקע המינרלית באופן מהיר יותר, והגביר את הפעילות המיקרוביאלית ב-40%. בנוסף, מצאנו כי לשני סוגי בתי הגידול יש הרכב שונה של פאונה המפרקת חומר אורגני בקרקע; מתחת לחופת העצים בלטו המשפחות (Acarti) Achipteriidae ו- (Collembola) Hypogastruridae; בחלקות עשבוניות בלטה (Acarti) Oribatulidae. גם הרעיה עצמה השפיעה על הרכב זה; תחת רעיה, מתחת לחופת העץ בלטו המשפחות (Acarti) Galumnidae ו- (Collembola) Isotomidae. מעבר לכך, הרעיה לא השפיעה על הצפיפות הגושית של הקרקע בצורה משמעותית. בהתאם, לרעיית הבקר יש פוטנציאל להגביר את קצב פירוק החומר האורגני שבקרקע ואת מחזור הנוטריינטים, ובכך להשפיע גם על פוריות הקרקע בבית גידול ייחודי זה.

## מושב אחר הצהריים

התנהגות	English 3	שמירת טבע	שמירת טבע - ניהול וממשק	קונפליקט אדם חיה
16:00-16:15	*שני קנדל. מחילות חרדוני צב כמדד למצב בתי הגידול קודם להשפעת אדם	**Idan Talmon, Sasha Pekarsky, Hezi Resheff, Yuri Markin, Nikki Thie, Roni King, Avishai Lublin, Wayne M. Getz, Pauline L. Kamath, Rauri C. K. Bowie, Ran Nathan. Wild animal tracking can provide critical information for managing emerging pathogenic outbreaks	**טל רן, אורי רול, שי מאירי. השכלה, זוחלים, ומה שבניהם	**ענת זכאי, עודד ברגר-טל, דיוריד זלך. מים כמקור לקונפליקט אדם-חיות בר: השפעת האדם על התנהגות חיות הבר סביב מקורות מים טבעיים בנגב
16:15-16:30	עשהאל רוח, משה שי בן-חיים, רן חסין, שי גבאי. עיבוד מידע ויזואלי תת-מודע בדגני צלף	*נילי מרדכי, שלמה פרייסבלום, דרור בן-עמי, תמר דיון. זאב זאב! זהו ומיפוי ייחודי של זאבי הגולן	**זיו צמח-שמיר, שירי צמח-שמיר, יואב פלד, אולה יוהנס סורנסן, ענבר שוורץ בלקין, מישל א. פורטמן. השוואת כלי ניהול מרחביים להנגב על מיני כרישים מהגרים בנקודות התקבצות במזרח הים התיכון	*ערן שוורצפוקס, דרור בן-עמי, תמר דיון, דניאל אורנשטיין. על חזירים, יעלים ואנשים: קונפליקט אדם חיה במרחב העירוני
16:30-16:45	אחינועם מור, נעם ורנר, היילי שולוב, הדס שטייניץ, נילי אבני מגן. השפעת העשרות סביבתיות על נובחניות שחורות זנב בתצוגתן	Mani Kannan, Tzach Vitenberg, Lilach Ben Mordechai, Soliman Khatib, Itai Opatovsky. Effect of yeast supplementation on growth parameters and metabolomics of Black soldier fly larvae, <i>Hermetia illucens</i> (L.) (Diptera: Stratiomyidae)	איתי רנן, רון חן, עידו ליבנה, שירה סלינגרה, אור קומאי, מיכל קורן, נעם בן משה. אתגרים בדו"ח מצב הטבע 2022-2021 כרך מגמות ואיומים	**שלמה פרייסבלום, היילה שמון, דרור בן-עמי, תמר דיון. לא טוב היות הזאב לבדו – בחינת פעילותן של להקות זאבים ביחס לממשק דיולול במרחב ובזמן
16:45-17:00	Gad Degani. Sexual Behavior and Hormone Gene Expression in the Labyrinthine Fish Blue Gourami ( <i>Trichogaster trichopterus</i> )	Anna Zimin, Uri Roll, Shai Meiri. Geckos with adhesive toepads and arboreal lifestyle have shorter limbs	שיר ששון, ניב לוי, יעל סגל. השפעת הפסולת הימית על צבי הים בישראל	בעז שחם, איתי סולר, אודי קולומבוס. שימור מין בסכנת הכחדה המורה בעידן של פיתוח מאיץ בנגב. היש עתיד ל-שגנות באר שבע?

## התנהגות

### מחילות חרדוני צב כמדד למצב בתי הגידול קודם להשפעת אדם

שני קנדל, הראל בן שחר, דרור הבלנה

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית, ירושלים

זיהוי הדרדרות במצבן של אוכלוסיות חיות בר מחייב ידע מוקדם על מצב האוכלוסייה לפני הפרעות האדם, או איסוף נתונים דמוגרפים רצופים המאפשרים להבדיל בין תנודות טבעיות לבין מגמה שלילית ארוכת טווח. נתונים כאלה קשים להשגה ועל כן פיתוח מדדים עקיפים להערכת שינוי בגודל אוכלוסיות חיות בר ולזיהוי הגורמים המסכנים אותן מהווה מטרה אתגר משמעותי למנהלי שטח. חרדון הצב המצוי (*Uromastix aegyptia*) חי במחילות גדולות ונוהג להשתמש במחילות קיימות על פני חפירת חדשות. מסיבה זאת זיהוי מספר המחילות בשטח נתון יכול למשמש כמדד לכושר הנשיאה של השטח. בעבודה זאת ערכתי סקר מחילות מקיף בחמש חלקות של 0.25 קמ"ר הממוקמות במרחקים הולכים וגדלים משטחים חקלאיים צפונית לצומת עיר אובות בערבה התיכונה. במהלך הסקר זיהיתי את המחילות בכל אזור ובעזרת זיהוי עקבות בחנתי האם המחילות פעילות או נטושות. השוואתי את ממצאי לסקר מ-2006 שבוצע באותם שטחים ממש. בנוסף השתמשתי בנתוני הדריסות של רט"ג על מנת לאפיין את קטעי הכביש האדומים לחרדונים. מצאתי שקיימת עלייה באחוז המחילות הפעילות ככל שמתרחקים מהשטחים החקלאיים, אולם גם במרחק של 3.5 ק"מ משטחי החקלאות פרופורציית המחילות הפעילות עדיין נמוכה מהמצב שקדם לפיתוח החקלאי. שרידות מחילות הייתה נמוכה יותר בסמוך לעקבות רכבי שטח ובערוצי נחלים דבר המרמז על קריסת המחילות בשל הצפה כתוצאה מתיעול מים למחילה. ההסתברות לדריסת חרדונים גבוהה יותר בכבישים משניים בעלי נפח תנועה נמוך מאשר על כביש 90 ואין קשר בין נפח התנועה בכביש זה לבין ההסתברות לדריסה. תוצאות עבודתי מדגישות את הצורך ביצירת אזורי חיץ נרחבים בין השטחים השמורים לשטחים חקלאיים בערבה הצפונית ואת הצורך הדחוף במניעת פעילות רכבי שטח מחוץ לצירים מוגדרים. עבודתי מאפשר למנהלי השטח שיטה קלה ופשוטה להערכת הגורמים המסכנים את אוכלוסיות חיות הבר בערבה.

