

חוקרת תקצירים



הכנס ה-58 של העמותה לזואולוגיה בישראל, ה-13 במרץ 2022

מוזיאון הטבע על שם שטיינהרדט, אוניברסיטת תל-אביב

08:00	התכנסות והרשמה
09:00-09:15	מושב פתיחה - יו"ר: שי מאירי (אודיטוריום) דברי פתיחה וברכות: ארנון לוטם, ראש ביה"ס לזואולוגיה; עבדאלסלאם עאזם, דיקאן הפקולטה למדעי החיים; תמר דיין, יו"ר מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט
09:15	הרצאת מליאה יורם יום-טוב וגיא בר-עוז: הכחדות ותמורות: השתנות עולם החי של ארץ ישראל במהלך הפלייסטוקן

הכחדות ותמורות - השתנות עולם החי של ארץ ישראל במהלך הפלייסטוקן יורם יום-טוב וגיא בר-עוז

במהלך 2.5 מיליון השנים האחרונות (תקופת הפלייסטוקן) התרחשו בכדור הארץ שתי תופעות משמעותיות ששיצבו את עולם הטבע הקדום של הארץ: שינוי אקלים, שהתבטאו במחזורים רבים של תקופות קרח וביניהן תקופות בינקרונות, והופעת האדם. פעילות האדם בנוף הקדום במשך מאות אלפי שנות היסטוריה אנושית הייתה מרכיב מרכזי שהשפיע מאד על עיצוב עולם החי. מאז ראשית המאה ה-20 נערכו בשטחה הקטן של ארץ ישראל כ-500 חפירות ארכיאולוגיות ובהן זוהו כ-800 מכלולים של שרידי בעלי חיים, בעיקר יונקים. בממצאים הרבים זוהו כ-140 מיני יונקי ם מ-30 משפחות, אך כיום מספרם מוערך בכ-120 מינים. מוצאם של מינים אלה מאזורים זואוגיאוגרפיים שונים, פליארקטי, אפריקני, אורינטלי ואף ניארקטי. בעלי חיים אלה הגיעו לארץ תודות למיקומה הגיאוגרפי בין אפריקה לאירואסיה. נתיב ההגירה העיקרי מאפריקה ללבנט ובכיוון ההפוך עבר כנראה משני צדי ים סוף ואחר התקיים לאורך עמק הנילוס. הגעתם של המינים לארץ הושפעה מהגיאוגרפיה ומהגיאולוגיה אך מועדי ההגעה הושפעו גם מאירועים אקלימיים. ניתן לדמות את נתיב ההגירה העיקרי ל"ידלת מסתובבת". מניחים שבתקופות קרחוניות הגרו בעלי חיים צפוניים דרומה ובתקופות חמות נסוגו צפונה, ואילו בעלי חיים טרופיים נדחקו דרומה בתקופות קרחוניות והגרו צפונה בתקופות בין קרחוניות. באזורנו, מחקרים גיאולוגיים ומטאורולוגיים חדשים הראו ששינויי האקלים כללו לא רק תנודות טמפרטורה אלא גם תנודות גדולות בכמות המשקעים, בין השאר בגלל חדירת גשמי המונסון צפונה. שינויים אלה גרמו בתקופות מסוימות ל"הורקת" רצועת המדבריות שבין הלבנט לאפריקה, כולל להיווצרות אגמים גדולים בשטחי המדבר ואפשרו לבעלי חיים לנדוד בין אזורים אלה. מסע בזמן בין שרידי בעלי החיים העתיקים מאפשר לנו להכיר את המינים שנעלמו ואחרים שהופיעו במקומם, את אלו מהם שהשתקעו בארץ ואת אלה שהיו פה רק לתקופות קצרות, מהם שנכחדו מהעולם או רק מאזורנו אבל קיימים עדיין בארצות אחרות. לצורך הצגת הנתונים חלקנו את יונקי הארץ לשלוש קבוצות: יונקים קטנים (בעיקר מכרסמים ואוכלי חרקים), טורפים ואוכלי עשב ובחנו את השינויים שהתחוללו בהרכב עולם החי בתקופות משנה של הפלייסטוקן. במהלך הפלייסטוקן התחוללו שינויים משמעותיים בהרכבן של שלשת קבוצות היונקים. בשתיים מהקבוצות, היונקים הקטנים והטורפים, בכל תקופה נתונה ובימינו בכלל זה, היה מספר המינים קבוע למדי (25 ו-15 בממוצע, בהתאמה) אך בין אוכלי העשב הייתה ירידה גדולה (כ-80%) מ-21 מינים בפליאולית התחת ון הקדום ועד חמישה בימינו. אבל, בעוד שמספר המינים של היונקים הקטנים והטורפים היה קבוע למדי, הרכב המינים השתנה מאד: כמחצית (21 מינים) מ-45 המינים הקטנים שזוהו בארץ נעלמו, כמחצית (15) מתוך 33 מיני טורפים נעלמו ומ-39 מינים אוכלי העשב נעלמו כ-80% עד ההולוקן ובימינו קיימים בארץ רק 5 מינים, כלומר רק מיעוט מכלל המינים אוכלי העשב שזוהו בארץ שרדו בה עד ימינו. הכחדה המונית זו היא ברובה מעשה ידי האדם וחלקה נובע מתהליכי מקור-מבלע שיוצרים שינויי האקלים. (source-sink) אירועי ההכחדה בעשרות אלפי השנים האחרונות וביתר שאת באלפי השנים האחרונות הינם בעיקר מעשה ידי אדם. הכחדת המינים ההמונית בזמננו נראית כמו סרט המוקרן בהאצה של אירועי העבר, אך בקצב ובשיעור מהירים פי כמה.

תוכן החוברת

עמוד

מושב בוקר

3	אקולוגיה
5	BEHAVIOR
7	שמירת טבע
9	PHYSIOLOGY AND MORPHOLOGY
10	ECOLOGY

מושב צהרים

13	שמירת טבע
17	התנהגות
21	אקולוגיה
24	מיגוון המינים
26	EVOLUTION

30 כרזות

מושב אחר הצהריים

40	שמירת טבע
43	התנהגות
46	אקולוגיה
48	מיגוון המינים וביוגיאוגרפיה
50	BEHAVIOR

מושב ערב

54	התנהגות
56	אקולוגיה
57	פיסיולוגיה ומורפולוגיה
59	CONSERVATION

קק"ל 1	קק"ל 2	אודיטוריום באסון	ארדי 103	ארדי 104
Ecology	Physiology & Morphology	שמירת טבע	Behaviour	אקולוגיה
10:00-10:15				אריאל דרבקין* וערן לוי: על האקולוגיה ואסטרטגיות הצריכה האנרגטית של היונקים הקטנים ביותר – חדפים (Soricinae)
10:15-10:30	Ronen Liberman** Dorothee Huchon, Yehuda Benayahu: Symbiodiniaceae genetic diversity in octocorals from the Gulf of Eilat: comparison between shallow and mesophotic zones	יריב מליחי: קונפליקט אדם - חית בר במרכז ישראל השפעת יחסי הציבור (של החיה) על ניהול הקונפליקט	Anat Barnea, Inon Scharf, Abraham Hefetz, Stan Moaraf: Artificial Light at Night (ALAN) affects sleep behavior and brain plasticity in zebra finches	גל אביב** ועמרי בחנושי: דנמוקה של שינוי באוכלוסיית קווי העור ממפרץ אילת - קריסת האוכלוסייה של קיפוד הים אחר הקוצים Diadema setosum
10:30-10:45	Yaya Tang**, Gideon Szamet, Dror Hawlena: Prey nutrients not predator consumption enhance plant litter decomposition	מה מאור**, שירלי בר-רוד, עמית דולב, עודד בר-גור, טל, דידי זלץ, אור שפיגל: מתאקלים בטבע - שינויים בחירת תחום מחיה של יחמורים בחמשת השנים הראשונות לאחר השחרור	Djordje Markovic**, Na'ama Aljadedf, Lucy M. Aplin, Arnon Lotem: Experimental manipulation of initial task difficulty determines whether sparrows develop social conformity or competitive diversity	הילה דזר** ודור אביגל: השפעת טמפרטורה על רבייה א-מינית במזוזה חזית נודת
10:45-11:00	Lachan Roth*, Tom Schlesinger, Yossi Loya: Sexual Reproduction Patterns in <i>Millepora</i> species of the Gulf of Eilat	נילי אנגליסט**, שירה גבן-שלום, פגל שלגור, אורח הצופת, רני קינג, יגאל מילר, אריאלה רונצוני, יגאל הורביץ, אור שפיגל, לילי אנגליסט: אבחון הרעלת ע"י חומר הדברה בנשרים (<i>Gyps fulvus</i>) באמצעות רמות פעילות כולן-אסטראז	Nikki Thie**, Amnon Cori, Ron Efrat Rauri, Bowie Pauline, Kamath Wayne Getz, Ran Natan: Age-related differences in migration performance of steppe buzzards (<i>Buteo buteo vulpinus</i>) and their association with microbiome composition	טל אידן, לירון גורן, יצחק ברוקני, סגל שפר, מיכה אילן: גמישות רבייתית בשני מיני ספגים - הבדלים באסטרטגיות הרבייה בין בתי הגידול הרדודים והמזופטיים
11:00-11:15	Miranda Crafton*, Shai Cahani, Claudio Afonso, Avishai Lublin, Orr Spiegel: The role of feral pigeons in disease transmission among dairy farms in central Israel	עומר סגל**, נטע דורצ'ין, צביקה מנדל: לנצח את השיטה - הדברה ביולוגית של שיטה בחלחלה (<i>Acacia saligna</i>) בישראל באמצעות הדקונית אוכלת הדרעים (<i>Melanterius castaneus</i>)	Noam Zurek*, Na'ama Aljadedf, Lucy M. Aplin, Arnon Lotem: Learning successfully from others - the effect of different types of social demonstration on solving different components of a foraging task	לבונה בודנר**, Sofia Bouchebti, עומאר וויד, רעיה זלצר, אריאל דרבקין, ערן לוי: חלוקת עבודה מבוססת עיכול בצרעה המזרחית - תפקודו של חוק החול בתזונה המושבה

* מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שני; ** מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שלישי

אקולוגיה

על האקולוגיה ואסטרטגיות הצריכה האנרגטית של היונקים הקטנים ביותר – חדפים (Soricinae)

אריאל דרבקין, ד"ר ערן לוי

ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב, חיים לבנון 30, תל-אביב 6997801
Arieldrabkin1@gmail.com

בבעלי חיים אנדותרמים, תרמורגולציה היא הליך הדורש השקעת אנרגיה קבועה עבור שמירה על טמפרטורה גוף בטווח אופטימלי. במצבי עקה תנאי הסביבה מאופיינים בטמפרטורות קיצוניות ומחסור במזון, לכן הצריכה האנרגטית עבור תרמורגולציה משפיעה על האקולוגיה והתנהגות בעל החיים. בעופות ויונקים נדידה, אגירת מזון והיברנציה/טורפור הן האסטרטגיות הנפוצות ביותר להתמודדות עם הדרישות האנרגטיות במצבים אלו. אסטרטגיה נוספת שתועדה ביונקים היא תופעת 'דנהל'. תופעה זו מתארת שינויים עונתיים בגודל גולגולת ומוח היונק, אשר מתכווצים בחורף לטובת הקטנת הצריכה האנרגטית של בעל החיים וגדלים מחדש בעונת האביב. שינויים עונתיים בגודל ומבנה המוח תועדו לראשונה במיני חדפים הנמנים בין בעלי החיים האנדותרמים הקטנים ביותר, בעלי קצב מטבולי מהיר וצריכה אנרגטית גבוהה. פעילותם האנרגטית של חדפים מבוססת על שריפת שומנים, עם זאת רק כ-10% ממשקל גופם הם שומן כאשר תכולת השומן היחסית והמוחלטת גבוהה יותר בחורף, למרות שגודל הגוף ומסת החדף הכלליים מניימליים. רב הנסתר על הגלוי אודות האופן בו תופעת 'דנהל' מתרחשת. במחקר זה בדקנו האם ישנה עדות לקיומה של תופעת 'דנהל' במיני החדפים הנפוצים בישראל ובחנו את ההעדפה האנרגטית של חומצות שומן שונות ומידת הסיפגה שלהן בגוף כדלק מטבולי לפעילותם. המחקר נעשה באמצעות השוואת גדלי גולגולות חדפים קטנים (*Crociodura Souaveolens*) מעונות שונות באוסף היונקים של מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט ועל ידי מעקב אחרי חומצות שומן מסומנות שנצרכו בנשימת חדפים זעירים (*Suncus Etruscus*). מצאנו שבקיץ גולגולות החדפים הקטנים היו גדולות באופן מובהק מגולגולות בעונות אחרות, וכן שלחדפים העדפה לשימוש בחומצות שומן בלתי רוויות בתור דלק מטבולי. התוצאות יכולות להעיד לראשונה על ייתכנות לתופעת 'דנהל' בחדפים החיים באזור אקלים נוח ועל כך שמדובר בתופעה גנטית רחבה מהמוכר. כמו כן, תוצאות השימוש בדלקים המטבוליים הן צעד ראשון לעבר הבנה עמוקה יותר של האסטרטגיות האנרגטיות של היונקים הקטנים ביותר.

דינמיקה של שינוי באוכלוסיית קווצי העור ממפרץ אילת - קריסת האוכלוסייה של קיפוד הים ארוך הקוצים *Diadema setosum*

גל אביתר^{1,2} ועמרי ברונשטיין¹

- ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' סי' וייז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978
- המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת ת.ד. 469, אילת 8810302
galeviatar@gmail.com

לקווצי העור (המערכה הכוללת בין היתר את קיפודי-הים, מלפפוני-הים וכוכבי-הים) חשיבות אקולוגית עצומה לשמירה על מערכת אקולוגית יציבה ומתפקדת. קיפודי-הים, אשר ניזונים על ידי רעייה, מוסתים את גידול האצות בשונית ובכך מאפשרים את שגשוגם של אלמוגים (המתחרים עם האצות על מקום התיישבות). שינויים חדים באוכלוסיית קיפודי הים מוכרים כגורמים המרכזיים בשינויי מופע (phase shifts) במערכות אקולוגיות שלמות. הדוגמה המוכרת ביותר היא השינוי הדרמטי (וההרסני) שחוו שוניות האלמוגים בים הקאריבי בתחילת שנות השמונים של המאה הקודמת - מדומיננטיות של שוניות אלמוגים לשדות של אצות – וזאת בשל קריסת האוכלוסייה של קיפוד הים המקומי *Diadema antillarum*. במחקר הנוכחי הערכנו את גודל והרכב חברת קווצי העור במפרץ אילת באמצעות סקרי שדה שנערכו על פני למעלה מעשור, בין השנים 2008-2021. הנתונים האחרונים מצביעים על ירידה דרמטית בגודל האוכלוסיות של מרבית המינים הדומיננטיים במפרץ, ובפרט של קיפוד הים *Diadema setosum* - שהיה עד לאחרונה המין הנפוץ והחשוב ביותר לשמירת האיזון האקולוגי מבין קווצי העור במפרץ. סערות דרומיות קיצוניות בשנים 2009, 2010 ו-2020 הובילו לירידות חדות בגודל אוכלוסיות קיפודי הים, והשפיעו באופן שונה על מינים שונים. לצד השינויים האקוטיים בהרכב החברה בשל אירועים פתאומיים (כגון הסערות), הנתונים מצביעים גם על ירידה עקבית ומתמשכת בגודל האוכלוסיות של מרבית המינים. כיום, שכחותם של מיני מפתח רבים של קווצי עור נמצאת ברמה הנמוכה ביותר מאז החלו הרישומים. תוצאות אלו מצביעות על ירידה מדאיגה ומתמשכת בווסת העיקרי של פריחת האצות העונתית במפרץ המציבה את שונית האלמוגים באילת בפני סכנה ברורה ומיידית.

השפעת טמפרטורה על רבייה א-מינית במדוזה חוטית נודדת

הילה דרור, דרור אנגיל

החוג לציויליזציות ימיות, אוניברסיטת חיפה, הר הכרמל חיפה, 3498838
hila.dror@gmail.com

נחילי מדוזות תכופים הפכו לתופעה רחבת היקף ומטרידה במקומות רבים בעולם. המדוזה חוטית נודדת הופיעה לראשונה לאורך חופי הים התיכון של ישראל ב-1977 ומאז יוצרת נחילים גדולים בעיקר בקיץ. נחילים אלה גורמים לנזקים כלכליים ואקולוגיים עצומים כגון פגיעה בתיירות, במתקנים חופיים ובענף הדיג. בנוסף, מאז הופעתה באזור הלבנט, הרחיבה החוטית הנודדת את טווח תפוצתה לכיוון מרכז ומערב הים התיכון ולאחרונה הגיעה עד לסיציליה. בדומה למיני מדוזות סוכך אחרים, מעגל החיים של החוטית הנודדת מורכב משלב פלגי (מדוזה), המתרבה ברבייה מינית ומשלבי חיים בנתיים (פוליפ, פודוציסט וסטרובילה), המתרבים בצורה א-מינית. הידע לגבי הביולוגיה והאקולוגיה של החוטית הנודדת מצומצם ובפרט, ידע לגבי שלבי החיים הישיבים כמעט ולא קיים. למרות שמחקרים רבים רובצו על הקשר שבין הצלחת השלבים הישיבים להיווצרות נחילי המדוזות, מיקומם של שלבים אלה בטבע אינו ידוע עבור רוב מיני המדוזות ובהם החוטית הנודדת. כיון שטמפרטורה ידועה כאחד הגורמים המשמעותיים ביותר המשפיעים על מעגל החיים של מדוזות, מחקר זה בחן את השפעת הטמפרטורה על הרבייה הא-מינית בחוטית הנודדת. השאלות בבסיס המחקר הן: (1) מה ההשפעה של עליית טמפרטורת מי הים על הצלחת הרבייה הא-מינית של החוטית הנודדת? (2) האם החוטית הנודדת יכולה לבסס מעגל חיים שלם במערב הים התיכון, שם הטמפרטורות שונות מאד מאשר במזרח?

בניסוי הראשון בדקנו את הגבולות הפיזיולוגיים של השלבים הישיבים בטמפרטורה קבועה לאורך זמן (12°C , 18°C , 24°C , 30°C) ובניסוי השני בדקנו את ההשפעה של ירידת טמפרטורה (12°C , 15°C , 18°C , בקרה 24°C), אחריה מצב יציב ולבסוף עליה בחזרה ל- 24°C (דימוי דרגות שונות של חורף במזרח ובמערב הים התיכון). מצאנו שטמפרטורה גבוהה לאורך זמן מגבירה שרידות של פוליפים ומעודדת יצירה ובקיעה של פודוציסטים. רוב הבקיעה של פודוציסטים מתרחשת כבר בשבועיים הראשונים להיווצרם. תוצאות המחקר מצביעות כי עליית טמפרטורת מי הים מעודדת יצירת נחילים של חוטית נודדת והטמפרטורות הקיימות במערב הים התיכון בחורף אינן מהוות מחסום מספיק למניעת ביסוס אוכלוסייה קבועה.

גמישות רבייתית בשני מיני ספוגים: הבדלים באסטרטגיות הרבייה בין בתי הגידול הרדודים והמזופוטיים

טל אידן^{1,2}, לירון גורן^{1,2}, יצחק בריקנר¹, סיגל שפר^{1,2} מיכה אילן¹

¹בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש וייז, אוניברסיטת תל אביב,

²מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

talidan@mail.tau.ac.il

מערכת הספוגים היא אחת המערכות הבולטות בבנתוס הים תיכוני. ספוגים נחשבים למינים מהנדסי סביבה בשל השפעתם הרבה על סביבתם ושירותי המערכת האקולוגית המגוונים שהם מספקים. עם זאת, המידע על ספוגים המאכלסים בתי-גידול עמוקים באגן הלבנט מועט, והתהליכים המעצבים חברות אלה כמעט אינם ידועים. לפני כעשור התגלו מספר גני-ספוגים מזופוטיים (בעומק 90-130 מ') לאורך חוף הים התיכון הישראלי ובהם חברות ספוגים עשירות ומגוונות מאוד. עקב תנאי הסביבה היציבים בבתי גידול המזופוטיים לעומת המים הרדודים, הם עשויים לשמש מקלט למינים הרגישים לשינויים סביבתיים המתרחשים במים הרדודים. כדי לבחון זאת, להבין את האקולוגיה ואסטרטגיית החיים של הספוגים בבתי גידול אלו, ולשם ניהול והגנה על בתי-גידול בנתיים, יש לדעת את אסטרטגיות

הרבייה של הספוגים. בעבודה זו בחנו את ההשפעות האפשריות של הבדלים הנובעים מהעומק, ובכללם טמפרטורה ומשתנים אביוטיים נוספים, על אסטרטגיות הרבייה של *Chondorsia reniformis* ו-*Axinella polypoides*, שני מיני ספוגים הנפוצים בכל טווח העומקים רדוד עד מזופוטי. דגימות נאספו במשך שנתיים, בצלילת SCUBA מהחוף הרדוד (2-32 מ'), ובאמצעות רובוט תת-ימי, מגני הספוגים המזופוטיים (120-95 מ'). דפוסי הרבייה של שני המינים, שנבדקו בחתכים היסטולוגיים, נבדלו במורפולוגיה והתפתחות הביציות, וכן בתגובתם לטמפרטורה ולעומק. נראה שבמים הרדודים, לשני המינים דפוסי רבייה עונתיים. תלויי טמפרטורה, ואילו באזור המזופוטי לא נצפתה עונתיות. יתר על כן, בספוג *C. reniformis* הפוריות הייתה נמוכה יותר באזור המזופוטי שבו מין זה ככל הנראה משקיע יותר ברבייה א-מינית. לעומת זאת, במין *A. polypoides* נצפתה עליה ברבייה המינית עם העומק במשך כל השנה. תוצאות מחקר זה מראות כי גמישות רבייתית עשויה להיות הכלל במיני ספוגים המתקיימים על פני טווח העומקים הרדוד-מזופוטי, ויתכן שהיא התכונה המאפשרת למיני ספוגים לשגשג במגוון בתי גידול בעלי תנאים סביבתיים שונים. לסיכום, ההבדל בתנאים האביוטיים בין בתי הגידול המזופוטיים והרדודים משפיע על תפוצת הספוגים וגם על אסטרטגיות הרבייה שלהם ומחזק את ההשערה שבתי גידול אלה נותנים מקלט למינים אשר כיום אינם יכולים להתקיים במים הרדודים עקב שינויי האקלים.

חלוקת עבודה מבוססת עיכול בצרעה המזרחית: תפקידו של רוק הזחל בתזונת המושבה

לבונה בודנר¹, Sofia Bouchebti¹, עומאר וותד², רעיה זלצר¹, אריאל דרבקי¹, וערן לוי¹.

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

2 – תכנית אלפא לנוער שוחר מדע ע"ש דב לאוטמן, אוניברסיטת תל אביב לנוער
levonabo@gmail.com

חלבונים מהווים רכיב תזונה עיקרי בדיאטת צרעות (דבוראים: צרעיים), והם מובאים אל הקן בצורת טרף (חסרי חוליות) או בשר (פגרי חולייתנים) על ידי פועלות משחרות. בעבר נטען שרק הזחלים מסוגלים לפרק חלבונים במושבה והם מספקים את תוצרי הפירוק (חומצות אמינו חופשיות וסוכרים) לצרעות הבוגרות בהפרשה נוזלית דמוית רוק. במחקר הנוכחי בקשנו לבדוק את יכולת פירוק החלבון בפועלות, מלכות וזכרים בוגרים של הצרעה המזרחית (*Vespa orientalis*). על ידי האכלת הצרעות בחלבון מועשר בחומצה אמינית מסומנת (¹³C₁ leucine), בנוכחות/העדר זחלים, בחנו את ההטמעה של החומצה המסומנת מהחלבון שבמזון אל תוך חלבון הגוף של הצרעה. מצאנו שהיכולת לעכל חלבון אינה זהה בין הכתות השונות, ושהטמעת החומצה המסומנת הייתה גבוהה יותר בנוכחות הזחלים. פועלות הציגו ריכוז גבוה יותר של החומצה האמינית בחלבוני גופן כאשר הואכלו בנוכחות זחלים, בעוד שהמלכות הציגו רמה דומה של החומצה בשני הטיפולים. זכרים הראו הטמעה של החומצה המסומנת בגופם רק בנוכחות זחלים, מה שמעיד על כך שהם אינם מסוגלים לפרק חלבונים מן המזון באופן עצמאי ותלויים לחלוטין ברוק הזחלים כמקור מזון בקן. בהמשך, בחנו את הקצאת הנוטריינטים וסינתזת החלבון בזכרים צעירים (בתקופת ההתבגרות המינית שלהם בקן) על ידי האכלתם בנקטר מלאכותי מועשר בלאוצין וגלוקוז מסומנים (¹³C₁ leucine / ¹³C₁ glucose). מצאנו שסינתזת חלבון מתרחשת במהלך הימים הראשונים ממועד ההגחה, בעוד שזכרים מוטמעים ברקמות הגוף לקראת סוף תקופת ההתבגרות בזכרים צעירים. ממצאי המחקר מצביעים על תלות-תזונתית הדדית בין זחלים לצרעות בוגרות ומדגימים את תרומת רוק הזחלים לתזונת המושבה. אנו מציעים שקשר ההזנה ההדדית בין הזחלים לצרעות הבוגרות עשוי להיות יסוד מרכזי בשמירה על המבנה החברתי בצרעות חברתיות.

BEHAVIOR

Artificial Light at Night (ALAN) affects sleep behavior and brain plasticity in zebra finches

Anat Barnea², Inon Scharf¹, Abraham Hefetz¹, Stan Moaraf^{1,2}

1 - Department of Natural and Life Sciences, The Open University of Israel, Ra'anana 43710, Israel

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

anatba@openu.ac.il

Artificial light at night (ALAN) disrupts the daily cycle of light, has vast biological impacts on animals, and causes health problems. In birds, ALAN affects physiology and behavior. In the current study we investigated the effect of ALAN (5 lux) on nocturnal activity of adult zebra finches (*Taeniopygia guttata*), which are diurnal birds. The experimental groups (N=8 birds each) were Control (C) – nine weeks exposure to dark nights, and ALAN – three weeks exposure to dark nights, followed by six weeks of ALAN. We recorded nocturnal activity by using motion detection infrared hardware, during four consecutive nights, in weeks 3, 6, 9 of the experiment. Control birds showed little nocturnal activity throughout the experiment, while the ALAN birds were more active during the ALAN exposure nights, and their activity even increased with longer ALAN duration, indicating that ALAN disrupts sleep in a progressive manner.

In addition, in the brains of the same birds we measured recruitment of new neurons in Medial striatum (MSt), a region involved in motor functions. We did that by treating the birds with a cellular birth-date marker that labels new cells. The birds were then killed, their brains perfused and processed histologically, and selected sections were processed immunohistochemically to stain new neurons. The sections were mapped by using a computerized brain-mapping system. We found that ALAN increased the recruitment of new neurons in the MSt, compared to controls that were kept under dark nights. New neuronal recruitment is known to be influenced and affected by behavior, including motor behavior. Therefore, we suggest that the ALAN-induced increase in

neuronal recruitment in MSt may be due to the elevated nocturnal locomotion activity caused by sleep disruption. Taken together, our findings add to the notion of the deleterious effects of ALAN on physiology and behavior.

Age-related differences in migration performance of Steppe Buzzards (*Buteo buteo vulpinus*) and their association with microbiome composition

Nikki Thie¹, Ammon Corl², Ron Efrat^{1*}, Rauri C.K. Bowie^{2,3}, Pauline L. Kamath⁴, Wayne M. Getz^{5,6}, Ran Nathan¹

- 1- Movement Ecology Laboratory, Dept. of Ecology, Evolution & Behavior, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904.
- 2- Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, 3101 Valley Life Sciences Building, Berkeley, California, 94720.
- 3- Dept. of Integrative Biology, University of California, Berkeley, 3040 Valley Life Sciences Building, Berkeley, California, 94720-3114, USA
- 4- School of Food and Agriculture, University of Maine, 5735 Hitchner Hall, Orono, ME, 04469
- 5- Dept. of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley, 94720-3114,
- 6- School Mathematical Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa

*Present address: Mitrani department of Desert Ecology, Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion, Israel

Migration is one of the most critical time periods in a bird's annual cycle, accounting for a large proportion of the annual mortality and strongly influencing reproductive success. With migratory performance significantly improving with age, birds are expected to improve the planning and timing of routes, stopovers and migration speeds as they accumulate experience with variable environmental conditions encountered over years. This, along with age-related improved performance in maintenance and survival skills, suggests that migrating birds improve their health and body condition with age. In recent years, it has become clear that gut microbiome plays an important role in many aspects of an individual's health, metabolism and physical performance. The role of microbiome composition on an individual's migratory performance, however, has not yet been examined.

We investigated the associations between age, migratory performance, and microbiome composition in GPS-tagged steppe buzzards (*Buteo buteo vulpinus*) captured during spring migration in Eilat, south Israel. This raptor species has one of the longest migratory journeys, as many individuals annually travel between North-East Russia and Southern Africa. As expected, adult birds showed better migratory performance (i.e. distance, speed, influence of environmental conditions) and better migratory "planning" (i.e. adjusting migratory parameters to body condition) than first-year juveniles. We did not find any age-related differences in microbiome composition. Instead, both age classes showed similar positive correlations of microbiome alpha diversity with body condition and remaining migration distance. Moreover, bacterial abundances seemed to be most strongly related to an individual's breeding and -wintering locations.

Learning successfully from others: the effect of different types of social demonstration on solving different components of a foraging task

Noam Zurek¹, Na'ama Aljadeff¹, Lucy M. Aplin² & Arnon Lotem¹

1. School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University
2. Cognitive and Cultural Ecology Lab, Max Planck Institute of Animal Behavior, Radolfzell, Germany
noamzurek@gmail.com

Social learning has been studied extensively but its underlined mechanisms are not entirely clear. Consequently, it is often hard to tell whether the use of either individual or social learning reflects a strategic decision to prefer one source of information over the other, or that some tasks are simply easier to learn individually rather than socially as a result of different mechanistic constraints of each learning mode. To better explore this second possibility, we studied how different types of social demonstration improve house sparrows' success in solving different components of a foraging task. We used a foraging task that requires both action learning (pecking through covers) and associative learning (preferring covers of the rewarding color). We provided learners with either full demonstration (of both cover opening and color preference), partial demonstration (of opening white covers only), or no demonstration (the companion bird provided only social motivation). We found that sparrows failed to learn the two tasks with no demonstration, and learned them best with a full demonstration. Interestingly, the action of cover opening was better learned with full rather than partial demonstration despite being equally demonstrated in both. We also found that with a full demonstration, action learning was positively related to the demonstrator's level of activity. Color preference was eventually learned by all sparrows that learned to open covers, even without social demonstration of color preference. Thus, adding a demonstration of color preference (in the full demonstration) was actually more important for action learning, possibly as a result of

increasing the similarity between the demonstrated and the learned tasks, increasing the learner's attention to the actions of the demonstrator.

שמירת טבע

קונפליקט אדם - חית בר במרכז ישראל
השפעת יחסי הציבור (של החיה) על ניהול הקונפליקט

ד"ר יריב מליחי

אקולוג מחוז מרכז הרשות לשמירת הטבע והגנים הלאומיים. Yariv.m@npa.org.il

ישראל, הצרופה מבין מדינות ה-OECD, מעמידה אתגר גדול בניסיון לשמור על בתי גידול, מינים בסכנת הכחדה, שטחים פתוחים וחקלאות מקיימת. האתגר כולל גם התמודדות עם התבססותם של מינים פולשים ומתפרצים לצד התעצמות הקונפליקט בין האדם לחיית הבר. עוצמת ואופי הקונפליקט תלוי במין החיה, אופי הממשק עם האדם, ויחסי הציבור שלהם. זוכה החיה, כפי שחוינו בקונפליקט עם שני המינים הבאים: הצבוע המפוספס (*Hyaena hyaena*) הטורף הגדול בישראל שהיה כבר על סף הכחדה בעיקר כתוצאה מציד לא חוקי, דריסות והרעלות. הדררה המצויה (*Psittacula krameri*), מין תוכי יפה וצעקני, פולש ותיק בישראל, לא מסוכן, ולא בסיכון. בעוד הצבוע, מין מקומי החשוב למערכת האקולוגית זוכה ליחס בזוי ושנוא, הדררה הפולשת והמזיקה לחקלאות ולטבע הישראלי, זוכה ליחסי ציבור טובים. פרויקט מזעור הקונפליקט עם הצבוע שהתבצע במושב עין ורד התאפיין בראשיתו בחוסר אמון ובהאשמת הרשויות בחוסר מעש, אך במהלכו מצאנו כי רוב התושבים, 64%, הביעו גישות חיוביות לגבי נוכחות הצבוע ביישוב, ובמהלכו חלה ירידה חדה בתלונות הציבור לרשות המקומית. משדור צבועים במודיעין, הראו כי באזור אוכלוסייה גדולה המונה כ- 20 פרטים הנעים בתחומי המסדרונות האקולוגיים וצווארי בקבוק אולם רק צבועה אחת נכנסה לעיר ואף זכתה לצו גירוש מבית משפט. מיפוי אתרי לינה של דררות בשרון נתקל בהתנגדות ציבורית עזה לחשוף אתרי לינה חדשים, מחשש לשלום הדררות. ניטור האוכלוסייה, באתרי הלינה ובמטעי השקדים, מצא כי הנזק יכול להגיע עד ל- 50% מהיבול. שימוש באמצעי הרתעה חדשניים על ידי החקלאים, ביחד עם ניסוי בשיטות מיגון חדשות, צמצם הנזק באופן ניכר. במקביל, יישום שיטת ניטור של מומחים מספרד מצא כי בחמניות נזקי הדררות יכולים להגיע עד 11%. הקונפליקט האחד חיזק את החשיבות בקידום הסטטוטורי של המסדרונות האקולוגיים כאמצעי לשימור הצבוע ומזעור הקונפליקט, והשני חשף את הנזק הכלכלי העצום של מין אקזוטי פולש. בשני המקרים נתגלו פערים גדולים בהסברה לציבור הרחב, פערים שעמדו בבסיס ניהול הקונפליקט והשפיעו באופן ישיר על עוצמתו.

מתאקלמים בטבע: שינויים בבחירת תחום מחיה של יחמורים בחמשת השנים הראשונות לאחר השחרור

מיה מאור¹, שירלי בר-דוד¹, עמית דולב², עודד ברגר-טל¹, דייוויד זלץ¹, אור שפיגל³

1- מחלקת מיטרני לאקולוגיה, המכון ע"ש יעקוב בלאושיטין לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר, 84990, ישראל

2- מחלקת מחקר, רשות הטבע והגנים, ירושלים, ישראל

3- ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטה תל אביב, תל אביב 69978, ישראל

Miamaor89@gmail.com

בעלי חיים שעברו השבה מוצאים עצמם בסביבה לא מוכרת בה הם חייבים לבסס תחום מחייה באופן שימקסם את כשירותם. שיערנו שלאחר ביסוס ראשוני של תחום מחייה יבצעו פרטים מושבים התאמות ושינויים מרחביים ככל שהיכרות עם הסביבה עולה. היקף שינויים אלה יקטן עם הזמן עד להתייצבות תחום המחיה. בדקנו את תהליך התייצבות תחומי המחיה ב- 42 נקבות יחמור פרסי (*Dama mesopotamica*) שהושבו לגליל המערבי, ישראל, על ידי מעקב למשך תקופה של 2-5 שנים. השתמשנו בשינויים במידת החפיפה של תחומי המחיה בין שנים רצופות כאינדיקטור לתהליך התייצבות תחום המחיה. השווינו את האחוז הממוצע של כיסויי הצומח העיקריים בשטח (יער, שדות ושטחים פתוחים) בין האזורים שנטשו בתחום המחיה בשנה הראשונה לבין השטחים שנוספו לתחום המחיה בשנת המעקב האחרונה (weighted paired t-test). השווינו גם את ההתפלגות (χ^2 test of independence) and Levene's test for homogeneity of variance של אחוז כיסויי צומח בין תחום המחיה בשנה הראשונה לשנה האחרונה. החפיפה הממוצעת בין תחומי המחיה עלתה במהלך 5 השנים שלאחר השחרור. בשנה הראשונה שלאחר השחרור נמנעו היחמורים משטחים פתוחים והעדיפו יערות. בשנים מאוחרות יותר נצפתה עליה באחוז השטחים הפתוחים (weighted t-test: $p < 0.001$) וירידה באחוז היער (weighted t-test: $p = 0.07$) על ידי נטישה של שטחים עם מעט מרעה פתוח וטופוגרפיה תלולה ותזוזה לכיוון אזורים עם שטחים פתוחים יותר וטופוגרפיה מתונה. השונות בהתפלגות אחוז כיסויי הצומח באוכלוסייה גדלה עם הזמן. התייצבות תחום המחיה של יחמורים מושבים הוא תהליך רב-שנתי. השינויים בכיסויי צומח מונעים על ידי צרכים משתנים ותלויי זמן המשקפים איזון בין. בשנים המאוחרות יותר קיימת שונות גדולה יותר בין הפרטים בהעדפות בית הגידול שנובעת, ככל הנראה הצורך בביטחון (מקלט) וחיפוש מזון, כאשר בשנים הראשונות בתי הגידול המועדפים הם אלה שמספקים מחסה, בהבדלים ברמת הפרט. הממצאים שלנו מצביעים על כך שהתבססות על מאפייני תחום המחיה בשנה הראשונה לאחר השחרור לקביעת העדפות בית גידול של המין המושב יכולה ליצור תמונה מטעה של מהו באמת תחום המחיה האופטימלי של המין.

אבחון הרעלות ע"י חומרי הדברה בנשרים (*Gyps fulvus*) באמצעות רמות פעילות כוליין-אסטראז

נילי אנגליסטר¹, שירה גונן-שלוס^{2,4}, פלג שלנגר², אוחד הצופה³, רוני קינג³, יגאל מילר³, אריאלה רוזנצוויג⁴, יגאל הורוביץ⁴, אור שפיגל¹ ולילי אנגליסטר⁵

- 1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת ת"א, ת"א 69978
 - 2- בית הספר לוטרניריה ע"ש קורט, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, רחובות 76100
 - 3- חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים, ירושלים 9546303
 - 4- בית החולים לחיות בר, המרכז הזואולוגי ת"א ר"ג (הספארי), ת.ד. 984 רמת גן
 - 5- הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית, המרכז הרפואי הדסה עין כרם, ירושלים 9112001
- Nili.Anglister@mail.huji.ac.il

הנשרים בישראל ובמזרחית נמצאים בסכנת הכחדה חמורה. כ-220 פרטים בלבד נספרו השנה בארץ לעומת מאות רבות בעבר הלא רחוק. גורם הפגיעה העיקרי המזוהה בנשרים מתים ופגועים הוא הרעלה ע"י חומרי הדברה מקבוצות האורגנו-פוספטים וקרמטים (61% מתוך 89 מקרי מוות/אשפוז מאובחנים בנשרים בישראל מאז 2010). לאחרונה (24.10.21) אירעה הרעלה המונית בה מצאו את מותם 12 נשרים לפחות (יותר מ-5% מהאוכלוסייה הישראלית). יכולת הזיהוי של חומרים אלו היא מוגבלת; הסימנים הקליניים בנשרים אינם ספציפיים; בדיקות באמצעות גז כרומטוגרפיה אורכות זמן ממושך והחומרים מתפרקים ולעיתים ואינם מזוהים. ניתן להשתמש ברמת הפעילות של האנזימים כוליין-אסטראזות (ChE) בפלסמה כחלופה לא פוגענית וכביו-מרקר לזיהוי חשיפה בנשרים חיים. עם זאת, יישום השיטה כרגע מוגבל בשל השונות הגדולה בערכי הבסיס של רמת פעילות ChE בין מינים, זווית וגילאים. מטרתנו במחקר זה היא לספק ערכי ייחוס לפעילות האנזימים הללו בנשרים בריאים ולקבוע את השונות בערכים בתוך המין והגורמים המשפיעים על שונות זו. במהלך השנים 2016-2020 אספנו 303 דגימות דם מ-225 פרטים במהלך לכידה לניטור האוכלוסייה. קבענו את רמות פעילות ChE בפלסמה של הנשרים באמצעות מודיפיקציה של שיטה ספקטרומטרית ע"ש Ellman עם הסובסטרט אצטיל-תיכולין. מצאנו שרמת ה-ChE בפלסמה בנשרים בטבע היא 0.65 ± 0.19 U/mL (ממוצע עם סטיית תקן), $0.21-1.28$ U/mL (מינימום-מקסימום). בנשרים שהגיעו עם הרעלה או חשד להרעלה לבית החולים לחיות-בר אכן נמצאו רמות נמוכות מאד של האנזים בפלסמה. מצאנו רמת ChE גבוהה יותר משמעותית בנשרים בכרמל (בטבע ובגרעין הרבייה) מאשר באוכלוסיות הנשרים בנגב ובגולן, אשר יתכן שמצביעה על חשיפה כרונית סאב-לתאלטית לרעלים השונה בין האזורים השונים. כמו-כן נמצאו רמות גבוהות יותר במובהק בנשרים בוגרים (מעל גיל 5) מאשר בצעירים ובנשרים שבקעו בגרעין הרבייה לעומת נשרים שבקעו בטבע. במחקרנו אנו מספקים כלי אבחוני מהיר אשר יזרז טיפול מציל חיים וייעל שמירה על מין זה בישראל. מעבר לכך, ניתן להתאים את הפרוטוקול לאבחון ומענה להרעלה בחומרי הדברה במינים אחרים ובאזורים גאוגרפים אחרים בארץ ובעולם.

