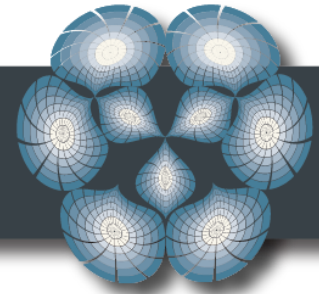


# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021 \* ועידה מקוונת



## השפעות זיהום אור על האקו-פיסיולוגיה והתנהגות של מכרסמים פעילי יום ופעילי לילה

הגר ורדי-נעים, נגה קרונפלד-שור

אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: [hagarnaim1@gmail.com](mailto:hagarnaim1@gmail.com)

אחד מגורמי הזיהום הסביבתי הנחקרים בשנים האחרונות הוא זיהום אור, שמתייחס לסך ההשפעות השליליות של חשיפה לאור מלאכותי מעשה ידי אדם על אורגניזמים חיים. עוצמתו ותדירותו של אור טבעי כמעט ולא השתנתה במהלך האבולוציה, והוא המסנכרן העיקרי לשעון הביולוגי שקיים בכל אורגניזם. מרבית המחקרים הסוקרים את ההשפעות של זיהום אור נעשים בתנאי מעבדה מבוקרים ובוחנים את השינויים הפיזיולוגיים ברמת הפרט, כך שחסר ידע על ההשפעות של זיהום אור ברמת האוכלוסייה ועל מערכות אקולוגיות.

המחקר הנוכחי נערך בגן-הזואולוגי באוניברסיטת תל אביב, ומטרתו לבחון את השפעת זיהום אור בעצמה נמוכה (כ 8 לוקס) באורכי גל שונים (אור כחול, צהוב ולבן) על הפיזיולוגיה והתנהגות של מכרסמים פעילי יום (קוצן זהוב) ומכרסמים פעילי לילה (קוצן מצוי) ברמת הפרט והאוכלוסייה. אכלסנו 8 מכלאות בשני מיני הקוצנים יחדיו, כ 12 חיות בכל מכלאה עם מספר שווה של זכרים ונקבות. המכלאות הוארו בכל לילה במהלך כל הלילה באחד מטיפולי האור (שתי מכלאות לכל טיפול), ו-2 מכלאות נותרו ללא אור מלאכותי בלילה ושימשו קבוצת הביקורת. מדדנו את הרמות של "הורמון החרדה" קורטיזול, כמו גם התנהגות המכרסמים במבחן ההתנהגות Elevated Plus Maze שנועד לבחון רמות חרדה. תיעדנו את מספר הגורים שנולדו במהלך הניסוי כמו גם את מספר הקוצנים שמתו מכל מכלאה. מצאנו כי חשיפה לאור מלאכותי באורך גל קצר (אור כחול) גורמת לעלייה בריכוז קורטיזול בקוצן הזהוב, וכן מגבירה את ההתנהגות החרדתית שלו במבחני התנהגות. כמו כן מצאנו כי חשיפת הקוצן המצוי לאור לבן מביאה לעלייה ברמת התנהגות חרדתית. בנוסף, מצאנו שחשיפה לאור מלאכותי במהלך הלילה הובילה לפעילות רבייתית בקוצן המצוי בכל עונות השנה, למרות שהם אמורים להתרבות רק בחודשי הקיץ וכך להבטיח את הישרדות הצאצאים. פעילות רבייתית בקוצן הזהוב דוכאה בחשיפה לאור מלאכותי, דבר שבא לידי ביטוי במעט מאוד גורים בעונת הרבייה. בנוסף לכך היינו עדים לעלייה בקצב התמותה של הקוצן הזהוב בחשיפה לאור כחול בצורה משמעותית ביחס לקבוצת הביקורת.

