



BIDR
The Jacob Blaustein
Institutes for
Desert Research



SIDEER
The Swiss Institute for
Dryland Environmental
& Energy Research



בית הספר לקיימות
ושינויי אקלים
ע"ש גולדמן וזונפלד
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב



Goldman Sonnenfeldt
School of Sustainability
and Climate Change
Ben-Gurion University of the Negev

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
جامعة بن غوريون في النقب
Ben-Gurion University of the Negev



הכנס ה-62 של העמותה לזואולוגיה בישראל

יום א', 21 לדצמבר 2025 (א' בטבת תשפ"ו)

המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון, מדרשת בן-גוריון

חוברת תקצירים



תוכנית הכנס



9:30-10:00 – התכנסות וקפה של בוקר

10:00-10:20 – דברי פתיחה וברכות, קבלת תואר חבר כבוד של העמותה לזואולוגיה

10:20-11:00 – הרצאת מליאה, פרופ' יעל לובין

[“Chasing social spiders across three continents \(and five decades\)”](#)

11:00-11:30 – הפסקת קפה

אודיטוריום אוונס Evans Auditorium	חדר סמינרים בנין 9 Seminar Room Building 9	כיתה 32 Classroom 32	אודיטוריום מכון בן גוריון BG Institute Auditorium
Host-Microbiome Interactions	שמירת טבע 1	התנהגות	Conservation & Biogeography
11:30 – 11:42	ענב יודן ועמיתים: תכנון שמירת טבע סיסטמית לזוחלי ישראל – כיום ואל מול עתיד משתנה	גל ריבק ועמיתים: התאמות הידרודינמיות להתמודדות עם ציפה בברווזים צוללים	Dan B. Golanski* et al.: Of fins and shells: Tracking in-situ behavioral responses to marine heatwaves in the Mediterranean and the Red Sea
11:42 – 11:56	עידן טלמון** ועמיתים: שלוש התפרצויות בשתי מדינות: שימוש בנתוני תנועה לזיהוי וניהול מחלות – מקרה בוחן בעגור האפור	עמר זלוטניק** ואופיר לוי: גני חיות כמעבדה חיה: כיצד מיני כלביים שונים מתמודדים עם תנאי אקלים קיצוניים?	Yan-Ronen Liberman et al.: Bergmann's mess – do squamates follow Bergmann's rule?
11:56 – 12:08	יוחאי וסרלאוף** ועמיתים: מי פוגע בקיני החוברה המדברית (Chlamydotis macqueenii) במרחבי הנגב?	דורון נתן* ושי רוטיץ': כשהיתרון החברתי מתהפך: השפעת בצורת על דינמיקה חברתית בסוריקטות	Inbar Dahan** et al.: Divergent patterns and drivers of richness change with depth across taxa
12:08 – 12:20	אפרת תורן**, ניר ספיר, יזהר לבנר ויוסי יובל: ניטור אקוסטי של חברות ציפורים בפארקים ציבוריים: מחקר מקרה מאזור מטרופולין דן	מעין נייגר רחמילביץ*, נועה טרוסקוב ומשה כיפלאווי: האם לדג הנקאי הפקולטטיבי הדורית חצויה קיימת שונות בין-אינדיבידואלית בנטייה לנקות?	Katya Zaputriaeva** et al.: Patterns and drivers of Israeli reptile species' popularity
12:20 – 12:32	יובל צוקרמן** ועודד ברגר-טל: השפעת מטיילים בשבילי הליכה על חיות הבר במדבר	בתיה אדלר* ונועה טרוסקוב: שיחור יחידי ודינמיקת יצרנים – נצלנים במסורת פתיחת האצטרובלים בחולדות מצויות	Eduardo Arlé, Dino Biancolini, Shahr Chaikin & Jonathan Belmaker: Climatic constraints intensify towards species range limits
(12:00) Dan Szklowin*, Barak Ben-Harosh, Moshe Leibovich & Tali Berman: Characterization of the microbiome and diet of migratory songbirds at the Hula Aqmon stopover site	(12:12) Matan Markfeld** et al.: Various ecological processes determine the network structure of rats and their core and non-core bacteria along a land-use gradient	(12:24) Tali Magory Cohen et al.: Maternal origins and early development of the puppy microbiome	

Conservation & Biogeography	התנהגות	שמירת טבע 1	Host-Microbiome Interactions	
Roe Ben Nissan et al.: Sea level rise implications on range distributions of land vertebrates	מיכל הנדל, אסף שוורץ ואור שפיגל: בחירת בתי גידול בתנועה ותכונות מין כבסיס לתכנון מסדרונות אקולוגיים בנוף חקלאי	עמנואל לוריא, עופר שטייניץ ועודד ברגר-טל: האם בעלי חיים משתמשים בשמורות הטבע של ישראל? הערכה באמצעות נתוני תנועה של מינים רבים	(12:36) Shaaked Finger, Beyoku Babtonda, Kobi Moran Gilad & Orr Spiegel: Vultures from the Carmel population carry antibiotic-resistant bacteria in their microbiome at a higher frequency than Negev vultures	12:32 – 12:44
Lior Greenspoon** et al.: The global biomass of birds	עדי בר** וינון שרף: השפעת המיקום היחסי על מציאת מזון, חילוף נמלה לכודה ונפילה למלכודת בנמלה מהמין נוטת שחורה	ירון קרוטמן, דנה מילשטיין ונעם לידר: גרעין הרבייה של הבינון דור: פרויקט שימור מין אנדמי בסכנת הכחדה	(12:48) Maree Kadee** & Sharoni Shafir: Gut microbiome disruption by antibiotics reduces learning in honey bees	12:44 – 12:56

13:00-14:30 הפסקת צהריים ומושב כרזות

הצבי הארץ-ישראלי – השפעת לחצים אנתרופוגניים ודילול טורפים על דפוסי פעילות והישרדות	דנה מלמד ^א , שלמה פרייסבלום, דרור בן-עמי ותמר דיין	1
טעמה המלוח של השונות: העמידות למליחות בסרטנים, לא מוסברת על ידי מנגנון השרידות המוכר	עינב ברזה ^א , יאן גלימוב, לב י. ימפולסקי ופרידה בן-עמי	2
Agroforestry spatial aggregation mitigates tick-borne disease risk during tropical forest recovery: results from simulation models	Yuval Bloch & Shai Pilosof	3
כיצד דו-צבעוניות זוויתית והצורך בחידוש הנוצות משפיעים על היקף חילוף הנוצות בציפורי שיר	קימברלי הנה ^א ויוסף כיאט	4
מעקב אחר דפוסי חשיפה לאוויר והתנהגות חריגה בצבי ים באמצעות נתוני משדרים לווייניים	שיר ששון, דן צ'רנוב ויניב לוי	5
שימוש בסימולציות לבחינת עמידותן של שיטות למדידת מבנה אוכלוסיה מרחבי באוכלוסיות קטנות של ציפורי בר	רועי גרסטל ואור שפיגל	6
The role of Juvenile Hormone in regulating the chemical communication of bumble bees	Tzvi S. Goldberg, Jin Ge, Xianhui Wang & Guy Bloch	7
Traveling waves and learning feedbacks in vegetation–herbivore systems	Joydeep Singha & Ehud Meron	8
Examining the influence of extractive human activities on neotropical freshwater plankton assemblages	Guy Shavit ^א et al.	9

Fine structure of egg sac walls in Latrodectus species: a comparative SEM study	Rainer Foelix, Valeria Arabesky, Michal Segoli & Yael Lubin	10
Identification of individuals in Hula painted frog using deep learning	Maayan Yesharim et al.	11
Evaluating deep learning models for bioacoustics analysis	Lior Zlotorinski [^] et al.	12
מגננים התנהגותיים לניווט במהלך הנדירה	גיא קפילוטו [^] , גאיה שרף, ענת לוי, ויוני וורטמן	13
Active navigation and meteorological selectivity drive insect migration patterns through the Levant	Yuval Werber et al.	14
Determinants of cave spider trophic interactions and competition	Yuval Zaltz [^] , Jordan P. Cuff & Efrat Gavish Regev	15
Shadows and sunshine: microhabitat divergence in Zodariid spiders, featuring a new Israeli species, Lachesana salam	Zeana Ganem [^] et al.	16
הקשר בין מאפייני אסטרטגיית חילוף הנוצות לחיים בבית גידול עם צומח סבוכ	מעין אורן ויוסף כיאט	17
עדיף ארבע ציפורים על העץ – חילוף נוצות ככלי לניתוח אורניתולוגי ואגיפטולוגי של ציור קיר ממצרים העתיקה	שירה רוזנווסר [^] ויוסף כיאט	18
Juvenile hormone signaling and social complexity in the Hymenoptera	Yuval Shalem [^] , Tzvi S. Goldberg & Guy Bloch	19
השפעת התפתחות התעופה על האבולוציה והתפקוד של נוצות הגפיים האחוריות בדינוזאורים	איתי בלור ויוסף כיאט	20
השפעת טיפולי קרקע ומחסות צל על קינון של שחפיות ים	נסיה חרמון ויוסף כיאט	21
First detection of the Caribbean tunicate D. cineraceum (Sluiter, 1898) in the Mediterranean and its reproductive cycle	Tamar Gali [^] et al.	22
The legacy of past heatwaves on 'off-host' parasite stages: Reduced infection risk and costs in the Daphnia-Pasteuria system	Justine Boutry [^] , Noa Lavi Shasha & Frida Ben-Ami	23
נוכחות חיות בר ביישובי אצבע הגליל ובסביבתם בצל המלחמה בצפון	כליל שחר [^] , ישי הופמן ויובל איטסקו	24
Toxic threads: Investigating oil spill effects on ground spider assemblages in desert habitats	Iman Abu Sara , Adan Younis & Efrat Gavish-Regev	26
Resource limitation during larval growth leads to higher flight propensity in adult beetles	Ori Stearns et al.	28

14:00-14:30 ישיבת עסקים (אודיטוריום אוונס)

אודיטוריום אוונס Evans Auditorium	חדר סמינרים בנין 9 Seminar Room Building 9	כיתה 32 Classroom 32	אודיטוריום מכון בן גוריון BG Institute Auditorium
כלים גנטיים בזואולוגיה	שמירת טבע 2	תנועה	Morphology & Species interactions
14:30-14:42	גילי גרינבאום: <u>האקולוגיה של הנדסה גנטית של מינים</u>	ליעד בן אורי, עומר פריבס ורון מילוא: <u>מדד אקולוגי חדש מגלה כי מרבית הדיג כיום אינו בר־קיימא</u>	Roi Holzman: <u>Do fish eggs rotate in the flow? a biomechanical analysis and biological implementations</u>
14:42-14:54	יובל הרמתי ועמיתים: <u>יחסי גומלין ותקשורת בין צבי ישראלי וצבי הנגב: עדויות ראשונות משמורת חולות עגור</u>	קורין רזניקוב** וניר ספיר: <u>אפיון נדידת ציפורים דואות בישראל באמצעות מכמים</u>	Neri Blas*, Tal Regev & Yuval Itescu: <u>Harnessing citizen science for eco-morphological analysis: opportunities and limitations</u>
14:54-15:06	ענבל ביברמן ועמיתים: <u>שטחים חקלאיים כמסדרונות אקולוגיים: שונות בין-מינית בתנועת עופות במרחב חקלאי משתנה</u>	מאי מורנו ועמיתים: <u>השפעת מאפיינים דמוגרפיים על דפוס נדידה בנשר מקראי (Gyps fulvus) בישראל</u>	Jonathan Weigle* & Frida Ben-Ami: <u>Elderly Daphnia magna show higher susceptibility to bacterial infection suggesting age-related immunosenescence</u>
15:06-15:18	שלמה פרייסבלום** ועמיתים: <u>לכל זמן ועת? השפעת האדם וטורפים טבעיים על דפוס הפעילות העיתיים של יונקים גדולים ברמת הגולן</u>	סשה פקרקסי, יותם אורחן, דניאל ברקוביץ' וניר ספיר: <u>הגורמים המשפיעים על הסתמכות הדיות השחורות על מטמנות פסולת בתקופת החריפה</u>	Kesem Abramov** et al.: <u>Predicting ecological interactions across space using latent patterns in network structure</u>
15:18-15:30	שחר דובינר** ועמיתים: <u>איגואנות הים של גלפגוס מדאיות מטבוליזם כדי להתמודד עם התחממות פני הים בתקופות אל ניניו</u>	אסף מירוז ועמיתים: <u>החתמת בית גידול של עיטים שגודלו בשבי מעצבת את דפוס התנועה שלהם</u>	Yuval Cohen** et al.: <u>Do insectivorous vertebrates enhance or disrupt biological control in tomato fields?</u>

אודיטוריום אוונס Evans Auditorium	חדר סמינרים בנין 9 Seminar Room Building 9	כיתה 32 Classroom 32	אודיטוריום מכון בן גוריון BG Institute Auditorium
קוגניציה, התנהגות ונוירוביולוגיה	אינטראקציות	אבולוציה, מורפולוגיה ופיזיולוגיה	Ecology
15:50-16:02	שלמה וגנר: איפיון עמוק של התנהגות חברתית בזני מעבדה של מכרסמים	יורם צביק** וערן גפן: הפחתה והתאמה כימית בעקרבים כנתיב אבולוציוני להתמודדות עם תוקפנות נמלים	Héloïse Brotier et al.: Developing objective tools to study rock hyrax (Procavia capensis) behaviour in the field
16:02-16:14	יניב גלזר*, ישי הופמן, ניצן שגב ויובל איטסקו: השלכות אקולוגיות של פלישת שממית החומות המנוקדת - דינמיקה של טריפה, תחרות ורבייה	אילון שטינברג** ויוסף כיאט: מגבלות זמן וחילוף נוצות: שונות תוך-מינית גבוהה בתנאי ביניים ואחידות בתנאי קיצון	Tamar Hamiel*, Noa Truskanov & Jonathan Belmaker: Fish fear of fishing may impact marine protected areas via behavioral edge effects
16:14-16:26	גוני נעמני***, ניצן שחר, יואב גר ויוסי יובל: עטלפי פירות מתאימים את אסטרטגיות הלמידה וקבלת ההחלטות שלהם לדינמיקת הסביבה	איתמר טלפז ועמיתים: האם פרטים דומים נדבקים באופן דומה? כיצד פיזיולוגיה וסביבה מעצבות טפילות בחולדות במדגסקר	Omri Y. Sherman* et al.: Tracking moth density and movement under pheromone dispersion treatments by event-based videography
16:26-16:38	הדר חיון*, אלכס דורפמן, דוד עילם ונועה טרוסקוב: ניווט והתמצאות בעולם הפוך: איך חולדת עליות (Rattus rattus) מנווטת על התקרה?	איתן אנגלישר ועמיתים: מי טרף את פקעות הביצים של האלמנה החומה?	Daniel A. F. Bloche, Itai Bloch, Christoph M. Meier & Nir Sapir: Movement ecology throughout the full annual cycle of three migratory swift species breeding in Israel
16:38-16:50	עדי רחום ועמיתים: אישיות, למידה וזכרון בעטלפי פירות	אריק דורפמן, עזיז סובח וינון שרף: שימוש משני ובזיזת מחילות גרבילים	Amos Belmaker & Yosef Kiat: The bird collection of the Steinhardt Museum of Natural History – infrastructure for research, education, and nature conservation

שיחור יחידני ודינמיקת יצרנים-נצלנים במסורת פתיחת האצטרובלים בחולדות מצויות

בתיה אדלר*, נועה טרוסקנוב

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

batyadler2@gmail.com

התנהגויות שיחור המועברות תרבותית נרכשות מפרטים אחרים, אך אינן מתבטאות בהכרח באותו הקשר חברתי. הן עשויות להופיע במגוון מצבים – משיחור יחידני, דרך שיחור חברתי, ועד לציד קבוצתי מתואם. הבנת ההקשרים הללו חיונית לפענוח הדינמיקה המורכבת של העברה תרבותית ואינטראקציות חברתיות באוכלוסיות בעלי חיים. במחקר זה בחנו את ההקשר החברתי ואת דפוסי האינטראקציות המלווים את מסורת פתיחת האצטרובלים בחולדות מצויות (*Rattus rattus*). זוהי טכניקת שיחור מורכבת המועברת מאימהות לגורים באמצעות למידה חברתית, אך אינה נרכשת בקלות על ידי פרטים בוגרים. המסורת נשמרת לאורך דורות באוכלוסיות החיות בבתי גידול של אורן ירושלים, ונראה כי היא תרמה להתבססות של החולדות בסביבה זו. עם זאת, ידיעותינו על ההקשרים החברתיים סביב פתיחת האצטרובלים עדיין מוגבלות. כדי להתמודד עם פער זה, לכדנו ארבע מושבות קטנות של חולדות באתרים שהתאפיינו בפעילות רבה של פתיחת אצטרובלים, ואשר זוהו בהם מספר מוקדי אכילה קרובים. הפרטים סומנו לצורך זיהוי אינדיבידואלי, ושוכנו בכלובי מושבה גדולים בתנאים טבעיים למחצה. פעילותם תועדה בעזרת מצלמות רגישות לתנועה שהוצבו במוקדי אכילה וקינן מרכזיים.

הממצאים מצביעים על שונות ניכרת במידת העיסוק בפתיחת אצטרובלים בין המושבות ובתוכן. אף שכל הפרטים נצפו פותחים אצטרובלים פתוחים למחצה, רק חלקם התמחו בפתיחה ראשונית של אצטרובל סגור, החלק המורכב ביותר בתהליך. החולדות העדיפו לפתוח אצטרובלים באופן יחידני, אך קיימו אינטראקציות קצרות סביב פתיחת האצטרובלים שכללו ביקורי התעניינות וחיטופות של אצטרובלים. הביקורים הופנו בעיקר כלפי פרטים שבילו זמן רב יותר בפתיחה ואילו החטיפות כוונו כלפי פרטים שהתמחו בפתיחה ראשונית. דפוסים אלה מעידים על דינמיקת יצרנים-נצלנים שיכולה לאפשר גם לחולדות שאינן מיומנות ליהנות מן המשאב, ועשויים להשפיע על האופן שבו המסורת מתעצבת ביערות האורן. בנוסף, הם מלמדים כי החולדות אוספות מידע חברתי על מידת המיומנות של פרטים אחרים, גם מבלי לשהות זמן רב בשיחור משותף. לצד זאת, מיעוט הזמן שהחולדות מבלות יחד בבגרותן סביב פתיחת האצטרובלים מספק תובנות חדשות על האתגרים המגבילים העברה חברתית רוחבית במסורת זו.

הקשר בין מאפייני אסטרטגיית חילוף הנוצות לחיים בבית גידול עם צומח סבוך

מעין אורן^{1*}, יוסף כיאט^{1,2}

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

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

mayanoren14@gmail.com

נוצות התעופה מגדילות את שטח הפנים של הכנף והזנב ובכך מספקות לציפורים את יכולת התעופה, ולכן קיים קשר בין הצורה של משטח התעופה, התפקוד האווירודינמי, והיכולת של הציפור לנוע בבית הגידול. חילוף נוצות הוא תהליך חשוב במחזור השנתי של עופות, הוא כולל את חידוש נוצות התעופה, ובמהלכו משתנה המורפולוגיה של הכנף והזנב. השינוי אשר מתרחש בצורה של משטח התעופה עשוי להיות מושפע מאילוצים סביבתיים, כמו מאפייני בית הגידול, או תכונות פנימיות התלויות בגורמים אקולוגיים שונים. אופי השינוי המורפולוגי של הכנף והזנב כחלק מתהליך חילוף הנוצות תלוי בעיקר בשני גורמים: (1) קצב החילוף אשר משפיע על כמות הנוצות המוחלפות בו-זמנית, ולכן גם על מספר הנוצות החסרות בכל זמן נתון בתהליך החילוף. (2) רצף החילוף, או הסדר בו תוחלף כל נוצה ביחס לשאר נוצות הכנף והזנב. במחקר זה בדקנו את אסטרטגיית חילוף הנוצות של הקנית האפריקאית (*Acrocephalus stentoreus*) – מין החי בבית גידול סבוך של קנה מצוי (*Phragmites australis*), הכולל מחסה והגנה מטורפים לצד שפע מזון ללא צורך בתעופות ממושכות בבית גידול חשוף מצמחייה. הנחנו כי מאפייני בית הגידול הייחודי מקטינים את התלות הכללית בתעופה ולכן ישפיעו על אסטרטגיית חילוף הנוצות של הקנית האפריקאית. נתוני חילוף הנוצות בהם נעשה שימוש במחקר נאספו בבתי גידול לחים בעמק בית-שאן, חוף הכרמל, השרון, ושפלת יהודה. ממצאי המחקר מצביעים על חילוף מהיר של נוצות הכנף בהשוואה לציפורי-שיר אחרות, הכולל איבוד מספר רב של אברות תעופה בפרק זמן קצר – מאפיין אשר עשוי להקטין את יכולת התעופה של הציפור. בנוסף, מצאנו כי נוצות הזנב מוחלפות בו-זמנית, דגם אשר תועד במינים מעטים בלבד, ועשוי גם כן להצביע על ירידה ביכולת התעופה. ואכן, ממצאי המחקר מצביעים באופן עקיף על ירידה בתנועה של קניות אפריקאיות בתקופת חילוף הנוצות. מחקר זה מראה כיצד מאפייני בית הגידול עשויים להשפיע על המורפולוגיה של בעל החיים ולכן גם על תפקודו במערכת האקולוגית.

מי טרף את פקעות הביצים של האלמנה החומה?

איתן אנגלישר*, מיכל סגולי, יעל לובין, עודד ברגר-טל, אורי רול, ומוניקה מאורי

המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון, קמפוס שדה בוקר

האלמנה החומה (*Latrodectus geometricus*) היא מין עכביש פולש ברחבי הארץ והעולם. ההצלחה של המין הזה יכולה להיות קשורה לקצב ריבוי מהיר, יכולת הפצה למרחק, והעדפת בתי גידול בסביבת בני אדם. בנוסף, הגנה מפני פרזיטים וטורפים יכולה לתת למין זה יתרון ע"פ מינים מקומיים של עכבישי אלמנה. מחקר קודם הראה שמבנה פקעת הביצים של *L. geometricus* מגן עליה מפני הטפלה ע"י צרעה פרזיטית. במחקר הנוכחי בחנו האם הפקעת מוגנת יותר גם מפני טריפה, בהשוואה לפקעות הביצים מין המקומי האלמנה הלבנה (*L. pallidus*). ביצענו ניסוי שדה באזור שדה בוקר בו הנחנו מטווי אלמנות, כל אחד עם פקעת אחת, למשך שבוע. נעזרנו במצלמות בכדי לתעד את בע"ח שניגשו למטווה ונגעו או אכלו את פקעות הביצים. מספר חיות בר הופיעו בסרטונים (כולל דרבן, תן, קיפוד, וציפורים שונות) אולם רק בע"ח אחד ניגש, נגע במטווה ואף לקח ואכל את פקעות הביצים- הזנבן הערבי (*Argyria squamiceps*). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין מטווי האלמנה החומה והאלמנה הלבנה במידת העניין שהפגינו הזנבנים, אם כי המדגם היה קטן (5 מקרים בהם פקעות הביצים היו חסרות ותצפית אחת ודאית של טריפה). בנוסף, ביצענו ניסוי מבוקר בו חשפנו מטווה עם פקעת של כל אחד ממיני העכביש לזוג מיינות (*Acridotheres tristis*) בכלוב גדול. חזרנו על הניסוי 11 פעמים. המיינות הראו יכולת למידה ולאחר מספר חזרות החלו להסיר את פקעות הביצים מהמטווים באופן עקבי. בנוסף, המיינות התעניינו יותר במטווים של האלמנה הלבנה באשר באלו של החומה. המחקר מהווה תיעוד ראשון על טריפה על פקעות ביצים של עכבישים ממיני האלמנה ע"י ציפורים, ומרמז על יתרון אפשרי למין הפולש בהגנה כנגד טריפה.

שטחים חקלאיים כמסדרונות אקולוגיים: שונות בין-מינית בתנועת עופות במרחב חקלאי משתנה

ענבל ביברמן^{1*}, מיכל הנדל², חן בן צבי², אסף שוורץ², אור שפיגל¹

1 – בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2 - הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, קריית הטכניון, חיפה 3200003

inbalbi@tauex.tau.ac.il

קיטוע בתי גידול כתוצאה מפעילות אנושית הוא אחד הגורמים המרכזיים לאובדן מגוון ביולוגי בישראל ובעולם. מסדרונות אקולוגיים הם שטחים המאפשרים תנועת בעלי חיים בין כתמים טבעיים והם מהווים כלי מרכזי לצמצום השפעת הקיטוע. רובם הגדול של השטחים המוגדרים כמסדרונות אקולוגיים פוטנציאליים הם שטחים חקלאיים. כדי להעריך את איכותם ותפקודם כמסדרונות אקולוגיים, חיוני ללמוד את האופן שבו מיני בעלי חיים שונים משתמשים בהם. מחקרי עבר מראים טווח רחב של שימוש, החל מהעדפה לבית גידול חקלאי ועד המנעות מוחלטת. יחד עם זאת, מרבית המחקרים לא בחנו כיצד הדינמיקה לאורך השנה משפיעה על השימוש. שלבי גידול מתחלפים ופעולות ממשק (למשל חריש, קציר) משנים את אופי השטח ועשויים להשפיע על העדפת בית הגידול של בעלי-החיים.

מטרת המחקר היא לבחון כיצד מיני עופות שונים נעים בשטחים חקלאיים תוך התייחסות לגידול, לשלב החקלאי ולפעולות הממשק. המחקר מתבסס על מערכת ATLAS, הפעילה בעמק חרוד (אזור חקלאי המהווה חלק ממסדרון אקולוגי ארצי) ומספקת נתוני מיקום ברזולוציה גבוהה. במהלך השנים 2021-2025 משדרנו כ- 300 פרטים מ-10 מיני עופות, המייצגים נישות אקולוגיות שונות. במקביל, אספנו מידע על סוג הגידול ושלביו מהחקלאים המקומיים, בשילוב סיווג כיסוי צומח באמצעות NDVI. בכל המינים שבדקנו, מצאנו שההעדפה או ההמנעות משדות חקלאיים משתנה בין שלבים ובין גידולים חקלאיים שונים, כאשר לכל מין העדפות יחודיות. לדוגמה, בולבול צהוב-שת העדיף שדות עם צומח נמוך-בינוני, ונמנע משדות חשופים או צפופים במיוחד, בעוד תור צווארון העדיף שדות חשופים, או צומח נמוך מאוד. השוני בין המינים נובע ככל הנראה מצרכים שונים הקשורים לבית הגידול המועדף, לתזונה ולמסתור. ממצאי המחקר מדגישים את הצורך לשקלל את הדינמיות החקלאית בעת תכנון מסדרונות אקולוגיים בהתאמה לצרכים היחודיים של מיני המטרה, ועשויים לסייע למנהלי שטח ומתכננים בקידום שמירה על המגוון הביולוגי בממשק חקלאי-טבעי.

השפעת התפתחות התעופה על האבולוציה והתפקוד של נוצות הגפיים האחוריות בדינוזאורים

איתי בלוך^{1*}, יוסף כיאט^{1,2}

1 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

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

itaibloch2@gmail.com

תגליות אחרונות של דינוזאורים מנוצים ועופות קדומים מהמזוזואיקון חשפו היקף נרחב של נוצות תעופה על הגפיים האחוריות אשר האירו היבטים חדשים באבולוציה של התעופה. טקסונים מאובנים אלו נחשבים בעלי משמעות רבה להבנת האבולוציה של התעופה בדינוזאורים – לדוגמה, מיקרורפטור (*Microaptor*) ואנכיאורניטיים (*Anchiornithidae*) אשר תועדו בצפון-מזרח סין. עופות קדומים בעלי נוצות מפותחות על הטיביוטרסוס (*tibiotarsus*) נחשבים לשרידים של שלב מוקדם בתעופה, אשר בו נוצות הרגליים מילאו תפקיד אווירודינמי ותמכו בתעופה המתבססת על ארבעת הגפיים, בניגוד למצב בקרב ציפורים מודרניות מעופפות, בהן התעופה מונעת על ידי הגפיים הקדמיות בלבד. כתוצאה משינוי תפקודי זה, חלה במהלך האבולוציה ירידה הדרגתית בכיסוי הנוצות על הגפיים האחוריות עד להופעת המצב הנפוץ בקרב ציפורים מודרניות – אובדן מוחלט של הנוצות על הטיביוטרסוס. במחקר הנוכחי בחנו את ההיבט האבולוציוני של תופעה זו בקרב דינוזאורים מאובנים ועופות מודרניים. סקרנו 96% ממיני הציפורים בעולם (10,691 מינים) ומצאנו כי ב-4% בלבד קיימות נוצות טיביוטרסוס. בנוסף, ביצענו ניתוח פילוגנטי של שחזור תכונה קדומה, אשר כלל, נוסף על העופות המודרניים שנבדקו, גם 44 טקסונים מאובנים. ניתוח זה הראה כי לאב הקדמון של הציפורים המודרניות לא היו נוצות טיביוטרסוס, וכי הופעתן המחודשת של נוצות אלו התרחשה באופן בלתי תלוי במספר קבוצות טקסונומיות. נוצות הרגליים אשר התפתחו שוב בקרב ציפורים מודרניות נועדו לשמש עבור מגוון תפקודים: שמירת חום הגוף כהתאמה לחיים באקלים קיצוני, פיזור משקל הגוף כהתאמה לתנועה קרקעית על מצעים רכים (שלג או חול), או הגנה. עם זאת, חלק גדול מהמינים בעלי נוצות טיביוטרסוס אינם חיים בסביבות אשר מצריכות התאמות אלו והופעת הנוצות במינים אלו אינה מוסברת על ידי התפקודים שזוהו במחקר, מה שמדגיש את הצורך במחקר נוסף להבנת הגורמים האקולוגיים אשר הביאו להתפתחותן החוזרת של נוצות הרגליים. ממצאי המחקר מדגישים את חשיבותם של הדינוזאורים, כולל העופות המודרניים, בחקר תהליכים אבולוציוניים על פני קנה מידה ממושך של זמן, וכן את היתרון בשילוב של ידע פליאונטולוגי ונאונטולוגי להבנה של תהליכים אלו.