#### **עיבוד מידע ויזואלי תת-מודע בדגי צלף**

עשהאל רוח<sup>1</sup>, משה שי בן-חיים<sup>2</sup>, רן חסין<sup>2</sup> שי גבאי<sup>1</sup>

- 1 - המכון לעיבוד מידע וקבלת החלטות, בית הספר למדעי הפסיכולוגיה בפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת חיפה
- 2 - המחלקה לפסיכולוגיה, הפקולטה למדעי החברה, האוניברסיטה העברית בירושלים  
[araveh@univ.haifa.ac.il](mailto:araveh@univ.haifa.ac.il)

בני אדם מסוגלים לבצע התנהגות מורכבת בלא מודעות לגירוי הוויזואלי אליו הם מגיבים, אך קיים קושי לזהות האם בעלי-חיים אחרים מבצעים פעולות מתוך מודעות לגירוי או באופן מותנה ולא-מודע. דגי צלף (*Toxotes jaculatrix*) יורקים סילון מים אל מחוץ למים על מנת לצוד טרף, וניתן לאמנם לירוק על גירויים המוצגים על מסך מחשב לביצוע ניסויים קוגניטיביים הדורשים תגובה מהירה. התאמנו לשיטה זו סדרה של מבחנים לבחינת דיסוציאציה כפולה בין עיבוד מודע ולא-מודע, בהם בני-אדם מראים התנהגות אחת בעת חשיפה לגירויים על-סיפיים (מודעים) ואחרת בעת חשיפה לגירויים תת-סיפיים (לא מודעים).

בניסוי ראשון, אומנו הדגים לבחור בין שתי מטרות, תוך התעלמות מרמז מטרים בולט שהוצג למשך זמן המאפשר עיבוד על-סיפי, ובחירה במטרה שהופיעה במיקום מנוגד. לאחר מכן נתבקשו הדגים לבחור בין המטרות כאשר נחשפו לרמז המטרים למשך חשיפה תת-סיפי.

בניסוי שני, מדדנו את השינוי במהירות התגובה של הדגים בבחירת אותן המטרות לאורך תקופת למידה בה אפשרנו להם ללמוד להתעלם מנוכחות הרמז הבולט, כך שיכלו לחזות היכן תופיע המטרה הנכונה.

בדומה לנצפה בבני-אדם, הדגים למדו להתעלם מנוכחות הרמז המטרים בחשיפה על-סיפית, אך רמת הדיוק שלהם בבחירת המטרה המנוגדת לאחר חשיפה תת-סיפית נמוכה באופן מובהק מבחירה אקראית, מה שמצביע על הטיה של הקשב לעבר הרמז הבולט. הדגים הפגינו שיפור מובהק במהירות התגובה לאחר שלמדו לחזות את מיקומה הצפוי של המטרה הנכונה, אך לא הצליחו ללמוד לחזות את מיקומה כאשר הרמז המטרים לו הוצג בחשיפה תת-סיפית. תגובות מנוגדות אלו לגירויים במשך חשיפה שונה מהוות ראיה אמינה לשני סוגי עיבוד מידע (מודע ותת-מודע) בדגי הצלף, שמראים דפוס תגובה דומה לבני-אדם המבצעים את אותם מבחנים.

### **השפעת העשרה סביבתית בקרב נובחניות שחורות זנב בתצוגתן**

אחינועם מור<sup>1</sup>, נועם ורנר<sup>2</sup>, הילית שולוב<sup>3</sup>, הדס שטייניץ<sup>3</sup>, נילי אבני מגן<sup>3</sup>.

1-בגרות-זו, גן החיות התנכ"י, דרך אהרון שולוב 1, ירושלים 9695701

2-גן החיות הלימודי חיפה, התשבי 124, חיפה 34455

3-גן החיות התנכ"י, דרך אהרון שולוב 1, ירושלים 9695701

[ahio522448832@gmail.com](mailto:ahio522448832@gmail.com)

גני חיות מודרניים מחוייבים לרווחת בעלי החיים שהם מחזיקים, והעשרה (enrichment) היא דרך אחת להטיב את רווחת בעלי החיים על ידי איפשר מגוון גדול יותר של פעילויות פיזיות, חברתיות או קוגניטיביות. כדי להעריך טוב יותר את יעילות ההעשרות נערכים מחקרים רבים בגני חיות, אנחנו בחרנו לחקור את ההשפעה של שתי העשרות שונות על קבוצת נובחניות שחורות-זנב ( *Cynomys ludovicianus*) בגן החיות התנכ"י בירושלים. בסביבה הבטוחה של גן חיות מינים שבאופן טבעי מבטאים עירנות, התנהגות שמירה, וחיפוש מזון לסירוגין מאבדים את הצורך בביטוי התנהגויות אלו שכן הם אינם חווים איומי טריפה, אחד הגורמים העיקריים לביטוי ההתנהגויות שהוזכרו. כדי לעודד את הנובחניות בגן החיות התנכ"י לבטא טווח רחב יותר של התנהגויות טבעיות בחרנו לבחון שתי העשרות ששיערנו כי יעודדו את ביטוי ההתנהגויות הטבעיות של עירנות, ושמירה לסירוגין. העשרות אלו דימו איום על ידי טורף אווירי, כאשר העשרה אחת דימתה טורפים מעופפים והשנייה טורף הממתין בעמדת תצפית. התוצאות מציעות כי שתי ההעשרות אכן עודדו את ההתנהגויות הטבעיות שהוזכרו, אם כי ברמות עוצמה שונות, כאשר דימוי הטורפים המעופפים הביא לביטוי משמעותי יותר של ההתנהגויות. כיוון שביטוי של טווח רחב יותר של התנהגויות טבעיות מקושר לרווחה כוללת גבוהה יותר אנו מציעים לשלב את ההעשרות האלו בשגרת הטיפול של הנובחניות בגן החיות, אך יש לקחת בחשבון כי במקביל לעידוד ההתנהגויות הטבעיות העשרות המדמות איום טריפה עשוי לגרום לרמה מסויימת של עקה ולכן יש להשתמש בהעשרות אלו בצורה מבוקרת.

### **Sexual Behavior and Hormone Gene Expression in the Labyrinthici Fish Blue Gourami (*Trichogaster trichopterus*)**

Gad Degani

MIGAL – Galilee Research Institute, POB 831, Kiryat Shmona 1101602, and Faculty of Sciences, Tel-Hai Academic College, Upper Galilee 1220800, Israel  
[gad@migal.org.il](mailto:gad@migal.org.il)

The blue gourami (*Trichogaster trichopterus*) has a labyrinth organ, about which relatively little information has been published; however, it is a model fish for studying hormonal control of reproduction in Anabantidae fish. The hormone-encoding genes

involved in reproduction of male and female blue gouramis are: kisspeptin 2 (Kiss 2) and its receptors 1 and 2 (KissR 1 and 2); gonadotropin-releasing hormone 1, 2 and 3 (GnRH1, 2 and 3); GnRH receptor; pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) and its related peptide PRP; somatolactin (SL); follicle-stimulating hormone (FSH); luteinizing hormone (LH); growth hormone (GH); and prolactin (PRL). FSH and LH act in the ovary to regulate synthesis of the steroids 17 $\beta$ -estradiol (E2); testosterone (T), and 17 $\alpha$ ,20 $\beta$ -dihydroxy-4-pregnen-3-one (17,20 P), as well as vitellogenin (VTG). A proposed qualitative model of the relationship between these genes' expression in the brain's control of oogenesis and spermatogenesis in blue gourami is presented.