לנצח את השיטה - הדברה ביולוגית של שיטה כחלחלה (*Acacia saligna*) בישראל באמצעות החדקונית אוכלת

הזרעים *Melanterius castaneus*

עומר סגל¹, נטע דורצ'ין^{1,2}, צביקה מנדל³

- 1 – בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801
- 2 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801
- 3- המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן 50250

omersegal2@mail.tau.ac.il

רבים מבין מיני הצמחים הפולשים בישראל הם פליטי תרבות, ואחד הבולטים מביניהם הוא שיטה כחלחלה, מין אוסטרלי הנפוץ כיום באזורים רבים בארץ ופוגע במערכות אקולוגיות בהן הוא דוחק את הפלורה והפאונה המקומית ויוצר בתי גידול אחידים (Monostands). לדוגמה, בבתי גידול חוליים השיטה מחוללת שינויים משמעותיים וגורמת לאיבוד מאפייני הדיונה ובשל כך לפגיעה בבעלי חיים וצמחים פסמופיליים. על רקע זה הוחלט לשלב הדברה ביולוגית קלאסית בהתמודדות עם נזקי השיטה והתפשטותה. במסגרת זו הובא לראשונה לישראל אויב טבעי לצמח פולש – חדקונית מונופאגית (*Melanterius castaneus*) שזחליה מתפתחים על זרעים בתרמילים ירוקים בכוונה לגרום לפגיעה קשה בבנק הזרעים של השיטה. לאחר שלוש שנים של ניסויים בתנאי הסגר, במהלכן נבחנה אפשרות אקלום החדקונית והתאמתה לפנולוגיה של שיטה כחלחלה בישראל, הוכח כי היא אינה מתפתחת על מיני השיטים המקומיים (שאינם שייכים לסוג *Acacia*). באביב 2021 נכלאו 750 חדקוניות בוגרות על ענפים נושאי תרמילים בחמישה אתרים בארץ במטרה להעריך את פוטנציאל ההטלה וההתפתחות של הזחלים. כ-7,000 זחלים שהגיעו מתרמילים שוחררו להתגלמות בקרקע ויהוו את גרעיני הרבייה של החדקונית בישראל. שיעור השמדת הזרעים שנצפה בניסוי נע סביב 20% בכל האתרים, עם שונות גבוהה בין עצי הניסוי בתוך האתרים שעשויה לנבוע מהשונות הגבוהה בכל הקשור לצפיפות התרמילים ולמספר הזרעים החיוניים. ניטור ההתבססות של החדקונית ימשך שנים אחדות ויחל באביב 2022, עם תחילת עונת הפעילות של החדקוניות הבוגרות. הכוונה היא שפרויקט חלוצי זה יסלול את הדרך למבצעי הדברה ביולוגית קלאסית נוספים לריסון מיני צמחים פולשים אחרים בישראל.

PHYSIOLOGY & MORPHOLOGY

הבדלים בין-מיניים במטבוליזם אנרגטי ובחילוף גזי נשימה בזמן פעילות בעקרבים

ערן גפן

החוג לביוכימיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה- אורנים

gefene@research.haifa.ac.il

חולייתנים נעזרים במערכת הובלה (דם) סגורה הממלאת תפקיד חשוב במסלול אספקת חמצן מהסביבה החיצונית לרקמות, אך הרוב המכריע של חסרי החוליות חסרים מערכת זו. יחד עם זאת היחס בין מקסימום הפעילות האירובית לקצב המטבולי במנוחה (aerobic scope) בחרקים מעופפים הוא מן הגבוהים בעולם החי, וזאת הודות למערכת טרכיאות מסועפת דרכה מוחלפים גזי נשימה כמעט ללא תלות בנוזל הדם (המולימפה). בעכבישיים (Class Arachnida), מערכת טרכיאות מפותחת תומכת בקצב צריכת חמצן גבוה יחסית המאפיין את העכשובים (Solifugae). וריאציה מבנית ניכרת באברי הנשימה של עכבישים (Araneae) כוללת טרכיאות, ריאות ספר או שילוב של השניים, אך אספקת חמצן לרקמות תלויה בנשיאתו בהמולימפה על ידי פיגמנט הנשימה המוציאנין. בעכבישים נמצא כי היכולות האירוביות נמצאות בקורלציה עם מידת המורכבות של הטרכיאות בנוסף לריאות הספר. לעומתם, כל מיני העקרבים (Scorpiones) חסרי טרכיאות ובעלי ארבעה זוגות של ריאות ספר. בעוד שמקובל לייחס לתנועה בעקרבים תלות במטבוליזם אנאירובי, מינים רבים של עקרבים חופרים מחילות, פעילות מאומצת שעשויה להימשך שעות ארוכות. לפיכך אנו בוחנים: (א) האם קיימים הבדלים בין-מיניים בעקרבים במידת התלות בקטבוליזם אנאירובי בזמן פעילות; (ב) מהן ההתאמות התומכות ביכולות אירוביות עדיפות, אם אלה קיימות, במינים חופרי מחילות. במיני עקצניים (Family Buthidae) פעילי קרקע קצב פליטת ה- CO_2 וה- RQ (respiratory quotient) במהלך פעילות היה גבוה יותר בהשוואה למיני עבידיים (Family Scorpionidae) חופרי מחילות, עדות לתלות גבוהה יותר במטבוליזם אנאירובי. הטיפול בתוצרי קטבוליזם זה היה מהיר יותר בעקצניים, ונעזר בפעילות גבוהה באופן מובהק של האנזים carbonic anhydrase בהשוואה לעבידיים ונבואיים (Family Diplocentridae). ערכי RQ נמוכים יותר בעבידיים עשויים להצביע על יכולות אירוביות עדיפות. ממצא נוסף התומך ביכולות כאלה הוא האפיניות הנמוכה של המוציאנין לחמצן בעבידיים בהשוואה לעקצניים. תכונה זו מסייעת לשחרור החמצן ברקמת השריר הפעילה, ולתמיכה בפעילות אירובית שלה.

The Intrauterine Position Effect on Androgen Receptor Expression in Fetal Nutria Brains

Ariel Yael¹, Ruth Fishman¹, Deovrah Matas¹, Yoni Vortman², and Lee Koren¹

1 - Life Sciences Department, Bar Ilan University, Ramat Gan 5290002

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

arielbraner95@gmail.com

Fetal exposure to sex steroid hormones from neighboring fetuses *in utero* has been shown to be an important factor during embryonic development. In polytocous (litter-bearing) mammals, the effects of sex and intrauterine position (IUP) vary between different species and have been found to affect morphology, anatomy, physiology, and behavior. For example, in model species such as rats and mice, exposure to high circulating testosterone *in utero* masculinizes neighboring male and female fetuses. In this study, we tested whether there are sex differences in the expression of neural androgen receptor (AR) due to IUP in the nutria (*Myocastor coypus*). The nutria is a large, semi-aquatic rodent native to South America and is an invasive species in Israel and worldwide. Nutrias are routinely culled by the authorities, allowing our lab to take advantage of secondary use of carcasses for this study. We collected brain tissue samples from culled nutria fetuses in the field and used real-time PCR to quantify expression of the AR in multiple brain regions. We also quantified testosterone (T) and cortisol (CORT) levels in fetal and maternal hair and amniotic fluid using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). We found sex differences in AR mRNA expression levels only in the striatum, independent of IUP, with females showing higher expression levels than males. Functions of the striatum include sensorimotor activity and cognitive behaviors such as learning and motivation/reward related behaviors, so this result gives us insight into the role of AR in these processes. To our knowledge, this is the first study to quantify sex differences in fetal AR expression in a wild mammal. Our study emphasizes the ways in which sex steroid exposure *in utero* epigenetically mediates sexual dimorphism in the brain.

A polyp and more from almost nothing: Rapid regeneration in *Xenia umbellata*

Elinor Nadir¹, Nour Alhoda Akel¹, Yoavi Eyal¹, Lindsay Weingart¹, Yehuda Benayahu¹, Tamar Lotan²

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

2 – Department of Marine Biology, the Leon H. Charney School of Marine Sciences, University of Haifa

elinornadir@mail.tau.ac.il

Soft corals in the family Xenidiidae are ephemeral pioneer organisms, with rapid growth rates and extensive vegetative reproduction. There is increased evidence that opportunistic xeniids are taking over degraded reef substrata. However, their polyp-body regeneration along with the pulsation capability uniquely found among some taxa, have been little studied. In order to gain insight into the potential regeneration capabilities of *Xenia umbellata*, including in relation to the polarity pattern and pulsation behavior, we performed a series of amputation experiments. Regeneration aspects were photographically monitored and analyzed by SEM. Polyps removed from colonies successfully settle in tissue culture plates thus offering an optimal model organism for the experiments. Amputated polyps for which all or some of the tentacles, or the entire oral disc were removed regenerated the amputated body parts and resumed pulsating within up to two weeks. The removed tentacles underwent dedifferentiation and redifferentiation into small polyps, within a similar short period of two weeks. We also found that *X. umbellata* regenerates from minute fragments ~ 500 microns long, originating from all body parts including tentacles, polyp body, colony base, etc., yielding newly formed pulsating polyps within 14 days. Depending on the fragment origin, regeneration into a polyp was either direct or following an intermediate dedifferentiated stage. These results indicate that *X. umbellata* has enormous tissue plasticity and differentiated cells or tissues can be reversibly programmed to regenerate lost body parts. The regeneration capability of this soft coral offers a new model for answering questions related to body formation in colonial organisms and may provide further understanding of the success of xeniids on coral reefs, including their invasive capabilities.

השפעות גודל אל מול גיל על תחילת רבייה באלמוגי אבן: אלמוגי אבן "זוכרים" את הגיל הביולוגי שלהם

- חנה רפיואנו¹, תום שלזינגר², לחן רוט¹, עמרי ברונטשטיין^{1,3}, יוסי לוי¹
 1- בית ספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, 69978, ישראל
 2- המכון לאקולוגיה גלובאלית, המכון לטכנולוגיה בפלורידה, מלבורן, פלורידה 32501, ארה"ב
 3- מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978, ישראל

nosponge@yahoo.com

מרבית אלמוגי האבן גדלים כמושבות המורכבות מפוליפים. הקישוריות הריקמתית של הפוליפים במושבה מאפשרת שיתוף משאבים, אך במקביל, הפוליפים יכולים להתקיים כיחידות עצמאיות המסוגלות לטרוף, להתרבות ולהגן על עצמן באופן עצמאי. לרוב, לאלמוגים דרושות מספר שנים עד להגעה לבגרות מינית. ב-1973 הועלתה היפותזה שהציעה כי העיכוב בהגעה לבגרות מינית באלמוגים נובע ממגבלה אנרגטית הקשורה לגודל המושבה, או לחילופין, פרק הזמן הדרוש להתפתחות והגעה לבגרות מינית (Connell 1973). בעבודה הנוכחית בחנו את השערותיו של קונל במערכת ניסויית כדי לקבוע האם רבייה מינית באלמוגים הינה תוצר של מגבלות אנרגטיות בלבד או האם קיים 'זיכרון' נוסף של הגיל הביולוגי. כדי לבחון את השערותיו של Connell, מושבות בוגרות מינית מחמישה מינים אלמוגים בעלי אסטרטגיות רבייה מגוונות: *Seriatopora hystrix*, *Galaxea fascicularis*, *Pavona varians*, *Acropora hyacinthus*, *Turbinaria reniformis*. עברו פרגמנטציה ליצירת מספר "קבוצות גודל" מלאכותיות. הפרגמנטים בקבוצת הגודל הקטנה היו קטנות מגודל תחילת הרבייה המוכר בספרות עבור כל אחד מהמינים. מכאן, לפי ההיפותזה הקיימת, פרגמנטציה של מושבות אל מתחת לגודל סף הרבייה הטבעי שלהן אמורה לעכב את ההגעה לבשלות מינית. לאחר חצי שנה עד שנה של גידול הפרגמנטים במערכת מים זורמים, הם נבחנו לנוכחות של זרע וביציות בניתוח אנליזה היסטולוגית. מצאנו ש- 71-100% מהפרגמנטים הקטנים מגודל תחילת רבייה היו ברבייה, וכי מרבית הפרגמנטים מקבוצות גודל אחרות היו ברבייה גם כן. מכך היו פוריים, כמו גם מרבית הפרגמנטים מקבוצות הגודל האחרות. מכך ניתן להסיק שיש לדחות את השערותיו של קונל כי רבייה באלמוגים מוכתבת ע"י גודל האלמוג ומגבלות אנרגטיות בלבד. אנו מציעים כי לאחר שאלמוגים מגיעים לבגרות מינית, הם שומרים על כושרם להתרבות ללא קשר לגודל המושבה ושלמעשה הם "זוכרים" את הגיל הביולוגי שלהם.

ECOLOGY

Symbiodiniaceae genetic diversity in octocorals from the Gulf of Eilat: comparison between shallow and mesophotic zones

Ronen Liberman^{1,2}, Dorothee Huchon^{1,3} and Yehuda Benayahu¹

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

²The Interuniversity Institute for Marine Sciences, Eilat, 8810302, Israel.

³The Steinhardt Museum of Natural History and National Research Center, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

Ronenliberman@gmail.com

Symbiotic associations are widespread in terrestrial and marine ecosystems being of remarkable ecological importance. Most tropical corals have an obligate association with endosymbiotic dinoflagellates of the family Symbiodiniaceae. These algae are abundant on coral reefs from the very shallow water to the upper mesophotic zone (30-70 m). The research on scleractinians has revealed that the photosymbiont lineages present in the host play an important role in their ability to thrive under different environmental conditions, such as light regime and temperature. By contrast, little is known on octocoral photosymbionts and in particular on those found deeper than 30 m. Here, we used a ribosomal (ITS2) and a plastid (23S) markers to describe for the first time the dominant Symbiodiniaceae taxa present in mesophotic octocorals species (30-70 m) in the Gulf of Aqaba. We also used

high-throughput sequencing of the ITS2 region, to characterize not only dominant but also rare Symbiodiniaceae found in several host species across depth.

Phylogenetic analysis of both markers agreed and revealed that most mesophotic octocorals host the genus *Cladocopium*. Exceptions were *Litophyton* spp. and *Klyxum* spp. which were associated with *Symbiodinium* and *Durusdinium* photosymbionts respectively. While the dominant algal lineage of each host species did not vary across depths, for some hosts the endosymbiont community structure was significantly different in the shallow and mesophotic zones. Additionally, a pairwise comparison between host species has revealed significant differences in the endosymbiont communities. In conclusion, this study contributes to the growing global-cataloging of coral-Symbiodiniaceae associations. Understanding the algal symbiont composition in octocoral holobionts across environmental gradients may allow a better overview on how specialized those associations are and to what extent the hosts can influence their photosymbionts diversity.

Prey nutrients, not predator consumption, enhance plant litter decomposition

Yaya Tang, Gideon Szamet and Dror Hawlena

Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem

zhao.tang@mail.huji.ac.il

Predators can directly affect resources available to the microbial communities responsible for processes such as decomposition and mineralization. Predators regulate nutrient cycling by controlling the fate of prey nutrients through capturing and consuming prey, altering the transport and release of prey nutrients. Foraging by-products generated during feeding differ in macronutrient composition, and their relative quantities are dictated by a predator's feeding strategy. To understand how the products' properties can affect decomposition, we compared two sit-and-wait predators with contrasting feeding strategies: the white widow spider *Lactrodectus pallidus* digesting extra-orally, and the thistle mantid *Blepharopsis mendica* chewing prey piece by piece. Predators were fed *Schistocerca gregaria* grasshoppers and all by-products were collected after feeding events. Foraging by-products were then added to soil microcosms, followed by an addition of dry *Stipa capensis* grass to compare whether soil inputs affected the decomposition of plant matter as a result of changes in soil microbial community function. Soil carbon mineralization was measured by CO₂ production and sampled until treatment tubes did not differ from control tubes. *B. mendica* mantids generated more excreta and egesta than *L. pallidus* spiders, and less prey remains. Similarly, foraging by-products differed in elemental and macronutrient composition. Prey carcasses directly added to soil had the highest rates of carbon mineralization, likely due to having the largest amount of biomass added to the soil. When adjusted for biomass, *L. pallidus* excreta and egesta had the highest rates of carbon mineralization per gram. However, when predator foraging by-products were pooled there was no difference in carbon mineralization between feeding strategies. These results suggest the form of prey-derived nutrients may be an important driver of nutrient cycling, but the overall effect may be similar when considering all prey nutrients regardless of feeding strategy.

אסטרטגיות רבייה מינית באלמוגי-אש במפרץ אילת

לחן רוט, תום שלזינגר ויוסי לוי

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

lachanroth@gmail.com

שוניות אלמוגים הינן מבנים תלת-ממדים, הכוללים אורגניזמים המשקיעים שלד העשוי מתרכובות גירניות. אורגניזמים אלו כוללים בין היתר אלמוגים, אצות גירניות, צדפות וחלזונות, המספקים ליצורים ימיים אחרים נישות אקולוגיות לצורכי התיישבות, מחייה ותזונה. אולם, קיימת קבוצה נוספת של בעלי חיים בוני-שונית הכוללת אורגניזמים ממחלקת ההידרתיים אשר גם הם משקיעים שלד גירני שתורם לבניית המבנה התלת-ממדי של השונית. אלו הם מינים מהסוג *Millepora* המוכרים גם כאלמוגי-אש, שהינם בעלי חשיבות אקולוגית דומה לזו של הרבה אלמוגי-אבן בתפקידם כמהנדסי הסביבה של שוניות אלמוגים, אולם נחקרו משמעותית פחות מבחינה מדעית, והידע הקיים אודותיהם כיום מועט במיוחד.

אסטרטגיות הרבייה של אורגניזמים הינן בין תהליכי החיים הבסיסיים והחשובים ביותר המאפשרים הבנה של מידת התאימות האקולוגית שלהם (fitness). מחזור החיים של אלמוגי האש כולל שלב מיני ושלב א-מיני. השלב המיני כולל שלב פלגי של הידרו-מדוזה, המכילה את תאי המין המופצים באמצעות שחרורם לעמודת המים. כיום, הידע אודות תהליך הרבייה המינית באלמוגי-אש לוקה בחסר גדול. מחקר זה מתאר את תהליך הרבייה המינית במיני אלמוגי-אש בשוניות אילת, אשר רק לאחרונה דווחו כמינים נפרדים ממני אלמוגי-אש אחרים המצויים באוקיינוס ההודי-והשקט.

בעבודה זו אני מציגה לראשונה תוצאות של מחקר ארוך-טווח (שש שנים) אודות אסטרטגיות הרבייה של שלושת מיני אלמוגי-אש במפרץ אילת: *M. dichotoma*, *M. platyphilla* ו-*M. exaesa*, ובנוסף, את העונתיות הרבייתית והתפתחות המדוזות בשני המינים האחרונים, שהינם הנפוצים ביותר בשוניות אילת.

מצאתי כי תזמון שחרור המדוזות בשלושת המינים מצביע על בידוד רבייתי בזמן (isolation temporal reproductive). כמו כן, מצאתי כי *M. dichotoma* הוא המין המתרבה בתדירות הגבוהה ביותר לאורך עונת הרבייה (יוני – אוגוסט) וכי הוא בעל דפוס רבייה הכולל התפתחות של מספר מחזוריים שונים של מדוזות במקביל. בנוסף מצאתי בפעם הראשונה באלמוגי-אש מתאם בין מחזורי ירח מלא וירח חדש לבין אירועי שחרור המדוזות במין זה. התפתחות תאי המין והמדוזות בשני המינים שנחקרו נמצאה כעונתית ובהתאמה לעלייה בטמפרטורת המים, והתפתחותם אירעה במשך מספר שבועות בודדים.

The Role of Feral Pigeons in Disease Transmission Among Dairy Farms in Central Israel

Miranda Crafton¹, & Shai Cahani², Claudio Afonso³, Avishai Lublin⁴, Orr Spiegel¹

1 - School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978

2 - Kibbutz Maale Hahamisha 9836007

3 - Base2Bio Consulting, Oshkosh, WI, USA

4 - Department of Avian Diseases, Kimron Veterinary Institute, Beit Dagan 7534503

Pigeons are common synanthrope species that can be found in urban and agricultural sites all over the world. They are known carriers of human and livestock relevant pathogens such as Newcastle Disease Virus, Campylobacter, and West Nile Virus. While various diseases have been reported in pigeons, little is known about their movements, daily routines, or capacity to spread the pathogens they carry. Identifying an individual's spatial ecology and movement patterns is critical in order to understand its role in pathogen transmission and dynamics. Here we aim to evaluate the presence and prevalence of pathogens in a focal population of pigeons, and to assess how individual variations in daily movement and home range may contribute to pathogen spread. Over the past two years we captured 284 pigeons around dairy farms in central Israel, collected pathogen samples from each, and fitted 53 pigeons with GPS tracking devices to monitor their movement. Using a combination of Next Generation Sequencing (Anicon and Base2Bio bioinformatics), rtPCR and bacterial plate methods we have found that pigeon populations in central Israel carry poultry, cattle, and human relevant pathogens. By tracking their daily movement patterns, we found that individuals roost almost entirely in urban settlements with regular visits to the dairy farm and variations in home range and daily travel distance; thus indicating that pigeons are a direct connection between urban and agricultural populations. These findings provide evidence that pigeons have the potential to serve as vectors of pathogen transmission among domestic animals and humans, suggesting important implications for the use of movement analyses as a tool for understanding pathogen transmission dynamics.

אוטונומיית החולה, ראיית טובת החולה, ואי עשיית נזק. מושג מרכזי שמייצר קונפליקט במדע שמירת הטבע הוא המונח 'טבעיות' (Naturalness). מאז 1982 מתקיים דיון בספרות המקצועית של שמירת טבע שנסוב סביב שתי תפיסות/מדדים של מה היא מערכת אקולוגית טבעית: (1) דאגה לשלמות המבנית של המערכת שנמדדת ביחס לנקודה כלשהי בעבר - benchmarking; (2) עד כמה המערכת חופשית מפעילות אדם (אוטונומית) ללא שום קשר לשלמותה. לכאורה, שתי הגישות סותרות, מאחר שהראשונה תומכת בממשק פעיל והשנייה גורסת אי-התערבות. על ידי הקבלה של בריאות החולה לטבעיות המערכת אקולוגית, ניתן לראות את שלמות המערכת והאוטונומיה שלה לא כשתי תפיסות מנוגדות אלא כשתי עקרונות ליישום ברמת מוסר שנייה. לשם כך יש לקבל שתי עובדות: (1) כשם ששום אדם אינו בריא לגמרי, אין מערכת שהיא טבעית לגמרי (2) רמת הטבעיות (שלמותה ורמת האוטונומיה) כמו בריאותו של חולה נקבעת על ידי מצב המערכת בהווה ללא קשר לעבר. מאחר וממשק לשלמות (מאחר וממשק אקטיבי מפר אוטונומיה) ולאחר מכן להבטיח את יש לבצע אותם בטור כשבדרך כלל יש להתחיל עם ממשק לשלמות (מאחר וממשק אקטיבי מפר אוטונומיה) ולאחר מכן להבטיח את אוטונומיות המערכת ואת יכולתה לקיים את עצמה כזאת. הגדרת עקרונות קוהרנטים במדעים נורמטיבים הוא תנאי מקדים לקביעת יעדים מושכלת ועיקביות בתהליכי קבלת החלטות.

מלחמה באמצעים כשרים: האם ניתן להיאבק בהתפשטות נמלת האש הקטנה באמצעים יעילים וידידותיים לסביבה כאחת?

עמליה בן-שחל¹, יעל מיארה², גלעד בן צבי², רוני שושן¹, עדי רמות², שירה עמית¹, איתי רנן²

1 – הכפר הירוק ע"ש לוי אשכול, כפר נוער למנהיגות סביבתית

2 – המעבדה האנטומולוגית לאקולוגיה יישומית, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהארדט, תל אביב

amalyabsh@gmail.com

נמלת האש הקטנה (*Wasmannia auropunctata*) היא מין פולש המזיק למערכת האקולוגית ולאדם. הנמלה נמצאת בהתפשטות בישראל, ובהיעדר הדברה אפקטיבית הנזק הכלכלי שמסבה הנמלה בישראל מדי שנה נאמד ב-1.2 מיליארד ש"ח. תכשירי ההדברה המאושרים לשימוש כנגדה אינם יעילים בהיחשפם לרטיבות או לקרינה ישירה, ורעילים לאדם ולבעלי-חיים. אסטרטגיית ההדברה הקיימת כוללת פיזור פתיונות גרגריים על הקרקע ושימוש בתכשירי ג'ל על עצים ובבתים. החומר הפעיל, למרות ריכוזו הנמוך, מסכן בני-אדם, חיות מחמד, פרוקי רגליים ומערכות אקולוגיות אקוטיות. במחקרנו נבחנות אסטרטגיות למניעת התפשטות נמלת האש ולהדברתה האפקטיבית, תוך מזעור הפגיעה באדם ובמערכת האקולוגית. במחקר הנוכחי נבחן שימוש בתחנות האכלה סגורות כחלופה לפיזור התכשירים. ה"תחנה" היא מיכל בעל פתחים זעירים שבתוכו פתיון גרגרי. התחנות ממוקמות בשטחים הנגועים, בנעיצה בקרקע או בחיבור לעץ. לתחנות מספר יתרונות: מניעת הרס הפתיון בהרטבה או קרינה, ומזעור הפגיעה במינים אחרים, כמו גם בקרקע ובמים. עם זאת, טרם נבחנו יעילות התחנות כחלופה לפיזור תכשירים בהדברת נמלת האש על פני שטח גדול בישראל. במטרה לבחון את הזמינות והאטרקטיביות של תכשיר בקופסה לנמלים, לעומת תכשיר המפוזר בשטח, ביצענו סדרת ניסויי שדה בהם הוספנו לתחנות עם התכשירים מושכנים שונים וביצענו ניסויי אופטימיזציה למערכת מבחינת זמני הדברה ומרחקי הדברה. בחנו במשך שבועיים את אטרקטיביות התחנות לנמלת האש בהשוואה לכמות תכשיר דומה שהונחה ללא כיסוי (הטיפול הפתוח), זאת על-ידי ספירת הנמלים הניזונות בטיפולים השונים. כמו כן, בדקנו אינטראקציה של בעלי-חיים (חתולים, כלבים וטווסים) עם תכשיר ההדברה בתחנות מול הטיפול הפתוח. מצאנו שמראשית הניסוי התחנות משכו נמלים יותר מאשר הטיפול הפתוח. במהלך שבועיים אטרקטיביות התחנות הלכה ופחתה, אך נשמרה גבוהה ביחס לטיפול הפתוח. כן מצאנו שהתחנות מנעו גישה של חיות המחמד לתכשירי ההדברה. להערכתנו, ייתכן והאטרקטיביות הגבוהה מביאה ליעילות הדברה גבוהה בתחנות אך יש להמשיך ולבחון את יעילות ההדברה לעומת פיזור תכשיר בשטח. על בסיס תוצאות המחקר יצרנו פרוטוקול לשימוש בתחנות ההאכלה להדברת נמלת האש על הקרקע ועל עצים בשטחים מושקים או רגישים אקולוגית הנגועים בנמלת האש.

שמירת טבע ונוף לעומת יצרנות בשטחים חקלאיים: כרמי זיתים כמקרה בוחן

רו סימון, פרופ"ח אסף שוורץ

המעבדה לחקר האדם והמגוון הביולוגי, הפקולטה לארכיטקטורה ובנייה ערים, הטכניון, חיפה 3200003

razsi@campus.technion.ac.il

בשנים האחרונות גוברת ההכרה בחשיבותם של השטחים החקלאיים לשמירת טבע כאמצעי משלים לשמורות הטבע. במקביל, עוברת החקלאות תהליך אינטנסיפיקציה שמטרתו להגדיל את התפוקה ליחידת שטח, אך יחד עם זאת מובילה במקרים רבים לפגיעה במערכות אקולוגיות ובמגוון הביולוגי. מציאת איזון בין שמירת טבע לאבטחת מזון היא אתגר משמעותי. מטרת המחקר היא להבין כיצד רמות שונות של אינטנסיביות בישראל משפיעות על היבול והערך הכלכלי של הגידול אל מול התועלות האקולוגיות. כמקרה בוחן, בחרנו להתמקד בענף הזית המהווה אחד מהגידולים הבולטים באזור הים תיכוני (שטח כרמי הזיתים בארץ עולה על 340,000 דונם). המחקר נערך ב-50 חלקות בגליל התחתון, המעובדות תחת חמש רמות אינטנסיביות (מסורת, אקסטנסיבי, אורגני, אינטנסיבי, סופר-אינטנסיבי, ושטחי ביקורת טבעיים), ובהן ערכנו סקרים אקולוגיים וכלכליים. בסקר האקולוגי דגמנו עופות וצומח בכדי לאמוד את הערכיות האקולוגית תחת כל ממשק. בסקר הכלכלי אספנו נתונים על התשומות והתפוקות בכרמי הזיתים תחת רמות האינטנסיביות השונות.

תוצאות המחקר הצביעו על ירידה בערכי מגוון ביולוגי ככל שאינטנסיביות הגידול עלתה. עושר ושפע העופות היה גבוה בממשקים המסורתיים והאורגניים לעומת הממשקים האינטנסיביים. כרמי זיתים סופר-אינטנסיביים היו בעלי מגוון ציפורים נמוך במיוחד. הרכב חברת העופות בממשקים הפחות אינטנסיביים היה דומה בהרכבו לחברה בבתי הגידול הטבעיים, והתאפיינו במינים מקומיים ומקנני עצים. הרכב החברה בממשקים האינטנסיביים לעומת זאת, התאפיינו במינים פולשים ומקנני קרקע. תוצאות סקר הצומח הראו מגמות דומות,

ואף נמצאו בחלקות המסורתיות מיני צמחים נדירים. מבחינה כלכלית הכרמים האורגניים הניבו תפוקה דומה לכרמים האינטנסיביים, ואף ייצרו רווח ותשואה משמעותיים יותר בשל מחירי שוק גבוהים יותר. לפיכך, חקלאות זיתים אורגנית עשויה לספק הזדמנות לשמירת טבע בשטחי החקלאות, תוך שמירה על יצרנות גבוהה. מאידך, גידול זיתים אקסטנסיבי ומסורתי הניב תפוקה ורווח נמוכים משמעותית בהשוואה לגידול אינטנסיבי ואורגני. עם זאת, השטחים הללו תמכו בחברות אקולוגיות עשירות הדומות או אפילו עולות על בתי הגידול הטבעיים. ממצאים אלו יכולים להוות בסיס לקידום מדיניות תמיכה בכרמים אורגניים או מסורתיים כאמצעי לשמירת טבע ונוף בשטחים חקלאיים.

טמפרטורת הקרקע משפיעה באופן שונה על בחירת בית הגידול של לטאות כתגובה לדליפת הנפט בשמורת עברונה

שחר גפר, עמוס בוסקילה, עודד ברגר-טל

מחלקת מיטרני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

gofersh@post.bgu.ac.il

בדצמבר 2014, דליפה מצינור קצא"א הזרימה נפט גולמי לשמורת עברונה וגרמה לאחד האסונות האקולוגיים הגדולים שהתרחשו בישראל. סקרי זוחלים שבוצעו בשמורת הטבע בעקבות האסון מצאו כי מינים אחדים של לטאות נמנעים מהאזורים המזוהמים בנפט, בעוד מינים אחרים נמצאו בהם בתדירות גבוהה יותר. תוצאות אלו מעלות את השאלה: מהם הגורמים המשפיעים על בחירת בית הגידול של לטאות בעקבות זיהום הנפט בשמורת עברונה בפרט, ובבתי גידול מדבריים בכלל? כדי לענות על שאלה זו, בדקנו שלושה מיני זוחלים: ישימונית מצויה וישימונית תמנע פעילות הלילה, ושנונית האז פעילת היום. בנינו מכלאות המחולקות לרבעים – שני רבעים מכוסים אדמה נקייה ושני רבעים מכוסים באדמה מזוהמת בנפט מהשמורה. מאחר שאחת ההשפעות האפשריות של הנפט הספוג בקרקע היא העלאת הטמפרטורה עקב צבעו הכהה, חיממנו חלק מאזורי האדמה הנקייה באמצעות משטחי חימום. מדדנו כיצד המצע וטמפרטורת הקרקע משפיעים על העדפת בית הגידול של מינים אלו. הניסוי התבצע בשלוש חזרות שנמשכו שישה ימים כל אחת, במהלך המכלאות צולמו ברציפות באמצעות מצלמות אבטחה. לאחר הרצת הניסוי, בחנו את הסרטונים ובדקנו כמה זמן בילתה כל לטאה בכל מיקרו-בית-גידול. מצאנו כי המינים הגיבו באופן שונה לטיפולים. ראשית, מצאנו כי חימום הקרקע הנקייה לא השפיע על זמן שהייה של ישימונית תמנע ושנונית האז מחוץ למחסה, אך העלה את משך הזמן של ישימונית מצויה מחוץ למחסה. שנית, בדקנו כיצד השפיעו הטיפולים על בחירת בית הגידול לאחר היציאה מהמחסה, ומצאנו כי ישימונית תמנע בחרה יותר באזורים הנקיים המחוממים כאשר משטחי החימום פעלו, בעוד הישימונית המצויה לא הראתה העדפה בבחירה בין הטיפולים. הלטאה פעילת היום, שנונית האז, נמצאה פחות באזורים הנקיים המחוממים כאשר משטחי החימום פעלו. תוצאות אלו מלמדות על ההשפעות האפשריות של דליפות נפט באזורים מדבריים על מינים אקטותרמיים, ויכולות לספק ידע נוסף על התמודדות בעלי חיים עם הפרעות אנושיות הגורמות לשינויים פתאומיים של בתי גידול.

היברידיזציה בין תתי מינים ככלי בשמירת טבע להשבת מינים

לילית זכרלה^{1,2,3}, הייזל ניקולס⁴, ריצרד בראון², אלן טמפלטון⁵ ושיירלי בר-דוד¹

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

²School of Biological and Environmental Sciences, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

³NERC Biomolecular Analysis Facility, Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, Sheffield, UK

⁴Department of Bioscience, Swansea University, Swansea, UK

⁵Department of Biology, Washington University, St. Louis, MO, USA

ההצלחה ארוכת הטווח של השבת בעלי חיים לטבע תלויה במגוון הגנטי של האוכלוסייה המייסדת. מגוון גנטי גבוה יגביר את סיכויי ההתאמה של האוכלוסייה המושבת לתנאי סביבה משתנים ובכך יעלה את סיכויי השרדותה בטבע. הוצע כי ערבוב פרטים ממקורות גנטיים שונים (היברידיזציה) באוכלוסייה המייסדת יגדיל את הסיכוי שהאוכלוסייה המושבת תשרוד לאורך זמן, בתנאי שאין סיכון לבעיה דמוגרפית (outbreeding depression) בעקבות הערבוב. אך מידע אמפירי התומך בכך מועט. חקרנו את האוכלוסייה המושבת של הפרא האסייתי (*Equus hemionus* ssp.) בישראל שנוסדה ע"י פרטים משני תתי מינים (*E. h. onager* & *E. h. kulan*) שהובאו לגרעין רבייה בחי-בר יטבתה ב 1968. מגרעין הרבייה הושבו כ 40 פראים לנגב בשנים 1982-1993 וכיום האוכלוסייה מונה כ 300 פרטים. הצלחת הרבייה מעידה שלא היתה באוכלוסייה בעיה דמוגרפית בעקבות הערבוב. מטרת המחקר היתה לבחון את מידת ההיברידיזציה בין תתי המינים והשלכותיה ברמת האוכלוסייה. השתמשנו בשיטות גנומיות לאפיין גנטית את האוכלוסייה היום בטבע, את דור המייסדים ונציגים של שני תתי המינים. מצאנו כי מידת הערבוב הגנטי בין תתי המינים גבוהה (mean wild population hybrid index = 0.453 ± 0.037, SD = 0.289). לא נמצאה עדות לרביית שארים (inbreeding coefficient F = -0.019) אך מדדים שונים לגודל אפקטיבי של אוכלוסייה הם נמוכים, ומעידים כי עדיין קיימת סכנה לאיבוד מגוון גנטי באוכלוסייה שיש להמשיך לנטר. מכלול התוצאות מצביע על כך שלא היה מחסום גנטי או התנהגותי בין תתי המינים ואכן הייתה היברידיזציה ביניהם שהובילה למגוון גנטי גבוה בדור המייסדים ביחס לתתי המינים. מחקר זה תומך באפשרות של היברידיזציה תוך מינית ככלי לשמר מגוון גנטי בהשבות לטבע.

אסטרטגיות ניצול זמן של קופים שאגנים ביער מקוטע

קרן קלס^{1,2,3}, פרננדו מרקדו מלאבט¹, דלפינו אלורו קמפוס ווילנאבו²

1 אוניברסיטת טורונטו, טורונטו, אונטריו, קנדה

2 אוניברסיטה האוטונומית של מקסיקו, מקסיקו סיטי, מקסיקו

3 אוניברסיטה העברית, ירושלים

keren.klass@mail.huji.ac.il

אובדן וקטוע של יערות הינו אחד מהגורמים המובילים לצמצום אוכלוסיות של פרימטים ארבוריאליים. אוכלוסיות אלה שוכנות במקטעי יער אשר משתנים מבחינת גודל, איכות בית הגידול בהם, ומידת הבידוד שלהם. השונות בנתוני קטעי יער משפיעה על האקולוגיה, ההתנהגות והתנועה של בעלי החיים החיים בהם. על מנת להבין איך שונות באיכות בית הגידול משפיעה על ההתנהגות של בעלי-חיים ארבוריאליים במקטעי יער קטנים, חקרנו את התנועה וחלוקת הזמן (time budgets) של אוכלוסיות קטנות של שאגנים שחורים (*Alouatta pigra*), מין קוף בסכנת הכחדה, השוכנות במקטעי יער לא-מוגנים מסביב לפארק הלאומי פלנקה בצ'אפאס, מקסיקו. מטרת המחקר הייתה לבחון שתי היפותזות, אשר אינן סותרות זו את זו, לגבי התאמות התנהגותיות של שאגנים בבתי גידול פחות איכותיים (למשל, שטח קטן יותר, פחות עצים גבוהים ובוגרים): (i) השאגנים מאמצים אסטרטגיה למזעור הוצאת אנרגיה (כלומר, נחים יותר ואוכלים/נעים פחות), ו-(ii) השאגנים מאמצים אסטרטגיה למיקסום הכנסת אנרגיה (משקיעים יותר זמן בתנועה ובחיפוש מזון/אכילה, ונחים פחות). אספנו נתונים על ניצול זמן, תנועה, ונתונים סביבתיים מ-59 קבוצות (N=390) ב-31 מקטעי יער אשר שונים מבחינת גודל השטח, הרכב היער, וקישוריות (connectivity), והשתמשנו ב-redundancy analyses כדי לבחון את ההיפותזות. לשונות במשתנים של מקטעי היער הייתה השפעה מובהקת על חלוקת הזמן ותנועה של השאגנים ($df=11, F=1.84, p=0.007$), והסבירה 26% מהשונות. התוצאות שלנו תומכות בשתי ההיפותזות, ומצביעות על כך שבמקטעי יער מופרעים ע"י פעילות אדם, שאגנים שחורים משתמשים באסטרטגיות התנהגותיות שונות בתגובה לתנאי איכות בית הגידול. בהתחשב בכך שחלוקת הזמן בין פעילויות שונות (תנועה, אכילה, מנוחה) משפיעה על כשירות (fitness) של פרטים דרך הוצאת/הכנסת אנרגיה ותזונה, התוצאות שלנו חשובות עבור הערכת השפעות הידרדרות איכות בית הגידול, בהשפעת האדם, על היכולת של אוכלוסיות קטנות להתמיד ולשרוד במקטעי יער.

ארץ הצבי לארצות התן – אינטראקציות מורכבות של צבאים, תנים, ומטיילים ברמת הנדיב

יובל צוקרמן^{1*}, עודד ברגר טל¹, אורי רול¹, אמיר ארנון^{2,3}

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

2 החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

3 רמת הנדיב, זכרון יעקב

Yuval.zuk15@gmail.com

השטחים הפתוחים של ישראל חווים לחצים הולכים וגדלים כתוצאה מפעילות האדם. לחצים אלו יכולים להשפיע על נוכחות חיות בר, התנהגותן, והאינטראקציות בין החיות לסביבתן ובין מינים שונים. ישראל מהווה את אזור התפוצה המרכזי של הצבי הישראלי (*Gazella gazella*), המצוי בסכנת הכחדה עולמית. מין זה מאויים עקב שלל פעילויות אדם כמו-גם עקב עלייה בנוכחותם של תנים זהובים (*Canis aureus*), הנחשבים לטורף עיקרי של צבאים. בעבודה זו בדקנו את ההשפעות המשולבות של פעילויות אדם ונוכחות תנים בפארק הטבע רמת הנדיב, במישור החוף הצפוני. לשם כך ניטרנו, באמצעות מצלמות שביל, פעילות צבאים ומעבר תנים ב-42 תחנות ריח פעילות של צבאים בתחומי הפארק, במרחקים שונים משבילי המטיילים, ובפיזור אחיד יחסית על פני שטח הפארק. המצלמות פעלו חודשיים בשנה, בחודשי החורף, בשנים 2016, 2018, ו-2020. מצאנו שכלל תחנות הריח קרובה יותר לאזורי פעילות של מטיילים, נוכחות נקבות הצבאים והעפרים ירדה משמעותית, בעוד שנוכחות התנים בשעות האור עלתה באופן מובהק. בנוסף, מצאנו מיתאם שלילי מובהק בין נוכחות תנים בשעות האור לנוכחות הנקבות והעפרים בשעות אלו, אך לא בשעות החושך. מספר הביקורים של צבאים זכרים בתחנות לא הושפע באופן מובהק מהקרבה לאזורי פעילות של מטיילים, אולם בניתוח של שעות ההגעה לתחנה מצאנו כי שעות ההגעה של הזכרים לתחנה היו מאוחרות יותר ככל שהתחנה הייתה קרובה לשבילי מטיילים. בהתאם לכך, מצאנו כי החפיפה בשעות פעילות בתחנות בין צבאים ותנים הייתה גבוהה יותר ככל שהתחנה הייתה יותר קרובה לאזורי פעילות של מטיילים. לנוכחות של אדם באזורים טבעיים יש השפעות ישירות ועקיפות על המערכת האקולוגית של טורף-נטרף. עם העלייה בלחץ האנושי על אזורי טבע בארץ, שמתבטא גם בעלייה במספר המטיילים, חשוב להכיר השפעות אלו, שכן בתכנון וממשק מתאימים של אזורים מוגנים ומסלולי הטיול בהם ניתן להקטין השפעות אלו ולשמור על מינים רגישים.