אוסף העופות של מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט – תשתית מחקר, חינוך ושמירת טבע

עמוס בלמקר*¹, יוסף כיאט^{1,2}

1 - מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל-אביב

2 - בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל-אביב

belmakera@tauex.tau.ac.il

אוסף העופות במוזיאון הטבע, אשר הוקם כבר בשנות ה-30 של המאה ה-20, מהווה תשתית מחקרית ייחודית וחשובה, ומאפשר ביצוע מחקר זואולוגי במגוון רחב של תחומים, כמו מורפולוגיה, אקולוגיה ואבולוציה. בהרצאה זו נסקור תמורות ושינויים המתרחשים בפעילות אוסף העופות במוזיאון הטבע, נציג את הפוטנציאל המחקרי והחינוכי, ונתאר כיצד אנו מנסים לשפר את האוסף כמשאב מדעי-אורניתולוגי מהמעלה הראשונה. באוסף העופות שמורים שלדים, עורות, ביצים, קינים וצניפות – פריטים המהווים את רצף האיסוף הגדול והמקיף ביותר בעולם אשר מקורו בישראל, ובכך, האוסף מאפשר לעקוב אחר שינויים היסטוריים בביוגיאוגרפיה של העופות בארץ. בנוסף לייצוג של מיני ישראל, אוסף העופות מכיל גם כעשירית ממיני הציפורים בעולם, המשתייכות לרוב סדרות העופות הקיימים. ישראל, אחת המדינות הצפופות בעולם, עוברת תהליך עיור מואץ, אשר בשילוב עם שינויי האקלים יוצרים לחצים על אוכלוסיות של מינים רבים. רצף האיסוף ההיסטורי באוסף העופות מאפשר לחוקרים להבין טוב יותר כיצד אוכלוסיות משתנות בתגובה ללחצים אלה. כדי להקל על עבודת החוקרים האוסף עובר שיפור מתמיד בתנאי השימור, באיכות המידע, ובנגישות לפריטים השמורים בו. כך למשל, אוסף הציפורות עבר קטלוג מחדש והגשה וכיום מאפשר מחקרים העוסקים בהרכב מזון ותפוצת מינים. הרחבת אוסף הכנפיים והשלדים משפרת את יכולות השימוש באוסף למטרות השוואה. כתוצאה מכך, צוות אוסף העופות מקיים שיתוף פעולה נרחב עם ארכיאוזואולוגים וכן עם רשות הטבע והגנים וחיל האוויר, גופים אשר עושים שימוש באוסף למטרות של זיהוי ממצאים ממקורות שונים. הנגשת האוסף לציבור החוקרים בשילוב עם טכנולוגיות מתקדמות, שלא היו זמינות בעבר, יוצר הזדמנויות חדשות למחקר. סריקות MicroCT, איזוטופים יציבים, מדידת הורמונים בנוצות, ומחקר גנטי הן דוגמאות לפוטנציאל המדעי הגלום באוסף. לבסוף, האוסף משמש גם ככלי חינוכי חשוב – פריטים מהאוסף משמשים בתצוגות והדגמות לקהל הרחב, ומטבעי ציפורים וצפרים חובבים מבקרים באוסף כדי להעשיר את הידע שלהם. אנו מעודדים חוקרים, סטודנטים וחובבי ציפורים להמשיך לעשות שימוש באוסף העופות ככלי למחקר, שמירת טבע, וחינוך.

מדד אקולוגי חדש מגלה כי מרבית הדיג כיום אינו בר-קיימא

ליעד בן אורי*, עומר פריבס, רון מילוא

החוג למדעי הצמח והסביבה, מכון ויצמן למדע, רחובות 7610001

liadgo2@gmail.com

בעשורים האחרונים מאמץ הדיג גדל באופן ניכר, בעוד שהשלל העולמי נותר כמעט ללא שינוי. מגמה זו משקפת הידלדלות רחבת-היקף ואף קריסות של קהילות דגים ימיות. ניצול-יתר חריף זה מתרחש אף-על-פי שרוב הדיג בעולם מנוהל, ומוגדר כ"בר-קיימא". בעיית היסוד טמונה במדדים המקובלים לניהול דיג, המבוססים לרוב על אומדני גודל והרכב אוכלוסיית דגי היעד והמסה שלהם, מהם מחושבת "תפוקה בת-קיימא מרבית". אומדנים אלו דורשים מאמצי דיגום ואיסוף נתונים נרחבים, חשופים לטעויות ולמניפולציות, ולעיתים קרובות אינם מצליחים למנוע קריסה של אוכלוסיית הדגה. כאן אנו מציעים מדד חלופי ופשוט לשימוש, המבוסס על עקרונות אקולוגיים יסודיים. פיתחנו מתודולוגיה חדשה להערכת הייצור הראשוני הנדרש (PPR, Required Production Primary) על מנת לאפשר את שלל הדיג. ייחודה של השיטה החדשה הוא בכך שהיא מתחשבת במורכבות המלאה של מארג המזון הימי, ולא רק בכללי אצבע המבוססים על רמות טרופיות, כפי שנעשה בעבר. הייצור הראשוני מהווה את הבסיס החומרי והאנרגטי של מארג המזון הימי. באמצעות ניתוח קלט-פלט אקולוגי בקנה מידה אזורי וגלובלי, ניתן לאמוד כמה ייצור ראשוני נדרש לקיום הדיג. אם הדיג באזור מסוים דורש יותר ייצור ראשוני מאשר סך הייצור הזמין באותו אזור – הדיג לא יכול להיות בר-קיימא לאורך זמן. מצאנו כי הייצור הראשוני הנדרש גבוה פי שלושה בהשוואה לאומדנים הקודמים. גלובלית, כ-25% מהייצור הראשוני בים נדרש על-מנת לקיים את שלל הדיג הכולל – שיעור הדומה להיקף ניצול הייצור הראשוני על פני היבשה בידי האנושות. עובדה זו מדגישה את ההשפעה רחבת ההיקף של הדיג על המערכות האקולוגיות הימיות, בדומה להשפעות המוכרות מזה עשורים ביבשה. בנוסף, מתקיים ניצול-יתר בלמעלה ממחצית המערכות האקולוגיות הימיות, בהשוואה לכ-15% בלבד בהערכות קודמות. תמונה זו מיישבת את הסתירה שעלתה בין דיג "בר-קיימא" לבין הפגיעה המתמשכת הנצפית באוכלוסיית הדגה. המדד החדש, המציע נקודת מבט אקולוגית כוללת על הדיג, מאפשר לזהות באופן ברור מצבי ניצול-יתר, ולבסס ניהול דיג אפקטיבי ובר-קיימא. שילובו בתקני הניהול הקיימים יוביל לשיקום אוכלוסיות הדגים ולביסוס מערכת יחסים מאוזנת יותר בין האדם לבין האוקיינוס.

השפעת המיקום היחסי על מציאת מזון, חילוץ נמלה לכודה ונפילה למלכודת בממין נוטת שחורה

עדי בר*, ינון שרף

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

adibar1@mail.tau.ac.il

שיחור מזון חשוב לשרידות ולרבייה של בעלי חיים. היכולת להשתפר בחיפוש מזון מאפשרת לקצר את זמן השיחור ומצמצמת את החשיפה לטורפים ולסכנות נוספות. בבעלי חיים בעלי קן מרכזי, כמו חרקים חברתיים וביניהם נמלים, מתקיימת למידה של מסלולים מסוימים בקרבת הקן, דבר שעשוי להוביל לכך שטורפים נייחים יארבו למשחרי המזון במקומות אלה. כאשר טורפים נייחים, כמו ארינמלים או עכבישים, מתמקמים לאורך שבילים אלו יש חשיבות למיקום הטורפים ביחס לכיוון הגעת הטרף. התמקמות של טורפים נייחים בקרבת מקור המזון, קן הנמלים במקרה הזה, יכולה למנוע מזון מטורפים נייחים בהמשך הדרך. תופעה זו נקראת "תחרות הצללה".

בדקנו כיצד תחרות הצללה משפיעה על יכולת מציאת מזון על ידי נמלים מהמין *נוטת שחורה*, על הסיכוי שלהן ליפול למלכודת נפילה, המדמה מלכודות ארינמל, ועל חילוץ הנמלה הלכודה על ידי נמלים אחרות. הצבנו שני גירויים בזירה: נמלה לכודה לצד מזון או נמלה לכודה לצד מלכודת נפילה. בדקנו איך המיקום היחסי ביניהם, כלומר איזה גירוי מבין השניים קרוב יותר לקן, משפיע על ההגעה לגירוי והזמן המושקע על-ידי הנמלים. בניסוי נוסף הצבנו במבוך מזון כגמול ונמלה לכודה במיקומים שונים ובדקנו כיצד מיקום הנמלה משפיע על מציאת המזון, על ההשקעה בחילוץ הנמלה הלכודה ועל הלמידה של הנמלים לפתור את המבוך.

למיקום הייתה השפעה על זמן ההגעה לגירוי, ונמלים הגיעו מהר יותר לגירוי קרוב יותר לקן. כאשר הגירוי הקרוב היה מזון, הנמלים השקיעו זמן ארוך יותר באיסופו מאשר בניסיון חילוץ של נמלה לכודה. לנמלה לכודה בדרך למזון לא הייתה השפעה על הנמלים המשחרות, ויותר נמלים הגיעו למזון והשקיעו יותר זמן באכילתו בהרצה האחרונה בהשוואה להרצה הראשונה. לבסוף, כאשר הנמלה הלכודה הייתה קרובה מאוד למזון (באותו התא במבוך) יותר נמלים הגיעו למזון. לסיכום, הגירוי המרוחק יותר הוצלל על ידי הגירוי הקרוב יותר לקן: הנמלים הגיעו לגירוי הרחוק לאט יותר ובחלק מהמקרים השקיעו בו פחות זמן. לכן, למיקום היחסי של נמלה לכודה, מזון או מלכודת נפילה יש השפעה על התנהגות הנמלים.

טעמה המלוח של השונות: העמידות למליחות בסרטנים, לא מוסברת על ידי מנגנון השרידות המוכר

עינב ברזה^{1*}, יאן גלימוב¹, לב י. ימפולסקי², פרידה בן-עמי¹

1 – המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

2 – המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת מזרח טנסי, ג'ונסון סיטי, טנסי, ארצות הברית

enavmarcus@tauex.tau.ac.il

שינויים אקלימיים גלובליים מהירים מציבים אתגרים לאורגניזמים רבים אשר שרידותם תלויה ביכולת ההסתגלות המהירה לתנאי עקה. אחד המנגנונים השמורים ביותר בהתמודדות עם עקה סביבתית הוא ייצור טרהלוז (trehalose) שהינו דו־סוכר המוכר כמגן מפני סטרס אוסמוטי, חום והתייבשות, ומופיע במגוון של תצורות חיים כמו חיידקים, פטריות, צמחים ומגוון רב של חסרי חוליות. בסרטן הפלנקטוני דפניה מגנה (*Daphnia magna*) החי במים מתוקים, הוכח כי לטרהלוז קשר ישיר לעמידות למליחות. יחד עם זאת, יכולת ההתמודדות עם מליחות משתנה בין קלונים של אותו המין, כתוצאה מהתאמה מקומית לבתי הגידול המקוריים מהם אותם פרטים הגיעו (Parasite local adaptation). במחקר זה אנו רוצים לבחון את הקשר שבין רמות טרהלוז בתגובה לעקת מליחות בפרטים בני אותו הדור, לבין יכולת העמידות של קלונים שונים. לצורך כך השתמשנו בשישה קלונים, שלושה הידועים כרגישים למליחות ושלושה הידועים כעמידים. מכל קלון חשפנו חמש אוכלוסיות בנות 30 פרטים זהים גנטית כ"א, למליחות שעולה בהדרגתיות עד ל- 18 מיליסימנס, וכן חמש אוכלוסיות בתנאי המדיום הרגיל שלהם שמליחותו כ- 1.3 מ"ס. במליחות 15 מ"ס, כאשר תמותה החלה בקלונים הרגישים, דגמנו פרטים שהיו בשלב מחזורי זהה לשם מדידת טרהלוז. כמצופה, מצאנו כי סינתזת טרהלוז התרחשה באופן מובהק אך ורק בפרטים שנחשפו למליחות אך לא בקבוצת הביקורת. עם זאת, להפתעתנו הרבה, למרות שהיו הבדלים ברמות ביטוי הטרלהלוז בין הקלונים השונים, הקלונים העמידים לא ייצרו יותר טרהלוז בממוצע מאשר קלונים רגישים. ממצא מעניין נוסף הוא הימצאות טרהלוז ברמות גבוהות במיוחד בביצים חדשות, ממצא שמצביע על אפקט בין דורי פוטנציאלי. תוצאות אלו אמנם מצביעות על כך שייצור טרהלוז מאפשר עמידות למליחות, אך גם מרמזות שישנם גורמים נוספים שעשויים להשפיע על עמידות של אוכלוסייה, כמו יכולת של ייצור טרהלוז לאורך זמן, יעילות אנרגטית ומהירות של הסינתז או העברה בין דורית.

עכשובי ישראל: חידוש המחקר לאחר שישה עשורים, וסקירה טקסונומית על סמך שילוב מורפולוגיה וגנומיקה

אפרת גביש-רגב^{1,2*}, אילאיל פרל², ואריקה גרסיה^{2,3}

1 – המחלקה לאנטומולוגיה, המכון למדעי הסביבה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ישראל.

2 – אוספי הטבע הלאומיים, הפקולטה למדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים, ישראל.

3 – אוניברסיטת ויסקונסין-מדיסון, מדיסון, ארה"ב.

efrat.gavish-regev@mail.huji.ac.il

עכשובאים (Solifugae) היא סדרה של עכבישנים יבשתיים חסרי עוקץ, בעלי גפי-פה מסוג מלקוחיים (Chelicera), ואיברי חישה כימית הנקראים פטישונים (Malleoli) שממוקמים בגחון הגוף, על זוג הרגליים האחוריות. בעולם מוכרים יותר מ-1200 מינים ב-12 משפחות, ומישראל דווחו כ-50 מינים המייצגים 6 משפחות. מאז שנות השישים של המאה הקודמת לא נערך בישראל מחקר על הטקסונומיה והביולוגיה של עכשובים. המגדיר היחיד הקיים בישראל לעכשובים פורסם ב-1963 והוא המבוסס על תכונות מורפולוגיות, כפי שהיה מקובל במאות הקודמות, שמרביתן קשות לזיהוי ולעיתים אינן מאפיינות רק טקסון יחיד (מין, סוג ומשפחה). כיום מחקר העכשובים הטקסונומי המקובל בעולם משתמש בשילוב של כלים מולקולריים ומורפולוגיים ייחודיים לרמת משפחה, הסוג והמין (כדוגמת איברי-השוט (flagella) הנמצאים על המלקוחיים של זכרים בוגרים, ומשמשים את הזכר במהלך ההזדווגות). קשה מאוד להגדיר נקבות וצעירים על סמך מורפולוגיה, משום שהתכונות הייחודיות למשפחות מסוימות מופיעות לרוב רק בזכרים בוגרים. רק משפחה אחת הנפוצה בישראל – החופרניים (Rhagodidae) ניתנת לזיהוי בקלות בכל שלבי החיים בזכות שילוב התכונות של צבע כהה, רגלי הליכה קצרות ביחס לגוף, ומיקום גחוני של פי-הטבעת, בעוד שבכל שאר משפחות העכשובים הידועות מישראל מיקום פי-הטבעת הוא אחורי ולא גחוני. במחקר שערכנו השתמשנו בשיטות מולקולריות חדשניות בכדי להפיק דנ"א מפרטים היסטוריים באוסף, כולל אב-טיפוס של כמה עשרות מינים, בנוסף לתיעוד ואפיון התכונות המורפולוגיות של כל מין, על מנת לבחון את גבולות הסוגים והמינים של עכשובי ישראל, וכדי לייצר בסיס נתונים מולקולרי שיאפשר בעתיד לזהות צעירים ונקבות. תוצאות המחקר המולקולרי מציעות שחלק מהמינים שתוארו רק מנקבה או רק מזכר מהווים למעשה מין אחד. בנוסף, נראה כי קיימים בישראל מספר מינים חדשים למדע. עבודה בסיסית זו תורמת לקידום מחקר העכשובים המתחדש בישראל על ידי חיבור בין מידע מולקולרי ומורפולוגי, ולהבנת האבולוציה והביוגיאוגרפיה ההיסטורית של עכשובי ישראל.

השלכות אקולוגיות של פלישת שממית החומות המנוקדת - דינמיקה של טריפה, תחרות ורבייה

יניב גלזר^{1*}, ישי הופמן¹, ניצן שגב², יובל איטסקו¹

1 – החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

2 – רשות הטבע והגנים

yanghaifa12@gmail.com

שממית החומות המנוקדת (*Tarentola annularis*) התגלתה לראשונה בישראל בקיבוץ עין גדי בשנת 2012, ומאז ביססה אוכלוסיות באזורים שונים לאורך ים המלח ובערבה הדרומית, אשר עוררו חששות לגבי השפעתה על המינים המקומיים של השממיות באזור ועל המערכות האקולוגיות. במחקר זה אנחנו בוחנים הבדלים בביולוגיה של אוכלוסיות שונות של המין בישראל, על מנת להבין את התכונות המאפשרות לו להתבסס בישראל ואת ההשפעות הפוטנציאליות שלו על מינים מקומיים, תוך התמקדות ברבייה, בדיאטה, ודפוסי הדומיננטיות היחסית מול מינים מקומיים של אוכלוסיות פולשות מבוססות (קיבוץ עין גדי וסביבו, אליפז). מתוך ניתוחים של יותר מ-200 פרטים עלו הממצאים הבאים: תכני הקיבה מעידים על תזונה המורכבת בעיקר מפרוקי רגליים (בעיקר חיפושיות ותיקנים) אך גם אכילה מזדמנת של בעלי חוליות, שכן נמצאו שיערות יונקים וקשקשים של לטאות, כולל עדויות לקניבליזם מזדמן. פעילות הרבייה מתחילה ככל הנראה במרץ ומגיעה לשיאה במאי, אך נראה שהיא נמשכת לפחות עד ספטמבר. ממצא זה מעיד על עונת רבייה ארוכה יותר מאשר בטווח התפוצה הטבעי שלה. סקרי שטח ליליים שבוצעו בשיתוף פעולה עם רשות הטבע והגנים מעלים חשד ששממית החומות המצרית מתבססת באזור ים המלח בעיקר על חשבון המניפנית המצויה. ממצאים אלה מספקים תובנות ראשוניות להבנת היבטים חשובים בביולוגיה הבסיסית של מין פולש זה אשר יכולים לסייע בפיתוח אסטרטגיות התמודדות מבוססות-ידע להפחתת ההשפעות האקולוגיות של פלישת שממית החומות ולשימור המגוון הביולוגי המקומי בישראל, ואף באזורים אחרים בהם מין זה פולש, כמו צפון אמריקה (פלורידה, קליפורניה).

שימוש בסימולציות לבחינת עמידותן של שיטות למדידת מבנה אוכלוסיה מרחבי באוכלוסיות קטנות של ציפורי בר

רועי גרסטל*, אור שפיגל

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

roigerstel@mail.tau.ac.il

מבנה אוכלוסיה מרחבי מתאר את פיזור של אוכלוסיה בשטח, בספקטרום מוסכם הנע בין אחיד (מרחקים דומים בין פרטים), דרך אקראי, ועד למקובץ. למבנה האוכלוסייה מגוון גורמים (לדוגמא - זמינות משאבים, טריטוריאליזם, וכו'), ומשפיע על אקולוגיית האוכלוסיה (מעבר מידע ומחלות, גנטיקה, וכו'). מבנה אוכלוסיה מרחבי נמדד על שלל קבוצות טקסונומיות, ברובן אוכלוסיות של יצורים נייחים, כגון צמחים, שניתן למדוד בקלות את מבנה האוכלוסייה, וכן בעידן המודרני של תיוג חיות ניתן לכמת זאת גם ביצורים נייחים. אחד המכשולים בנושא הוא שהאוכלוסיה הנמדדת לרוב תהיה תת-אוכלוסיה, וביצורים נייחים דבר זה מסובך יותר, שכן לא סביר ללכוד את כלל האוכלוסיה, אין הבטחה שהפרטים ישארו קרובים מספיק בכדי להחשב אוכלוסיה, או שפרטים לא ימותו או יאבדו את תגיהם. לפיכך, יש צורך לבחון אם שיטות למדידת מבנה אוכלוסיה יהיו עמידות לגודל אוכלוסיה קטן המציג רק חלק מהסיפור. לטובת זה, ייצרנו מתודה אשר בעזרת סימולציית אוכלוסיות ברמות קיבוץ שונות, ובגודל אוכלוסיה הולך וקטן, עוזרת לבחון אילו שיטות מתאימות למדידת מבנה האוכלוסיה באוכלוסיות קטנות יחסית, ובאיזה גודל אוכלוסיה מינימלי לא ניתן להבחין בהבדלים. בנוסף, המתודה מאפשרת לבחון שיטות מותאמות אישית. נבחנו 4 שיטות קיימות ו-2 שיטות מותאמות אישית ע"מ לראות מי מהן עומדת במשימה, ועד איזה גודל אוכלוסיה מינימלי ניתן להשתמש בכל שיטה. לבסוף, בדקנו כל שיטה על מידע אמפירי – אוכלוסיות קטנות ברובן של ציפורי בר בעמק חרוד, תוך שימוש במערכת מיקום ATLAS בעלת רזולוציה גבוהה, כך שכל שיטה נבדקה עד לגודל האוכלוסיה המינימלי שנגקב עבורה.

איגואנות הים של גלפגוס מדכאות מטבוליזם כדי להתמודד עם התחממות פני הים בתקופות אל ניניו

שחר דובינר¹, חואן פבלו מוניז פרז², גרגורי ליוברט², שי מאירי¹, ערן לוין¹

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

2 – Puerto Baquerizo Moreno, Galapagos, Ecuador, (GSC) Galapagos Science Center

dubiner@mail.tau.ac.il

איגואנות הים של גלפגוס, הלטאה הימית היחידה בעולם, ניזונה בעיקר מאצות. עקב התחממות פני הים והפחתה בעליית מי עומק הנובעת ממנה, שפע האצות יורד בזמן אירועי "אל ניניו" (התחממות מחזורית של המים באוקיינוס השקט הטרופי), מה שמוביל לתמותת איגואנות גבוהה. בתקופות אלה, גוף הבוגרים עשויים להתכווץ, תופעה מסקרנת שלפי ההשערות מהווה התאמה לצמצום צריכת האנרגיה, והמחקר על התאמותיהן לתקופות אלה התמקד עד כה ביכולת יחודית זו. עם זאת, שינויים בניצול אנרגיה לא נמדדו ישירות. מנגנונים נוספים, כגון הורדת חום הגוף או הקצב המטבולי, עשויים גם הם לסייע בצמצום צריכת האנרגיה, אבל לא נבחנו מעולם. בשלב הראשון, לקחנו מדדים של 665 איגואנות שתועדו לאורך תקופה של 11 שנים הכוללת שלושה אירועי אל ניניו, ובדקנו כיצד משתנים קצב הלב (כמדד לקצב המטבולי) וטמפרטורת הגוף עם התנודות בטמפרטורת פני הים. קצב הלב היה בקורלציה שלילית עם אנומליית טמפרטורת המים (היה נמוך יותר בזמן אל ניניו), בעוד שטמפרטורת הגוף לא הייתה בקורלציה עם אנומליית טמפרטורת המים (לא השתנתה בין אל ניניו לתקופות אחרות). לפיכך שיערנו שאיגואנות אכן מסוגלות לדכא את הקצב המטבולי כדי לשרוד בתקופות רעב. בכדי לבדוק זאת ישירות, מדדנו את המצב הגופני של 87 איגואנות והקצב המטבולי במנוחה של 38 איגואנות בעקבות שנה של תנאי אל ניניו (2024) ובעקבות השנה הניטרלית העוקבת (2025). בעקבות אל ניניו, מסת הגוף ביחס לאורך ירדה ב-17%, היקף הגוף ביחס לאורך ירד ב-12%, והקצב המטבולי במנוחה ירד ב-20%. תוצאות אלה מגבות את ההשערה שאיגואנות ימיות מאזנות באופן חלקי את השפעתו השלילית של אל ניניו על-ידי תגובה שמצמצמת אקטיבית את צריכת האנרגיה, באופן משלים לחיסכון האנרגטי שנחקר בעבר, הנובע מהתכווצות גודל הגוף. התחממות פני הים העתידית תגרום למין אנדמי זה להזדקק לאסטרטגיות כאלה בתדירות גוברת, מה שעלול להחריף עוד יותר את התמותה הגבוהה בעקבות אירועים אלה.

שימוש משני ובזיזת מחילות גרבילים

אריק דורפמן*, עזיז סובח, ינון שרף

המחלקה למדעי החיים, בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

arikdorfman@mail.tau.ac.il

בעלי חיים החופרים מחילות נחשבים ל"מהנדסי סביבה". בעלי חיים אחרים, הנקראים "משתמשים משניים", משתמשים במחילות שלהם למטרות שונות, כגון הגנה מטורפים, קרינה וטמפרטורות קיצוניות. כך חופרי המחילות יוצרים נישות בעבור מגוון בעלי חיים, במיוחד בסביבות מדבריות וחוליות, בהן מקומות מסתור מועטים.

גרבילים בני קבוצה דומיננטית במדבריות סהרה וערב החיים במחילות. אולם, הקשר בין גרבילים לבעלי חיים המשתמשים במחילות שלהם שימוש משני כמעט ולא נחקר. במחקר הנוכחי בדקנו אילו מינים משתמשים במחילות של גרבילים, באיזה היקף הם עושים כן ובאמצעות אילו סימנים (cues) הם מוצאים את המחילות. ערכנו סקר שדה וניסוי שדה: בסקר סימנו מחילות גרבילים בחולות ניצנים, עקבנו וסיווגנו את העקבות היוצאות מהמחילות והנכנסות אליהן במשך שלושה לילות. בניסוי בדקנו אילו מבין שני סימנים עלולים למשוך משתמשים משניים אל מחילה. הסימנים שבדקנו היו: ריח חול שנחפר זה עתה, מראה פתח המחילה, והשילוב בין שני סימנים אלה. בדקנו זאת על-ידי חפירה באדמה לטיפול הראשון ויצירת מחילות מלאכותיות בשני אופנים שונים לשני הטיפולים האחרונים.

בסקר נמצא כי רוב בעלי החיים הנכנסים למחילות למעט גרבילים הם נחשיות חולות (*Chalcides sepoides*), חיפושיות ממשפחת השחרוריות (*Tenebrionidea*) ותיקנחוליים (*Corydiidae*). בנוסף, נכנסו מעט פרטים ממינים אחרים, הכוללים מטבעון מדבר (*Spalerosophis diadema*), שנוניות (*Acanthodactylus*), ישימונית (*Stenodactylus*), עכבישים ונמלים – רובם מינים שיכולים לחפור מחילות בעצמם.

בניסוי נמצא כי רוב הפרטים שנמשכו למחילות היו הגרבילים עצמם. בנוסף, נמצא כי המשיכה החזקה ביותר הייתה לטיפול המכיל גם ריח וגם פתח מחילה, במקום השני היה טיפול הריח בלבד ואילו במחילות הטיפול השלישי – מראה של מחילה ללא ריח – לא ביקרו גרבילים כלל.

תוצאות הניסוי מציעות שריח של חול שנחפר זה עתה הוא סימן חשוב למציאת מחילה בגרבילים ושמראה פתח המחילה מגביר את המשיכה. בנוסף, העובדה שגרבילים נמשכים ונכנסים למחילות שלא חפרו בעצמם, בשילוב הידע מהספרות לגבי תחרות בגרבילים ושדירות מחבואי זרעים במכרסמים אחרים, מצביעה על כך שגרבילים שודדים משאבים ממחילות של בני מינם אף הם. ניסויים נוספים נדרשים כדי להראות זאת בוודאות.

בחירת בתי גידול בתנועה ותכנות מין כבסיס לתכנון מסדרונות אקולוגיים בנוף חקלאי

מיכל הנדל^{1,2*}, אסף שוורץ¹, אור שפיגל²

1 – הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, הטכניון

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

michalhandel@gmail.com

מסדרונות אקולוגיים המאפשרים תנועת מינים מהווים אמצעי מרכזי לצמצום השפעות קיטוע בתי גידול ולשיפור הקישוריות הנופית. למרות ההכרה בחשיבותם, ידע אמפירי על תנועת בעלי חיים במסדרונות מוגבל לרוב למין בודד, אשר אינו מייצג את מגוון המינים במרחב. בנוסף, איכות נתונים נמוכה אינה מאפשרת סיווג של התנהגויות שונות, ובכך מגבילה את הבנת תפקודו של המסדרון. מחקר זה נועד לבחון את השפעת בתי הגידול השונים על תנועת ציפורים במסדרון אקולוגי המבוסס על שטחי חקלאות אינטנסיבית. באמצעות מערכת האטלס המספקת נתוני תנועה בתדירות ובאיכות גבוהים, עקבנו אחר למעלה מ-300 פרטים המשתייכים ל-16 מיני ציפורים. באמצעות מידע זה, המחקר נועד לבחון האם בחירת בתי הגידול משתנה בין התנהגויות, בין מינים, והאם ניתן להכליל דפוסי בחירה על בסיס תכונות מין כגון אורך כנף, גודל מרחב המחיה, רמה טרופית ואורח חיים עיקרי (למשל: מעופף או שוכן קרקע). מצאנו כי בחירת בתי הגידול משתנה בהתאם להתנהגות, כאשר מינים בחרו בבתי גידול שונים בעת תנועה לעומת עצירה. בנוסף, במהלך תנועה זיהינו שונות בין-מינית בעוצמה ובכיוון של בחירת בתי גידול, כאשר שונות זו הוסברה בעיקר על ידי אורך הכנף וגודל מרחב המחיה. ממצאים אלו מציעים מסגרת המאפשרת לנבא את בחירת בית הגידול של מינים שונים על בסיס תכונותיהם, ובפרט כאלו עבורם אין נתוני מעקב. מידע זה עשוי לשפר את התכנון והניהול של מסדרונות אקולוגיים יעילים המתבססים על שטחים חקלאיים למגוון מינים.