### English session 3

#### **Wild animal tracking can provide critical information for managing emerging pathogenic outbreaks**

Idan Talmon<sup>1</sup>, Sasha Pekarsky<sup>1</sup>, Hezi Resheff<sup>2</sup>, Yuri Markin<sup>3</sup>, Nikki Thie<sup>4</sup>, Roni King<sup>4</sup>, Avishai Lublin<sup>5</sup>, Wayne M. Getz<sup>6,7</sup>, Pauline L. Kamath<sup>8</sup>, Rauri C. K. Bowie<sup>9,10</sup>, Ran Nathan<sup>1</sup>

1. Movement Ecology Lab, The Hebrew University, Jerusalem
2. School of Business Administration, The Hebrew University, Jerusalem
3. Oksky State Reserve, pos. Brykin Bor, Spassky raion, Ryazanskaya oblast, Russia
4. Israel Nature and Parks Authority (INPA), Jerusalem
5. Division of Avian Diseases, Kimron Veterinary Institute, Bet Dagan
6. Department of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley, California, USA
7. School of Mathematical Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa
8. School of Food and Agriculture, University of Maine, Orono, Maine, USA
9. Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, California, USA
10. Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, California, USA

[idan.talmon@mail.huji.ac.il](mailto:idan.talmon@mail.huji.ac.il)

Zoonotic diseases pose a major global threat to both humans and animals, with incidences of wildlife mass-mortality outbreaks strongly increasing in recent years. Outbreaks of highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N1 have been expanding throughout the world, and unlike previous outbreaks, do not only affect poultry farms but also growing numbers of wild birds, and some mammals as well. The winter 2021/2 H5N1 outbreak in Israel which resulted in thousands of deaths, mainly Eurasian cranes (*Grus grus*), is considered one of the major hotspots of the global epidemic outbreak of the H5N1 2.3.4.4b clade. In this work, we introduce a general framework for how frequent data flow from wild animals carrying biologging tags (GPS and accelerometer) can serve as a management tool during pathogenic outbreaks. We highlight the main components of this framework, using the Hula Valley outbreak among cranes as the first example that

has inspired the proposed approach. Data from tracked individuals allowed early assessment of outbreak magnitude, well before the mass mortality was observable. Biologging data also enabled estimating movement indices indicative of an individual's health and mortality, providing critical real-time information on outbreak dynamics that is difficult or impossible to obtain by other means (e.g., direct observations). These include the ratio, location, and typical timescale of infected, uninfected, dead, dying, and recovering individuals. Moreover, past and ongoing biologging data can help assess patterns of potential spread at local to global scales and could provide early alerts on emerging outbreaks. We suggest further use of near-real-time biologging data for forecasting and managing disease outbreaks, and for other management and conservation purposes such as assessing diversionary feeding practices and mitigating wildlife mortality by poisoning and wind turbines.

### **Systematic and taxonomic survey of Israel's land reptile biodiversity – and a blind snake example**

Roberta Graboski<sup>1</sup>, Tally Magory Cohen<sup>2,3</sup>, Aaron Bauer<sup>4</sup>, Shai Meiri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Israel

<sup>2</sup>University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

<sup>3</sup>University of California, Davis, USA.

<sup>4</sup>Villanova University, Pennsylvania, USA

Cryptic species have always posed a challenge for taxonomists. The advent of DNA sequencing has given biologists a new powerful tool for detecting and differentiating morphologically-similar species. Yet taxonomic studies are usually carried out piecemeal, and in many regions, such as most of the Middle East, they are almost nonexistent. We are conducting a rapid genetic survey of the entire reptilian fauna of Israel and examine genetic diversity within currently recognized species to identify potentially cryptic species and describe them. Fossorial snakes belonging to the Scolecophidia commonly show cryptic diversity. To test the status of the Israeli scolecophidian long-nosed worm snake (*Myriopholis macrorhyncha* = נימון דק), we conducted the most comprehensive phylogenetic analysis of the *M. macrorhyncha* species complex. Three mitochondrial genes (12S, 16S, and *cyt-b*) and five nuclear genes (*bdnf*, *c-mos*, *rag1*, *nt3*, and *ame*) were partially sequenced for 30 specimens belonging to eight species of the group (including three Israeli specimens). Sequences were aligned and a molecular tree was estimated by maximum likelihood (ML). Our tree for the genus shows five well-supported clades: 1) *M. longicaudus*; 2) “*M. macrorhyncha*” from Kenya, *M. hamulirostris*, *M. rouxestevae*, and *M. boueti*; 3) *M. blandifordii*, “*M. macrorhyncha*” from Ghana, *M. adleri*, and *M. macrorhyncha* from Oman and the UAE; 4) “*M. macrorhyncha*” from Iran and *M. algeriensis*; and 5) “*M. macrorhyncha*” from Israel, Jordan, and Turkey. We identify at least two lineages that represent new species and reveal a need for redefining the distributions of many species. Our molecular approach, based on an extensive taxon sampling, show that *Myriopholis* diversity has

been largely underestimated. Our results highlight the importance of molecular data to understand Israeli reptile diversity.

### **Effect of yeast supplementation on growth parameters and metabolomics of Black soldier fly larvae, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae)**

Mani Kannan <sup>1, 2</sup>, Tzach Vitenberg <sup>1</sup>, Lilach Ben Mordechai <sup>1</sup>, Soliman Khatib <sup>3, 4</sup>, Itai Opatovsky <sup>1, 2, \*</sup>

1. Laboratory of Insect Nutrition and Metabolism, The Department of Nutrition and Natural Products, MIGAL-Galilee Research Institute, Qiryat Shmona, Israel
2. Department of Animal Science, Faculty of Sciences and Technology, Tel-Hai College, 11 Upper Galilee, Israel
3. Natural compounds and analytical chemistry, MIGAL-Galilee Research Institute, Qiryat Shmona, Israel
4. Analytical laboratory, Tel-Hai College, 11 Upper Galilee, Israel  
[ahilkannanbdu@gmail.com](mailto:ahilkannanbdu@gmail.com)

An enhancement of black soldier fly (BSF) larval body weight with nutraceutical metabolites is a crucial step to utilize BSF larvae as a food and feed. As the BSF larvae found in natural habitats that composed of decaying organic matter and thrive with yeast species, we hypothesis that metabolic interactions between BSF larvae and yeast are feasible and can affect the nutritional composition of the BSF larvae. In the present study, 5<sup>th</sup> instar larva of BSF were fed with the yeasts: *Candida* spp. (Cs), that is common in the BSFL environment and *Saccharomyces cerevisiae* (Sc), as a control yeast species. The effect of the fungi on the larvae growth was tested and un-targeted metabolomics analysis was employed to analyze the up and down regulated metabolites and their impact on related pathways. The feeding treatment with Cs significantly increased the larval body weight compared to Sc and Water treatments. The metabolic pathway analysis represents that the significantly upregulated metabolites in Cs treatment were: tyrosine, tryptophan, purine, vitamin B6 metabolism and ubiquinone and other terpenoid-quinone biosynthesis pathways. In the Sc treatment, tryptophan, histidine, arginine and proline metabolism, pantothenate and CoA biosynthesis pathways were increased. The significantly down regulated metabolites in both Cs and Sc treatments were: arginine biosynthesis, alanine, aspartate, and glutamate metabolism pathways. However, further study is required on molecular level to understand the yeast metabolites interaction with host. The overall result of this study concludes that supply of yeast contributes to altered metabolic pathway in the BSF larvae and enhanced larval body weight with improved nutrients like amino acid and increased amount of protein biosynthesis. This feeding strategy has future hope to use the BSF larvae as nutraceutical animal feed.



## **Geckos with adhesive toepads and arboreal lifestyle have shorter limbs**

Anna Zimin<sup>1</sup>, Uri Roll<sup>2</sup>, Shai Meiri<sup>1,3</sup>

1 – School of Zoology, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801

2 – Mitrani Department of Desert Ecology, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 8499000

3 – The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801

[annazimin@tauex.tau.ac.il](mailto:annazimin@tauex.tau.ac.il)

Many morphological traits adapt animals to their environments. Animals that inhabit different microhabitats have different forms of locomotion and may consequently differ in their relative limb lengths. Ground-dwelling animals may benefit from relatively long legs, and climbers from relatively shorter limbs. The 2,140 recognized gecko species are distributed across various habitats, and have diverse morphological characteristics. Moreover, many gecko lineages independently evolved adhesive toepads that enable adhering to surfaces, and so assist in climbing (among other functions). This makes geckos an excellent study model for morphological adaptation to the environment. Here, we tested limb length against the presence of adhesive toepads and microhabitat (with body length as a covariate), in six gekkotan families worldwide. We used literature data, and our own measurements of museum specimens, to record limb lengths and presence of adhesive toepads of over 3,500 specimens, from 418 species inhabiting five microhabitat types. Using phylogenetically informed models we found no relationship between forelimb length and toepads presence. However, shorter hindlimbs were associated with the presence of toepads across all microhabitats. In general, saxicolous species had longer hindlimbs than arboreal ones, with terrestrial species intermediate. We also found that, among toepads-bearing species, arboreal and arboreal-saxicolous species had the shortest hindlimbs. Among species without toepads, saxicolous species had longer hindlimbs than terrestrial, arboreal, and arboreal-saxicolous species. Toepad-bearing species not specializing on terrestrial habitats, have, on average, shorter tibiae than femora, while in padless geckos these bones are of similar lengths. Nevertheless, there was a strong phylogenetic signal in all of these trends, and they were not significant in phylogenetically informed models. We conclude that relative limb length is important for adapting to various microhabitats. Explorations such as ours, that include detailed fine morphological characteristics placed within an ecological reality, could prove beneficial in uncovering mechanisms underpinning both adaptations and ecological patterns.