על השן ועל העוקץ: זיהוי מהיר של חיות ארס במקרי עקיצה והכשה, שיתוף פעולה רפואי-זואולוגי

בעז שחם¹, יעל לוריא^{2,3}

1 – אוספי הטבע הלאומיים, קמפוס ספרא, אוניברסיטה העברית בירושלים, 9190401

2 – המרכז הארצי למידע בהרעלות, הקריה הרפואית רמב"ם, חיפה 3109601

3 – הפקולטה לרפואה ע"ש רפפורט, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל, חיפה

boazshacham@mail.huji.ac.il

בישראל מגוון גדול של בעלי חיים ארסיים, יבשתיים וימיים, המשתייכים לקבוצות טקסונומיות שונות. במקרה של פגיעה באדם, זהות החיה הפוגעת היא לעתים קריתית לקבלת החלטות רפואיות בטיפול בנפגע בטווח הקצר והבינוני (דקות, שעות וימים), למניעת סיבוכים ובמקרים מסוימים אף להצלת חיים. בחודש יוני 2019 גיבשנו והקמנו קבוצת זיהוי מקוונת (בווטסאפ), שבה חברים זואולוגים והצוות הרפואי של המרכז הארצי למידע בהרעלות, שמטרתה לספק זיהוי מהיר של צילומי בעלי חיים ארסיים שנשלחו אל יועצי המרכז. הקבוצה טיפלה עד סוף חודש אוקטובר 2021 ב-266 פניות לזיהוי, תוך זמן תגובה ממוצע של 4 דקות מרגע העלאת התמונה לקבוצה. מרבית הפניות (55%) היו לזיהוי עקרבים, במקום שני נחשים (21%) ובמקום שלישי עכבישים (14%). רק ב-9 מקרים (3.4%) לא ניתן היה לזהות הטקסון לפחות ברמת הסוג, בעיקר בשל איכות ירודה של התמונות. במרבית מקרים אלו (5/9, 55%) נשללה זהות של מין מסוכם לאדם. השימוש בקבוצת הזיהוי הביא, בין השאר, לשינוי בגישה הטיפולית במקרה של עקיצות עקרבים: במקרים בהם מתקבל זיהוי ודאי של מין שאינו מסוכם חיים בבני אדם, אם אין תסמינים מערכתיים ממליצים לנפגע להישאר בהשגחת בית ולדווח במקרה של שינוי לרעה במצבו. בשנת 2020, שבה קבוצת הזיהוי פעלה ברצף, הושארו בהשגחת בית פי 9 מטופלים לעומת שנת 2018 שבה הקבוצה טרם פעלה (18 נפגעים, לעומת 2). מדיניות זו תורמת להפחתת החרדה של הנפגעים, למניעת פניות מיותרות למלר"ד (מחלקה לרפואה דחופה), חוסכת זמן והוצאות של הנפגעים ושל מערכת הבריאות, ובעידן הקורונה מצמצמת סכנת חשיפה להדבקה עקב ביקור לא מוצדק במלר"ד. במקרים של נשיכות על-ידי נחשים, זיהוי נכון של הנחש מונע טיפול מיותר בנסיוב במקרה של נשיכת נחש לא ארסי ומתן שגוי של נסיוב נגד ארס צפע במקום אפעה או להפך (בשני המינים הללו קיים טיפול בנסיוב ספציפי). אנו מתעתדים להרחיב את שיתוף הפעולה לתחומים של ניתוח סיכונים מפורט יותר של פגיעות בעלי חיים ארסיים בארץ, חינוך והסברה למניעת עקיצות והכשות לצוותי רפואה ולקהל הרחב, ועוד.

התנהגות

Size related plasticity in time of mate calling in pink-bollworm moth (*Pectinophora gossypiella*) females

Shevy Waner¹, Oren Kolodny¹, Michal Motro², Uzi Motro¹, Ariel Chipman¹ & Ally Harari³

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

2 – David Yellin Academic College of Education, Jerusalem

3 - Department of Entomology, The Volcani Center, Bet-Dagan

shevyww@gmail.com

Chemical communication via pheromones is common in moths, and sex pheromones convey honest signals about individuals' condition and quality as mates. The pink-bollworm moth (*Pectinophora gossypiella*), a key pest of cotton is treated with a synthetic sex pheromone in order to disrupt mating success, by masking the pheromones of females. Previous lab studies have shown that males prefer large females, which have a higher reproductive success, over small females. This implies a constraint on small females while competing for males with superior females. As calling for males is costly, we hypothesized that small females will act to reduce this competition. We tested the time of mating of small and large females, placed in separate cages, together with excess of males. Three groups of females were tested: (a) Females from a mating-disruption treated field in which large and small females were reared together; (b) Laboratory reared, naïve females, which have never experienced mating disruption, in which large and small females were reared together; (c) Laboratory, naïve females in which large and small females were reared separately. In all groups, the small females began mating significantly slower than the large females. This was judged both by the time until half of the female began mating and by the weighted number of matings during the first 15 minutes.

We suggest that lab, small females act to overcome competition with superior females by postponing their calling time. When reared separately (not aware of a possible competition), smaller females did not postpone their calling time. Small inferior field moths may feel on-going competition because of the synthetic pheromones spread in the fields, and do not postpone their calling. The effect of male's choosiness on time of female calling has still to be studied.

להצמד או לא להצמד - העדפת הפונדקאי של האפיונוט *Brachionus rubens*

אופיר הירשברג, פרידה בן-עמי

המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

Ofirh1@mail.tau.ac.il

אפיונוטים חיים על פני גופם של אורגניזמים אחרים וידועים כבלתי מזיקים ואף כמועילים. למרות זאת ידועות גם השפעות שליליות של אפיונוטים על הפונדקאי. אחד ממני האפיונוטים הנפוצים במים מתוקים הוא הרוטיפר *Brachionus rubens* הנצמד לגופים מוצקים

ואף פעמים רבות לסרטנים ממשפחת הדפנאים. הצמדות של מספר רב של רוטיפרים גורמת נזק לפונדקאי שכן הם פוגעים ביכולת השחייה והציפה שלו ולעיתים מתחרים אתו על מזון. הרוטיפרים מצדם, זוכים להגנה מטורפים מסוימים, גישה למקורות מזון חדשים והסכון באנרגיה. בבתי גידול לחים, חברת חסרי החוליות חשופה לשינויים רבים בין בתי גידול שונים ובין זמנים שונים באותו בית הגידול. שינויים אלו מתבטאים בשינויי בהרכב המינים ויחסי הזויגים ובהתפרצותן של מחלות המדביקות פרטים רבים באוכלוסייה. שינויים אלו משנים תכופות את הרכב אוכלוסיית הפונדקאים הפוטנציאליים של הרוטיפרים. במחקר זה, בחנו האם לרוטיפרים ישנו מערך שיקולים מורכב לבחירת הגוף אליו הם נצמדים. על מנת לבחון את העדפתם של הרוטיפרים ערכנו ניסוי בחירה בהם חשפנו את הרוטיפרים למינים שונים של דפנאים. בחנו גם את העדפתם של הרוטיפרים לזויגים שונים במין דפניה מגנה. לבסוף, בחנו את העדפתם של הרוטיפרים לדפניות בריאות לעומת דפניות המוטפלות במספר מינים של טפילים פנימיים.

נמצא שלרוטיפרים ישנה העדפה והם נצמדים באופן שונה למינים שונים של דפנאים. הם ניצמדו הכי הרבה למין *Daphnia magna* ואינם נצמדים למין *Simocephalus vetulus*. בנוסף מצאנו שרוטיפרים מעדיפים להיצמד לדפניות ממין זכר ושימינים שונים של טפילים פנימיים מעודדים או דוחים הצמדות. מתוצאות אלה ניתן להסיק כי יכולת ההצמדות של הרוטיפרים יכולה להיות מושפעת בחירה או מאופן הפעילות של הדפניות. כדי לבחון זאת נמדדו מהירות ומיקום הדפניות בגוף המים. בנוסף, נראה כי דפניות גדולות יותר יכולות, במידה מסוימת, להרחיק את הרוטיפרים בעזרת האנטנות שלהן ובכך להפחית את היצמדותם. מחקר זה מהווה עדות ראשונה להעדפת פונדקאי על ידי *Brachionus rubens*.

אנטיביוטיקה פוגעת ביכולת החישה המגנטית של יונים מאולפות, תמיכה ניסויית להיפותזת החישה המגנטית הסימביוטית

אוריה שושני גביעון¹, איתי ברגר², דני שנאור², אביתר נתן³, יוני וורטמן⁴

1- מוקד מחקרים החולה, החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, קריית שמונה, הגליל העליון, 1220800

2- בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

3- The Aleph Lab, Oxford, OX2 8PF, UK

4- מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי המכללה האקדמית תל חי, קריית שמונה, הגליל העליון, 1220800

uria3432@gmail.com

החישה המגנטית בעולם החי מאפשרת ליצורים רבים להשתמש בשדה המגנטי של כדור הארץ לצרכי ניווט והתמצאות במרחב. במהלך 50 השנים האחרונות מוסיפות להצטבר עדויות של מינים בעלי חוש מגנטי, אולם שאלת המנגנון המאפשר יכולת זו נותרה ללא מענה. חוסר ההצלחה של המדע לספק תשובות לזהות החישה נובע ככל הנראה משילוב של שני גורמים: (1) הקושי המתודולוגי לבודד באופן ניסוי את החוש המגנטי מחושים אחרים. (2) דבקות לאורך שנים בהיפותזה שאינה נתמכת. לאחרונה הועלתה "היפותזת החישה המגנטית הסימביוטית". היפותזה המציעה מנגנון לפיו חיידקים מגנטוטיקיים (MTB) המתיישבים על פי השדה המגנטי מהווים את החישה המגנטית עבור בעלי חיים המאחסנים אותם. במחקר זה אנו מראים כי אנטיביוטיקה פוגעת באופן ישיר ביכולת החישה המגנטית ביוני דואר (*Columbia livia*). בשלב הראשון אולפו יוני דואר להשתמש בחוש המגנטי על מנת לבצע בחירות בין שתי אפשרויות בתוך מתקן ייעודי המייצר אנומליה מגנטית. לאחר ביסוס יכולת היונים להבחין באנומליה המגנטית, נבחנו כל יונה בנפרד עבור אותה המשימה למשך 3 שבועות כאשר הנסיין עיוור לסדר שלבי הניסוי: שבוע אחד תחת השפעה של פלסבו (ביקורת), שבוע שני תחת השפעה של אנטיביוטיקה (טיפול) ושבוע שלישי של התאוששות החוש המגנטי מהטיפול. מצאנו כי תחת השפעה של אנטיביוטיקה בחירותיהן של היונים מתבצעות באופן אקראי בעוד שלפני ואחרי קבלת הטיפול (ביקורת והתאוששות בהתאמה) הבחירות נעשות בעזרת החוש המגנטי. תוצאותינו מראות לראשונה על קשר ישיר בין אנטיביוטיקה לבין החוש המגנטי אשר עשוי להיעד על תפקודם של ה-MTB כחישה המגנטית בבעלי חיים. מחקר זה עשוי לספק תמיכה משמעותית להיפותזת החישה המגנטית הסימביוטית, ולקדם את המדע צעד נוסף בדרך לחשיפת זהותו של החישה המגנטי בעולם החי.

The repertoire structure and the existence of dialects among different populations of the White Spectacled Bulbul (*Pycnonotus xanthopygos*)

Aya Marck^{1*}, Yoni Vortman², Yizhar Lavner³, Oren Kolodny¹

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

² Hula Research Center, Department of Animal Sciences, Tel-Hai College.

³ Department of Computer Science, Tel-Hai College.

* aya.marck@mail.huji.ac.il

Animal vocal communication is a wide and multi-disciplinary field of research. Studying various aspects of communication can provide us with key elements for understanding animal behavior, evolution, cognition, ecology etc. However, analyzing acoustic data poses several methodological challenges; dealing with large amounts of accumulated data, and determining which of the different acoustic parameters are relevant to the question at hand. Thus, there is a growing need to develop algorithms and automatic methods for analyzing and identifying animal sounds. The White Spectacled Bulbul (*Pycnonotus xanthopygos*) was selected as our model

bird, since it has a complex vocal communication system, used by both sexes, and is vocally active year-round. It is a common, widespread passerine in Israel, which is relatively easy to locate and record in various habitats. The bulbul's vocal communication consists of two primary hierarchies of utterances, *syllables* and *words*. Using our developed automatic detection and analysis system, based on audio signal processing algorithms and deep learning, we show that these units compose a wide repertoire of complex vocalizations which repeat themselves. Further, words are indicators of geographic variation in the Bulbul's repertoire, and are comprised of base units (*syllables*) which are repeatedly found in different words and different regions.

Our deep learning algorithm-based approach sheds light on how vocalization and dialect differences play a role in the Bulbul's ecology and behavior. Additionally, it will allow researchers to analyze large amounts of audio recordings, to obtain objective evaluation of repertoires, to identify and distinguish different vocal units, and thus, to gain a broader perspective on bird vocal communication.

השפעות משטרי אור והשעון היממתי על זמני וארגון הטלת הביצים של מלכות דבורי הדבש

אלמוג יניב¹, הגי שפיגלר^{1,2}, ג'ין רובינסון², גיא בלוך¹

1-המחלקה לאקולוגיה אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן קמפוס אדמונד י' ספרא, גבעת רם ירושלים 9190401

2-המחלקה לאנטומולוגיה, אוניברסיטת אלינוי אורבנה-שמפיין אלינוי ארה"ב

Almog.yaniv@mail.huji.ac.il

השעון היממתי (צירקדיאני circadian) הוא שעון פנימי בעל אורך מחזור של כ- 24 שעות שמסייע לבעלי חיים לצפות ולהתכונן לשינויים צפויים בסביבתם. בהרקים חברתיים כגון דבורי דבש השעון מושפע לא רק מסיגנלים סביבתיים אלא גם מסיגנלים חברתיים. מרבית המחקרים בוצעו עם פועלות ומעט ידוע על מקצבים במלכות ועל השפעת השעון על הטלת הביצים. מעקב אחרי הטלת הביצים מאתגר בכוורת צפופה אשר בה אלפי פרטים. על מנת לחקור מקצבים יממתיים במלכות השתמשנו במערכת מעקב מבוססת תגים פרטניים (ברקוד) אשר אפשרה לנו ניטור רציף של מלכות במשך שבוע בכוורת עם גישה לשיחור מזון בשדה. בנוסף, פיתחנו מערכת חדשה המבוססת על כלובי פלסטיק שקופים שמאפשרת צילום חוזר של החלה וזיהוי של ביצי המלכה שהוטלו ברזולוציה של ביצה בודדת. מצאנו שהמלכה פעילה מסביב לשעון ללא מקצב יממתי. בתנאי חושך וטמפרטורה קבועים המדמים את תנאי הכוורת בטבע, המלכה הטילה ביצים במשך ~60% מהיממה, והייתה פעילה כ-96% ממשך היום בלי מקצב יממתי. מלכות שנחשפו למשטר תאורה של 12 שעות אור ביום (משטר אור-חושך) הראו פוריות זהה למלכות הנמצאות בחשכה קבועה, אך הטלת הביצים הייתה רבה יותר בשעות האור. מלכות אלה המשיכו להראות מקצב הטלה יממתי גם כאשר משטר התאורה שונה לחושך רציף, מצאנו התומך בהשפעה של השעון הצירקדיאני. מלכות שנחשפו למשטר אור קבוע הפסיקו להטיל ביצים כמעט בכלל. תוצאות אלו מראות את מורכבות השפעת האור על במקצב היממתי של מלכות דבורי הדבש. אנו משערים שהטלת ביצים מסביב לשעון הנה התאמה אבולוציונית המאפשרת הגדלה של פוריות המלכה והתפתחות של מושבות א-חברתיות גדולות.

במעלה ובמורד: כיצד מכרסמים נעים בסביבות תלת-ממדיות

זוהר חגבי, דוד עילם

הפקולטה למדעי החיים, בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

Zoharhagbi@mail.tau.ac.il

בעלי חיים נוטים בזמן תנועתם לשמור על מנה-ראש "טבעי" שחיוני להתמצאות במרחב, בו הראש מקביל למישור האופקי וניצב לגרביטציה. עם זאת, התמצאות בסביבה נחקרת לרוב במרחב דו-ממדי, על אף שבעלי חיים פוגשים בתנועתם מבנים תלת-ממדיים שונים כמו עצים, אבנים, סלעים, מתלולים ומדרונות. ההיפותזה בעבודה זו הציעה כי בעלי-חיים שוכני קרקע ינסו לשמור על מנה הראש הטבעי גם בתנועתם במבנים תלת-ממדיים. בסדרת ניסויי מעבדה בדקתי כיצד מכרסמים מבתי גידול מישוריים ומבתי גידול מורכבים מתמודדים עם פירמידה מדורגת ועם מישור שטוח בשיפועים שונים. התוצאות מראות כי כל עוד המכרסמים יכלו לשמור על המנה הטבעי של הראש, הם שמרו על המתכונת של התנהגות חקירת המרחב שאופיינית לתנועתם במישור האופקי. עם זאת, בהתנהגותם בפירמידה המדורגת נמצאה השפעה בולטת של בית הגידול הטבעי: מכרסמים מסביבות מישוריות נעו בעיקר על הקרקע או במדרגות הנמוכות של הפירמידה. לעומתם, מכרסמים מבתי גידול מורכבים נעו בעיקר באזורים העליונים של הפירמידה. להבדיל מהפירמידה, בתנועה על מישור משופע נמצאו קווים משותפים לארבעת מיני המכרסמים שנבדקו. הם נעו או במסלולים ישרים במעלה ובמורד, או במסלול מקביל לקרקע תוך הטיית הראש למישור אופקי בקירוב. צורת תנועה זו אפשרה למכרסמים לשמור על מנה ראש בו למערכת הוסיטובולרית בכל צד של הראש היה גירוי דומה. המערכת הוסיטובולרית היא שאחראית על שיווי משקל וייצוב המערכת התחושתית כולה, ובמנח הטבעי היא מאפשרת לבנות ייצוג מנטלי של הסביבה ("מפה קוגניטיבית") המאפשר להתמצא בה. לסיכום, התוצאות הראו כי תנועה של מכרסמים בסביבה תלת-ממדית מותאמת ליכולות המוטוריות ולבית הגידול הטבעי. מעל לכל נמצא כי משותפת לכולם השאיפה לשמור על המנח הטבעי של הראש, מנה ששומר על גירוי וסיטובולרי מאוזן אשר על פי עבודות קודמות במישור אופקי חיוני לתפיסת המרחב ולהתמצאות בו.

קינמטיקה של תנועת ערצב

אבי עמיר, אמיר אלי

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 69877801 תל אביב

aviamir@mail.tau.ac.il

דרך התנועה של בעלי חיים מכתובה מגוון התאמות מורפולוגיות והתנהגותיות וכמו כן מושפעת מהסביבה. חרקים, המאכלסים בהצלחה רבה מגוון גדול של סביבות חיים, מראים התאמות קיצוניות לסביבתם. דוגמא טובה הינה ערצב הגינה, *Gryllotalpa gryllotalpa*, מין לילי ממשפחת הערצבים, סדרת החגבאים, אשר ניהן ביכולת תעופה ושחייה, ומצטיין בחפירה ובתנועה תת-קרקעית. הערצב הינו, מודל מצוין למחקר של התאמות לתנועה כמו גם הבקרה עליה. ההתאמות המורפולוגיות של הערצב כוללות רגליים קדמיות חופרות ורגליים אחוריות חזקות שמייצרות דחף קדימה. מבחינה התנהגותית, בתת הקרקע מראה הערצב יכולת תנועה מהירה מאוד קדימה אבל גם אחורה. הידע על האינטראקציה בין ההתאמות המורפולוגיות הקיצוניות והתנהגות מועט. בפרט, נשאלת השאלה כיצד תנועת הרגליים, הנבדלות מאוד זו מזו, משתנה בהליכה קדימה או אחורה. ערצבים נאספו משטח הגן הזואולוגי באוניברסיטת ת"א והוחזקו בתנאי גידול של טמפ' ולחות מבוקרים. המחקר מתמקד בנימפות מכונפות ובוגרים משני הזוויגים. תוכנו ונבנו מספר מתקנים המאפשרים מעקב קפדני וצילום הליכה של הערצבים: מתקן מס' 1 כולל מסלול הליכה עם קירות זכוכית ורצפת זכוכית שנמשחה בלכה להגדלת חיכוך. חציית קרן אור אינפרה אדום IR בנקודה במסלול מובילה להפעלת אחד משלושה גירויים שמטרתם היפוך כיוון התנועה: מפוח אויר, בטריית רטט או תאורה מסנוורת. בעזרת מראה שמוקמה בזווית של 45 מעלות מתחת למסלול ההליכה מתאפשר מעקב וצילום ההליכה קדימה ואחורה. במתקן מס' 2, נעשה שימוש בהליכון מכאני הכולל שליטה במהירות התנועה. בעזרת מצלמה שמוקמה מעל הזירה, צולמו הערצבים בהליכה חופשית בהליכון. בניסוי נוסף בהליכון, חובר הערצב לרתמה רב-פעמית שהודפסה בתלת ממד, באופן המאפשר הליכה מבוקרת קדימה או אחורה. הסרטונים הועלו למערכת לניתוח תנועה DEEPLABCUT. הרצת איטרציות של התוכנה הובילה לחיזוי מדויק לגבי מיקום רגלי הערצב בכל תמונה בווידאו ויצוא הנתונים לסביבת MATLAB להפקת גרפים המתארים את התנועה. שיטות המחקר שפיתחנו מהוות בסיס למחקר עתידי בתחום חקר תנועה – שיכלול את אפיון המעבר מהליכה קדימה לאחורה ומהליכה לחפירה והבנת הבקרה עליהם. הידע שיווצר במחקר עשוי לסייע ביישומים ביו-מימטיים לתנועה הנדסית תת קרקעית.

השפעת שדות מגנטיים מושרים ומתן אנטיביוטיקה על אוריינטציה מגנטית בציפורי שיר נודדות (בחנינת היפותזות החישה המגנטית הסימביוטית):

גאיה שרף¹, אבירת נתן², יוני וורטמן³

1- מוקד מחקרים החולה, החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל חי, ד.ג. גליל עליון 1220800

2- The Aleph Lab, Oxford, UK

3- מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל חי, ד.ג. גליל עליון 1220800

Gayasherf94@gmail.com

היכולת לחוש, להתמצא ולנווט בעזרת השדה המגנטי של כדור הארץ קיימת אצל אורגניזמים רבים. מאמצים מחקרניים רבים נעשו על מנת לזהות את החיישן ואת המנגנון בעזרתו בעלי החיים חשים את השדה המגנטי ואף הועלו מספר תאוריות לגבי מקום הימצאותו של החיישן ודרך פעולתו. עד היום לא נמצאה תשובה חד משמעית לשאלה כיצד פועלת החישה המגנטית אצל בעלי חיים. לאחרונה, הועלתה היפותזת "החישה המגנטית הסימביוטית" בתור הסבר אפשרי ליכולת החישה המגנטית בבעלי חיים. היפותזה זו מציעה כי יכולת החישה המגנטית של בעלי חיים רבים מבוססת על אנדוסימביוזה עם חיידקים מגנטוטיים. בעבודה זו אנו בוחנים את השינוי באוריינטציה המגנטית של התנהגות "ריגשת נדידה" לאחר מתן אנטיביוטיקה ובתוך שדה מגנטי מושרה. "ריגשת נדידה" אופיינית לבע"ח נודדים לקראת יציאתם לנדידה. כאשר מחזיקים ציפור בתקופת הנדידה שלה בשבי, "ריגשת הנדידה" מתבטאת בין היתר בנייתורים אל הכיוון אליו היא שואפת לנדוד כך שניתן לעשות בה שימוש כדי ללמוד על האוריינטציה של הציפור הנודדת בתנאי מעבדה. בעזרת סלילים מגנטיים ייעודיים (סלילי הלמהולץ), אנו בודקים את השפעת האנטיביוטיקה על האוריינטציה המגנטית של ריגשת הנדידה. כאשר בכל פעם מושרה שדה מגנטי מקומי שונה, ונבחנים תחתי ההבדלים באוריינטציה בין קבוצת הניסוי לביקורת. ניסוי זה בוחן האם מתן אנטיביוטיקה משבש את האוריינטציה המגנטית של ריגשת הנדידה. תוצאות עבודה זו יכולות להוות תמיכה משמעותית בהיפותזה ולייצר פרוטוקול ניסויי אותו ניתן יהיה ליישם במגוון בעלי חיים.

השפעת הגנה הורית על טריפת קינים בסקסקים בהשוואה לטריפת קיני דמה

הילה זיו, מיקי בר-זיו, מוקי בריאר ואור שפיגל

ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי-החיים, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב 69978.

hillaziv@gmail.com

ברוב מיני הציפורים, הגנה הורית היא קריטית לשרידות הצאצאים, אם בהסוואת הקן או בהגנה אקטיבית מטורפים. ההגנה חשובה מיוחד במינים מקנני קרקע הנגישים מאוד לטורפים. שינויים אנתופוגניים בבתי הגידול מביאים לעיתים רבות לעלייה של טורפי ביניים (כגון תנים בישראל), וכך גם ללחץ טריפה גובר על דוגרי הקרקע. לכן, חשוב להבין את היתרונות הסלקטיביים של הגנה הורית מול טורפים. במחקר זה בדקנו כיצד התנהגות ההורים משפיעה על טריפה ושרידות הקן. בחנו שתי היפותזות אלטרנטיביות- האם נוכחות הורית בקן

ובקרבתו מספקת הגנה אפקטיבית (ולכן תוריד את שיעור הטריפה), או שהיא מסגירה את נוכחותו (ולכן תגביר את שיעור הטריפה). על מנת לבחון השערות אלו, התמקדנו בסיקסקים שהם דוגרי קרקע יוצאי דופן המשגשים במגוון סביבות, כולל בקרבת האדם ובערים. למין זה התנהגויות אגרסיביות נגד טורפים שעשויה להסביר את הצלחתם באזורים אלו. לבחינת השאלה ביצענו ניסוי שדה במערך מזווג (paired): איתרנו קיני סיקסקים פעילים באזור עמק חרוד, וכביקורת, ללא נוכחות הורית יצרנו בקרבתם קיני דמה (עם ביצים מודפסות המדמות בצורה טובה ביצי סיקסקים). עקבנו אחרי הפעילות בקינים בעזרת מצלמות שביל מופעלות תנועה. מצאנו שבקיני האמת, הזמן עד לאירועי טריפה היה ארוך משמעותית (6.5 ימים מתחילת הצילום, N=6) לעומת קיני הביקורת (3.4 ימים, N=12). בנוסף, הקינים עם נוכחות הורית נטרפו על ידי תנים בלבד, לעומת קיני הביקורת שנטרפו בעיקר על ידי עורבים ובחלקם ע"י תנים. גם קינים אמיתיים שננטשו הראו דגם דומה לקבוצת הביקורת (N=7). התוצאות מרמזות שההורים מספקים הגנה אפקטיבית מפני עורבים, וככל הנראה אף בהגנה חלקית מפני תנים. יתכן והעובדה שהסיקסקים מסוגלים להטיל תולדות רבות במהלך עונת הרבייה במקרה של כישלון התטולה, מאפשרת להם להתמודד עם לחץ הטריפה המוגבר. בהמשך המחקר נבחן, על ידי מעקב טלמטרי ברזולוציה גבוהה, האם מידת הנוכחות של ההורים בקרבת הקן משפיעה גם היא על שרידות הקן.

אקולוגיה

מאבקי בר בסביבה החקלאית-טבעית: גישות חדשות למיפוי תרומתם להאבקה

יעל מנדליק

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית

שרותי האבקה הכרחיים לקיום חקלאות ומערכות טבעיות כאחד ומסופקים בעיקר על-ידי חרקים. בשטחי חקלאות מודרנית הרוב המכריע של ההאבקה נעשית על-ידי דבורי דבש, למרות שלמאבקי בר פוטנציאל האבקה משמעותי. ההתבססות על האבקה דבורי דבש עשויה להיות בעייתית בשל ירידה באוכלוסיותיהן בשנים האחרונות במקומות שונים בעולם, בשל יעילות האבקה נמוכה בגידולים ובתנאי סביבה מסויימים, ובשל פוטנציאל הפגיעה במערכת האקולוגית הסובבת ובמאבקי הבר. מחקרים בארץ ובעולם מצאו כי מאבקי בר מספקים שרותי האבקה משמעותיים לגידולי חקלאות, אם כי ניכרים הבדלים בין גידולים ואזורים שונים. בראיה גלובלית נמצא כי דבורי הדבש לא מספקות את מלוא שרותי האבקה הנדרשים בחקלאות, ואין הן מהוות תחליף לפעילות של מאבקי הבר. עוד נמצא כי בנוסף לדבורים, מאבקי בר נוספים, בעיקר זבובים, מספקים שרותי האבקה משמעותיים ביותר לחקלאות ברמה הגלובלית. אחד האתגרים המרכזיים בהבטחת קיומם של שרותי האבקה אלה, הוא היכולת למפות באופן יעיל את נוכחותם ופעילותם של המאבקים בסביבה החקלאית-טבעית. גישה מקובלת למיפוי מבוססת על סיווג קטגוריאל לשימושי שטח, אולם יעילותה מוגבלת לעיתים. שיטות המבוססות על מיפוי ישיר וכמותי של משאבי מזון וקינון החיוניים למאבקים, והערכת פיזורם ברמה הנופית (resource landscapes), נמצאה כמדוייקת ורגישה יותר. עוד נמצא כי שילובם של אמצעי חישה מרחוק מאפשר ניטור מדוייק של פיזור המשאבים וקפיצת מדרגה ביכולת המיפוי של מאבקים ושרותי האבקה. לממצאים אלה חשיבות רחבה בהתוויית הגישה למיפוי של אורגניזמים ספקי שרותי מערכת אקולוגית בסביבות חקלאיות-טבעיות, בהתבסס על פיזור משאבים חיוניים ברמה הנופית.

Fish depth shifts in a region of rapid climate change and biological invasions

Shahar Chaikin¹ and Jonathan Belmaker^{1,2}

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

²The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel-Aviv, Israel

Email: shahar710@gmail.com

The relationship between climate change and species redistributions along latitudinal and altitudinal axes is well studied while compared to study on marine redistributions across depths. Importantly, the relationship between species redistributions and species abundance lacks empirical evidence which is critical for assessing species persistence with warming. In the oceans, water temperature usually decreases with depth, hence it has been hypothesized that cold-water species may find climate refugia at deeper depths to avoid adverse warming conditions. Conversely, warm-water species may expand into deeper warming waters. However, an empirical support for these hypotheses is limited and the associations of warming-induced depth changes on species abundances are poorly documented. In this study, we use the Levantine Basin, a hotspot for warming rates and increasing biological invasions, as a case study to elucidate the relationship between depth and abundance changes. We examine bottom-trawl fish surveys and model depth changes coupled with abundance changes of 64 species across a period of 22 years, in which water temperature increased by more than 2.5°C. Our results

reveal great variability in species ability to change depths across time. However, at the community level, indigenous species did not change their depth while non-indigenous species had deepened their deep depth limits. Importantly, we find positive associations between species change in depth range against change in abundance. Thus, species that expanded their depth range also increased their abundance while species that shrunk their depth range decreased in abundance. However, this pattern varied among species of different traits (e.g. origin, thermal preference). Our findings suggest that warming climate may alter fish depth distributions, although the effects on species abundance vary in respect to species traits. Finally, these predictions can have important implications on how global climate change impacts on the persistence of commercial stocks, and efficiency of conservation efforts.

How are wolves affected by lethal management and anthropogenic land use in the Golan Heights?

Shlomo Preiss-Bloom^{1,2}, Hila Shamon³, Tamar Dayan¹ & Dror Ben-Ami²

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

2 - Compassionate Conservation Middle East, The Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv 6997801

3 - Smithsonian Conservation Biology Institute, National Zoological Park, Front Royal, VA, United States

preissbloom@mail.tau.ac.il

The wolf population of the Golan Heights is culled by approximately 25% annually, in an ongoing conflict between humans and wildlife. The simultaneous protection and persecution of this apex predator have significant implications for the ecological and agricultural communities with which they interact. Incorporating the Golan's dense matrix of human land use – featuring towns, minefields, military firing zones, nature reserves and various types of agriculture – we used Maxent to project a 'landscape of fear' in which to study wolves' spatio-temporal response to anthropogenic factors. We deployed an array of 60 camera traps across the Golan for three months to collect 350,000 images of 17 mammal species, including 6,000 images of wolves. Our spatial and statistical analyses indicate that both culling and land use are significant factors in determining wolf distribution and pack dynamics. Our results thus far suggest the existence of a 'source and sink' model, by which new wolves consistently move from remote protected territories into areas of intense culling. Deepening our understanding of how human management impacts wolf patterns could help decrease future livestock losses and wolf culling, and guide conservation efforts for the wider ecosystem.

הבדלים אקופיזיולוגיים בקרב אוכלוסיות מניפנית מצויה מהביום הים תיכוני לעומת המדברי

רחל שוורץ^{1*}, גאוון סטארק¹, ערן לוי¹, David G. Chapple², שי מאיר^{1,3}

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

School of Biological Sciences, Monash University, Clayton, Victoria, Australia 2

3 מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

Rachelschwarz13@gmail.com

אוכלוסיות המאכלסות ביומים שונים במרחב התפוצה של המין עשויות להיות נתונות ללחצי סלקציה על מגוון תכונות, כתוצאה מהתנאים הביזיים והאביוטים השונים השוררים בהם. מים וטמפרטורה הם משתנים אביוטים שיכולים להיבדל משמעותית בין ביומים, ובכך להשפיע על תכונות אקופיזיולוגיות כגון קצב מטבולי וקצב אובדן מים, בעיקר בקרב אקטותרמים. שיערנו שמניפניות מצויות (*Ptyodactylus guttatus*) שמאכלסות את הביום הים-תיכוני והביום המדברי בישראל, יהיו מותאמות לאקלים השורר בביום אותו הן מאכלסות. לכן, ציפינו כי פרטים מהמדבר יעדיפו טמפרטורות גבוהות ויראו קצב מטבולי ואובדן מים נמוכים יותר בטמפרטורות סביבה גבוהות לעומת פרטים מבתי גידול ים תיכוניים. כמו כן, סברנו שמניפניות ים-תיכוניות יהיו גדולות יותר ממניפניות מדבריות משיקולי תרמורגולציה הנובעים מיחס שטח-פנים לנפח, אך שלמניפניות מדבריות יהיו גפיים ארוכים יותר, על מנת להרחיק את מרכז המסה שלהם מהמצע ובכך לייעל את התרמורגולציה. מדדנו את העדפת הטמפרטורה, הקצב המטבולי, קצב אובדן המים, גודל הגוף ואורך הגפיים של 70 מניפניות מצויות שנאספו מארבעה אתרים השייכים לביום המדברי והים תיכוני. לא מצאנו הבדל מובהק בין הקצב המטבולי וקצב אובדן המים של מניפניות מהביומים השונים. מניפניות מדבריות העדיפו במעבדה טמפרטורת גוף ממוצעת גבוהה ב-1°C ונמדדו להם טמפרטורות גוף גבוהות ב-6°C בזמן הלכידה בשדה לעומת מניפניות ים תיכוניות. אורך הגוף והגפיים האחוריות היה דומה בקרב מניפניות משני הביומים. הגפיים הקדמיות של מניפניות מדבריות לעומת זאת, היו ארוכות מאלה של מניפניות ים תיכוניות. תוצאותינו רומזות על כך שמניפניות מדבריות, שמעדיפות ומגיעות לטמפרטורות גוף גבוהות יותר בהשוואה למניפניות ים תיכוניות, עשויות להיות בסיכון גבוה יותר להגיע לטמפרטורת המקסימום שלהן בעתיד לאור ההתחממות הגלובלית. השערותינו נתמכו רק באופן חלקי וברוב תכונותיהן של אוכלוסיות מניפנית מצויה שבדקנו לא מצאנו עדות להתאמה לאקלים בבתי הגידול שלהן. מחקר זה מעיד על כך שמין זה מציג פלסטיות מרשימה בתכונות האקופיזיולוגיות שלו, מה שעשוי לעזור להסביר את נוכחותו בשני ביומים.

קוץ בתחת – התפוצצות אוכלוסין של קיפוד הים הפולש *Diadema setosum* בים התיכון

רותם צירלר^{1,2}, לין לק^{1,2}, תמר פלדשטיין-פרקש^{1,2}, עמרי ברונשטיין^{1,2}

1 - בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת ת"א, ת"א 69978

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

rotemzirlar@tauex.tau.ac.il

מזרח הים התיכון מהווה אקוסיסטמה יוצאת דופן. בידודו היחסי ותנאי הסביבה המיוחדים השוררים בו, הובילו לשיעור אנדמיזם גבוה ויצירת מגוון ביולוגי ייחודי ומארגים אקולוגיים עדינים. אולם, בית גידול ייחודי זה נמצא תחת איום גובר על יציבותו נוכח חדירה מאסיבית של מינים מהגרים – רובם המוחלט ממקור אינדו-פסיפי. פתיחתה של תעלת סואץ לפני כ-150 שנה אפשרה (ועדיין מאפשרת) מעבר של מאות מינים חדשים מהים האדום אל הים התיכון בתהליך המכונה 'הגירה לספסית'. כיום, למעלה מ-800 מינים ממוצא ים סופי זוהו במזרח הים התיכון, עובדה המקנה לאזור את התואר המפוקפק של הסביבה הימית עם שיעור הפלישות הגבוה בעולם. קיפוד הים נזרית ארוכת קוצים *Diadema setosum* - אחד המינים הנפוצים בים האדום – זוהה כמהגר לספסי בים התיכון כבר בשנת 2006. בשל אופן תזונתם, המבוסס על רעיית אצות מהמצע הקשה, מוכרים קיפודים מהסוג *Diadema* כ'מהנדס סביבתי' - להם השפעה ניכרת על בריאות, תפקוד, ויציבות בית הגידול.

כאן אנו מדווחים לראשונה על התפוצצות אוכלוסין (population outbreak) של המין *Diadema setosum* בים התיכון. אנו מראים גידול מארכי במספר התצפיות כמו גם במספר הפרטים המדווחים בכל תצפית במקביל להרחבת טווח התפוצה של המין לכל אורך אגן הלבנט. במחקר שילבנו נתוני סקרים, מדע אזרחי (לרבות שימוש ברשתות חברתיות) וסקירה ספרותית נרחבת. בנוסף, דוגמאות שנאספו בכרתים (יוון) ולכל אורך חופי הים התיכון הישראלי, נבחנו באנליזות מורפולוגיות ומולקולריות בכדי לאמת את זהותם ושייכותם הפילוגנטית. בכדי להשוות בין מחזורי הרבייה של האוכלוסייה הפולשת לאוכלוסיית המקור בים האדום, בדקנו והשוונו בכלים היסטולוגיים פרטים שנדגמו בסמיכות משני האזורים. תוצאות המחקר הנוכחי ממחישות שקיפודי הים מהמין *Diadema setosum* חצו את 'נקודת האל חזור' בהתבססותם בים התיכון – דבר המתבטא בשכיחותם הנרחבת לצד יכולתם המוכחת להתרבות בסביבה החדשה – וקוראות לפעולה נרחבת ומהירה לבלימת התבססותם של מהגרים לספסיים חדשים בעתיד.

העצמת פעילות של עטלפי חרקים - אויבים טבעיים במטעי תמרים בערבה

יובל ארזי¹, כרמי קורי¹, ג'סיקה שקרמן^{2,3} ומיכל סגולי¹

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

2- מכון הערבה ללימודי הסביבה

3- מו"פ חקלאי ערבה דרומית

yuval.arzi@gmail.com

עטלפי חרקים הינם אויבים טבעיים חשובים במערכות אגרו-אקולוגיות רבות ויעילותם בדיכוי מזיקים הודגמה במספר מחקרים. על כן, הולכות ומתפתחות שיטות להעצמת פעילות עטלפים בשטחים חקלאיים. עטלפים נוהגים לשתות ממקורות מים פתוחים או לשחרר למזון מעליהם ולכן הנחנו כי הוספת בריכות מים מלאכותיות עשויה להעצים את פעילותם ולהגדיל את עושר המינים, במיוחד באזורים צחיחים בהם מקורות המים מוגבלים, כמו אלו האופייניים לגידולי תמרים בעולם ובישראל בפרט. בנוסף, ביקשנו לבחון האם התערבות זו עשויה להשפיע על הרכב חברת העטלפים, ובפרט לעודד מיני עטלפים לא מדבריים שהרחיבו את תפוצתם למדבר בעקבות האדם, תופעה שעלולה להגדיל את התחרות עם מינים מדבריים. הקמנו 8 בריכות במטעי התמרים של קיבוץ סמר וביצענו ניסוי בן שלושה שלבים (רצופים: שלב 1) לפני מילוי הבריכות; שלב 2) כאשר הבריכות מלאות במים; שלב 3) לאחר ריקון הבריכות, בקוץ של עונת הגידול 2020. ניטור העטלפים התבצע ליד כל בריכה באמצעות גלאי עטלפים ובמקביל נעשה ניטור של עש התמר הקטן (*Batrachedra amydraula*) באמצעות מלכודת פרומון. 13 מינים של עטלפי חרקים תועדו במהלך הניסוי, בהם מינים הניזונים ממזיקים חקלאיים. עושר מיני העטלפים לא השתנה במהלך הניסוי, אך רמת פעילותם עלתה לאחר מילוי הבריכות וירדה עם ריקונן. שכיחותם של המינים שאינם מדבריים לא עלתה בעקבות הוספת המים והמינים המדבריים נשארו דומיננטיים כפי שהיו לפני ההתערבות. עם הוספת המים, היחס של אשמן גדול (*Taphozous nudiventris*) בחברה עלה משמעותית, בעוד היחס של המינים המדבריים הנפוצים ביותר ירד. הקשר בין פעילות העטלפים לנוכחות העשים היה שלילי, ממצא שעשוי להעיד על דיכוי של המזיק. תוצאות אלו תומכות בסברה כי ניתן להעצים את פעילות עטלפי החרקים במטעי התמרים ואולי להיעזר בשיטה זו גם בגידולים חקלאיים אחרים. תוצאות המחקר גם מספקות ראיות התומכות בשימור עטלפי חרקים מדבריים ויכולות לחזק את תרומתם ותפקידם בשמירה על מערכות אגרו-אקולוגיות ברות קיימא.