כיצד דו-צבעוניות זוויתית והצורך בחידוש הנוצות משפיעים על היקף חילוף הנוצות בציפורי שיר

קימברלי הנה*, יוסף כיאט

בית הספר לזואולוגיה ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

kimberleyh@mail.tau.ac.il

זכרים ונקבות מושפעים לעיתים קרובות מכוחות סלקציה שונים הנובעים מהבדלים פנוטיפיים, כגון צבעוניות. צבעו של בעל החיים עשוי להשפיע באופן ניכר על כשירותו, ולכן חקר הגורמים וההשלכות של דו-צבעוניות זוויתית בציפורים, קבוצה המשמשת לעיתים קרובות כמודל לחקר צבעוניות, עשוי לתרום להבנה של תהליכים אבולוציוניים. שונות במידת קישוט הניצוי עשויה להשפיע על הכשירות של הפרט – לדוגמה על ידי הצלחה במשיכת בת-זוג לרבייה או באמצעות השפעה על עוצמת התחרות מצד מתחרים פוטנציאליים. ברוב ציפורי-השיר, צבעוניות הנוצות מתקבלת בחילוף הנוצות, תהליך אשר במהלכו נוצרות הנוצות החדשות. בציפורים צעירות חילוף זה כולל כמות משתנה של נוצות, מה שעשוי להשפיע באופן ישיר על המראה של הפרט ולכן גם על כשירותו. חילוף נוצות הוא תהליך מרכזי במחזור השנתי של עופות והוא נחשב כמושפע בעיקר מזמינות של זמן ומשאבים. בעוד שהשפעת אילוצים סביבתיים נחקרה לעומק, השפעת הצורך בחידוש הנוצות נבדקה באופן מוגבל. במחקר זה בחנו את ההשערה כי הצורך בחילוף הנוצות משתנה לאורך המחזור השנתי ובהתאם למצבו הפנימי של הפרט, וכי הוא עשוי להיות שונה בין זכרים ונקבות כתוצאה מלחצי ברירה שונים. המחקר התבסס על מדגם הכולל 10,379 פרטים המשתייכים ל-112 מינים של ציפורי שיר, עבור שני אירועי חילוף נוצות במחזור השנתי: (1) חילוף המתרחש בקיץ או בתחילת הסתיו, זמן קצר לאחר עזיבת הקן, (2) חילוף המתרחש בחורף, טרום עונת הרבייה. ממצאי המחקר מראים כי דו-צבעוניות זוויתית, כלומר ההבדל במידת הצבעוניות בין זכרים ונקבות, משפיעה על כמות הנוצות המוחלפות, אך השפעה זו מתקיימת רק בחילוף הנוצות המתרחש טרום עונת הרבייה. זכרים המשתייכים למינים בהם ההבדלים בצבעוניות בולטים יותר, החליפו יותר נוצות מנקבות, ככל הנראה במטרה לשפר את הקישוט של הניצוי לקראת עונת הרבייה. ממצאים אלו מראים כי הברירה הזוויתית, הזוויג, ומועד חילוף הנוצות ביחס לעונת הרבייה משפיעים יחד על הצורך בחידוש הנוצות. מחקר זה מדגיש את החשיבות של בחינת הצורך בחידוש הנוצות, בניגוד לאילוצים, בעיצוב אסטרטגיות חילוף הנוצות, תכונת מהלך-חיים חשובה במחזור השנתי של עופות.

יחסי גומלין ותקשורת בין צבי ישראלי וצבי הנגב: עדויות ראשונות משמורת חולות עגור

יובל הרמתי¹, יובל צוקרמן², אודי קולומבוס¹, אורי רול², ועודד ברגר-טל²

1 – מחוז דרום, רשות הטבע והגנים, פארק תעשיה עומר ת.ד 3020

2 – מחלקת מיטירני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר מדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מדרשת בן גוריון 8499000

YuvalH@npa.org.il

בישראל חיים שלושה מיני צבאים: צבי ישראלי, צבי הנגב וצבי השיטים. אף שנצבר ידע רב על כל מין בנפרד, כמעט ולא נבחנה האינטראקציה ביניהם. לצבי הישראלי ולצבי הנגב תפוצה ייחודית ברוב הארץ, אך קיימים אזורים בהם הם חולקים את אותו המרחב, למשל בשמורת חולות עגור במערב הנגב. באזורים אלו יש כמה תצפיות של פרטים משני המינים יחדיו. במחקר זה בחנו את הקשרים בין שני מינים אלה במערב הנגב. באופן ספציפי בדקנו: האם מתקיימת תחרות או דחיקה בין המינים, האם קיימת תקשורת בין המינים, האם יש אפשרות לערבוב גנטי ביניהם, וכיצד האדם עשוי להשפיע על יחסי הגומלין הללו. לשם כך הצבנו מצלמות שביל מול תחנות ריח פעילות של צבאים, שנבחרו במיקומים שונים לפי מרחקים מחקלאות שדה ומטעים, אזורי רעייה חוקית ולא חוקית, בתוך שמורות טבע לעומת שטחים פתוחים אחרים, בחלקים הצפוניים או הדרומיים של השמורה, וכן באזורים עם רמות שונות של פעילות אנושית כגון רכבי שטח והברחות מגבול סיני. תוצאות ראשוניות שלנו מראות ששני המינים משתמשים באותן תחנות ריח - לביקור, להרחה ואף לסימון על-ידי שתן וגללים. לא מצאנו חלוקה ברורה בזמני הפעילות של המינים, אך ניכר דפוס מרחבי: קרוב לאזורי חקלאות נצפו בעיקר צבאים ישראליים ומעט צבאי נגב, וככל שמתרחקים לתוך החולות גדלה נוכחות צבאי הנגב ופחתה נוכחות הצבאים הישראליים, עד שבמעמקי החולות נצפו רק צבאי נגב. בנוסף, נרשמו גם תצפיות שעשויות להעיד על תחרות: למשל, תצפיות חוזרות של קבוצת זכרים צעירים של צבי ישראלי שהגיעו לתחנת ריח ולעיתים אף סימנו אותה, ומיד לאחר מכן הגיע זכר בוגר של צבי נגב לסמן גם הוא בתחנה. נקבות משני המינים נצפו גם במרחב המשותף עם זכרים מהמין האחר, עובדה המחזקת את הצורך בבדיקות גנטיות לבחינת אפשרות לאינטראקציה רבייתית בין המינים. ממצאים אלו מספקים עדות לקיום תקשורת בין המינים, ממחישים כיצד פעילות האדם עשויה לעצב את יחסי הגומלין ביניהם, ותורמים להבנת הקשר בין המינים ולחיזוי עתיד תפוצתם בישראל.

איפיון עמוק של התנהגות חברתית בזני מעבדה של מכרסמים

שלמה וגנר

מחלקת סגול לנוירוביולוגיה, הפקולטה למדעי הטבע והמוקד למוח והתנהגות של אוניברסיטת חיפה

shlomow@research.haifa.ac.il

התנהגות חברתית תקינה הינה חיונית לשרידות הפרט בקרב מיני בעלי חיים חברתיים, בני אדם למשל. פגיעה בתקינות של התנהגות חברתית מאפיינת מחלות נוירו-התפתחותיות כגון סכיזופרניה ואוטיזם. זני מעבדה מהונדסים גנטית של עכברים וחולדות משמשים לחקר המנגנונים הביולוגיים העומדים בבסיס מחלות גנטיות שונות, כולל המופעים הרבים של אוטיזם סינדרומי. אחת הבעיות הקשות העומדות בפני השימוש במכרסמים כמודל לאוטיזם הוא אפיון ההתנהגות החברתית שלהם ומציאת לקויות ספציפיות. בהרצאה אתאר כיצד אנו משלבים סדרת ניסויים התנהגותיים עם מגוון חיישנים ושיטות מתקדמות של ניתוח נתונים כדי לאפיין ביסודיות ובאופן מפורט התנהגות חברתית במודלים עכבריים של אוטיזם וכיצד תוצאות הניסויים הללו יכולות להקרין על טיפול בבני אדם.

תכנון שמירת טבע סיסטמתי לזוחלי ישראל – כיום ואל מול עתיד משתנה

ענב וידן^{1*}, גוני ברק¹, שי מאירי^{2,3}, יורם יום-טוב², יוני בלמקר², אורי רול¹

1 – מחלקת מטריני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

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

3 – School of Biosciences, the University of Melbourne

enavidan@gmail.com

הגדרת שטחים לשימור מהווה את אחד הכלים המרכזיים בקידום מדיניות שמירת טבע. לצורך כך פותחו בשנים האחרונות אלגוריתמים מתקדמים המאפשרים תיעדוף שטחים לשימור תוך התחשבות בערכים האקולוגיים שלהם ובמגוון השימושים בהם לצרכים אנתרופוגניים שונים. במסגרת עבודתנו, יצרנו תוכניות סיסטמטיות – תוכניות סדורות מבוססות נתונים – שמטרתן היא לתעדף שטחים לשימור עבור הזוחלים בישראל, הן בראייה עכשווית והן לפי התנאים החזויים בעתיד. תוכניות אלו מתבססות על מאגר מקיף של נתוני תצפיות בזוחלים שנאסף בעשורים האחרונים. בחנו את תיעדוף השטחים לשימור תחת תנאים שונים: ללא הגבלות הנובעות משימושי קרקע אחרים; תוך התחשבות בשימושים קיימים לצרכים אחרים; בתיעדוף המינים בהתאם לרמות הסיכון שלהם; וכן כמשלים לשטחים שמורים קיימים. לצורך התיעדוף העתידי, יצרנו מפות תפוצה של מיני הזוחלים בתרחישים שונים של התחממות גלובלית ועיור. במחקר זה מצאנו כי ישנם אזורים חשובים לשימור עבור הזוחלים שאינם מוגדרים כיום כשמורות טבע כגון – שטחים מהותיים ברמת הגולן, בגליל העליון, לאורך השפלה ומישור החוף ובהר הנגב. במבט לעתיד, ניכר כי תפוצת הזוחלים תושפע באופן שונה בתרחישים שונים. לפי התרחיש האופטימי כ-20% מהמינים צפויים לאבד לפחות מחצית מתחום התפוצה שלהם בישראל. בעוד שלפי התרחיש הפסימי ותרחיש הביניים כמחצית מהמינים צפויים לאבד מעל למחצית מתחום תפוצתם בישראל. לעומת זאת, יהיו מינים, מרביתם מדבריים, שצפויים להרחיב את תחום תפוצתם. בהתאם לכך, אנו רואים שינויים בחשיבות של שטחים לשימור בין התנאים הנוכחיים לבין אלו הצפויים בעתיד, כמו גם בין התרחישים העתידיים השונים. מטרת עבודתנו היא להמחיש את יכולתם וחשיבותם של כלים סיסטמטיים בתהליכי קביעת מדיניות שמירת הטבע בישראל. כמו כן, אנו מדגישים את רגישותם של מיני זוחלים בישראל לשינויים האקלימיים הצפויים ומציעים כלים היכולים לסייע בשימורם אל מול אתגרי העתיד.

מי פוגע בקיני החברה המדברית (*Chlamydotis macqueenii*) במרחבי הנגב?

יוחאי וסרלאוף¹, אילון גור², אסף מירוז^{1,2}, אוהד הצופה², אודי קולומבוס², אורי נווה², אליאב מסילתי², ניר ספיר¹

1 – המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

2 – רשות הטבע והגנים, ירושלים

Yohay287@gmail.com

גודלן של אוכלוסיות בעלי חיים נקבע לרוב על פי היחס בין גיוס פרטים חדשים, לבין שיעור התמותה ויציאת פרטים מהאוכלוסייה. לכן, על מנת להבין את הגורמים המשפיעים על גודלה של אוכלוסייה מסוימת והאם היא נמצאת במגמת גידול או צמצום, חשוב לבדוק את שיעור גיוס הפרטים והצלחת הרבייה, כדי לראות האם תהליכים אלו מגבילים את גודלה. החברה המדברית היא עוף דוגר קרקע גדול המאכלס בתי גידול ערבתיים ברחבי אסיה והמזרח התיכון, כולל חלקה הדרומי של ישראל. החברה מוגדרת כמין בסכנת הכחדה הן ברמה המקומית והן ברמה העולמית ואוכלוסייתה המקומית קטנה ומונה רק כמה מאות פרטים. במרבית תחום התפוצה העולמי סובלת החברה מהרס בתי גידול וצייד אינטנסיבי, אך בישראל היא מין מוגן וצייד אינו מהווה עבודה גורם איום משמעותי. ממצאים אלו מעלים את השאלה מהו הגורם המגביל את אוכלוסיית החבורות בישראל, ומדוע היא נמצאת בסכנת הכחדה?

במסגרת מחקר משותף לרשות הטבע והגנים, אוניברסיטת חיפה והקרן הבינלאומית לשימור החבורות, בדקנו את שיעור הצלחת הקינון של החבורות בישראל על ידי משדור נקבות מקננות והצבת מצלמות שביל על קינים כדי לתעד את שיעור הצלחת הקינון ואת הסיבות לכישלון, אם היה כזה. מתוך 37 ניסיונות קינון מתועדים, רק ב-7 ניסיונות (כ-19%) הדגירה הסתיימה בהצלחה, וגם בחלק ניכר מקינונים מוצלחים אלה, האפרוחים ככל הנראה נטרפו בטרם הגיעו לעצמאות (כפי שעולה מתנועת האם הממושדרת). בסמוך ל-13 קינים הוצבו מצלמות שביל, ורק בשניים מתוכם (כ-15%) הדגירה הסתיימה בהצלחה. מתוך ניסיונות הקינון שנכשלו, בחמישה מקרים (כ-45%) תועדה טריפה ע"י שועלים ובארבעה מקרים (כ-36%) תועדה טריפה ע"י עורבים חומי עורף. על בסיס תיעודים אלו, ניתן להסיק כי שיעור הצלחת הרבייה של החבורות הוא נמוך מאוד ואחוז הגיוס עומד ככל הנראה על אחוזים בודדים, על אף שלא ניתן לכמת אותו במדויק. ממצאים אלו מדגישים את ההשפעה של מינים מתפרצים (דוגמת שועל מצוי ועורב חום-עורף) על אוכלוסיות בעלי חיים מקומיים, גם באזורים נידחים יחסית, ואת החשיבות שבטיפול בבעיה זו.

גני חיות כמעבדה חיה: כיצד מיני כלביים שונים מתמודדים עם תנאי אקלים קיצוניים?

עמר זלוטניק*, אופיר לוי

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

omerzlotnick@gmail.com

בכדי לחזות כיצד שינויי האקלים ישפיעו על מיני בעלי חיים שונים, יש להבין תחילה כיצד הם מתמודדים עם תנאי מזג אוויר מגוונים, ובייחוד עם אירועי אקלים קיצוניים. מחקרים בתחום, בין אם מתבצעים במעבדה או בשטח, טומנים בחובם אתגרים שונים. מחקרי המעבדה, הבוחנים תגובות פיזיולוגיות של בעלי חיים בתנאים מבוקרים, נוטים להיות יקרים, פולשניים ומשפיעים בעצמם על ההתנהגות החיה, בעוד שבמחקרי שטח האתגר המרכזי הוא ביצוע מעקב תדיר וממושך דיו המאפשר זיהוי דפוסי התנהגות. אל מול מגבלות אלו, צפייה בבעלי חיים בגני חיות מציעה הזדמנות ייחודית למעקב מבוקר, רציף וארוך טווח על התנהגותם. עבור מחקרים המתמקדים בהשפעת מזג האוויר על ההתנהגות היתרונות גדולים אף יותר, שכן בסביבה זו השפעתם של גורמים אקולוגיים חיצוניים – כגון סיכון מטריפה, חיפוש אחר מזון או מים, ותחרות עם להקות אחרות – מצומצמת. במחקר זה עקבנו אחר התנהגותם של ארבעה מיני כלביים (שועל פנק, שועל מצוי, תן זהוב וזאב אפור), בשלושה גני חיות (התנ"כי בירושלים, המדבריום בבאר שבע והגן הזואולוגי באוניברסיטת תל אביב) במטרה לאפיין את דפוסי ההתמודדות שלהם עם תנאי אקלים משתנים, בדגש על אירועי קיצון. המעקב התבסס על מצלמות המופעלות בתנועה, שהותקנו בגני החיות ופעלו במשך למעלה משנה. מיליוני התמונות שנאספו עובדו אוטומטית באמצעות מודלים מתקדמים של ראייה ממוחשבת שפותחו במסגרת המחקר. בעזרת המודלים זיהינו התנהגויות תרמורגולטוריות שונות, כגון מעבר בין שמש לצל, שינוי תנוחה והלחתה. כך מיפינו, עבור כל מין, את התנאים הסביבתיים שבהם מופיעות התנהגויות אלה. תוצאות המחקר חושפות הבדלים בין המינים בהתמודדות עם תנאי אקלים קיצוניים, ולעיתים גם בין פרטים שונים מאותו המין. המחקר מדגים כיצד גני חיות יכולים לשמש מקור ידע ייחודי להבנת מנגוני ההתמודדות של בעלי חיים עם תנאי מזג אוויר משתנים – ידע חיוני בעידן של שינויי אקלים מואצים.

ניווט והתמצאות בעולם הפוך: איך חולדת עליות (*Rattus rattus*) מנווטת על התקרה?

הדר חיון, אלכס דורפמן, דוד עילם, נועה טרוסקנוב

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

hadar731@gmail.com

מחקר זה בחן את דפוסי ההתנהגות של חולדות הנעות במהופך ("על התקרה") לעומת חולדות הנעות במנח רגיל ("על הרצפה"). נמצא כי בעוד חולדות על הקרקע מפגינות התמצאות מרחבית המאורגנת ביחס לסביבה (ניווט אלוצנטרי), הרי שחולדות על התקרה נעות בעיקר במסלולים מעגליים שאינם קשורים לרמזים סביבתיים (ניווט אגוצנטרי). דפוס זה דומה להתנהגות המתוארת בבני אדם ובבעלי חיים שאיבדו את דרכם בסביבות חסרות סימני דרך, כגון יער, מדבר או חושך מוחלט. תוצאות אלה התקבלו מכך שהשתמשנו בחולדת עליות, מין בעל כושר טיפוס מעולה שחי על עצים ובסביבות מורכבות. בקבוצת הניסוי כל חולדה הוצבה על תקרת רשת והתנהגותה צולמה למשך שעה או עד שקפצה לרצפה. בקבוצת הביקורת כל חולדה הוצבה על רצפת רשת למשך פרק זמן זהה. החולדות שעל התקרה התעלמו מהפינות ומהקירות להבדיל מחולדות על הרצפה שנעו בעיקר לאורך הקירות והתיישבו באחת מהפינות. מהבדלים אלה משתמע שהתחושות שמקורן במערכת הוסיטבולרית ובכוח הכבידה קודמות לתחושות הראייה והמגע ככל שזה נוגע לניווט והתמצאות במרחב. תובנה זו רלוונטית למצבים של שיבוש תחושותי, כגון ורטיגו, או במצבי תנועה בסביבות נטולות כוח כבידה מובהק - למשל באסטרונאוטים ובצוללנים. בנוסף, המחקר מדגיש את הצורך לבחון כיצד מינים שמרבים לנוע במהופך, כמו עצלנים ושממיות, מצליחים לנווט ולהתמצא בעולם "הפוך".

השפעת טיפולי קרקע ומחסות צל על קינון של שחפיות ים

נסיה חרמון^{1*}, יוסף כיאט^{1,2}

1 – מרכז הצפרות, החברה להגנת הטבע

2 – בית הספר לזואולוגיה, ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב

neshhermon@gmail.com

לתנאים האביוטיים בבית הגידול עשויה להיות השפעה ניכרת על הצלחת רבייה – תנאים אלו נתונים להשפעות אנתרופוגניות שליליות, אך גם ניתנים לבקרה ועיצוב על ידי ארגוני שמירת טבע, במטרה להעלות תפוקה רבייתית של מינים בסיכון. במחקר זה בחנו כיצד שני גורמים אביוטיים השפיעו על נוכחות פרטים מקננים של שחפית ים (*Sterna hirundo*), כולל בוגרים ואפרוחים, במושבת הקינון ותוך התחשבות במרחב ובזמן. שחפית הים היא עוף מושבתי הנפוץ בחצי הכדור הצפוני, בבתי גידול לחים, בעיקר אגמים ונהרות. השחפיות חופרות גומה בקרקע אשר משמשת כקן. משך תקופת הקינון, מראשית הדגירה ועד פריחת האפרוחים, היא כחודשיים. בישראל מוגדרת שחפית הים כמין שעתידי בסכנה (VU), בעיקר כתוצאה מפגיעה בבתי גידול לחים וצמצום במספר מושבות הקינון. כ-90% מאוכלוסיית השחפיות בישראל מקננות בבריכות המלח בעתלית (כ-1,300 זוגות). החל מ-2010 פועל פרויקט השחפיות במטרה לשמור על אוכלוסיית השחפיות המקננות בישראל והוא משותף לחברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים ומפעל מלח הארץ, אשר בשטחו מקננות השחפיות. הקינון במושבה גדולה וצפופה עשוי להביא לירידה בהצלחת הרבייה, בשל תחרות תוך-מינית על משאבים – בעיקר מרחב קינון ואזורים מוצלים בשטח המושבה, החיוניים במיוחד לשרידות האפרוחים בימי הקיץ החמים. במחקר זה בחנו שני טיפולים בעלי פוטנציאל להשפעה על השימוש של השחפיות בשטח המושבה ולכן גם על הצלחת הרבייה: (1) פירור הקרום העליון של הקרקע ופיזור חצץ – במטרה לסייע לשחפיות בחפירת גומות הקינון. (2) מיקום של מחסות צל עבור האפרוחים. במהלך עונת הקינון (אפריל–יולי) נספרו באמצעות מצלמות נשלטות מרחוק זוגות מקננים, ואפרוחים חיים ומתים, בשני שטחי המחקר ובשטח הביקורת. ממצאי המחקר מצביעים על העדפה של השחפיות לקינון באזורים בהם בוצע הטיפול בקרקע, כולל התיישבות מוקדמת. לעומת זאת, בשטח הניסוי אשר כלל מחסות תועדה נוכחות גבוה יותר של אפרוחים, אשר נבעה ממעבר של אפרוחים לשטחים אלו בימים שלאחר הבקיעה. ממצאי המחקר עשויים לשפר את היכולת שלנו להשפיע בעתיד על הצלחת הרבייה של השחפיות ובכך לתרום באופן ישיר למאמצי השימור של מין זה בישראל.

שלוש התפרצויות בשתי מדינות: שימוש בנתוני תנועה לזיהוי וניהול מחלות – מקרה בוחן בעגור האפור

עידן טלמון^{1*}, סשה פקרקסקי¹, יחזקאל ש. רשף², יורי מרקין³, איוור אויסטה⁴, פטרי סורסה⁵, ניקי טי¹, רוני קינג⁶, אבישי לובלין⁷, יואב ברטן¹, ווין מ. גטס^{8,9}, פאולין ל. קמת¹⁰, רורי בוי^{11,12} ורן נתן¹

- 1 – המחלקה לאקולוגיה אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית, ירושלים
- 2 – הפקולטה להנדסה ע"ש איבי ואלדר פליישמן, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב-יפו
- 3 – שמורת אוקסקי, ריזנסקיה, רוסיה
- 4 – המכון לחקלאות ולימודי סביבה, האוניברסיטה האסטונית למדעי החיים, טארטו, אסטוניה
- 5 – פרקוניטי, טורקו, פינלנד
- 6 – התוכנית לניטור מחלות בחיות בר בישראל, רשות הטבע והגנים הלאומיים, ירושלים
- 7 – המעבדה למחלות עופות, המכון הווטרנרי ע"ש קימרון, בית דגן
- 8 – המחלקה למדעי הסביבה, מדיניות וניהול, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב
- 9 – בית הספר למדעים מתמטיים, אוניברסיטת קוואזלו-נטאל, דרבן, דרום אפריקה
- 10 – בית הספר למזון וחקלאות, אוניברסיטת מיין, אורונו, מיין, ארה"ב
- 11 – מוזיאון הזואולוגיה של בעלי חוליות, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב
- 12 – המחלקה לביולוגיה אינטגרטיבית, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב

idan.talmon@mail.huji.ac.il

מחלות זואוונטיות מהוות איום עולמי הולך וגובר על בריאות האדם ועל מערכות אקולוגיות. בשנים האחרונות נרשמה עלייה חדה בתדירות ובעוצמת התפרצויות שגרמו לתמותה רחבת היקף בקרב חיות בר. נגיף שפעת העופות מזן H5N1, הידוע בפתוגניות הגבוהה שלו, מתפשט כיום בקנה מידה עולמי, ובניגוד לעבר, פוגע לא רק בעופות משק אלא גם במגוון הולך וגדל של עופות בר ואף ביונקים – תופעה המגבירה את הסיכון להעברה חוצת-מינים (spillover). מטרת המחקר הייתה לבחון כיצד ביולוגינג (biologging, שימוש במכשירים אלקטרוניים למעקב אחר בעלי חיים) בפרטים ממושדרים ממין עגור אפור (*Grus grus*) יכול לשמש לזיהוי מוקדם ולממשק של התפרצויות שפעת העופות. גישה זו, המבוססת על שילוב נתוני GPS ונתוני תאוצה, מהווה כלי מבטיח לניטור בזמן אמת, המסוגל לספק התרעות מוקדמות, לעקוב אחר סמני מחלה ולהעריך סיכוני הדבקה ותחזיות התפשטות במרחב ובזמן. השתמשנו בנתונים מ-163 עגורים שמושדרו בין השנים 2016–2023, אשר חוו שלוש התפרצויות מאסיביות של HPAI – שתיים בעמק החולה בישראל (2021 ו-2024) ואחת בהונגריה (2023). ניתוח מדד הפעילות היומי (Overall Dynamic Body Acceleration – ODBA), שהופק מנתוני תאוצה תלת-ציריים, אפשר לזהות ארבעה מצבים: א-סימפטומטי, סימפטומטי (חשוד כחולה), מת ומחלים. המצב הסימפטומטי, שנקבע על-פי ירידה מתחת לערך סף מנורמל אינדיבידואלית, הקדים בעקביות את מועד המוות או ההחלמה בכ- 4.4 ± 2.2 ימים, ונצפתה החלמה בכ-62% מהפרטים הסימפטומטיים – ממצאים שאינם ניתנים לגילוי באמצעים אחרים דוגמת תצפיות ישירות בשדה. בנוסף, פותחו שני מודלי תנועה: הראשון העריך את הסיכון להעברת הנגיף במהלך הנדידה לאזורי מוקד, תוך השוואה בין תרחיש "פשוט" המתבסס רק על מסלול התנועה לבין "ריאלי" המשקלל התנהגות וזמן; והשני חזה את התפשטות המחלה מאזורים נגועים לאתרים נוספים לאורך נתיבי הנדידה, על בסיס דפוסי תנועה ואתרי לינה. מודלים אלה אפשרו לחזות את התפשטות המחלה לאזורים נוספים כ- 15 ± 7 ימים לפני הדיווחים הרשמיים על מקרי תחלואה בפועל. ממצאי המחקר מדגימים את הפוטנציאל של ביולוגינג בזמן אמת לזיהוי, חיזוי וממשק מגפות בחיות בר, ומדגישים את תרומתו המהותית לגישת "בריאות אחת" (One Health).

האם פרטים דומים נדבקים באופן דומה? כיצד פיזיולוגיה וסביבה מעצבות טפילות בחולדות במדגסקר

איתמר טלפז^{1*}, מתן מרקפלד¹, בארי ביטון¹, טוקי מהריניאינה רנדריאמוריה², ווהאנגי סוארימללה^{2,3}, סטיבן מ. גודמן^{2,4}, ג'ורג'יה טיטקומב⁷, צ'ארלס נאן^{5,6}, שי פילוסוף^{1,8}

- 1 - המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר-שבע, ישראל
- 2 - עמותת ואהטרה, אנטנריבו, מדגסקר
- 3 - המכון למדעים וטכנולוגיות סביבתיות, אוניברסיטת פיאנראנסואה, פיאנראנסואה, מדגסקר
- 4 - המוזיאון לתולדות הטבע בשדה, שיקגו, אילינוי, ארה"ב
- 5 - המחלקה לאנתרופולוגיה אבולוציונית, אוניברסיטת דיוק, דרהאם, קרוליינה הצפונית, ארה"ב
- 6 - המכון לבריאות גלובלית, אוניברסיטת דיוק, דרהאם, קרוליינה הצפונית, ארה"ב
- 7 - המחלקה לדיג, חיות בר וביולוגיה של שמירת טבע, אוניברסיטת מדינת קולורדו, פורט קולינס, קולורדו, ארה"ב
- 8 - בית הספר לקיימות ולשינויי אקלים ע"ש גולדמן-זוננפלדט, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר-שבע, ישראל

talpazi@post.bgu.ac.il

בעלי חיים נושאים חברות מיקרוביאליות הטרוגניות, המעוצבות על ידי יחסי גומלין בין התכונות שלהם, ההקשר הסביבתי והמגוון המיקרוביאלי. הבנת ההטרוגניות הזו היא קריטית במיוחד בזיהומים טפיליים, שבהם חלק מהמאחסנים נושאים מגוון ושפע גבוהים של טפילים, המגבירים את התפשטות המחלות ואת הסיכון להתפרצות למינים אחרים. עם זאת, המנגנונים העומדים בבסיס הטרוגניות זו נותרו במידה רבה בלתי מובנים במערכות טבעיות, ובייחוד ברמת הפרט. כדי להתמודד עם אתגר זה, חקרנו זיהומי פרוטוזואה בחולדות במדגסקר הכפרית לאורך גרדיאנט סביבתי (מן היער הטבעי, דרך שטחים חקלאיים ועד הכפר). מין זה הובא למדגסקר לפני מאות שנים, ומאז מתקיים הן בסביבות טבעיות והן אנתרופוגניות, תוך שהוא מהווה צומת מרכזית להעברת טפילים למינים מקומיים ובני אדם. באמצעות מודל רשתי זיהונו שלושה פרופילי הדבקה נפרדים בקרב החולדות, המשקפים שונות משמעותית בעושר ובהרכב חברה של הפרוטוזואה. כדי לגלות מהם הגורמים המנבאים את פרופילי ההדבקה הללו, אימנו מודלים של למידת מכונה המשלבים את תכונות החולדות עם משתנים סביבתיים. המודלים היו טובים יותר מחיזוי אקראי באופן עקבי, כאשר תרומת תכונות החולדות לניבוי הייתה גדולה בכ-40% מזו של הגורמים הסביבתיים. מסת הגוף והרכב חיידקי המעיים התגלו כמנבאים החזקים ביותר מבין תכונות החולדות, בעוד שצפיפות החולדות והמינים הלא-מקומיים האחרים היו המנבאים הסביבתיים המשפיעים ביותר. הממצאים מראים שהטרוגניות בהדבקה נוצרת מתוך הממשק בין פיזיולוגיית המאחסן לבין התנאים האקולוגיים החיצוניים. הגישה שלנו ממחישה כיצד שילוב של ניתוח רשת עם מודלי חיזוי יכול: (1) לחשוף הטרוגניות חבויה ביחסי מאחסן-טפיל, (2) לזהות את התרומה היחסית של הגורמים המניעים אותה, ו-(3) לנבא פרופילי הדבקה של מאחסנים. לממצאים יש השלכות בתחום האקולוגיה של בעלי חיים ברמת הפרט, באמצעות קישור בין תכונות מאחסן, חברות מיקרוביאליות והקשר סביבתי. במקביל, למסגרת שפיתחנו יש פוטנציאל יישומי בתחום האקולוגיה של מחלות: מצד אחד, בזיהוי הסיכון להעברת טפילים למינים אנדמיים בסכנת הכחדה – עם השלכות ישירות לשמירה על מגוון ביולוגי; ומצד שני, בהבנת פוטנציאל ההעברה בממשקי אדם-חיה, שבהם פתוגנים זואונוטיים עלולים להתפרץ.

