



# תקצירי כרזות

הכנס ה-57 של העמותה לזואולוגיה בישראל  
החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון

לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

יום א', כז' בכסלו תשפ"א (ד' חנוכה)

ה-13 בדצמבר 2020



## ניסיונות ראשוניים בבקרה על הרבייה של הנוטריה

מיכל אבדייב<sup>1</sup>, יוני וורטמן<sup>3</sup>, רותי פישמן<sup>4</sup>, סמדר טל<sup>5</sup>, אורי שיינס<sup>1,2</sup>

- 1 – החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת חיפה.
- 2 – החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה- אורנים.
- 3 – החוג למדעי החיים, מכללת תל חי.
- 4 – הפקולטה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, אוניברסיטת בר אילן.
- 5 – בית החולים האוניברסיטאי, האוניברסיטה העברית.

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

הנוטריה היא מכרסם אקוטי שמוצאו מדרום אמריקה וכיום מהווה את אחד מהמינים הפולשים הנפוצים ביותר בעולם. ניסיונות לחסל אוכלוסיות פולשות של נוטריות ע"י לכידות, ירי והרעלה היו ברובם לא מוצלחים, ולכן ישנו צורך בפיתוח שיטות חדשות לשליטה באוכלוסיות הפולשות. התרכובת 4-וינילציקלוהקסאן דאיפוקסיד (VCD) ידועה כגורמת למוות של זקיקים בשחלות של יונקים. תיאורטית לתרכובת יש את הפוטנציאל לגרום לאטרזיה של הזקיקים גם כשהיא ניתנת אוראלית, ובהתאם לשמש כלי יעיל וייחודי לצמצום מינים פולשים בכלל ונוטריות בפרט. במחקר זה הראינו שניתן להרגיל נוטריות מהבר לאכול ירקות מהיד. זה אפשר להאכיל נוטריות בירקות עם כמות מדויקת של מזון ו-VCD. במשך 12 ימים רצופים, 10 נוטריות קיבלו טיפול VCD (250 מ"ג/ק"ג) או ביקורת דרך האוכל. 60 יום לאחר החשיפה ל-VCD זכרים הוכנסו אל הכלובים. במהלך שבעת החודשים הבאים השפעתו של VCD על פוריות הנוטריות נבדקה ע"י אולטרסאונד בבקרת כניסה להריון, ספירת זקיקים בשחלות ורמות הורמונים בדם. ל-VCD לא הייתה השפעה על הסבירות של הנוטריות להיכנס להריון וגם לא על ספירת הזקיקים שלהן, כלומר, בכל המדדים לא נמצאה השפעה של מתן VCD אוראלי על יכולת הרבייה של הנוטריות. בנוסף, נמצא שנקבות נוטריות מסנכרונות את מחזור הבייץ שלהן זו עם זו, וכן הופתענו לגלות שנוכחות זכרים גרמה לעליה ברמות הפרוגסטרון גם בנקבות שלא היו בהריון. לסיכום, היכולת שלנו להאכיל ידנית וספציפית כל נוטריה אפשרה לפתח כלים למעקב אחר רביית נוטריה מחד, אך מאידך הראתה חוסר השפעה של החומר VCD הניתן אוראלית על רביית הנוטריות. למרות הפוטנציאל הגלום בחומר הפוגע ספציפית במערכת הרבייה ככלי לניהול מינים פולשים, VCD ככל הנראה לא מהווה כלי יישומי עבור צמצום אוכלוסיות נוטריות פולשות.

## סביבה עירונית כסנן התנהגותי – סיקסקים מראים יותר אומץ כלפי אדם ותן כאשר נמצאים בישובים

מיקי בר-זיו, אור שפיגל

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

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

בעקבות גדילת האוכלוסייה האנושית, משתנים פניהם של בתי גידול רבים כדי להתאים לאורח החיים האנושי. בעוד מחקרים רבים עסקו בנושא של הקטנת המגוון הביולוגי הנוצרים בעקבות שינויים אלו, לא הרבה מחקרים עסקו בהבדלים התוך מיניים שיכולים להיווצר וההשלכות שיגרמו מכך. מעבר לנזקים האקולוגיים שהרס בית גידול גורם, הוא בנוסף יכול להקטין את המגוון ההתנהגותי התוך מיני, וכך לתת העדפה לתכונות אופי המשתייכות לקרבת בני אדם. למרות שעל פניו, שינויים אלה נראים חיוביים כלפי בעל החיים שהצליחו להתאקלם לסביבת האדם, הם יכולים להוות מכשול עתידי לשרידות הפרט והאוכלוסייה. סביבת אדם משתנה במהירות, ואם המגוון ההתנהגותי של בעל החיים מצטמצם לתכונות המתאימות לסביבת האדם, יהיה לאוכלוסייה זו קושי להתאקלם מחדש כשהסביבה תשנה את פניה שוב. מינים רבים של ציפורים דוגרי קרקע מושפעים בצורה שלילית משינויים אלו, אך סיקסקים לעומת זאת מצליחים לשגשג ולהתאקלם אליהם. במחקר זה בחנתי אם הצלחתם של הסיקסקים נובעת משינוי התנהגותי הנוצר בעקבות התאקלמות לסביבה האנושית, וכיצד שינויים התנהגותיים אלו משפיעים על תגובה לאיום שמתקרב. בחנתי אם סיקסקים מראים צורות שונות של התנהגות בריחה מאיום כתלות בבית גידול שבהם נמצאים, האם תכונה זאת עקבית והאם היא משתנה בין סוגי איום שונים (אדם לעומת תן שמתקרב). בכלליות, מצאתי שבבתי גידול יותר עירוניים סיקסקים מראים תכונות התנהגות אמיצות יותר מבתי גידול אחרים גם לאדם וגם לתן, בכך שמאפשרים לשני סוגי האיום להתקרב יותר, בורחים למרחק קצר יותר ומעדיפים לברוח רגלית במקום לעוף. תכונה התנהגותית זאת נמצאה גם כעקבית בבדיקות חוזרות על אותו הפרט, ומרמזת כי התכונה עצמה בעלת השפעה על בחירת בית הגידול. בכך שמצאתי שסיקסקים מאפשרים להתקרב יותר בסביבה עירונית בלי קשר לסוג האיום, זה יכול לרמז על מכשול התנהגותי שנובע מבית הגידול עצמו, ושאותם פרטים מקטינים את זמן התגובה מתחת לסף המקובל מחוץ לערים, ומאפשרים לטורפים פוטנציאלים אחרים ללכוד אותם ביותר קלות.