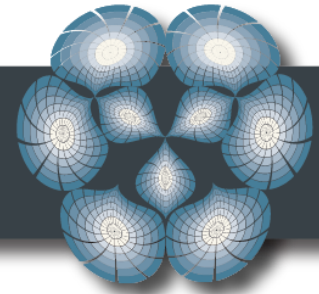
תרומת המחקר:

הדגמת השלכות השליליות של זיהום אור ברמת האוכלוסייה והבנת המנגנונים העומדים בבסיס הפרעה, כמו גם הבנת ההבדלים בהשפעת תאורה באורכי גל שונים, חשובים ביותר לשמירת טבע. ידע כזה מהווה בסיס מדעי לקביעת מדיניות שימוש בתאורה מלאכותית באזורים מיושבים ובשטחים פתוחים, ומסייע לשמירה על מגוון המינים באופן יעיל. בנוסף, ידע זה תורם גם להבנת ההשפעה השלילית הישירה שיש לזיהום אור על בני האדם.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



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

עומר דראל, אורן קולודני

האוניברסיטה העברית בירושלים

מייל לתכתובות: [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 sibiricus*) והאילנית המצויה (*Hyla savignyi*), אשר מוגדרים מינים בסיכון, וצפרדע הנחלים (*Pelophylax bedriagae*), שאינה בסיכון. הקמת מערכת האגמים לוותה בהכנסה יזומה של דגי גמבזיה (*Gambusia affinis*) כאמצעי לבקרה של אוכלוסיית היתושים. דגים אלו ידועים ברחבי העולם כמין פולש אגרסיבי, הפוגע באופן חמור בחסרי חוליות אקוטיים, בראשני דו-חיים, ובדגים מקומיים. מבין מקווי המים בפארק, רק בבריכה עונתית גדולה אחת לא קיימת אוכלוסייה של דגי גמבזיה. המחקר שלנו בוחן את ההיפותזה לפיה ייתכן כי מקווי המים בעמק מהווים, בשל טריפת ביצים וראשנים על ידי דגי גמבזיה, מלכודות אקולוגיות לקרפדות ואילניות. במצב בו פרטים ממינים אלו אין את היכולת לשקלל את נוכחות דגי הגמבזיה בתהליך בחירת אתר הרבייה, השקעת יתר של מאמץ רבייה באגמים המכילים גמבזיה עלולה להוביל להתמוטטות האוכלוסייה.

לצורך הערכת המגמות באוכלוסיות הדוחיים בפארק והגורמים להן, התחלנו בקיץ 2020 בסקר דוחיים מקיף, הכולל ניטור יבשתי במסלול לילי קבוע במהלכו מתועדים ונמדדים פרטים בפעילות ומתבצע אומדן מאמצי הרבייה במקווי המים, וסקירת ראשנים בארבע נקודות זמן לאורך עונת הרבייה. על סמך נתוני הסקר נבצע הערכה של מבנה האוכלוסייה, על בסיס גודל הגוף של הפרטים שיילכדו. מבנה זה ישווה למבנה האוכלוסייה 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. שקלול של מאמצי הרבייה, צפיפות הראשנים, צפיפות הגמבזיה וכמות הפרטים המגיעים לבגרות עשויים לספק תובנות לגבי נכונות ההיפותזה לפיה מקווי המים בעמק מהווים מלכודות אקולוגיות.

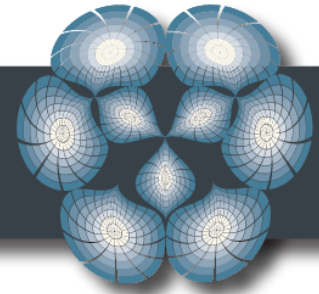
### תרומת המחקר:

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.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## ההשפעות הצפויות מעלייה של פחמן דו חמצני והחמצת מי האוקיינוסים על התנהגות ופיזיולוגיה של כרישים

זיו צמח שמיר<sup>1</sup>, שירי צמח שמיר<sup>2</sup>, אביעד שיינין<sup>1</sup>, דן צ'רנוב<sup>1</sup>, גדעון גל<sup>3</sup>

1. אוניברסיטת חיפה
2. המרכז הבינתחומי הרצליה
3. חקר ימים ואגמים לישראל

מייל לתכתובות: [ziv.zemah.shamir@gmail.com](mailto:ziv.zemah.shamir@gmail.com)