מורפולוגיית הכנף של אנכיאורניס והתפתחות אסטרטגיות חילוף הנוצות בדינוזאורים פנרפטוריים

יוסף כיאט

בית הספר לזואולוגיה ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב

yosefkiat@tauex.tau.ac.il

מוצא העופות (Aves) והמעבר האבולוציוני מדינוזאורים תרופודים יבשתיים לעופות מעופפים מעוררים עניין הולך וגובר. בעוד שמחקרים רבים עסקו בשינויים המורפולוגיים השלדיים הכרוכים בהתפתחות יכולת התעופה, מחקרים מעטים בלבד תיארו את השינויים אשר חלו ברקמות הרכות אשר יוצרות את משטח התעופה של הכנף עצמה – לדוגמה, נוצות ושרירים. מידע חדש בנוגע למבנה הכנף בדינוזאורים פנרפטוריים מצביע על מורכבות בלתי צפויה הכוללת מבנים מנוצים דמויי-כנף בתרופודים חסרי יכולת תעופה – מורכבות אשר מסבכת את ניסיונותינו להבין את ראשית האבולוציה של התעופה. אין טקסון אשר ממחיש זאת טוב יותר מאשר אנכיאורניס (*Anchiornis huxleyi*) – דינוזאור פרוויהני מהיורה המאוחרת, שמקורו בתצורת טיאוג'ישאן (Tiaojishan) שבצפון-מזרח סין, לפני כ-160 מיליון שנה. יכולות התעופה של טקסון זה ומיקומו הפילוגנטי נתונים למחלוקת – לעיתים נחשב לעוף ולעיתים לטרודוניד, ולעיתים תואר כמעופף ולעיתים כחסר יכולת תעופה. המחקר הנוכחי כולל מידע חדש על מורפולוגיית הכנף של טקסון חשוב זה, כולל שינויים מבניים וגמישים הקשורים לתהליך חילוף הנוצות. המחקר התבסס על תשעה מאובנים ממוזיאון הטבע טייניו (Tianyu) של שאנדונג (פינג'י, סין), אשר שמרו באופן חלקי את הצבעוניות של נוצות הגפיים ובכך אפשרו בחינה מדוקדקת של מורפולוגיית הניצוי. ממצאי המחקר כוללים את העדויות המוקדמות ביותר לחילוף נוצות בלתי-סדיר של אברות הכנף בדינוזאורים פנרפטוריים שאינם עופות מודרניים, אשר יחד עם המבנה הייחודי של נוצות הכנף מצביעים על חוסר יכולת תעופה. המגוון במורפולוגיית הניצוי המשתקף ממידע חדש זה מדגיש את הפערים המשמעותיים בהבנת האבולוציה של הכנף בקרב עופות, ואת יכולתם של ממצאים חדשים – במיוחד אלו הכוללים אינטגרציה בין ידע נאונטולוגי ופליאונטולוגי – לשנות באופן דרמטי פרשנויות קיימות.

האם בעלי חיים משתמשים בשמורות הטבע של ישראל? הערכה באמצעות נתוני תנועה של מינים רבים

עמנואל לוריא*¹, עפר שטייניץ² ועודד ברגר-טל¹

1 – המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכון לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

2 – רשות הטבע והגנים

emm.lourie@gmail.com

לשמורות טבע תפקיד קריטי בשמירה על מגוון בעלי החיים, אך יעילותן תלויה בזמינותן וביכולתן להציע אזור מוגן לעומת שטחים מופרעים. לרוב, הערכת יעילות השמורות מבוססת על חפיפה בין גבולותיהן לבין מפות תפוצה של מינים רבים, המבוססים על תצפיות שדה. עם זאת, נתונים אלה סטטיים ותלויים במאמץ דיגום, ולכן מתארים היכן המין יכול להימצא, אך לא מאפשרים זיהוי של בתי גידול בהם הוא בוחר להשתמש. מנגד, מעקב אחר תנועה (למשל באמצעות GPS) מאפשר לחקור את הדינמיקה של תבניות בחירת בית הגידול של הפרט ואת תרומת השמורות להן. מחקר זה בוחן את מידת שימוש בשמורות על בסיס נתוני מעקב של 465 פרטים, מ-24 אוכלוסיות המייצגות 19 מיני עופות ויונקים, אשר מושדרו על-ידי רשות הטבע והגנים בשלושת העשורים האחרונים. מתוכם, נבנו מדדים לבחירת שמורות טבע בהסתמך על עקרונות ממודלים מקובלים להעדפת בית גידול (resource selection function). השוואה בין מדדים אלה לבין מדדי בחירת אותן שמורות, אך מפוזרות באקראי (null model), העלתה כי אף מין לא נמנע משמורות, אך רק 33% מהם בחרו בהן יותר מהצפוי באקראי. נטייה חזקה במיוחד לשמורות נצפתה בעיקר עבור עופות (יציבים ונודדים) בעוד שכל היונקים לא הראו העדפה מובהקת. בהשוואה בין מדדי בחירת שמורות לשטחים חקלאיים – בתי גידול חלופיים עבור מינים המורגלים בנוכחות אדם – אף מין לא הראה העדפה מובהקת, אך נמצאה מגמה שלפיה הימנעות מאזורים חקלאיים קשורה להעדפה חזקה יותר לשמורות. לבסוף, מתוך כלל המדדים הסביבתיים ומאפייני המין שנבדקו, השונות במידת בחירת השמורות הוסברה באופן המובהק ביותר על-ידי פרופורציית השמורות הזמינות בתוך שטח המחיה של כל מין, וכן אזור הלכידה (אם בתוך שמורה או מחוצה לה), ממצאים אשר מדגישים את השפעת פריסת השמורות על דפוסי הבחירה של בעלי חיים, וכן את מגבלות השיטה המבוססת על פרטים ממושדרים. מחקר זה הינו הראשון לנתח נתוני מעקב רב-מיניים בישראל, ומראה את הפוטנציאל לתובנות חדשות לגבי עמדתן האפקטיביות של שמורות מעבר לניתוחים מבוססי תצפיות.

התמיינות בחפיפת מקום בקטלנים (*Orcinus orca*) עקב מערכת חברתית ייחודית ותאימות גרעין-

מיטוכונדריה

יואב ליבנה*, יואב רם

ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

yoavlivne@mail.tau.ac.il

המין קטלן (*Orcinus orca*) נמצא בתהליך התמיינות לטיפוסים שונים, חלקם נבדלי מקום וחלקם בחפיפת מקום, הנבדלים בבית הגידול, במורפולוגיה, בתרבות, ובתזונה. אין בספרות הסבר מקובל להתמיינות זו, אך ההסברים הרווחים הם התמחות אקולוגית או יצירת מחסומים תרבותיים בין אוכלוסיות שונות. אנו מציעים כי ייתכן והגורם להתמיינות הוא הצורך לתאימות גנטית (Compatibility) בין הגנים הגרעיניים למיטוכונדריאליים בשילוב עם מערכת חברתית ייחודית. מחקרים קודמים הראו שיש חשיבות רבה לתאימות גנטית בין המיטוכונדריה והגרעין, עקב מיעוט הגנים במיטוכונדריה ובקרתם על ידי גנים גרעיניים, וחשיבות האברון באספקת האנרגיה לתא. המערכת החברתית בקטלנים מאופיינת בכך שהצאצאים, גם הזכרים וגם הנקבות, נשארים בקבוצה החברתית של האם והרבייה מתבצעת מחוץ לקבוצה זו. ההורשה המיטוכונדריאלית, שמתבצעת רק מהאם, גורמת לכך שנוצרות קבוצות חברתיות אשר צוברות מוטציות מיטוכונדריאליות ייחודיות לקבוצה, המתאימות לאללים גרעיניים ספציפיים וכתוצאה מכך עשוי להיווצר מחסום רבייתי ללא הפרדה גיאוגרפית. לצורך בחינת השערה זו, השתמשנו במודלים חישוביים שמדמים את המערכת החברתית והגנטית של קטלנים. המודל מדמה את המטען הגנטי (גרעיני ומיטוכונדריאלי) והשינוי החברתי של כל פרט וכן את הזיווגים ויצירת הצאצאים של הדור הבא. ניתחנו את התאחיזה בין גנים שונים (linkage disequilibrium) ואת אינדקס הפיקסציה במודל. מצאנו כי כאשר יש סלקציה ישירה נגד חוסר תאימות גנטית, ישנה ברירה טבעית עקיפה לטובת רבייה עם דומים ונוצרת תאחיזה בין הגנים. בנוסף, הרחבנו את התופעה המוכרת של הצטברות מוטציות מיטוכונדריאליות שליליות לזכרים, "קללת האם", בכך שהראנו הצטברות מוטציות אלה באוכלוסייה המורכבת מקבוצות כאשר הסלקציה עובדת נגד חוסר תאימות גנטית. לסיכום, השילוב בין תאימות מיטוכונדריה-גרעין ומערכת חברתית מבוססת נקבות עשוי להסביר את ההתמיינות חופפת המקום בקטלנים ושימוש בכלים חישוביים מסייע לשפוך אור על מערכת מורכבת זו.

השפעת מאפיינים דמוגרפיים על דפוסי נדידה בנשר מקראי (*Gyps fulvus*) בישראל

מאי מורנו^{1*}, מרתה אקאסיו¹, נילי אנגליסטר¹, גדעון ועדיה¹, אוהד הצופה², אור שפיגל¹

1 – ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל אביב

2 – חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים

maymoreno@mail.tau.ac.il

נדידה היא התנהגות הנחקרת רבות באקולוגיה, אך השפעותיהם של מאפיינים דמוגרפיים (גיל, זווּיג) על עיצוב דפוסי נדידה באוכלוסיות, עדיין אינן מובנות במלואן. מחקרים קודמים הראו כי אוכלוסיות של נשר מקראי (*Gyps fulvus*) הן בעלות דפוסי נדידה חלקית (Partial migration), בהם פרטים צעירים נוטים יותר לבצע מסעות ושיטוטים למרחקים ארוכים בהשוואה לבוגרים. מאחר והאוכלוסייה הישראלית מוגדרת בסכנת הכחדה חמורה (CR), ישנה חשיבות ממשקית להבין את השפעת הגיל והזווּיג על התנהגות הנדידה. כדי לבחון את ההשערה שמאפייני מסעות הנדידה של צעירים ותת-בוגרים יהיו שונים מאלו של פרטים בוגרים, אשר נדרשים להקדים את חזרתם לאתרי הרבייה בהתאם ל- (ATH) Arrival Time Hypothesis, עקבנו אחרי נשרים בעזרת משדרי GPS בין השנים 2020-2024. זיהינו 133 מסעות נדידה של 63 פרטים שונים, עבורם כימתנו סט של פרמטרים לכל מסע נדידה, כגון: תזמון, משך, מרחק וישירות התנועה, הן ברמת המסע כולו והן ברמה היומית. ניתוח הנתונים כלל מודלים סטטיסטיים שבחנו הבדלים במאפיינים אלו בין קבוצות הגיל והזווּיג השונות, תוך התחשבות בשונות בין פרטים ובין שנים.

מהתוצאות עולה כי שיעור גבוה יותר של צעירים ותת-בוגרים נדדו דרומה בהשוואה לבוגרים בגיל רבייה, וכי פחות פרטים מכל קבוצות הגיל נדדו חזרה צפונה. בניגוד להשערות הראשוניות לא נמצאו הבדלים במאפייני המסעות או התנועה היומית בין הקבוצות השונות. הסבר אפשרי לכך הוא שדפוסי הנדידה החלקיים באוכלוסייה זו הינם תוצאה של תנועה חברתית קולקטיבית (Social Collective Movement) ואינם מושפעים ממאפיינים דמוגרפיים. עם זאת, תוצאה זו תומכת באופן חלקי ב-ATH, לפיה הבדלים בין קבוצות הגיל בכמות הפרטים הנוודים, נובעים מהצורך של הבוגרים להגיע מוקדם ככל האפשר לאזורי הרבייה, מה שמביא לכך שיותר בוגרים נשארים באזורים אלו ואינם נודדים כלל. מסקנות המחקר מצביעות על כך שפרטים צעירים ותת-בוגרים עלולים להיות פגיעים יותר במהלך הנדידה ובאתרי החריפה, ולכן ישנה חשיבות למעקב טלמטרי אחרי קבוצות גיל אלו על מנת להבטיח ממשק אפקטיבי. בכך המסקנות מדגישות את החשיבות שבהבנת הקשר בין דמוגרפיה ודפוסי הנדידה במינים בעלי חשיבות לשימור.

החתמת בית גידול של עיטים שגודלו בשבי מעצבת את דפוסי התנועה שלהם

אסף מירוז*^{1,2}, דיויד טרופין¹, אוהד הצופה², יגאל מילר², ניר ספיר¹

1 – המחלקה לביוגיאוגרפיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

2 – חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים, ירושלים

asafmayrose96@gmail.com

דגמי התנועה וההפצה של פרטים צעירים הם גורמים חשובים המשפיעים בין היתר על סיכויי השרידה של הפרטים והשתלבותם באוכלוסייה כפרטים מתרבים. גורמים אלה גם משפיעים באופן מכריע על הצלחתם של פרויקטים להשבה ולאישוש אוכלוסיות, במסגרתם משוחררים לטבע פרטים ילידי-שבי. במחקר זה עקבנו אחר 53 עיטים ניציים (*Aquila fasciata*) צעירים: פרטים שבקעו בקנים בטבע לעומת פרטים שגודלו בשבי ושוחררו בשתי שיטות שונות - באתר בו גדלו וסמוך להוריהם, או באתר מרוחק וללא נוכחות ההורים.

דפוסי התנועה של העיטים נבדלו באופן מובהק: פרטים ששוחררו באתר מרוחק שוטטו למרחקים ארוכים יותר ובדפוס עונתי המזכיר נדידה, והגיעו למזרח אפריקה ולחצי האי ערב. לעומתם, עיטי הבר והעיטים ששוחררו באתר הגידול שסמוך להוריהם נותרו קרובים יותר לאתרי הבקיעה, ועפו במסלולים קצרים ומגוונים. אף שגיל תחילת ההפצה (דיספרסיה) היה דומה, בחירת בתי הגידול של העיטים הייתה שונה: משוחררי האתר המרוחק התמקמו באזורים צחיחים יחסית, ואילו שתי הקבוצות האחרות בחרו בעיקר בתי גידול ים-תיכוניים. ממצאים אלה מצביעים על חשיבות מנגנון "החתמת בית גידול מולד" (Induction Preference Habitat Natal - NHPI) כמעודד פילופטריה ומעצב החלטות תנועה. עיטים שבקעו בטבע הציגו שיעורי שרידות והשתלבות באוכלוסייה המקננת גבוהים משמעותית לעומת שתי קבוצות השחרור מהשבי, שסבלו מתמותה מוגברת בעיקר בשל התחשמלות ואיומים אנתרופוגניים אחרים. באופן מפתיע, דיספרסיה לטווחים קצרים יותר אצל העיטים ששוחררו באתר הגידול שסמוך להוריהם לא שיפרה את שיעור ההישרדות שלהם, ככל הנראה בגלל רמת סיכון גבוהה מתשתיות מקומיות. ממצאי המחקר מראים כי הן דגמי התנועה והן שיעורי ההישרדות מושפעים מאוד מתזמון וממרחב השחרור, עם השלכות משמעותיות לשימור עופות דורסים בכלל ולפרויקטים העוסקים בהשבה ואישוש בפרט. אנו מדגישים את חשיבות רכישת ה-NHPI בתקופה בה הגוזלים תלויים בהוריהם לאחר הפריחה, וממליצים על פרוטוקולי שחרור השומרים על רצף עם בית הגידול המולד כאשר הדבר אפשרי. בסופו של דבר, המחקר מדגיש כי ניהול מדויק של חוויות מוקדמות בחיי העוף עשוי להשפיע באופן מתמשך על האקולוגיה המרחבית ועל החיוניות של אוכלוסיות מושבות.

הצבי הארץ-ישראלי – השפעת לחצים אנתרופוגניים ודילול טורפים על דפוסי פעילות והישרדות

דנה מלמד^{1*}, שלמה פרייסבלום^{1,2}, דרור בן-עמי^{1,2}, תמר דיין^{1,3}

1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

2 – שמירת טבע בחמלה מזרח התיכון, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

3 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

danamelamed@mail.tau.ac.il

הצבי הארץ-ישראלי (*Gazella gazella*) מאפיין את הנוף הישראלי וחשיבותו האקולוגית רבה, אך למרות מאמצי שימור רבים הוא עדיין נמצא בסכנת הכחדה בשל ריבוי לחצים – הן טבעיים והן אנתרופוגניים. פער ידע ניכר נותר בהבנת האופן שבו לחצים אנתרופוגניים ודינמיקת טורפים משפיעים באופן שונה על נקבות, זכרים ועופרים. במחקר זה בחנו כיצד שלב חיים וזוויג מעצבים את תגובות הצבי לשימושי קרקע, לפעילות אנושית, ולניהול טורפים ברמת הגולן. באמצעות סקר מצלמות מעקב נרחב ברחבי הגולן, אספנו 4550 תצפיות של צבאים לאורך קיץ-סתיו 2020. ניתחנו את דפוסי הפעילות המרחביים והעיתיים של הצבאים, את מדדי הגיוס (יחס עופרים לנקבות) ולחץ הטריפה (יחס עופרים ונקבות לזכרים) כתלות בפעילות בני אדם, זאבים, תנים וחזירי בר, וכן כתלות בדילול שלושת האחרונים. מצאנו כי יחס הטריפה היה גבוה במיוחד בשטחים פתוחים ולא מופרעים, כנראה בשל זמינות גבוהה יותר של מזון ומחסה. עופרים נצפו בכ-50% מהאתרים, רובם שמורות טבע או שטחים לא מופרעים. נמצאה עלייה ביחס הגיוס (יחס העופרים לנקבות), באזורים בהם דילול התנים היה אינטנסיבי כנראה מכיוון שדילול תנים הינו אפקטיבי רק בשמורות טבע, הרחק ממקורות מזון אנתרופוגניים. לעומת זאת, באזורים עם נוכחות גבוהה של חזירי בר (טורפים ידועים של עופרים) ודילול זאבים אינטנסיבי, ירד יחס הגיוס, ככל הנראה עקב כך שדילול זאבים מפרק להקות ומוביל לעלייה בפעילות זאבים בודדים ותנים. בציר היממתי מצאנו כי העופרים פעילים כמעט אך ורק בשעות היום (96% מהתצפיות), יתכן עקב הסכנה מטורפיהם הליליים. לעומתם, זכרים בוגרים נטו לפעילות לילית גבוהה יותר (37.76% מהתצפיות) על מנת להימנע מפעילות אנושית, גמישות זאת אפשרית מכיוון שהינם יכולים להתגונן מטריפה. נקבות בוגרות הראו התפשרות בזמני הפעילות בשטחים שונים על מנת להימנע מהאיום החזק ביותר באזור: טורפים או בני אדם. תוצאות המחקר מראות שתגובות הצבאים ללחצים השונים מושפעת משלב החיים והזוויג ויכולות ללמד אותנו ההשפעות האקולוגיות לשימור האוכלוסייה, תוך הדגשת הצורך בהתאמת מאמצי ניהול ושימור, שיבטיחו את המשך קיום האוכלוסייה לטווח הארוך.

לא הגודל קובע אלא המבנה: דפוסים אלומטריים במטבולזם של ספוגים

רז מרום^{1,2*}, גיתי יהל¹, מיכה אילן²

1 – הפקולטה למדעי הים, המרכז האקדמי רופין, מכמורת

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

razmoskovich@mail.tau.ac.il

אלומטריה, החוקרת כיצד תכונות ביולוגיות משתנות עם גודל האורגניזם, מספקת בספוגים בעלי חיים מודולריים ומסנני מים, הזדמנות ייחודית לבחון את הקשר בין מבנה לתפקוד. במחקר שנערך בין השנים 2018–2024 באילת ובים התיכון, בחנו את הקשר בין גודל וקצבים מטבוליים ב-12 מיני ספוגים. קצבים מטבוליים נמדדו *in-situ* וכללו: קצב שאיבה, יעילות מטבולית (שיעור סילוק החמצן מכל ליטר שסונן), וקצב נשימה. מדדים אלו נבחנו ביחס למדדים מבניים (נפח, מספר ושטח פתחי היציאה, ושפע סימביונטים מיקרוביאליים) באמצעות מודלים אלומטריים.

בהשוואה בין-מינית, מצאנו קשר חיובי מובהק בין גודל הגוף ליעילות המטבולית. בהתאמה, מינים בעלי אוכלוסיות סימביונטים צפופות (HMA) הראו יעילות גבוהה משמעותית מזו של מינים בעלי אוכלוסיות סימביונטים דלילות (LMA) שהיו גם בעלי גודל גוף קטן יותר. עוד נמצא כי קצב השאיבה של הספוגים הראה קשר חיובי מובהק לשטח פתחי היציאה, בעוד שקצב השאיבה הספציפי (מנורמל לנפח) ירד עם הגודל. לעומת זאת, בניתוח תוך-מיני במין *Agelas oroides* שכלל מדגם של 42 פרטים בטווח גדלים רחב (10–1000 מ"ל, כולם באותו אתר ובאותה עונה), לא נמצא כל קשר בין גודל הפרט או שטח פתחי היציאה לבין היעילות המטבולית. על פני כל המינים שנדגמו, יחס קצב השאיבה לנשימה (F/R ratio) נותר יציב הן בהשוואה הבין-מינית והן בזו התוך-מינית, ממצא המצביע על מנגנון פיזיולוגי מווסת השומר על יציבות אנרגטית, ללא תלות בגודל. לסיכום, ניתוח ההבדלים בין ובתוך מינים מצביע כי היעילות המטבולית בספוגים אינה נקבעת על ידי הגודל בלבד, אלא נובעת בעיקר מהבדלים במבנה הפנימי. מאפיינים כגון צפיפות תאי הסינון (תאי קולר), מורכבות מערכת התעלות והסימביוזה המיקרוביאלית הם הגורמים המרכזיים הקובעים את הביצועים המטבוליים של ספוגים.

תהליכים אקולוגיים שונים קובעים את מבנה הרשת של חולדות וחיידקי הליבה ולא-ליבה שלהן לאורך

גרדיאנט שימושי קרקע

מתן מרקפלד^{1*}, ג'ורג'יה טיטקומב², טוקי מהריניאנה רנדריאמוריה³, גרימה סהגל⁴, נוז'ה בקש⁴, אשלי קריגן⁴,
וואהנגי סוארימללה³, צ'ארלס ל. נאן^{5,6}, שי פילוסוף⁷

- 1 – המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע, ישראל
- 2 – המחלקה למדעי הדגים, חיות הבר ושימור, אוניברסיטת קולורדו סטייט, פורט קולינס, ארצות הברית
- 3 – אגודת Vahatra, אנטנריבו, מדגסקר
- 4 – המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה וביולוגיה ימית, אוניברסיטת קליפורניה בסנטה ברברה, סנטה ברברה, ארצות הברית
- 5 – המחלקה לאנתרופולוגיה אבולוציונית, אוניברסיטת דיוק, דארהם, צפון קרוליינה, ארצות הברית
- 6 – המכון לבריאות גלובלית של אוניברסיטת דיוק, דארהם, צפון קרוליינה, ארצות הברית
- 7 – בית הספר סוננפלדט לקיימות ושינוי אקלים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע, ישראל

markfmat@post.bgu.ac.il

חברות מיקרוביאליות הן מרכיב יסוד בבריאות המאחסן, אולם כיצד תהליכים אקולוגיים שונים בונים אותן תחת שינוי סביבתי נשארה שאלה פתוחה. במחקר זה ניתחנו רשתות אינטרקציות בין חיידקי מעי ובין פרטים של חולדות (*Rattus rattus*) פולשות, אשר נדגמו לאורך גרדיאנט שימושי קרקע במדגסקר. באמצעות שימוש בסף שכיחות משתנה זיהינו חיידקי ליבה, המופיעים בעקביות באוכלוסייה, וחיידקי לא-ליבה, שמופיעים רק בחלק קטן מהפרטים. לאחר מכן בחנו את המנגנונים האקולוגיים המעצבים את מבני הרשת של שתי הקבוצות. חיידקי הלא-ליבה יצרו רשתות מקוטעות ובעלות מבנה מודולרי, הנגרם בעיקר על ידי סלקציה הטרוגנית – כלומר, סינון סביבתי התלוי בתנאי בית הגידול. לעומתם, חיידקי הליבה הציגו רשתות קבועות ופחות מודולריות, שנגרמו בעיקר על ידי תהליכים אקראיים של סחיפה אקולוגית. תוצאות אלו נשמרו לאורך כל ספי השכיחות, והדגישו הבדלים מהותיים בתהליכים הקובעים את מבנה שתי הקבוצות. שינויי שימושי הקרקע נמצאו כבעלי השפעה על המבנה המודולרי של חיידקי הלא-ליבה, אך השפעתם על חיידקי הליבה הייתה מזערית. ממצא זה מלמד כי קבוצות מיקרוביאליות שונות מפגינות רמות רגישות שונות ללחצי סביבה אנתרופוגניים. באופן כללי, המחקר מרחיב את ההבנה שלנו לגבי אינטראקציות של מאחסן וחברת החיידקים שלו, ומציע מסגרת שיטתית להערכת דינמיקת בניה של חברות מיקרוביאליות תחת שינוי סביבתי. ממצאים אלו עשויים לשמש להבנת ההשלכות של שינויי שימושי קרקע ולהוות בסיס לפיתוח כלים לניהול של מערכות אקולוגיות.

האם לדג הנקאי הפקולטטיבי הדורית חצויה קיימת שונות בין-אינדיבידואלית בנטייה לנקות?

מעין נייגר רחמילביץ^{1,3}, נועה טרוסקנוב¹, משה כיפלאווי^{2,3}

1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

2 – המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

3 – המכון הבין-אוניברסיטאי למדעי הים, אילת

maayan.nieger@gmail.com

סימביוזה היא אחד ממנועי הכוח המרכזיים המעצבים מערכות אקולוגיות ואת האבולוציה של מינים. בשונות האלמוגים בולטת במיוחד סימביוזת הניקוי – אינטראקציה מורכבת מערבת מינים רבים, שבה דגים נקאים מסירים טפילים מדגים אחרים ('לקוחות'). מערכת זו הינה דוגמה קלאסית ל"שוק ביולוגי", בו הדינמיקה של שיתוף הפעולה ואיכותו מושפעות מהיחס בין היצע הנקאים לביקוש מצד הלקוחות. הנקאים בשוק יכולים להיות אובליגטוריים, שתזונתם מבוססת כמעט לחלוטין על ניקוי, או פקולטטיביים, שנעזרים בניקוי כאסטרטגיה מזדמנת לצד מקורות מזון נוספים. עד כה רוב המחקר התמקד במינים האובליגטוריים, ובעיקר במסגרת ניסויי מעבדה. ואילו הידע על נקאים פקולטטיביים נותר מוגבל. אחר שנקאים פקולטטיביים אינם תלויים לחלוטין בניקוי, היקף השתתפותם בשוק עשוי להשתנות בהתאם לתנאים סביבתיים ותכונות אינדיבידואליות, אך השונות ההתנהגותית שלהם כמעט שלא נחקרה. המחקר שלנו בוחן את השונות בנטייה של פרטים לנקות ואת מקורותיה האפשריים. התמקדנו בנקאי הפקולטטיבי הדורית חצויה *Bodianus anthioides*, בו גילינו כי קיימים דפוסי נקודות ייחודיים המאפשרים לזהות אינדיבידואלים באופן עקבי. תכונה זו מאפשרת לבחון ישירות האם קיימת שונות בין-פרטים בנטייה לעסוק בניקוי, תחת תנאים טבעיים. לשם כך ערכנו תצפיות חוזרות שתועדו בווידאו בתחנות ניקוי שונות בים סוף, כולל אתרים שבהם נצפו כמה פרטים בתחנה אחת, מה שמאפשר להשוות בין פרטים בתנאים סביבתיים זהים. תיעדנו את ההשקעה היחסית בניקוי, זהות המינים שנוקו, מי יזם את הניקוי (הלקוח או ההדורית), וכן את מגוון הלקוחות הפוטנציאליים בסביבת התחנה. ניתוח ראשוני (למעלה מ-80 תצפיות בכ-32 פרטים שונים) מצביע על שונות בולטת בין-פרטים, ובפרט על נטייה גבוהה יותר לניקוי אצל פרטים צעירים לעומת בוגרים. הממצאים מרמזים שהשונות בין פרטים אינה נובעת מגורם יחיד, אלא מושפעת ממכלול גורמים, ומציעים נקודת מבט חדשה על מקומם של נקאים פקולטטיביים במבנה "השוק הביולוגי".