## עטלפים לא אוהבים מסיבות – השפעת מוזיקה על התנהגות שיחור ושתייה בעטלפים מדברים

עדי דומר<sup>1</sup>, דנילו רוסו<sup>2</sup>, כרמי קורין<sup>1</sup>

1 – המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מרקו ולואיז מיטרני, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב  
2 – Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italy)

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

מיני עטלפים רבים משתמשים בחוש השמיעה באמצעות מנגנון איכון-הד (אקולוקציה) למטרות שונות כגון ניווט, שיחור למזון ושתייה. לכן, עטלפים עשויים להיות רגישים לרעשי רקע ובמיוחד לרעשים אנתרופוגנים שונים. רגישות זו באה לידי ביטוי ברמות שונות החל מהפחתה בפעילות ועד להעלמות של מינים מהאזורים בהם קיים הרעש. בעוד ההשפעה של זיהום רעש קבוע או משתנה על בעלי חיים נחקרה, השפעת מוזיקה על בעלי חיים בטבע טרם נבחנה לעומק. במחקר זה, בחנו את ההשפעה של השמעת מוזיקה בעוצמות גבוהות האופיינית לפסטיבלים ומסיבות "טבע", על התנהגות השתייה ושיחור המזון של עטלפים מדבריים. המחקר התבצע במהלך הקיץ, בו זמינות המים היא מוגבלת וכלל שני מקורות מים: (1) אגם ירוחם, המשתרע על פני 300 דונם ומושך פעילות אנתרופוגנית רבה לרבות השמעת מוזיקה חזקה, ומהווה אתר שיחור מזון למינים שונים של עטלפים; (2) עין פלוטית, המהווה מקור שתייה חשוב למינים של עטלפים מדבריים. הניסוי שבוצע היה ניסוי שדה בו תועדה התנהגות השתייה ושיחור המזון של העטלפים באמצעות גלאי עטלפים, לפני ואחרי השמעת המוזיקה. חזינו כי להשמעת מוזיקה בעוצמות גבוהות תהייה השפעה שלילית על פעילותם. תוצאות הניסוי מראות כי באתר השתייה המבודד, עין פלוטית, מספר העטלפים שהוקלטו בכל ערב לא השתנה בין הטיפולים, אך מספר אירועי השתייה הלא מוצלחים היה גבוה יותר לאחר השמעת מוזיקה. שתייה דורשת יכולת תמרון גבוהה על מנת להגיע באופן מדויק למגע עם פני המים. יתכן כי השמעת מוזיקה בעוצמות גבוהות מסיתה את תשומת הלב של העטלפים ממלאכת השתייה המצריכה ריכוז מירבי וכתוצאה מכך מספר אירועי השתייה הבלתי מוצלחים עלה. באגם ירוחם, מספר העטלפים שהוקלטו ירד באופן משמעותי אחרי השמעת מוזיקה. בנוסף, לרעש הייתה השפעה מצטברת, שכן רמת הפעילות הכוללת לערב ירדה בתקופת הניסוי. המשמעות היא שעטלפים אלו לא רק עזבו בעקבות הרעש, אלא גם נמנעו מהאיזור הרועש בלילות הבאים. למזעור הרעש או מניעתו באזורים מדבריים בתקופה בה מקורות המים מוגבלים יש חשיבות רבה לשימור בית הגידול ופעילות חיות הבר שבו.

## האם מקווי המים החדשים בעמק הצבאים מהווים מלכודת אקולוגית לקרפדות ואילניות?

עומר דראל, אורך קולודני

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה, והתנהגות, מכון סילברמן למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 9190401

[omer.darel@mail.huji.ac.il](mailto:omer.darel@mail.huji.ac.il)

פארק עמק הצבאים, אשר הוקם כפארק הטבע העירוני הגדול בירושלים ב-2015, מכיל מערכת אגמים מלאכותיים, חלקם עונתיים וחלקם קבועים. בתחומי הפארק מתקיימים שלושה מיני דו-חיים: הקרפדה הירוקה (*Bufo viridis*) והאילנית המצויה (*Hyla savignyi*), אשר מוגדרים מינים בסיכון, וצפרדע הנחלים (*Pelophylax bedriagae*), שאינה בסיכון. הקמת מערכת האגמים לוותה בהכנסה יזומה של דגי גמבוזיה אגרסיבי, הפוגע באופן חמור בחסרי חוליות אקוויים, בראשני דו-חיים, ובדגים מקומיים. המחקר שלנו בוחן את ההיפותזה לפיה ייתכן כי מקווי המים בעמק מהווים, בשל טריפת ביצים וראשנים על ידי דגי גמבוזיה, מלכודות אקולוגיות לקרפדות ואילניות. מלכודות אלו עלולות להביא להתמוטטות האוכלוסיות של דו-חיים אלו בעמק. האוכלוסיות התקיימו עד השנים האחרונות על סמך בריכות חורף עונתיות שנקוו בו מדי שנה, לפני חידושו כפארק טבע עירוני. לצורך הערכת המגמות באוכלוסיות הדו-חיים בפארק והגורמים להן, התחלנו בקיץ 2020 בסקר דו-חיים מקיף, הכולל ניטור יבשתי במסלול לילי קבוע וסקירת ראשנים בארבע נקודות זמן לאורך עונת הרבייה.