בשנים האחרונות מקדישים תשומת לב רבה להשפעות של שינויי האקלים, וביניהם החמצת מי האוקיינוסים (Ocean Acidification = OA), על אורגניזמים ימיים. מחקר על ההשפעה של OA על בעלי חיים גדולים, כגון כרישים, הוא מאתגר ומעניין במיוחד. כאשר פחמן דו-חמצני ממקור אנתרופוגני (CO<sub>2</sub>) נספג על ידי מי הים ובנוסף לירידה בריכוז החמצן המומס, מיני כרישים רבים, בעלי קצב גידול איטי זמני דור ארוכים (כלומר - התגובה לשינויים סביבתיים מהירים עשויים להשאר ללא מענה אבולוציוני עבור בעלי חיים מאריכי שנים כאלו) עלולים להיות חשופים ללחץ (stress) שעלול להוביל לירידה בפונקציונליות שלהם ואף להכחדת מינים.

מטרת: לבחון את התגובות ההתנהגותיות והפיזיולוגיות של כרישים ל-OA ואת ההשפעות האפשריות על הכושר (fitness) והחוסן שלהם.

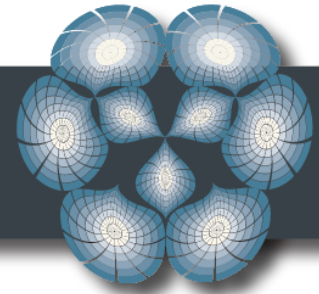
ערכנו סקירת ספרות (review) שיטתית על פי PRISMA Meta-Analyses, של ניסויים מדעיים שדווחו בעבר.

מצאנו כי רוב המחקרים השתמשו בלחצים חלקיים (pCO<sub>2</sub>) המשקפים מסלולי ריכוז CO<sub>2</sub> מייצגים לשנת 2100 (למשל, pCO<sub>2</sub> ~ 1,000 μatm, pH ~ 7.8). מספר מחקרים הצביעו על ירידה בכושר (fitness) הכרישים. עם זאת, הירידה הייתה ספציפית למיז והושפעה מיחס השינוי של ריכוז CO<sub>2</sub> אטמוספרי טגורמים אנתרופוגניים וסביבתיים אחרים (למשל דיג, הרס בתי גידול ושינוי טמפרטורה). רוב המחקרים היו כרוכים בחשיפה מוגבלת לתנאים סביבתיים עתידיים, ונערכו על מיני כרישי קרקעית ובוצעו במעבדה ורק מעט המחקרים נערכו על מינים של טורפי על (הכרישים הפלגיים והחופיים).

בעוד קיימים פערי ידע משמעותיים ונדרש מחקר נוסף, אנו מסיקים כי גורמים אנתרופוגניים אכן יגדילו באופן משמעותי את הפגיעות של הכרישים ברחבי האוקיינוסים. עם זאת, ההשפעה של OA על היציבות ארוכת הטווח של אוכלוסיות הכרישים אינה חד משמעית. ובכל זאת, אנו מסיקים, שבהתבסס על חצי מיליון שנות אבולוציה, כרישים יצליחו להסתגל לאתגרים הגלובליים החדשים שעומדים ושעוד צפויים להגיע

### תרומת המחקר:

זהו ה- review המקיף ביותר העוסק בהתנהגות ופיזיולוגיה של כרישים בהקשר של החמצת מי האוקיינוס ולריכוז הפחמן הדו חמצני הצפוי בסוף המאה הנוכחית. בעבר השפעת OA על טורפי על ימיים לא נלקחה כלל בחשבון, אך כיום אנו יודעים כי אפילו קבוצה זו צפויה להיפגה אם מגמת ההחמצת תימשך



## השפעת שימושי קרקע שונים על שטח השיטוט של חתולי בית

משה גיש, ליאן וולובלסקי

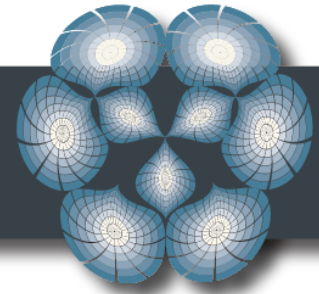
אוניברסיטת חיפה

מייל לתכתובות: [mgish@univ.haifa.ac.il](mailto:mgish@univ.haifa.ac.il)