עטלפי פירות מתאימים את אסטרטגיות הלמידה וקבלת ההחלטות שלהם לדינמיקת הסביבה

גוני נעמני^{1*}, ניצן שחר^{2,3}, יואב גר² ויוסי יובל^{1,2}

1 – בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ישראל

2 – בית הספר סגול למדעי המוח, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ישראל

3 – בית הספר למדעי הפסיכולוגיה, הפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ישראל

goninaamani@mail.tau.ac.il

העולם משתנה ללא הרף. הישרדות בעלי חיים תלויה ביכולת שלהם לחזות את העתיד ולהעריך את התוצאות של פעולותיהם. אך יכולתם של בעלי חיים להתאים את אסטרטגיות הלמידה שלהם לקצב שינוי הסביבה טרם הובנה במלואה. במחקר זה בחנו כיצד עטלפי פירות (*Rousettus aegyptiacus*) מתאימים את תהליך קבלת ההחלטות שלהם לסביבות בעלות דינמיקה שונה. עשרים וחמישה עטלפים נבדקו בניסוי מבוקר שבו נדרשו לבחור בין שני מתקנים שסיפקו מיץ מנגו בהסתברויות שונות (0.8 לעומת 0.2). קבוצה אחת נחשפה לסביבה יציבה, שבה מיקום המתקנים התחלף לאחר שני לילות, קצב הדומה לשינוי טבעי בזמיונות פרי על עצים בטבע; הקבוצה השנייה נחשפה לסביבה תנודתית, בה מיקום המתקנים השתנה כל שעה, קצב המהיר בהרבה ממה שנחשפים לו העטלפים בטבע. התנהגות העטלפים נותחה באמצעות שני מודלים מקובלים ללמידה וקבלת החלטות: למידת חיזוק (Reinforcement Learning) ואסטרטגיית Win-Stay-Lose-Shift (התמדה בהצלחה ושינוי בכישלון). נמצא כי בסביבה היציבה העטלפים למדו בהצלחה את מקור הגמול הגבוה וביצועיהם היו קרובים לביצוע האופטימלי על פי למידת חיזוק. לעומת זאת, בסביבה התנודתית, קצב הלמידה שלהם היה נמוך והביצועים שלהם לא היה שונים מקבלת החלטות אקראית, ונראה כי ויתרו על למידה פעילה. הממצאים מצביעים על פלסטיות קוגניטיבית המוגבלת לתנאים אקולוגיים טבעיים. העטלפים מסוגלים להתאים את למידתם לשינויים בקצב שהם חווים בטבע, אך מפסיקים ללמוד כאשר הסביבה משתנה מהר מדי.

כשהיתרון החברתי מתהפך: השפעת בצורת על דינמיקה חברתית בסוריקטות

דורון נתן*, שי רוטיץ'

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, 69978

doron0n2@gmail.com

אירועי עקה אקלימיים קיצוניים כמו בצורות עולים בתדירותם וצפויים להמשיך לעלות. בצורות גורמות לירידה זמנית או מתמשכת בזמינות המשאבים ומשפיעות לרעה על כשירות, שרידות ורבייה של בעלי חיים רבים. בעוד שהשפעת הבצורת על שרידות ורבייה נחקרה בהרחבה, מעט ידוע על השפעתה על דינמיקה חברתית – ובעיקר על גודל הקבוצה. הסוריקטה (*Suricata suricatta*) היא יונק חברתי החי באזורים הצחיחים של מדבר הקלהרי ומתאפיין ברבייה שיתופית, שבה כל חברי הקבוצה תורמים לטיפול בצאצאים. גודל הקבוצה מספק יתרון אקולוגי משמעותי לרבייה ושרידות של הקבוצה, אך מגדיל גם את התחרות הפנימית על משאבים. במחקר זה ביקשנו לבחון כיצד בצורת משפיעה על הטרייד-אוף בין היתרון של גודל קבוצה לבין חסרוננו, והאם יתרון זה עלול להפוך לחיסרון בתנאי עקה? המחקר כלל ניתוח של מאגר נתונים ארוך טווח מתחנת המחקר בדרום הקלהרי, הכולל תצפיות של התנהגויות חברתיות ומשקלי גוף שנאספו משש ביקורים בממוצע (בוקר/ערב) בשבוע בכל קבוצה. הגדרנו בצורת באמצעות אינדקס בצורת SPEI-7 שחושב מנתוני אקלים מקומיים ועבר תיקוף עם נתוני משקל גוף. בחנו התנהגויות חברתיות בסוריקטות המשקפות יתרונות של חיים בקבוצה גדולה (כגון טיפול בצאצאים ועמידה על המשמר) מול חסרונותיה (תחרות על מזון). ניתחנו כיצד שכיחות התנהגויות אלו משתנה בתקופות בצורת. מצאנו שבחמש מתוך שש התנהגויות "חיוביות" נרשמה ירידה בתקופות בצורת – בין היתר ירידה משמעותית ברבייה ובמספר הגורים, מה שמקטין את הצורך במטפלים נוספים. במקביל נמצאה עלייה בהתנהגויות המעידות על תחרות תוך-קבוצתית, כגון חטיפות מזון בין בוגרים. תוצאות אלה מצביעות על כך שבצורת מחלישה את היתרון החברתי של גודל קבוצה, ובתנאי עקה קיצוניים – אף הופכת אותו לחיסרון. הממצאים מדגישים את הפגיעות של מערכות חברתיות מורכבות תחת שינויי אקלים.

השפעת צפיפות נגיעות בקיקיון מצוי על שיעור השרידות ורמת הכשירות של עש התפוח המדומה

נטע סלומון^{1,2,3*}, עינת אדר¹, אבי בר-מסדה³, מאור מצרפי², אסף שדה¹

- 1 – המחלקה לאגרואקולוגיה ומשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער
- 2 – המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער
- 3 – החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה.

Netta.salomon@mail.huji.ac.il

עש התפוח המדומה (עת"מ) הוא מזיק הסגר נובר פרי, שפוגע בגידולים רבים, ביניהם אבוקדו, הדרים, ורימונים. לאחר פלישתו לישראל נראה שהתבסס במידה רבה בכתמי קיקיון מצוי, פונדקאי הבר העיקרי שלו בישראל. הקיקיון הוא שיח רב-שנתי מהיר צימוח, נושא פרי במשך רוב השנה, ומשגשג בעיקר במעזבות, באזורים מופרים ובגדות נחלים הסמוכים לחקלאות. לפיכך, כתמי קיקיון מהווים מקור להתפשטות של עת"מ ולנגיעות מוגברת במטעים. על-מנת לשפר את בקרת המזיק, ומאחר שכתמים במרחב נבדלים זה מזה בגודלם ובאיכותם, נדרש להבין את השונות בכושר הנשיאה שלהם עבור אוכלוסיות עת"מ. לשם כך, ערכנו ניסוי שדה בו בחנו את השפעת צפיפות הנגיעות של ביצי עת"מ על שיעור ההצלחה בהתפתחות של עשים בוגרים מאשכולות פרי הקיקיון, ומידת הפוריות שלהם. תוצאות הניסוי הראו שיעורי הצלחה נמוכים של ביצים שהתפתחו לעשים בוגרים (פחות מ-5%) בכל רמות הצפיפות, וניכרה תחרות תוך-מינית בין הזחלים. ככל שצפיפות הביצים ההתחלתית עלתה, אחוזי ההצלחה להגעה לשלב הגולם ירדו, עד לנקודת רוויה בצפיפות בינונית – גבוהה (שש ביצים לפרי). בקרב המגיחים, התקיימה מגמה הפוכה במשקלי העשים הבוגרים ובמספר הביצים שהוטלו ע"י הנקבות; נצפתה עלייה במדדים אלה ככל שצפיפות הביצים ההתחלתית עלתה. דפוס זה מרמז על קיומה של סלקציה לטובת פרטים בעלי כושר גדילה ופוריות גבוהים יותר תחת תחרות גבוהה. ממצאים אלו מדגימים כיצד תחרות תוך-מינית תחת נגיעות גבוהה מגבילה את שיעורי ההישרדות של עת"מ, אך גם מחזקת את התבססותם של פרטים בעלי כשירות גבוהה בדור הבא. על בסיס נתונים אלו, ובשילוב עם תוצאות מסקר קודם על הקשר בין מאפייני הצמח והכתם לצפיפות הנגיעות של עת"מ, ניתן להעריך באופן כמותי את כושר הנשיאה הפוטנציאלי של כתמי קיקיון במרחב. עבודה זאת מאפשרת להעריך את תרומתם של כתמים שונים להתבססות וזליגה של אוכלוסיות עת"מ למטעים, ויכולה להוות בסיס לפיתוח אסטרטגיות בקרה מרחבית וניהול יעיל של המזיק.

אפיון המיקרוביום והתזונה של ציפורי שיר נודדות בתחנת העצירה אגמון החולה

דן סקלובין^{1,2}, ברק בן הרוש¹, משה לייבוויץ^{1,2}, טלי ברמן^{1,2}

1 – החוג למדעי החי, מוקד מחקרים החולה, תל חי אוניברסיטה בהקמה, גליל עליון, 1220800, ישראל

2 – מיגל - מכון למחקר מדעי יישומי בגליל, 11016, קריית שמונה, ישראל

Danszklowin@gmail.com

תחנות עצירה (stopover sites) חיוניות לעופות נודדים מאחר והן מאפשרות מנוחה וחידוש מאגרים במהלך הנדידה. בישראל, הממוקמת על נתיב נדידה מרכזי בין אירופה לאפריקה, ישנן תחנות עצירה קריטיות. המיקרוביום, (חברת המיקרואורגניזמים החיה בסימביוזה עם בע"ח), ובפרט מיקרוביום המעי, ממלא תפקיד חשוב בעיכול, ספיגת נוטריינטים, הגנה מפני פתוגנים ואף בהתנהגות. הרכבו מושפע מגורמים רבים, בראשם התזונה, אשר משתנה לאורך מסלול הנדידה. על אף חשיבותו הרבה, מחקר על מיקרוביום המעי של עופות בר בכללי, ובנדידה בפרט, לוקה בחסר. מרבית המחקרים הקיימים מתמקדים בעיקר באתרי קינון וחריפה, ואילו תחנות עצירה נחקרו מעט בהקשר זה. כאן בחנו את מיקרוביום המעי והתזונה של שני מיני ציפורי שיר נודדות אוכלות חרקים, קנית קטנה (*Acrocephalus scirpaceus*) וסבכי שחור-כיפה (*Sylvia atricapilla*) במהלך עצירתם באגמון החולה, בסתיו ובאביב. אספנו 184 דגימות לשלשת (112 קניות קטנות, 72 סבכיים שחורי כיפה), שעברו אנליזת DNA metabarcoding לאיתור זיהוי מיקרוביום המעי (16S rRNA) וחרקים (COI) שנאכלו. מצאנו כי למרות שלשני המינים תזונה שונה באתרי הקינון והחריפה, במהלך עצירתם באגמון החולה, הם ניזונים מחרקים מסדרת הזבובאים (*Diptera*), בעיקר ימשושיים (*Chironomidae*), שהיוו 40% – 60% מהתזונה. הממצא מצביע על אכילה אופורטוניסטית המונעת ע"י זמינות הטרף ומדגיש את חשיבותם האקולוגית של בתי גידול לחים, כמו אגמון החולה, עבור אוכלי חרקים נודדים. זוהו הבדלים משמעותיים בהרכב מיקרוביום המעי בין מיני הציפורים ובתוך המינים בין עונות הנדידה. זיהינו 1,285 סוגי חיידקים, בעיקר מהמערכות: *Firmicutes* ו-*Proteobacteria*, עם שכיחות גבוהה של הסוג *Sphingomonas*. גילינו 23 פתוגנים, ביניהם: *Escherichia*-, *Enterococcus*-, *Shigella* ו-*Campylobacter*, מחוללי מחלות משמעותיים, אשר שכיחותם השתנתה בין העונות. למרות שאכלו תזונה דומה בתחנת העצירה, מיקרוביום המעי של שני המינים השתנה באופן מובהק במהלך הנדידה, ונצפו הבדלים ברורים בין העונות. בעוד שהרכב התזונה השתנה באופן מיידי, הרכב מיקרוביום המעי לא השתנה באותה המהירות והושפע מהמזון ובתי הגידול שהציפורים נחשפו אליהם בזמן שהותם באפריקה ובאירופה. בחינת מיקרוביום המעי בתחנות העצירה למעשה מאפשרת לנו לראות את השינויים שהוא עובר במהלך הנדידה.

נשרים מאוכלוסיית הכרמל נושאים במיקרוביום חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה בתדירות גבוהה מנשרי הנגב

שקד פינגר^{1*}, בייקו בבטונדה², קובי מורן גלעד², אור שפיגל¹

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

2 – הפקולטה למדעי הבריאות, אוניברסיטת בן-גוריון

shaaked.finger@gmail.com

הקשר ההדדי בין המיקרוביום של המעי לבין הביולוגיה והתנהגות הפונדקאי מוכח ומוכר בבעלי חיים ובני אדם, אך קשר זה כמעט שלא נחקר בתחומי האקולוגיה והתנהגותית ושימור חיות הבר, כך שחשיבותו והשפעתו בקרב מיני בר עודנה אינה מובנת. במקביל, הופעתם של חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה במיקרוביום של חיות בר הופכת שכיחה יותר ויותר אך מנגנוני החשיפה והשפעותיה על חיות הבר אינה מובנת היטב. בעבודה זו אנו בוחנים את הקשר שבין אזור המחיה והתנהגות מרחבית של נשרים המקראיים (*Gyps fulvus*) לבין נוכחות חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה במיקרוביום שלהם. שיערנו כי נשרים שחיים בסמיכות גבוהה יותר לסביבה אנושית, חשופים יותר דרך מקורות המזון שלהם לשיירי אנטיביוטיקה, לדוגמה דרך אכילת פגרים של חיות משק, יישאו חיידקים עמידים בתדירות גבוהה יותר. על מנת לבחון שאלות אלו, בשיתוף פעולה עם רשות הטבע והגנים, דגמנו באמצעות מטושים מהכואנה והקלואקה את המיקרוביום של נשרים מהבר אשר ממושדרים ב-GPS, וביצענו מבחני עמידות לאנטיביוטיקות Lactam- β (ESBL) על חיידקים מהמשפחה Enterobacteriaceae. תוצאות העמידות הושו לאזור המחיה ולמדדי תנועה יומיים ברמת הפרט. מהממצאים עולה כי בקרב הנשרים שנדגמו בכרמל אחוז הנשרים הנשאים לחיידקים עמידים הינו 61%, כפול מזה של הנשרים שנדגמו בשדה בוקר (31%). לא נמצא קשר בין מדדי התנועה היומיים כמו מרחק תעופה לבין חיוביות ל-ESBL. תוצאות אלו מצביעות על כך שאוכלוסיית הנשרים בארץ נחשפת לשיירי אנטיביוטיקה או לחיידקים עמידים וכי אזור המחיה משפיע על חשיפה זו, ייתכן כי בהתאמה לקרבה לריכוזי יישובים. הבנה טובה יותר של החשיפה לחיידקים עמידים בקרב נשרים, השפעתם על הרכב המיקרוביום ועל הקשר של אלו להתנהגות הנשרים בדגש על שימוש בתחנות האכלה עשויה לסייע בשיפור פרקטיקות השימור המקומיות, במיוחד בכל הנוגע לאספקת מזון בטוח לנשרים, וכן להרחיב את ההבנה הכוללת על יחסי הגומלין בין המיקרוביום והתנהגות המרחבית בקרב חיות בר.

הגורמים המשפיעים על הסתמכות הדיות השחורות על מטמנות פסולת בתקופת החרפה

סשה פקארסקי^{1*}, יותם אורחן², דניאל ברקוביץ³, ניר ספיר¹

1 – אוניברסיטת חיפה

2 – מדור צפרות חיל האויר

3 – אוניברסיטת תל אביב

sasha.pekarsly@gmail.com

מזון ממקור אנתרופוגני מהווה את אחד הגורמים העיקריים לשינויים המתרחשים כיום במערכות אקולוגיות, מכיוון שמזון זה מנוצל ע"י מינים רבים של בעלי חיים. מטמנות פסולת ביתית, הנפוצות ברחבי העולם, מספקות מקור מזון צפוי, מתחדש וזמין לאורך כל השנה, ולכן משמשות מוקד משיכה לבעלי חיים, ובפרט למינים ג'נרליסטיים כגון הדיה השחורה (*Milvus migrans*). בישראל, דיות שחורות חורפות במספרים גדולים בכל חלקי הארץ ומספרן עלה בעשרים שנה האחרונות מאלפים בודדים לעשרות אלפים, בעיקר סמוך למטמנות. מטרת המחקר היתה הבנת דפוסי ההתנהגות של הדיות בחודשי החורף כפונקציה של תנאי מזג האויר, עונת השנה ופעילות המטמנות. נתוני תנועה של דיות שחורות סווגו לחמש קטגוריות: חיפוש מזון מקומי; חיפוש מזון בקנה מידה רחב; שוטטות; חיפוש מזון מחוץ למטמנות; ללא תנועה משמעותית. תוצאות המחקר הראו כי ההתנהגות הנפוצה ביותר הייתה חיפוש מזון מקומי (58% מהימים). כמו כן התוצאות הראו כי סופי שבוע ימים שלאחר גשם, ותנאים תרמאליים טובים (כגון טמפרטורות גבוהות או שכבת גבול אטמוספרית גבוהה) הפחיתו את ההסתברות לחיפוש מזון מקומי והובילו לעלייה בהתנהגויות אחרות, בעיקר חיפוש מזון בקנה מידה רחב וחיפוש מזון מחוץ למטמנות. בפרט, בסופי שבוע הדיות נטו יותר להימנע מביקור במטמנות ולחפש מזון בטווח רחב יותר, ככל הנראה תוך הסתמכות על אתרי השלכת פסולת לא מוסדרים. לעומת זאת, בימי גשם נצפתה עלייה דווקא בחיפוש המזון המקומי, ייתכן משום שהמטמנות מהוות מקור מזון צפוי ומובטח, המועדף בתנאים שאינם אידיאליים לתעופה. התנהגות של מעבר בין אזורים כמעט שלא הושפעה מתנאים סביבתיים, וייתכן שהיא נובעת מצרכים פנימיים, כמו היערכות לנדידה או התאקלמות באתר חדש, שאינם נבחנים ע"י המודל. אכן, מעבר בין אזורים נצפה בעיקר בתחילת העונה ובסופה, כנראה כחלק מתהליך התמקמות באתרים צפוניים עם ההגעה, ולאחר מכן תנועה דרומה, וחוזר חלילה באביב. לסיכום, הממצאים מעידים כי בימים שגרתיים הדיות נוטות להתנהגות שמרנית של חיפוש מזון מקומי ויעיל, אך מגיבות בגמישות לשינויים בזמינות המשאבים או בתנאי הסביבה, תוך מעבר לאסטרטגיות מרחביות יותר מגוונות.

לכל זמן ועת? השפעת האדם וטורפים טבעיים על דפוסי הפעילות העיתיים של יונקים גדולים ברמת הגולן

שלמה פרייסבלום^{1,4}, הילה שמון², זכריה אמיר³, דרור בן-עמי^{1,4}, תמר דיין^{1,5}

- 1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב
- 2 – המכון לשמירת טבע של הסמית'סוניאן, ארצות הברית
- 3 – בית הספר למדעי החיים, אוניברסיטת קווינסלנד, אוסטרליה
- 4 – שמירת טבע בחמלה מזרח התיכון, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
- 5 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

preissbloom@mail.tau.ac.il

בעלי חיים מנהלים משאבים וסיכונים לא רק במרחב אלא גם בזמן, כאשר דפוסי פעילותם העיתיים משקפים את הסתגלותם ללחצים כמו טריפה ופעילות אנושית. באזורים שבהם פעילות אנושית מתקיימת לצד מערכות טבעיות, מיפוי האיומים המרכזיים חיוני לגיבוש מדיניות שמירת טבע מבוססת נתונים. כיום חסר מחקר הבוחן השפעות מצטברות של לחצים אנושיים על יחסי טורף-נטרף ברמת החברה. ברמת הגולן, המאופיינת בפסיפס של שימושי קרקע מגוונים ורמות פעילות אנושית משתנות, מתקיימות תוכניות דילול לצמצום קונפליקט אדם-חיה עם זאב אפור (*Canis lupus*), תן זהוב (*Canis aureus*), וחזיר בר (*Sus scrofa*). המין השכיח הרביעי בחברת היונקים הגדולים, הצבי הארץ-ישראלי (*Gazella gazella*), מצוי בסכנת הכחדה עולמית. באמצעות מערך מצלמות שביל, בחנו את דפוסי הפעילות העיתיים של ארבעת המינים האלו לאורך מדרגי הפרעה אנושית ופעילות טורפים. מצאנו (1) שפעילות אנושית, המרוכזת בשעות היום, דחקה את כל ארבעת המינים לפעילות לילית יותר. דחיקה זו בלטה במיוחד בצבאים, שהפגינו שיא של פעילות יום באזורים עם פעילות אנושית נמוכה, אך נמנעו לחלוטין משעות היום תחת פעילות אנושית גבוהה. אולם, עופרי הצבאים היו פעילי יום בכל האזורים (96% מהתצפיות), יתכן כהימנעות מטורפיהם שנדחקו לפעילות לילה, גם במחיר חשיפה ללחץ אנושי. (2) לחץ דילול השפיע באופן דומה, ודחק זאבים, תנים וחזירי בר לפעילות לילה. (3) מבחינת לחץ טורפים טבעיים: פעילות זאבים לא השפיעה באופן משמעותי על המינים האחרים, כנראה בשל צפיפותם הנמוכה יחסית. לעומתם, פעילות תנים, מין מלווה אדם הנמצא בצפיפות גבוהה, דיכאה באופן מובהק את שיאי הפעילות הטבעיים של צבאים וחזירי בר בשעות הזריחה והשקיעה. ממצאים אלה מדגישים את השפעת האדם – ישירות ובעקיפין – על יחסי הגומלין העיתיים בחברת יונקים גדולים. עם הפיכת בתי גידול לצפופים, מקוטעים ומשותפים יותר, יש להכיר בציר הזמן היממתי כמשאב קריטי לשימור. התמקדות בצמצום הפרעות בממד זה תעזור לחיות בר לשחר מזון, להימנע מטריפה ולקיים יחסי טורף-נטרף טבעיים. שילוב הבנה זו במדיניות תכנון ושימור חיוני לשמירת מערכות אקולוגיות בריאות הן ברמת הגולן והן בנופי פסיפס אחרים בעולם.

הפחתה והתאמה כימית בעקרבים כנתיב אבולוציוני להתמודדות עם תוקפנות נמלים

יורם צביק^{1,2*} וערן גפן³

- 1 – המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל.
- 2 – המעבדה לחקר עקרבי ישראל, מרכז דוכיפת לצפרות ואקולוגיה, ירוחם 8051545, ישראל.
- 3 – המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת חיפה-אורנים, טבעון 3600600, ישראל.

yzvik65@gmail.com

פחמימנים קוטיקולריים (CHCs) ממלאים תפקיד כפול בפרוקי-רגליים: הם יוצרים מחסום הגנה מפני התייבשות, ובה בעת משמשים אותות המתווכים אינטראקציות אקולוגיות מרכזיות - זיהוי בני אותה מושבה, תקשורת מינית והגנה טריטוריאלית. מירמיקופילים—אורגניזמים החיים בקשר הדוק עם מושבות נמלים, מאמצים לעיתים קרובות אסטרטגיות כימיות מדויקות כדי להימנע מאיתור או מתוקפנות מצד הנמלים. Lourenço, *Birulatus israelensis*, 2002 הוא מין העקרב היחיד הידוע כמירמיקופיל אובליגטורי בקיני נמלת הקציר השחורה *Messor ebeninus* Santschi, 1927, וניתן להבחין בו בשטח הקן או על שבילי שיחור המזון של הנמלים. הימצאותו בין הנמלים, ללא גילויי אגרסיביות מצידן, מעוררת את השאלה מהו המנגנון המאפשר זאת. במחקר זה השווינו את פרופילי ה-CHC של *B. israelensis* לאלו של מיני עקרבים סימפטריים שאינם מירמיקופילים, וכן לפרופיל של הנמלים המארחות. נמצא כי פרופילי ה-CHC של מיני העקרבים מסתדרים לאורך גרדיאנט כימי מובהק, וכי ל-*B. israelensis* פרופיל CHC מובחן, הן בכמות והן בהרכב. בלט במיוחד פחמימן אחד, השולט בתערובת ה-CHC של מין זה המהווה גם מרכיב מרכזי בפרופיל ה-CHC של הנמלה המארחת, בעוד שהוא נעדר, או מצוי בכמות זעומה, במיני עקרבים אחרים; ממצא המרמז על חיקוי כימי. במקביל, צמצום הפרופיל הכימי בעקרב עשוי לשמש אסטרטגיית אי-נראות כימית, המפחיתה את הסיכון שיזוהה כגורם זר במושבת הנמלים. לצמצום זה נלווה מחיר פיזיולוגי בדמות קצב איבוד מים הגבוה במין זה פי שניים ויותר לעומת מינים קרובים. ניסויי התנהגות הראו כי הנמלים גילו תוקפנות מועטה כלפי *B. israelensis*, אך הגיבו באופן תוקפני יותר כלפי מיני עקרבים אחרים. ממצאים אלה תומכים באפשרות של התאמה אבולוציונית רב תכונית: כימית, פיזיולוגית והתנהגותית, המאפשרת ל-*B. israelensis* לנצל את אחת הסביבות המוגנות ביותר מבחינה כימית בטבע, באמצעות אסטרטגיה המפחיתה את הסיכוי להתגלות או להיות מזוהה כפולש זר.

השפעת מטיילים בשבילי הליכה על חיות הבר במדבר

יובל צוקרמן*, ועודד ברגר-טל

מחלקת מיטרני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר מדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מדרשת בן גוריון
8499000

yuvalzuk@post.bgu.ac.il

הליכה רגלית בשמורות טבע מחזקת את הקשר בין האדם לסביבה, אך נוכחות מטיילים עלולה להשפיע לרעה על חיות-הבר. בישראל מותר לטייל רק בשבילים מסומנים, ובשנים האחרונות גוברת הדרישה לפתיחת שבילים חדשים. כדי לאזן בין שמירת טבע לבין חווית המטייל, חשוב להבין כיצד חיות-בר מגיבות לשבילים חדשים וכיצד ניתן לצמצם את ההפרעה באמצעות תכנון וניהול מתאימים. לשם כך הצבנו 288 מצלמות שביל בשש שמורות טבע בנגב ובערבה, באזורים בהם כיום לא קיימים שבילים מסומנים. בכל שמורה סימנו ארבעה מקטעי שביל באורך קילומטר באזורים רחבי-ואדי עם צמחייה וסימני פעילות חיות-בר. המצלמות הוצבו במרחקים שונים מהשבילים ופעלו שלושה שבועות: שבוע ראשון ללא מטיילים, שבוע שני עם מטיילים בעומסים משתנים בכל מקטע, ושבוע שלישי שוב ללא מטיילים. מצאנו מגוון תגובות של מיני יונקים בינוניים-גדולים לנוכחות המטיילים. נוכחות צבאי נגב, פראים, וחתולי בר קטנה סמוך לשבילים בעומס מטיילים בינוניים-גבוה וגדלה מאות מטרים מהשביל; בקרב הצבאים התגובה נצפתה בעיקר אצל נקבות. לעומת זאת שועלים מצויים ודרבנים הגבירו פעילות סמוך לשבילים, וקרקלים נמנעו מהאזור כולו כאשר היו בו מטיילים, ללא קשר לתדירותם. יעלים נמנעו מלהגיע לקרבת השבילים, ואילו ראמים נכחו יותר בקרבת השביל כאשר מספר המטיילים הייתה קטן מאוד. לאחר הפסקת הפעילות חזרו רוב המינים לדפוסי הפעילות המרחביים, פרט לחתולי-בר וקרקלים. בנוסף, מצאנו שינויים בזמני פעילות: צבועים, שועלי נגב וחתולי בר דחו את פעילותם לשעות לילה מאוחרות כשעומס המטיילים היה גבוה והקדימו פעילות כאשר העומס היה נמוך. ארנבות הקדימו את שעות הפעילות, ופראים הקדימו פעילות רק בעומס גבוה. בניגוד להשפעות המרחביות שהופיעו בעיקר בזמן ההפרעה, ההשפעות הזמניות נמשכו גם לאחריה. זאבים לא הושפעו כלל בזמן או במרחב. מסקנתנו היא שפתיחת שבילים חדשים משפיעה באופן מובהק על פעילות חיות-בר, אך עוצמת ההשפעה משתנה בין מינים ותלויה בעומס המטיילים ובמרחק מהשביל. תכנון מושכל, כגון הגבלת מספר המטיילים באזורים רגישים או בחירת מיקום שבילים באזורים שבהם צפוי עומס נמוך, יכול למזער פגיעה במינים רגישים.

הדואליות של תשתיות קוויות: הזדמנויות חיפוש מזון מול סיכויי תמותה בתנשמות

שלמה קאין*, עומר זלוטניק, יוסי לשם, אור שפיגל

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

Shlomocain@gmail.com

התרחבות הפעילות האנושית משנה יותר ויותר את העולם, כאשר תשתיות קוויות (anthropogenic linear features) כגון כבישים, מסילות ברזל ותעלות מים משנות את רמת הקישוריות של בעלי החיים בטבע. בעוד שתשתיות אלו נתפסות לרוב כמחסומים וכמקור לתמותה, מינים מסוימים עשויים לנצלן לצורך תנועה קלה או לגישה למשאבים. עם זאת, עדויות לשימוש עקבי ופונקציונלי בתשתיות קוויות על ידי מינים מעופפים עדיין נדירות, בין היתר בשל מגבלות במעקב ברמת דיוק מספקת. כאן אנו משתמשים במערכת מעקב מתקדמת כדי לעקוב אחר 175 תנשמות (תנשמת לבנה - *Tyto alba*) ברזולוציה גבוהה בסביבה חקלאית, ומראים כי דורסי לילה אלו עפים לעיתים קרובות ובאופן מכוון (לא אקראי) לאורך תשתיות קוויות, במיוחד בעת חיפוש מזון. המשיכה לתשתיות נובעת כנראה משפע עונתי של מכרסמים בשולי התשתיות, והיא תכונה התנהגותית עקבית של הפרט. עם זאת, שימוש זה חושף את התנשמות לסיכון מוגבר להתנגשות עם כלי רכב, והופך את התשתיות למלכודת אקולוגית בעלת שונות דמוגרפית ועונתית. בסך הכול, מחקר זה מערער על התפיסה הרווחת של תשתיות קוויות כגורם אקולוגי שלילי (אחיד). במקום זאת, התוצאות מדגימות את תפקידן הכפול והמאתגר של התשתיות – כהזדמנות לחיפוש מזון וכסיכון לתמותה. בכך, הממצאים תורמים להבנה רחבה יותר של יחסי הגומלין בין בעלי חיים לתשתיות אנושיות, ומדגישים את החשיבות בשילוב שונות התנהגותית והקשר אקולוגי בתכנון תשתיות ושמירת טבע.