על סמך נתוני הסקר נבצע הערכה של מבנה האוכלוסיה, על בסיס גודל הגוף של הפרטים שיילכדו. מבנה זה ישווה למבנה האוכלוסיה באתר אחר בהרי ירושלים, עין חמד, בו מתקיימת אוכלוסיית קרפדות יציבה. מבנה אוכלוסייה ובו הטייה משמעותית לעבר פרטים מבוגרים ביחס למבנה של אוכלוסייה יציבה עלול לרמז על חוסר הצלחה בגיוס צעירים בשנים האחרונות, ויתמוך בהיפותזה לפיה מקווי המים בעמק מהווים מלכודות אקולוגיות. רבים מאתרי הטבע העירוני הקיימים והמתוכננים בישראל כוללים בתוכם מקווי מים כאטרקציה מרכזית, והאופן בו ינוהלו עשוי לקבוע את עתיד המינים הללו בטבע העירוני בישראל. ממצאי הניתוח בעמק הצבאים עשויים להשפיע על קבלת החלטות בנוגע לממשק גופי המים בו ולספק בסיס ידע שיסייע בקבלת החלטות ממשקיות בפארקים נוספים. המעקב ימשך גם בשנים הבאות, ובעתיד ניתוח השינויים באוכלוסיות האילניות והקרפדות לאורך זמן יוסיף נדבך להבנה של התהליכים המתרחשים בהן.

## מגוון מינים של שלשולים משני אתרי כרמים בגולן

איתי ורבורג

מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרין 1290000

[Ittai.Warburg@gmail.com](mailto:Ittai.Warburg@gmail.com)

בעבודה זו הונחו מלכודות קרקע (pitfall traps) במהלך שנת 1998 בשני אתרי כרמים בגולן: כרם גשור וכרם רמת מגשימים. באותן מלכודות נתפסו מגוון מינים של בע"ח וכן גם שלשולים. אותם בע"ח שנתפסו מוינו לפי קבוצות סיסטמטיות שונות בין השנים 1998-2000. השלשולים שנתפסו בעבודה זו הוגדרו בין השנים 1999-2001. בעבודה זו נמצאו שני מיני שלשולים: *Dendrobaena sp. juvenile* מפברואר 1998 בכרם גשור; ו – *Microscolex dubius*, מפברואר 1998 וממרץ 1998 בכרם רמת מגשימים. העובדה שבכ"א מהכרמים שנבדקו בעבודה זו נמצא מין אחר של שלשולים, יכולה להעיד על כך שתנאים אקולוגיים מסויימים באותם כרמים בזמן סקר זה היו כנראה שונים זה מזה. כמוכן נמצאו בעבודה זו יותר פרטים של שלשולים בכרם רמת מגשימים מאשר בכרם גשור. את זה ניתן לייחס לכך שכרם רמת מגשימים מקבל יותר משקעים מאשר כרם גשור, בהיותו צפוני יותר ובגובה רב יותר מעל פני הים. כמוכן נראה שהמין של *Dendrobaena* שנתפס בעבודה זו הוא התיעוד הראשון של מין שלשולים זה מהגולן.

## מגוון מינים של נדלים משני אתרי כרמים בגולן

איתי ורבורג<sup>1</sup>, גד דגני<sup>2</sup>

1 – מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרון 1290000

2 – מיג"ל – מרכז ידע גליל, ת.ד. 831, קריית שמונה

[Ittai.Warburg@gmail.com](mailto:Ittai.Warburg@gmail.com)

בעבודה זו הונחו מלכודות קרקע (pitfall traps) במהלך שנת 1998 בשני אתרי כרמים בגולן: כרם גשור וכרם רמת מגשימים. באותן מלכודות נתפסו מגוון מינים של בע"ח, בעיקר פרוקי רגליים כולל נדלים. אותם בע"ח שנתפסו מוינו לפי קבוצות סיסטמטיות שונות בין השנים 1998-2000. הנדלים שנתפסו הוגדרו בשנת 1999. בעבודה זו נמצאו 7 מיני נדלים, ממשפחות אצנדליים (Scutigeridae) או קטנדליים (Lithobiidae). מבין מינים אלה, 4 נמצאו בשני אתרי הכרמים הנ"ל: *Thereuonema syriaca*, אצנדל (*Scutigera coleoptrata*), ו – *Scutigera gen. species*, ממשפחת ה – Scutigeridae, ו – *Hessebius barbipes* ממשפחת ה – Lithobiidae. שני מיני נדלים נמצאו בעבודה זו בכרם גשור ולא בכרם רמת מגשימים: *Lithobius (Monotarsobius) sp.* ו – *Harpolithobius halophilus* ממשפחת ה – Lithobiidae. מין אחד של נדלים נמצא בעבודה זו בכרם רמת מגשימים ולא בכרם גשור: קטנדל (*Lithobius carinatus*) ממשפחת ה – Lithobiidae. נמצא שהמגוון והשכיחויות של אותם נדלים היו גבוהות יותר בכרם גשור מאשר בכרם רמת מגשימים. תופעה זו ניתן לייחס לכך, שבמרחק של 100 מ' – 200 מ' מדרום לכרם גשור נמצאת שמורת טבע של חורש ים-תיכוני, שאורכה בכיוון מזרח – מערב הוא בסביבות 2 ק"מ ורוחבה בכיוון צפון – דרום הוא 100 מ' – 200 מ'. דבר זה כנראה הגביר או מגביר את מגוון המינים והשכיחויות של בע"ח מסויימים בכרם גשור. בניגוד לכך, כרם רמת מגשימים נמצא במרכז של איזור חקלאי מעובד. מבין הנדלים שנתפסו בעבודה זו, מין אחד – *Lithobius (Monotarsobius) sp.*, שנלכד בכרם גשור באוגוסט 1998 הוא הדיווח הראשון לגבי ההימצאות של נדל זה בגולן.