חתולי בית המשוטטים בחוץ משפיעים על סביבתם ע"י טריפה וניסיונות טריפה של בע"ח קטנים כגון ציפורים, זוחלים, יונקים קטנים, דו-חיים וחסרי חוליות. הבנת היקף התופעה, אשר עדיין לוקה בחסר, תלויה בשני סוגי מחקרים: (1) אומדן של היקף הטריפה - לרוב באמצעות דיווחי הבעלים, מצלמות מעקב ואנליזות של גוף החתולים והפרשותיהם. (2) אומדן תחום השיטוט של חתולים מחוץ לבית באמצעות מכשירי מעקב נישאים. במחקרים חדשים מבוססי רתמות GPS נמצא כי שטח השיטוט הממוצע של חתול בית הוא קטן, כ-36,000 מ"ר (שקול למעגל ברדיוס 107 מ' מסביב לבית). אולם, מחקרים אלה לא בחנו באופן מדויק את שימושי הקרקע בתוך שטח השיטוט של כל חתול ולכן לא ניתן לדעת האם לחתולים העדפה לשימושי קרקע מסוימים (למשל שטחים טבעיים) והאם לאופי הסביבה שמחוץ לבית השפעה על גודל תחום השיטוט. מכיוון שכך, היכולת לנבא את טווח ההשפעה של חתולים על שטחים טבעיים סמוכי-ישוב מוגבלת. במחקר זה בחנו שתי היפותזות: (1) לחתולי בית העדפה לשטחים טבעיים על פני שטחים שאינם טבעיים (גינות ציבוריות ופרטיות, מגרשים פתוחים וכו'). (2) תחומי שיטוט הכוללים שטחים טבעיים הם גדולים מאלה של חתולים "עירוניים". במחקר השתתפו 49 חתולי בית מעוקרים מצפון ומרכז הארץ. החתולים נשאו אוגר נתוני GPS למשך 8 ימים. תנועת החתולים נותחה בעזרת תצלומי אוויר אשר בהם סיווגנו את שימושי הקרקע השונים ברמת דיוק גבוהה. טווח השיטוט הממוצע של חתול היה כמחצית מזה שתואר במדינות אחרות ( $14 \pm 52$  מ' מהבית,  $632 \pm 8505$  מ"ר). החתולים לא גילו העדפה לשימוש קרקע מסוים, אך שטחי השיטוט של חתולים אשר בתחום השיטוט שלהם שטחים טבעיים היו גדולים מאלה של חתולים אשר השטחים הפתוחים בתחום השיטוט שלהם אינם טבעיים ( $t$ -test(38),  $t=1.918$ ,  $p=0.033$ ). הממצא לפיו שטחים טבעיים מגדילים את תחום השיטוט של חתולי בית מדגיש את חשיבות התכסית בתוך תחום השיטוט של החתול. ללא בחינה מדויקת של שימושי הקרקע, כפי שנעשה במחקר זה, לא ניתן להסיק על אינטראקציות שבין שימושי קרקע שונים לבין תנועתו של החתול במרחב.

### תרומת המחקר:

ממצאי המחקר מאירים באור חדש את הידע הקיים על תחומי השיטוט של חתולי בית ומדגישים את הצורך במידע גיאוגרפי מדויק שיאפשר הערכה נכונה של אפקט השוליים הנגרם ע"י חתולי בית ביישובים סמוכי שטחים טבעיים. הערכה שכזו תתרום להעלאת המודעות בקרב בעלי חתולים ולניהול נכון יותר של קו המגע שבין יישובים לבין שטחים טבעיים. הרחבת המחקר לחתולי רחוב תשלים את התמונה של השפעת חתולים על שטחים טבעיים באזורים שונים ובסביבות שונות.