## שמירת טבע

אפיון תרמורגולציה התנהגותית וזיהוי אינדיבידואלי מתוך תמונות ממצלמות שביל באמצעות מודל בינה מלאכותית

בן שרמייסטר, אופיר לוי.

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת ת"א, ת"א 69978  
[benshmeister@gmail.com](mailto:benshmeister@gmail.com)

בעידן שינוי האקלים, עולה הצורך בפיתוח שיטות נוספות להבנת השפעת אקלים על בעלי חיים. אחת ההשפעות של אקלים מתבטאת במרבית בעלי החיים בתרמורגולציה התנהגותית, תוך מעבר בין אזורים חשופים לשמש לאזורים מוצלים וקרירים יותר. מעקב בטבע אחר התנהגות זו הינו מאתגר, והשימוש במצלמות שביל, אשר צובר תאוצה בשנים האחרונות, מהווה הזדמנות מכיוון שבדרך כלל ניתן להבחין בקלות האם בעל החיים המצולם ממוקם בצל או בשמש. בנוסף, במקביל לעלייה בשימוש במצלמות שביל בעולם, ישנה עליה בפיתוח מודלים המבוססים על בינה מלאכותית לזיהוי בעלי החיים המצולמים וניתוח דפוסי התנהגות שונים, כגון שעות פעילות, טריפה, ושיחור מזון. אולם, אחד מתחומי המחקר אשר טרם נבחנו באמצעות מודלים אלה הוא תרמורגולציה התנהגותית. במחקר זה, בחנו האם השילוב של מצלמות שביל ובינה מלאכותית יכול לשמש לאפיון תרמורגולציה התנהגותית. לצורך כך, עקבנו באמצעות מצלמות אחר פעילות חרדונים מצויים במכלאות בתנאים חצי מבוקרים. המעקב נעשה באמצעות מצלמות שביל (*Laudakia vulgaris*) והחרדונים סומנו בצבעים שונים לזיהוי אינדיבידואלי. בהמשך, פיתחנו ואימנו מודל דו שלבי אשר מסוגל לזהות את החרדונים בתמונה, לסווגם לפי סימוני הצבע השונים, ולקבוע האם הם נמצאו בצל או בשמש. בחינת המודל נעשתה באמצעות תוצאותיו לתוצאות זיהוי ומיון של אותן התמונות על ידי בודק אנושי. התוצאות שקיבלנו הראו שבאמצעות מודל בינה מלאכותית לא רק שניתן לזהות את החרדונים בצורה מוצלחת, אלא גם לזהות באחוזי הצלחה גבוהים האם הם שו בצל או בשמש, ובכך לבחון דפוסי התנהגות למטרות תרמורגולציה. בנוסף לכך, הצלחנו לאפיין את החולשות של המודל, וכיצד ניתן לפתור אותן או להתחשב בהן בניסויים עתידיים. אנו סבורים כי המודל שיצרנו יכול לפתוח אפשרויות חדשות בשימוש מצלמות שביל למחקרי התנהגות בבעלי חיים באקלימים שונים, ולסייע בנייתו כמות הנתונים הרבה שמופקת ממצלמות אלו.

### זאב זאב! זיהוי ומיפוי ייחודי של זאבי הגולן

נילי מרדכי<sup>1</sup>, שלמה פרייסבלום<sup>1</sup>, דרור בן-עמי<sup>2</sup>, תמר דיין<sup>1</sup>

1- בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2- שמירת טבע בחמלה מזרח תיכון, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, תל אביב 6997801  
[Nilim2@mail.tau.ac.il](mailto:Nilim2@mail.tau.ac.il)

ברמת הגולן קיימת אוכלוסייה קטנה אך יחסית צפופה של זאב אפור (*Canis lupus*), הטורף הגדול האחרון שנותר בישראל. על אף ריבוי מחקרים אקולוגיים וגנטיים בעבר ובהווה, מעולם לא נעשה מיפוי יסודי של הלהקות והפרטים אשר מרכיבים אוכלוסייה זו. במהלך סקר מצלמות ברחבי רמת הגולן, נאספו כ-6,000 תמונות של זאבים. במטרה להכיר לעומק את האוכלוסייה, עברנו ידנית על תמונות הזאבים בכדי לזהות, במידת האפשר, באופן חד-ערכי כל פרט ולהבין איפה, מתי ועם אילו זאבים אחרים הוא מסתובב. במסגרת פרויקט זה זיהינו כ-65 זאבים באופן חד-ערכי. יצרנו הערכה של מספר הלהקות הקיימות בגולן, בחנו את מאפייניהן ואת שטחי הטריטוריות שלהן. מהתבוננות

על השוני במראה בין פרט לפרט, הבחנו בקיומם של קריטריונים אשר חוזרים על עצמם, דוגמת כתמי פרווה באזורים ספציפיים באמצעותם ניתן לאפיין את הזאב. זיהינו הבדלים מורפולוגיים ניכרים בין להקות שונות החיות בתאי שטח קרובים. כמו כן, ראינו שינויים בפיזור הזאבים בשטח כתלות באופי הטריטוריה בה הם שוהים. הבנה והכרה של להקות הזאבים בגולן, עשויות לסייע בשמירה על מין מפתח זה וכנגזרת מכך, להשפיע על המערכת האקולוגית כולה.

### **הדברת נמלת האש – איך משיגים יעילות מקסימלית בצד שמירה על הסביבה?**

גלעד בן צבי<sup>1</sup>, עמליה בן שחל<sup>2</sup>, יעל מיארה<sup>1</sup>, עדי רמות<sup>1</sup>, שרון אסיס<sup>1</sup>, רוני שושן<sup>2</sup>

1-המעבדה האנטומולוגית לאקולוגיה יישומית, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

2-הכפר הירוק ע"ש לוי אשכול

[giladbenzvi@hotmail.com](mailto:giladbenzvi@hotmail.com)