## מגוון מינים של איזופודים משני אתרי כרמים בגולן

איתי ורבורג<sup>1</sup>, גד דגני<sup>2</sup>

1 – מכון שמיר למחקר, אוניברסיטת חיפה, קצרון 1290000

2 – מיג"ל – מרכז ידע גליל, ת.ד. 831, קריית שמונה

[Ittai.Warburg@gmail.com](mailto:Ittai.Warburg@gmail.com)

בעבודה זו הונחו מלכודות קרקע בד"כ מדי חודש בחודשו במהלך שנת 1998, בשני אתרי כרמים בגולן: כרם גשור וכרם רמת מגשימים. באותן מלכודות נתפסו מגוון של בעלי חיים חסרי חוליות, וביניהם גם סרטני יבשה שווי רגליים (איזופודים). 6 מיני איזופודים נתפסו בעבודה זו, מתוכם 4 מיני האיזופודים הבאים נמצאו באותם שני אתרי כרמים: כדרורית מהמין: *Armadillo sp. Aff. platypleon* (Schmalfuss, 1986), וטחביות מהמינים: *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833), *Leptotrichus naupliensis* (Verhoeff, 1901) ו- *Porcellionides sp.* הכדרורית מהמין של: *Armadillo sp.* נמצאה בכרם גשור ולא נמצאה בכרם רמת מגשימים. הטחבית מהמין של: *Porcellio deganiensis* Verhoeff, 1923 נמצאה בכרם רמת מגשימים ולא בכרם גשור. *Porcellionides sp.* ו- *L. naupliensis* נמצאו כמינים של האיזופודים שהיו הנפוצים ביותר בכל אחד מאותם כרמים שנבדקו בסקר זה. מגוון המינים של האיזופודים בסקר זה בחישוב לפי שיטת סימפסון, נמצא כגבוה יותר בכרם רמת מגשימים מאשר בכרם גשור. זאת למרות שעושר המינים של אותם איזופודים נמצא כשווה בין שני אותם אתרי כרמים.



## שונות גנטית בשעון הצירקדיאני של תסיסנית המחקר – מה השתנה אחרי 30 שנה?

לורין חטיב<sup>1</sup>, בטינה פישמן<sup>1</sup>, מרטין קפון<sup>2</sup>, ערן טאובר<sup>1</sup>

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

2 – המחלקה לביולוגיה אבולוציונית ומחקרי סביבה, אוניברסיטת ציריך, ציריך 8057

[loren.khatib@mail.huji.ac.il](mailto:loren.khatib@mail.huji.ac.il)

רב-צורניות (פולימורפיזם) בתכונות של בעלי חיים ובגנים שאחראים עליהן, נשמרת לרוב ע"י הברירה הטבעית. במקרים בהם קיימים מספר אללים לגן, ותדירות האללים באוכלוסיות שונות מראה מתאם לקו רוחב, זה מרמז כי לרב הצורניות המולקולרית יש תפקיד הסתגלותי לסביבה, משום שגורמים סביבתיים חשובים כמו טמפרטורה ואורך יום גם משתנים באופן שיטתי עם קו הרוחב. הגן *per* (*per* period) הוא גן של השעון הצירקדיאני, מערכת האחראית על יצירת מקצבים יומיים במגוון רחב של תהליכים פיזיולוגיים וביוכימיים של בעלי חיים וצמחים. מחקר שנערך בשנות התשעים באוכלוסיות בר של תסיסנית המחקר, מצא רב-צורניות מולקולרית בגן *per* באזור המקודד את זוג חומצות האמיניות תריאונין וגליצין (TG) במספר חזרות רב. באוכלוסיות בר ברחבי העולם יש אללים המכילים מספר חזרות שונה, לדוגמה האללים TG17 או TG20, המהווים 90% מכלל האללים באירופה. התברר כי שכיחות שני האללים TG17 ו TG20 ביבשת אירופה משתנה באופן הדרגתי בהתאמה לקו הרוחב, כך ש-TG20 שכיח יותר בצפון אירופה ופחות בדרומה, בעוד ש-TG17 מראה את הנטייה ההפוכה. גרדיאנט דומה התגלה באוסטרליה, וחיזק את ההשערה שרב צורניות זו משרתת תפקיד הסתגלותי. ואכן, ניסויים נוספים הראו שהשונות בגן *per* מאפשרת לזבובים לשמור על פעילות השעון הצירקדיאני בתנאי טמפרטורה שונים. השונות ב-*per* הפכה לאחת הדוגמאות הקלאסיות לגרדיאנט גנטי גיאוגרפי.