## מאיפה רואים אותי? יישום לניתוח קווי ראייה ואפיון אזורי כיסוי לטובת מערכי איסוף

איתם ארנון<sup>1</sup>, אסף אחן<sup>1</sup>, מיכל הנדל<sup>2</sup>, שלמה קאין<sup>1</sup>, סיוון טולדו<sup>1</sup>, אור שפיגל<sup>1</sup>

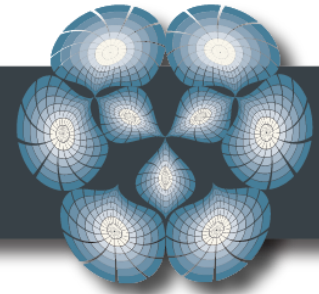
1. אוניברסיטת תל אביב
2. הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל

מייל לתכתובות: [eitamarnon@mail.tau.ac.il](mailto:eitamarnon@mail.tau.ac.il)

קיום קו ראייה בין שתי נקודות במישור גאוגרפי או מיפוי האזור הנצפה מקודה שלטת הם שאלת בסיס בתחומי מחקר והנדסה רבים הנוגעים לאקולוגיה ואיכות סביבה. במערכי איסוף ואנטנות שונים ישנה חשיבות לניתוח מעמיק של קו הראייה ואזורים נצפים, גם בשלבי תכנון המערכת (היכן להציב אנטנה? כיצד לצמצם את השטחים בעלי כיסוי בחסר? וכו') וגם בשלבים שונים של השימוש במערכת. אכן, יש כלים רבים המאפשרים לחשב על סמך מודלים של גבהי השטח (digital elevation models DEM) ומיפוי נקודות העניין האם מתקיים קו ראייה ישיר בין שתי נקודות, או מהו האזור הנצפה מנקודה כלשהי. דוגמאות כוללות כלים יעודיים בתוכנות כגון google earth ו ArcView. עם זאת יש תחומים רבים הדורשים אנליזה מורכבת יותר של קו הראייה והאזורים הנצפים, כמו חישוב אזורי החפיפה של קו הראייה ממספר נקודות או זיהוי המכשולים בקו הראייה. למשל מערכות איכון המתבססות על רדיו-טלמטריה, דורשות חפיפת קו ראייה של מספר מקלטים על מנת ליצור איכון של בעל חיים. רוב הכלים הקיימים כיום מוגבלים ביכולתם לשלב מספר נקודות בצורות שונות (סכימה ו\או הפחתה), או ביכולתם לבצע חישובים חוזרים בצורה חנימית ויעילה, וללא התבססות על יכולות תיכנות מתקדמות מצד המשתמש. בהרצאה זאת אנו מציגים יישום קוד פתוח וחנימי הניתן לשימוש גם על ידי משתמשים בעלי יכולת תכנות מוגבלת. הכלי מבצע אנליזות קו ראייה ואזורי כיסוי מתקדמות, מאפשר לחשב כיסוי משותף, חיתוכים שונים בין מספר נקודות ואנליזה מפורטת של הטופוגרפיה בין שתי נקודות. היישום מוצג למשתמש הקצה על ממשק גרפי נוח (דפדפן אינטרנט), ומתבסס על שפת התכנות R שהיא שפה נפוצה ביותר בקרב העוסקים באקולוגיה ומדעי החיים. אנו מציגים את האיכות והנוחות של הכלי תוך פתרון של מספר מקרי-בוזון הקשורים למערכת איכון בעלי החיים ATLAS המותקנת בעמק חרוד. מקרים אלו כוללים תעדוף אתרי אנטנות, בחינת איכות הקליטות הצפויה מול הנצפית ושימוש בחיתוכים למציאת משדרים בשדה. לסיכום, כלי חדש, פשוט וחנימי זה יכול לתרום לרבים מהעוסקים במדעי הסביבה.

### תרומת המחקר:

הצורך בניתוח קו-ראייה משותף לרבים מהעוסקים בחקר הסביבה, באקולוגיה ובקביעת מדיניות סביבתית. כלי זה, אותו נציג בהרצאה, יכול לאפשר גם למשתמשים בעלי יכולת תכנות מוגבלת, כולל הציבור הרחב ומקבלי החלטות, לנתח מידע ולקבל החלטות בהן נדרש ידע זה.