דפוסי הימנעות מרביית שארים באוכלוסיית הפרא האסייתי (*Equus hemionus*) בנגב בעקבות ממשק

מקורות מים

נועה קן-לינגווד¹, אלן טמפלטון², נעמה שחר¹, דניאל רובינשטיין³, עמוס בוסקילה⁴ ושירלי בר-דוד¹

1 – המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטראני, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מדרשת בן-גוריון, 849900,

2 – המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת וושינגטון בסנט לואיס, 63130

3 – המחלקה לאקולוגיה וביולוגיה אבולוציונית, אוניברסיטת פרינסטון, ניו ג'רזי, ארה"ב, 08544

4 – המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105

noayaffakan@gmail.com

הימנעות מרביית שארים (Inbreeding) היא דפוס רבייה שמוסבר במונחים אבולוציוניים כיתרון לשימור המגוון הגנטי וצמצום הסיכוי לביטויי גנים פגומים והופעת מחלות תורשתיות. בקרב משפחת הסוסיים קיימות שתי מערכות הזדווגות עיקריות: הרמון, שבו זכר מקיים קשרי רבייה עם מספר נקבות החיות עמו, ומערכת "fission-fusion", שבה הזכרים המתרבים חיים בסוליטריות ומגנים על טריטוריות סמוכות למשאבים (כגון מים) כדי להשיג יתרון רבייתי והמבנה הקבוצתי של הנקבות משתנה. בעוד שבמערכת ההרמון ידועה הימנעות מרביית שארים, במערכת ה-fission-fusion הידע בנושא זה מוגבל. מטרת המחקר הייתה להעריך הימנעות מרביית שארים באוכלוסיית fission-fusion דרך המקרה של הפרא האסייתי (*Equus hemionus*) בנגב, והאם דפוסי התנהגות רבייתית השתנו בעקבות ממשק ניהול מים בשנת 2020 שהגדיל את מספר הזכרים המתרבים בעלי הטריטוריה. לשם כך, בין השנים 2020–2024 נאספו דגימות גללים תוך תצפיות ישירות ודיגום גנטי לא פולשני. דגימות הדנ"א רוצפו באמצעות 625 סמנים גנטיים (SNPs). לגנוטיפים שהתקבלו בוצעו מבחני הורות וקרבה גנטית בין הורים. בסך הכול זוהו 558 גנוטיפים ייחודיים מתוך 2,509 דגימות שנאספו, מהם 79 צאצאים עם שני הורים שנדגמו. מבחן קולמוגורוב-סמירנוב (KS) דו-מדגמי בין שנים עוקבות הראה כי קיים הבדל מובהק בתקופה לפני ממשק מקורות המים (2019, r חציון = 0.216), אז היתה קרבה גבוהה בין הזוגות לעומת הקרבה הגנטית בין זוגות שהזדווגו בזמן הממשק (2020, r חציון = 0.055) ($p=0.022$), בעוד שלא נמצאו הבדלים מובהקים בקרבה הגנטית בין פרטים מזדווגים בשנים שלאחר מכן (2021–2023), מה שיכול להצביע על חוסר קרבה בין הזוגות בשנים לאחר הממשק, וייתכן גם על הימנעות מרביית שארים ($p \leq 0.465$). הממצאים מצביעים על כך שבעקבות ממשק המים והעליה בכמות הזכרים המתרבים באוכלוסייה נראה ונוצר דפוס הימנעות מרביית שארים באוכלוסיית הפרא האסייתי, שלא התקיים קודם לכן, יתכן בגלל זמינות נמוכה של זכרים בעלי טריטוריה. מכאן יש חשיבות להתייחס להשפעות אפשריות של ממשק מקורות מים על דפוסי רבייה בקרב אוכלוסיות ומכאן גם על המגוון הגנטי שלהן.

מגנונים התנהגותיים לניווט במהלך הנדידה

גיא קפילוטו^{1,2*}, גאיה שרף², ענת לוי³, יוני וורטמן^{3,2}.

1 – מוקד מחקרים החולה, החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל חי.

2 – מכון המחקר מיג"ל.

3 – מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל חי.

ניווט במהלך נדידה הינו יכולת מופלאה המעוררת ענין רב ומושכת את סקרנותם של חוקרים מתחילת דרכו של המדע. תהליך הנדידה מורכב מתעופה ישירה ליעד ולעצירות ביניים שמטרתה היא צבירת שומן שתאפשר את מקטע התעופה הבא. בעוד שהניווט בחלק התעופה הישיר נחקר רבות, ניווט מקומי והתמצאות באתרי המנוחה (stopover) כמעט ולא נחקרו כלל. במחקר זה, בעזרת מערכת אטלס (ATLAS), עקבנו ואפיינו את תנועת סבכיים שחורי כיפה בעמק החולה, אתר עצירה מרכזי. בחנו את תנועת הסביכיים לאחר העתקה מקומית מאתר הלכידה (2-4 ק"מ). בעוד שסביכיים הראו יכולת ניווט ותנועה במהלך היום לאורך קווי צמחיה, הסבכיים נמנעו לחלוטין מתנועה במהלך היום כאשר העתקה בוצעה לאזורים בהם סביבת השדות הפתוחים אינה תחומה באזור צמחיה נמוכה. כך בעוד שהסביכיים חוצים יבשות במהלך נדידתם בלילה, נראה כי תנועה מקומית לצורך שיחור מזון נמנעת לחלוטין באזורי השדות הפתוחים. בקיטוע אנתרופוגני, כך למעשה השדות הפתוחים מהווים מחסום לתנועה במהלך היום. מחקר זה בוצע בעמק החולה, אחד מאתרי העצירה ומצירי הנדידה המרכזיים בפלארקטי, ומבליט עד כמה גם אזורי חקלאות יכולים להוות גורמי קיטוע משמעותיים. עמק החולה, שנחשב שטח פתוח ובעל חשיבות רבה עבור ציפורים נודדות, הינו למעשה שטח מקוטע אשר במובנים רבים תנועת בע"ח בו מוגבלת. יש צורך לבצע פעולת לחבר את האזורים המקוטעים בעזרת רצועות צמחיה ושיטות קישור נוספות.

גרעין הרבייה של הבינון דור: פרויקט שימור מין אנדמי בסכנת הכחדה

ירון קרוטמן¹, דנה מילשטיין², נעם לידר²

1 – חוקר עצמאי, מושב באר טוביה, 8381500

2 – חטיבת מדע וממשק, רשות הטבע והגנים, רחוב עם ועולמו 3, ירושלים 9546303

krotman@gmail.com

הדג בינון דור הוא דג אנדמי לעמק המעיינות, מתקיים כיום אך ורק בשמורת טבע עין מלקוח. מעקב ארוך טווח אחר גודל אוכלוסייה מעיד כי היא נעה בין פרטים בודדים ועד מאות בודדות, לכל היותר. על מנת להגן על המין גובשה ברט"ג תכנית שימור שכוללת שיפור כושר נשיאה של בית הגידול, הקמת גרעין רבייה ליצירת אוכלוסיית מקור, איתור בתי גידול פוטנציאליים להשבה וביסס של אוכלוסיות חדשות. ההרצאה הנוכחית מתמקדת בהקמתו של גרעין הרבייה.

הקמת גרעין רבייה לדג בינון היתה מאתגרת בשל פערי ידע מהותיים במאפיינים ביולוגיים, פיזיולוגיים והתנהגותיים הנדרשים להחזקת הדגים בשבי ולרבייה מוצלחת. בנוסף, גודל האוכלוסייה המצומצם לא אפשר איסוף מוקדם של דגים לטובת ניסויים ולמידה. לכן הוחלט על הקמה של "גרעין רבייה מחקרי", שבו בוצעו החזקה ותצפיות בקנה מידה קטן ליצירת ידע יישומי. כדי למנוע פגיעה באוכלוסייה הטבעית הוחלט לאסוף עד 10% בלבד ממספר הפרטים בשטח (ולכל היותר 20 פרטים). בשנת 2011 אותרו 200 פרטים באוכלוסייה, ונאספו מתוכם 20 פרטים לגרעין.

במהלך 7 השנים בהם הגרעין נוהל על ידי ד"ר קרוטמן נבחנו היבטי התנהגות, תזונה, מחלות, והשפעת טמפרטורה על רבייה. פותחו פרוטוקולים להארכת עונת הרבייה באמצעות מניפולציה של טמפרטורה, וכן שיטות לרבייה מיטבית שכללו שימוש בצמר סינתטי כמצע הטלה והפרדת קבוצות גיל. החל מהעונה השלישית הופקו מדי שנה 5,000 - 8,000 דגיגים, שהועתקו בהמשך לבתי גידול נוספים.

בשנת 2019 הועתק הגרעין לגן החיות התנ"כי בירושלים, שם הוא מוחזק עד היום. הידע שהצטבר בשנות הפעילות הראשונות מהווה בסיס מקצועי מרכזי להמשך הצלחת השימור.

סיכום: הקמת גרעין הרבייה לבינון דור אפשרה מעבר להכרת מין נדיר בסכנת הכחדה, גם מידע יישומי שכולל החזקת המין בשבי, ורבייה מוצלחת, שמהווים אבן יסוד במאמצי השימור של אחד מהדגים האנדמיים הנדירים בישראל.

עדיף ארבע ציפורים על העץ – חילוף נוצות ככלי לניתוח אורניתולוגי ואגיפטולוגי של ציור קיר ממצרים

העתיקה

שירה רוזנווסר*, יוסף כיאט

בית הספר לזואולוגיה, ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב.

shirapenner@tauex.tau.ac.il

ציורי קיר מאתרים ארכיאולוגיים במצרים העתיקה מהווים מקור מידע יחיד מסוגו להבנת הפאונה והפלורה ההיסטורית, ויחסי הגומלין בין האדם לטבע, בלבנט ובסביבתו. במחקר זה בחנו ציור קיר מאתר הקבורה המצרי בבני חסן (Beni Hassan), המתוארך לפני כ-3000-4000 שנה. בציור מופיע עץ שיטה פורח ועליו ארבע ציפורי שיר משלושה מינים: חכלילית עצים, חנקן אדום-גב, וחנקן נובי. מטרת המחקר הייתה לקבוע את הגיל והזווית של כל ציפור תוך שימוש במורפולוגיית הנוצות. בקרב מינים רבים, מאפייני הניצוי, כולל דגמי הצבעוניות של הנוצות, משתנים כתלות בגיל, בזווית, ובעונה. בנוסף, נוצות ישנות מתבלות ומוחלפות בחדשות בתהליך המכונה חילוף נוצות, שעשוי להשפיע גם כן על המורפולוגיה של הניצוי. מינים שונים נוקטים באסטרטגיות חילוף נוצות שונות – לדוגמה, מספר הנוצות המוחלפות ומועד החילוף עשויים להשתנות בין מינים. מהכרותינו עם הציפורים המופיעות בציור ומועדי חילוף הנוצות שלהן, הסקנו שהסצנה המתוארת בציור התרחשה בסתיו, במחצית הראשונה של ספטמבר, מועד בו ניתן למצוא בו זמנית את מופעי הניצוי השונים של כל המינים המופיעים בציור, כולל דגמי שחיקה וחילוף של נוצות המתוארים באיור בצורה מדוקדקת. בתקופה זו פורחת גם שיטת הנילוס, הנפוצה באזור מצרים ומתאימה במאפייניה לעץ המוצג בציור. מחקרים קודמים טענו שכל מיני הציפורים בציור מיוצגים על ידי זכרים בוגרים, בנוסף לפרט צעיר של חנקן נובי. עבודתנו מעלה כי בציור כלל לא מופיע פרט צעיר, אלא נקבה בוגרת בעלת דגם חילוף נוצות מפוצל, המתואר בדיוק רב, ושונה מדגם חילוף הנוצות של הצעיר. גם דגמי הניצוי של החכלילית והחנקן אדום-גב, מינים המציגים אסטרטגיות חילוף נוצות שונות זה מזה, מובעים בציור בדיוק התואם את העונה. מחקר זה ממחיש כיצד ידע אורניתולוגי עשוי לסייע למחקר מתחומים שונים, למשל אגיפטולוגיה. ציור הקיר באתר הקבורה המצרי העתיק בני חסן הוא כנראה המקור הקדום ביותר בו תועד חילוף נוצות בציור אומנותי שאינו מתיימר להיות מדעי. הפירוט הרב בציור עשוי להעיד על היכרות עמוקה של הצייר עם עולם הטבע, ככל הנראה כתוצאה מפעילות ציד הנפוצה באגן הנילוס.

אפיון נדידת ציפורים דואות בישראל באמצעות מכמים

קורין רזניקוב*, ניר ספיר

המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

korin.reznikov@gmail.com

מיקומה הגיאוגרפי של ישראל הופך אותה לנקודת מעבר מרכזית לנדידת יום של עופות דואים, עם מיליוני ציפורים החוצות את שמייה מדי שנה בדרכן בין אירופה, אסיה ואפריקה. הנדידה היא מרכיב מהותי במחזור החיים של הציפורים ותופעה בעלת השלכות נרחבות על האדם, מהשפעות על חקלאות ועד לסיכוני התנגשות עם כלי טיס וטורבינות רוח. מחקרי נדידה באמצעות מכ"מי מזג אוויר פתחו אפשרויות חסרות תקדים לחקירת התופעה בסקאלות זמן ומרחב גדולות, אולם עד כה הפיתוחים העיקריים התמקדו בציפורי שיר, בשל זמינות אלגוריתמים מתאימים. לעומת זאת, נדידת עופות דואים נותרה פחות נחקרת בשל היעדר כלים מותאמים לדפוס נדידתם השונה. בשנת 2023 פותח לראשונה מודל למידה עמוקה לזיהוי אוטומטי של עופות דואים במכ"ם. במסגרת המחקר שלי פיתחתי אלגוריתם חישובי ייעודי, שמאפשר בנוסף לזיהוי גם חישוב ערכי שטח חתך מכ"ם (שח"ם) של מינים שונים, משתנה הכרחי על מנת להמיר בין החזרים המתקבלים במכ"ם לבין צפיפות הציפורים בשטח, כימות מספרי הציפורים בנדידה ואפיון של גבהי ומיקומי צירי הנדידה. האלגוריתם יושם על מאגר נתונים רחב היקף משנים 2014–2024, ממכ"ם במרכז הארץ, על נדידת הסתיו (אוגוסט-נובמבר). ניתוח התוצאות מאפשר לזהות ולאפיין את ימי שיא הנדידה, לאמוד את טווחי גובה התעופה של הנוודים, לאפיין את צירי הנדידה ביחס לקו החוף, ולתאר את השונות העונתית, היומית והשעתיית של צפיפות וגבהי הנדידה. באמצעות שילוב זה ניתן לראשונה לתאר את נדידת העופות הדואים במרכז ישראל בהיקף רחב של זמן ומרחב, שלא היה נגיש קודם לכן בכלים אחרים. יכולת זו מהווה צעד ראשון וחשוב בדרך לפיתוח מודלי חיזוי של נדידת עופות דואים. תחזיות כאלה עשויות לשמש כלי מרכזי בהפחתת סיכוני התנגשות עם כלי טיס ובניהול מושכל של סיכונים אקולוגיים ותשתיתיים.

אישיות, למידה וזכרון בעטלפי פירות

עדי רחום*¹ ויוסי יובל^{1,2}

1 – בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ישראל

2 – בית הספר סגול למדעי המוח, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ישראל

rachumadi@gmail.com

עטלפים, שמהווים למעלה מ-20% מכל היונקים הקיימים, מאכלסים מגוון רחב של נישות אקולוגיות ולמרות זאת לא נחקרים מספיק. עטלפים שוכנים בסביבות מגוונות הן באזורים עירוניים והן באזורים כפריים, והם נחשפים לסביבות בעלות רמות שונות של דינמיות, החל מסביבות שמשתנות באופן תדיר ועד סביבות יציבות יחסית.

עטלפי הפירות המצריים (*Rousettus aegyptiacus*) מהווים מודל מצוין לחקר התנהגות, למידה והתפתחות קוגניטיבית, בזכות אורח חייהם החברתי, תוחלת החיים הארוכה שלהם והאפשרות לעקוב אחר פרטים מוכרים לאורך שנים. למרות זאת, מעט ידוע כיום על האופן שבו אישיות, למידה וזיכרון משתנים לאורך חיי הפרט.

במחקר זה אנו עוקבים אחר עטלפים צעירים ואימותיהם, במטרה לבחון כיצד מתפתחות תכונות אישיות ויכולות קוגניטיביות החל משלב הגורות ועד לבגרות. המחקר משלב מבחני אישיות, מבחנים התנהגותיים וקוגניטיביים בשבי עם מעקב רב-שנתי במושבה פתוחה ייחודית בגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל אביב, המאפשרת לעקוב אחר אותם פרטים לאורך השנים גם לאחר שחרורם לטבע.

באמצעות שילוב נדיר זה של עבודה מבוקרת לצד מעקב ארוך טווח בסביבה טבעית, אנו שואפים לחשוף את הדינמיקה של למידה, זיכרון ואישיות בעטלפים, ולהבין כיצד תכונות אלו משתנות במהלך חייהם. ממצאי המחקר צפויים להעמיק את הידע על האקולוגיה וההתנהגות של עטלפים, ולתרום להבנת תהליכי התפתחות קוגניטיבית בבעלי חיים חברתיים ארוכי חיים.

התאמות הידרודינמיות להתמודדות עם ציפה בברווזים צוללים

גל ריבק^{1*}, אורי שטרנס¹, רו מיצ'לאק², קירותיקה סנדרארגן², ורועי גורקה²

1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

Coastal Carolina University – 2

gribak@tauex.tau.ac.il

המעבר מתעופה לשחייה תת-מימית דורש התאמות לכך שמים הם מדיום צפוף פי 830 מאוויר. בעוד שבתעופה אנרגיה מושקעת כדי לא "לשקוע" לעבר הקרקע, במים עופות צוללים נדרשים להתמודד עם ציפה המושכת אותם למעלה, אל פני השטח. ברווזים, קורמורנים טבלנים ועוד, הסבו את רגליהם לחתירה מתחת למים בעוד הכנפיים מקופלות בצמוד לגוף במהלך השחייה התת-מימית. במהלך השוואה בין תנועות השחייה התת-מימית של ברווזי מנדרין, המעדיפים לשחות על פני השטח, מול צוללי ביצה, המבלים זמן רב בצלילה מתחת למים, ניכר היה כי צוללי הביצה מטים את גופם ביחס לכיוון השחייה האופקי. סביר ששחייה עם הגוף בזווית התקפה מייצרת עילוי שלילי המסייע להם להתמודד עם ציפה. לעומתם המנדרנים שחו בגוף מאוזן ועלתה השאלה כיצד הם מתמודדים עם הציפה? ההסבר הנבחן כאן הוא שהם פותחים חלקית את הכנפיים ומשתמשים בקצה אברות התעופה בתור משטחי בקרה לנטרול הציפה. כדי לבחון רעיון זה הדפסנו בתלת-ממד דגם של גוף ברווז עם כנפיים אותן ניתן לפתוח בהדרגה. את הדגם מיקמנו במנהרת רוח ומדדנו את העילוי, הגרר והמומנטים כשהגוף בזווית התקפה 0° , 10° , ו- 20° מעלות והכנפיים פתוחות 0° , 10° , ו- 15° מעלות. במקביל למדידות הכוח בצענו מדידות של הזרימה בשובל הברווז כדי לבחון את ההשפעה של פתיחת כנפיים חלקית על הזרימה. התוצאות מראות כי פתיחת כנפיים חלקית מגבירה את היכולת לייצר עילוי שלילי, אך היא מגבירה גם את הגרר על הגוף. בעוד שהטיית הגוף מעלה את הגרר ב-35% פתיחת הכנפיים לקבלת אותו עילוי מעלה את הגרר ב-68%. בנוסף, הן פתיחת הכנפיים והן הטיית הגוף יוצרים חוסר יציבות מובנה, אלא שחוסר היציבות גבוה יותר בשחייה עם כנפיים פתוחות חלקית, מה שדורש איזון באמצעות תנועות הרגליים ומגביל את טווח תנועתן. תוצאות אלו תומכות בהסבר שפתיחה חלקית של הכנף משמשת להתמודדות עם ציפה במהלך שחייה תת מימית בברווזי מנדרין אולם לפתרון זה מחיר אנרגטי גבוה יותר מאשר שחייה בהטיית הגוף האופיינית לעופות מותאמים יותר לשחייה תת-מימית.

אבולוציה של מנופאודה: ילד של אמא

יואב רם¹, לירן סמוני², תמי יוסף¹

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

2 – מעבדת האבולוציה השיתופית, המרכז לחקר פרימטים הגרמני, גטינגן 37077, גרמניה

yoavram@tauex.tau.ac.il

מנופאודה (או גיל המעבר) מאופיינת בהמשך החיים זמן רב לאחר סיום הרבייה. תכונה זו נדירה בעולם החי ומתועדת רק במינים בודדים, למשל אדם וקטלן (Killer whale). מחקרים קודמים הציעו כי אבולוציה של מנופאודה מוסברת על ידי ברירת שארים ובפרט על ידי "השערת הסבתא", שגורסת כי נקבות אחרי גיל המעבר יכולות לתרום לכשירות צאצאיהן. כאן, פיתחנו מודל מתמטי אבולוציוני כדי לבחון האם אלל המקדם מנופאודה בנקבות בוגרות יכול להתפשט באוכלוסייה באמצעות תועלות עקיפות לשרידות ולהצלחת הרבייה של קרובי המשפחה בקבוצה. המודל כולל מבנה גיל וחברה, היסטוריית-חיים ותהליכים דמוגרפיים מרכזיים, ובחנו אותו במגוון מיני יונקים: אדם, שימפנזה, בבון, פיל, קטלן, וראשתן (sperm whale). התוצאות מראות כי אבולוציה של מנופאודה צפויה במינים שבהם נקבות בוגרות ממשיכות לחיות לצד בניהן ונכדיהן הזכרים ותורמות באופן משמעותי לשרידותם. לכן אנו מציעים עדכון להשערת הסבתא—"השערת הילד של אמא"—לפיו סיוע של נקבות בוגרות לשארים זכרים פילופטריים (philopatric) הוא מנגנון מרכזי המאפשר את האבולוציה של מנופאודה.

נוכחות חיות בר ביישובי אצבע הגליל ובסביבתם בצל המלחמה בצפון

כליל שחר*, ישי הופמן, יובל איטסקו

החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, שד' אבא חושי, חיפה; 3498838

Kliilsh9@gmail.com

מינים רבים של בעלי חיים הסתגלו לחיים בקרבת האדם, ושינויים בדפוסי פעילות אנושית עשויים להשפיע עליהם בדרכים מורכבות. דוגמה לשינוי כזה הוא הפינוי הזמני של רבים מיישובי הצפון בתקופת המלחמה בשנים 2023-2024. מטרת המחקר שלנו היא לבחון האם הפינוי וחזרת התושבים השפיעו על הנוכחות והמגוון של זוחלים, עופות ויונקים ביישובים ובסביבתם. ערכנו סקרי שטח כדי להעריך את מגוון הזוחלים והעופות, והצבנו מצלמות שביל למעקב אחרי פעילות יונקים. אתרי המחקר כוללים קיבוצים שפוננו וכאלה שלא פונו, שטחים פתוחים סמוכים לקיבוצים, וכן פארקים ואזורי מגורים בעיר קריית שמונה. האתרים נבחרו כדי לייצג ספקטרום של רמות הפרעה ונוכחות אנושית, מחורש טבעי ועד רחוב עירוני. בנוסף, המחקר מכסה מגוון תצורות נוף (מורדות הגולן, עמק החולה והרי נפתלי). בשלב זה נציג תוצאות ראשוניות של הסקרים שערכנו באביב ובסתיו של שנת 2025, ונתמקד בהשוואה בין אתרים עירוניים, כפריים, ושטחים פתוחים. בשנתיים הקרובות נערוך סקרים חוזרים כדי להשוות בין ישובים שפוננו לכאלה שלא פונו ולבחון השפעות אפשריות של הפינוי לאורך זמן.

מגבלות זמן וחילוף נוצות: שונות תוך-מינית גבוהה בתנאי ביניים ואחידות בתנאי קיצון

אילון שטינברג^{1*}, יוסף כיאט^{1,2}

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

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

aylons@mail.tau.ac.il

שונות תוך-מינית בפנוטיפ או גנוטיפ הינה מאפיין בסיסי של אוכלוסיות טבעיות והיא מהווה את חומר הגלם עליו פועלת הברירה הטבעית. עם זאת, מחקרים אקולוגיים ואבולוציוניים רבים מדדו ממוצעי תכונות והתעלמו מהשונות, בעוד שהגורמים המעצבים את השונות עצמה נחקרו במידה מוגבלת בלבד. במחקר זה בחנו את הקשר בין זמינות הזמן והמשאבים עבור תהליך חילוף הנוצות לבין רמת השונות התוך-מינית בהיקף החילוף (כמות הנוצות המוחלפות) בציפורי שיר בשנת חייהן הראשונה. לשם כך פיתחנו מדד המייצג את מגבלות הזמן הזמין לציפור לצורך חילוף נוצות ומגלם את כלל המרכיבים המשפיעים על זמינות הזמן – כולל גורמים סביבתיים ופנימיים הייחודיים לכל מין. ניתחנו מאגר נתונים רחב אשר כלל 21,050 פרטים המשתייכים ל-219 מינים של ציפורי שיר אשר נבדקו בעבודת שדה או באוספים זואולוגיים. מדדנו את היקף חילוף הנוצות במהלך החילוף המתרחש בקיץ, מיד לאחר הפריחה מהקן, וכן במהלך החילוף המתרחש בחורף, טרום עונת הרבייה, ועשינו שימוש בגישה פילוגנטית-השוואתית. תוצאות המחקר הראו כי שונות תוך-מינית בהיקף חילוף הנוצות הייתה נמוכה במיוחד בתנאים קיצוניים של מגבלות זמן – בין אם משך הזמן הזמין היה קצר מאוד או ארוך מאוד – וגבוהה ביותר בתנאי ביניים של זמינות זמן. דפוס זה היה מובהק יותר בחילוף הנוצות המתרחש בקיץ מאשר בחילוף המתרחש בחורף. דגם זה עשוי להיות תוצאה של טווח התגובות המוגבל של פרטים לתנאי קיצון, מה שמביא לאחידות גבוהה בין פרטים. לעומת זאת, בתנאי ביניים טווח התגובות של הפרטים רחב יותר, מה שמגדיל את השונות. תוצאות המחקר מרחיבות את ההבנה שלנו בנוגע לתהליכים האקולוגיים והאבולוציוניים המעצבים שונות תוך-מינית. ממצאים אלו עשויים לרמז כי פוטנציאל החידוש הפנוטיפי, ואולי אף הגנוטיפי, החיוני ליכולת הסתגלות של אוכלוסייה לשינויים בתנאי הסביבה, עשוי להתממש דווקא בתנאי ביניים ולא בתנאים קיצוניים.

מעקב אחר דפוסי חשיפה לאוויר והתנהגות חריגה בצבי ים באמצעות נתוני משדרים לווייניים

שיר ששון*^{1,2}, דן צ'רנוב¹, יניב לוי^{1,2}

1 – החוג לביולוגיה ימית, בית הספר למדעי הים ע"ש ליאון צ'רני, אוניברסיטת חיפה, 3498838 חיפה

2 – המרכז הארצי להצללת צבי הים, רשות הטבע והגנים, גן לאומי חוף בית ינאי 4020000, ישראל

Shirsass@gmail.com

קיימים אתגרים בהערכת ההצלחה של שיקום צבי ים לאורך זמן והבנת השפעתו האקולוגית. מחקר זה מציג גישה אנליטית משולבת לחקר דפוסי החשיפה לאוויר באמצעות נתוני משדרים לווייניים. ניתחנו נתונים מחיישני רטוב/יבש (Wet/Dry Sensor) המוטמעים במשדרים הלווייניים מסוג SPOT-6 של חברת Wildlife Computers במטרה לבחון דפוסי צלילה וחשיפה לאוויר. התאוששות והתאקלמות לאחר השחרור הוערכו בצבים משוקמים ($n=55$), בהשוואה לנקבות מטילות ($n=12$) ופרטים בריאים מהספרות ששימשו כקבוצת ביקורת לפעילות נורמלית בטבע. פיתחנו שיטה סטטיסטית לניתוח נתוני החשיפה לאוויר, המבוססת על השוואת הממוצע יומי של אחוזי החשיפה לאוויר בשעה לטווח נורמטיבי שהוגדר מהספרות, וזיהוי פרטים חריגים שיחס ימי החריגה שלהם נמצא ברביעון העליון. מבין המשתנים שנבחנו – מין, זווית, שלב חיים, סוג הפציעה ועונות השנה – העונה נמצאה כמנבא המשמעותי היחיד לחשיפה לאוויר, עם ערכים נמוכים בחורף (3.7%) וגבוהים בקיץ (5.9%), בהתאם לשינויים עונתיים בפיזיולוגיה של בעלי חיים אקטותרמים. הצבים המשוקמים הראו התנהגות דומה לזו של נקבות מטילות, והציגו אפילו פחות "ימים חריגים" (יחס חציוני 0% לעומת 1%, $p=0.026$). שבעה פרטים משוקמים בלבד סווגו כחריגים, והפגינו חשיפה לאוויר ודפוסי תנועה לא נורמטיביים המעידים ככל הנראה על בעיות ציפה. שיטה זו מאפשרת לכלול פרטים משוקמים, לאחר בחינת ההתנהגות שלהם, במחקרים המשתמשים במשדרים לווייניים, ובכך להפחית את הסיכון לפרש התנהגות חריגה כטבעית. ממצאינו מצביעים על כך שלאחר השיקום הצבים מציגים דפוסי תנועה וחשיפה לאוויר התואמים התאוששות הפיזיולוגית והסתגלות לסביבה הטבעית באופן מובהק. תוצאות אלו מדגישות את חשיבות הניטור שלאחר השחרור בהערכת השונות בין פרטים, סיכויי ההישרדות ויעילות תוכניות השיקום, ויכולות לתרום לאסטרטגיות שימור של צבי ים.

Predicting ecological interactions across space using latent patterns in network structure

Kesem Abramov*, Barry Biton, Geut Galai, Rami Puzis, and Shai Pilosof

Ben-Gurion University of the Negev, Be'er Sheva, Israel

kesemk@post.bgu.ac.il

What we observe in nature is never the full picture. Ecological communities are dynamic and complex, often shaped by interactions we do not directly observe. These ‘missing links’ between species limit our understanding of ecosystems and how they respond to change. Predicting missing links offers a promising solution, yet most existing link prediction methods depend on knowledge of species traits and ignore how interactions vary across space. We asked whether information on network structure (the patterns encoded in existing interactions) of a given community can be transferred to reveal missing links in a target community. We developed a link prediction method based on matrix decomposition, which we applied to plant–pollinator networks in the Canary Islands. We performed pairwise predictions between 7 islands, including from an island to itself, resulting in 49 predictions. We found that predictive success is spatially variable and depends on the origin of the data. Accuracy improved when the structure of the predicted community was supplemented with information from nearby, ecologically similar islands with larger networks, but declined with increasing geographical and ecological distance. These results demonstrate that while network structure holds considerable predictive power, its success depends critically on spatial context. Our study shows how spatial variability shapes the accuracy of link prediction in ecological networks, highlighting the importance of incorporating spatial context into predictive methods.