מיגוון מינים

ביונד מיט: מחקר בשימוש אוספי הטבע – עבר, הווה, עתיד

עמרי ברונשטיין^{1,2}

- 1 – בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801
- 2 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

bronstein@tauex.tau.ac.il

אוספי הטבע מהווים את המקור המרכזי והחשוב ביותר לחקר המגוון הביולוגי בן זמננו. האוספים הלאומיים שבמוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט כוללים כחמישה מיליון פריטים המתעדים את הזי והצומח בארץ ישראל וסביבתה לאורך אלפי שנים. הידע הטאקסונומי האצור באוספי הטבע מאפשר לנו לקרוא למינים בשמם, לזהות מינים פולשים – או כאלו שנכחדו, וללמוד על התהליכים המשפיעים על המגוון הביולוגי בזמן ובמרחב. לצד הגידול המתמיד בהיקף האוספים, חלים כל העת חידושים טכנולוגיים המאיצים את פיתוחם של תחומי מחקר חדשים ומפתיעים. בהרצאה אציג כמה מהפיתוחים האחרונים המשולבים כיום במחקר מבוסס אוספים. חידושים טכנולוגיים, כגון דימות תהודה מגנטית (MRI), מיקרוטומוגרפיה רנטגן (μ CT), ושימוש בדנ"א סביבתי (eDNA) – לצד חשיבה יצירתית - מגדירים מחדש את תפקידם של אוספי הטבע במחקר המודרני וממחישים את הפוטנציאל העצום הטמון במשאב יקר זה.

הספר האדום של חסרי החוליות בישראל - מהלכה למעשה

איתי רנן^{1,2} אור קומאי^{1,2} אודי שגב¹ דותן רותם³ יהל פורת⁴ טניה בירד^{1,2} וגלעד בן צבי¹

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

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

³ רשות הטבע והגנים

⁴ קרן קיימת לישראל

ittai.renan@hamaarag.org.il

בשנים האחרונות מצטברים נתונים המעידים על הצטמצמות קיצונית של אוכלוסיות חרקים ופרוקי רגליים אחרים ברחבי העולם ועל אבדן מינים מאזורים בהם היו נפוצים בעבר. נמצא כי אבדן וקטועות בתי גידול, זיהום, בייחוד ממקורות חקלאיים, מינים פולשים ושינויי אקלים, הם הגורמים המובילים לפגיעה ישירה ועקיפה בפרוקי הרגליים בעולם. בישראל, אחת מהמדינות הצפופות ובעלת קצב גידול אוכלוסייה מהגבוהים בעולם, גורמים אלו מתעצמים במהירות ופוגעים בצורה ישירה ועקיפה במגוון המינים המקומי. על-פי נתוני הספרים האדומים של החולייתנים והצמחים, עד כה נכחדו בישראל 24 מיני חולייתנים ו-36 מיני צמחים. בשל עושר המינים העצום ורגישותם של מינים רבים לתנאים ייחודיים, יש להעריך כי מספר פרוקי הרגליים שנכחדו בישראל דומה, או גבוה מהדוגמאות שצוינו לעיל. בשל כך, ובכדי לכסות, ולו באופן חלקי, על חוסר הידע בנושא, מקודם בימים אלו הספר האדום של חסרי החוליות בישראל. מטרתו המרכזית של הספר הן: 1. הערכה איכותית וכמותית של מידת האיום לקבוצות טקסונומיות שונות ומינים בודדים, כנקודת התייחסות עתידית (baseline) למצב המינים ולאיכות בתי הגידול בהם הם מתקיימים. 2. זיהוי ביואינדיקטורים לבתי גידול באיום, ככלי לממשק בשמורות ואתרים מנוהלים, ובקידום הגנה על שטחים טבעיים חסרי הגנה. 3. זיהוי בתי גידול חשובים לשימור בתוך שטחים מוגנים ומחוצה להם. הספר האדום של חסרי החוליות בישראל נערך בהובלת המעבדה האנטומולוגית לאקולוגיה יישומית והמארג ובשיתוף רשות הטבע והגנים, קרן קיימת לישראל, וחוקרים ומומחים מישראל ומהעולם. עד כה נערכו הערכות איום ל-327 מינים, בהם פרפרי היום, שבלולי יבשה, עקרבים, נמלים בריומאים ועוד. בהרצאה נציג מספר דוגמאות לשימוש שכבר נעשה בממצאי הספר האדום של חסרי החוליות בישראל לשמירת טבע יישומית, כמו ממשק יער לשימור הפרפר צמריר הקדד (*Tomares nesimachus*), מין בסכנת הכחדה (EN), ממשק בגן לאומי לשימור השבלול סגורית החרמון (*Cristataria hermonensis*), מין בסכנת הכחדה חמורה (CR) והערכת חלופות פיתוח בחרמון בסיוע סקרי פרפרים באיום.

מיהן הגחליליות של ישראל, היכן הן נמצאות והאם הן מושפעות מזיהום אור?

אלה פישמן^{1,2}, אריאל-לייב-לאוניד פרידמן³, עמרי ברונשטיין^{1,3}, נטע דורצ'ין^{1,3}

1 - בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת ת"א

2 - המעבדה האנטומולוגית לאקולוגיה יישומית, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת ת"א

3 - מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת ת"א

Ella1fishman@gmail.com

אחד מהגורמים הרבים המשפיעים על הירידה החדה בשפע ובעושר מיני החרקים בעולם הוא זיהום אור, הפוגע בעיקר בחרקי לילה. אחת הקבוצות הנחקרות ביותר בהקשר הזה בעולם היא משפחת הגחלילתיים (Lampyridae), וזאת בשל כושר ההארה הקיים ברוב המינים. הידע הרב שנאסף על משפחה זו ברחבי העולם, מאפשר את השימוש בה כמקרה בוחן לחקר תופעת העלמות החרקים ככלל, והשפעת תאורת לילה מלאכותית בפרט. בישראל מעולם לא נערך מחקר מקיף על הגחלילתיים המקומיים ועל גורמים המשפיעים על תפוצתם. מטרת המחקר הנוכחי הייתה בירור מעמדם הטקסונומי של מיני הגחלילתיים בישראל, לרבות מספר הסוגים והמינים, זהותם, והקשר בין

זחלים, נקבות וזכרים, כמו גם זיהוי הגורמים המשפיעים על תפוצתם בישראל, ובדיקת ההשפעה האפשרית של תאורה מלאכותית על פעילותם. מיפוי תפוצת המינים בישראל כלל שימוש במיזם מדע אזרחי בשיתוף החברה להגנת הטבע, בו הציבור התבקש לדווח על גחליליות שנצפו; וכן דיגום מכוון בכל עונות השנה ושילוב עם מידע מאוסף החרקים במוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. שילוב של אנליזות מורפולוגיות וגנטיות העלה את מספר המינים בישראל ל-12, לרבות ארבעה מינים חדשים למדע, והוביל לחיבור מפתח לזיהוי הסוגים והמינים בישראל. כמו כן, הנתונים המולקולאריים איפשרו לראשונה קישור בין נקבות, זכרים וזחלים בחלק מהמינים. מהסקר עולה כי פעילות הבוגרים בישראל משתנה בין הסוגים, ונעה בין פברואר לספטמבר. זחלים, לעומת זאת, היו פעילים לאורך כל השנה. בנוסף, מציאת בוגרים וזחלים רבים בגינות פרטיות מלמדת, שגינות מסוימות יכולות להוות בית גידול מתאים לגחליליות. בניסוי מעבדה מבוקר נבדקה ההשפעה של תאורה מלאכותית על ההתנהגות, משך החיים ומספר הביצים שהטילו נקבות מהמין *Nyctophila syriaca*. נמצא שינוי מובהק בשעות הפעילות אצל נקבות שהיו חשופות לתאורת לילה, אך אורך חייהן ומספר הביצים שהטילו לא הושפעו. מהמחקר שלנו עולה שגחליליות בישראל אכן נפגעות מאובדן בית גידול ומזיהום אור, אך הפחתת תאורת לילה מלאכותית, והשאת שטחים לא מטופלים בישובים, עשויים לאפשר להן קיום בקרבת האדם.

מגוון המינים בחברה הלארולית והבוגרת של דגי-שונית

מאי לצרוס¹, רועי הולצמן² ויונתן בלמקר³

- 1 – בית הספר לזואולוגיה, מחלקת מדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
 - 2 – המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת
 - 3 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט
- mai.lazarus@gmail.com

תהליכים המעצבים חברות ודפוסי מגוון ביולוגי מהווים מוקד מחקר באקולוגיה מזה שנים רבות. אמנם, הערכות של מגוון ביולוגי לרוב מייצגות "snapshots" של חברות בשלב חיים בוגר, ואינן מתחשבות בדרישות של האורגניזם ובאינטראקציות עם סביבתו המשתנות לאורך תהליך האונטוגנזה. התייחסות לדרישות האקולוגיות של שלבי חיים צעירים היא חשובה במיוחד עבור מינים המאופיינים במחזור חיים מורכב, כדוגמת דגי ים. מכיוון שהתפוצה של מינים רבים של דגי ים נקבעת ברובה במהלך השלב הצעיר (הלארולית), המגוון של חברת הבוגרים הוא תוצאה משולבת של אספקת הלארולות והתהליכים העוקבים – התיישבות וגיוס. יחד עם זאת, עד היום, הקושי באיסוף נתונים כמותיים של שכיחות לארולות המזוהות לרמת המין מנע השוואות בין חברות דגים בשלבי חיים שונים. לכן, הבנה טובה יותר של התהליכים המעצבים את חברות הדגים הבוגרות עדיין מוגבלת. במחקר זה, הערכנו את מגוון המינים בחברה הלארולית של דגי-שונית באילת, מפרץ עקבה, באמצעות שיטה מטה-גנומית חדשנית המספקת הערכות שכיחות ברמת המין. השתמשנו ב-219 מיני דגי-שונית, שזוהו מתוך 343 דגימות, כדי ליצור הערכות של המגוון הביולוגי בחברה הלארולית, אותן השווינו להערכות מגוון בחברה הבוגרת. מצאנו שהחברה הלארולית שווינית יותר מהחברה הבוגרת, ושהחלק היחסי של מינים נדירים יותר גבוה בה מאשר בחברת הבוגרים (17% ו-7%, בהתאמה). כלומר, התהליכים המתרחשים לאחר ההתיישבות (למשל, סינון סביבתי או אינטראקציות ביוטיות) פועלים להקטנת מגוון המינים בחברה הבוגרת. אנחנו מראים, בפעם הראשונה, את ההשפעות של תהליכים המתרחשים ברמת החברה לאחר השלב הלארולית, המדגישים את צווארי-הבקבוק האקולוגיים המקשרים בין שלב חיים זה לשלב הבוגר של דגי השונית.

אומדן שפע ותכונות מורפולוגיות של חרקים באמצעות למידת מכונה

אחיעזר שדה¹, אלכסנדר גרוביצ'ב², שובל אטיה³, ולאד וינטר², חן קיסר², תמר קיסר³ ואבי בר-מסדה³

- 1 - החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
 - 2 - המחלקה למדעי המחשב, אוניברסיטת בן-גוריון
 - 3 - החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה – אורנים
- achiads@gmail.com

הצורך הגובר בהערכה של שפע ותפוצת מינים באמצעות תצפיות ממגוון מקורות סלל את הדרך לתחום חדש המכונה אקו-אינפורמטיקה (Ecoinformatics). במקרה של ניטור חרקים מדובר באתגר גדול במיוחד מפני שגופם הזעיר, המורכבות של תפוצתם במרחב ובזמן, והקושי הטקסונומי בזיהוי המינים השונים מצריכים מאמץ דיגום נרחב וידע זואולוגי מעמיק. כדי להתמודד עם המגבלות הללו, אנחנו מפתחים שיטה חדשה לניטור חרקים מעופפים. שיטה זו זולה משמעותית ביחס לתועלת המופקת ממנה ומבוססת על דיגום פסיבי באמצעות מלכודות דבק, צילום המלכודות, ואימון תוכנת בינה מלאכותית לזיהוי אוטומטי של החרקים. כדי לבחון את ישימות הרעיון, בחרנו להתמקד בשלושה מינים פולשים ממוצא אוסטרלי שחדרו לישראל: פסילת האקליפטוס (*Glycaspis brimblecombei*), פשפש הברווזה (*Thaumastocoris peregrinus*) והצרעה הטפילית (*Psyllephagus bliteus*) (שמהווה אויב טבעי לפסילה).

במסגרת עבודת הכנה, צילמנו מלכודות דבק צהובות שהוצבו בחורשות אקליפטוס ופיתחנו אלגוריתם שהצליח לזהות את שלושת המינים ברמת דיוק של 90% ומעלה. לאחר מכן, המשכנו לבחון את המערכת כאמצעי לניטור של שפע חרקים ושל תכונותיהם המורפולוגיות, לצורך פיתוח כלי יישומי למחקר אקולוגי. הצבנו מלכודות דבק בשש חורשות אקליפטוס במהלך שנת 2020. זיהינו את שלושת המינים

במעבדה תחת בינוקולר, מדדנו את גודל הגוף של החרקים מכל מלכודת, ולבסוף צילמנו את המלכודות ונתנו לאלגוריתם לזהות ולמדוד את החרקים בעצמו.

מצאנו התאמה טובה בין הספירה הידנית והספירה האוטומטית של הצרעה והפסילה. מסיבות טכניות הקשורות למצב שימור החרקים על המלכודות, המדידה האוטומטית של גודל הגוף לא הצליחה להגיע לתוצאות טובות. לכן פיתחנו רכיב תוכנה נוסף למדידה ידנית של אורך החרקים שזוהו באופן ממוחשב, על בסיס התמונות. כדי לבחון את אמינות הרכיב, השווינו את גדלי החרקים בשני חודשי דיגום (יוני ויולי), שהתקבלו במדידה הממוחשבת ובמדידה הידנית בבינוקולר. שתי שיטות המדידה הראו שהחרקים היו קטנים יותר ביולי מאשר ביוני.

כיום המערכת נמצאת עדיין בשלבי פיתוח, אך במבט קדימה אנחנו צופים ששכלול האלגוריתמים יאפשר הפקת מידע איכותי ובהיקפים גדולים אודות הדינמיקה והכשירות של אוכלוסיות חרקים, לצורך ניטור אקולוגי, חקלאי ואפידמיולוגי.

ההשפעה של שינויים טקסונומיים כתוצאה מפיצולים על שימור מינים ממשפחת הצפעוניים

תמרת לניאדו¹, אורי רול², שי מאירי¹

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

2. מחלקת מטרני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

timral.timral@gmail.com

בעשור האחרון מתוארים מדי שנה כ-170 מיני זוחלים חדשים למדע, חלק גדול מהם כתוצאה של פיצולים טקסונומיים. עוד כ-40 מינים מוכרים מדי שנה כתוצאה מהגדרה מחודשת של תתי מינים כמינים, ואישוש של שמות נרדפים כמינים תקפים. מאחר שקשה כיום לגלות זוחלים חדשים בחלקים גדולים של העולם, אנחנו סבורים כי חלקם של המינים החדשים שהינם תוצאה של שינויים טקסונומיים ילך ויגדל. פיצול מין מוכר גורר הכרה בכך שהמינים החדשים הם בעלי גודל אוכלוסייה וטווח תפוצה קטנים יותר מאלו של המין המקורי. תופעה זו עלולה להוביל לשינוי בסטטוס השימור שלהם לפי ה-IUCN. באמצעות שימוש בנתונים מה-Reptile Database חקרנו את המינים במשפחת הצפעוניים (Squamata: Viperidae) שפוצלו ב-15 השנים האחרונות. שימוש במידע המפורסם ברשימה האדומה של ה-IUCN ובנתוני תפוצת זוחלים מפרויקט GARD (<http://www.gardinitiative.org>), אפשר לנו לזהות את אותם מינים שסביר שסטטוס השימור שלהם יורע כתוצאה מהפיצול. מצאנו כי אחוז גבוה (30%) ממיני הצפעוניים מייצגים מינים שפוצלו מהם מינים חדשים או שהם מינים חדשים שפוצלו ממין קיים. כמו כן, מצאנו כי יותר מ-20% מסך המינים החדשים של צפעוניים שהוכרו בשנים שבין 2014-2020 נוספו כתוצאה מפיצול טקסונומי. זו בעיקר תוצאה של התפתחות שיטות המחקר המולקולריות לזיהוי מינים, שינויים בדרכים בהן מגדירים מהו מין (species concepts), והורדת הרף הנחוי להגדרת אוכלוסיות כמינים ("אינפלציה טקסונומית"). התוצאות שקיבלנו מדאיגות במיוחד בקשר למצב השימור כיוון שעבור יותר ממחצית ממיני הצפעוניים שפוצלו הערכת הסיכון של ה-IUCN הפכה לא עדכנית וסביר שצריכה להצביע על סכנה גבוהה יותר. תוצאות מחקר זה מעלות את הצורך לבחון את מצבם של מינים מקבוצות אחרות וכן את הזהירות בה יש לעבוד עם המידע לגבי מצבם של המינים בטבע כפי שמפורסם על ידי ה-IUCN.

EVOLUTION

Ontogenetic differential trait scaling leads to two convergent morphotypes in the three-spine stickleback

Michaela Kolker¹, Ken Thompson², Asli Munzur², Prof. Dolph Schluter², Prof. Shai Meiri^{1,3}, Prof. Roi Holzman^{1,3,4}.

1. School of Zoology, Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel.
2. Zoology Department and Biodiversity Research Centre, University of British Columbia, Vancouver, B.C. V6T 1Z4, Canada.
3. Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801, Israel.
4. The Inter-University Institute for Marine Sciences in Eilat, Eilat 8810302, Israel.

Kolkermi@mail.tau.ac.il

The three-spine stickleback species complex presents a unique opportunity for exploring habitat-derived convergent morphologies. As marine sticklebacks colonized glacial lakes repeatedly, they rapidly evolved morphotypes that occupy separate niches: pelagic and benthic. Adult morphotypes differ in niche use, diet, and feeding-related functional morphology. It was unclear when during ontogeny these differences manifest, and whether they represent any adaptations to the shared larval habitat, or to the divergent adult one.

We examined three British Columbia lakes species-pairs and a coastal marine population. All populations are morphologically distinct throughout their ontogeny. Traits consistently present a shift in their morphological trajectory at the end of the larval stage, during which they diverge according the adult morphotypes. Our findings show a departure from a hypothetical abrupt niche shift from larvae to juveniles. Traits are disparate from hatching and continue to diverge continuously, even after the period traditionally defined as the end of ontogenetic change.

Endosymbiont diversity across invasive brown widow spider populations

מגוון אנדוסימביונטים באוכלוסיות פולשות של עכביש אלמנה חומה

Monica A. Mowery¹, Laura C. Rosenwald², Yael Lubin¹, Michal Segoli¹, Thembile Khoza³, Robin Lyle⁴, Jennifer A. White²

1. Mitrani Department of Desert Ecology, Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Sede Boqer Campus, Israel
2. Department of Entomology, University of Kentucky, Lexington, KY, USA
3. South African National Biodiversity Institute, Biosystematics Division, Pretoria, South Africa
4. Agricultural Research Council – Plant Health and Protection, Biosystematics Division, Queenswood, South Africa

mamowery@gmail.com

The venomous, invasive brown widow spider, *Latrodectus geometricus* (Araneae: Theridiidae), has spread around the world and, along with it, associated organisms including endosymbionts. It is particularly important to understand associated endosymbionts in species relevant to human health and local ecosystems. We investigated endosymbiont diversity and prevalence across putative native and invasive populations of the brown widow spider. We assessed endosymbiont diversity based on 16S sequencing of adult females in two putative native populations from South Africa and two invasive populations from Israel. We found a new strain of *Rhabdochlamydia* as well as *Wolbachia* (strain: Supergroup F). The strain of *Rhabdochlamydia* in *L. geometricus* demonstrated divergence (98.3% similar) from the closest strain found by Vanthournout and Hendrickx in the dwarf spider, *Oedothorax gibbosus*, which suggests that it is host-specific. We also found *Rhabdochlamydia* in eggs, suggesting that it is an inherited endosymbiont. We then screened 112 adult female spiders from invasive populations from Israel and the United States and native populations from South Africa for *Rhabdochlamydia* and *Wolbachia*. We found *Rhabdochlamydia* in all populations, but not in all individuals, indicating that it is a facultative associate. We found geographic variation in endosymbiont presence: spiders from Israel were more likely to be infected with *Rhabdochlamydia* than those from the US, and less likely to be infected with *Wolbachia* than those from South Africa. Endosymbionts in brown widow spiders may have functional roles and influence fitness. Characterizing endosymbiont prevalence and diversity is important to understanding spread and population variability in cosmopolitan invasive species.

הורמון הנעורים מזרז את הקצב המטבולי ויצור החלבון של דבורי הבומבוס האדמה

הגי שפיגלר¹, טלי מגורי כהן², עינת בן שימול², רועי בן בצלאל² וערן לוי²

1. המחלקה לאנטמולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי.

2. בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

הורמון הנעורים משפיע על התזמון והאופן של תהליכים רבים בחיי החרק כגון התנשלות, גלגול, דיאפאוזה ורבייה. תהליכים אלו כוללים בדרך כלל גם שינויים משמעותיים במטבוליזם של החרק. בדבורת הבומבוס הורמון הנעורים הוא גונדוטרופין המעודד את הרבייה בדבורים, בעבודה זאת בחנו את השפעתו של הורמון הנעורים על הקצב המטבולי ועל יצור החלבון של דבורי הבומבוס. לצורך הניסוי ביצענו ניתוח להסרת בלוטת הפרשה של הורמון הנעורים מעמלות וביצענו טיפול להוספת הורמון למלכות צעירות. מצאנו שהורמון הנעורים מעלה את הקצב המטבולי ואת יצור החלבונים ברקמות שונות בעמלות ובמלכות. נוכחות הורמון גרמה גם להפחתה בכמות השומן של מלכות ועמלות וירידה במסת השריר של מלכות אך לא של העמלות. בנוסף מצאנו כי השרידות של מלכות צעירות שטופלו בהורמון הנעורים בדיאפאוזה בקירור היתה קצרה באופן מובהק לעומת מלכות הביקורת. הממצאים של המחקר הנוכחי מעידים שהורמון הנעורים הוא בעל השפעה מזרזת של הקצב המטבולי של דבורי הבומבוס ללא תלות בכך של הדבורה. בנוסף מחקרים קודמים בדבורת הדבש ואף בחרקים מסדרות אחרות ובשלב חיים שונים מראים שנוכחותו של הורמון הנעורים מזרזת את הקצב המטבולי של חרקים ללא קשר למין, הכת או לשלב החיים. על סמך ממצאי המחקר והסקר הספרותי אנו מציעים שהשפעה המזרזת של הורמון הנעורים על הקצב המטבולי של החרקים שמורה באבלוציה.

מדבורה יחידאית למושבה: גישה כמותית רב-מימדית לחקר האבולוציה של מורכבות חברתית

אוהד פלד, גילי גרינבאום, גיא בלוך
האוניברסיטה העברית בירושלים, המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות
ohad.peled@mail.huji.ac.il

האבולוציה של חברות בעלי חיים מורכבות הינה תופעה יחסית נדירה אך חשובה ומרתקת. המגוון הרחב של מיני חרקים חברתיים כגון נמלים, צרעות ודבורים הופך אותם למודל מצויין לחקר התנהגות חברתית והתפתחותה האבולוציונית. הגישה הנוכחית של חקר זה מבוססת על סיווג איכותני וגס, וכוללת מספר קטן של רמות ארגון חברתי. בחרקים, הסיווג מבוסס על אופן הטיפול בצאצאים, חלוקת הרבייה בין הפרטים ומידת החפיפה בין דורות. למרות תרומתה הרבה של גישה זו להבנת האבולוציה של חברתיות, היא סובלת ממספר מגבלות: (1) היא מניחה שמגוון תכונות חברתיות התפתחו יחדיו. הנחה אשר עלולה להוביל למסקנה השגויה שאבולוציה חברתית התקדמה בקפיצות לאורך ציר אחד אשר ניתן לשחזרו על סמך השוואת מינים קיימים. (2) מינים המראים מידה רבה של שונות בארגון החברתי מקובצים לאותה רמת חברתיות. לדוגמה, חברות נמלים המונות כמה עשרות עד כמה מיליוני פרטים, מסווגות כולן כ"חברתיות אמיתית" (Highly) eusocial. (3) האופי האיכותני של גישה זו מקשה על בחינת הקשר בין רמת החברתיות לתהליכים מולקולריים, גנטיים, פיזיולוגיים והתנהגותיים. אנחנו מציעים גישה חדשנית אשר מבוססת על שימוש במגוון מדידים כמותיים למורכבות חברתית. על-מנת לפתח גישה זו התמקדנו כמודל במינים של דבורים מאחר והן מראות מגוון רחב של רמות חברתיות. ראשית, ביצענו סקר ספרות מעמיק וסיכמנו מידע כמותי עבור מספר רב ככל האפשר של מינים ותכונות חברתיות, תוך שימוש בשיטות של מטא-אנליזה לבקרת איכות. במקביל, אנחנו מפתחים שיטות מובלות נתונים (data driven) המשלבות תיקון פילוגנטי. גישה זו מאפשרת מיפוי וכימות של חברתיות במינים על בסיס מידע רב-מדדי מסוגים שונים. התוצאות שלנו מעידות על ספקטרום רחב של סוגי מורכבות חברתית בדבורים, אשר מוגבל מאוד על-ידי ההיסטוריה האבולוציונית. בנוסף, מצאנו מספר צירים שונים התורמים למרחב הרב-מימדי של חברתיות ואשר עשויים ללמד על קשרים לא טריוויאליים בין התכונות השונות. בנוסף, תוצאותינו תומכות בהיפותזה שמדדים לרמת המורכבות החברתית לא תמיד מראים קורלציה גבוהה. הגישה והכלים שאנו מפתחים הינם כלליים, ויכולים לתרום לחקר האבולוציה של מורכבות חברתית במינים נוספים.

The effects of host age at exposure on *Daphnia* species infected by a yeast

Sabrina Gattis & Frida Ben-Ami

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

sabrigattis@gmail.com

A major challenge of infectious disease epidemiology and evolutionary ecology is to predict why and when a disease will appear and how it will spread in a population. While it is widely accepted that host and parasite genetics, host susceptibility, parasite virulence, resource availability, and variation at the environmental and spatiotemporal levels play a vital role in the establishment of an epidemic, factors related to host demography, such as the age-structure of the host population and age-dependent host susceptibility, are often overlooked in epidemiological analysis. Previous studies using the *Daphnia magna*-*Pasteuria ramosa* system have shown that juvenile *Daphnia* are more susceptible to infection than older ones, i.e., castration is faster, the production of parasite transmission stages is higher, and coinfections are more common. Furthermore, a study with the microsporidium *Hamiltosporidium tvaerminnensis* showed that *D. magna* susceptibility to infection decreases with age, thereby supporting the hypothesis that host age effects are not limited to infection with *P. ramosa*. In this study, we investigated how general age effects are and if we can detect them in different *Daphnia* hosts. By using three species of *Daphnia*: *D. magna*, *D. similis* and *D. curvirostris*, and their yeast pathogen *Metschnikowia bicuspidata*, we investigated the impact of host age on parasite-induced host mortality and on the relationship between pathogen virulence and transmission in different hosts. Age effects have been detected in all three *Daphnia* species. In *D. magna* and *D. similis* the susceptibility to infection decreased with age, while in *D. curvirostris* it increased with age. These results enhance our knowledge on the relationship between pathogen virulence and transmission in different hosts, reinforces the epidemiological predictions behind it, and improves our response to an epidemic.

אבולוציה של למידה חברתית: מה אם התפוח כן נופל רחוק מהעץ?

יואב רם

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

yoavram@tauex.tau.ac.il

למידה חברתית אלכסונית, בה פרטית לומדים התנהגות או תכונה תרבותית מפרטים בוגרים שאינם ההורים שלהם, היא תופעה נפוצה בעולם החי. אולם, מודלים תיאורטיים שמתארים את השפעתה של למידה חברתית על אבולוציה תרבותית, ואת האבולוציה של למידה חברתית עצמה, מתרכזים בדרך כלל בלמידה חברתית אנכית בתחרות עם למידה פרטית (בה פרטים לומדים באופן לא-חברתי). בעבודה זו השתמשנו במודלים מתמטיים וחשוביים על מנת לחקור את השפעתה של למידה חברתית אלכסונית (ממבוגרים שאינם ההורים) על אבולוציה של תכונות תרבותיות ונרכשות, וכן את האבולוציה של למידה חברתית אלכסונית בתחרות עם למידה חברתית אנכית (למידה מההורים). מצאנו כי למידה חברתית אלכסונית משמרת פולימורפיזם בתכונה הנרכשת לאורך זמן ארוך ומגדילה את הכשירות הממוצעת של האוכלוסייה. כמוכן, בסביבות שמשתנות מאוד מהר, הברירה הטבעית תעדיף למידה אלכסונית על פני אנכית. לעומת זאת, בסביבות שלא משתנות מאוד מהר, הברירה הטבעית תגרום לכך שלמידה אלכסונית תהיה נדירה, למרות היתרון שהיא מעניקה ברמת האוכלוסייה – דוגמא ל"טררגדיה של נחלת הכלל".

The effects of dietary proline, β -alanine, and γ -aminobutyric acid (GABA) on the nest construction behavior in the Oriental hornet

Sofia Bouchebti, Levona Bodner, Maya Bergman, Tali Magory Cohen, and Eran Levin.

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

sofia.bouchebti@gmail.com

Hornets regularly consume floral nectar. The nectar's most abundant proteinogenic amino acid is proline, and the two most abundant non-proteinogenic amino acids are β -alanine and GABA. We studied the effect of these dietary amino acids on the physiology and nest construction behavior of the Oriental hornet (*Vespa orientalis*). Our results reveal their deleterious effects, especially at high concentrations: β -alanine and GABA consumption reduced the hornets' lifespan and completely inhibited their construction behavior, while proline induced a similar but more moderate effect. At low concentrations, these amino acids had no effect on hornet survival but did slow down the nest construction process. Using carbon isotopically labeled amino acids, we show that, unlike proline, β -alanine is stored in most body tissues (brain, muscles, and fat body), suggesting that proline is rapidly metabolized after consumption. Our findings demonstrate how a single amino acid can affect the fitness of a nectarivore insect.

הרהורים על הערך של חנקן בגללים (FN) כאומדן של המצב התזונתי במעלי גירה מדבריים: מקרה הבוחן של הראם הלבן (*Oryx Leucoryx Pallas 1777*)

יאן לנדאו¹, עידו איסלר², אמיר ארנון³, דיויד זליץ⁴

1. המחלקה למשאבי טבע, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי – מרכז וולקני ראשל"צ

2. מאונט שאסטה, קליפורניה

3. פארק טבע רמת הנדיב, זכרון יעקוב

4. מרכז מיטראני לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון, מידרשת בן-גוריון

vclandau@agri.gov.il

תכולת חנקן בגללים (Faecal N - FN) היא אומדן המקובל ביותר לקביעת המצב התזונתי של מעלי גירה בטבע. זאת, מפני ש-FN נמצא בקשר חיובי עם תכולת האנרגיה והחלבון במזון. אף כי אין עוררים על התועלת של FN בסביבה עשבונית, המצב שונה כאשר עלי שיחים ועצים מהווים שיעור גבוה בדיאטה, מפני שטאנינים שמקורם בעלוות שיחים ועצים קושרים חלבון מהמזון ולאורך מערכת העיכול וגורמים להפרשת חנקן בגללים גבוהה מהצפוי. גורם מסבך נוסף הוא מיחזור חנקן יעיל במיוחד במעלי גירה מדבריים, המפחית תכולת חנקן בגללים. עלווה ופירות של עצי שיטה מהווים חלק ניכר מתזונת הראם הלבן בנגב ובערבה. כדי לבדוק את השפעת הטאנינים על FN בראמים, ערכנו ניסוי בשלושה ראמים זכרים בחי-בר יטבתה. הראמים הזנו במגוון מנות שהכילו 3 סוגי שחת (אספסת, בקיה ושיבולת שועל), תערובת ופירות של שיטה סלילנית עתירי טאנינים. אחרי הסתגלות של שבועיים, נאספו ונמדדו ריכוזי טאנינים קושרי פוליאתילן גליקול (PEG-b-T) בשאריות המזון וגללים, לאומדן הריכוז/הרמה של הטאנינים במנה. המנות הכילו בין 7.6 ל-17.1% חלבון, 2.6 ל-7.1% טאנינים, והנעכלות של החומר היבש הייתה בין 56.8 ל-68.1%. PEG-b-T בגללים נתן אומדן טוב מאוד של צריכת טאנינים אך רק 40% מהטאנינים הופרשו בגללים. נמצא מתאם חיובי מובהק בין הפרשת N בגללים לבין צריכת PEG-b-T (גרם/יום), אך לא בין שיעורי N ו-PEG-b-T בגללים. כמו כן, לא נמצא קשר מובהק בין FN לבין תכולת האנרגיה והחלבון במזון. נראה שאכילת טאנינים מגדילה את FN אך יש trade-off בין טאנינים לבין מיחזור חנקן, שגורם לריכוז FN נמוך וקבוע יחסית, ומפחית את הערך של FN כאומדן של איכות התזונה בראמים.

מחברים	כתרת הכחה	מספר
*Akiva Topper	Allopatric mimicry in Eurasian vipers?	1
*Peter Erga	Activity patterns of small mammals show resilience to light pollution	2
*דחר מלול	The west is the best: Swimming orientation of jellyfish in the Levantine coast	3
עניב לזר	טקסונומיה של אלמוג השמונה מהסוג <i>Cladiella Gray 1869</i>	4
עמית אונגר	פיתוח פרוטוקול הפריה וגידול לאיצטלן הסולטרי <i>Herdmaniamomus</i>	5
*יעל קלירס	Deciphering the complete mitochondrial genomes of <i>Oikopleura dioica</i> (Chordata: Tunicata: Appendicularia)	6
איתי ורבורג	וריאביליות גיאוגרפית של נמלת הקציר החולית בין אזורים שונים במישור החוף של ישראל	7
*אמיר שריג	נגד הזרם: העדפת כיוון תעופה ביחס לזרם של חרקים זעירים	8
*מירי בניטה	Do flour beetles have an endogenous circadian clock that dictates activity time?	9
*עדי גבאי	בחינת הקשר בין התאמות לתעופה ופוטנציאל הרבייה ביקרנית התאנה (<i>Batocera rufomaculata</i>)	10
עמרי מאיר	השיבה הביתה והמחסומים בדרך - Homing - בצבי ביצות מצויים	11
ימית רומנו	הכתם הצהוב בחוף אפולוניה, הרצליה: היכן שכמיה וביולוגיה נפגשים	12
יונת גפן	הפרעת המערכת האקולוגית כאסטרטגיה של בניית נישא (Niche construction) עבור מינים פולשים	13
*דורין ששון	גידול הספוג <i>Sarcotragus spinosulus</i> בחקלאות ימית לשימושים ביו-טכנולוגים	14
בווע אראל	הדרך לקולגן יציב תרמית - גידול הספוג "הבורח" כליתן סחוסי (<i>Chondrosia reniformis</i>)	15
*Meray Kadee	Plant insect interaction: linking herbivory and pollinators as selection agents in populations of <i>Eruca sativa</i>	16
*Alejandro Alaman	Breeding in an ecological trap? Breeding success of Arabian babblers (<i>Argya squamiceps</i>) in the Sheizaf Nature Reserve	17
*לירן שגיא	איך לטאות מטילות? תצפיות ראשונות בהטלת זיקיות מתחת לקרקע	18
*Aditya Gupta	Myxozoan infection in thinlip mullet <i>Chelon ramada</i> Risso, 1827 a marine species introduced to the Sea of Galilee	19
*שגיא מחום	שינוי צבע מהיר לצורכי תקשורת והסוואה בדקר וריולה סיסית (<i>Variola louti</i>)	20
Hanna Chole	The social regulation of body size and its effects on the organization of bumble bee (<i>Bombus terrestris</i>) societies	21

Allopatric mimicry in Eurasian vipers?

Akiva Topper¹, Liran Sagi², Christian Pritz³

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

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

3 – Department of Genetics, the Hebrew University of Jerusalem

A basic premise in mimicry theory is that all participants in the mimicry system must be sympatric, as the predator must encounter both model and mimic in order to confuse the two. Though it has been suggested that mimicry may arise between allopatric species through mediation of migratory predators, this question awaits examination. Many species of Eurasian vipers display variations of a dorsal zigzag pattern, which has apparently evolved several times independently as an aposematic signal. We hypothesise that various species of Eurasian vipers participate in an allopatric complex of Müllerian mimicry, mediated by migratory birds of prey. Bird migration, particularly in large soaring species likely to prey on snakes, is not geographically uniform. Rather, migration routes typically circumvent large bodies of water, and are therefore funneled above specific areas that constitute “migration bottlenecks”. Hence, while certain species of vipers are exposed only to migratory birds at the ends of their migration routes, other species of vipers are exposed to numerous different species of migratory birds that are funneled above their distribution. We predict that while vipers at the ends of bird migration routes will display regular patterns, vipers at migration bottlenecks will display irregular patterns, comprising different elements displayed by vipers throughout bird migration routes. We intend to analyse and quantify the regularity of patterns belonging to various different species of vipers found throughout Europe, the Middle East and north Africa, and correlate pattern regularity with position along bird migration routes. Here we present preliminary data and discuss their implications.

Activity patterns of small mammals show resilience to light pollution

Erga Peter¹, Itai Namir^{2,3}, Asaf Ben David⁴, Orr Comay², Oren Kolodny¹

1 – Department of Ecology, Evolution, and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem, Giv'at Ram, Jerusalem 91904

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

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

Light pollution – artificial light at night in natural and semi-natural settings – impacts plants and animals. Artificial light can cause changes in physiology, life history, inter-species interactions, activity patterns and phenology. Exploring the impact of artificial light in natural settings is hard because it is often correlated with other anthropogenic disturbances. We studied the influence of significant light disturbances at two sites where industrial drilling rigs have been set up in recent years. Both rigs are within natural spaces and emit significant light at night. We used track plates to detect the presence of small mammals at different distances from the light sources, at 50-meter gaps along five parallel transects away from the rigs; the furthest plates were 450 meters away. The most common species were *Mus musculus* and *Acomys cahirinus*. We hypothesized that we would find different activity patterns near the light sources and far from them, and potential shifts in the structure of the community of small mammals, with less light-sensitive species increasing their abundance at the expense of others. We did not find either, suggesting that the mammal community structure and activity patterns may in some cases be surprisingly robust to light pollution. A possible explanation is the rugged terrain and dense vegetation of annual plants, which may attenuate rodents' exposure to light. Measurements showed that illuminance at these sites is significantly decreased near the ground compared to that at a height of 1 meter. These results highlight an often-under-considered perspective in conservation. They suggest that light pollution – although likely to be detrimental, even to a critical extent in many cases, should not rule out conservation efforts and attempts of environmental remediation where light pollution is inevitable.

The west is the best: Swimming orientation of jellyfish in the Levantine coast

Dror Malul^{1,2,4,*}, Omri Tal¹, Noga Barak³, Daniel Sher³, Tamar Lotan³, Uri Shavit¹, and Yoav Lehahn⁴

1 - Civil and Environmental Engineering, Technion IIT, Haifa, 32000, Israel.

2 - The Inter-University Institute for Marine Sciences, Eilat, 88103, Israel.

3 - Department of Marine Biology, The Leon H. Charney School of Marine Sciences, University of Haifa, 3498838, Haifa, Israel

4 - Department of Marine Geosciences, The Leon H. Charney School of Marine Sciences, University of Haifa, 3498838, Haifa, Israel

* malolds@technion.ac.il

Jellyfish swarming causes a nuisance for bathers, harms fisheries, and clogs water intake pipes of desalination and power plants. Jellyfish are often described as mindless planktonic drifters that rely on ocean currents for movement, although recent studies suggest that their active swimming may have a non-negligible effect on the resulting trajectory. Previous studies on jellyfish swimming have been conducted in the laboratory under still-water conditions, and have focused on individual jellyfish behavior and performance, rather than the collective behavior of naturally occurring swarms. Here, we utilize drone footage along the Israeli Mediterranean coast, together with concurrent ambient flow measurements, to study the motion and behavior of individual jellyfish in the context of swarms. Our measurements allow us to test the relative effect of active swimming compared with passive drift due to ambient currents. In all our measurements, jellyfish swarms actively swam westward and had a non-negligible effect on their trajectory. Jellyfish orientation was found to be correlated with the direction of the surface waves, a behavior that may be evolutionary advantageous, as it reduces the risk of stranding and is essential for swarm maintenance. We postulate that it is likely that jellyfish use the direction of surface waves to orient. The framework and tools we have developed in this project may allow us to use drone footage of citizen-scientists and commercial drone operators to extend our findings across species and environments. These findings will be used as input for numerical simulations that include the individual behavior of jellyfish, ocean currents and turbulent dispersion, that will help study swarm dynamics and may be crucial for the prediction of swarm progression and help foresee and mitigate the negative consequences of swarms.