נמלת האש הקטנה (*Wasmannia auropunctata*) אחד המינים הפולשים המזיקים ביותר בישראל. מאז גילויה בישראל ב-2005 היא התפשטה למרבית הישובים בישראל, לשטחים חקלאיים וכן לבתי גידול אקוטיים טבעיים, והיא גורמת נזקים קשים לאדם ולסביבה. שיטת ההדברה המקובלת כנגדה היום היא שימוש בפיתונות גרגריים וג'לים, רובם המכריע מבוססי פיפרוניל. שיטה זו, לפחות בצורה בה היא מבוצעת ברוב המקרים, לא מביאה לביעור הנמלה ופוגעת בה בטווח הקצר בלבד. שיטת הדברה נוספת היא ריסוס בתכשירים שונים כנגד נמלים, רובם מבוססי פירתרואידים. דיווחים שונים מצביעים על כך שלטווח הקצר שיטה זו יעילה בהפחתת הנגיעות, אך לא ברורה יעילותה לטווח הארוך: האם נפגעות גם מלכות הקן, תוך כמה זמן מתחדשת הנגיעות והאם כתוצאה מהתחדשות הקן או הגירה מבחוץ. הריסוס נחשב פחות סביבתי מפיזור הפיתונות. במחקר רצינו לבחון את שתי השיטות ולבדוק כמה יעיל יישומן המיטבי, ועד כמה נפגעת חברת פרוקי הרגליים, ביחס לביקורת. בחרנו 9 חלקות מחקר נגועות בכפר הירוק, שמימדיהן X4040 מטר. 3 חלקות שימשו ביקורת; ב-3 חלקות אחרות פוזרו פיתונות גרגריים בצורה מיטבית- בפיזור על כל השטח ובתחנות האכלה קרקעיות ועל העצים, וזאת תוך החלפת תכשירי ההדברה בכדי למנוע למידה חברתית של הנמלים; וב-3 חלקות יושמו לסירוגין פיזור וריסוס. נמלי האש וחברת הנמלים בכלל נוטרו לאורך שנה באמצעות ניסויי קפיטריה, חברת פרוקי הרגליים הקרקעית נוטרה במלכודות נפילה וחברת החרקים המעופפים במלכודות מאליו. חלק מהחרקים שנדגמו נשלחו לאנליזה לבחינת הצטברות חומרי הדברה ברקמותיהם. התוצאות מראות שיישום נכון של כל אחת משתי השיטות משיג יעילות גבוהה שעדיין ניכרת כעבור שנה, עם יתרון קל לשיטה המשלבת פיזור וריסוס. ההתחדשות של אוכלוסית נמלי האש איטית ומתרחשת בהגירה מבחוץ, ואילו חברת הנמלים בפרט ופרוקי הרגליים הקרקעיים בכלל בשטחים המודברים פגועה הרבה פחות מהחברה בביקורת. תוצאותינו מראות מצד אחד ששיטת פיזור הפיתונות יכולה להראות יעילות גדולה בביצוע נכון, ומצד שני השילוב שלה עם ריסוס הוא אופציה שניתן לשקול במתארים מסוימים, כיוון שהשארית השטח ללא טיפול מביאה לתוצאות סביבתיות חמורות בהרבה.

## שינויים בתפוצת מיני מפתח ביואינדיקטוריים בהר הנגב - תוצאת השפעת שינויי אקלים?

שרון אסיס<sup>1</sup>, יורם יום טוב<sup>2</sup>, איתי רנן<sup>3</sup>, עדי רמות<sup>1</sup>, אחיקם גרא<sup>1</sup>, יעל מיארה<sup>1</sup> גלעד בן צבי<sup>1</sup>

1-המעבדה האנטומולוגית לאקולוגיה יישומית, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

2-בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

3-המארג, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

[sharonasis@gmail.com](mailto:sharonasis@gmail.com)

התחממות והתייבשות צפויות להשפיע באופן קריטי על אקוסיסטמות המהוות אי אקולוגי בתוך אזורים צחיחים. באקוסיסטמות כאלה, אם אינן מופרעות על ידי שינויים אחרים בעלי השפעות ממסכות, ניתן לבחון בצורה מיטבית השפעות שינויי אקלים. הר הנגב הוא היחידה המתאימה ביותר בישראל לניטור כזה. המינים המנוטרים צריכים להיות ביואינדיקטורים טובים בשל רגישותם ליובש או חום, מבצעי תפקודים חיוניים שמשפיעים על כל המערכת, שכיחים וקלים למציאה וזיהוי. ניטרו שלושה מיני חסרי חוליות העונים על דרישות אלה: הסרטן שווה הרגליים טחבן המדבר (*Hemilepistus reaumuri*) ומיני השבלולים לבנונית קמוטת פה (*Sphincterochila zonata zonata*) ושבלולית מדברית (*Xerocrassa seetzeni*). ספרנו מחילות פעילות ונטושות של טחבן המדבר לאורך טרנסקטים באוכלוסיות הפרושות לאורך גרדיינט גיאוגרפי בהר הנגב בשנים 2016-2022. בנוסף, ספרנו בחורף 2021-2 שבלוליות ולבנוניות בחלקות במפנים צפונים ודרומיים ברכס חתירה, חלקות שונתרו ממחקר של יורם יום טוב – דבר המאפשר השוואה בין שכיחות השבלולים לפני 52 שנה לימינו. מצאנו ששכיחות מחילות האיזופודים ירדה, לעתים בהדרגה ולעתים בבת אחת, בכל אוכלוסיות הר הנגב שנוטרו עד לקריסה כמעט מוחלטת ב-2022. שכיחות המחילות באוכלוסיות איזופודים צפוניות יותר, שבהם יורדים מעל 100 מ"מ גשם בשנה, עדיין גבוהה. בניטור השבלולים מצאנו כי שכיחות השבלולית, הרגישה יותר ליובש וחום, ירדה ב-50-30 אחוז מאז מחקרו של יורם, בעוד שכיחות הלבנונית, העמידה יותר, עלתה במידה דומה. שתי המגמות הללו חזקות יותר במפנים דרומיים. מסתמן שהאקוסיסטמה של הר הנגב חווה שינויים ניכרים ופרמננטיים ולא תנודות מחזוריות. אנו פועלים להמשך הניטור והרחבתו כדי להאיר את השאלות הקריטיות הבאות: א. האם הגורם הוא שינוי אקלים או גורמים ביוטיים כגון לחץ טריפה גובר? ב. אם אלו שינויי אקלים – מהו הגורם המשפיע: כמות הגשמים, פיזורם, כמויות טל קיצי או טמפרטורות מקסימום קיצי? ג. האם המין המנוטר מושפע ישירות או בעקיפין דרך מינים הנמצאים איתו באינטראקציה? ד. האם החמרת שינוי האקלים תפגע גם בשכיחות המינים העמידים יותר? תובנות אלו יאפשרו התמודדות מושכלת עם השינויים ויסייעו לכוון את המאמצים למיתון הגורמים המשפיעים.

## שמירת טבע - ניהול וממשק

השכלה, זוחלים, ומה שביניהם

טל רז<sup>1</sup>, אורי רול<sup>2</sup>, שי מאירי<sup>1</sup>

<sup>1</sup> בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

<sup>2</sup> מחלקת מיטרגי לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

[tal.raz16@gmail.com](mailto:tal.raz16@gmail.com)

כמות ואיכות הידע על תפוצת מיני בעלי חיים משתנה מאוד בין מדינות בעולם. שונות זו יכולה לערער את מסקנותיהם של מחקרים רבים, שנשענים על הידע המהותי הזה, מניחים במובלע שאין בו הטיות, וחלקם מובילים להחלטות על מדיניות שמירת טבע. רוב הנתונים העולמיים על התצפיות

בבעלי חיים מגיעים מאמריקה הצפונית, מערב אירופה, ואוסטרליה. במחקר זה, בדקנו את ההבדלים בידע על תפוצות זוחלים בין מדינות ושאלנו אילו גורמים אנתרופוגנים יכולים להסביר הבדלים אלו. לשם כך יצרנו אינדקס שמייצג את היתרומה של כל מדינה לידע על תפוצת זוחלים לפי מספר התצפיות בכל מין בכל מדינה בבסיס הנתונים של GARD (<http://www.gardinitiative.org>) ושל GBIF (<https://www.gbif.org>) הכוללים יחד כ-3 מיליון תצפיות עבור כ-4000 מיני זוחלים (אשר תחום התפוצה שלהם משתרע לשתי מדינות או יותר). השווינו זאת למספר הצפוי באקראי לפי החלק של שטח התפוצה של כל מין (שחושב לפי מפות מומחים) בכל מדינה. כדי להסביר את ההבדלים בצפיפות התצפיות בין מדינות השתמשנו במודל משוקלל גיאוגרפית (GWR) ובמגוון רחב של משתנים סוציו-אקונומיים ופוליטיים. מצאנו שישנה שונות גבוהה בידע אודות תפוצת זוחלים בין חלק מהמדינות. למשל, הודו תורמת רבות לידע על תפוצת זוחלים לעומת שכנותיה, וכך גם קוסטה ריקה, ברזיל, ארצות הברית, דרום אפריקה, איראן, דרום קוריאה וישראל. מדינות אחרות, למשל סוריה, סרביה, ניקרגואה, סין, סומליה ובורמה, תורמות מעט מאוד למידע בכלל והן לעומת המדינות בשכנותן (אם בגלל חוסר באיסוף או שיתוף מידע). מצאנו שגורמים שכוללים את רמת השכלה, יעילות הממשלה (אינדקס הכולל איכות שירותים ציבוריים ואזרחיים), וחופש אזרחי ופוליטי, מסבירים את רוב ההבדלים, האזוריים והגלובאליים, בצפיפות התצפיות בין המדינות. מחקרים קודמים, שהשתמשו רק בנתוני תצפיות הנגשים באינטרנט (GBIF), הראו בעיקר חשיבות של נגישות, ביטחון ועושר. ממצאינו יכולים להכווין מאמצי דיגום בינלאומיים עתידיים למדינות עבורן חסר מידע ולתקן הטיות באופן סטטיסטי. שיפור הידע שלנו על תפוצת מינים יוביל להבנה טובה יותר של דגמים ביוגיאוגרפיים ולקבלת החלטות שמירת טבע מושכלות.