Toxic threads: Investigating oil spill effects on ground spider assemblages in desert habitats

Iman Abu Sara*¹, Adan Younis¹, Efrat Gavish-Regev^{1,2}

1 – National Natural History Collections, The Hebrew University of Jerusalem (HUJI), Edmond J. Safra Campus, Giv'at Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

2 – The Department of Entomology, The Institute of Environmental Sciences, (HUJI), The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, Rehovot 7610001, Israel.

iman.abusara@mail.huji.ac.il

Desert ecosystems are highly sensitive to anthropogenic disturbances, and recovery is often slow or incomplete. The 'Avrona nature reserve in southern Israel, an arid ecosystem, was impacted by oil spills in 1975 and 2014. Spiders (Araneae) can serve as bioindicators, due to their ecological diversity and sensitivity to habitat changes, yet the long-term effects of oil contamination on ground spiders remain poorly understood. Our research objectives were to: (1) test the effect of the two oil spills on ground spider assemblages; and (2) test the effect of habitat type (sand (2014 plots) vs. gravel (1975 plots)) and microhabitat (under tree canopy vs. near tree (open microhabitats)) on these assemblages. We hypothesized that fewer spider species and individuals would be active in contaminated vs. uncontaminated control plots, and more spiders would be active under canopy vs. open microhabitats. To test this, we sampled spiders using pitfall traps (a total of 30 trees, for each tree, 3 traps under tree canopy and 3 traps near tree), twice a year in 2016–2017 across contaminated and control plots of the 1975 (10 trees total) and 2014 (20 trees total) oil spills. Our results show that oil contamination and microhabitat significantly affected abundance, with taxon-specific responses. We concluded that oil spill effects should be evaluated across taxonomic levels and spatial–temporal scales, as responses vary within the assemblage. While opportunistic taxa may exploit contaminated areas, the decline of sensitive species may release other taxa from competition. These findings highlight the complex ecological consequences of oil contamination and emphasize the value of spiders as bioindicators for monitoring disturbance and recovery in desert ecosystems.

Climatic constraints intensify towards species range limits

Eduardo Arlé*¹, Dino Biancolini², Shahar Chaikin³, Jonathan Belmaker¹

1 – Tel Aviv University

2 – National Research Council

3 – Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

eduardoarle@tauex.tau.ac.il

How climate shapes species' geographic ranges is a fundamental ecological question, central to understanding species responses to climate change. A key hypothesis posits that climate constraints are strongest at range margins, yet broad-scale empirical tests are rare. We test this assumption by applying SHapley Additive exPlanations to ecological niche models for 345 terrestrial mammal species to map the local influence of temperature on climatic suitability. We found a striking, non-stationary pattern: temperature exerts strong but opposing effects at poleward and equatorward edges. Higher temperatures increase suitability at poleward edges but decrease it at equatorward trailing edges. Across all boundaries, the absolute effect of temperature is stronger at margins and weakens towards centres, confirming that range limits are under pronounced climatic constraints. Specifically, we identified minimum winter temperature as a stronger range edge constraint than maximum summer temperature. This variation in climate sensitivity was strongest in species with large ranges and mitigated at high elevations, suggesting topography buffers populations from climatic risk. These findings suggest that populations at both warm and cold range edges are equally highly sensitive to climate change, but in opposite directions. This pattern demands conservation strategies that ensure connectivity for shifting populations while protecting vulnerable trailing edges.

Sea level rise implications on range distributions of land vertebrates

Roe Ben Nissan^{*1,2}, Yuval Itescu³, Celine Bellard⁴, Shai Meiri⁵, Ron Milo², Uri Roll¹

1 – Ben Gurion University in the Negev

2 – Weizmann Institute of Science

3 – Haifa University

4 – Saclay University of Paris

5 – Tel Aviv University.

roeebn@gmail.com

Climate change and rising global temperatures pose significant threats to land vertebrates, one of which is sea level rise. While much attention has focused on human coastal populations, wildlife is equally at risk. A stark example is the extinction of the Bramble Cay mosaic-tailed rat, the first climate change-related extinction, whose habitat was entirely submerged. This provokes the questions: which species will be next, how many are threatened by rising seas, and where are the areas most at risk? Here we present the first global assessment of sea level rise impacts on land vertebrate ranges and protected areas. Using Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) projections, coastline digital elevation models, and global tetrapod range distributions, we calculate range losses for more than 30,000 species under different sea level rise scenarios. We also assess the effects on protected areas worldwide. Preliminary results reveal that while average range losses appear modest, some species face devastating declines. We project that 28 reptiles and mammals could lose more than half of their habitat by the end of the century. In Cuba, for example, Cabrera's Hutia and the Eared Hutia may lose more than 95% of their ranges, placing them on the brink of extinction. Several small islands and low-lying deltas emerge as hotspots of vulnerability, and dozens of protected areas are projected to disappear entirely beneath the sea. These findings provide the first global picture of how sea level rise threatens terrestrial biodiversity. They will contribute to future conservation efforts and inform updates to the International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List criteria, highlighting species most at risk from sea level rise.

Harnessing citizen science for eco-morphological analysis: opportunities and limitations

Neri Blas^{*1}, Tal Regev², Yuval Itescu¹

1 – Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa, Haifa 3498838

2 – The Open University of Israel, Raanana, 4353701

Neriblas2@gmail.com

Field work is costly, time consuming, and usually season-dependent. In ecological research, citizen science is a tool for acquiring temporal and spatial data points of organism presence. In this research we wanted to test the potential of using citizen science observations as a data source for extracting morphological measurements, which may offer unprecedented opportunities for comparative research. As a case study, we examined several species of geckos, and compared morphological traits of urban populations from their native and introduced ranges. We relied on extracting morphological data from photographs uploaded to the “*iNaturalist*” website, a citizen science platform which has free access to millions of observations of different organisms. This process poses a few methodological challenges, as images are taken without reference size scales and from variable angles and positions, as well as through different devices (DSLR camera, smart phone etc.). To test the potential of this approach, we conducted calibration analyses across multiple people who measured the same set of photos to understand which characteristics of the photos and the photographed individual posture allow to minimize measurement errors and generate highly reliable estimates of trait values. Furthermore, we compared field-based and photo-based measurements of individuals to further validate that photo-based trait estimations represent well the focal trait variation across a set of individuals. The tests we conducted confirmed that this approach can produce precise and reliable data if taken with caution, and sharpened photograph selection criteria for research of this type.

Agroforestry spatial aggregation mitigates tick-borne disease risk during tropical forest recovery: results from simulation models

Yuval Bloch*, Shai Pilosof

Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva

yuvalblo@post.bgu.ac.il

Tropical forest recovery can deliver significant ecological and economic benefits, but it may also create habitats favorable for disease vectors. Tick-borne diseases, in particular, represent an underexplored risk in regions experiencing rapid land-use change. While studies in developed countries have shown that reforestation often increases tick exposure, the impacts in dynamic tropical landscapes shaped by shifting cultivation and agroforestry remain poorly understood.

We investigated this issue in Madagascar's Sava region, where vanilla agroforestry is increasingly replacing slash-and-burn (tavi) rice cultivation and enabling future forest regeneration. Using local data on land cover, tick prevalence, and human activity, we developed two spatially explicit models: a cellular automata model to project land-use transitions and an agent-based model to estimate human tick exposure under alternative scenarios.

Our results indicate that unstructured forest recovery can elevate tick risk, but spatial aggregation of agroforestry near villages mitigates this risk and, over the long term, may even reduce exposure. These findings suggest that managing agroforestry practices can align tropical forest restoration with rural health protection, offering pathways to reforestation that safeguard biodiversity, livelihoods, and human well-being.

Movement ecology throughout the full annual cycle of three migratory swift species breeding in Israel

Daniel A. F. Bloche¹, Itai Bloch¹, Christoph M. Meier², & Nir Sapir^{1*}

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

2 – Swiss Ornithological Institute, Sempach, Switzerland

nirs@sci.haifa.ac.il

Movement throughout the annual cycle evolved as an adaptation to seasonality across different bird species with a continuum of migration strategies and behaviours at the non-breeding range. Despite its significance for migratory populations, we poorly understand avian movement ecology, including migration timing, routes, and non-breeding movements in relation to environmental variables. This is particularly true for migratory swift populations from the understudied Levant. To address this knowledge gap, we tracked Common (*Apus apus*), Pallid (*Apus pallidus*), and Alpine Swifts (*Tachymarptis melba*) from breeding colonies in Israel, using light-level geolocation. These highly mobile, insectivorous swift species maintain a distinctive aerial lifestyle throughout their annual cycle. Common Swifts had the shortest breeding period, yet longer than northern populations of the species. Throughout the non-breeding range, they tracked high vegetation greenness, with some individuals performing long-distance movements but showing distinct between-individual variation in itinerancy. Pallid Swifts showed a hitherto undescribed longitudinal itinerancy pattern, moving from the Central Sahel to the east, following a seasonal movement of the Intertropical Convergence Zone. Additionally, we observed a prolonged stopover at the eastern coast of the Red Sea during spring migration. Alpine Swifts had a substantially longer breeding range residency, both compared to the other two swift species and to other Alpine Swift populations. Unlike the other species, they spent a rather short and stationary period at their non-breeding range, which was characterized by high vegetation greenness. Our findings highlight species- and population-specific movement strategies shaped by environmental conditions, providing essential information for conserving migrants under global changes throughout the entire annual-cycle of migratory species.

The legacy of past heatwaves on 'off-host' parasite stages: Reduced infection risk and costs in the *Daphnia-Pasteuria* system

Justine Boutry*, Noa Lavi Shasha, Frida Ben-Ami

School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel

justine.boutry@gmail.com

Heatwaves challenge our understanding of how environmental stressors reshape host-parasite interactions, particularly during the critical "off-host" stages of endoparasites. These stages, often dismissed as inert and unaffected by environmental changes, remain a black box in ecological research despite their key role in parasites' life cycle. Here, we examined how heatwaves affect the infectivity and progression of infection of *Pasteuria ramosa*, a bacterial parasite of the planktonic crustacean *Daphnia magna*. In order to measure the respective influences of the bacterial genotype and the heatwaves, we exposed the off-host stages (=spores) from four genetically distinct parasite clones to three temperature regimes (20°C, 30°C, 40°C), and tested their subsequent effects on host and parasite traits. Heatwaves reduced parasite infectivity, regardless of parasite genotype. Intriguingly, heat-stressed spores induced genotype-specific shifts in their host: one host clone increased castration rates at higher temperatures, while others experienced moderate to dramatic declines. Furthermore, individuals exposed to heat-stressed spores that remained uninfected, exhibited enhanced survival, suggesting reduced costs of resistance against damaged parasite spores. This study provides insights into how heatwaves, endured only by the parasite, can modulate various aspects of host-parasite interactions, underlying the importance of the parasite's environmental history in evolutionary ecology and epidemiology.

Developing objective tools to study rock hyrax (*Procavia capensis*) behaviour in the field

Héloïse Brotier et al.

The Mina and Everard Goodman Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University

hbrotier@gmail.com

Animal behaviour research aims to be rigorous and consistent, both within and across studies. However, this is challenging to achieve and necessitates ongoing assessment to maintain shared standards. In this presentation, I will introduce a new ethogram developed for the rock hyrax (*Procavia capensis*), a highly social mammal whose behaviour has been extensively studied without a methodological ethogram. I will develop the procedure use that results in original and objective behavioural classifications. For the first year of my PhD, I conducted my research in the Ein Gedi Nature Reserve. I observed and filmed four groups of rock hyrax using a focal animal sampling method and built an ethogram using two organizational rules on the behavioural level of description and the behavioural units. Then we grouped the 42 observed behaviours into 6 behavioural categories by context and validated this grouping using three approaches: correspondence analysis, multidimensional unfolding and cluster variables algorithm. We also biologically validated the grouping by comparing seasonal patterns to previous studies on this system. Our ethogram and statistical validation of its grouping provides a standardized framework that can promote greater objectivity and consistency in future studies of rock hyrax behaviour. The process can be applied to other species and facilitate cross-species comparisons so my presentation could interest many people.

Do insectivorous vertebrates enhance or disrupt biological control in tomato fields?

Yuval Cohen^{*1,2}, Nir Sapir², Omri Sherman², Noam Damty³, Till Macher⁴, Liora Shaltiel-Harpaz^{1,3}

1 – Northern R&D, MIGAL - Galilee Research Institute, Kiryat Shmona, Israel

2 – Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa, Israel

3 – Environmental Sciences Department, Tel Hai College, Upper Galilee, Israel

4 – Department of Biogeography, Trier University, Trier, Germany

uvicohen@gmail.com

Biological pest suppression is central to sustainable pest management, but its efficiency depends on multi-trophic interactions. Intraguild predation (IGP), where a predator consumes both a pest and its natural enemy, was traditionally assumed to undermine biological control. However, empirical evidence suggests that even when predators engage in IGP, they often still contribute to overall pest suppression. We examined the role of insectivorous vertebrates, focusing on birds and bats, in regulating infestation by the tomato leaf miner (*Tuta absoluta*) in open field tomatoes. We conducted an enclosure experiment in open-field tomato crops to compare plots with or without vertebrate access and recorded TLM infestation and the abundance of its natural enemy, a predatory mirid bug (*Nesidiocoris tenuis*). Vertebrate exclusion led to significantly higher infestation and greater *N. tenuis* abundance, indicating vertebrates suppress TLM despite engaging in IGP. Molecular analysis of bat feces confirmed predation on both *T. absoluta* and *N. tenuis*. Insectivorous birds were observed perching on the enclosure structures and foraging in the tomato fields, suggesting they engage in similar trophic interactions. Our findings demonstrate that IGP by vertebrates does not disrupt biological control. The overall reduction in TLM infestation may result from niche partitioning, where vertebrates prey on moths and late instars of TLM, while *N. tenuis* targets its eggs and early instars. Fostering diverse predator communities may therefore strengthen sustainable pest management in tomato fields.

Divergent patterns and drivers of richness change with depth across taxa

Inbar Dahan^{*1}, Shahar Chaikin¹, Erez Shoham¹, Lilach Raijman¹, Micha Ilan¹, Omri Bronstein^{1,2}, Tom Shlesinger^{1,2}, Yehuda Benayahu¹, and Jonathan Belmaker^{1,2}

1 – School of Zoology, Faculty of Life Science, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

2 – The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv, Israel

inbardahan1@mail.tau.ac.il

Depth gradients strongly shape marine biodiversity patterns. However, despite extensive documentation, the exact pattern of richness change with depth and its underlying drivers remain unclear. A major challenge is that trends in richness can result from multiple proximate causes: shifts in abundance, evenness, or spatial aggregation of individuals. We analyzed richness from four taxonomic groups along the same depth gradient in the northern Red Sea — fishes, Scleractinia, Octocorallia, and Porifera — and decomposed the variation in richness over depth into its underlying proximate causes. Our results demonstrate distinct richness–depth responses among taxa, ranging from monotonic increases to monotonic decreases. Moreover, the proximate causes varied markedly among taxa, with abundance most consistently associated with variation in richness. Specifically, the decline in fish richness with depth was primarily driven by reductions in abundance and evenness. In contrast, Porifera and Scleractinia exhibited increased richness at greater depths, largely associated with higher abundances, while Octocorallia showed a slight richness increase linked mainly to higher evenness at depth. These patterns became stronger with increased sampling scale, indicating that they are not a result of incomplete sampling. Overall, we found that changes in richness with depth arise from taxon-specific combinations of abundance, evenness, and aggregation. Thus, richness–depth patterns are not caused by a single driver and may be more complex than often assumed.

Fine structure of egg sac walls in *Latrodectus* species: a comparative SEM study

Rainer Foelix, Valeria Arabesky, Michal Segoli & Yael Lubin

The Mitrani Department of Desert Ecology, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sede Boqer Campus

Several *Latrodectus* species (widow spiders) inhabit the Negev desert of Israel, and all share a common wasp egg sac parasitoid. The invasive Brown Widow, *L. geometricus*, however, experiences lower rates of parasitism. This species' egg sacs are characterized by a distinctive spiky surface that apparently deters parasitoid attacks. Another protective device of the brown widow might be the presence of sticky silk threads with glue droplets on the surface of its egg sacs, which might deter parasitoids or predators. In this study we examined in detail the egg sac walls of three *Latrodectus* species in the Negev desert: *L. geometricus*, *L. pallidus* and *L. tredecimguttatus*, with the scanning electron microscope (SEM), noting especially the presence of sticky threads. Surprisingly, threads with glue droplets were found on egg sacs of all species examined. Moreover, the general architecture of the egg sac wall was similar across the three species: tightly woven silk threads in crosswise orientation with a network of fine fibers interconnecting layers both horizontally and vertically. The brown widow egg sac, however, had a thinner wall and the characteristic silk spikes, which are absent in the other species. We suggest that while the overall structure is conserved among species, variation in glue droplet density and location may influence parasitoid deterrence. Notably, small sticky threads also appeared within the egg sac wall itself, hinting at an internal structural role. Further behavioral and mechanical studies are required to clarify the functional significance of these structures.

First detection of the Caribbean tunicate *D. cineraceum* (Sluiter, 1898) in the Mediterranean and its reproductive cycle

Tamar Gali*¹, Mordehay Hasin, Michal Hadas-Sason^{1,2}, Rachely Bozgan-Tamir, Dorothee Huchon^{1,2}, Noa Shenkar^{1,2*}

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

2 – Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Center for Biodiversity Studies Tel-Aviv University, Tel-Aviv 6997801, Israel.

tamar2020uni@gmail.com

Colonial ascidians from the family Didemnidea are globally recognized for their invasiveness, outcompeting native species and damaging aquaculture. This study reports the first detection of *Didemnum cineraceum*, native to the West Atlantic, along the Mediterranean coast of Israel. This species rapidly spreads on artificial substrates, overgrowing other fouling species. A citizen science project was included to locate the earliest observation and understand its distribution, alongside details on its reproductive products

Monthly tissue samples were collected from 10 random colonies between September 2024 and 2025. Samples were morphologically validated using taxonomic literature, and 20 zooids from each colony were examined for male and female gonads and larval presence throughout the year. The gonad index was calculated as the average percentage of reproductive zooids per colony each month. A citizen science campaign conducted during the summer months revealed *D. cineraceum* was observed at 40 meters depth in 2015 but remained unidentified.

Even though the minimum temperatures at its native habitat are much higher than those found here in winter, initial results indicate *D. cineraceum* reproduces year-round. At each sampling date, at least one colony exhibited well developed gonads and mature larvae, summer samples tended to exhibit a higher percentage of reproductive zooids and larvae. The successful establishment of *D. cineraceum* on artificial and natural substrates in various depths, together with its high reproductive rate, suggest a potential for widespread colonization across the Mediterranean Sea, potentially altering benthic ecosystems dynamics, therefore the need for comprehensive monitoring and further research.

**Shadows and sunshine: microhabitat divergence in Zodariid spiders, featuring a new Israeli species,
*Lachesana salam***

Zeana Ganem^{*1,2}, M. Finkel², A. Ben-Asher², G. Shmula², I. Armiach Steinpress², R. Hammouri², E. Garcia²,
T. Szuts³ and E. Gavish-Regev^{1,2}

1 – Department of Ecology, Evolution and Behaviour, The Hebrew University of Jerusalem, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel

2 – National Natural History Collections, The Hebrew University of Jerusalem, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel

3 – Department of Zoology, University of Veterinary Medicine Budapest, Rottenbiller Street 50, 1077 Budapest, Hungary

zeana.ganem@mail.huji.ac.il

Monitoring arthropod diversity can be tedious and resource-intensive, but it is vital for understanding spatial and temporal shifts in assemblages and biodiversity discovery. Such monitoring also reveals how direct (e.g., cultivation, urbanization) and indirect (e.g., global warming) anthropogenic effects impact biodiversity, supporting long-term conservation. We monitored arthropods for 24 months using pitfall-traps in a Plio-Pleistocene canyon within Nahal Keziv Nature Reserve, Upper Galilee. The site shows sharp contrasts between north and south facing slopes, including solar radiation and vegetation cover. Sampling yielded 1748 arachnids representing 111 taxa across five orders. Arachnid abundance and richness were significantly higher on the south-facing slope. Six spider species from Zodariidae were recorded, with two species: *Pax islamita* and *Lachesana salam* represented by over 50 individuals each, showing contrasting spatial and temporal patterns. *Pax islamita* was more abundant on the north-facing slope (113 vs. 43) and peaked in spring-summer, while *Lachesana salam* was more abundant on the south-facing slope (45 vs. 3) and occurred mainly in early winter. On the south-facing slope, *Pax islamita* occurred under trees and shrubs, while *Lachesana salam* was primarily in open patches without woody vegetation. We also described morphological differences among regional *Lachesana* species. This study highlights the value of continued sampling and the importance of microhabitats with sharp gradients for understanding Mediterranean species distributions.

Of fins and shells: Tracking *in-situ* behavioral responses to marine heatwaves in the Mediterranean and the Red Sea

Dan B. Golanski^{*1,2}, Efrat Beck³, Ofri Weiss-Lipshitz¹, Guy Cohen², Renanel Pickholtz¹, Moshe Kiflawi^{4,5},

Glenn T. Crossin⁶, Gitai Yahel², and Jonathan Belmaker^{1,7}

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

2 – Faculty of Marine Sciences, Ruppin Academic Center

3 – The Leon H. Charney School of Marine Science, University of Haifa

4 – Department of Life-Sciences, Ben-Gurion University of the Negev

5 – The Interuniversity Institute for Marine Sciences of Eilat

6 – Department of Biology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, B4H 4R2 Canada.

7 – Steinhardt Museum of Natural History, Tel-Aviv University

dangolanski712@gmail.com

Marine heatwaves (MHWs) are prolonged, discrete periods of anomalously warm seawater that have increased in duration, intensity, and frequency over the past century, with further intensification projected under climate change. These events drive major ecological impacts, including mass mortalities, range shifts, and community restructuring across marine taxa. While most studies have focused on population- or community-level responses, often assessed after events, individual-level behavioral responses remain poorly understood, particularly in natural settings. To assess whether and how organisms respond *in situ* to MHWs, we asked: (i) do behavioral responses occur during MHWs, (ii) are they related to MHW characteristics, and (iii) do they persist afterward? We analyzed two long-term *in-situ* behavioral datasets. The first tracked activity levels and spatial distribution (horizontal and vertical) of acoustically tagged parrotfishes (*Scaridae*) in the Red Sea (2016–2020). The second comprised gaping activity of spiny oysters (*Spondylus spinosus*) in the Mediterranean (2022–2023) using accelerometers. Behavioral observations were paired with high-resolution seawater temperature records to detect responses before, during, and after MHWs. Parrotfish exhibited only minor behavioral changes, with no significant associations with MHW characteristics. In contrast, sessile bivalves showed strong responses, with thermal anomalies nearly doubling gaping amplitude, and effects persisting beyond events. To our knowledge, this represents the first use of long-term *in-situ* behavioral datasets to assess MHW effects. The contrasting outcomes highlight differences in behavioral plasticity and taxa-specific vulnerability, emphasizing the need to integrate behavioral metrics into climate-impact assessments and to expand long-term behavioral monitoring across ecologically important taxa.

The role of Juvenile Hormone in regulating the chemical communication of bumble bees

Tzvi S. Goldberg^{*1}, Jin Ge², Xianhui Wang², Guy Bloch¹

1 – Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University, Jerusalem, Israel

2 – State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, PR China

tzvi.goldberg@mail.huji.ac.il

Communication between individuals in a group is crucial for social organization. In many cases, efficient coordination relies on the synchronized regulation of biochemical pathways and behaviors for timely signal production or sensing. In social insects, including the annual eusocial bumble bee, *Bombus terrestris*, cuticular hydrocarbons (CHCs) are key mediators of social information, with colony members varying in their CHC profiles. The mechanisms regulating this variation are unclear but may be influenced by Juvenile Hormone (JH), a key regulator of social behavior, physiology, development, group organization, and life history in social insects. Previous studies suggest a regulatory effect of JH on CHC profiles in wasps, and anecdotal evidence in flies indicates an effect on chemical sensing as well, yet these connections have not been tested in bees. To investigate whether JH regulates signal production and perception in *B. terrestris*, we examine CHC profiles and antennal odorant receptor expression in workers with JH levels experimentally manipulated with Precocene-I, as well as in bees with naturally varying levels of JH. Experimentally reducing JH titers altered antennal gene expression, including reducing the expression of many odorant receptors. However, these differences could not be observed among groups of bees that naturally differ in their circulating JH titers. These results are consistent with the hypothesis that JH titers influence the expression of antennal genes, and particularly of ORs. However, our results suggest that JH is only one of several mechanisms regulating antennal OR expression.

Reproductive manipulators: Alone and in company

Yuval Gottlieb

Koret School of Veterinary Medicine, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment,
The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

gottlieb.yuval@mail.huji.ac.il

Reproductive manipulations of arthropod hosts are induced by maternally inherited bacterial symbionts to promote symbiont abundance in the host populations. These manipulations include: feminization of genetic males, parthenogenesis and selective killing of male offspring, all result in female bias sex ratio; and cytoplasmic incompatibility (CI), a fertilization failure between the sperm of infected males and the eggs of uninfected females, leading to the absence uninfected offspring. Reproductive manipulating symbionts can be found solely in their host (alone), or together with other maternally inherited symbionts (in company). We study the stability of reproductive phenotypes in two symbiont-host systems in respect to symbiont community structure, hosts and environmental factors. The first system includes a small microbial community with CI and feminization phenotypes in a spider host, and the second includes a single CI inducing symbiont in parasitic wasps. In the talk I will present the key questions and findings of each system, and discuss their similarities and differences.

The ecology of genetically engineering entire species

Gili Greenbaum

Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel.

Gil.G@mail.huji.ac.il

Gene drives are genetic constructs that violate the laws of Mendelian inheritance, allowing them to spread rapidly even under strong negative selection pressures and thereby engineer entire populations and species. The recent success in developing such constructs, and their potential to suppress harmful species such as disease-vectors and invasive species, has generated much excitement. However, alongside this excitement serious concerns have been raised regarding the risk of spillover of the gene drive alleles to non-target populations or species, and the evolution of resistance. Because of these risks, computational and mathematical modeling are currently our best way to understand what would happen when gene drives are deployed, and are critical to inform development and governance of gene drive technology. In the wild, the evolutionary dynamics of gene drive spread is expected to interact with ecology; therefore, we developed models that study such ecological-evolutionary interactions. We study these models in order to better understand the potentials and risks of gene drives, to guide gene drive design towards safer constructs, and to identify measures for mitigating some of the risks of gene drive deployments.

The global biomass of birds

Lior Greenspoon^{*1}, Assaf Shmuel¹, Alex J. Berryman², Yuval Rosenberg¹, Or Amar¹, Yarden Cristal¹, Uri Moran¹, Uri Roll³, Elad Noor¹, Stuart Butchart^{2,4}, Ron Milo¹

1 – Department of Plant and Environmental Sciences, Weizmann Institute of Science, 76100 Rehovot, Israel

2 – BirdLife International, David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge CB2 3QZ, UK

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

4 – Department of Zoology, University of Cambridge, Downing Street, Cambridge CB2 3EJ, UK

lior.greenspoon@gmail.com

Wild birds serve key ecological roles including nutrient cycling, pollination, and seed dispersal. For humanity, wild birds serve as a pillar of inspiration and connection with nature. Despite being one of the best-studied animal taxa, a rigorous estimate of the global biomass of birds is still lacking. Biomass is an intuitive metric of wildlife presence at the global scale, and enables the comparison of taxonomic groups with vastly different body masses. Here, we used available estimates of global population sizes (i.e., the number of individuals) for $\approx 40\%$ of all wild bird species and machine learning models to infer estimates for the remaining $\approx 60\%$ of wild bird species. We combined these population sizes with the mean mass of each wild bird species to estimate the global biomass of wild birds. We estimate the total biomass of wild birds at ≈ 6 Mt (million tonnes, 95% CI 4.1-8.3), or less than 1 kg of wild bird biomass per person on Earth. To provide further perspective on this number, we additionally estimate the total mass of domesticated birds (mainly species reared for their meat and eggs). We find that domesticated birds (combined biomass ≈ 37 Mt, 95% CI 25-48) overwhelmingly outweigh wild birds approximately six to one, with domestic chickens alone comprising $\approx 70\%$ of all bird biomass globally. Our estimates illustrate the scale of human footprint globally compared to that of wildlife, highlight a key facet of avian diversity, and provide a benchmark for the global status of birds in an age of human-driven environmental pressures.

Fish fear of fishing may impact marine protected areas via behavioral edge effects

Tamar Hamiel*, Noa Truskanov, Jonathan Belmaker

School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel-Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel
tamarhamiel123@gmail.com

Marine protected areas (MPAs) are a key tool in marine conservation. MPAs have been shown to increase fish biomass and diversity, however, they may also influence fish behavior. Several studies have shown fish outside MPAs are more fearful than fish inside MPAs, which may have important cascading effects on MPA function. However, it remains unknown whether fearful fish outside MPAs may impact fish behavior within MPAs ('behavioral edge effects') or whether naive fish from inside the MPA 'spillover' to outside of the MPA. Resolving which of these patterns occurs may have important implications for understanding MPA function and its effect on outside fishers. Flight initiation distance (FID), the distance at which a fish flees from an approaching threat, represents a sensitive and quantifiable metric of perceived risk of fishing. This study examined how FID varies along spatial gradients extending across the borders of two Israeli MPAs. Data were collected during 38 SCUBA dives using diver-operated stereo-video systems, enabling simultaneous measurements of FID, body length, and habitat complexity for 1117 individuals. Analyses revealed that FID generally increased with fish body size across multiple fish species. However, spatial responses to distance from MPA borders differed between species and MPAs: In Gdor MPA, which is small and shallow, no consistent relationship of FID to distance from MPA borders was observed. In contrast, in Achziv, which is a bigger and older MPA, groupers exhibited substantial behavioral gradients, with larger individuals displaying higher FID values near the MPA borders. This pattern is consistent with a behavioral edge effect, where fear from outside MPAs can impact fish within them. This is the first time behavioral edge effects are shown in MPAs. As groupers are keystone predators, elevated fear may have cascading effects on the ecosystems, which will mean MPA effectiveness near their borders may be hampered.