מקסיונומיה של אלמוג השמונה מהסוג *Cladiella* Gray, 1869

עינב לזר, דורותה הושון ויהודה בניהו

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, 69978 תל אביב

einav Lazar4@gmail.com

מבין האלמוגים השמונאים הנפוצים בשוניות אינדופציפיות כלול הסוג קלדיאלה (*Cladiella*) מסדרת ה-Alcyonacea. עוד בשנת 1834 תואר המין הראשון של סוג זה מחופי צפון ים סוף. מאז הוגדרו 62 מינים אחרים מאזורים זואוגיאוגרפים מגוונים, מתוכם מינים רבים מים סוף. ב-1948 הסוג קלדיאלה עבר ריוויזה טקסונומית, שהנה היחידה הקיימת עד היום לכלל מיני וזו מציינת, כי בים סוף לבדו מצויים 23 מינים, שתוארו במקור משוניות אלה. בעבר, התיאור של המינים נעשה על פי רוב בעזרת מלל ואיורים ידניים בלבד ללא צילומים אשר מציגים בצורה אובייקטיבית את התכונות המורפולוגיות של האלמוגים שכוללות את צורת המושבה ומחטי השלד המיקרוסקופיות שלהן. מטרת המחקר הנוכחי הנה לתאר מבחינה טקסונומית את מיני הקלדיאלה, כאשר תחילה נבדקים 23 המינים שתוארו מים סוף בעזרת פיסות שנדגמו מהטייפים (type specimens) המצויות ברשותנו. מהן מבודדות מחטי השלד, המהוות מאפיין טקסונומי משמעותי. איפיון מחטי השלד מתבצע בעזרת מיקרוסקופ אור ומיקרוסקופ אלקטרוני (SEM). מסדרות הצילומים נלקחות מידות מחטי השלד השונות ונבחנת המורפולוגיה החיצונית של המושבה. תוצאות ראשוניות מראות, שאכן ישנם מינים, אשר מתאפיינים בתכונות ייחודיות, התואמות לתיאורם המקורי בספרות. למשל, למין (*C. hicksoni*) (Tixier-Durivault, 1944), מחטי שלד מטיפוס dumbbells, כעין משקולות רחבות, שמאופיינים במוטניים קצרים ורחבים עם קוצים רבים וקצרים. ואילו באזור הפוליפים של המושבה כלל אין מחטי שלד מטיפוס figure eight, דמויות הספרה שמונה, השכיחות במיני הקלדיאלה האחרים. דוגמה נוספת הנה *C. minuta* (Tixier-Durivault, 1944) שלה מחטי שלד מסוג dumbbells קצרים המאופיינים בקוצים מחודדים וארוכים, וגם בו הפוליפים חסרי figure eight. לעומת *C. crassa* (Tixier-Durivault, 1943), המאופיין במחטי שלד מסוג figure eight בפוליפים. לאחר בחינה מורפולוגית יסודית של כל המינים הים סופיים, תתבצע הגדרה של אלמוגים מסוג זה, שנאספו ב-20 השנה האחרונות בים סוף ומצויים באוספי מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. בהמשך, תבדידי אצות שיתופיות מדוגמאות מתאימות ירוצפו גנטית ויהו ביחד עם התיאורים המורפולוגיים בסיס להבנת מאפיינים של מיני הסוג.

פיתוח פרוטוקול הפריה וגידול לאצטלן הסוליטרי *Herdmania momus*

עמית אונגר, ליאון נובק ונועה שנקר

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייס ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, 69978.
 amitunger98@gmail.com

אצטלנים (מערכה: מיתרנים) הם חסרי חוליות ישיבים המסננים את מזונם מעמודת המים ומצויים במגוון בתי גידול ימיים, ממים רדודים ועד למעמקי הים. אצטלנים נחשבים למינים פולשים מוצלחים בזכות קצבי גידול מהירים והיכולת לשרוד ואף לשגשג בסביבות מזוהמות. בזכות הקרבה הפילוגנטית של האצטלנים לחולייתנים, ויכולתם לצבור מתכות כבדות, פלסטיק ותרופות מן הסביבה הימית הם מהווים ביו-אינדיקטורים לסביבה הימית וחיית מודל במחקרים מדעיים. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לפתח פרוטוקול גידול בתנאי מעבדה של המין היחידאי *Herdmania momus* שפלש מהים האדום דרך תעלת סואץ לים התיכון. על מנת להשיג מטרה זו התרכזנו בפיתוח פרוטוקול הפריה ותנאי גידול מיטביים, תוך בחינת השפעת האוריינטציה ומשטרי אור שונים על התפתחות פרטים צעירים. המחקר הראה כי ניתן לגדל במעבדה אוכלוסייה של *Herdmania momus* במשך מספר חודשים. על מנת לאפשר התפתחות מיטבית יש למקם את צלחות הגידול ראשית בצורה אנכית, ולאחר חודשיים להעבירן למצב אופקי. מבחינת משטר האור הסקנו שתנאים של 12 שעות אור ו-12 שעות חושך הם מיטביים. תרומת המחקר הנוכחי היא באפשרות לבצע הפריות וגידול פרטים צעירים תחת תנאי מעבדה מבוקרים, ללא פגיעה באוכלוסייה טבעית בים, תוך ידיעה של גיל הפרט, מקורו, ושליטה בתנאים הרוציים לניסוי.

Deciphering the complete mitochondrial genomes of *Oikopleura dioica*

(Chordata: Tunicata: Appendicularia)

Yael Klirs¹, Maria Novosolov², Thomas Stach³, Dorothée Huchon^{1,4}

¹ School of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel.

² GeoGenetics Centre, GLOBE Institute, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark.

³ Institut für Biologie, Molekulare Parasitologie, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany.

⁴ The Steinhardt Museum of Natural History and National Research Center, Tel Aviv University, Tel Aviv 6997801, Israel

yaelklirs@mail.tau.ac.il

Appendicularians are solitary tunicates, which form an important part of the planktonic biomass. They are the only tunicates known to retain their tail as adults. Since tunicates are the closest relatives of vertebrates, appendicularians are model organisms to understand the evolution of chordates. Although the nuclear genome of the appendicularian *Oikopleura dioica* has been sequenced, no complete mitochondrial genome of Appendicularia has yet been published. The reason for this absence is, most probably, the fast evolutionary rate of appendicularian mitochondrial genomes combined with unusual characteristics such as RNA editing. We here present our preliminary results regarding the sequencing of the complete mitochondrial genome of *O. dioica*. In

particular, we aimed to determine its structure and gene content. To decipher the mitochondrial genome of this species we have re-sequenced its genome using both short Illumina reads and long Nanopore reads. We also analyzed cDNA reads and EST sequences available in public databases. While we could assemble complete protein-coding genes based on cDNA and EST, no such assembly was possible for DNA reads. Mapping DNA reads to RNA contigs revealed RNA editing events in TTTTTT (6T) regions in the mitochondrial RNA (in a 5'-3' orientation). These editing sites reside within regions composed of numerous T and few C (i.e., polypyrimidine regions). Specifically, the nanopore reads indicate that these polypyrimidine regions are about 50 bp long. Using both short and long reads we successfully assembled three mitochondrial contigs. Among these contigs only ten protein-coding genes, two rRNA and one tRNA, could be identified, indicating important mitochondrial tRNA gene losses in this species, as well as the loss of few protein-coding genes. We expect that this mitochondrial genome will become a reference for comparative studies aiming at understanding the evolution of mitochondrial editing and gene loss in Appendicularians.

וריאביליות גיאוגרפית של נמלת הקציר החולית בין אזורים שונים במישור החוף של ישראל

איתי ורבורג

ת.ד. 5216, שלומית, 2283200

Ittai.Warburg@gmail.com

נמלים מהמין של נמלת הקציר החולית (*Messor arenarius*) הן נמלים אוספות זרעים, שמצויות בעיקר במדבריות או באזורים חוליים במזרח התיכון ובצפון אפריקה. מישור החוף של ישראל מאופיין גם בבתי גידול שונים שכוללים חולות. הצומח באותם חולות הוא בעיקרו צומח מדברי, שחדר לאזור הים-תיכוני בתקופות קדומות מהנגב ומצפון סיני, בגלל משטר המים באותן קרקעות חוליות. במחקר זה נבדקו 2 פרמטרים ביומטריים באותן נמלים: האורך של נמלה מהקצה הקדמי של המנדיבולות שלה ועד לקצה האחורי של הבטן שלה, וכן רוחב המנדיבולות בין הקצה הימני של המנדיבולה הימנית לקצה השמאלי של המנדיבולה השמאלית באותן נמלים. נמצא שבמוצע, האורכים של נמלים ממין זה במישור החוף הדרומי, כלומר בין תל-אביב לאשקלון (אורך ממוצע: 12.32 ± 1.68 מ"מ, $N=37$), גדולים יותר במידה מובהקת מהאורכים של נמלים ממין זה במישור החוף המרכזי או הצפוני, כלומר בין תל-אביב לראש הנקרה (אורך ממוצע: 11.46 ± 1.83 מ"מ, $N=63$), $P=0.0210$, $S.E.=0.368$; $t=2.3463$; $D.F.=98$). כמו כן נמצא במחקר זה שבמוצע, רוחבי המנדיבולות של אותן נמלים במישור החוף הדרומי (רוחב ממוצע: 2.216 ± 0.630 מ"מ, $N=37$), גדולים יותר במידה מובהקת ביותר מרוחבי המנדיבולות של אותן נמלים במישור החוף המרכזי או הצפוני של ישראל (רוחב ממוצע: 1.746 ± 0.530 מ"מ, $N=63$), $P=0.0001$, $S.E.=0.118$; $t=3.9910$; $D.F.=98$). את ההבדלים הללו ניתן לייחס לכך, שבמישור החוף הדרומי האקלים הוא יותר מדברי וחס מאשר במישור החוף הצפוני או המרכזי. ידוע שככל שבע"ח יותר גדול, כן היחס של שטח לנפח שלו יותר קטן, ההתחממות שלו במזג אוויר חם תהיה יותר קטנה וכן קצב איבוד המים שלו במזג אוויר חם יהיה יותר קטן. למרות שנמלים בכלל נחשבות לבע"ח קטנים, שיכולים למצוא מפלט מהחום במחילותיהן שבקרקע, הרי שגודל נמלה יותר גדול יכול לאפשר לאותן נמלים יותר שעות פעילות מעל פני הקרקע. נראה איפוא שהממצא, שנמלים מהמין הנבדק במחקר זה יותר גדולות במישור החוף הדרומי מאשר במישור החוף הצפוני או המרכזי הוא למעשה התאמה נוספת לתנאי מדבר, שכאמור בולטים יותר במישור החוף הדרומי של ישראל.

נגד הזרם: העדפת כיוון תעופה ביחס לרוח של חרקים זעירים

אמיר שריג¹, ספיר קמפה¹, סוזן סויטאט¹, פריץ לימן², גל ריבק¹

1 - ב"ס לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

2 - Department of Animal Physiology, University of Rostock, Germany

amirsarig@mail.tau.ac.il

לחרקים זעירים (אורך גוף > 2 מ"מ) מהירות תעופה נמוכה ולכן גם יכולת מופחתת להתמודד עם מהירויות רוח גבוהות הקיימות בסביבתם הטבעית. מאידך, קיימות עדויות המדווחות על הופעת חרקים זעירים במעלה הרוח ממקום שחרורם. היות ולחרקים זעירים רבים חשיבות חקלאית והתפשטות בשדה מצמח לצמח נעשית בתעופה, ביקשנו לבחון את יכולת החרקים להתמודד עם רוח בתעופה. מדדנו במנהרת רוח את מהירות התעופה וכיוונה לאחר ההמראה של שלושה מיני חרקים זעירים משלוש סדרות טקסונומיות שונות: כנימת עש הטבק *Bemisia tabaci* (פשפשאים), משוטן נאה *Eretmocerus mundus* (דבוראים), ותריפס הפיקוס *Gynaikothrips ficorum* (תריפסאים). החרקים צולמו באמצעות שתי מצלמות וידאו-מהיר, במהלך תעופה חופשית במנהרת רוח. מתוך הסרטום חישבנו את המיקום התלת-ממדי של החרק בכל רגע נתון ואת מהירות התעופה האווירית הרגעית של החרק. בחנו את תעופת החרקים בשלושה תנאי רוח: אוויר עומד, רוח חלשה, ורוח חזקה, כאשר המושגים "חלשה" ו"חזקה" יחסיים למהירות התעופה המקסימלית של כל מין. כל פרט צולם רק פעם אחת. מצאנו שבתנאי רוח כל המינים מתאימים את כיוון התעופה ויש להם העדפה ברורה לתעופה במעלה הרוח. ברוח החרקים גם נטו להגביר את מהירות התעופה בהשוואה לתעופה באוויר עומד. באופן מעניין, מצאנו שהנטייה לעוף כנגד הרוח נשארה גם

כאשר מהירות האוויר הייתה גבוהה יותר ממהירות התעופה האווירית, וגרמה לחרקים להיסחף לאחור ביחס לקרקע. אנו מסיקים שהעדפה לתעופה נגד הרוח היא התנהגות טבעה אצל חרקים זעירים. יתכן כי התנהגות זו תורמת לשליטה על תנועת החרק ביחס לקרקע, אפילו תוך כדי היסחפות עם הרוח.

Do flour beetles have an endogenous circadian clock that dictates activity time?

האם יש לחיפושיות הקמח שעון אנדוגני המכתיב זמני פעילות יממתיים?

מירי בניטה^{1,2}, אנימשה ראת'¹, טום רוסלר¹, ינון שרף², דפנה גוטליב¹

1- המחלקה לאיחסון, מכון וולקני,

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

miriamzarbiv@gmail.com

בחרקים, כמו ברוב בעל החיים, השעון הביולוגי משמש כווסת כמעט לכל ההליכים הפיזיולוגיים וההתנהגותיים. מחזוריות השעון בחרקים היא בערך 24 שעות ומונעת על-ידי מנגנון מולקולרי פנימי, המסונכרן בעזרת אותות היצוניים, כמו זמני תאורה. חיפושיות הקמח *Tribolium spp.*, (Coleoptera:Tenebrionidae) נבדלות במנגנון המולקולרי של השעון מחיות מודל מקובלות, כדוגמת דבורת הדבש (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apidae) ותסינית המחקר (*Drosophila melanogaster*, Diptera:Drosophilidae). לכן, בחרנו בהן כמודל חדש לבחינת שעונים ביולוגיים. חיפושיות הקמח הן מזיקות קוסמופוליטיות לחיטה, קמח וסוגי תבואה נוספים בשלב האחסון לאחר הקציר. הן מותאמות לסיביבה יחסית יבשה ומשלימות מחזור חיים מספר פעמים בשנה. בעזרת מצלמות Provision®, תוכנת Ethovision® וכלים מולקולריים בחנו את השעון הייחודי של חיפושית הקמח. פעילות מולקולרית והתנהגותית נבחנו כתגובה לשני גירויים היצוניים, זמני הארה וחשיפה לפרומון אגרציה. מצאנו שקיימת מחזוריות ברמת ביטוי הגנים המשויכים לשעון ובזמני הפעילות של החיפושית. שני הגירויים הובילו לתגובות שונות בין הזוגיים ברמה ההתנהגותית והמולקולרית. הבנת המנגנון, המשפיע על זמני הפעילות של החיפושיות, חיונית כדי להבין את השעון היממתי של חיות מודל זו ויכולה לשמש כבסיס למחקר בתחום האגרו-כרונוביולוגיה במטרה להפחית שימוש בחומרים כימיים להדברה.

בחינת הקשר בין התאמות לתעופה ופוטנציאל הרבייה ביקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*)

עדי גבאי, שיר קרייזמן, תומר אורקה וגל ריבק

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

adigubbay@gmail.com

לפי ה *oogenesis-flight syndrome*, הבשלת מערכת הרבייה הנקבית בחרקים יכולה לבוא על חשבון יכולת התעופה למרחקים, שאף היא דורשת משאבים רבים. ישנם חרקים הנמנעים מהקונפליקט בין הפצה לרבייה ע"י הפרדתם בזמן. הנקבות מרחיקות עוף בטרם הגעתן לבגרות מינית והבשלת השחלות נעשית לאחר ההגעה ליעד, לעיתים תוך פירוק שרירי התעופה וניתוב הנוטריינטים לביצים המתפתחות. במינים אחרים קיימת הפרדה בין פרטים המתמחים בתעופה ופרטים המתמחים ברבייה. ביקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*) קיימת שונות רבה בגודל גוף הבוגר. בעבר נמצא שפרטים קטנים מותאמים לתעופה למרחקים גדולים יותר מפרטים גדולים. שאלנו האם ההתאמה לתעופה באה על חשבון פוטנציאל הרבייה בפרטים הקטנים? פוטנציאל הרבייה כתלות במסת הגוף נמדד ע"י איסוף הביצים שהטילה כל חיפושית ($n=22$) במשך חודש. בתום החודש נבדקו מספר הביצים שנותרו בבטן ויחס שרירי התעופה למסת הגוף. את מסת שרירי התעופה השווינו לנתונים מזכרים בני חודש ומפרטים צעירים שטרם התרבו. מספר הביצים שהטילו החיפושיות (ממוצע ± 0.33) לא היה תלוי במסת הגוף של הנקבה. נמצא קשר ליניארי חיובי חלש בין מספר הביצים שנותרו בבטן לאחר חודש וגודל החיפושית ($r=0.49, p=0.02$). נמצא קשר מעריכי חזק בין ממוצע מסת הביצה המוטלת למסת גוף הנקבה ($r=0.95, p<0.001$). השיפוע האלומטרי (0.51) קטן באופן מובהק מ 1.0, כך שנקבות קטנות מייצרות ביצים גדולות יותר ביחס לגופן. מסת שרירי התעופה של החיפושיות המבוגרות עלתה ליניארית עם מסת הגוף ללא הבדל בין זכרים ונקבות. יחס שרירי התעופה למסת הגוף לא נבדל מזה של חיפושיות צעירות שטרם התרבו (ANCOVA, $p=0.55$). יקרונית התאנה אינה מפרקת את שרירי התעופה כדי לספק את הדרישות האנרגטיות להתפתחות הביצים. יתכן שקצב ההטלה האיטי מאפשר לשמר תעופה תוך כדי חידוש מאגרי האנרגיה והנוטריינטים באמצעות אכילה. נקבות קטנות מטילות בחודש מספר דומה של ביצים לזה של נקבות גדולות ע"י ייצור ביצים קטנות יותר. לכן מספר הצאצאים הפוטנציאלי דומה, אך לצאצאי חיפושיות גדולות תנאי פתיחה טובים יותר ולכן סיכויי הישרדות משופרים. לפיכך חיפושיות קטנות מהוות פשרה בין יכולת הפצה למרחק ורבייה.

השיבה הביתה והמחסומים בדרך – Homing בצבני ביצות מצויים

עמרי מאיר^{1*}, ענת לוי^{1,2*}, רן נתן², סיוון טולדו³, אורן קולודני⁴, יוני וורטמן¹.

1. מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל חי, ד.ג. גליל עליון 1220800
 2. המעבדה לאקולוגיה של תנועה, המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, אוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904
 3. בית הספר למדעי המחשב ע"ש בלווטניק, אוניברסיטת תל אביב
 4. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, אוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904
- * כותב ראשון משותף

מחקר יכולות הניווט בבעלי חיים נמצא בקדמת המדע בשנים האחרונות. אף על פי שיכולות אלה הן מיומנויות בסיסיות אצל בעלי חיים, חלק מהמנגונים המניעים תנועה וניווט נותרו כחידה. ניתוח יכולות ניווט יכול לאפשר הבנה של הגורמים האקולוגיים והפיזיולוגיים המעצבים את תנועת בעל החיים. פיתוחים טכנולוגיים אחרונים מאפשרים כימות של תנועת חיות בר בבית הגידול הטבעי שלהן בזמן אמת, בצורה מדויקת ואפקטיבית יותר מבעבר, על ידי שימוש במערכת ATLAS למעקב אחר בעלי חיים. במחקר זה, בעזרת מערכת ATLAS ושילוב ניסויי העתקה (displacement), בחנו את יכולות הניווט של צבי ביצות מצויים (*Mauremys rivulata*), על מנת לבדוק האם מין זה מתאים להוות מין-מודל למחקרי ניווט. נמצא כי לצבי ביצות יכולת לשוב לתחום המחיה שלהם (Home range), אשר נקבע בטווח של 250 מטרים מנקודת הלכידה, כאשר שוחררו בטווחים אוויריים של עד 2400 מטר מנקודת הלכידה שלהם. בנוסף, נמצא כי צבי ביצות שנמצאים מחוץ לתחום המחיה עוברים מרחק יומי רב יותר באופן מובהק מאלה הנמצאים בתוך תחום המחיה (מרחק יומי ממוצע מחוץ לתחום המחיה: 346 ± 36 , בתוך תחום המחיה: 128.5 ± 53). באופן מפתיע, צבי ביצות המועתקים מחוץ לתחום המחיה יכולים לחצות מרחק רב של עד ארבעה קילומטרים ביום. במספר מקרים נצפה עיכוב בהגעה לתחום המחיה או אי הגעה אליו כלל, כשהשהיית התנועה או הפסקתה ניצפו במיקומים בהם ישנם מעברי מים בין תעלות בשטח האגמון. מחקר זה שופך אור על יכולות ניווט ושחיי המחיה של צבי ביצות, מין שכמעט אינו נחקר בהקשר זה, על אף העובדה שיכולת הניווט של צבים ושל זוחלים אחרים נחקרת רבות. בנוסף, תוצאות המחקר מעלות סוגייה של שמירת טבע בנוגע לצורך בתכנון מחדש של מעברי המים בשטחי אגמון החולה, ומבליטות את היותם של מעברי המים הקיימים חסמים הגורמים לקיטוע משמעותי בבית הגידול האקוטי.

הכתם הצהוב בחוף אפולוניה, הרצליה: היכן שכימה וביולוגיה נפגשים

ימית רומנו, הודי בניהו, יונתן בלמיקר, דרור אבישר

החוג לזואולוגיה, בית הספר למדעי החיים בשיתוף פעולה עם המרכז לחקר מים, אוניברסיטת תל אביב, 6997801.

yamitromano@gmail.com

בשנות ה-90 של המאה הקודמת נצפתה בחוף אפולוניה, הרצליה, תופעה של כתם צהוב זרחני. המשרד לאיכות הסביבה בדק ומצא ב-2004, שתופעת הכתם נובעת מזיהום סביבתי, שמקורו בחומרים ניטרו ארומטיים, אשר יוצרו בעבר במתקני תע"ש בנוף ים. בבדיקות שנערכו ע"י המעבדה הלאומית לניטור איכות המים ב-2016, נתגלו בקרקע ובמי התהום, בשטח המפעל, מזהמים אורגניים מאותו מקור. בסקר זה זוהו מזהמים נוספים ותוצרי פירוק המשמשים בייצור חומרי הדברה, חומרים שבחלקם בעלי צבע צהוב עז. בסקרים קודמים שבוצעו (רשות המים, 2016) הועלה החשש, כי מזהמים אלו מהווים מרכיב של פלומת הזיהום בים, שמקורה במי התהום המזוהמים, המתנקזים לים. עד כה לא בוצע מחקר הבוחן את ההשפעה האקולוגית של מי הכתם הצהוב על הסביבה הימית. מטרת המחקר הנה לזהות ולכמת את כלל החומרים המצויים בכתם ולבחון את שיעור רעילותם. כדי לבחון את הרעילות הסביבתית בחנו הרכב החי הבטוני והפלגי באזור כתלות במרחק מאזור הנביעה. שנת המחקר הראשונה עסקה באפיון החומרים המזהמים באתר ובסקרי חברות החי. נאספו דגימות מים וסדימנט מאזור הנביעה ובאזור ביקורת לצורך אנליזות כימיות, תוך כדי יישום שיטות מתקדמות. עד כה, זוהו תרכובות שבחלקן זוהו ואופיינו בעבר בקרקע ובמי התהום של מפעל תע"ש ובחלקן נמצאו רק במי הים וכלל לא דווחו בעבר (תרכובות רעילות מסוג בנזן עם שאר פנולים ופלוואורידים). בכדי להקטין את המגע עם מי הים המזוהמים אומצה שיטת צילום בווידאו לסקרי הדגים וצילום ריבועי שטח לתיוד חסרי חוליות בטוניים. תוצאות הסקרים הראשוניות לא הראו מגמה מובהקת ויקבלו משמעות רבה יותר לאחר שיצורפו לנתוני הסקרים ובדיקות רעילות שיתבצעו בהמשך.

הפרעת המערכת האקולוגית כאסטרטגיה של בניית נישה (Niche construction) עבור מינים פולשים

יונת גפן¹, יותם בן-אורן², אורן קולודני³

1. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים.

2. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים.

3. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים.

Yonat.gefen@mail.huji.ac.il

חקר השפעתם של מינים פולשים על מערכות אקולוגיות הוא תחום רווח במיוחד בשנים האחרונות. עם זאת, תחום זה לרוב בוחן את השפעת הפלישה על המערכת האקולוגית והמינים הטבעיים בה, בעוד הזווית אשר בוחנת את האופן בו המין הפולש עצמו מושפע לרוב נזנחת. במאמר עמדה זה בחרנו להציג זווית חדשה המתמקדת בהשפעת הפלישה על המין הפולש עצמו המציעה כי ניתן לראות במינים פולשים המסוגלים לשנות את תנאי הסביבה ולהפך את המערכת האקולוגית החדשה בעצמם כמינים בוני נישה (niche constructors). בהתבסס על כך שמינים פולשים רבים משגשים בסביבות מופרות, המאמר מציג את הרעיון לפיו הפרה של המערכת האקולוגית בידי מין פולש עשויה לשמש כאסטרטגיית פלישה אשר מסייעת לאותו מין פולש להתבסס בסביבתו החדשה, וכיוצא בכך את היכולת להפך את המערכת כתכונה בפני עצמה. לפיכך מינים פולשים אשר נושאים את אותו סט תכונות המאפשר הפרה של המערכת, ויתרה מכך מסוגלים 'לתחוק' את ההפרעה באופן מתמיד ונרחב, יהיו בעלי סיכוי גדול יותר להתבסס ולשגשג בסביבה החדשה. לאורך המאמר אנו נעזרים בדוגמאות של פלישות אורנים ופלישות נמלים ברחבי העולם המדגימות את האופן בו מינים פולשים עשויים להפך ולשנות באופן נרחב ועקבי את תנאי הסביבה בכוחות עצמם ובכך להתבסס בה ביתר קלות. אנו מאמינים כי זווית חדשה זו אשר נוגעת לתחומים רבים בניהם

אבולוציה, אקולוגיה ושימור היא בעלת ערך ועשויה להיות בעלת יישומים פרקטיים בנושאים שונים כדוגמת בקרה של מינים פולשים, חיזוי של פלישות עתידיות או מינים פולשים פוטנציאליים ועוד.

גידול הספוג *Sarcotragus spinosulus* בחקלאות ימית לשימושים ביו-טכנולוגיים

דורין שושן, מיכה אילן

בית הספר לזואולוגיה אוניברסיטת תל אביב

dorin_shoshan@yahoo.com

ספוגים ימים מהווים מקור עשיר לחומרי טבע ובעלי פוטנציאל ביוטכנולוגי רב בתחומי הרפואה השונים. בשל כך, ישנו עניין הולך וגובר בגידול חקלאי של ספוגים ימיים, והבנת התנאים המיטביים לכך. מטרת המחקר הנוכחי הינה לפתח שיטה ברת קיימא לגידול חקלאי-יבשתי של ספוגים לשימושים ביוטכנולוגיים באופן כללי, תוך בחינת מספר גורמים סביבתיים המשפיעים על גידולם ומציאת תנאי הגידול המיטביים. נבחר המין *Sarcotragus spinosulus*, מאחר ושלדו עשוי כולו מהחלבון קולגן, המבוקש ליישומים מגוונים כבתעשיית הקוסמטיקה ולצרכים רפואיים. גידול הספוג והפקת הקולגן יכולים לשמש לצרכים ביוטכנולוגיים אלו. בנוסף, גידול חקלאי-יבשתי של ספוגים עדיף על פני גידול חקלאי-ימי בשל היכולת לשלוט בתנאי הגידול, תוך ייצור אמין יותר ובתפוקות גבוהות. הגורם הראשון שנבחן היה השפעת משטרי תזונה שונים על גדילת הספוג. הרכבי המזון שנבחנו הם שילובים שונים של חיידקים ימיים, רוטיפרים והאצה ספירולינה. לאחר מציאת משטר התזונה המיטבי, נעשה ניסוי שבדק את השפעת הטמפרטורה על גדילת הספוגים. בשני הניסויים גדילת הספוג הוערכה ע"י מדידת המשקל הרטוב של הספוגים במהלך הניסויים. בניסוי התזונה כל הפרטים (100%) שרדו בכל הטיפולים. נמצא הבדל מובהק בגדילת הספוגים בין הטיפולים השונים (ANOVA, P-value=0.038). הטיפול בו ניזונו הספוגים משילוב של חיידקים ורוטיפרים הניב עלייה ממוצעת של כמעט 4% במשקל הרטוב של הספוגים תוך 35 ימים. בניסוי השפעת הטמפרטורה לא נמצא הבדל מובהק בגדילת הספוגים ששהו בטמפרטורות שונות (ANOVA, P-value=0.279). עם זאת, תועדה גדילה משמעותית של 14%-9% במשקל הרטוב תוך 14-28 ימים של מספר פרטים בטמפרטורות הגבוהות, באופן חריג מהמגמה הכללית. אנו מניחים שפרטים אלו הם בעלי גנוטיפ ייחודי המקנה עמידות לטמפרטורות גבוהות, ועל כן גידולם הניכר נובע משונות גנטית תלויה פרט. במידה והשערה זו נכונה, כדאי ליצור אוכלוסיית ספוגים בעלי גנוטיפ אידיאלי ממקטעים של אותם פרטים לצורך גידול חקלאי. זאת מאחר וההנחה היא שהקולגן שלהם יציב טרמית יותר מהקולגן שנבנה בטמפרטורות נמוכות. כך יהיה גידול של ספוגים עם פוטנציאל גדול, הגדלים מהר ובעלי קולגן בעל יציבות טרמית המתאימה לשימוש ברפואה ויישומים ביוטכנולוגיים.

הדרך לקולגן יציב תרמית - גידול הספוג "הבורח" כלידתן סחוס (Chondrosia reniformis)

בוזא אוראל, מיכה אילן

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. ויז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב; 6997801

boazorel@mail.tau.ac.il

קולגן הוא שם כולל למשפחת חלבונים בעלת יישומים ביוטכנולוגיים רבים, יישומים אלו הפכו אותה למבוקשת ביותר בתעשיית התרופות, הקוסמטיקה והמזון. פרות וחזירים היוו את המקור העשיר ביותר לקולגן בעשורים האחרונים. אך מקורות אלה הפכו מושכים פחות בעקבות חשש מהעברת מחלות זואוונטיות והגבלות הקשורות לדת. חסרי חוליות ימיים וביחוד ספוגים יכולים להוות מקור חלופי טוב לקולגן. אולם, מתעוררות שתי בעיות: 1. גידול ספוגים הוא תחום מורכב אשר נחל כישלונות רבים בעבר. 2. לרוב קולגן מחסרי חוליות ימיים אינו יציב טרמית בטמפ' של 37°C ולכן עשוי להוות בעיה ביישומים ביוטכנולוגיים בגוף האדם. בכדי לנסות ולגשר על פערים אלו חקרנו את הספוג העשיר בקולגן *Chondrosia reniformis* אשר גדל טבעית במזרח ים התיכון בטמפרטורה גבוהה יחסית ולכן ההשערה שהקולגן שלו בעל עמידות טרמית גבוהה. ערכנו שני ניסויים: 1. ניסוי גידול במערכת חקלאות ימית בים הפתוח, נמשך תשעה חודשים. הניסוי בחן הבדלים בקצבי גדילה של *C. reniformis* משני בתי גידול שונים, בית גידול עמוק (~100 מ') בעל מנעד טמפרטורת מים של 16-20°C ורדוד (~5 מ') בעל מנעד טמפרטורת מים של 16-31°C. 2. ניסוי גידול במערכת יבשתיית מבוקרת ובו השונו קצבי גדילה של ספוגים הגדלים בטמפרטורת מים שונה, ניסוי שנמשך שלושה חודשים. התוצאות הראו שפרטים שמקורם בבית גידול רדוד גדלו יותר ובמהירות רבה יותר מאשר פרטים שמקורם בבית הגידול העמוק. הבדל זה עשוי לרמז על שתי אוכלוסיות הנבדלות בהתאמות לתנאים הסביבתיים השונים וייתכן שההבדל מצביע על שוני גנטי. בניסוי היבשתי הספוגים הראו גדילה מרבית בטמפרטורה של 25°C והתכווצות ב-31°C. כל הספוגים שגודלו בשתי מערכות הניסוי שרדו. בנוסף היכולת להעתיק *C. reniformis* מעומק מזופוטי אל עומק רדוד באופן מוצלח, עשויה להיות בעלת משמעות וחשיבות אקולוגית. מסקנות המחקר הן: *C. reniformis* מתאים מאוד לגידול וניתן ככל הנראה להפיק ממנו קולגן יציב טרמית. דרוש מחקר נוסף בכדי לקבוע את התנאים המיטביים לגידול *C. reniformis* בכדי להפיק תוצרי קולגן ותוצרים ביוטכנולוגיים מעניינים נוספים.

Plant insect interaction: linking herbivory and pollinators as selection agents in populations of *Eruca sativa*

Meray Kadee^{1,2}, Oz Barazani², Sharoni Shafir¹

Institute of Environmental Sciences, The 1- B. Triwaks Bee Research Center, Department of Entomology, Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agriculture, Food, and the Environment, Rehovot, Israel.

2- Institute of Plant Sciences, Israel Plant Gene Bank, Agricultural Research Organization, Rishon LeZion, Israel.

meray.kadee@mail.huji.ac.il

In Israel, plants of arugula (*Eruca sativa*) reveal clear ecotypic differentiation in floral attraction traits: petal color that ranges from yellow, being dominant in the Mediterranean habitat, to cream, being dominant in the desert habitat. The Mediterranean habitat is characterized by greater floral diversity than the desert habitat, and honey bees (*Apis mellifera*) are the main pollinator in the Mediterranean habitat. Diamondback moths (DBM) (*Plutella xylostella*) are more prevalent in the desert habitat than in the Mediterranean habitat. Whereas adult moths are pollinators, the larvae are specialist herbivores on *E. sativa*. This study aims to investigate whether the yellow ecotype would have an advantage in the Mediterranean habitat, considering both processes of pollination and herbivory. Previous research confirmed that naïve honey bees are initially more attracted to the yellow flower morph than to the cream one. However, we found that the yellow ecotype produced lower quantities of nectar, and at lower total dissolved solids (TDS) concentrations, than the cream one. Furthermore, when bees could forage on the plants (and experienced the associated rewards), they shifted to equal visitation between the two ecotypes. Genotype analysis of the *f1* generation supported these observations by revealing heterozygote dominance. Intriguingly, inducing the plant's defense system (by administration of methyl jasmonate) reduced nectar volume and concentration in the cream morph while increasing it in the yellow morph. To study the outcome of competition between the two morphs in the Mediterranean habitat, we are running a long-term (four seasons) semi-field experiment in which the evolutionary process is mediated by honey bee pollination. By determining seed production, germination rate, and genotype analysis of the *f1* generation, we established the "selected" population of the second generation. Overall, our results suggest trade-offs between floral advertisement, reward, and secondary metabolites production, mediated by herbivory and affecting pollination.

Breeding in an ecological trap? Breeding success of Arabian babblers (*Argya squamiceps*) in the Sheizaf Nature Reserve

Alejandro Alamán¹, Oded Keynan² & Lee Koren¹

1. Goodman Faculty of Life Sciences, Bar Ilan University, Ramat Gan, Israel

2. Dead Sea & Arava Science Center, Central Arava Branch, Hazeva, Israel

alexalaman@hotmail.com

One of the characteristics of ecological traps is that individuals living in these habitats have lower fitness than those in high-quality habitats. The objective of this study is to test differences in group fitness between modified (trap) and natural habitats in the Arabian babbler (*Argya squamiceps*) in the Arava Valley. My hypothesis is that groups in modified habitats will carry out more breeding attempts with lower success than in natural habitats. I monitored the breeding activity of 16 babbler groups (ranged from 2 to 14 individuals) in the Sheizaf NR from March to August 2021. Geographical location of groups was collected to categorize habitat type. Breeding attempts were defined as female laying eggs, and successful breeding attempts were reported when nestlings reached the fledgling age (at 14 days). Fledglings were considered dead if not seen alive for a day. Nine out of 16 groups attempted to breed: four from natural and five from modified habitats. Groups from natural habitats had five breeding attempts and an 80% success rate, while in modified habitats eight breeding attempts had a 50% success rate. Groups in natural habitats produced 11 fledglings, 8 (73%) of them survived to the first 3 weeks after fledging and 6 (55%) to the first 3 months. In the modified habitat a total of 17 fledged, but only 6 (35%) survived to the first 3 weeks, and 83% (5) made it to three months. These results suggest that groups in modified habitats perform higher breeding attempts than in natural habitats but have lower nesting success. Post-fledgling survival rates were higher in natural habitats, while modified habitats had critical mortality rates in the first 3 weeks. These results suggest that modified habitats act as ecological traps. More research is needed to fully evaluate these findings.

איך לטאות מטילות? תצפיות ראשונות בהטלת זיקיות מתחת לקרקע
לירן שגיא, חן אוליקי, עמוס בוסקילה
המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105
Liransag@post.bgu.ac.il

רבייה הינה השלב החשוב ביותר בחייו של יצור חי. בקרב זוחלים מטילי ביצים ישנה שונות רבה בין מינים: הביצים ממוקמות לעיתים בקירות סלעים, בגומות רדודות בקרקע ועד מחילות בעומק שמעל למטר וזמן ההדגרה נע בין שבועות לחודשים. מינים מסוימים שורדים רק עונת רבייה אחת, כתוצאה מהמחיר האנרגטי הכרוך ברבייה. מחקרים רבים בחנו את תנאי ההדגרה בזוחלים, אך אלו נערכו בעיקר בתנאי מעבדה ומעטים דנו בתהליך ההטלה. איתור קיני הטלה בטבע קשה מאוד, ודורש מעקב אחר נקבה מלפני החפירה. זיקיות סיני (*Chamaeleo chamaeleon musae*) חופרות ונוטשות מחילות במשך מספר ימים עד שמטילות במחילה הנבחרת. כיצד מתבצעת החפירה מתחת לקרקע היה לא ידוע. מידע זה חשוב על מנת להבין את קבלת ההחלטות של הזיקיות, אשר מובילות אותן לעיתים לאפיסת כוחות עד מוות במהלך בחירת קן ההטלה וחפירת המחילות. בשנים האחרונות עקבנו ואפינו קיני הטלה רבים של זיקיות סיני ומצאנו שהן מטילות בעומק של כמטר וחופרות קינים באורך של כ-1.5 מטרים. מאחר שקשה לצפות בחפירה בעומק בלי להפריע לתהליך ההטלה, בנינו מתקני הטלה צרים ושקופים בגודל 1 X 1.5 מ' המלאים בחול, והנחנו בהם זיקיות לפני הטלה. בזמן החפירה וההטלה המתקן צולם ברצף משני צידי כדי לאפיין את ההתנהגות וחלוקת הזמן של הזיקיות. לאחר סיום ההטלה, נמדדו הביצים ומבנה המחילות שנחפרו על ידי הזיקיות. אלו הן התצפיות המתועדות הראשונות בלטה מטילה ביצים בעומק הקרקע. במתקן הטילו בהצלחה שתי זיקיות, 10 ו-11 ביצים ונמצא כי הזמן מתחת לקרקע היה 23-33 שעות (בהתאמה). החפירה עצמה נמשכה כ-10 שעות, ושאר הזמן - מנוחה. הזיקיות הסתובבו פעמים אחדות במחילה במהלך החפירה. זיקית אחת נטשה שתי מחילות לפני חפירת מחילת ההטלה. תכולת המים סביב הביצים הייתה כ-8.5% משקלי וקושי הקרקע היה כ-0.7 ק"ג/סמ"ר. איסוף נתונים במתקנים אלה תאפשר לנו לבנות מודלים לקבלת ההחלטות בעת החפירה על מנת להבין את התנהגות נטישת המחילות ולבחון אם ההתנהגות תחת התחממות גלובלית עלולה להוביל למלכודת אקולוגית.

Myxozoan infection in thinlip mullet *Chelon ramada* Risso, 1827 a marine species introduced to the Sea of Galilee

Aditya Gupta¹, Michal Haddas-Sasson¹, Kfir Gayer² & Dorothee Huchon^{1,2}

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

2- Steinhardt Natural History Museum, Tel Aviv University, Tel Aviv-6997801, Israel
adidhanraj464@gmail.com

Mulletts (Mugilidae) are economically important fish in Israel. Two catadromous species of Mugilids (i.e., *Chelon ramada* and *Mugil cephalus*) have been stocked in Sea of Galilee (Lake Kinneret) since 1958 in order to increase fishermen's incomes and lake water quality. The case of the thinlip mullet *C. ramada* is extremely interesting since this species does not reproduce in the lake. Consequently, fingerlings are regularly introduced. Alien species are known to harbor fewer parasites than native ones. Mulletts, however, have been found to be more vulnerable to parasitic infections because they are widespread and migrate between marine and freshwater ecosystems. Myxozoans are microscopic parasitic cnidarians that can cause tremendous damage to aquaculture industry. Surprisingly, during a survey of myxozoan infection in the Sea of Galilee, we discovered two myxozoan species infecting the gills, intestine and gall bladder of the thinlip mullet. The prevalence of infection was found to be 17% (4/23). While the first species *Myxobolus exiguus* has been described from mugilid of the Mediterranean, Black and Caspian seas, the second species is novel member of the genus *Myxobolus*. Our study indicated that the parasites infecting *C. ramada* belong to a marine lineage of myxozoans. These results suggest that the infection took place in the Mediterranean Sea, before the introduction of infected fingerlings to the Sea of Galilee. Fortunately, because Myxozoans have an indirect life cycle, which also involve an annelid worm, these introduced parasites are not likely to complete their life cycle in a fresh water environment. *Myxobolus exiguus* is also known to affect other mugilid and its adaptation to the fresh-water environment might have important deleterious impacts. It will thus be important to monitor that its presence does not increase in the environment.

שינוי צבע מהיר לצורכי תקשורת והסוואה בדקר וריולה סיסית (*Variola louti*)

שגיא מרום^{1,3}, רועי הולצמן^{1,3}, משה כיפלאוי^{2,3}

marom.sagi@gmail.com

- 1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב.
- 2- המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע.
- 3- המכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת.