#### **השוואת כלי ניהול מרחביים להגנה על מיני כרישים מהגרים בנקודות התקבצות במזרח הים התיכון**

זיו צמח-שמיר<sup>1,2</sup>, שירי צמח-שמיר<sup>3</sup>, יואב פלד<sup>3</sup>, אולה יוהנס סורנסן<sup>1,2</sup>, ענבר שוורץ בלקין<sup>4</sup>, מישל א. פורטמן<sup>4</sup>

1. החוג לביולוגיה ימית, בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון ה. צ'רני, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 3498838
  2. תחנת מוריס קאהן לחקר הים, אוניברסיטת חיפה, חיפה, 3498838
  3. בית הספר לקיימות, אוניברסיטת רייכמן, ת.ד. 167, הרצליה 4610101
  4. הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון, קריית הטכניון, חיפה, 3200003
- [ziv.zemah.shamir@gmail.com](mailto:ziv.zemah.shamir@gmail.com)

דיג לוואי של מיני בעלי חיים, אשר אינם דגי המטרה הפך להיות בעיה משמעותית עבור רשויות השימור הימיות העולמיות. בעקבות התקדמות המחקר, בעיה זו, שכעת נמצאת במודעות הציבור, הפכה לאחד הנושאים היותר מדאיגים הקשורים באינטראקציות אדם-חיות בר (human-wildlife conflicts) וכוללת מגוון טורפי על (apex predators) ימיים כגון כרישים, יונקים ימיים, צבי ים ועופות ים. בעקבות זאת, מינים שונים נמצאים בסכנת הכחדה משמעותית בעשורים האחרונה ולדוגמה, כ-30 מיליון כרישים מתים בשנה כתוצאה ישירה של דיג לוואי. בשנים האחרונות, אנו עדים להתקבצות שני מיני כרישים מהסוג *Carcharhinus* – כרישים עפרוריים (*C. dusky shark*) ו-*C. obscurus* (וכרישים סנפירתניים (*C. plumbeus* - sandbar shark)). בשפך נחל חדרה. במחקר רב תחומי זה, בחנו מספר היפותזות הנוגעות לפתרונות אפשריים עבור מקרה בוחן של התקבצות הכרישים בצמוד לתחנת הכוח בחדרה, המהווה התקבצות כרישים ייחודיים ברמה העולמית. חקרנו סדרה של פתרונות המבוססות על גישות ניהול אופטימליים במטרה לאפשר לבני האדם ליהנות מפעילויות פנאי ימיות, בעיקרן דיג, תוך שמירה על תנאים בטוחים עבור טורפי-על אלה החיוניים

למערכת האקולוגית הימית המקומית. על מנת ללמוד על היתרונות הכלכליים של דיג-פנאי (recreational fishery), בצורה נייטרלית, עשינו שימוש בשיטת "העברת תועלות" (benefit transfer method). מסקנת המחקר היא כי ניהול ימי דינאמי (Dynamic ocean management), המבוסס על נתוני זמן אמת, הוא המתאים ביותר לשימור בעלי החיים ועם זאת, פגיעה מינימלית בדייגי הפנאי.

### אתגרים בדו"ח מצב הטבע 2022 - כרך מגמות ואיומים

איתי רנן, רון חן, עידו ליבנה, שירה סלינגרה, אור קומאי, מיכל קורן, נועם בן משה  
המארג, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב  
[ittai.renan@hamaarag.org.il](mailto:ittai.renan@hamaarag.org.il)

מטרת המארג - התכנית הלאומית להערכת מצב הטבע, היא הערכת מצבו של הטבע בישראל לצורך ניהול מבוסס ידע של השטחים הפתוחים והמגוון הביולוגי. האתגרים הניצבים בדרך להשגת מטרה זו רבים ומורכבים, בהם: הידע על רוב מיני החי והצומח מצומצם; ההבנה של המערכות האקולוגיות חלקית וקיים קושי בהגדרת "מערכת בריאה" או "מערכת טבעית". לשם הערכת מצב הטבע, המארג משלב מספר גישות שמטרתן המשותפת היא כימות מגמות ותהליכים מרכזיים המתקיימים במערכות האקולוגיות בישראל. גישה אחת בוחנת שינויים בהרכבי חברות של קבוצות ביאינדיקטוריות. לשם כך המארג מפעיל, מזה עשור, תכנית ניטור יבשתית מקיפה המבוססת על דיגום כ-900 חלקות מדי שנתיים. גישה אחרת היא דיגום חוזר של מערכות אשר נדגמו לפני מספר עשורים ובעלות פוטנציאל להציג השפעה של שינויים סביבתיים על המערכת. הדיגום נעשה בשיטות זהות לדיגום המקורי והניתוח מתייחס לשינויים הסביבתיים שחלו בשטח. בגישה זו המארג ביצע דיגום שבלולים וטחבן המדבר שנסקרו לפני למעלה מחמישים שנה בנגב, במטרה לאמוד את השפעות של שינוי האקלים. גישה נוספת היא מעקב ומיפוי מתמשכים של איומים מרכזיים המשפיעים על המערכות האקולוגיות ומגוון המינים. על בסיס גישה זו פירסם לאחרונה המארג את דו"ח מצב הטבע 2022 - כרך מגמות ואיומים. הדו"ח מציג תמונת מצב מרחבית ועיתית של גורמים ותהליכים מרכזיים הקשורים לפעילות האדם ומשפיעים על מצב הטבע בישראל, ומבוסס על ניתוח נתונים ומיפוי מקורות מדעיים וקרטוגרפיים שונים. ממצאי הדו"ח המרכזיים עולה: כ-30 קמ"ר של שטחים פתוחים נגרעים מדי שנה, מהם גם מבתי גידול הנמצאים בתת-ייצוג במערך השטחים המוגנים; שטח ותדירות השרפות במגמת עלייה, כאשר כרבע משטחי הבתות העשבוניות נשרפו בשבע השנים האחרונות; כ-67% משטח ישראל צפונית לבאר שבע חשופים לזיהום אור ו-78% מחופי ישראל חשופים לזיהום אור גבוה; כיסוי הצומח עולה בשטחים הטבעיים בחבל היס תיכוני, ככל הנראה כתוצאה מהתבגרות והצטופפות החורש, אך בחולות מישור החוף בשל התפשטות הצמחים הפולשים טיונית החולות ושיטה כחלחלה; מסוף שנות ה-80 ישראל התחממה ב-1.7 מעלות. דו"ח מצב הטבע הבא יעסוק במגוון הביולוגי בישראל.