בשנים האחרונות ערך המארג האירופאי DrosEU ריצוף גנומי של אוכלוסיות בר רבות באירופה. הזמינות של רצפי DNA אלה אפשרה לנו לבדוק האם ההתפלגות הגיאוגרפית של האללים של *per* השתנתה בשלושים השנה האחרונות. התוצאות מראות כי השונות הנוכחית איננה מראה מתאם עם קו הרוחב ומרמזת כי תבנית הברירה הטבעית השתנתה באופן משמעותי בעשורים האחרונים, כנראה בעקבות שינויים סביבתיים נרחבים לדוגמה התחממות גלובלית.

## חציית העמק של דגמי אזהרה שאינם מזהירים: האבולוציה של דגמי אזהרה בולטים בראי נופי כשירות

עקיבא טופר<sup>1,2</sup>, אורן קולודני<sup>2</sup>

1 – אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, 9190401

2 – המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, מכון סילברמן למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, 9190401

[akiva.topper@mail.huji.ac.il](mailto:akiva.topper@mail.huji.ac.il)

האבולוציה הראשונית של דגמי אזהרה בולטים נחשבת לפרדוקס אבולוציוני עתיק: בעוד שהודגם שדגמי צבעים בולטים נלמדים מהר יותר על ידי טורפים ומפחיתים טעויות זיהוי, כך שתרומתם לכשירות הטרף ברורה, הם נסמכים על כך שהטורפים במערכת מכירים אותם ונמנעים מהם. נשאלת אם כן השאלה, כיצד יכולים דגמי אזהרה בולטים להתקבע באוכלוסיות של מיני טרף, כאשר חברת הטורפים המקומית אינה מכירה עדיין את משמעות הדגמים הבולטים, ופרטי טרף בולטים צפויים לסבול מלחץ טריפה מוגבר. אנו מציעים שמועיל לבחון את הסוגיה הזאת דרך הקונספט של "נופי כשירות" (fitness landscapes), שמדמה את יחסי הגנוטיפ-פנוטיפ-כשירות למרחב רב-ממדי. שאלת ההתפתחות של דגמי צבעים בולטים מהווה מקרה פרטי של "חציית עמקים" (valley crossing), שעוסקת בשאלת המעבר של אוכלוסיות בין "פסגות כשירות", כאשר מעבר זה טומן בחובו, לפחות לכאורה, ירידה התחלתית בכשירות. הסוואה עשויה להוות פסגת כשירות מקומית, באמצעות פגיעה ביכולתם של הטורפים לאתר את טרפם המוסווה; דגמי אזהרה עשויים להוות פסגת כשירות גבוהה עוד יותר, באמצעות מניעת נסיונות טריפה תוך יצירת אפשרות למציגי הדגמים לבלוט בשטח ולאכלס גומחות שאינן זמינות למינים שמוכרחים להסתתר מפני טורפים. יחד עם זאת, המעבר מהסוואה להצגת דגם אזהרה בולט מצריך לכאורה חצייה של העמק המפריד בין שתי הפסגות – שבו פרטי הטרף בולטים אך הטורפים אינם מורתעים. בעזרת מושגים השאולים מקונספט נופי הכשירות אנו עושים קטגוריזציה למספר פתרונות שהוצעו בעבר בספרות, ומחלקים אותם לכאלה שמכחישים את קיומו של העמק ולכאלה שמציעים "רכסים מחברים" בין הפסגות, שמקורם בממדים של מרחב הכשירות שלא זכו להתייחסות קודם לכן. אנו מציעים שבחינת הסוגיה המדוברת בראי נופי הכשירות מספקת זווית חדשה לשקילת היבטי הבעיה השונים, ומאפשרת לא רק קטגוריזציה מועילה של הפתרונות שהוצעו בעבר אלא עשויה גם לסייע בחשיבה על פתרונות חדשים.

## אקולוגיה של סכנה – מי לוקח סיכונים?

חן נאור<sup>1</sup>, מיקי קס<sup>2</sup>, לי קורן<sup>1</sup>

- 1 – הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן, רמת גן 52900
- 2 – הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת בן גוריון, באר שבע 8410501

[Hennaorr9@gmail.com](mailto:Hennaorr9@gmail.com)

לניהול סיכונים השפעה ישירה על הישרדות - הימנעות מטורפים, חיזור וטיפול הורי, חיפוש וטיפול במזון. בעלי חיים לוקחים החלטות על פי מידת תחושת הסכנה בה הם נמצאים אך לכל פרט אסטרטגיית לקיחת סיכונים שונה. תורם אפשרי לחיווי מידת הסיכון הוא ההורמון טסטוסטרון, המקושר להתפתחות מינית בזכרים, לפעילות המינית והתנהגויות אגרסיביות. למודל המחקר, גרביל הערבה *Gerbillus nanus*, רמת טסטוסטרון זהה בממוצע בשני הזוויגים ובכך מתאפשר לנו לבחון את ההבדלים גם בין הזוויגים. דרך למדוד את רמת הסיכון המורגשת, לדוגמא בזמן שיחור מזון, היא כמות המזון שהשחר האחרון החליט לנטוש - Giving up density (GUD). על פי תאוריית Optimal patch use, בנקודת הזמן שהרווח מפעולת השיחור פוחת מכלל הסיכונים, מסוכן מדי להמשיך. עד כה נעשו עבודות אשר מדדו GUD של אוכלוסיות בתנאי מעבדה, ורובם לא בחנו מדדים אישיים, כגון זוויג או משקל. בעבודה זו מדדנו GUD, הסרטנו התנהגות פרטים מסומנים בוידאו בזמן השיחור בשטח הטבעי שלהם (שמורת חצבה) ומדדנו את רמות הטסטוסטרון בפרווה ובסרום, במטרה לבחון הבדלים בלקיחת סיכונים ברמת הפרט בעזרת מדדים פיזיים, התנהגותיים והורמונליים. מדידות GUD של שישה חודשים (2019, מאי – אוקטובר) מראות שנקבות מסתכנות יותר מזכרים בתנאי חשיכה (ללא הארת ירח), אבל מסתכנות ברמה דומה בתנאי תאורה (ירח מלא). בנוסף, שני הזוויגים לוקחים יותר סיכון באזור מרוחק מהמחילה מאשר באזור קרוב למחילה דווקא בתנאי תאורה. נובע מכך שהערכת הסיכון של הזכרים מושפעת יותר מהסביבה מאשר אצל נקבות, להם נמדדו רמות סיכון זהות בשני תנאי התאורה השונים. ההתרחקות מהמחילה בתנאי תאורה סותרת את התיאוריה הרווחת בספרות, הטוענת שהארה מעלה את סיכון הטריפה ומפחיתה את פעילות הנטרף. ייתכן שפעילותם משתרעת למרחק רב יותר מאשר שיערנו, למרות שלא ראינו זאת בתנאי חשיכה, ואולי מדדים אחרים שטרם ניתחנו, כמו ניתוח ההתנהגות ורמות טסטוסטרון יציגו תמונה שונה.