במהלך חייהם, בעלי חיים מקבלים החלטות המבוססות על מידע שהם קולטים מהסביבה באמצעות חושים שונים (לדוגמא: קול, ריח, ראייה, מגע). החלטות רבות מסתמכות על מידע מאורגניזמים אחרים. תקשורת בין בעלי חיים הינה מרכיב מרכזי בהתנהגות והיא מתרחשת כאשר אורגניזם אחד משדר מידע ואורגניזם אחר קולט את המידע ומתחשב בו בקבלת החלטות. תקשורת יכולה להתבצע בין השאר באמצעות סימנים חזותיים, על ידי הבעה של צבעים ודוגמאות מסוימות על הגוף. במחקר זה בחנתי האם אינטראקציות בין-מיניות של דגים מהמין וריולה סיסית, מלוות בשינוי צבע הגוף. לשם כך שאלתי האם הדגים משנים את צבעם באופן דינמי, באיזו מהירות, והאם השינויים מתרחשים בצימוד עם התנהגויות מסוימות, בייחוד עם אינטראקציות בין-מיניות. על מנת לענות על השאלות, ביצעתי תצפיות ותיעוד של ההקשר ההתנהגותי בזמן מופעי הצבע השונים של הדגים בסביבתם הטבעית - שוניות האלמוגים בים האדום באילת. מופעי הצבע סווגו לשלוש דוגמאות נפרדות שבוטאו על גוף הדגים, בנוסף לצבע הכללי של הגוף, ולאחר מכן נמדדו ונותחו באופן כמותי. ההתנהגות פורשה ונותחה באמצעות ארבע קטגוריות: פעילות הדג, אינטראקציות עם מינים אחרים, מרחק הדג מהקרעית ומהירות התנועה שלו. מהתוצאות התגלה שדגים מהמין וריולה סיסית שינו את צבעם באופן דינמי ובלתי תלוי בין דוגמאות הצבע השונות. שינויי הצבעים היו משמעותיים והתרחשו בטווחי זמן קצרים (כ-3 שניות). מופעי דוגמאות צבע מסוימים בוטאו בקורלציה עם מהירות התנועה, המרחק מהקרעית, ואינטראקציות בין-מיניות עם טורפים אחרים. ההקשרים שבהם בוטאו מופעי הצבע מציעים שהדגים משתמשים בצבע למטרות הסוואה, ולראשונה במשפחת הסרנידים (Serranidae) – לתקשורת בין-מינית. למידה של הקשר בין התנהגות בעלי חיים לביטויי צבעים שונים, עוזרת לנו להבין האם ואיך צבע משחק תפקיד בתקשורת, ומספקת תובנות חדשות על ההתנהגות והאקולוגיה שלהם.

The social regulation of body size and its effects on the organization of bumble bee (*Bombus terrestris*) societies

Hanna Cholé, Yogev Herz, Maayan Franco, Guy Bloch

Dept. of Ecology, Evolution, and Behavior, Hebrew University of Jerusalem, Israel.

hanna.chole@gmail.com

Department of Ecology, Evolution & Behaviour, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem 91904, Israel

Regulation of reproduction and division of labor among workers organize insect societies. In bumblebees, these processes are influenced by body size, which is determined by the social environment experienced by the brood. We assessed developmental duration, ultimate body size, and caste fate for brood tended by queens and workers varying in age, number, or physiology. We found a critical period during the first five days post hatching in which larval developmental program is influenced by the presence of a queen or old workers. Queens from colonies before or at the colony stage in which workers start to lay eggs and compete with the queen had similar effects, but queens with no mandibular glands lost their ability to shorten larvae development and prevent them from developing into gynes. These findings are not consistent with the hypothesis that the switch to gyne production is the outcome of a decline in queen inhibitory capacity. Larval growth after the critical period was influenced by the number of tending workers but not by the presence of a queen. These experiments reveal that brood development is regulated by complex interactions between the queen and workers, and highlight the importance of the queen mandibular glands.

קק"ל 1	קק"ל 2	אודיטוריום באוסון	אודי" 103	אודי" 104
Behaviour	מגוון מינים וביוגאוגרפיה	אקולוגיה	התנהגות	שמירת טבע
14:45-15:00 Sondra Turjeman, Sasha Pekarsky, Amnon Cori, Pauline Kamath, Yuri Markin, Ran Nathan: Noninvasive sampling for microbiome studies can be used for between-group comparison but not characterization	נטע דוריגין, לאוניד פרידמן, ענת שחר, עמרי ברונשטיין: ארץ יתמי הפרא – ממנאים ישנים הופכים למינים חדשים	נמרוד מרחם: צבועים, נמרים, ואמשים: שינויים במאונה של מדבר יהודה במהלך ההולוקן	יובל גוטליב: מהדדיות לטפילית - על ציר התזונות בקרציות	איתי נמיר ^{1,3} , אבי בר מסדה ² , רון חן ³ , יונתן בלמקר: השפעת פעילות אדם על דפוסי הפעילות היממתיים של יונקים בישראל
15:00-15:15 Özlem Gonulirakmaz Cancalar, Oded Shertzer, Guy Bloch: Time-sensing in the social bumble bee, <i>Bombus terrestris</i>	Anna Zimin*, Uri Roll, Shai Meiri: Squamate viviparity evolution - a global biogeographical analysis	פרנקלין סרגרג', ג'סטין ג'וליאנה, סינתיה דאונס, אירינה חלובה, לי קורן, דברה מאטס, ברט קוטלר: הקשר בין רמת הקוטריזול להתנהגות האיכילה של גרבילים (<i>Gerbillus andersoni allenbyi</i>)	טובליה סלומון** ואור שפיגל: השוואת מאפייני תנועה במיני ציפורים	אורי שפירא** ^ד , דן מלקיסון, מרים (יני) אלטשטיין-שורץ: השפעת חומרי ההדברה על המערכת האקולוגית שבשולי שטחים חקלאיים
15:15-15:30 סשה פקרקס** ^ד , דוד שהם, ניר הורוביץ, פאולין קמטוין ג'נס, חארי בואי, יור מרקין, רן נתן: גמישות התנהגותית מסבירה דמיי נדידה של עמרים הדואים גם בעל הים	Bella Beizerman* and Arnon Lotem: Environmental conditions and learning of complex structures by house sparrows	שניר הלה** ומרידה בו-עמי: משחקים בקובייה – שכיחות מקרי הדבקה מרובה באוכלוסיות טבעיות של דפנה מגנה (<i>Daphnia magna</i>)	אסף מיתז, אלי חביב, דויד טחפין, מיכל אלוהי, ניר ספיר: מודל לינארית בדחלוציה גבוהה למיפוי היסכון להתחששות לשינויים ביניים בישראל	אמר ארנון** ^א , יאן לדאן, טובה דייטש-טראובמן, הילאר פוט, גיא דברת, יניב לו-פר, דן מלקיסון, עדו יצחק: הצבי צעד על קיבתו, מה ניתן ללמוד על התזונה של הצבי הישראלי (<i>Gazella gazella</i>), מתבני קיבה של צבאים דחסיים
15:30-15:45 Nikola Dragić, Oded Keynan, Amiyaal Ilany: Multilayer social networks reveal the dimensions of Arabian babblers' sociality	רו פלטין* ונעה שנקר: המסכן שהסתכן - מחזור החיים של האצטקן לאורך חופי ישראל <i>Styelaplicata</i>	עידן קמפיץ, קייטי דאונבון, נעמה ארקין, סל ארז, צ'ארלס קאר, אחיק דוריגין, נור צ'אמבסקי, מיטל פלנק, יעל מנדליקאסי שדה: מחלות ויראליות בדבורי בר ודבורי דבש - חשיבות הסיבה ומאפייני חברת הפרחים לפוטנציאל ההדבקה	Vlad Demartsev, Mara Thomas Baptiste Averly, Marta Manser, Ariana Strandburg-Peshkin: Mapping meerkat vocal interactions in space and time	עבד ידן, גופל מורלי, דותן חתם, שי מאיר, יורם יום טוב, אורי רול: השפעת צורת 'צב נתני' התפוצה של זוחלי ישראל על יעדי שמירת הטבע
15:50-15:55 תעות וודרי** ^ד , עודד ברג-טל: יציבות עינית משפיעה על גמישות התנהגותית בדבורים יותר מאשר רמת אוברניציה	שלמה ברנדון: דה צרה לשעתה - השפעת קוטל עשבים על צפיפות קני טרמיטים והעדפת שטחי שיחור של דה מצויה (<i>Milvus migrans</i>)	Gal Vered** and Noa Shenkar: Effects of plastic associated chemicals on the early life stages of four tropical coral-reef invertebrates	שלמה קאין** ^א , טובליה סלומון, יוסי לשם, אור שפיגל: השפעת הגיל על השונו (predictability) בדגמי התנועה של פרטים בתגשמת לבנה (<i>Tyto alba</i>)	מיכל זייצבן-רז ^ד , סתו בראון, תמר ד'ין, מרבין דוד: לכידות וכוח אוטונומיים יציבים ככלים להערכת סיכונים הטרפה של מרכסטים מוגנים על ידי תגשמת בשטחים טבעיים בגב
15:55-16:00 קורין חניקובי ^א , רון אפרת, עודד ברג-טל, ניר ספיר: השפעת תחנות האכלה על טווח התנועה של פרנחוי רחמים	עדי דזמר** ^ד , עופר עבדיה, אייל שוחט, ירוב ברטמן: פרופיל מטבולי של ציפורים נודדות - אתרי תניה מלאכותיים כמלכודת אקולוגית		Oren Forkosh: Cryptographic-like mechanism rather than brain plasticity allows animals to cache and retrieve their food	צבי סבר ואיל גפן: המוכנות של שמורת סמוליק שבאונגדה לקלט אוקפים

* מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שני; ** מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שלישי

שמירת טבע

השפעת פעילות אדם על דפוסי הפעילות היממתיים של יונקים בישראל

איתי נמיר^{1,3}, אבי בר מסדה², רון חן³, יונתן בלמקר^{4,1}

- 1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב
- 2- החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה באורנים, קריית טבעון
- 3- המארג, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב
- 4- מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

itai.namir@gmail.com

קיימות ראיות גוברות כי פעילות אדם, הכוללת שינוי בשימושי קרקע ופיתוח ישובים, עשויה להשפיע על דפוסי הפעילות של בעלי חיים בזמן ובמרחב. הבנת השפעה זו חשובה בקבלת החלטות ניהוליות של בתי גידול שונים למטרת שמירת טבע. ידוע כי יונקים רבים מעבירים יותר משעות הפעילות שלהם ללילה עקב פעילות אדם אינטסיבית. אולם, קיים פער ידע בהבנת ובכימות השפעת ישובים ופעילות אדם על דפוסי הפעילות של בעלי חיים, וכיצד ההשפעה משתנה בין בתי הגידול השונים בישראל. לפיכך, מטרת מחקר זה היא כימות השפעת המרחק ממוקדי פעילות האדם על דפוסי הפעילות העתיים של יונקים בינוניים-גדולים. השערותנו היא שנראה שונות בתגובת המינים החששנים לעומת המינים הג'נרליסטים בחלוקת הנישה הזמנית לפעילות אדם. כחלק מתוכנית הניטור הלאומית שמוביל המארג הוצבו מצלמות שביל סביב ישובים בשישה בתי גידול שונים על פני גרדיאנט אקלימי. בכל ישוב הוצבו תשע מצלמות בחתך קרוב ליישוב (במרחק 100 מ'), ותשע מצלמות בחתך רחוק ממנו (במרחק 500 – 2000 מ'). למשך עשרה ימים רצופים. הסקרים נערכו בין השנים 2013 ל 2020 במרווחים של שנתיים. מהנתונים שהתקבלו בדקנו את ההשפעה של המרחק מהיישוב על מאפייני הפעילות היממתית של מיני יונקים שונים, וכן את השפעתם של משתנים אחרים כגון כיסוי הצומח וקרבה לשטחים חקלאיים ולכבישים. נמצא כי למרחק ליישוב יש השפעה על זמני הפעילות וכי תגובות מינים שונים הן מגוונות. התן הזהוב הראה פעילות בעצימות גבוהה יותר קרוב ליישובים לאורך היממה ומספר שעות פעילות גבוה יותר לקרוב ליישובים באזורים חמים יותר. חזיר הבר הראה הסטה בשעות שיא הפעילות בבוקר כתלות במרחק מהיישוב. עבור צבי ישראלי, בכיסוי צומח גבוה ישנה עלייה במספר שעות הפעילות כלל שעולה המרחק מהיישוב. התוצאות של מחקרנו ממחישות את השונות בתגובת מינים שונים לפעילות האדם ומדגישות את האתגר של שמירת טבע באזורים הסמוכים למוקדי פעילות אנושית.

השפעת חומרי ההדברה על המערכות האקולוגיות שבשולי שטחים חקלאיים

אורי שפירא¹, דן מלקינסון¹ ומרים (ויני) אלטשטיין-שורץ²

7- מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה

8- מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

דואר אלקטרוני: urishap@gmail.com

מחקרים שפורסמו לאחרונה ברחבי העולם מראים כי אוכלוסיות פרוקי הרגליים נמצאות בירידה דרסטית הן מבחינת ביומסה והן מבחינת מדדי מגוון ביולוגי. אוכלוסיות אלו מהוות נדבך מרכזי לתפקוד המערכות האקולוגיות והחקלאיות. חוקרים משערים שאחד הגורמים המרכזיים לכך הוא שימוש בחומרי הדברה והדבר משפיע גם על אורגניזמים רבים נוספים במעלה המערכת הטרונית. קיים מחסור בידע בנושא זליגת חומרים אלו משטחים חקלאיים והשפעתם על הרמות הטרוניות השונות בשטחים פתוחים.

במסגרת המחקר המוצג מתבצע אפיון של זליגת חומרי הדברה ממקום ריסוסם בשטחים חקלאיים לסביבה הטבעית, בדיקת נוכחותם במעלה המערכת הטרונית, ובחינת השפעתם על מגוון המינים של הצומח ופרוקי-הרגליים ברמות הטרוניות השונות. המחקר התבצע בשולי מטעי עצי פרי נשירים (שקד ואגס) בדרום רמת הגולן. במחקר נבדק ריכוז חומרי ההדברה בצמחייה ובפרוקי-הרגליים בשטח המטע ובשטח הטבעי שמחוצה לו ב 5 מרחקים שונים עד 300 מטר מהמטע (מקום הריסוס). הצמחייה ופרוקי-הרגליים נבדקו בשיטות כימיות אנליטיות (GC/MS ו-LC/MS) המאפשרות לקבוע את ריכוז חומרי ההדברה בנקודות המדגם השונות. בנוסף נאספו נתוני עושר ומגוון של הצומח ופרוקי-הרגליים בתוך המטע ובשטח הטבעי שמחוצה לו. הבדיקות בוצעו בשתי עונות דיגום, בשלוש חלקות ונמצאו 24 חומרי הדברה בצומח ובפרוקי-הרגליים שבשטח הטבעי הסמוך למטע. רוב חומרי ההדברה הללו נמצאו גם בנוצות נשרים ברמת הגולן במחקר אחר אשר בוצע בקבוצת המחקר. תשעה חומרי הדברה נמצאו במרחק של 300 מטר מהמטע- המרחק הרב ביותר שנבדק. כמו כן נמצאו הבדלים מובהקים במספרי הפרטים שנלכדו כתלות במרחק מהמטעים המרוססים. בגילדות של פרוקי-הרגליים שבהם נמצאו הבדלים מובהקים נמצא שמספר הפרטים היה נמוך יותר במטעים ועלה ככל שהמרחק מהאזורים המרוססים גדל. ממצאים אלו מצביעים על כך שלריסוס חומרי ההדברה המתרחש בשטחים חקלאיים השפעה מרחבית משמעותית על הצומח ופרוקי הרגלים הבאה לידי ביטוי באזורים הסובבים את השטחים החקלאיים.

הצבי צועד על קיבתו, מה ניתן ללמוד על התזונה של הצבי הישראלי (*Gazella gazella*), מתכני קיבה של צבאים דרוסים

אמיר ארנון^{1,2}, יאן לנדאו³, טובה דויטש-טראובמן³, הילארי פוט⁴, גיא דברת⁵, יניב לוי-פז², דן מלקינסון⁶, עדו יצחקי¹

4- החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

5- רמת הנדיב, זכרון יעקב

6- המחלקה למשאבי טבע, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי – מרכז וולקני

7- המחלקה לכלכלת סביבה וניהול, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, רחובות

8- המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי – נוה יער

9- המחלקה לגיאוגרפיה ולימודי סביבה, אוניברסיטת חיפה

amir@ramathanadiv.org.il

התזונה היא אחד ההיבטים החשובים באקולוגיה של חיות בר, ומידע על איכות התזונה של מינים בסכנת הכחדה וכיצד היא משתנה בין זוויות וקבוצות גיל, ובין אזורים שונים ועונות, עשוי לסייע בשמירתם. אבל אפיון התזונה של חיות בר היא משימה מורכבת, במיוחד כשמדובר בצבי הישראלי (*Gazella gazella*), בעל חיים חששן ורגיש, שמאכלס מגוון של בתי גידול בישראל. במחקר זה השתמשנו במקור מידע ייחודי כדי לחקור את תזונת הצבאים – פרטים מתים, בעיקר כאלו שנדרסו.

בשנים 2018-2019, בסיוע בית החולים לחיות בר, פקחי רט"ג, ומוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, דגמנו תכני קיבה מ-110 פגרי צבאים שנאספו במגוון אזורים, בתי גידול ועונות. הדגימות עברו אנליזות כימיות וספקטראליות, להערכת פרמטרים לאיכות התזונה: תכולת החלבון, המינרלים והסיבים התזונתיים, נעכלות, ויחס פחמן\חנקן. באמצעות פרמטרים אלו בחנו את ההשפעה של העונה, האזור האקלימי (ים-תיכוני או יובשני; מעל/מתחת 400 מ"מ גשם X שנה⁻¹, בהתאמה), הזוויג, המשקל, וקבוצת הגיל (צעיר/בוגר) על איכות התזונה של הצבאים. העונה הייתה המשפיע ביותר, ובחורף איכות התזונה הייתה הגבוהה ביותר, דבר שהתבטא בתכולת חלבון ומינרלים, ונעכלות, גבוהות, ותכולת סיבים ויחס פחמן\חנקן, נמוכים. בסתיו, מצאנו את איכות התזונה הנמוכה ביותר על פי מדדים אלה. תוצאות אלו מתאימות מבחינה איכותית לידע הקיים, אך באופן מפתיע השינויים החסיים בין העונות היו מתונים: כ-30% עבור תכולת חלבון ומינרלים ונעכלות, ו-14-22% עבור סיבים ויחס פחמן\חנקן. תכולת החלבון, למשל, הייתה 24.9% בחורף, 22.9% באביב, 21.7% בקיץ, ו-18.9% בסתיו. האזור האקלימי השפיע על מספר מאפיינים, והתזונה הייתה מעט טובה יותר באזור הים-תיכוני מאשר ביובשני. לזוויג, למשקל ולקבוצת הגיל הייתה השפעה נמוכה על איכות התזונה. ככלל, נראה שהצבאים שומרים על תזונה יציבה יחסית לאורך השנה, וההבדלים בין אזורים ופרטים שונים אינם גדולים, למרות שינויים משמעותיים בהרכב חברות הצומח ובהרכב הכימי של הצמחים. העובדה שלא תיעדנו מצב שבו איכות התזונה נמוכה מאוד, מרמזת שהתזונה אינה גורם משמעותי בשרידות הצבי הישראלי.

מודל גיאוגרפי ברזולוציה גבוהה למיפוי הסיכון להתחשמלות עיטים ניציים בישראל

אסף מירון¹, אלי חביב², דיויד טרופין¹, מיכל אלרואי³, ניר ספיר¹

1 - החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

2 - מרכז הצפרות, החברה להגנת הטבע

אוכלוסיית העיט הניצי בישראל ניצבת בפני סכנת הכחדה חמורה, כאשר הגורם העיקרי לירידה בגודלה הוא התחשמלות של פרטים על עמודי מתח-גבוה. המודל הגיאוגרפי המוצג במחקר זה נבנה כחלק מתכנית פעולה לשימור מיני העיטים בישראל, ומטרתו למפות את ההסתברות להתחשמלות עיטים ניציים, בכדי למקד את מאמצי המיגון של רשת החשמל. העיט הניצי רגיש במיוחד לבעיית ההתחשמלות ולכן הוא נבחר כמין-דגל לקידום הפתרון לבעיה זו, הפוגעת גם במיני עופות אחרים.

חיזוי הפיזור המרחבי של אירועי התחשמלות נעשה באמצעות מודל מקסנט (מקסימום אנטרופיה). מודל זה עושה שימוש בתצפיות נוכחות של מין המטרה, והוא מבצע חיזוי של תפוצת המין בתחום גיאוגרפי מוגדר, בהתבסס על שכבות של משתנים מרחביים העשויים להסביר את תפוצתו. המודל הורץ בשלושה שלבים עם מסדי נתונים שונים, כאשר תוצר השלב הראשון משמש כמשתנה מסביר עבור השלבים הבאים. השלב הראשון כלל חיזוי של תפוצת העיטים הניציים בישראל, בהתבסס על נתוני טלמטריה. בשלב השני נערך חיזוי של אזורי רגישות להתחשמלות עיטים ניציים ואילו השלב השלישי כלל חיזוי של מקטעים מסוכנים להתחשמלות ברשת החשמל הקיימת. תוצאות המודל מצביעות על כך שהמשתנה הסביבתי שנמצא בקורלציה הגבוהה ביותר לאירועי ההתחשמלות הוא המרחק למאגרי מים. מאגרי מים מושכים אליהם עופות רבים מההווים טרף עבור העיטים, אך בכדי לצוד אותם, על העיטים לעמוד בעמדת תצפית הצופה אל המאגר. לרוע המזל, נקודות התצפית היחידות בקרבת מרבית המאגרים הן עמודי חשמל המוליכים את הזרם למתקני השאיבה של המאגר. שילוב זה של מרכיבים מלאכותיים יוצר מלכודת אקולוגית קטלנית הגורמת לתמותה גבוהה של עופות דורסים. האטרקטיביות הרבה של מאגרי המים עבור העיטים הניציים עשויה להסביר את הרמה הגבוהה של הסלקטיביות המוצגת על ידי תוצאות המודל, לפיו מיגון של 3.6% מהעמודים ברשת החשמל צפוי להוריד את ההסתברות להתחשמלות עיטים ניציים ב-80%. תוצרי המודל הועברו לחברת החשמל והם משמשים למיקוד עבודת מיגון העמודים ברשת החשמל הקיימת ולתכנון מושכל יותר של תשתיות עתידיות.

השפעת צורת ייצוג נתוני התפוצה של זוחלי ישראל על יעדי שמירת הטבע

ענב וידן^{1*}, גופל מורלי¹, דותן רותם², שי מאירי³, יורם יום טוב³, ואורי רול¹

1. מחלקת מטרני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון.
2. חטיבת המדע והמשק, רשות הטבע והגנים.
3. בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב.

* enavidan@gmail.com

ישראל היא אחת המדינות הצפופות ביותר בעולם המפותח ובעלת קצב גידול האוכלוסייה הגבוה ביותר. במקביל לגידול האוכלוסייה קיימת דרישה הולכת וגוברת לשטחים לפיתוח לצרכי דיור, תעסוקה, תחבורה, תשתיות נוספות ועוד. לתהליכים אלו, הנוגסים בשטחים הפתוחים, צפויה להיות השפעה שלילית משמעותית על המגוון הביולוגי של ישראל. לכן יש צורך בתכנון וניהול שמירת טבע שיטתית, מבוססת ידע, הכוללת את תהליכי הפיתוח ומגמות עתידיות. במחקר זה התמקדנו בשמירת הטבע של הזוחלים היבשתיים של ישראל. יצרנו בסיס נתונים רחב היקף הכולל 89 מינים וכ-30,000 תצפיות שמקורן ממגוון מקורות מידע מאנשי מקצוע, פריטים מוזיאוניים, ספרות מדעית, ומדע אזרחי. בנוסף, השתמשנו במפות תפוצה שנוצרו לאחרונה על ידי מומחים, ומפות של העדפות בית גידול (ESH - Extent of Suitable Habitat). יצרנו מודלים להערכת תפוצה של כל מין בנפרד (SDMs - Species Distribution Models), כדי להעריך את תפוצת המינים העכשווית לפי המצב הקיים על פי מדדים של תכונות פיזיות של השטח, השפעות אדם, ואקלים. באמצעות מפות עושר מינים שיצרנו עבור כל אחד מסוגי נתוני התפוצה (נקודות, פוליגונים, ESH, SDMs) השונו את תמונת המצב המתקבלת מסוגי המידע השונים. בשלב השני, תעדפנו שטחים לשמירת טבע של זוחלים. יצרנו תוכנית תעדוף לשימור עבור כל סוג מידע בנפרד, לפי פרמטרים של ערכיות, מצב השטח, ומיקום שטחים מוגנים קיימים. בחנו באיזו מידה השימוש בשיטות שונות למיפוי תפוצת זוחלים משפיע על תוכניות התעדוף לשימור. תהליך זה נעשה בשתי סקלות – עבור כלל מיני הזוחלים ועבור כל מין בנפרד. מצאנו שלשיטות המיפוי השפעה משמעותית על תוכניות השימור המתקבלות בשתי הסקלות הנבחנו. לדוגמא, צפון הארץ חשוב יותר בתוכניות המבוססות על תצפיות, לעומת אלו המתבססות על מפות מומחים. בנוסף, אזורים שונים של ספר המדבר, העשירים במגוון זוחלים, מקבלים תעדוף שונה בהתאם לשיטות המיפוי. מצאנו גם שוני גדול בתעדוף המתקבל מגרסאות שונות של מפות מומחים. ישנה חשיבות רבה ליצירת תוכנית אב סיסטמטית לשימור המגוון של ישראל, הלוקחת בחשבון גם את אופן ייצוג התפוצה של המינים שאנו שואפים לשמר.

לכידות וניתוח איזוטופים יציבים ככלים להערכת סיכוני הטריפה של מכרסמים מוגנים על ידי תנשמות בשטחים טבעיים בנגב

מיכל זייצוב – רן^{1,2}

סתו בראון¹

תמר דיין^{1,2}

מרב בן דוד³

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

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

3- Department of Zoology and Physiology, University of Wyoming, 1000 E University Avenue,
Laramie, WY 82071, USA

תקציר

הצבת תיבות קינון, במטרה להעצים את אוכלוסיית התנשמות (*Tyto alba*), הפכה לאמצעי הדברה פופולארי, שנועד לצמצם את השימוש בקוטלי מכרסמים בישראל. מחקר קודם הראה כי טריפה על ידי תנשמות עלולה לסכן אוכלוסיות של מכרסמים פסמופיליים (חובבי החולות) באזורים טבעיים. במחקר זה נועד לבדוק את אופן פיזורם של מכרסמים אלה, באזור מישור החוף הדרומי וצפון-מערב הנגב, באמצעות לכידות חוזרות של מכרסמים ($n=1551$); קביעת מקורם (שדות חקלאיים או שמורות ושטחים טבעיים) של מכרסמים בסכנת הכחדה ואומדן תרומתם התזונתית עבור התנשמת, באמצעות סמנים של איזוטופים יציבים. התוצאות נכון להיום (2018-2021) מראות כי גרביל החוף (*Gerbillus andersoni allenbyi*), גרביל החולות (*Gerbillus pyramidum*) ומריון החולות (*Meriones sacramento*) אינם נלכדים כלל בשטחים חקלאיים. המריון המצוי (*Meriones tristrami*) נלכד בשולי שדות ובמשארים האקולוגיים הסמוכים, זאת למרות תנודתיות גבוהה בצפיפות בין העונות והשנים. תפוצתם של הגרביל הדרומי (*Gerbillus gerbillus*), המוגדר בסכנת הכחדה חמורה, והגרביל הזעיר (*Gerbillus henleyi*) מוגבלת לשמורות בשטחים מצומצמים בצפון הנגב. בשדות חקלאיים נתפסים בעיקר עכברים (*Mus spp.*). מכרסמים אחרים נלכדו במספרים נמוכים ביותר (גברן השדה *Microtus guentheri*, $n=2$). סמנים של איזוטופים יציבים, אשר מפרידים בוודאות בין השטחים החקלאיים ובין השטחים הטבעיים ובכלל זה השמורות החוליות, מראים כי מעל ל-30% (כתלות באזור) מכל פרטי הטרף שנמצאו בתיבות הקינון של התנשמות מקורם בשמורות ושטחים טבעיים. מחקר זה מצביע בברור על כך שיש לנהוג במשנה זהירות לפני פריסתן של תיבות קינון לשם הדברה ביולוגית. זאת לאור השפעתן הפוטנציאלית הגבוהה של התנשמות על מכרסמים בסכנת הכחדה במישור החוף הדרומי ובצפון-מערב הנגב.

המוכנות של שמורת סמוליקי שבאוגנדה לקלוט אוקפים

צבי סבר ואלי גפן

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

Sever.zvi@gmail.com

במגמה להיערך להשבתם של אוקפים לשמורת סמוליקי, שבאוגנדה, נבחנו המאפיינים של השמורה לקלוט בהצלחה אוקפי ונעשתה הערכה לכמות האפשרית. בחינת המוכנות כללה שלושה מאפיינים: היסטוריה, בית גידול ומזון, וכושר הנשיאה של השטח לאוקפים. עד סוף שנות ה-70 במאה הקודמת הייתה אוכלוסייה קבועה של אוקפי בשמורה ובמאה הנוכחית יש עדויות מידי פעם לכניסה/יציאה של אוקפי. דרישות האוקפי מבית הגידול הינן בעיקר רום, צומח, וחופת יער אך עם "חלונות": כלומר רום 500–1,500 מטר וצומח המוגדר כיער משווני של עלים ירוקי עד, כולל יער לאורך גדות נהר, ניזונים מעלווה בעיקר מ 30 מיני צמחים, ובמיוחד צמחים צעירים אוהבי שמש המופיעים כאשר עץ נופל ("חלון" בחופת היער) ושטחים אלה מהווים כ 5% מהיערות בהם חיים האוקפי או כשחופת היער לא צפופה ואור חודר מאפשר צמיחת עצים קטנים ושיחים מהם הם ניזונים. מינים נאכלים כוללים את העץ ירוק העד *Cynometra alexandri* ומינים נשירים. שמורת סמוליקי היא ברום 670–760 מטר, הצומח בה הוא יער גשם טרופי של השפלה, לח חצי נשיר, היער שייך לחברת הצומח *Cynometra-Celtis* ו-30% מהשטח נשלט על ידי העץ *Cynometra alexandri*. השמורה גובלת בנהר לאורך כל גבולה הצפוני ובגבולה המערבי, ולכן עשירה ביער גדות. השמורה היא כהארכה ומקום מפגש של שני יערות הגשם הגדולים במזרח קונגו DRC, יער איטורי ויער וירונגה ובשניהם אוכלוסיות יציבות של אוקפי. בשמורת סמוליקי יש כ 210 קמ"ר של צומח המתאים לדרישותיו של האוקפי, צומח זה נמצא ברצף, ואינו כאיים בודדים. האוקפים הם בעלי חיים יחידאים, תחום המחיה של זכר 10-17 קמ"ר עם חפיפה בין הזכרים, ותחום המחיה של נקבה 4-7 קמ"ר והנקבה מקפידה שלא לחפוף עם נקבות אחרות, הזכרים יוצאים למסעות מחוץ לתחומם בעוד הנקבות פעילות רק בתחומן. בהתאם לכך, כושר הנשיאה של השטח המתאים לאוקפי בשמורת סמוליקי (210 קמ"ר) הוא עבור כ-30 נקבות בוגרות (7 קמ"ר לנקבה) ו-12 זכרים בוגרים (17 קמ"ר לזכר). כלומר בשמורת סמוליקי יכולים לחיות כ-42 פרטים בוגרים.

התנהגות

מהדדיות לטפילות: על ציר הצוותאות בקרציות.

יובל גוטליב

בית הספר לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, רחובות,

Gottlieb.yuval@mail.huji.ac.il. 7610001

תזונה המבוססת על דם בלבד כרוכה באתגרים משמעותיים הן מבחינה התנהגותית והן מבחינה מטבולית. קרציות, הניזונות מדם של בעלי חוליות, תלויות בסמביונטים חיידקיים המאפשרים להם להתמודד עם אתגרים אלו. קרצית הכלב החומה, *Rhipicephalus sanguineus*, נושאת את החיידק *Coxiella* המועבר אל כל צאצאיה. עדויות גנומיות מראות כי החיידק מסוגל לסנטז מספר מסלולים לייצור ויטמיני B החסרים בדם וכן מטבוליטים נוספים התורמים כנראה למאזן אנרגטי ולהתנהגות אכילה. באמצעות שיטות חישוביות, אנליזות חלבונים ומטבוליטים וכן בניסויים מבוקרים אנו מנסים לפצח את מהות הקשר בין הקרצית לחיידק ואת ההשלכות האבולוציוניות של קשר זה לחיים בצוותאות.

תנועה במרחב היא אחד המאפיינים הבולטים של ההתנהגות והיא בעלת השפעה אקולוגית רבה החל מרמת הפרט, דרך אינטראקציות ומבנה אוכלוסיות ועד מעבר נוטרייטיים ופתוגנים בין מערכות. מכיוון שהתנועה היא תוצאה של תגובת הפרט לסביבתו המשתנה קיימת שונות רבה בתנועה בין פרטים וכן בתוך רמת הפרט עצמו. במהלך העשורים האחרונים קיים עניין הולך וגובר בחשיבות האקולוגית של הבדלים התנהגותיים עקביים בין פרטים מאותו המין, וכן בעקביות (consistency) ובחזוי (predictability) של ההתנהגות. יכולת איסוף הנתונים תודות להתפתחויות הטכנולוגיות ומזעור מכשירי המעקב, ביחד עם מגוון התנועה וחשיבותה האקולוגית מדגישים את הצורך בתיווך פער הידע בדבר הגורמים המשפיעים על השונות בין ובתוך מינים. מטרת עבודה זו היא לזהות גורמים אפשריים כדוגמת גודל גוף, אסטרטגיית חיים או בתי הגידול השונים ואת מידת השפעתם. על מנת לעשות זאת אנו אוספים נתוני מעקב של פרטים ממינים רבים של ציפורים. חלק מהנתונים נאספים ממערכת האטלס במחקרים הנערכים במעבדה שלנו וחלקם ממאגרי מידע של תנועת בעלי חיים כדוגמת Movebank. לאחר איסוף הדאטה אנחנו מחשבים מתוך הנתונים הגולמיים את ערכי התנועה היומיים של הפרטים. בעזרת ערכים אלו אנחנו מחשבים את הרפיטביליות, שמאפשרת לנו לבחון עד כמה הפרטים עקביים בתנועתם ובבדלים זה מזה, ואת קבוע הפרדיקטביליות המאפשר לנו לראות את הפרדיקטביליות ברמת הפרט ואת משרעת הפרדיקטביליות ברמת המין. בשלב זה אנחנו בוחנים כיצד משפיעים גודל הגוף ואורח החיים על אומדני העקביות (האם למשל מינים גדולים עקביים יותר?) והאם הגיל והזוויג משפיעים על הפרדיקטביליות. בתוך רמת המין אנחנו רואים לדוגמה שזכרים נוטים להיות פחות פרדיקטביליים בתנועה שלהם מנקבות. ממצא מעניין נוסף מראה קשר בין מרחק הנדידה לפרדיקטביליות, כאשר פרטים פחות פרדיקטביליים (בתנועתם בעונת הקינון/החריפה) נודדים למרחקים ארוכים יותר. מיפוי הבדלים אלו מאפשר לנבא כיצד מינים שונים יגיבו לשינויים בתנאי הסביבה, ומה השונות הזמינה לתהליכים אבולוציוניים.

Mapping meerkat vocal interactions in space and time

Vlad Demartsev^{1,2,4}, Mara Thomas^{1,2}, Baptiste Averly^{1,2,4}, Marta Manser^{3,4*}, Ariana Strandburg-Peshkin^{1,2,4*}

¹ Department for the Ecology of Animal Societies, Max Planck Institute of Animal Behavior, Konstanz, Germany

² Biology Department, University of Konstanz, Konstanz, Germany

³ Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zurich, Zurich, Switzerland

⁴ Kalahari Research Centre, Kuruman River Reserve, Van Zylsrus, South Africa

*joint senior author

demartsev@gmail.com

The function and content of animal calls is usually determined by their ecological context and acoustic features. However, there are additional informational layers derived from the dynamics and progression of signaling events. Factors like individual response selectivity, syntax of signal exchanges, response timing and distance have the potential to both reflect and mediate social relations. We investigated vocal interactions in meerkats (*Suricata suricatta*), social mongooses that move together throughout the day and use a complex, well-characterized vocal repertoire to coordinate their behavior. Using collars combining GPS and audio recorders, we collected data on the position and vocalizations of most individuals within meerkat groups. The resulting dataset captures the communicationally relevant timeline of vocal events by accounting for distance between individuals and for caller discrepancies when multiple animals are recorded by the same recorder. We analyzed call transition dynamics to determine the syntactic structure of meerkat vocal interactions. Focusing on two types of most frequently emitted calls - “close” calls (CC, given while foraging) and “short-note” calls (SN, given during submission and fast movement), we found that for both types, the call rate is similarly distance dependent. Individuals are more likely to produce calls when they were within a short distance of a vocalizing conspecific. However, temporally, SN calls are occurring concurrently with calls of others while CCs demonstrate clear call&reply pattern with exchange of caller turns. These results suggest that while both types of calls reflect local context and generate short termed acoustic hotspots within the group, only CCs are a part of reciprocal signaling. Opposed to an unorganized, “broadcast” signaling lacking conversational structure, “interactive” signaling allows for a focused informational exchange. It has a capacity for forming selective communicational links with specific interlocutors and could in theory allow for a targeted signaling by vocal convergence or code matching.

Evidence for intentional coordination of cooperative interactions in wild birds (*Fulica atra*)

Yitzchak Ben Mocha^{1,2} & Shai Markman²

1- Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa, Haifa, Israel

2 - Department of Biology and The Environment, Faculty of Natural Sciences – University of Haifa, Oranim, Tivon, Israel

Email: yitzchakbm@gmail.com

Attention-getters (i.e. communicative acts that attract the recipient's attention to the signaller; e.g. hand waving) fulfil a fundamental role in the initiation and coordination of cooperative interactions. In human, attention-getters are produced in an intentional way (i.e. voluntary and goal-directed) that enables flexible adjustment of signalling to the ongoing interaction. Although mapping the taxonomic distribution of attention-getters and intentional signalling is crucial to understanding their evolution, virtually nothing is known about comparable skills in non-mammal species. Here, we show that wild Eurasian coots (*Aves: Fulica atra*) vocalise to solicit their chicks approaching and taking food they hold. These attention-getters fulfil behavioural hallmarks that are used to infer first-order intentionality in humans and nonhuman animals: (1) parents did not produce attention-getters when foraging without chicks, (2) were more likely to call when the chick was not attending or engaged with them, (3) adjusted the volume of calls to their distance from the recipient, and (4) were more likely to persist calling when the chick did not approach immediately and continuously. Our results demonstrate that basic communicative skill to coordinate cooperative interactions (i.e. attention-getter), upon its flexible underlying cognitive mechanism (i.e. intentionality), are not restricted to mammals, and add to the growing evidence of intentional communication in birds.

השפעת הגיל על השונות (predictability) בדגמי התנועה של פרטים בתנשמת לבנה (*Tyto alba*)

שלמה קאין, טובל"ה סולומון, יוסי לשם ואור שפיגל

ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי-החיים, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב 69978.

Shlomocain@gmail.com

הבדלים חזרתיים בהתנהגות ("אישיות בע"ח" או "טיפוסי התנהגות") בין פרטים נצפו במספר מינים רב, ומשפיעים במגוון תהליכים אקולוגיים. פרטים עשויים להבדל בביטוי תכונות התנהגותיות (טיפוס ההתנהגות הממוצעת) ולא בוכולתם להתאים את ההתנהגות לשינויים סביבתיים (פלסטיות-Plasticity). תנועה היא התנהגות מרכזית המשפיעה על שיחור מזון ושימושי השטח של בעלי-חיים. בזכות אופייה החזרתי (על בסיס יומי) תנועה מהווה הזדמנות מתאימה לבחינת שאלות הקשורות לשונות בין פרטים באוכלוסייה ברמת הפיזור של ההתנהגות (שונות בהתנהגות סביב ממוצע צפוי, Predictability). מדד זה עשוי להשפיע על הצלחת הצייד ואופי ניצול השטח אך כמעט לא נחקר בתנאי שדה מאחר ונדרשים אומדנים מרובים לכל פרט. ישנם פרטים אשר להם פרדיקטביליות נמוכה ומראים מנעד רחב של מרחקי תנועה, בעוד לאחרים פרדיקטביליות גבוהה עם שונות מצומצמת סביב הממוצע. במחקר זה בדקנו כיצד מושפעת השונות (predictability) בדגמי התנועה בין הזויגים ובין קבוצות גיל בקרב תנשמות (*Tyto alba*) חופשיות בעמקים חרוד ובית-שאן. עקבנו אחרי התנשמות ברזולוציה גבוהה בעזרת מערכת ה-ATLAS. במסגרת המחקר מושדרו 91 תנשמות (36 זכרים, 49 נקבות, 55 צעירים, 36 בוגרים) לאורך 9154 לילות מעקב (100±96 ס.ט.±ממוצע לפרט). את נתיבי התנועה הליליים תארנו בעזרת שלושה מדדי תנועה: 1. מרחק התעופה היומי הכולל (Total daily distance), 2. מרחק התנועה נטו (Net displacement), 3. מרחק ההתרחקות המירבי (Max displacement). התוצאות מראות כי קבוצות הגיל נבדלות ביניהן בשונות התוך אישית במדדי התנועה שנבדקו, בעוד הערכים בעבור זכרים ונקבות אינם שונים סטטיסטית. לצעירים שונות תוך אישית גבוהה במרחק התעופה המירבי בהשוואה לבוגרים, בעוד השונות התוך אישית במרחק התעופה היומי הכולל נמוך בצעירים בהשוואה לבוגרים. תוצאות אלו ניתנות להסבר בכך שצעירים, אשר חוקרים את סביבתם, מבצעים מעופים ארוכים יותר אך עקביים במרחק הכולל במהלך הלילות, בעוד דרישות המזון המשתנות מהבוגרים במהלך השנה מביאה אותם לשנות את דפוסי תנועתם. שוני זה, בין ובתוך הקבוצות, עשוי להשפיע על הפיטנס ומרחב המחיה אותן מנצלות התנשמות.