### השפעת הפסולת הימית על צבי היס בישראל

שיר ששון<sup>1,2\*</sup>, יניב לוי<sup>1,2</sup>, יעל סגל<sup>3</sup>

1. המרכז הארצי להצלת צבי ים, רשות הטבע והגנים, גן לאומי נחל אלכסנדר וחוף בית ינאי
2. החוג לביולוגיה ימית, ביה"ס למדעי היס ע"ש ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה
3. חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, חיפה

[Shirsass@gmail.com](mailto:Shirsass@gmail.com)

פסולת ימית נפוצה בכל חלקי הסביבה הימית, משפיעה רבות עליה ועל החיים בה, ומהווה מקור לדאגה עולמית. צבי ים משתמשים בבתי גידול מרובים במהלך מחזור חייהם, חשופים למגוון רחב

של מפגעים וכמות גבוהה של פסולת. בים התיכון משלימים את מחזור חייהם צב הים הירוק וצב הים החום, והאוכלוסיות שלהם נמצאות תחת איום ממגוון מפגעים אנושיים, באגן הלבנט בפרט. המפגש בין צבי הים לסוגי הפלסטיק השונים מתרחש בכל אזורי המחיה שלהם ולכן הם מהווים ביו-אינדיקטורים עבור ניטור השפעת הפסולת הימית על בע"ח. אנו מציגות לראשונה מידע על השפעת פסולת הפלסטיק על צבי ים בישראל. הפגיעה מפלסטיק מגוונת, ומתחלקת לשני סוגים עיקריים: הסתבכות, כתוצאה מפעילויות דיג ופסולת ממקור יבשתי, ועיכול. בעבודה זו נותחו נתונים של 1,473 פרטים מהשנים 1999-2021, מתוך מסד הנתונים של המרכז הארצי להצלת צבי ים. נתיחות לאחר המוות לניטור פסולת במערכות עיכול של שני המינים בוצעו ב-21 פרטים ב-2021. הממצאים מצביעים על מצב חירום סביבתי. כשליש מהצבים (566 פרטים, חיים או מתים) תועדו כנפגעים ממפגעים הקשורים בפלסטיק, שחולקו לשלושה סוגים: פגיעות פלסטיק שונות (n=115, 21%), פגיעות דיג (n=255, 47%), ופגיעות משקי פוליפרופילן (n=176, 32%). כחמישית מהצבים המטופלים (n=123, 2%) לא שרדו. בשנים 2017-2021 נצפתה עליה חדה במספר הצבים הצעירים שנפגעו כתוצאה מהסתבכות בשקי פוליפרופילן. פגיעה זו מהווה סכנת חיים מרכזית עבור צבי הים הצעירים ועלולה להשפיע באופן חמור על הגיוס לאוכלוסייה. בכל הפרטים שנותחו נמצאה פסולת במערכת העיכול. בצבי הים הירוקים נמצאה כמות גבוהה בהרבה בהשוואה לצבי הים החומים, אך ריכוז הפסולת במערכות העיכול היה גבוה יותר בצב הים החום, וגבוה משמעותית בצבים הצעירים בהשוואה לבוגרים, זאת ככל הנראה כתוצאה מאזורי המחיה השונים. חוטי דיג הופיעו ב-8% מקיבות הצבים שנותחו, ייצוג גבוה משמעותית ביחס לתפוצתם בפסולת הצפה או השקופה שנוטרה באזורינו. ההשפעה של הפסולת הימית על צבי הים באזורנו מחייבת המשך מעקב והבנת התנהגות הצבים ודפוסי הפסולת על מנת למזער את הפגיעה העתידית.

## קונפליקט אדם חיה

**מים כמקור לקונפליקט אדם-חיות בר: השפעת האדם על התנהגות חיות הבר סביב מקורות מים טבעיים בנגב**

עינת זהביאן, עודד ברגר-טל, דיוויד זלץ

מחלקת מיטרגי לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקוב בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר; 84990  
[einatza@post.bgu.ac.il](mailto:einatza@post.bgu.ac.il)

במערכות אקולוגיות מדבריות, הנדירות של מקורות מים מהווה גורם מגביל קריטי למגוון מינים רחב של חיות בר ולבני אדם כאחד. לכן, המשכיה למשאב חיוני זה יכולה להוביל לקונפליקט אדם-חיות בר. ככול שגדל וגובר קונפליקט אדם-חיות בר עקב העלייה בתדירות התיירות המדברית, התנהגות חיות הבר באזורי מדבר בסביבת מקורות המים צפויה להשתנות.

במחקר זה, בחנו כיצד תיירות (נוכחות המבקרים והרעש שהם יוצרים) בסביבת מקורות מים בנגב משפיעה על יונקים בינוניים-גדולים ועל ציפורים במקורות מים אלו, על מנת לאפשר לרשות הטבע והגנים ניהול מבוסס ידע של מקורות מים מדבריים במטרה להפחית את הקונפליקט בין אדם לחיות הבר בסביבת מקורות אלו. המחקר התבצע על ידי שימוש במצלמות שטח אשר הופעלו בחיפוש תנועה וצילמו סרטונים ב-10 אתרי מים טבעיים (מעיינות וגבים) ברחבי הנגב, בעלי כמות מבקרים גבוהה או נמוכה. מצאנו שנוכחות מבקרים גבוהה מפחיתה את שכירות היונקים והציפורים בסביבת מקורות המים. בקרבת מקורות מים בעלת כמות מבקרים רבה ישנה חפיפה מועטה בין פעילות

יונקים לבני האדם, כאשר יונקים מבקרים לפני ואחרי שעות פעילות בני האדם ואף נדחקים לעבר פעילות לילית. בנוסף, פעילות חיות הבר במרחק של כ-500 מטר ממקור המים מראה דפוס דומה, למרות שאין נוכחות בני אדם במרחק זה. תוצאה זאת מעידה כי האפקט של אזורים בעלי נוכחות גבוהה של מטיילים בקרבת מקורות מים במדבר משפיעה למרחק מעבר לנקודת המים עצמה.

### **לא טוב היות הזאב לבדו – בחינת פעילותן של להקות זאבים ביחס לממשק דילול במרחב ובזמן**

שלמה פרייסבלום<sup>1</sup>, הילה שמון<sup>2</sup>, דרור בן-עמי<sup>3</sup>, תמר דיין<sup>1</sup>

1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801  
2 – מכון המדע לשמירת טבע של הסמית'סוניאן, הגן הזואולוגי הלאומי, פרונט רויאל, וירג'יניה, ארה"ב

3 – שמירת טבע בחמלה מזרח תיכון, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, תל אביב 6997801  
[preissbloom@mail.tau.ac.il](mailto:preissbloom@mail.tau.ac.il)

להקת זאבים הינה היחידה החברתית הבסיסית בה זאבים חיים, צדים, מגדלים גורים ומגנים על טריטוריה. כל שינוי בהרכב של להקה, בין אם הוא נגרם על ידי גורמים טבעיים או אנתרופוגניים, יכול לשנות את הדרכים שבהן הלהקה מתפקדת. במציאות של קונפליקט בין בני אדם לזאבים על רקע טריפות של חיות משק, כגון ברמת הגולן, דילול באמצעות ירי לרוב לא משיג את המטרה של הפחתת הטריפות. זאת כיוון שהאקולוגיה והדינמיקות החברתיות של טורפים אלו הן מורכבות יותר מפעולה ותגובה לינאריות. במטרה להבין לעומק את השפעת ממשק הירי על זאבי הגולן, ערכנו סקר מצלמות באזורים בעלי לחץ ירי גבוה ונמוך, לפי נתוני הירי שדווחו לרטי"ג בעשר השנים שקדמו לניסוי. עם קבלת 6,000 תמונות של זאבים מלהקות שונות, חילקנו את התצפיות בין זאבים בודדים לבין להקות זאבים, והשתמשנו במודלים סטטיסטיים מסוג N-mixture כדי להשוות בין דפוסי הפעילות של הלהקות והבודדים ביחס למאמצי הדילול. בהתייחס לממד המרחבי, גילינו שפעילותם של זאבים בודדים מושפעת יותר מירי מהשנה שקדמה לניסוי מאשר מירי בעשר השנים שקדמו לו, בזמן שפעילות הלהקות מושפעת יותר מעשר שנות ירי. בנוסף הנתונים הצביעו כי להקות זאבים פעילות ברמה הגבוהה ביותר באזורים בעלי לחץ ירי נמוך, אולם זאבים בודדים מרבים לנוע באזורים עם לחץ ירי גבוה. בממד הזמן, לא נמצא הבדל משמעותי בין פעילות הלהקות לבין זו של הבודדים. הן הלהקות והן הבודדים היו פעילים בשעות הבוקר והדמדומים באזורי לחץ ירי נמוך בלבד, ובאזורי לחץ ירי גבוה פעילותם הוגבלה לשעות הלילה המאוחרות. ממצאים אלו יכולים להעיד על מעין זיכרון קולקטיבי של להקה אודות אזורי סיכון, או לחילופין להראות שלהקות תקינות מחזיקות את הטריטוריות הבטוחות, בעוד זאבים בודדים נאלצים להסתובב באזורי סיכון ונמשכים לחיות המשק הנמצאות שם. מחקר זה מדגיש כיצד פעילותו של זאב ביחס לדפוסי ירי מושפעת באופן משמעותי משאלת היותו חבר להקה. בהמשך המחקר נבחן את תפקידם של הזאבים כטורפי על, בדגש על יחסי הגומלין בינם לבין מינים אחרים במערכת האקולוגית.