## חלק מהאוקפים הראשונים התגלו בשמורת סמוליקי SEMULIKI שבאוגנדה

צבי סבר

המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת אינדיאנפוליס, אינדיאנפוליס, ארה"ב

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

במגמה ללמוד על מקור האוקפים שהגיעו למערב כעורות, גולגלות, ופרטים מתים וחיים, נערכה סקירת ספרות רחבה, שכללה כ-180 מקורות משנת 1885 ועד ימינו, ונערך תשאול גני חיות ומוזיאונים רלוונטיים באירופה וארצות הברית. ממצאי הסקר מעלים, כי חלק מהפרטים הראשונים שהגיעו למוזיאונים באירופה עד 1914 היו מצדו המזרחי של נהר סמליקי, ביערות הגשם הנמוכים למרגלות רכס הרוונזורי, אזור השייך היום לאוגנדה. לא רק זאת אלא הפרט המהווה את ה Type specimen כלומר על פיו הוגדר המין *Okapia johnstoni*, 1901, הוא מהיער הקרוי יער סמוליקי, כלומר בשמורת סמוליקי SEMULIKI שבאוגנדה, על גבול קונגו DRC.

בתחילת המאה ה-20 פרטים שהצליחו להגיע חיים לגני חיות (התרחש רק משנת 1919), הגיעו גם משטח שמורת סמוליקי ד'היום. עתה, כשהאוקפי מוגדר כמין בסכנת הכחדה וכל אוכלוסייתו הטבעית נמצאת במדינה לא יציבה גיאופוליטית, קונגו DRC, יש חשיבות לכך שיהיה גם גרעין רבייה ואוכלוסייה חופשית ביער שבו חיו אוקפים עד שנות ה-70 של המאה הקודמת (Sever 2020) ולכן, יש חשיבות רבה להחלטת רשות שמורות הטבע באוגנדה, להשיב את האוקפים ליער סמוליקי.

## האם פרטים נודדים עקביים בהבדלים ביניהם גם בתנועות החורף? בחינה על חסידות לבנות

טובליה סלומון, אור שפיגל

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

[tovale.solomon@gmail.com](mailto:tovale.solomon@gmail.com)

נדידת ציפורים היא תופעה מרתקת ומהווה כר נרחב למחקרים רבים ומגוונים. מסלולי הנדידה השנתיים נעים בין עשרות בודדות לאלפי קילומטרים, כאשר גם בתוך אותו המין ניתן לראות מגוון גדול של מסלולי נדידה ושל דפוסי תנועה באופן כללי. לאחרונה גוברת ההכרה שפרטים שונים מאותו המין נבדלים ביניהם באופן עקבי במגוון התנהגויות, כולל בהיבטים הקשורים למרחק ותזמון הנדידה. למרות זאת, עדיין לא ידוע האם במינים נודדים הבדלים אלו נשמרים גם בתקופות אחרות מעבר לנדידה עצמה. יכולתנו לבחון שאלות אלו התקדמה הודות להתפתחויות טכנולוגיות ומזעור מכשירי המעקב המאפשרים מעקב ברזולוציה גבוהה אחרי הציפורים הנודדות במשך תקופות ארוכות. מטרת עבודה זו היא לבחון את השאלה עבור חסידות לבנות (*Ciconia ciconia*) ולבדוק האם פרטים עקביים ברמת התנועה שלהם בהקשרי החיים השונים, וכמה מהשונות נובעת מהבדלים בין הפרטים. על מנת לבחון את שאלות המחקר השתמשנו בנתוני התנועה מתוך מידע שפורסם במחקר על חסידות לבנות משמונה אתרי קינון שונים באירופה (פלאק וחובריה, 2016). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1500931>. ראשית פיתחנו וכיילנו שיטה לסיווג אוטומטי של התקופות השונות (קינון, נדידה, חריפה), ניתחנו את דפוסי התנועה והשווינו את הדפוסים בין התקופות השונות. מצאנו התאמה בין מרחק התעופה היומי הממוצע בזמן החריפה לבין מרחק התעופה היומי הממוצע בזמן הנדידה. יחס זה יכול להעיד על נטייה של פרטים להיות פעילים יותר/פחות באופן עקבי במהלך תקופות השנה השונות. כאשר אנחנו בוחנים את השאלה הזאת ודומות לה על מגוון רחב של נתונים, אנחנו מסוגלים לבחון בסקלה רחבה קיום "אופי" שונה של פרטים מאותו המין הבא לידי ביטוי בתנועה שלהם, ולהשוות את התופעה בין מינים שונים.