Cryptographic-like mechanism rather than brain plasticity allows animals to cache and retrieve their food

Oren Forkosh^{1,2}

¹ Department of Cognitive and Brain Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel

² Department of Animal Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

The brain's extraordinary abilities are often associated with its ability to learn and to adapt. But memory has its limitations; especially when faced with the task of retrieving tens or even hundreds of thousands of cached food items annually - such as in the case of scatter hoarding animals. Here, we present how the brain might use cryptographic principles instead of plasticity when faced with such challenges. The model we use is based on hippocampal spatial cells, which respond to an animal's positional attention, such as when the animal enters a

specific region (place-cells) or gazes at a particular location (spatial-view-cells). We know that the region that activates each spatial cell remains consistent across subsequent visits to the same area but not between areas. This remapping, combined with the uniqueness of cognitive maps, produces a persistent crypto-hash function for both food caching and retrieval. This mechanism also produces temporal information that helps animals with food caching order preference, for example, to retrieve perishable food items sooner. This mechanism might also help animals locate mates while avoiding predators by having similar neural maps.

אקולוגיה

צבועים, נמרים, ואנשים: שינויים בפאונה של מדבר יהודה במהלך ההולוקן
נמרוד מרומ¹

1- המעבדה לארכיאוזואולוגיה, בית הספר לארכיאולוגיה ולתרבויות ימיות, אוניברסיטת חיפה. nmarom2@univ.haifa.ac.il
מדבר יהודה מהווה מעבדה טבעית לבחינת השפעת האדם על הרכב קהילות בעלי-חיים במהלך ההולוקן בזכות ריבוי שרידי חיות הבר שהצטברו במערות הרבות. בפרויקט DEADSEA_ECO, אנחנו בוחנים את האפשרות שפעילות אנושית הביאה לשינוי בהרכב קהילת היונקים הגדולים בדרום מדבר יהודה במהלך 10,000 השנים האחרונות דרך פגיעה באוכלוסיית הנמרים, טורפי-העל ההיסטוריים של האזור. רצף תאריכי פחמן 14 של עצמות יונקים גדולים ממערות המדבר בשילוב עם נתונים ארכיאולוגיים הניב תוצאות ראשוניות הרומזות כי אכן חל שינוי אנתרופוגני הממוקד בטורפים הגדולים בפאונה של מדבר יהודה בטווח זמן זה. עם זאת, התוצאות אינן ניתנות לפירוש חד-משמעי, ומחכות למחקר נוסף בתחום הדנ"א העתיק כדי לתקן.

הקשר בין רמת הקורטיזול להתנהגות האכילה של גרבילים (*Gerbillus andersoni allenbyi*)

פרנקלין סרגנר¹, ג'סטין ג'וליאנה¹, סינתיה דאונס¹, אירינה חלובה¹, לי קורן², דברה מטאס², ברט קוטלר¹

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

2- הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן, רמת גן, 5290002

sargunar@post.bgu.ac.il

רמות הורמון הגלוקוקורטיקואיד (Glucocorticoid) משתנות לפי לחצים סביבתיים כמו שינויים באור הירח, תנאי בית הגידול, מחסור במזון ועוד. בהתאם לכך, תגובת בעלי חיים לשינויים סביבתיים תלויה ברמות הגלוקוקורטיקואידים בדמם. קורטיזול וקורטיקוסטרון הן נגזרות של גלוקוקורטיקואיד שהשפעתן נחקרת באקולוגיה. הזרקנו הידרוקורטיזון (קורטיזול) לגרבילים שנתפסו בטבע ומדדנו את רמת הקורטיזול בדמם. במקביל תיעדנו את התנהגות האכילה שלהם בתנאי מעבדה וכן במערכת ניסוי במכלאה חיצונית המדמה תנאים טבעיים. במסגרת ניסוי המעבדה, הושלתה לגרבילים טבלית תת עורית בחמישה מינונים שונים: (א). פלצבו - תרופת דמה, (ב). 0.001 מ"ג הידרוקורטיזון (מינון נמוך), (ג). 0.01 מ"ג (מינון בינוני), (ד). 0.1 מ"ג (מינון בינוני-גבוה), (ה). 2.5 מ"ג (מינון גבוה). כימתנו את התגובה הפיזיולוגית של הגרבילים על ידי מדידת רמת הקורטיזול בסרום הדם באמצעות אלייזה. הגרבילים קיבלו מידי יום שלושה גרם דוחן מעורבבים בחול בתחתית הכלוב. את הזרעים שנתרו למחרת שקלנו כדי לכמת את כמות המזון שנצרכה. באמצעות מספר מדדים מצאנו אינדיקציה לכך שהזרקת הידרוקורטיזון העלתה את רמות הקורטיזול בסרום הדם. רמות הקורטיזול השתנו בהתאם לתקופת המדידה במשך 21 ימי הניסוי. מינון נמוך לא שינה את רמת הקורטיזול בדם. מינון בינוני הראה עלייה קלה לאורך הניסוי. מינון בינוני-גבוה הראה עלייה חדה ולאחר מכן ירידה עד לעצירת ייצור ההורמון. המינון הגבוה גרם מהתחלה לעצירה מוחלטת בייצור ההורמון. גרבילים שקיבלו תרופת דמה ומינונים נמוכים של הידרוקורטיזון אכלו את רוב המזון שקיבלו ולעומתם הגרבילים שקיבלו מינונים גבוהים כמעט ולא אכלו. בהתבסס על תוצאות אלו, בדקנו שוב את השפעת מינון הביניים על התנהגות האכילה של הגרבילים בהשוואה לתרופת הדמה במערכת הניסוי החיצונית בשיטה דומה. הגרבילים שקיבלו מינון בינוני של הידרוקורטיזון הראו התנהגות איסוף מזון ייחודית. גרבילים אלו אכלו הרבה אך בזהירות בניגוד לקבוצת הדמה. באמצעות ניסויים אלו ראינו דפוס של השפעת רמת הקורטיזול לאורך זמן על התנהגות האכילה של הגרבילים. תוצאות אלו יכולות לעזור לנו להבין את התנהגות בעלי חיים בטבע בסביבות שונות אשר משפיעות על רמות קורטיזון בדם.

משחקים בקובייה – שכיחות מקרי הדבקה מרובה באוכלוסיות טבעיות של דפניה מגנה (*Daphnia magna*)

שניר הלה, פרידה בן-עמי.

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב, רחוב חיים לבנון 30, 6997801.

snirhalle@mail.tau.ac.il

הדבקה מרובה היא מצב בו הפונדקאי "מארח" יותר ממין אחד של טפיל. משמעותה של הדבקה מרובה על עמידות הפונדקאים, אלימות הטפיל והתפשטות של מחלות באוכלוסייה הינה שאלת מפתח באקולוגיה אבולוציונית של אינטראקציה בין טפיל לפונדקאי. בשנים האחרונות מחקרי מעבדה הראו שהדבקה מרובה יכולה להוות גורם משמעותי בהצלחתם ותפוצתם של טפילים אך עדיין אין אנו יודעים האם וכיצד דברים אלו מתבטאים באוכלוסיות טבעיות. כדי לענות על שאלה זו יש לבחון האם ישנם גורמים משפיעים על שכיחותם של מקרי הדבקה מרובה בטבע והאם ניתן לזהות דפוסים שמרמזים כיצד השפעתה של הדבקה מרובה מתבטאת באוכלוסייה. כדי לבחון זאת עקבנו אחר השינויים בשכיחות של הדבקה מרובה באוכלוסיות טבעיות של הסרטנאי דפניה מגנה (*Daphnia magna*) לאורך כל עונת

הפעילות שלהן. אוכלוסיות של דפניה מגנה בישראל מהוות מערכת מודל מתאימה לבחון השפעה זו, זאת משום שהן חשופות למגוון רחב של טפילים כאשר אלו עולים הן במגוון המינים שלהם והן בשכיחותם באוכלוסייה ככל שמתקדמים בעונת הפעילות. במחקר זה בחנתי את הקשר בין מיני טפילים שונים ואת נטייתם "לחלוק" את הפונדקאי שלהם. במהלך החורף, שהוא עונת הפעילות של הדפניות, דגמתי בשמונה בריכות את אוכלוסיית הדפניות וטפיליהן. בכל דיגום ניטרנו את מגוון מיני הטפילים באוכלוסייה, שכיחותם והיותם חלק מהדבקה מרובה. כמו כן, מדדנו גם את צפיפות אוכלוסיית הפונדקאי וכן מגוון מדדים א-ביוטיים. מצאנו כי שכיחות הדבקה מרובה באוכלוסיית הדפניות משתנה לאורך העונה, והולכת ומתעצמת עם הזמן. השפעתם של מדדים א-ביוטיים, כגון טמפרטורה, מליחות ורמת החמצן במים, על שכיחות מקרי הדבקה מרובה אינה משמעותית, כמו גם צפיפות הפונדקאי. לעומת זאת, עליה בשכיחות הכללית של טפילים באוכלוסייה השפיעה בצורה חיובית על שכיחותם של מקרי הדבקה מרובה, אך במפתיע היא אינה שונה מהסיכוי האקראי שחושב ע"פ מצאי הטפילים הקיים בבריכה. בניגוד לציפיות, השכיחות הכללית של הדבקה מרובה באוכלוסיות דפניה מגנה אינה חורגת מהצפי של חיזוי מיקרי ללא קשר להרכב חברת הטפילים וגודלה.

"מחפשים קצת צל? חשיבות הסלעים לעומת צמחייה כמקלט מטמפרטורות גבוהות ללטאות במדבר יהודה"

גאוין סטארק¹, אופיר לוי²

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

אימייל: gavinstark89@gmail.com

זמינות בתי הגידול המוצלים במדבר מוגבלת אך קריטית ליכולת של אקטותרמיים לבצע תרמורגולציה התנהגותית. לטאות החיות במדבר נמצאות בסכנה מיידית מעלייה בקצב ההתחממות תחת שינויי האקלים מפני שהן מתמודדות עם טמפרטורות קיצוניות באזורים פתוחים שיכולות לעבור את יכולת הסבילות הפיזיולוגית שלהן. בנוסף, כמות הצמחייה המועטה במדבר מצמצמת את יכולתן לבצע תרמורגולציה התנהגותית, ולקרר את גופן. הזמינות של מיקרו בתי הגידול (כגון צמחייה) הקרירים ללטאות מדבר תהיה תלויה במידה בה שינויי האקלים ישנו את כמות הצמחייה במרחב ומכאן גם כמות הצל הזמינה. לפיכך, חשוב לדעת מהו המשאב העיקרי והיעיל ביותר במדבר לצורך תרמורגולציה התנהגותית והאם הצומח שיש באזור אכן משמש כמקלט מהחום הכבד שיש בשעות היום ובמשך הקיץ. לצורך כך, אספנו 57 פרטים של לטאות מהמין מדברית עינונית (*Mesalina bahaeldini*) מאזור נחל משמר ונחל צאלים במדבר יהודה סמוך לים המלח. דגמנו טמפרטורות קרקע באמצעות iButtons מתחת לשיחים וסלעים בגדלים שונים בהם הלטאות משתמשות למחסה במשך היום. בחנו את טמפרטורת הגוף המועדפת של המין בתנאי מעבדה בגן הזואולוגי באוניברסיטת תל אביב. מצאנו שטמפרטורת הגוף המועדפת של הלטאות היו גבוהות ב-3.5 מעלות (~10%) בקיץ לעומת בחורף. בנוסף, מצאנו שהטמפרטורה מתחת סלעים הייתה קרה יותר ב-9 מעלות צלזיוס לעומת שיחים בקיץ, הבדל שהלך ועלה עם גודל הסלעים והצמחייה. לעומת זאת, בחורף מצאנו שרק סלעים גדולים היום קרים יותר משיחים גדולים. לבסוף, מצאנו חפיפה בין טמפרטורות הגוף המועדפות של הלטאות לטמפרטורה מתחת לסלעים בינונים וגדולים יחסית לטמפרטורה מתחת לשיחים שעברו את הגבול של הטמפרטורות המועדפות של הלטאות. לפיכך, הסכנה הנשקפת ללטאות מצמצום הצמחייה באזור תחת שינויי האקלים תהיה פחות משמעותית בהינתן לכך שסלעים יהיו מקור יעיל למפלט מהחום במשך היום והעונה החמה של הקיץ. מחקרנו מראה על החשיבות הרבה של הסלעים כמשאב אקולוגי, אשר מספק לבעלי חיים רבים מגן מחשיפה לטמפרטורות הגבוהות של המדבר.

מחלות ויראליות בדבורי בר ודבורי דבש: חשיבות הסביבה ומאפייני חברת הפרחים לפוטנציאל ההדבקה

עידן קנוניץ^{1,2}, קייטי פ. דאוגנבו³, נעמה ארקין^{2,4}, טל ארז⁵, צ'ארלס סי. קארי³, אחיק דורצ'ין⁶, נור צ'חנובסקי⁵, מישל פלניק⁵, יעל מנדליק¹, אסף שדה²

4. האוניברסיטה העברית בירושלים
5. המחלקה למשאבי טבע, מרכז מחקר נווה יער
6. אוניברסיטת מונטנה, ארה"ב.
7. אוניברסיטת בר אילן
8. אנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מכון וולקני
9. מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

idan.kanonitch@mail.huji.ac.il

מחלות ויראליות נחקרות כגורם אפשרי לתמותה חריגה של מושבות דבורי דבש בעולם. חלק מהווירוסים התוקפים דבורים עלולים לגרום למגוון סימפטומים כמו שיתוק ואף למוות של הדבורה, אך לעיתים אינם גורמים לסימפטומים מובחנים. נגיעות גבוהה עלולה לגרום לפגיעה ניכרת בתפקוד הכוורת עד לקריסתה, שכן נדרש סף מסוים של פועלות חיוניות כדי לשמור על בריאות הכוורת. בשנים האחרונות מתגלים וירוסים גם באוכלוסיות של דבורי בר, אך מעט ידוע על תהליכי ההפצה של וירוסים אלו בין מינים שונים של דבורים. מספר מחקרים מצביעים על כך שוירוסים מועברים באמצעות שיחור על פרחים משותפים. מטרנתו היתה לבחון את הקשר בין חברת הפרחים בבית הגידול לבין שכיחותם של וירוסים בדבורי הדבש ובדבורי בר דומיננטיות. המשתנים שנבחנו הם צפיפות השיחור של הדבורים הנחקרות (דבורי דבש או דבורי בר), מגוון והרכב חברת הפרחים, ובסקאלה הנופית – שיעור השטחים הלא-מעובדים וזמינות משאבי הפריחה לאורך השנה. לשם כך ערכנו סקר שדה ב-14 אתרים בשפלת יהודה בו אספנו 150 דבורי דבש ו-153 דבורי בר מהסוג אנדרנה וסרקנו אותם לאיתור וירוסים ידועים של דבורים. מצאנו קשרים בין ההסתברויות למציאת הווירוסים (SBV (sacbrood virus), (DWV (deformed wing virus), (BQCV (black queen cell virus) ו-LSV (Lake Sinai virus) במאביקים לבין

מאפייני חברת הצומח באתר עצמו ובסביבתו (סקאלה נופית), ולצפיפות הדבורים בלפחות אחד מסוגי הוירוסים, עם הבדלים עקביים בין דבורי הדבש ובין האנדרנות. בסריקה מטא-גנומית זיהינו וירוס חדש שהופיע בשכיחות גבוהה יותר באנדרנות מאשר בדבורי הדבש, ומשתכפל בשתייהן, ולכן קראנו לו *Andrena associated Bee Virus-1 (AnBV-1)*. מצאנו קשר חיובי בין פעילות האנדרנות הנגועות ב-AnBV-1 ושפע הפרחים המשותפים בין המאביקים לבין שכיחותו של הוירוס הזה בדבורי הדבש. התוצאות מצביעות על העברה דו-כיוונית של וירוסים בין דבורי דבש ואנדרנות, אשר קשורה בעיקר למאפייני חברת הצומח באתר ובנוף. המחקר ממשיך במטרה לזהות את דפוסי ההדבקה של הוירוסים הללו והשפעתם על בריאות הדבורים, הישרדותם, ופעילות ההאבקה שלהם.

Effects of plastic associated chemicals on the early life stages of four tropical coral-reef invertebrates

Gal Vered^{1,2} & Noa Shenkar^{1,3}

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

2 - The Interuniversity Institute for Marine Sciences (IUI), Eilat, Israel

3 - The Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Center for Biodiversity Studies, Tel-Aviv University, Tel Aviv, Israel

Galvered1@mail.tau.ac.il

Plastic additives (PAs) are chemical compounds incorporated into plastic during production which can leach out of plastic debris and reach wildlife. In the marine environment, biota-debris interactions are more likely to occur in coastal marine habitats featuring high biological activity such as fringing coral reefs. Many PAs are known as endocrine disrupters. Yet, our knowledge of their impact on coral-reef organisms is still scarce. Endocrine-disrupting PAs can play an important role in a coral reef community structure, even more so, if these effects differ among species. This study examines the effect of PAs on the success of the early life stages of four common invertebrates in the Gulf of Eilat: planulae of the surface-brooding soft coral *Rhytisma fulvum fulvum*, planulae of the brooding stony coral *Stylophora pistillata*, gametes of the solitary ascidian *Herdmania momus*, and gametes of the calcifying hydrozoa *Millepora dichotoma*. Under controlled conditions, planulae and gametes were exposed to environmental concentrations and higher concentrations of bisphenol A (1 µg/L, 1000 µg/L), 4-nonylphenol (1 µg/L, 1000 µg/L), dibutyl phthalate (0.001 µg/L, 1 µg/L), and dimethyl phthalate (0.001 µg/L, 1 µg/L). Fertilization success, larvae survival, larvae metamorphosis, and settlement have been recorded. No significant effects were found between the control and the environmental concentration treatments. However, in the higher concentrations, we observed a significant decrease in larvae hatching in *M. dichotoma* and *H. momus*, failure of metamorphosis and settlement in *H. momus*, *R. fulvum fulvum*, and *S. pistillata*, and decline in planulae survival in *R. fulvum fulvum*. Although environmental concentrations of PAs found in seawaters are far below the high concentrations used in our experiments, it is the level of PAs within the organism that is experienced by the gametes and brooding planulae, and must be further studied to understand these stressors effect on these unique ecosystems.

מיגוון מינים וביוגיאוגרפיה

ארץ יתוצי הפרא – ממצאים ישנים הופכים למינים חדשים

נטע דורצ'ין^{1,2}, לאוניד פרידמן², עינת שחר¹, עמרי ברונשטיין^{1,2}

1 – בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. ויין, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2 – מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

ndorchin@tauex.tau.ac.il

הצמחייה המדברית העשירה והמגוונת בישראל מהווה בית גידול פורה למאות מיני חרקים שרבים מהם אינם ידועים עדיין למדע. יתוצים (יתושי עפצים) מהווים את אחת מקבוצות חרקים אלה, ועיקר המגוון שלהם בישראל נמצא על צמחים ממשפחת הסלקיים השולטים בבתי גידול יבשים ומלוחים. במחקר שהתמקד ביתוצים המתפתחים בסלקיים בישראל נאספו ב-25 השנים האחרונות עשרות מינים שרובם הגדול חדשים למדע, ביניהם קבוצה של מינים היוצרים עפצי ניצנים בולטים, ששויכו טנטטיבית לסוג הגדול *Halodiplosis* המונה 97 מינים במרכז אסיה. תוך מעבר מדוקדק על הספרות המדעית הרלבנטית (כולה ברוסית) כהכנה לתיאור המינים הישראליים, גילינו כי בני הסוג *Halodiplosis* אינם יוצרים עפצים כלל, אלא מתפתחים כדירי משנה (אינקווילינים) בעפצים של יתוצים אחרים, ומונים רק 13 מינים. לעומתם, כל יוצרי העפצים אינם שייכים ל-*Halodiplosis* אלא לסוג *Asiodiplosis*. ההבדלים הביולוגיים בין שני הסוגים מלווים גם בהבדלים מורפולוגיים – עובדה שחמקה מעיני החוקרים ב-110 השנים שחלפו מאז תואר המין הראשון בקבוצה זו. אנליזה מורפולוגית וגנטית של המינים הישראליים העלתה כי קיימים בישראל 9 מינים של יוצרי עפצים בסוג *Asiodiplosis*, חלקם נפוצים מאוד וחלקם נדירים, ורובם ככולם מוגבלים למין אחד של צמח פונדקאי. בין מאות הפרטים של יתוצים אלה, שנאספו באמצע שנות ה-90, התגלו שלושה פרטים של מין אינקווילין מעפצי יפרוק המדבר, המתואר גם הוא בימים אלה כחדש למדע. עבודה זו מדגימה את

החשיבות הרבה של אוספים מדעיים כמקורות מידע בהם ניתן לגלות תגליות חדשות גם עשרות שנים לאחר איסוף הפרטים בשטח, וכן של היכרות יסודית של הספרות המדעית הרלבנטית, גם כאשר זו פורסמה בשפה שאיננה אנגלית.

Squamate viviparity evolution: a global biogeographical analysis

Anna Zimin¹, Uri Roll² & Shai Meiri^{1,3}

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

2 – Albert Katz International School for Desert Studies, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 8499000

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

annazimin@tauex.tau.ac.il

Viviparity (live-bearing reproduction) has evolved dozens of times across diverse squamate lineages, making squamates an excellent model to study the evolution of viviparity. We tested five hypotheses proposed to explain the evolution of viviparity: (1) increased embryo protection from low temperatures (the ‘cold-climate’ hypothesis); (2) increased embryo protection from unpredictable climatic events (the ‘climatic-predictability’ hypothesis); (3) increased oxygen supply for embryos at high altitudes (the ‘hypoxia’ hypothesis); (4) reduced live-bearing cost with increasing body size; and (5) the ‘maternal manipulation’ hypothesis, which combines the other hypotheses in terms of benefits for the embryo, derived from enhanced developmental conditions *in utero*. To test these hypotheses, we compiled a dataset of 8,706 non-marine squamates, and modelled it using a Bayesian approach. We explored the effects of body mass, climatic attributes within species ranges (temperature, interannual and intra-annual climatic variation), and elevation (for 5,852 species) on reproductive mode (oviparous vs. viviparous and ovoviviparous). We modelled species-level (phylogeny-incorporated) and assemblage-level responses, globally and within biogeographical realms. Our results reveal a strong association between viviparity and cold climates at both species and assemblage levels, despite the prevalence of viviparity in some warm climates. Viviparity is associated with higher interannual climatic variation, and with lower intra-annual variation, at the assemblage level, but with lower interannual variation at the species level. Elevation is positively correlated with the probability of being viviparous after the effects of temperature are controlled for. Reproductive mode is uncorrelated with body mass. We conclude that the current distribution of viviparity worldwide indicates that uterine retention is advantageous in cold or highly elevated (oxygen-poor) environments, supporting the ‘cold-climate’ and ‘hypoxia’ hypotheses, but not the ‘maternal manipulation’ hypothesis.

מה מסביר את השונות בעושר המינים על כדור הארץ?

טל רז^{1*}, אורי רול², שי מאירי¹

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

² מחלקת מטרי לזואולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

* tal.raz16@gmail.com

למה באזורים הטרופים יש מינים רבים, ובקטבים מעט? מה מסביר את השונות בעושר המינים על כדור הארץ? שאלות אלו נבחנו רבות בעבר, על קבוצות בעלי חיים שונות ובסקאלות מרחביות שונות. ברוב המקרים נמצא כי גורמים אקלימיים מסבירים את רוב השונות בעושר המינים. ידוע שבאזורים קרים השונות בעושר המינים של חולייתני יבשה מושפעת בעיקר מטמפרטורה, בעוד באזורים חמים כמות המשקעים מסבירה את רוב השונות. אולם חשיבות הגורמים הסביבתיים משתנה בין קבוצות בעלי חיים ובין אזורים, ועד כה לא התפרסם מחקר אשר בחן את כל הקבוצות ובכל האזורים באופן אחיד. במחקר זה, בחנו אילו גורמים משפיעים על השונות בעושר המינים של המחלקות השונות של חולייתני היבשה ושל כולם יחד, בסקאלה עולמית ובכל אחת מהממלכות הביוגיאוגרפיות. לשם כך, יצרנו generalized additive models תוך שימוש בנתונים עדכניים על טווחי התפוצה של זוחלים, דוחיים, יונקים, ועופות. תוצאותינו מראות כי עבור עושר המינים של רוב המחלקות, ושל חולייתני יבשה בכללותם, משקעים הם הגורם החשוב ביותר, ברוב הממלכות הביוגיאוגרפיות ובסקאלה עולמית. עם זאת, בממלכות הקרות הטמפרטורה חשובה אף יותר (בממלכה הניארקטית), או באופן דומה למשקעים (בממלכה הפליארקטית). עבור זוחלים (בעיקר לטאות) גם בממלכות חמות יותר (ניאורופית, אוסטרלאסיה) עושר המינים מושפע בעיקר מטמפרטורה. טווח הגבהים משפיע מעט על עושר המינים ברוב הממלכות, אך עולה בחשיבותו בממלכה האנדומלאית. תוצאותינו תואמות לתוצאות מחקרים קודמים ומראות שחשיבות הגורמים הסביבתיים בהשפעתם על עושר המינים תלויה יותר באזור הנבחן מאשר בקבוצת המינים הנבחנת. זאת פרט לזוחלים אשר עבורם השונות בעושר מינים מושפעת כנראה בראש ובראשונה מתלותם הפיזיולוגית בחום. מחקרנו בסקאלה עולמית על כלל מיני חולייתני היבשה פותח דלת לשלל עבודות נוספות שיבחנו עושר מינים מנקודת מבט מקרואקולוגית, אבולוציונית, ותוך בחינת השפעת האדם על המגוון.

המסנן שהסתנן- מחזור החיים של האצטלן *Styela plicata* לאורך חופי ישראל

רז פלטיין ונועה שנקר

בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייס מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, 69978.
razplatin@gmail.com

אזורי החוף ברחבי העולם ידועים כבתי גידול שחווים פלישות מינים רבות, ואצטלנים הם בין הפולשים הימיים הבולטים ביותר. הגעתם לאזורים שונים בעולם נעשית בעיקר כאוכלוסיית צמד של כלי שיט. אצטלנים נחשבים כפולשים מוצלחים בגלל העדר טורפים ויכולת שרידות גבוהה בטווח רחב של טמפרטורות, מליחות וזיהום. האצטלן *Styela plicata* נצפה לראשונה במרינות שונות בארץ בשנת 2014. למין זה תפוצה גלובלית, מוגדר כמין פולש באוקיינוס האטלנטי והפסיפי ומקורו אינו ידוע. מרבית האוכלוסיות בעולם גדלות על מצעים מלאכותיים, אך ניתן למצוא אותו גם על מצע טבעי. מין זה יוצר לעיתים צברים של עשרות פרטים שעלולים להזיק לחקלאות ולתשתיות ימיות, ויש לו פוטנציאל להתבסס בחופי הארץ ולהוות איום על מארג המינים החיים בסביבה הטבעית.

במחקר הנוכחי התמקדו בבחינת מחזור הרבייה של *S. plicata* בשלושה אתרים שונים: עכו, חיפה (מעגנת הקישון) ונמל יפו, לאורך ארבע עונות במשך שנתיים. בכל עונה נמדד גודל הפרטים, 12 מתוכם נלקחים לחיתוכים היסטולוגיים, ונערך ניסוי של שחרור ביציות בתנאי מעבדה. מדדים אלה מאפשרים לעקוב אחר דינמיקת האוכלוסייה באתרים השונים ולבחון האם קיים הבדל בדפוסי הרבייה של מין זה לאורך חופי ישראל. במהלך המחקר נמצאו הבדלים בהתפלגות הגדלים של שתי אוכלוסיות: מעגן קישון ומרינת יפו, בין העונות השונות. בעונת החורף אוכלוסיית קישון נעלמה כליל עקב ירידה במליחות לערכים של 15 ppt לעומת 30 ppt שנמדדו באביב. בעוד שאוכלוסיית יפו נותרה יציבה לאורך כל השנה (מליחות 40 ppt קבועה). באביב אותרו פרטים צעירים באוכלוסיית קישון ויפו. יש לציין כי מחקרים קודמים על רבייה במין זה נעשו בתנאים א-ביוטיים שונים מאלו המצויים בישראל, בטווח טמפרטורות בין 11-30 °C ומליחות של 22-34 ppt, ולא נמצאה מחזוריות עונתית מובהקת בין העונות. המחקר הנוכחי מראה כי למין זה יכולת הסתגלות מרשימה לתנאי טמפרטורה ומליחות קיצוניים המאפיינים את אזור החוף הישראלי, והדבר מאפשר רבייה והתבססות מחודשת מאוכלוסיות סמוכות. לאור העדויות על פוטנציאל הפגיעה של מין זה בתשתיות ימיות נדרש המשך מעקב וניטור של מין זה.

דיה צרה לשעתה - השפעת קוטלי עשבים על צפיפות קיני טרמיטים והעדפת שטחי שיחור של דיה מצויה (*Milvus migrans*)
שלמה ברנדון¹

Border Collie Rescue Inc. -4

Shlomi.Brandwine@gmail.com

עשרות אלפי דיות חורפות במטמנות צפון הנגב ופושטות על שטחי בסיס חיל האוויר בחצרים לאחר גשמים בכדי לנצל שפעם מתפרצים של טרמיטים וחרקים אחרים המגיחים מתת הקרקע למעוף הכלולות. תופעה זאת מהווה, סיכון ניכר לטייסיים, הפרעה לפעילות הסדירה של שדה התעופה וגורמת נזק כספי ניכר. טרמיט הקציר (*Anacanthotermes ubachi*) המין העיקרי המצוי בשטחי בסיס הצרים מעביר את מרבית חייו במחילות בתת הקרקע. הטרמיטים ניזונים בחומר עשבוני יבש אותו אוספות הפועלות במהלך הקיץ בשעות הלילה על פני השטח ומעבירים לעיבוד ועיכול בתוך מחילותיהם. לאחר רדת הגשמים הראשונים נוהגים הטרמיטים להעמיק ולנקות את מחילותיהם וליצור חרוט עפר אופייני סביב הפתח. לאחר גשמים עזים יוצאים הפרטים הפוריים ל"מעוף הכלולות" שבמהלכו הם מזדווגים ויוצאים להקים מושבות חדשות. במחקר זה נבחנה ההשערה שדרך צמצום ביו-מסת הצומח העשבוני היבש ניתן לצמצם צפיפות מושבות הטרמיטים וכך לצמצם מידת האטרקטיביות של שטח בסיס הצרים לדיות ולהרחיקן מזירת המסלולים. התחזית היא שירידה בצפיפות תבוא לידי ביטוי בעליה במרחק המינימלי הממוצע בין פתחי הקינים. בחורף של השנים 2019-2021 טופלו בריסוס אווירי של קוטלי עשבים 4500, 12000 ו-10000 דונם (בהתאמה) שטחים פתוחים. לאחר רדת הגשמים הראשונים בחורף העוקב נמדד המרחק המינימלי הממוצע בין פתחי הקינים הפעילים. נבחנה השפעת הטיפול וטיפול חוזרים ומשך השפעתם. התוצאות הראו ירידה בכמות החומר האורגני היבש, עליה במרחק הממוצע בין הקינים בעקבות הטיפול הראשון והשפעה מצטברת של הטיפולים החוזרים ($F_{(2,4)}=10.3$), כמו כן ניכרת השפעה ראשונית על מפור הדיות בין שטחי הטיפול ושטחי הביקורת תוך העדפת האחרונים ועליה ביעילות ההטרדה וההרחקה של הדיות מהשטחים המטופלים. תוצאות אלו מראות כי טיפול בעשבוניים בשילוב עם פעילות הטרדה אגרסיבית יכולים להוות אסטרטגיה מתמשכת לצמצום הסיכון למטוסי ח"א בבסיס לחצרים, אולם פתרון לבעיה יכול להגיע רק ע"י התמודדות עם מקור הבעיה שהוא מוקדי המשיכה האזורים של הדיות למרחב צפון הנגב (המטמנות והמזבלות) אשר מהווים את המשענת המאפשרת את קיומן של עשרות אלפי הדיות באזור זה לאורך כל חודשי החורף.

BEHAVIOR

Noninvasive sampling for microbiome studies can be used for between-group comparison but not characterization

Sondra Turjeman^{1,2*}, Sasha Pekarsky^{1*}, Ammon Corl³, Pauline L. Kamath⁴, Wayne M. Getz^{5,6}, Raurie C. K. Bowie^{3,7}, Yuri Markin⁸, & Ran Nathan¹

1 – Movement Ecology Laboratory, Department of Ecology, Evolution & Behavior, Alexander Silberman Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel

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

3 – Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, Berkeley, California, USA

4 – School of Food and Agriculture, University of Maine, Orono, Maine, USA

5 – Department of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley, California, USA

6 – School Mathematical Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa

7 – Department of Integrative Biology, University of California, Berkeley, California, USA

8 – Oksky State Reserve, pos. Brykin Bor, Spassky raion, Ryazanskaya oblast, Russia

sondra.turjeman@biu.ac.il

In ecological and conservation studies, researchers constantly strive to obtain rich data while minimizing disturbance to wildlife and natural ecosystems. In this study, we assessed if samples collected noninvasively can be used for microbiome research. Towards this end, we trapped cranes staging in Russia prior to migration and collected feces freshly defecated onto the ground during handling (n=25). In parallel, we collected feces from the ground following observations of (presumably) different birds defecating in fields near the trapping site (n=36). Post-sampling, samples were handled identically. We compared the fecal microbiota of both sampling methods using 16S rRNA gene sequencing. Alpha diversity was higher in samples collected from trapped birds, and beta diversity also differed significantly between sampling methods. Following differential abundance analysis, we found that both rare and less rare genera (based on relative abundance) were responsible for these differences. When examining the microbiota of the samples collected directly from trapped birds, we did not find evidence of sex or age stratification. We conclude that sampling method is important and leads to non-negligible differences in microbial composition. Fecal microbiota characterization from noninvasively collected samples may not be accurate, but if all samples are collected in the same manner, comparative analyses are likely valid as the total number of represented taxa for each sampling method are high and similar (trapped: 1403, noninvasive: 1272) suggesting both give informative microbiota data. It would be prudent to further examine this topic to understand implications on our ability to characterize host microbiota as noninvasive sampling greatly improves research reach across study systems. Controlled experiments with captive animals, collecting feces via swab, fresh, and in various increments following defecation might shed light on how samples change post-defecation. Regardless, we highlight the importance of recording sampling method and caution comparing microbiota from studies that use different methods.

Time-sensing in the social bumble bee, *Bombus terrestris*

Özlem Gonulkirmaz Cancalar¹, Oded Shertzer¹, and Guy Bloch¹

1- Department of Ecology, Evolution, and Behavior, The Alexander Silberman institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem, Israel

ozlem.gonulkirmaz@mail.huji.ac.il

Circadian clocks regulate many ecologically important behaviors in diverse animal species. In honey bees, the circadian clock influences complex behaviors supporting efficient foraging for resources and social organization. Clock-controlled time-memory allows foragers to precisely time flower visitation to periods of maximal pollen or nectar availability and reducing the high cost of arriving to a flower patch at the wrong time. It is not clear whether bees that forage over shorter distances and with a less sophisticated recruitment system than honey bees are also capable of similar clock regulated complex behaviors. To start addressing this question, we tested whether bumble bees, which live in smaller societies and forage over shorter distance, can associate a reward with time of day. We trained bumble bees to visit yellow or blue feeders providing highly rewarding sugar syrup solution during the morning or evening inside a flight cage. We marked the foragers with individual colored number tags and recorded their flights out of the hive and feeder visitation over a period of about two weeks. At the test day, we did not provide any reward and recorded all feeder visitation from sunrise to sunset. We repeated the experiment twice, each time with a different colony. We found significantly higher foraging activity during the time of the morning and evening training sessions compared to other times during the day. In addition, the bees preferred to visit the color for which they were trained during the morning or evening sessions with few mistakes. Our results support the hypothesis that bumble bees can associate the time of the day with a food reward and color. Thus, efficient time memory is not limited to species such as honey bees which evolved sophisticated social foraging over large distances.

גמישות התנהגותית מסבירה דגמי נדידה של עגורים הדואים גם מעל הים

סשה פקרקני¹, דוד שהמי¹, ניר הורוביץ^{1,2}, פאולין קמט³, ויין גטס⁴, רוארי בואי^{5,6}, יורי מרקין⁷, רן נתן¹

1- המעבדה לאקולוגיה של תנועה, מחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904, ישראל.
2- Dept. of Environmental Science, Policy & Management, University of California, Berkeley, 94720-3114, USA

- School of Food and Agriculture, University of Maine, 5735 Hitchner Hall, Orono, ME, 044693

- School Mathematical Sciences, University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa4

- Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, Berkeley, California, 94720, USA5

6- Dept. of Integrative Biology, University of California, Berkeley, 3040 Valley Life Sciences Building, Berkeley, California, 94720-3114, USA

- Oksky State Reserve, pos. Brykin Bor, Ryazan Region 391072, Russia7

sasha.pekarsky@mail.huji.ac.il

בניגוד לעופות הנוודים במעוף אקטיבי (נפנוף) או עופות ים, ההנחה הרווחת היא כי עופות דואים יבשתיים נמנעים מחציית מחסומי ים ארוכים בשל היעדר זרמי אוויר עולים (תרמיקות) המאפשרים מעוף דאייה-גלישה מעל היבשה. עבודות שפורסמו לאחרונה טענו שדורסים שונים חוצים לעיתים מחסומי ים ארוכים, אולם עדות ישירה לשימוש בתרמיקות ניתנה רק עבור מין אחד (שלך) ובאופן מצומצם. כדי להבין כיצד גמישות התנהגותית וגורמי סביבה משפיעים על בחירת מסלולי נדידה חוצת-ים של עופות יבשתיים דואים, נחוצה עדות ישירה על שימוש בתרמיקות ונפנוף, ובחינה מעמיקה של הקשר שבין מסלולי הנדידה והגורמים המשפיעים. במחקר שילבנו נתוני תנועה ברזולוציה גבוהה (1 לשניה) ונמוכה (1 לשעה) כדי לבחון את נדידת העגור האפור (*Grus grus*), מין שמשקלו הממוצע גבוה פי שלושה ועומס הכנף שלו כפול משל השלך ואשר ידוע בגמישות גבוהה בסוג מעופו. נתונים אלה, אשר נאספו מ-50 פרטים במשך 4 שנים לאורך כל ציר הנדידה, מעל הים והיבשה, בסתיו ובאביב, ובתנאי מזג אוויר מגוונים, סיפקו עדות ישירה ראשונה למעופי דאייה-גלישה רבים של עגורים מעל הים השחור והים התיכון, הרחק מהחוף. הפרטים נבדלו במרחקי חציית הים התיכון, שהיו קטנים יותר כשתנאי הדאייה מעל היבשה היו טובים, ועלו כשהפרש הטמפרטורה בין הים לאוויר שמעליו (ΔT), המעיד על פוטנציאל דאייה מעל הים, היה גבוה יותר. השימוש בתרמיקות במהלך חציית ים היה שכיח יותר בסתיו מאשר באביב, כאשר ערכי ΔT היו גבוהים יותר, והתרחש בחלוף חזיתות קרות. במהלך מחזורי טיפוס-גלישה מעל הים, העגורים נעזרו בנפנוף בעיקר בשלב הגלישה אבל גם בטיפוס, וקצב הטיפוס שלהם בתרמיקה והגובה ביציאה מהתרמיקה היו נמוכים יותר בנדידה מעל הים מאשר מעל המדבר אך לא שונים מנדידה מעל היבשה בקווי רוחב צפוניים לים השחור. לפיכך, אנו מציעים שבניגוד לעופות נוודים גדולים אחרים הנוטים להשתמש באופן בלעדי במעוף אקטיבי (למשל, ברבורים או אווזים) או בדאייה-גלישה (למשל נשרים או שקנאים), העגורים ייחודיים ביכולתם לשלב בין שני סוגי המעוף בהתאם לתנאי הסביבה, תכונה המאפשרת ניצול תרמיקות גם מעל הים.

Environmental conditions and learning of complex structures by house sparrows

Bella Beizerman and Arnon Lotem

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

Beizerman@mail.tau.ac.il

Animals must learn the relationships between objects, events, and actions in order to make sense of their environment and behave accordingly. However, the mechanisms allowing animals to correctly represent the ecologically relevant sequences and hierarchical structures out of all possible combinations that can be learned are far from being clear. The problem arises when the animal needs to represent two or more data units as a chunk (a configuration) that has a meaning that is different from the meaning of its components. A simplified version of this problem has been studied by psychologists using the negative patterning (NP) paradigm in which animals have to learn that choosing either A or B is rewarding but choosing the chunk AB is not. While past research has been focused mainly on psychological and neuro-anatomical aspects, here we examine the idea that animals evolved to solve the problem by relying on the distribution of data input in the environment, forming a chunk only after it is encountered repeatedly and above chance level, which indicates that it represents a meaningful structure. We tested house sparrows with the NP paradigm after previously exposing them to either the chunk, or its separate components, as well as without previous exposure. Our results show that some of our sparrows can clearly solve the NP task, and that as expected, they are more likely to succeed after repeated exposures to the chunk rather than to its components (or without previous exposure). These findings are consistent with the view that complex learning mechanisms evolved to rely on the distribution of data input in the environment, implying that animals' cognitive development may be sensitive to environmental changes more than previously appreciated.