## על חזירים, יעלים ואנשים: קונפליקט אדם חיה במרחב העירוני

ערן שוורצפוקס<sup>1,2</sup>, דרור בן-עמי<sup>2</sup>, תמר דייך<sup>1</sup>, דניאל אורנשטיין<sup>3</sup>

1. בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801
2. Compassionate Conservation Middle East, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, תל אביב 6997801
3. הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, טכניון, חיפה 3200003  
[Erannisans@mail.tau.ac.il](mailto:Erannisans@mail.tau.ac.il)

במחקר זה בחנתי את תפוצת הנישה האקולוגית והחברתית של שני מינים סינורביים שנמצאים בקונפליקט עם אוכלוסייה עירונית בישראל: חזירי הבר (*Sus scrofa*) בחיפה, והיעלים הנוביים (*Capra nubiana*) במצפה רמון. ההבדלים (הביולוגיים, האקולוגיים, הדמוגרפיים וכדומה) בין המינים ובין הערים הללו יוצרים הזדמנות לניתוח השוואתי של קונפליקט אדם-חיה בקונטקסט העירוני. השתמשתי בנתוני נוכחות של בעלי החיים שנאספו על ידי מוקד 106 בחיפה ועל ידי רטי"ג במצפה רמון, ובנתונים מרחביים שנאספו על ידי גורמים שונים. באמצעות תכנת Maxent, ייצרתי מודלים של (1) התפוצה של כל מין בתוך העיר בה הוא נמצא; (2) התפוצה של קונפליקט אדם-חיה בכל עיר; (3) היטל של כל מודל על העיר השנייה, במטרה לבחון עד כמה כל מודל הוא כללי או פרטיקולרי לקונטקסט העירוני הספציפי בו הוא נוצר. מצאתי כי התפוצה של שני המינים בתוך העיר מושפעת מגורמים שנמצאו חיוניים במחקרים קודמים – צמחייה, צפיפות בניה ומרחק מאתרים טבעיים. הנישה של הקונפליקט בין אדם וחזיר בר בחיפה נמצאת בקשר חיובי עם מעמד סוציו-אקונומי, ומתקשרת לגורמים דמוגרפיים נוספים. במצפה רמון, התפוצה של הקונפליקט בין אדם ויעל מתקשרת למשתנים אקולוגיים וחברתיים הקשורים זה בזה, ומרוכזים בצורה מובהקת סביב מלון היוקרה המקומי. בעזרת השוואה בין תפוצת המינים ותפוצת הקונפליקט, יצרנו מפה של אזורים בהם ישנם בעלי חיים אך אין קונפליקט, השופכת אור על היבטים חברתיים ותכנוניים הקשורים בקונפליקט אדם-חיה. בהשוואה בין היטלי המודלים, נמצא כי כל קונפליקט הוא פרטיקולרי לעיר בה הוא מתקיים, וכי ההיטל מעיר אחת לעיר האחרת העצים והדגיש את ההבדלים שביניהן. תוצאות המחקר מדגישות את החשיבות שבהתייחסות לפקטורים חברתיים במחקר ובממשק של קונפליקט אדם-חיה במרחב העירוני.

## שימור מין בסכנת הכחדה חמורה בעידן של פיתוח מואץ בנגב: היש עתיד ל-שנונית באר שבע?

בעז שחם<sup>1</sup>, איתי טסלר<sup>2</sup>, אודי קולומבוס<sup>3</sup>

- 1 – אוספי הטבע הלאומיים, קמפוס ספרא, האוניברסיטה העברית בירושלים, 9190401
- 2 – נגב Zoo, קריית בצ' 5, באר שבע
- 3 – מחוז דרום, רשות הטבע והגנים, ת.ד. 3020 פארק התעשיות עומר, עומר  
[boazshacham@mail.huji.ac.il](mailto:boazshacham@mail.huji.ac.il)

הלטאה שנונית באר שבע (*Acanthodactylus beershebensis*) היא מין אנדמי לקרקעות הלס של צפון הנגב, ותפוצתה ההיסטורית כוללת בעיקר את בקעות באר שבע וערד. היא פעילת יום, נחשבת חד-שנתית, ניזונה מחסרי חוליות קטנים, ומסתתרת במחילות רדודות חפורות בלס. מוגדרת בסכנת הכחדה חמורה (CR) לפי איגוד שמירת הטבע העולמי (IUCN). תהליכי פיתוח מואצים בצפון הנגב בעשורים אחרונים צמצמו בצורה משמעותית את בתי הגידול שאכלסו בעבר את המין, ואנו מעריכים שהיא כבר נעלמה מכמחצית תחום תפוצתה ההיסטורי, בעקבות התמרת שטחים טבעיים לשימושים שונים ובהם: בינוי, כבישים, מתקני תשתית, חקלאות, נטיעות ועוד. בשנים האחרונות אספנו במסגרות שונות מידע כמותי ואיכותי על נוכחות מין זה באתרים רבים בצפון הנגב. בשנתיים האחרונות פיתחנו פרוטוקול לניטור נוכחות שנונית באר שבע בשטח, אשר כולל רכיבים כמותיים

ואיכותיים, ומאפשר ניטור השוואתי במרחב (בין אתרים שונים) ובזמן (במועדים שונים באותו אתר). השיטה כוללת חתכי הליכה (טרנסקטים) שאורכם המינימלי 30 דקות, במהלכם נרשמות כל התצפיות בשנונית באר שבע, כולל התייחסות לתצפיות עקיפות כגון מחילות פעילות. התוצאות עוברות תיקון לפי כמות הדקות של החתך הרגלי בפועל, מספר המנטרים ורמת מיומנותם, ומתורגמות ליחידות של כמות תצפיות בשנוניות לשעת חיפוש. לדוגמה, בסקר בשמורת פארק הלס בשנת 2021 נרשמו בממוצע 2.27 תצפיות בשנוניות לשעת סקר, ואילו בתוך בסיס חצרים בשנת 2022 נמצאו בממוצע 1.21 בלבד. לעומת הללו, בסקר שנערך באזור דימונה בשנת 2022 נמצאו 4.98 תצפיות בשנוניות לשעת סקר. מאחר שלמין זה העדפות בית גידול יחסית צרות, ולעתים הסקרים בוחנים גם מצאי כללי של זוחלים במגוון רחב של בתי גידול, ניתן לערוך חישוב של התצפיות לשעה רק בחתכים בהם המין היה נוכח. נציג מגמות העולות מן המידע העדכני של 3 השנים האחרונות, עם תובנות והמלצות לניטור עתידי של המין בתחום תפוצתו, ותוכנית ממשק לשימור אוכלוסיית המין בתחום תפוצתו.