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

פרנקלין סרגנרג'י<sup>1</sup>, ג'סטין ג'וליאנה<sup>1</sup>, סינתיה דאונס<sup>1</sup>, אירינה חכלובה<sup>1</sup>, לי קורן<sup>2</sup>, דברה מטאס<sup>2</sup>, ברט קוטלר<sup>1</sup>

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](mailto: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, הושתלה 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 שנותרו 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 שנות אשר משפיעות על רמות קורטיזון בדם.

## לראות את האור: שונות גנטית טבעית בגן המקודד קולטן-אור בתסיסנית המחקר

אמילי ריזק<sup>1</sup>, מירקו פגורארו<sup>2</sup>, בטינה פישמן<sup>1</sup>, ערן טאובר<sup>1</sup>

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

2 – ביה"ס למדעי החיים והסביבה, אוניברסיטת ליברפול ג'ון מור, ליברפול L3 3AF

[emily.saygh@gmail.com](mailto:emily.saygh@gmail.com)

השעון הצירקדיאני היא מערכת מולקולרית ותאית היוצרת מקצבים יומיומיים בפיזיולוגיה, מטבוליזם והתנהגות של בעלי חיים. המחזוריות הבסיסית של השעון היא מעט שונה מ-24 שעות, אך היא מסתנכרנת למחזור היממתי על ידי רמזים סביבתיים שונים, בעיקר טמפרטורה ואור. בחרקים רבים (וגם בצמחים), קולטן האור הייעודי של השעון הצירקדיאני מקודד ע"י גן בשם *cry* *cryptochrome*. כדי לחקור את השונות הגנטית הטבעית בגן זה יצרנו אוסף של זני תסיסנית המחקר בעלי רקע גנטי זהה, אך נושאים אללים טבעיים שונים של *cry*. רצפי הדנ"א של האללים הללו מגלים שונות משמעותית, שהדפוס שלה מעיד על תהליכים של ברירה הטבעית הפועלים על גן זה. ניתחנו היבטים שונים של הפעילות היממתית של הזבובים והשתמשנו במבחני אסוציאציה כדי לקשר בין בסיסים פולימורפיים ברצף דנ"א להתנהגות. זיהינו שני הפלוטיפים עיקריים המורכבים משישה בסיסים בתאחיזה, המסבירים שונות בתיזמון הפעילות במשך היממה. איששנו את האפקט של הפלוטיפים ע"י שימוש בזבובים טרנסגניים בעלי רקע גנטי זהה למעט השונות ב-*cry*. מדידת רמת התעתיק המיוצרת ע"י הפלוטיפים השונים ע"י qPCR הראתה הבדל משמעותי בביטוי של CRY אשר יכול להסביר את ההבדל בהתנהגות היומית של הזבובים.

## **Asymptomatic carriage of pathogens as a weapon**

Yotam Ben-Oren, Oren Kolodny

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

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

Following infection by a pathogen, host organisms often do not clear the infection but rather remain asymptomatic carriers of it. This phenomenon is commonly viewed as a result of a mechanistic constraint: a pathogen adaptation that enables it to evade full clearance by the host immune system. However, we would like to suggest that in some cases, asymptomatic carriage may be adaptive for the host, as the host may thus infect and overcome competing conspecifics that are susceptible to the pathogen. In this study we use spatially explicit agent-based simulations to explore scenarios with 3 types of competitors: susceptible, resistant, and asymptomatic carrier. The susceptible type does not invest in resisting the disease and therefore has the highest fitness of all types when uninfected and the lowest when infected. The two additional types do invest in resisting the disease – one, the resistant, achieves complete resilience and cannot get infected, and the other, the asymptomatic carrier, can get infected but will not develop a disease. Since resistance is costly, the symptomatic carrier and resistant types are inferior to the susceptible type in the absence of the pathogen and it thus may be in their best interest to spread it. While asymptomatic carriers help in the spread of the disease by infecting their neighbors, resistant individual restrict its spread. We find that in a wide range of parameters, asymptomatic carriage of pathogens may be an evolutionary stable strategy, and could even be preferred over complete resilience.



## **In situ pumping rates of 20 marine sponge species are best predicted by osculum cross-sectional area**

Morganti Teresa<sup>1,2,5</sup>, Ribes Mart<sup>2</sup>, Moskovich Raz<sup>3</sup>, Weisz Jeremy<sup>4</sup>, Yahel Gitai<sup>3</sup>, Coma Rafel<sup>5</sup>

1 – Max Planck Institute for Marine Microbiology, Celsiusstr. 1, 28359 Bremen, Germany.

2 – Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), Passeig Marítim Barceloneta 37-49, 08003, Barcelona, Spain.

3 – Faculty of Marine Sciences, Ruppin Academic Center, Michmoret 40297, Israel.

4 – Department of Biology, Linfield University, McMinnville, OR, USA.

5 – Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), Accés Cala Sant Francesc 14, 17300 Blanes, Girona, Spain.