Do fish eggs rotate in the flow? A biomechanical analysis and biological implementations

Roi Holzman

School of Zoology, Tel-Aviv University

The Interuniversity Institute for Marine Sciences of Eilat

holzman@tauex.tau.ac.il

Pelagic fish eggs are small (~1 mm dia) spheres suspended in ocean flows. Their survival depends on oxygen exchange with the surrounding water during their rapid embryonic development. Traditionally, eggs are assumed to drift passively, moving as a parcel of water. Consequently, the transfer of oxygen into the egg was attributed only to diffusion. Here we challenge that assumption by testing whether relative rotational motion exists, making advection relevant to mass transfer.

We exposed gilthead sea bream (*Sparus aurata*) eggs to controlled rotational flows, simulating upper-ocean turbulence. Flow was quantified with Particle Image Velocimetry, and the egg's orientation and motion were simultaneously tracked. Eggs displayed two behaviors: steady-orientation, where eggs remained at a constant angle, and full rotation, where eggs rotated slower than the rotated cylinder. Both behaviors producing relative motion of the eggs relative to the water.

Modeling egg behavior using Euler's equation revealed that these dynamics stem from the eggs' non-uniform mass distribution: the heavy embryo at the bottom and buoyant oil globule at the top shift the center of mass, generating a restoring moment opposing external torque.

Because such relative motion was ignored in past models, the transfer of oxygen into fish eggs (and of waste products out) were likely underestimated. Recognizing advection's role has implications for egg survival under realistic ocean conditions and potential aquaculture applications.

Gut microbiome disruption by antibiotics reduces learning in honey bees

Maree Kadee*, Sharoni Shafir

B. Triwaks Bee Research Center, Department of Entomology, Institute of Environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Food, and the Environment, The Hebrew University of Jerusalem.

meray.kadee@mail.huji.ac.il

Honey bee learning is shaped by both diet and the gut microbiome. Tetracycline, a widely used antibiotic in beekeeping to control brood diseases, disrupts the gut microbiome, while dietary omega-6 to omega-3 fatty acid ratios (Omega-6:3 ratios) can influence the gut microbiome and affect learning ability. Since learning and memory guide foraging, navigation, and pollination, it is important to understand how antibiotics and diet together affect these processes.

We tested the effects of tetracycline exposure and dietary omega-6:3 ratio on honey bee learning. Newly emerged bees were reared on diets with different omega-6:3 ratios, with or without tetracycline, and their learning was measured using the proboscis extension response (PER) assay.

Our results show that tetracycline drastically reduced learning ability in honey bees; we are currently investigating potential interaction between diet and antibiotics on learning. In addition, we found that omega-6:3 ratio in the diet affected water responsiveness, pointing to a broader role of nutrition in sensory physiology.

These findings highlight the critical role of the gut microbiome in honey bee learning and point to a possible influence of dietary omega-6:3 ratio.

Bergmann's mess – do squamates follow Bergmann's rule?

Yan-Ronen Liberman^{1*}, Shahar Dubiner^{2*}, Daniel Jablonski³, Daniel Pincheira-Donoso⁴, David G. Chapple⁵, Fred Kraus⁶, Gernot Vogel⁷, Gregory Deso⁸, Guarino Rinaldi colli⁹, Hai Ngoc Ngo¹⁰, Javier Lobon-Rovira^{11,12}, Jules Farquhar⁵, Karin Tamar¹³, Krystal Tolley¹⁴, Luciano J Avila¹⁵, Mariana Morando^{15,16}, Molly Buchanan², Nicolas Dubos¹⁷, Olivier S.G. Pauwels¹⁸, Omar Torres-Carvajal¹⁹, Patrick David²⁰, Paul Doughty²¹, Philippe Geniez²², Pierre-André Crochet²³, Tan Nguyen²⁴, Tao Liang², Werner Conradie^{25,26}, Uri Roll²⁷, Shai Meiri^{2,28}

*Equal contribution

yanronenl@mail.tau.ac.il

Bergmann's rule, the best-known biogeographical rule, states that, everything else being equal, larger homeotherms will be found in colder regions. This is because relative heat loss is lower in larger animals that have lower surface to volume ratio. Nowadays, the rule is often expanded to include ectotherms and other potential drivers. Despite decades of research, to date, there was no large-scale, qualitative study of intraspecific Bergmann's rule on squamates, examining how individuals may respond to changes in the environment. To address this, we conducted a comprehensive global analysis of intraspecific body size changes in squamates with respect to different climatic and environmental drivers. We analyzed over 34,000 individual snout-vent-length (SVL) measurements, of 384 snake and lizard species, to test if squamates show a change in body size in response change in latitude, temperature, precipitation, seasonality, and primary productivity. We assessed whether biological traits (body plan, fossoriality, activity time) affect the tendency to show such clines. We detected a general positive relationship between body size and temperature seasonality, though this trend is not significant in cathemeral species (active both during day and night). Additionally, we found that fossorial species, and snakes in general, are larger in hot, and dry climates. Overall, 58% of the species displayed a significant trend for at least one of our predictors, although the trends were split quite equally between positive and negative. We suspect that cathemeral species respond to seasonality behaviorally and not physiologically, by shifting their activity times, whereas fossorial species body size might be driven by their need to dig through dry soil and not directly by climate. Overall, we did not find strong all-encompassing support for intra-specific Bergmann's rule in squamates. Rather, we highlight the complex relationship between an individual and its environment, and how it differs between traits and species.

Chasing social spiders across three continents (and five decades)

Yael Lubin

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

lubin@bgu.ac.il

Social, cooperative group living has evolved independently and convergently in six families of spiders. Social spiders mate within the nest and thus are almost completely inbred and genetically homogeneous. New nests are established by dispersing adult mated females. Phylogenetic analyses suggest at least 18 independent origins of sociality from a subsocial state, which is characterized by extended maternal care of offspring and pre-mating dispersal. This is a personal journey over some five decades with insights derived from studies of several social spider species.

Maternal origins and early development of the puppy microbiome

Tali Magory Cohen^{*1}, Alisa Cohen¹, Sondra Turjeman¹, Sharon Kuzi², Smadar Tal^{2,3}, Omry Koren^{1,4}

1 – Azrieli Faculty of Medicine, Bar-Ilan University, Safed, Israel

2 – Koret School of Veterinary Medicine, The Hebrew University Veterinary Teaching Hospital, Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

3 – Tel-Hai Academic College, Upper Galilee, Israel

4 – Kyung-Hee University, Seoul, The Republic of Korea

talimagory@gmail.com

Early-life microbial colonization plays a pivotal role in shaping host development, yet site-specific microbial dynamics in domestic dogs remain poorly characterized. Here, we explored microbial colonization and maturation of oral and rectal microbiota in puppies during the first postnatal week and assessed the contributions of maternal sources (oral, vaginal, rectal, and milk microbiota) to early colonization. We collected 505 samples from 33 dams and their litters across two timepoints (day 1 and day 8 postpartum) and characterized microbial communities using 16S rRNA gene sequencing. We found that the pup oral microbiome on day 1 closely resembled maternal milk and vaginal microbiota, highlighting the importance of maternal seeding via these routes. In contrast, the rectal microbiome of pups was initially distinct from all maternal body sites, suggesting a more complex colonization route, potentially involving environmental exposure. However, both oral and rectal microbiomes in pups exhibited signs of early maturation by day 8, with decreased abundance of opportunistic taxa such as *Clostridium* and increased resemblance to maternal profiles. Among maternal body sites, only the vaginal microbiome showed significant shifts postpartum, while other sites remained relatively stable. Our results reveal differential maternal contributions to microbial development across body sites in pups and support the notion of a dynamic but directed colonization process during early life. The observed patterns mirror key features of microbial transmission in humans, supporting the relevance of dogs as a valuable model for studying early-life microbiome dynamics and maternal-offspring microbial transmission in mammals.

Spatial segregation and niche partitioning in Cryptobenthic fish communities along the Israeli Mediterranean coast

Asaf Nashiv^{*1,2}, Shevy Rothman¹, Jonathan Belmaker²

1 – The Steinhardt Museum of Natural History, Tel-Aviv University

2 – The School of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University

asafnashiv@tauex.tau.ac.il

Cryptobenthic fishes, including small, bottom-dwelling species morphologically or behaviorally cryptic, play a significant role in reef trophodynamics and can serve as valuable bioindicators of ecosystem health. In Mediterranean marine ecosystems they constitute a functionally important yet understudied component, particularly in the Levantine Basin, which harbors over 60 cryptobenthic species across six families, dominated by Gobiidae and Blenniidae. Despite environmental transformations in the region, including warming trends and establishment of non-indigenous species, long-term monitoring programs in Israel have omitted this functional group, with former assessments dating back to the early 2000s. This study addresses these gaps by: (1) examining spatial niche partitioning across cryptobenthic families; (2) comparing species diversity among four coastal sites, and (3) assessing temporal changes in Blenniidae assemblages over two decades. We employ two complementary sampling methods along Israel's shallow rocky reefs: (1) visual census surveys spanning four coastal sites from north to south (Achziv, Shikmona, Michmoret, and Palmachim) and three reef zones (reef walls, reef bottom, and tidal zone) using snorkeling, SCUBA diving, and aquascope devices; (2) targeted anesthetic sampling with clove oil to detect highly cryptic species, identified through morphological and molecular analyses. Preliminary analyses reveal notable taxonomic diversity with 17 species from four families (Blenniidae, Tripterygiidae, Gobiidae, and Scorpaenidae). Community composition demonstrates dominance by Blenniidae (79.8%), with molly miller (*Scartella cristata*) as the most abundant species (42.6%), and the non-indigenous peacock rockskipper (*Istiblennius meleagris*) is among the most dominant species. Distinct spatial segregation among families was observed, with blenniids dominating reef walls and gobiids found on reef bottoms. These findings indicate spatial niche partitioning within the cryptobenthic community and highlight the ecological shifts driven by biological invasions in the Mediterranean coast of Israel. Incorporating this overlooked group in future assessments will be essential for understanding and tracking environmental transformations in coastal marine habitats.

Juvenile hormone signaling and social complexity in the Hymenoptera

Yuval Shalem*, Tzvi S Goldberg, Guy Bloch

Department of Ecology, Evolution, and Behavior, The Alexander Silberman Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel

yoshi.yuval@gmail.com

The seminal discovery that in adults of the highly social honey bee (*Apis mellifera*), juvenile hormone (JH) regulates age-related division of labor (DoL) but not adult fertility, unlike in most insects, has led to the hypothesis that the evolution of insect sociality involved modifications in JH signaling. Recent studies examining JH functions across the Hymenoptera provide two main insights: First, significant progress in studies of the bumble bee *Bombus terrestris*, which exhibits an intermediate level of social complexity relative to honey bees, shows that JH regulates multiple tissues involved in reproduction, but not task performance. JH also seems to function as a primary gonadotropin in bees showing solitary lifestyles or low levels of social complexity, highlighting a marked contrast with its roles in honey bees. Second, this association between JH function and social complexity in bees does not generalize to other lineages. The few studies on JH function in highly social stingless bees are not consistent with the honey bee model. In wasps and hornets, JH typically influences both fertility and age-related DoL. There is substantial variability across ant species, offering no consistent model linking JH function to social complexity. We propose that although JH signaling is commonly modified in social insects, the specific changes differ between — and sometimes within — lineages. There is no one model linking JH function to social complexity across major lineages, likely due to changes in related pathways. These modifications enable social insects to circumvent the trade-off between reproduction and maintenance.

Examining the influence of extractive human activities on neotropical freshwater plankton assemblages

Guy Shavit^{*1,2,3}, Alejandro Alarcón Pardo³, Romina Najarro³, Ruth N. Kaplan-Levy⁴, Alla Alster⁴, Adi Barocas^{1,2,3}

1 – Hula Research Centre, Department of Animal Sciences, Tel-Hai Academic College

2 – MIGAL—Galilee Research Institute

3 – San Diego Zoo Wildlife Alliance- Peru, Cusco, Peru

4 – The Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory, Israel Oceanographic and Limnological Research, Migdal, Israel

guyshavit1997@gmail.com

Human extractive activities and anthropogenic pressures that cause land conversion are the main drivers of biodiversity depletion in freshwater ecosystems worldwide. Artisanal gold mining in neotropical freshwater ecosystems drives habitat destruction, water pollution, and changes in hydrological processes. The resulting decreases in biodiversity could lead to shifts in ecosystem function and food web stability. Oxbow lakes are particularly vulnerable to these disturbances, yet provide critical ecosystem services to local communities. Plankton populations function as the base of food webs in freshwater ecosystems. Phytoplankton are the main producers, whereas zooplankton serve as primary consumers and connectors between trophic levels. We hypothesized that gold mining activities would significantly reduce plankton diversity and alter community composition in impacted oxbow lakes. We present preliminary results of a study which included fifteen oxbow lakes located in the Peruvian Amazon, divided into protected and disturbed lakes. We performed field sampling of phytoplankton and zooplankton communities to quantify species richness, abundance and total biomass of. Measurements of productivity and water quality indicate that lakes subject to mining exhibited significantly reduced dissolved oxygen levels and decreased water transparency compared to protected lakes. Chlorophyll-a concentrations remained similar between lake types. Ongoing taxonomic analyses are expected to elucidate the impacts of human activities on the biodiversity of plankton populations. Understanding these impacts is critical for developing evidence-based conservation and restoration strategies, that protect both biodiversity and the ecosystem services upon which local Amazonian communities depend.

Tracking moth density and movement under pheromone dispersion treatments by event-based videography

Omri Yehuda Sherman*¹, Yuval Cohen², Nir Sapir¹, Liora Shaltiel², Yossi Yovel³

1 – The Department of Evolutionary and Environmental Biology, Faculty of Natural Sciences, University of Haifa, Haifa; 3478403

2 – MIGAL Institute, Matityahu Farm, Yir'on; 1385500

3 – The Department of Zoology, Tel-Aviv University, Tel-Aviv; 69978

omri.sherman@mail.huji.ac.il

Tracking nocturnal insect behavior in natural environments poses major challenges, especially under low-light conditions. This study examined two hypotheses: (1) that pheromone dispersion layout affects moth density and flight patterns, and (2) that bat predation pressure influences moth activity. Event-based cameras were used to monitor the density and movement of *Helicoverpa armigera*, one of the world's most significant agricultural pests, across different pheromone dispersion layouts in open tomato fields. Bat predation pressure was monitored using ultrasonic acoustic recorders. Three treatments were applied: Grouped, in which pheromone dispensers were concentrated in the center of the field; Uniform, in which they were evenly spaced; and Control, with no pheromones applied. Moth activity and movement were quantified using high-resolution, high-frame-rate event-based videography, alongside ultrasonic recordings of bat activity. Manual classification of moth trajectories distinguished between "Attracted" and "Passed" flight types, enabling fine-scale behavioral analysis. Moth densities and the proportion of Attracted flights were significantly higher in the Grouped treatment. Movement analysis revealed that moths in the Grouped treatment exhibited longer flight durations and distances, slower speeds, and less linear trajectories, consistent with attraction behavior to the pheromone source. Although bat activity and feeding buzzes were detected, no significant suppressive effect on moth density or movement was observed. These findings highlight the potential of event-based cameras as a tool for field-based behavioral monitoring and demonstrate how pheromone dispersion influences both moth densities and flight patterns, with implications for pest management strategies.

Traveling waves and learning feedbacks in vegetation–herbivore systems

Joydeep Singha* & Ehud Meron

The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev

joydeep@post.bgu.ac.il

Dryland ecosystems, under increasing drought and grazing pressure, often display striking vegetation–herbivore patterns that help sustain productivity. Using a reaction–diffusion model linking vegetation growth, soil moisture, and herbivore foraging, we show how spatial feedbacks can destabilize uniform states and generate traveling vegetation–herbivore waves. These waves redistribute grazing pressure, prevent local overexploitation, and enhance coexistence even under limited precipitation.

We extend this framework by introducing a *knowledge field* that captures herbivore learning and memory of the environment. This addition transforms the model from reactive to adaptive, allowing animals to balance exploration of new areas with exploitation of familiar ones. By linking cognition with spatial dynamics, the model bridges behavioral ecology and nonlinear dynamics, offering insight into how learning-based movement can inform wildlife management and ecosystem rehabilitation.

High-resolution biodiversity profiling and mesophotic reef monitoring using eDNA metabarcoding

Aran Sofer^{*1,2}, Omri Bronstein^{1,2}

1 – School of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel-Aviv University, Tel-Aviv 69978, Israel

2 – Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

aransofer@mail.tau.ac.il

Mesophotic reefs exhibit unique biodiversity and have long been proposed to supplement shallow reefs and serve as refugia for shallow-water species. Nevertheless, these deep reefs are understudied compared to shallow reefs, mainly due to the challenges for surveying deep water. eDNA metabarcoding is a state-of-the-art method for biodiversity monitoring that, over the past decade, has emerged as a reliable, fast, cost-effective, and non-invasive method for biodiversity monitoring. In this study, we utilized Environmental DNA (eDNA) metabarcoding methodologies to assess the biodiversity in the Gulf of Aqaba (GOA) across a depth gradient spanning from shallow reefs to mesophotic depths and beyond. We compared biodiversity from eDNA that was extracted from water samples collected from three sites, where in each site, five points across the depth gradient were sampled. We amplified, sequenced, bioinformatically processed, and taxonomically assigned the extracted eDNA. We then evaluate the efficacy of eDNA metabarcoding as a tool for monitoring mesophotic reefs while also providing a macro biodiversity assessment of metazoan taxa in the GOA. Utilizing a general metazoan marker of the COI gene, the present analysis generated a total of 13.6 mil sequences, of which 6,782 unique amplicon sequences, accounting for over 1,500 metazoan species spanning 18 different phyla. In total, more than 130 metazoan species were validated based on available sequence references. We discovered that community structures differ significantly across depth. Depth proved to be more influential than site in shaping the respective community structures, regardless of the statutory status and protection level of the sites. This study shows the potential of metabarcoding as a tool for mesophotic and deep-sea monitoring at relative ease.

Resource limitation during larval growth leads to higher flight propensity in adult beetles

Ori Stearns^{*1}, Tomer Urca¹, Eran Gefen², Roi Gurka³ and Gal Ribak^{1,4}

1 – School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel

2 – Department of Biology, University of Haifa- Oranim, Kiryat Tivon, Israel

3 – Department of Physics and Engineering Science, Coastal Carolina University, Conway, SC 29526, USA

4 – Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Center for Biodiversity Studies, Tel Aviv 6997801, Israel

Oristearns222@gmail.com

The mango stem borer, *Batocera rufomaculata* (Cerambycidae), is a large beetle that exhibits considerable adult size variation, a direct consequence of diverse environmental conditions during larval development. This study links those early-life conditions to adult dispersal potential by analysing flight behaviour and metabolism. Past research established that smaller individuals sustain flight for longer distances before fatigue than their larger counterparts, a surprising discovery, since the mass-specific cost of transport is generally expected to increase as body size decreases. To investigate this, we measured flight propensity and metabolic rate (MR) over 48 hours using enclosed arenas and respirometry chambers, respectively. We found a distinct circadian rhythm in the species, with nocturnal activity heightened in both locomotion and metabolism. Smaller beetles were significantly more active than larger ones across both metabolic and behavioural metrics. Sex had no detectable influence on this size-dependent pattern. These findings suggest a strong intrinsic motivation in smaller beetles for flight-driven dispersal, thereby establishing a direct behavioural-physiological connection between the larval environment and the adult's dispersal capacity.

Passive acoustic monitoring of bird communities in urban public parks: a case study from the dan metropolitan area, Israel

Efrat Toren^{*1}, Nir Sapir¹, Yizhar Lavner², Yossi Yovel³

1 – Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa

2 – Department of Computer Science, Tel-Hai College,

3 – School of Zoology, Tel Aviv University

torenefrat@gmail.com

Israel is a small, densely populated country with high avian diversity. Rapid urbanization processes lead to habitat degradation and fragmentation, making urban green spaces increasingly important for both birds and humans. Our objective was to evaluate how urban parks influence the composition of avian communities within them, and which environmental factors shape bird activity. We used passive acoustic monitoring to characterize avian communities in urban parks across the Dan Metropolitan Area, Israel's largest metropolitan region. AudioMoth recorders were deployed in 30 parks across 10 cities during March–April 2023. A custom BirdNET-GUI Analyzer model was trained to identify 36 bird species, including both residents and migrants. The custom model achieved a precision of 0.7 and a recall of 0.3. We further examined the effects of environmental variables in parks (park size, available water sources, and anthropogenic noise) on bird activity and analyzed the relationship between vegetation height distribution within parks and bird community composition using LiDAR technology. We found that common species' vocal activity is shaped by anthropogenic noise, and for most species, activity rate tended to increase with park area.

This integrated approach aimed to provide continuous and reliable monitoring of avian diversity in urban areas of the country. Understanding urban acoustic landscapes is essential for biodiversity conservation and human well-being. Our findings suggest that acoustic monitoring can effectively characterize bird community composition in urban public parks.

Elderly *Daphnia magna* show higher susceptibility to bacterial infection suggesting age-related immunosenescence

Jonathan Weigle*, Frida Ben-Ami

School of Zoology, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel-Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel
yonatanmails@gmail.com

Age is one of the most prominent characteristics of an organism. Although age effects in vertebrates have been studied extensively, much less is known about age effects in invertebrates, especially in the context of host-parasite coevolution. Recent work has revealed mixed trends regarding the effects of age on infected invertebrates, particularly in elderly invertebrate hosts. We used the planktonic crustacean host *Daphnia magna* and its gram positive obligate bacterial parasite *Pasteuria ramosa* to investigate the effects of age on parasite infectivity and virulence, as well as on host immunity, resistance and tolerance. To this end, we exposed juvenile, adult, older adult, sub-elderly and elderly *D. magna* to *P. ramosa* spores in controlled conditions and monitored parasite infection success, development rate, and proliferation, as well as host growth and survival post infection. We found significant effects of host-age on infection success, where older and elderly *D. magna* were more susceptible to *P. ramosa* infection. Parasite development rate and proliferation were also faster and higher in elderly hosts compared to adult individuals. These results suggest possible immunosenescence processes in elderly *D. magna*, as well as juvenile susceptibility to the parasite, compared with adults at the peak of their life. On a broader scale, investigating how age affects host-parasite interactions is crucial to better understand the mechanics and evolution of aging, as well as infection dynamics and disease spread in multi-aged populations.

Active navigation and meteorological selectivity drive insect migration patterns through the Levant

Yuval Werber^{*1}, Elior Adin², Jason W. Chapman^{3,4}, Don R. Reynolds⁵, Nir Sapir¹

1 – Department of Evolutionary and Environmental Biology, Faculty of Natural Sciences and Institute of Evolution, University of Haifa, Haifa, Israel

2 – Department of Biotechnology, Hula Research Center, Tel-Hai College, Qiryat-Shmona, Israel

3 – Centre for Ecology and Conservation, and Environment and Sustainability Institute, University of Exeter, Penryn, Cornwall, UK.

4 – Department of Entomology, Nanjing Agricultural University, Nanjing, China.

5 – Natural Resources Institute, University of Greenwich, Chatham, Kent, UK, and Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, UK.

yuvalwerber90@gmail.com

Insect migration is crucial to many natural processes and human activities, yet large-scale patterns remain poorly understood. On the Mediterranean's eastern shores lies a 70-km wide stretch of hospitable habitat between the sea and the Arabian Desert, which we term the Levantine Corridor, extending ~400 km south from Turkey to the edge of the Sahara. This area is known for its spectacular avian migrations, and here we set out to explore whether it serves as an analogous migration flyway for insects. We deployed 7 biological radars over 8 years, recording 6.3 million individual large insects (>10 mg), revealing an important migration route at the nexus of three continents, with over 700 million large insects estimated to cross annually through the lower 500 meters of the atmosphere. Insects showed strong migratory directionality differing from prevailing wind direction in spring and autumn, with mass migrations separated by periods of weaker movements. Migration intensity strongly depended on weather, with insects preferentially migrating in seasonally beneficial tailwinds when possible and in warmer temperatures. However, a comparison with European insect migration flows suggests that Levantine insect fluxes are lower than at higher latitudes, challenging the conjecture that the Levantine Corridor acts as a funnel for insect migration as reported for birds. Potential reasons for this unexpected pattern are hypothesized and explored; mass mortality of migrating insects enroute, inefficiency of funneling for insects based on sensory capabilities and life history, or localized use of the flyway, excluding distant source areas. The study reveals an unexplored insect migration route with implications for food-webs, pollination, disease transmission, pest outbreaks, and species invasions across West Asia, East Europe, and Northeast Africa.

Identification of individuals in the Hula painted frog using deep learning

Maayan Yesharim^{*1}, Eli Geffen¹, Yoav Ram¹, Uri Roll², Bina Perl³

1 – School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University

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

3 – Terrestrial Zoology / Entomology III, LOEWE Center of Translational Biodiversity

Genomicsmaayany@mail.tau.ac.il

The Hula painted frog (*Latonia nigriventer*) is critically endangered, and its small population (about 240 adults) requires meticulous monitoring through capture–recapture methods to estimate population size. Traditional tagging is impractical, so we developed a deep learning–based individual identification system. The system enables field researchers to upload a photo and receive candidate matches with images of individuals predicted to resemble the observed one. We compiled a dataset of 1,233 labeled images from 191 individuals and fine-tuned the existing MiewID neural network, originally trained on other wildlife species. Evaluation of the fine-tuned model demonstrated significant improvements compared to predictions from the original network. The results indicate that the fine-tuned model enables efficient, near real-time individual identification, reducing the need for manual verification and providing a scalable tool for long-term monitoring of this critically endangered species.

Determinants of cave spider trophic interactions and competition

Yuval Zaltz^{*1, 2}, Jordan P. Cuff³, Efrat Gavish Regev^{2,4}

1 – The Department of Ecology, Evolution and Behaviour, The Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem (HUJ), Faculty of Sciences, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

2 – The National Natural History Collections, HUJ, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

3 – School of Natural and Environmental Sciences, Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, UK.

4 – The Department of Entomology, The Institute of Environmental Sciences, HUJ, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture Food and Environment, Rehovot 7610001, Israel.

yuval.zaltz@mail.huji.ac.il

Cave ecosystems are shaped by unique environmental constraints, influencing species distributions, trophic interactions, and competitive dynamics. This study explores the dietary composition and trophic interactions of cave-dwelling spiders across multiple geographically distinct caves using molecular gut content analysis. Through the integration of network analysis, MGLM, and NMDS, we assess variations in trophic interactions, hunting strategies, and spatial dynamics within cave zones. Our results reveal dietary variation among cave-dwelling spiders across different zones. Network analysis indicates that dietary composition differs by cave zone, with flying insects serving as the dominant shared food source. NMDS analyses suggest that, while individual spiders exhibit diverse diets, web-building spiders tend to have more similar dietary patterns compared to others within their guild, whereas actively hunting spiders display greater variability in their prey selection. An additional NMDS analysis highlights similarities in the average diet of spiders in caves without bats, contrasting with those in bat-inhabited caves, despite some degree of overlap. Future analyses will further explore differences in trophic affinities (troglobites vs. troglophiles), along with ecological interactions of different caves, hunting strategies, and the presence or absence of bats. As key predators in subterranean habitats, spiders provide an important ecological perspective on cave food webs.

Patterns and drivers of Israeli reptile species' popularity

Katya Zaputriaeva*¹, Gabriel Henrique de Oliveira Caetano², Enav Vidan¹, Ben Shermeister³, Shai Meiri^{3,4},
Uri Roll¹

1 – Mitrani Department of Desert Ecology, Ben Gurion University of the Negev, Midreshet Ben Gurion 8499000, Israel

2 – Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas - Bloco A, Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900, Brasília Brazil

3 – School of Zoology, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel.

4 – School of Biosciences, the University of Melbourne, 3010, Parkville, Vic. Australia

zaputria@post.bgu.ac.il

Understanding human-nature interactions can provide important information for conservation policy and actions. Such insights can inform evidence-based conservation marketing initiatives and strategic conservation planning. Here, we explored public engagement with Israeli reptiles with respect to their traits and conservation status. To gauge public interest in reptiles we analyzed Hebrew Wikipedia page views and Israeli Google Trends values, as well as enthusiast uploads to the iNaturalist citizen science platform. To these data we coupled species-specific traits, geographical distributions, conservation status from the recently updated Israeli Red Book of Reptiles, and a dataset of reptile observations from the Israel Nature and Parks Authority. Overall, we found higher interest in turtles compared to snakes, which in turn surpasses interest in lizards. Several traits that have been previously found to align with higher reptile popularity, e.g., being venomous or having large geographical range, were also identified in our study. Nevertheless, we found some patterns unique to the popularity of Israeli reptiles - Mediterranean species had higher interest scores than reptiles from either the desert or Mount Hermon. Public interest also increases along with reptiles' microhabitat preferences, with lowest interest for species living in underground environments, higher interest in species living in surface-level substrates and rock formations, and highest interest for arboreal species. Non-threatened reptile species received more interest than threatened ones which highlights the need to increase their public awareness and measures for their conservation. Overall, our findings provide valuable insights on the complex nature of human-wildlife interactions, can contribute to awareness campaign initiatives and other conservation actions, and help integrate public engagement metrics to policy decisions.

Evaluating deep learning models for bioacoustics analysis

Lior Zlotorinski et al.

Understanding animal communication requires methods that can detect and classify vocal signals in long, noisy recordings. We evaluate animal2vec, a recently developed deep-learning approach for bioacoustics analysis that has shown strong performance in classifying meerkat vocalizations. We test whether such methods can be adapted to other mammals that live in complex social systems.

Our study focuses on two species: Rock hyrax (*Procavia capensis*) and Egyptian fruit bat (*Rousettus aegyptiacus*). The hyrax dataset includes 175 hours of recordings from natural populations in David and Arugot gorges, while the bat dataset includes 151 hours of social vocalizations, a subset of which is annotated with individual identity. We compare four training strategies: models trained on meerkat recordings, models trained directly on hyrax or bat recordings, combined training using both meerkat and hyrax/bat recordings, species, and a conventional spectrogram-based machine-learning approach.

We assess the biological relevance of the resulting acoustic representations using probing classifiers that predict individual identity and sex from vocalizations. We also evaluate how the amount of training data influences representation quality.

Our findings address whether models trained on one mammalian species can serve as a foundation for analyzing communication in another, and provide insight into the potential of machine-learning methods for comparative studies of mammalian vocal communication.