Multilayer social networks reveal the dimensions of Arabian babblers' sociality

Nikola Dragić¹, Oded Keynan², Amiyaal Ilany¹

1- Faculty of Life Sciences, Bar Ilan University

2- Dead Sea and Arava Science Center

gidra90@gmail.com

The social environment of individuals affects various evolutionary and ecological processes. Their social environment is affected by individual and environmental traits. Although many studies have assessed the dynamics of social relationships in such systems, only a few have shown the contribution of different interaction types to the overall social architecture. We constructed social networks based on six different interaction types of Arabian babblers - allopreening, aggression, allofeeding, playing, scrounging, and proximal foraging. We assessed the effects of individual and group traits on individuals' centrality, and then analyzed all networks together using dimensionality reduction algorithms. Individual traits (i.e. age, sex, and social rank) had a significant effect on individuals' position within networks. Sex strongly affected dominance display and allofeeding networks, but had less effect on undirected interactions. Age was negatively correlated with most interaction types, with young individuals mostly interacting with same-age individuals. Individuals were the least active during winter, and bigger groups had weaker relationships than smaller groups. The joint analysis of all six layers revealed that most traits did not affect individuals' social niches. However, older individuals occupied fewer social niches than younger ones. Our results suggest that multilayer social networks are an important tool for understanding the complex social systems of cooperative breeders and intragroup interactions.

יציבות עירונית משפיעה על גמישות התנהגותית בדרורים יותר מאשר רמת אורבניזציה

רעות ורדי^{1,2} ועודד ברגר-טל¹

¹ מחלקת מיטרגי לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון, מדרשת בן גוריון 8499000

² בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וויז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

reutvardi@gmail.com

סביבות עירוניות מתרחבות במהירות בכל העולם ואיתן הצורך להבין את ההשפעות של תהליכי אורבניזציה על התנהגות בעלי חיים. שינויים התנהגותיים אלו בדרך כלל נחקרים לאורך גרדיאנט אורבניזציה על ידי השוואת אוכלוסיות מבתי גידול עירוניים וכפריים. למרות שכיחות השיטה, השוואת אוכלוסיות מאזורים עם רמות אורבניזציה שונות (אחוז השטח הבנוי באזור) אינה מתחשבת בהטרונגיות שבין בתי גידול עירוניים שונים שיכולים לייצג תנאים שונים מאוד אחד מהשני. אנחנו מציעים לשלב מימדים של יציבות סביבתית יחד עם רמת אורבניזציה על מנת להבין טוב יותר את הקשר בין אורבניזציה וגמישות התנהגותית. לשם כך לכדנו דרורי בית במספר ערים ומושבים בארץ וביצענו ניסוי בו בדקנו את ההשפעה של רמת האורבניזציה לצד ההשפעה של רמת היציבות העירונית על יכולות למידת-הגידול – ככל שהיו יותר שינויים רמת היציבות העירונית קטנה יותר. מצאנו שעבור זכרים, יציבות עירונית מסבירה יותר טוב הבדלים בגמישות ההתנהגותית מאשר רמת האורבניזציה בבית הגידול. עוד הראינו שיציבות עירונית מסבירה גם תכונות התנהגותיות אחרות הקשורות לשיחור מזון. התוצאות מדגישות את הצורך לאפיין טוב יותר בתי גידול עירוניים והבדלים ביניהם בכדי להבין השפעות של אורבניזציה על בעלי חיים. התוצאות עוד מציעות ששילוב מדדים של שינוי סביבתי בתחום האקולוגיה העירונית יכול להיות צעד חשוב לקראת מטרה זו.

קק"ל 1	קק"ל 2	אודיטוריום בואסון	ארזי 103	ארזי 104
Conservation	פיזיולוגיה ומורפולוגיה	אקולוגיה	התנהגות	
Jacob Dembitzer, Ran Barkai, Miki Ben-Dor, Shai Meiri: Levantine overkill: 1.5 million years of hunting down the body size distribution	גל ריבק: היעילות האנטגונית של תעופה למרחק בקרובות התאנה (<i>Batocera rufomaculata</i>)	נר ספיר, ענבל שקלר, דניאלה צינסימיטר, דויד טרופין: חנית ביניים של ציפורי שיר נודדות בישראל: מהתנהגות הציפור הנודדת לדגמים מרחביים של האוכלוסיה בסקאלה ארצית	מיקי בר-זיו, רותי מאיר, יערה קנת, חמי קמין, אור שפיגל: כיצד משפיעה סביבת האדם על התנהגות בעלי-החיים? ניסוי מעבדה בסיקסקים כמקרה מבחן לתכונות אופי של אומץ ואקספלורציה	
Gabriel Henrique de Oliveira Caetano, David Chapple, Richard Grenyer, Jonathan Rosenblatt, Tal Raz, Reid Tingley, Monika Böhm, Shai Meiri, Uri Roll: Automated assessment reveals extinction risk of reptiles is widely underestimated across space and phylogeny	שחר דובינר**, שי מאיר, ערן לוי: שינויים פיזיולוגיים בחורף בוחלי ישראל	איתי בלך**, דויד טרופין, נר ספיר: שימוש במערכות מעקב מתקדמות לבחינת השפעות שימושי קרקע על בחירת בית גידול, תנועה ומינות מוון של ציפורים אוכלות חרקים במרחב האוויר	עובד גור, יגיל אסם, רחל בן שלמה, אורי שיינס: השפעת טיפולי דילול בחלקות יער אורנים על רמת פעילות הצב הארץישראל, ורמת סימוני הטריטוריות. צבאים יערות אורנים – הילם יחדיו בלתי אם נועדו	
Gopal Murali, Takuya Iwamura, Shai Meiri, Uri Roll: Future temperature extremes are projected to greatly threaten land vertebrates		נבו שגיא ודחר תבלת: פתקי גללים - המנוע של מיחזור נטריטיים בסביבות יובשניות?	מעין פונקו, גיא בלך, חסי פסלר, דנה רייבמן: השפעת הגלילות הראש האקסטרמית של המלכה על התפתחות הוולד והתפתחות שחלות פעולת בדבורי במבוס, במבוס האדמה	
	Rya Seltzer, Bodner Levona, Bouchebti Sofia, Malka Maya, Amsalem Etya, Levin Eran: Varied responses to CO ₂ in bumble beequeens throughout their life stages		ערן טאבור, בטינה פישמן, אמילי סייג, ריקמירק פגוראה: מיפוי נוקלאוטידים פילמופיים בגן <i>cryptochrome</i> , המשפיעים על ההתנהגות היומית בבובים	

* מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שני; ** מועמד/ת לפרס ההרצאה המצטיינת לתואר שלישי

התנהגות

כיצד משפיעה סביבת האדם על התנהגות בעלי-החיים? ניסוי מעבדה בסיקסקים כמקרה מבחן לתכונות אופי של אומץ ואקספלורציה

מיקי בר-זיו, רותי מאיר, יערה קנת, רומי קמין, אור שפיגל
בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

Mikibarziv@gmail.com

הגידול המהיר באוכלוסיית בני האדם בעולם כולל ובישראל בפרט מלווה בשינויים נרחבים בשימושי-קרקע ובהפיכת בתי-גידול טבעיים ושטחים פתוחים לאזורים המותאמים לצרכים אנושיים כגון אזורים בנויים וחקלאיים. בעוד רוב בעלי-חיים נוטים להימנע מסביבות אנושיות, ישנם מינים אשר מצליחים לנצל את בתי הגידול החדשים, ובמקרים מסוימים אף ישנם הבדלים בין פרטים שונים בתוך אותו מין בנטייתם להשתמש בבתי גידול אלו. הבדלים התנהגותיים המאפשרים שימוש בסביבות אנושיות (לדוגמה ערים וישובים) עשויים להשפיע בצורה דיפרנציאלית לטובת טיפוסים מסוימים באוכלוסייה. סיקסקים (*Vanellus spinosus*) הינם דוגרי קרקע הנפוצים במגוון רחב של בתי גידול, כולל באזורים אנושיים הומי אדם. במחקר זה בדקנו האם סיקסקים מראים טיפוס התנהגות עקביים (הבדלים התנהגותיים חזרתיים לאורך זמן), והאם תכונות אלו שונות בין בתי גידול ע"י סדרת ניסויים התנהגותיים שנערכו בגן הזואולוגי של אוניברסיטת תל-אביב. לצורך כך, לכדנו סיקסקים מבתי גידול שונים ברחבי הארץ (עירוניים או טבעיים), ולאחר תקופת התגלות כל סיקסק השתתף בסדרת ניסויים: בניסוי הראשון (מבחן אומץ) הועבר הפרט לקופסא אטומה, ונבדק הזמן שלוקח לו לצאת לסביבה שונה (כלוב ריק) מרגע פתיחת הקופסא. ובניסוי שני (אקספלורציה) בהנו את תנועת הסיקסק בכלוב בדקות הראשונות, וכימתנו את שטח הכלוב שהסיקסק חקר. חזרנו על הניסויים שלוש פעמים במרווחי זמן של שבוע, שבסופם שוחררו הסיקסקים במקום הלכידה. הסיקסקים שנבדקו הראו מדד חזרתיים מאוד גבוה בשני המבחנים, דבר המצביע על מהימנותם בייצוג טיפוסים באוכלוסיה. עיקר הממצאים הראו כי פרטים שנאספו מבית גידול עירוני והיו בעל משקל גבוה יותר יצאו מהר יותר לזירת הניסוי, לעומת פרטים מבית הגידול הטבעי שזמן היציאה לזירת הניסוי היה ללא-תלות במשקלם. בנוסף פרטים מבית הגידול עירוני שיצאו מהר יותר מהקופסא נטו לחקור יותר את זירת הכלוב, לעומת בית הגידול הטבעי שחקירת הכלוב הייתה ללא-תלות בזמן היציאה שלהם מהקופסא. למחקר זה יש פוטנציאל לחשוף מנגנונים בהם משפיע הפיתוח האנושי על התנהגות בע"ח, וכיצד לחצי סלקציה הפועלים לטובת טיפוסים מסוימים באוכלוסיה עלולים להביא לאבדן המגוון ההתנהגותי התוך מיני.

השפעת טיפולי דילול בחלקות יער אורנים על רמת פעילות הצבי הארץי ישראל, ורמת סימוני הטריטוריות:
צבאים ויערות אורנים – הילכו יחדיו בלתי אם נועדו ?

עובד גור¹, יגיל אסם², רחל בן שלמה³, אורי שיינס^{3,1}

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

2- המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי-מרכז וולקני, ראשון לציון.

3- החוג לביולוגיה וסביבה אוניברסיטת חיפה, קמפוס אורנים, קריית טבעון.

ovedgur@gmail.com

הצבי הארץי ישראל, (*Gazella gazella*) מין דגל בסכנת הכחדה, נפוץ בארץ בשטחי בתה וגריגה, אך בשנים האחרונות ישנם עדויות למשיכה שלו לבית הגידול של יערות נטע אדם. בעשור האחרון עלו שאלות רבות בנוגע לדמותו של היער העתידי. על מנת לבדוק את

צפיפות היער המועדפת על הצבי הארץ ישראלי בדקנו את פיזור ערימות הגללים, ופיזור תחנות הריח בתחנת ה LTER ביער הקדושים, הממוקמת במורדות המערביים של הרי ירושלים. באתר המחקר דוללו עצי אורן ירושלים (*Pinus halepensis*) ל-3 רמות: כריתה מלאה, 10 עצים לדונם, כ-30 עצים לדונם, וחלקות הביקורת היו כ-60 עצים לדונם (צפיפות היער המקורית, כפי שניטע בשלהי שנות ה-60). רמת הפעילות של הצבאים נמדדה בעזרת ספירת כל ערימות הגללים בחלקות הטיפול השונות, והעלאתם כשכבה על תצ"א של חלקות הטיפול בתוכנת GIS, כמו כן נסקרו תחנות הריח בטיפולים השונים תוך ניסיון לזהות את הפרטים המסמנים בעזרת DNA שמוצה מהגללים באותן תחנות הריח. במחקר מצאנו שהצבאים מעדיפים את חלקות היער המדולל על פני השטח הפתוח (כריתה מלאה), ועל פני חלקות הביקורת דהיינו הצפיפות המקורית, כאשר רמת ההעדרה משתנית בעונות השונות. בנוסף מצאנו שבטיפולי הדילול יש יותר תחנות ריח, ואף מספר ההאפלוטיפים (הפרטים) המסמנים גבוה יותר. לראשונה נמצא שבגבולות תחומי המחיה של פרטים היו באותן תחנות ריח סימונים משותפים. כלומר חלק מתחנות הריח של הצבאים מסמנות ככל הנראה לא רק טריטוריה אלא גבולות שבין טריטוריות על ידי פרטים שכנים. תוצאות אלו מצביעות על שוני בהעדפות בית הגידול של הצבי הארץ ישראלי ביחס למה שהיה ידוע עד כה, והן משליכות על ממשק יערות האורן נטע האדם, ורמת הדילול הרצויה על מנת לשמר את אוכלוסיית הצבאים, ומאירות את העובדה שבחירת מיקום תחנות הריח אינה אקראית ועומדת בקשר הדוק לאופי יער האורנים.

השפעת הבלוטות הראש האקסוקריניות של המלכה על התפתחות הוולד והתפתחות שחלות פועלות בדבורי בומבוס, בומבוס האדמה

מעין פרנקו, גיא בלוך, רוסי פסלר, דנה רייכמן
האוניברסיטה העברית בירושלים
Maayan.f1212@gmail.com

שני עקרונות מרכזיים בחרקים חברתיים הם חלוקת תפקידים בין הפרטים במושבה ובקרת רבייה כך שרק המלכה מתרבה בעוד הפועלות מטפלות בצאצאים. אצל דבורי בומבוס שניהם מושפעים מגודל הגוף של הפרט. זחלי בומבוס אשר באים במגע עם המלכה במהלך "תקופה קריטית" קצרה במהלך ה-4-5 ימים שלאחר הבקיעה מהביצה מתפתחים מהר יותר ואינם הופכים למלכה צעירות. במחקר הנוכחי בחנו את ההיפותזה שחומרים הנמצאים בבלוטות הראש העיקריות של המלכה, בלוטות הלסת (מנדיבולריות – mandibular glands, MG), הבלוטות העל-ושתיות (ההיפופרנגיאליות, HPG, hypopharyngeal glands) ובלוטות הרוק הראשיות (salivary glands), מועברים לזחל ומשפיעים על המסלול ההתפתחותי שלו. ראשית, מצינו את בלוטות הראש ממלכות ומפועלות והשתמשנו באנליזות פרוטאומיות על מנת לאפיין את הרכב החלבונים בכל אחת מהבלוטות. בנוסף, אספנו מזון אותו סיפקו מלכות או פועלות לזחלים צעירים והשוונו את הרכב החלבונים לזה שבכל אחת מהבלוטות. מצאנו הבדלים משמעותיים בין החלבונים המצויים בבלוטות ה-MG של פועלות ומלכות. הבדלים מובהקים אך קטנים יותר נמצאו גם בהשוואת בלוטות ה-HPG. בהתאם בצענו ניסוי המשך בו הסרנו באופן כירורגי את בלוטות ה-MG של מלכות של מושבות צעירות. השונו בין שלוש קבוצות טיפול: מלכות ללא בלוטות MG, מלכות שעברו ניתוח דמה אך ללא הסרת הבלוטות ומלכות ביקורת שטופלו באופן דומה אך לא נותחו. במהלך הניסוי ביצענו תצפיות התנהגותיות ועקבנו אחרי התפתחות הוולד. בסופו של הניסוי מדדנו את גודל הבוגרים שהגיעו מוולד שהתפתח בנוכחות שלושת סוגי המלכות ומדדנו את גודל השחלות של פועלות שהיו בכלובים עם כל אחת מהמלכות. לא מצאנו הבדלים בין התפתחות השחלות של פועלות ששהו בנוכחות שלושת סוגי המלכות. ההגחה של בוגרים שהתפתחו מוולד שטופל ע"י מלכות ללא בלוטות התרחשה באיחור בהשוואה לוולד שטופל ע"י מלכות ניתוח הדמה או מלכות הבקרה, אך לא התקבלו הבדלים בגודל הגוף של הדבורים הבוגרות. תוצאות אלה תומכות בהיפותזה שבלוטות ה-MG וה-HPG שונות בין פועלות ומלכות ושהבדלים בהרכב החלבונים בבלוטות ה-MG מעורבים בהשפעת המלכה על התפתחות הוולד אך לא על עיכוב רביית הפועלות.

מיפוי נוקלאוטידים פולימורפיים בגן *cryptochrome*, המשפיעים על ההתנהגות היומית בזבובים

ערן טאובר¹, בטינה פישמן¹, אמילי סאייג ריזק¹, מירקו פגורארו²

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

2- School of Biological and Environmental Sciences, Liverpool John Moores University, Liverpool, UK

eran.tauber@gmail.com

קריפטוכרום (CRY) הוא חלבון שמור מבחינה אבולוציונית הקשור לשעון הצירקדיאני. הגן נמצא במגוון רחב של אורגניזמים, כולל צמחים, חרקים ויונקים. בזבוב התסיסנית, הגן *cry* הוא גן בעל תפקידים שונים ומשמש כקולטן אור (ייעודי לאור כחול), חיישן שדה אלקטרומגנטי, ומעורב בהתנהגות גיאוטקסיס. בעבודה זאת יצרנו פאנל של זנים בעלי רקע גנטי דומה שמקורם באוכלוסיות בר שונות, ואשר נושאים אללים טבעיים שונים של *cry*. רצף האללים הללו חשף פולימורפיזם משמעותי, שערכו ההסתגלותי לא ידוע. כדי לקשר את המגוון המולקולרי הטבעי הזה לתפקוד הגן, השתמשנו במבחני אסוציאציות. ניתוח כזה גילה שתי קבוצות הפלוטיפיות מרכזיות המורכבות משישה נוקלאוטידים בתאחיזה הקשורים לתזמון הפעילות הימתית (הפלוטיפים All1/All2). יצרנו גם עץ פילוגנטי שחשף זוג קבוצות הפלוטיפים נוספות (B1/B2). ניתוח התנהגותי של הפלוטיפים השונים הצביע על השפעה משמעותית על השלב והתקופה היממה, כמו גם על כמות הפעילות והשינה. הנתונים גם הצביעו על אינטראקציה משמעותית בין קבוצות ה-All ו-B. באופן מעניין, הרגישות של השעון הצירקדיאני לאור, לא הייתה שונה בין הגנוטיפים. באמצעות זבובים טרנסגניים שנוצרו בטכנולוגיית CRISPR, אימתנו את ההשפעה של פולימורפיזם B1/B2 על העדפת זמן הפעילות היומית. הזבובים הטרנסגניים הציגו גם רמות שונות של תעתוק *cry*. בנוסף, ניתחנו את ההתפלגות הגיאוגרפית של הפלוטיפים B1/B2, תוך התמקדות בפולימורפיזם של מחדר/חסר (indel) של 12 bp

המבדיל את שני הפלוטיפים. ניתוח רצפי *cry* באוכלוסיות בר ברחבי אירופה הראה כי פולימורפיזם זה B1/B2, מראה מיתאם עם משתנים ביו-אקלימיים עונתיים. התפלגות מרחבית זו של פולימורפיזם של *cry* מהווה ראיה נוספת לחשיבות התפקודית של הפלוטיפים אלה במערכת הצירקדיאנית וההסתגלות של אוכלוסיות לסביבתן המקומית.

אקולוגיה

חנית ביניים של ציפורי שיר נודדות בישראל: מהתנהגות הציפור הבודדת לדגמים מרחביים של האוכלוסיה בסקאלה ארצית

ניר ספיר¹, ענבל שקלר¹, דניאלה צינסמייסטר¹ ודיויד טרופין¹

1 החוג לביוולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

nirs@sci.haifa.ac.il

מאות מיליוני ציפורים חולפות מעל ישראל בכל שנה בנדידתן בין אפריקה שמדרום לסהרה לאזורים סוב-טרופיים וממוזגים. מתוכן, רבות חונות בישראל כדי לצבור שומן ולמצוא מחסה. חניית הביניים עשויה לארוך מיום אחד ועד מספר שבועות וההחלטה של הציפור לעזוב את אתר החניה ולהמשיך בנדידתה צפויה להיות משופעת מגורמים שונים, פנימיים (למשל רמת השומן הצבור בגופה) וחיצוניים (טיב בית הגידול ותנאי מזג האוויר). בחנו את מאפייני חניית הביניים של הנקנים אדומי-גב (*Lanius collurio*) בנדידת הסתיו בעמק החולה באמצעות מעקב תנועה על ידי מערכת המעקב הטלמטרית אטלס ושקילות יומיומיות של פרטים בשדה כדי להבין מה קובע את משך החניה של הפרטים. מצאנו קשר חיובי בין רמת מאגרי השומן בתחילת חנית הביניים לבין רמתם בסוף חנית הביניים, וכן שהציפורים אגרו יותר שומן ככל שהחנית הביניים היתה ארוכה יותר. קצב צבירת שומן מהיר יותר נמצא כקשור לעזיבה של אתר החניה עם מאגרי שומן רבים יותר אך באופן חלש יחסית, בניגוד לחזוי על פי תאוריית התנהגות אופטימלית בעת הנדידה. בנוסף, מצאנו קשר שלילי בין קצב צבירת השומן לבין משך השהיה – ציפורים שצברו שומן מהר חנו לפרקי זמן קצרים מאוד. בנוסף בחנו את הקשר בין מאפיינים גיאוגרפיים, אנתרופוגניים, טופוגרפיים וכאלה הקשורים לבית הגידול לבין צפיפות הנודדים המגיחים למסע הנדידה בלילה באמצעות סריקות בזוית נמוכה של שלושה מכ"מים מטאורולוגיים המכסים חלק גדול משטח מדינת ישראל. מצאנו שוני משמעותי בין עונות הנדידה, עם צפיפויות גבוהות לאורך החוף בסתיו וצפיפויות גבוהות במדבר ובשוליו באביב. בנוסף מצאנו כי גורמי בית גידול לא היו קשורים לצפיפות הציפורים אך מרחק ממקוי מים בנדידת הסתיו, הגובה הגיאוגרפי והמרחק מאזורים בעלי קרינת אור חזקה בשעות הלילה השפיעו בצורה חזקה על השימוש של הנודדים באתרי החניה, עם משיכה חזקה של נודדים לאזורים מוארים, בעיקר בסתיו. לאור הירידה בגדלי האוכלוסיה של חלק מאוכלוסיות הציפורים הנודדות דרך ישראל, חשוב לשמר אתרי חניה עונתיים ולמזער את המשיכה של ציפורים נודדות לאזורים בהם שרידותם עשויה להיות נמוכה.

שימוש במערכות מעקב מתקדמות לבחינת השפעות שימושי קרקע על בחירת בית גידול, תנועה וזמינות מזון של ציפורים אוכלות חרקים במרחב האווירי

אייתי בלוק, דיויד טרופין וניר ספיר

החוג לביוולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, שדרות אבא חושי 199, חיפה, 3498838

Itaibloch2@gmail.com

האירו-אקולוגיה (Aeroecology) של ציפורים אוכלות חרקים מהווה נושא שטרם נחקר בצורה מעמיקה וזאת למרות חשיבותו הרבה להבנה של יחסי טורף-נטרף, שיחור ממקום מרכזי והשפעה של תנאי הסביבה על תנועה והתנהגות. מחקר זה התמקד במספר היבטים מרכזיים באירו-אקולוגיה של ציפורים אוכלות חרקים מעופפים באזור עמק החולה. במהלך המחקר התמקדנו בשני מינים: סיס הגליל (*Apus affinis*) ושרקרק מצוי (*Merops apiaster*) אשר טווח התנועה שלהם ממושבות הקינון גדול יחסית ומקיף מגוון בתי גידול. השתמשנו במערכת ATLAS עבור נתוני תנועה של ציפורים ברזולוציה גבוהה. בנוסף, עשינו שימוש בנתוני מערכת מכ"ם אשר כימת את שפע החרקים באזור. שאלות המחקר היו- 1. כיצד שימושי קרקע שונים משפיעים על בחירת בית הגידול האווירי ועל תנועה של ציפורים הניזונים מחרקים? 2. מהם דפוסי תנועת הציפורים ביחס לתפוצת ושפע המזון? מצאנו כי דגם התפוצה של ציפורים ביחס לבתי הגידול הקרקעיים הינו תלוי מין. שני המינים הראו העדפה ליצרות רחבי עלים והימנעות מיערות מחטניים, אך מעבר לכך בחרו בתי גידול שונים – בעוד שהתנועות האוויריות של סיסים התרכזו בעיקר בשטחים בנויים, אזורי מטעים, גופי מים ויער נטוע תוך הימנעות מאזורי חורש וצומח עשבוני, השרקרקים הראו העדפה ברורה לאזורי שיחים וחורש תוך הימנעות משטחים בנויים, אזורי מטעים וגופי מים. בנוסף, מצאנו כי טווח השיחור של הסיסים מהמושבה קטן וקצב הביקורים במושבה גדל כאשר צפיפות החרקים היתה גבוהה, בהתאמה לתחזיות של תיאורית שיחור מזון ממקום מרכזי. ממצא זה הוא ייחודי וטרם דווח בעבר ממערכות אירו-אקולוגיות ולכן צפוי להיות בעל השפעה רבה. אנו מסיקים כי גורמים פנימיים כמין הציפור וגורמים חיצוניים כשפע החרקים וסוג בית הגידול יכולים להסביר חלק גדול ממאפייני התנועה של אוכלי חרקים אוויריים. בשל השונות בהעדפת בית הגידול בין מינים שונים מומלץ לשמור על עירוב שימושי קרקע, כולל שמירה על בתי גידול טבעיים המועדפים על ידי השרקרקים וכאלה שעברו שינויים משמעותיים על ידי האדם המועדפים על ידי סיסים. תוצאות המחקר צפויות לסייע בהבנה טובה יותר של האירו-אקולוגיה של ציפורים אוכלות חרקים והשימוש במערכות טבעיות ואגרו-אקולוגיות.

פרוקי רגליים - המנוע של מיחזור נוטריינטים בסביבות יובשניות?

נבו שגיא ודרור הבלנה, האוניברסיטה העברית בירושלים

nevo.sagi@mail.huji.ac.il

דינמיקת נוטריינטים במערכות אקולוגיות יבשתיות נשלטת על ידי תהליכים תלויי-לחות כגון פירוק מיקרוביאלי. בסביבות יובשניות קיים קשר חלש בין דינמיקה זו לבין רמות משקעים שנחיות, מה שמעיד על חשיבותם של גורמים נוספים. קיימות עדויות לכך שבעלי חיים עשויים לשחק תפקיד משמעותי במיחזור נוטריינטים במדבריות. עם זאת, בשלושים השנים האחרונות רוב המחקר בנושא זה התמקד בגורמים א-ביוטיים. אנחנו מציעים מסגרת תאורטית שמטרתה להחזיר למוקד המחקר את התפקיד המרכזי של פרוקי רגליים בויסות דינמיקת נוטריינטים בסביבות יובשניות, ומציגים סקירת ספרות מקיפה לביסוס המסגרת התאורטית. פרוקי רגליים גדולים (macroarthropods) נפוצים מאוד בסביבות יובשניות. קבוצה זו כוללת מינים רבים של חופרי מחילות ואוכלי רקבובית הנשארים פעילים גם במהלך תקופות יובש ארוכות. מינים אלו צורכים ומעבדים כמויות גדולות של נשר צמחי ומעבירים את הנוטריינטים הללו למחילות, המהוות סביבה מיטיבה עבור מפרקים, בהיותן מועשרות בנוטריינטים ומבודדות מתנאי האקלים הקשים שמעל פני השטח. כתוצאה מכך, פרוקי רגליים עשויים לזרז מינרליזציה ולחולל מעגל נוטריינטים אנכי, שעשוי להסביר מדוע נשר מתפרק מהר מהצפוי בסביבות יובשניות וכיצד צמחים מדבריים קולטים נוטריינטים כאשר הקרקע הרדודה יבשה. פעילות הנבירה של פרוקי רגליים והוצאת קרקע אל פני השטח עשויות לשנות את המיקרו-טופוגרפיה המדברית ולהביא להתפלת הקרקע, וכך למנוע דליפת משאבים ולהגביר את היצרנות ומגוון המינים. לפרוקי הרגליים חשיבות רבה גם בהשפעה על תהליכי קיבוע חנקן ועל התפלגות הנוטריינטים המרחבית במדבר. אנו מסיקים שתפקודים אלו הופכים את פרוקי הרגליים לשחקני מפתח בויסות דינמיקת נוטריינטים בסביבות יובשניות.

פיסולוגיה ומורפולוגיה

היעילות האנרגטית של תעופה למרחק ביקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*)

גל ריבק

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

gribak@tauex.tau.ac.il

תעופה דורשת השקעת אנרגיה גבוהה ליחידת זמן (הספק) אך היא מאפשרת לבעלי חיים מעופפים לנוע במהירות רבה ולכן בנדידה למרחקים גדולים היא יעילה יותר אנרגטית מהליכה או ריצה. לאומדן העלות האנרגטית לתעופה חשיבות רבה בהערכת טווח התעופה של בעלי חיים מעופפים. בציפורים ועטלפים ניתן למדוד את צריכת האנרגיה בתעופה באופן ישיר וקיים בסיס תיאורטי לקשר בין ההספק האנרגטי ומהירות התעופה. מאידך, בחרקים קיים קושי למדוד את צריכת האנרגיה בתעופה באופן ישיר והמודלים התקפים לצריכה אנרגטית בציפורים מבוססים על הנחות שאינן מתאימות לחרקים. כדי להבין את הדרישות האנרגטיות של תעופת הפצה ביקרונית התאנה ביצענו ניסויים במנהרת רוח בתנאים המדמים תעופה מהירה קדימה במהירות של 2.5 מטר לשנייה. מהירות זו מייצגת את המהירות המועדפת על החרקים לתעופה למרחקים ארוכים בקרוסלות תעופה. החיפושיות חוברו למתקן שמדד את הכוח שייצרו החיפושיות בתעופה וההפסדים בזרימה מאחורי כנפי החיפושית נמדדו ישירות באמצעות PIV (Particle Image Velocimetry) שמאפשר אומדן של הגרר על הכנפיים המנפפות. את תנועת הכנפיים של החיפושיות צילמנו בוידאו מהיר ומידלנו לקבלת אומדן ההספק המכאני הנדרש לתעופה. הספק זה מייצג את הנדרש משרירי התעופה והוא גבוה פי 2.5 בממוצע מהאנרגיה המינימלית הנדרשת לתעופה במהירות זו (כלומר יעילות הנעה של 40%) ערכים דומים התקבלו בתעופה במהירויות 3.5-4.5 מטר לשנייה שאף הן בטווח המהירויות בהן עפות החיפושיות. יעילות הנעה נמוכה בהרבה מהצפוי לציפור במהירות שיט אופטימלית (70-80%). כדי להסביר את הירידה ביעילות הנעה בבע"ח התלוי בתעופה להפצה למרחק, אראה באמצעות שני מספרים חסרי-מימד כי בעיית היעילות היא כללית בחרקים ונובעת מגודלם הקטן, קצב הנפנוף הגבוה ומישור הנפנוף האופקי. בתנאים אלו מהירות קצה הכנף מהירה בהרבה מהמהירות אליה מסוגל הגוף להגיע בתעופה ולכן ה-advance-ratio (יחס מהירות התעופה למהירות קצה הכנף) נותר נמוך גם במהירות התעופה המקסימלית (ביקרונית 0.3-0.6 advance-ratio). מאידך כדי שכנף תשיג יעילות הנעה מקסימלית עליה לנוע במספרי Strouhal (התדירות×אמפליטודת הנפנוף חלקי מהירות התעופה) של 0.2~ הדורש בחרקים advance-ratio קרוב ל 1.0

שינויים פיזיולוגיים בחורף בזוחלי ישראל

שחר דובינר, שי מאירי וערן לוין

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

dubiner@mail.tau.ac.il

תרדמת החורף של זוחלים ("ברומציה") נחקרת הרבה פחות ממקבילתה ביונקים (היברנציה). השתיים חולקות כמה מאפיינים בסיסיים כגון ירידה בפעילות, דפרסיה מטבולית ושינויים הורמונליים, אך נבדלות בהיבטים אחרים. בראש ובראשונה, זוחלים הינם אקטותרמים, ולפיכך מנגנון ההיברנציה היעיל ביותר לחיסכון אנרגיה – אובדן בקרת הטמפרטורה – לא נגיש עבורם. יחד עם זאת, זוחלים פיתחו מנגנונים אחרים למטרת דפרסיה מטבולית, אשר אופיה והיקפה תועדו בדלילות וללא מחקר השוואתי מעמיק. לשם כך חישבנו את הקצב המטבולי במנוחה (RMR), בחורף ובקיץ, עבור 52 מיני זוחלים ארץ-ישראליים המייצגים את כלל משפחות הקשקשאים בארץ. מדדנו באופן רציף את חילוף הגזים למשך 12 שעות ב-20°C ו-12 שעות ב-12°C, הכוללות יום ולילה. השעתיים בהן צריכת החמצן הייתה

הנמוכה והיציבה ביותר נלקחה מכל טמפרטורה לשם חישוב RMR. השתמשנו במודלים לינאריים (תוך תיקון למרחקים הפילוגנטיים בין מינים) כדי לבדוק כיצד מושפעים RMR ואיבוד מים מהעונה, בית הגידול, גודל הגוף והטמפרטורה. בכל המינים, חלה ירידה בקצב המטבולי בחורף לעומת הקיץ (ירידה ממוצעת של 48% ב-20°C ושל 62% ב-12°C). RMR עולה עם גודל הגוף בשיפוע אלומטרי 0.8 (כפי שידוע ממחקרים קודמים) בעונה הפעילה, אך השיפוע יורד ל-0.66 בחורף, בזמן ברומציה. שינוי זה מעיד על תמורה כללית ועמוקה בתהליכים המטבוליים הבסיסיים של הזוחלים. בחורף, למינים מדבריים יש RMR נמוך כמעט פי שניים ממינים ים-תיכוניים, אולם הבדל זה אינו מובהק בקיץ. אובדן מים במינים מדבריים גם הוא נמוך פי שניים מבמינים ים-תיכוניים, ונראה שהבדל זה מתווך על-ידי ההבדל בקצב המטבולי. הזוחלים שמרו על מחזוריות יומית של RMR גם בזמן ברומציה. כמעט בכל המינים חלה עלייה (פי שניים בממוצע) מעט לפני או מעט אחרי הזריחה, לרוב פתאומית ונראית כנובעת מאות פנימי (התא נמצא בחושך לכל אורך המדידה). התלות של RMR בטמפרטורה (Q_{10}) משתנה מערכים ביולוגיים מקובלים (סביב 3.5) בקיץ, לערכים גבוהים מאוד (סביב 7.5) בחורף. כלומר, בזוחלים ישנה עלייה משמעותית בחורף ברגישות של המטבוליזם לשינויי טמפרטורה.

Varied responses to CO₂ in bumble bee queens throughout their life stages

Seltzer Rya¹, Bodner Levona¹, Bouchebti Sofia¹, Malka Maya¹, Amsalem Etya² and Levin Eran¹

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

². Department of Entomology, Pennsylvania State University, University Park, PA 16802, USA

Ryaseltzer@gmail.com

During its life span, an organism undergoes extreme physiological and behavioral changes. One such strong transition is exemplified in the annual life cycle of the bumble bee queen (*Bombus terrestris*). Virgin gynes leave the colony in the fall to mate; they then locate an underground cavity to undergo winter diapause. In the spring, diapause is terminated, and the queens establish a new colony as a social group until the emergence of new gynes. It has been documented that this well-preserved life cycle can be technically disrupted under conditions of CO₂ narcosis. Virgin bumble bee queens exposed to high levels of CO₂ skip diapause and go straight to their reproductive stage. In addition, the period of diapause for mated queens can be shortened when they have been exposed to high levels of CO₂. Nevertheless, the specific physiological effects of CO₂ narcosis on bumble queens bees in different life stages have not previously been compared within the same study. To this aim, we tested reproductive stages (ovarian development), tissue metabolism (protein turnover and body mass), and metabolic rate on virgin, mated, and post-diapause queens. Most interestingly, newly mated queens did not respond to the CO₂ treatment, indicating that mating might block the effect of CO₂ narcosis. Nevertheless, high resting metabolic rates were exhibited only in post-diapause queens. This suggests that CO₂ narcosis does not fully replicate the effects of diapause, and some measurements are more affected by either age or the reproductive stage of the queen. Diapause is a complex phenomenon controlled by several independent pathways. Therefore, the biology of distinct life stages, namely copulation and diapause, combined with the effects of CO₂ narcosis on the reproductive system, facilitate exploration of the mechanisms behind the life cycle of bumble bee queens.

CONSERVATION

Levantine Overkill: 1.5 Million Years of Hunting Down the Body Size Distribution

Jacob Dembitzer^{1*}, Ran Barkai², Miki Ben-Dor², Shai Meiri^{1,3}

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

2 Department of Archaeology and Near Eastern Cultures, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801

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

jacobd@mail.tau.ac.il

Multiple large-bodied species went extinct during the Pleistocene. Changing climates and/or human hunting are the main hypotheses used to explain these extinctions. We studied the causes of Pleistocene extinctions in the Southern Levant, and their subsequent effect on local hominins, by examining faunal remains in archaeological sites across the last 1.5 million years. We examined whether climate and climate changes, and/or human cultures, are associated with these declines. We recorded animal abundances published in the literature from 130 stratigraphic layers, across 55 Pleistocene and Early Holocene archaeological sites, in the Southern Levant. We used linear regressions, and mixed models, to assess the weighted mean mass of faunal assemblages through time and whether temperature, paleorainfall, or paleoenvironment (C3 vs. C4 vegetation), could have had an effect. We found that weighted mean body mass declined log-linearly through time. Mean hunted animal masses 10,500 years ago, were only 1.7% of those 1.5 million years ago. Neither body size at any period, nor size change from one layer to the next, were related to global temperature or to temperature changes. The local paleoenvironment had a marginally significant relationship with body size. Throughout the Pleistocene, new human lineages hunted significantly smaller prey than the preceding ones. This suggests that humans extirpated megafauna throughout the Pleistocene and when the largest species were depleted the next largest were targeted. Furthermore, technological advancements likely enabled subsequent human lineages to effectively hunt smaller prey replacing larger species that were hunted to extinction or until they became exceedingly rare.

Automated assessment reveals extinction risk of reptiles is widely underestimated across space and phylogeny

Gabriel Henrique de Oliveira Caetano^{1,2}, David G. Chapple³, Richard Grenyer⁴, Tal Raz⁵, Jonathan Rosenblatt⁶, Reid Tingley³, Monika Böhm^{7,8}, Shai Meiri⁵, Uri Roll²

1-Jacob Blaustein Center for Scientific Cooperation, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion, Israel.

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

3-School of Biological Sciences, Monash University, Clayton, Victoria, Australia.

4-School of Geography and the Environment, University of Oxford, Oxford, U.K.

5-School of Zoology and Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.

6-Ben-Gurion University of the Negev, Beer Shiba, Israel.

7-Institute of Zoology, Zoological Society of London, London, U.K.

8-Global Center for Species Survival, Indianapolis Zoological Society, Indianapolis, Indiana, USA.

E-mail: gabrielhoc@gmail.com

The Red List of Threatened Species, published by the International Union for Conservation of Nature (IUCN), is a crucial tool for conservation decision making. Despite substantial effort, numerous species remain unassessed or have insufficient data available to assign a threat category. Moreover, the Red Listing process is subject to various sources of uncertainty and bias, that might carry over to automated methods if unaccounted for. The development of robust automated assessment methods could serve as an efficient and highly useful tool to accelerate the assessment process and offer provisional assessments. Therefore, the goals of this work are two-fold: 1) present a machine learning based automated threat assessment method that can be used on less known species and highlights potential assessor biases; 2) offer provisional assessments for all reptiles - the only major tetrapod group without a comprehensive Red List assessment. We use the method presented here to assess 4,369 reptile species that are currently unassessed or classified as Data Deficient by the IUCN. Our models range in accuracy from 88% to 93% for classifying species as threatened/non-threatened, and from 82% to 87% for predicting specific threat categories. Unassessed and Data Deficient reptiles were more likely to be

threatened than assessed species, adding to mounting evidence that they should be considered threatened by default. In many ecoregions of the world (especially within the Americas and Australia) the proportion of threatened species greatly increased when we included our provisional assessments. Assessor identities strongly affected prediction outcomes, suggesting that assessor effects need to be carefully considered in extinction risk assessments. Regions and taxa we identified as likely to be more threatened should be given increased attention in new assessments and conservation planning. Lastly, the method we present here can be easily implemented to help bridge the assessment gap on other less known taxa.

Future temperature extremes are projected to greatly threaten land vertebrates

Gopal Murali^{1,2,*}, Takuya Iwamura³, Shai Meiri⁴ & Uri Roll²

1. Jacob Blaustein Center for Scientific Cooperation, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion, Israel.
2. Mitrani Department of Desert Ecology, The Swiss Institute for Dryland Environments and Energy Research, The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research, Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion 849900, Israel.
3. Department of Forest Ecosystems and Society, College of Forestry, Oregon State University, Corvallis, Oregon 97331, United States of America.
4. School of Zoology & the Steinhardt Museum of Natural History, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.

*murali@post.bgu.ac.il

The frequency, duration, and intensity, of extreme thermal events is increasing, and are projected to further increase in the upcoming decades. Despite the drastic consequences of temperature extremes for biological systems, we do not know which species and locations are the most vulnerable. We provide the first global assessment of land vertebrate's (>33,000 species) exposure to future extreme thermal events. We use past daily maximum temperature data, validated with species' specific physiological thermal tolerances, to quantify future exposure. Under a high greenhouse gas emission scenario (Representation Concentration Pathway – RCP 8.5), 46.0% of all vertebrates (37.6% mammals, 28.6 % birds, 61.1% amphibians, and 56.9% reptile species), will be exposed to extreme thermal events beyond their historical levels across at least half their distribution by 2099. This projection decreases under a low emission scenario (RCP 4.5; 14.8% of all vertebrates, 9.9% mammals, 6.2% birds, 22.3% amphibians, 21.1% reptile species). We found that many mid-latitude assemblages (arid, semiarid, and grasslands areas) will face the most severe threats from future extreme thermal events, contrasting previous studies that emphasized the tropics as most vulnerable. Moreover, we show that by 2099, 10.9% of land vertebrates will face extreme thermal events during at least half of the year (under RCP 8.5). Our study suggests that future extreme thermal events will force many species and assemblages to undergo constant severe thermal stress. There is an urgent need to establish conservation practices to mitigate the impacts of temperature extremes under future warming.