[tmorganti@icm.csic.es](mailto:tmorganti@icm.csic.es)

Sponges play a key role in the transfer of energy and nutrients into many benthic ecosystems, and the volume of water they process is an important regulator of these fluxes. To better understand the scaling relationships between sponge size, structure and function, we measured, *in situ*, the pumping rate of 20 species representative of different morphologies and host type (high-and low microbial abundance, HMA-LMA) from temperate and tropical regions. The total oscula area (Total OSA) increased allometrically with sponge volume (V) exhibiting a similar scaling coefficient ( $Total\ OSA \sim V^b$ ,  $b$  ranging 0.6-0.7) for all species, except for tropical HMAs ( $b = 0.99$ ). Osculum flow rate (OFR) also increased allometrically with osculum cross-sectional area and oscula of the same size pumped at the same rate irrespective of sponge size. In contrast to former reports, the osculum jet speed ( $U_o$ ) declined with the increase in osculum area for most of the species. As a result, pumping rate (PR) of all temperate sponges and the tropical LMAs increased as an allometric function of the total oscula area ( $PR \sim Total\ OSA^b$ ) with scaling coefficient ( $b$ ) ranging 0.67-0.76, whereas tropical HMAs increased isometrically. The number of oscula and their size were the best predictors of the pumping rate in sponges, explaining 75-94% of the *in-situ* variation in PR throughout the natural range of sponge size. The PR of a sponge community can be efficiently estimated by measuring the density and size distribution of the oscula once the relationships between the OSA and OFR are established for each species.

## Tracking coastal copepod invaders at the Israeli Eastern Mediterranean Sea

Ximena Velasquez<sup>1,2</sup>, Arseniy R. Morov<sup>1</sup>, Tamar Guy-Haim<sup>1</sup>

1 – Biology Department, Israel Oceanographic and Limnological Research Institute (IOLR), Haifa

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

[ximvel@ocean.org.il](mailto:ximvel@ocean.org.il)

The coastal waters of the Israeli Eastern Mediterranean Sea (IEMS), have become an ideal environment for the establishment of non-native copepod species, enhanced by environmental and anthropogenic changes in the region. In this study, we report and describe two invasive oithonidae species, *Dioithona oculata* and *Oithona davisae*, using morphological characteristics, DNA barcoding and phylogenetic inference. We further provide ecological data including species densities and seasonality, which are correlated with environmental conditions (e.g. temperature, salinity). Mesozooplankton samples were collected by horizontal net tows (200 and 65  $\mu\text{m}$  mesh size), in Hadera (bottom depth 15-30 m) between September 2019 and October 2020. Samples were halved and fixed with 4% formalin for morphological identification and enumeration and with 96% EtOH or at  $-20^{\circ}\text{C}$  for molecular analysis. The mitochondrial gene cytochrome c oxidase subunit I (COI) was amplified, and the obtained sequences were compared and aligned with COI sequences of different Oithonidae species deposited in NCBI Genbank and BOLD to perform phylogenetic analyses. Here we found that *D. oculata* has been recorded for the first time in the IEMS, and *O. davisae* for the first time in the Levantine Sea. *D. oculata* exhibited a marked seasonality, appearing only during the autumn and winter, and displaying the highest abundance in October ( $7.49 \times 10^3$  ind./ $\text{m}^3$ ). In contrast, *O. davisae* was presented all year around, showing increased densities in September and October ( $8.88 \times 10^4$  and  $4.06 \times 10^5$  ind./ $\text{m}^3$ ). Our phylogeographic analyses suggest that *D. oculata* may have invaded the IEMS through the Suez Canal, whereas *O. davisae* has been introduced via shipping, likely from the North Atlantic and widely spreaded across the entire Mediterranean Sea. These results suggest that copepod invaders have been well adapted to the coastal waters of Israel, forming thriving populations and emerging as a significant part of the mesozooplankton communities in the IEMS.

## Are the sexes of *Vipera palaestinae* really of equal size?

Yehudah L. Werner<sup>1,2</sup>, Noga Lindenstrauss<sup>1</sup>, Herve Seligmann<sup>3</sup>

1 – Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem, 91904 Jerusalem

2 – Department of Herpetology, Senckenberg Museum of Zoology, 01109 Dresden, Germany

3 – The National Collection of Reptiles and Amphibians, The Hebrew University of Jerusalem, 91904 Jerusalem

[Yehudah\\_W@Yahoo.com](mailto:Yehudah_W@Yahoo.com)

A review of sexual dimorphism of eye size in snakes (Faiman et al., 2018, *Vertebrate Zool.* 68: 91-108) had excluded *Vipera palaestinae* that is common in Israel and here is a relatively important envenomator. When we therefore examined this species, it transpired that males and females were of equal body size, which occurs in only 3% of snake species (Werner, 2016, *Reptile Life in the Land of Israel, Chimaira*: p. 67). We examined 20 males and 18 females in the National Collection of Reptiles at the Hebrew University of Jerusalem. We coped with the difficulty of defining the size of each sex (Werner, 2016, *Reptile Life in the Land of Israel, Chimaira*: p. 63) by averaging the head-and-body length ("snout to vent") of the five longest males, 87.1 cm, and five longest females, 86.3 cm. These two means are not statistically significantly different (2-tailed t-test,  $p=0.818$ ). This confirms a statement in the literature (Volynchick, 2011, *Russian J. Herpetol.* 18: 260-272), which initially we had doubted because in that project two potentially confusing factors had been ignored: First, most data came from longtime captive snakes, well fed and growing. Second, due to the longtime captivity, some locality records had probably been confused (Werner et al., 1999, *Kaupia* 8: 83-97). The latter point is potentially relevant because sexual size dimorphism varies across Israel in *Natrix tessellata* (Werner and Shapira, 2011, *Turkish J. Zool.* 35: 451-466). The Discussion further explores why *Vipera palaestinae* does not need the division of prey resources between the sexes that is enabled by differing head size (Werner, 1994, *The Snake* 26: 57-60) and suggests further research directions. (We thank Boaz Shacham for his hospitality and help in the Collection.)