## ייצור שוניות מלאכותיות מגוונות בעזרת הדפסה תלת-מימדית בחומרים קרמיים

עפר ברמן<sup>1</sup>, נדב ששר<sup>2</sup>, חיים פרנס<sup>1</sup>, עזרי טרזי<sup>1</sup>

1. הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל
2. אוניברסיטת בן גוריון בנגב

מייל לתכתובות: [ofer.berman@campus.technion.ac.il](mailto:ofer.berman@campus.technion.ac.il)

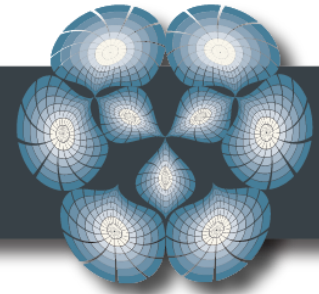
מחקר זה עוסק בגיבוש מתווה לייצור אופטימלי של שוניות מלאכותיות המיועדות לשיקום ושימור סביבות ימיות שופעות אלמוגים. שוניות האלמוגים הן אחת מהמערכות האקולוגיות המגוונות ביותר ותומכות בכרבע מהיצורים הימיים בכדור הארץ. הן מכילות עושר מינים גדול יותר ליחידת שטח מאשר כל סביבה ימית אחרת. בארבעים השנים הבאות, חוקרים מעריכים שכ-70% מהשוניות בעולם ימותו או ידרדרו במצבם. כאשר שונית גוססת, זה משפיע על מגוון רחב של בעלי חיים ישיבים או שחיים בגוף המים. בהדרגה כל אותם בעלי החיים החשובים של השוניות מתחילים לעזוב אותה, ומה שהיה פעם אזור שוקק חיים הופך עתה לנטוש ודומם.

אחת מהדרכים האקטיביות לשיקום אזורים אלו, היא בעזרתן של שוניות מלאכותיות. שוניות מלאכותיות הינם מבנים מעשה ידי אדם, המוצבים ומחקים באופן כלשהו את אחד או יותר מהמאפיינים של שוניות אלמוגים טבעיות. כיום שוניות מלאכותיות נבנות באזורים ימיים ברחבי העולם בין השאר למען שימור ושיקום בתי גידול.

החזית הטכנולוגית של יצירת שוניות מלאכותיות, הינה הדפסת תלת מימד. כלי הייצור האדטיביים, הם בעלי היכולת הקרובה ביותר שקיימת כיום ליצירת המורכבות הצורנית והמגוון אשר קיים בשוניות הטבעיות וכה חשוב לשוכניה. במחקר בחרנו לעבוד עם חומרים קרמיים מארבע סיבות עיקריות: יכולות מבניות טובות, נקבוביות גבוהה, זמינות של חומרי גלם ונטרליות לסביבה הימית. אנו עובדים בטכנולוגיית Paste Based Extrusion, שכן היא הזמינה, הנפוצה והזולה ביותר, ומסוגלת להדפיס חימר מסחרי סטנדרטי. אחד מהיתרונות הגדולים של המחקר, זה קרבתו הפיזית לשוניות האלמוגים באילת והחיבור עם המכון הבין אוניברסיטאי באילת. זה מאפשר להתנסות בגוף ראשון, ולהכיר מקרוב את מבנה השוניות והתפקוד שלה, את האינטרקציות בין בע"ח לבין הסביבה המורכבת והמגוונת וקיום הניסויים בשטח. לב המחקר מתבצע בטכניון במעבדת העיצוב של פרופ' עזרי טרזי – Design Tech Lab. מדפסת חדשה מתוצרת WASP הינה מדפסת המיועדת להדפיס חומרים קרמיים על פי תערובות מקוריות שיותאמו במיוחד לשוניות. השליטה על המדפסת נעשית בעזרת כתיבת אלגוריתם פרמטרי שיוצר גיאומטריות ייחודיות בעלות מורכבות צורנית גבוהה.

### תרומת המחקר:

המגמות הנוכחיות חחות שבתוך זמן קצר רוב השוניות ברחבי העולם יגססו או ימותו, זאת תוך מאבק במציאת פתרון תקף להצלתן. לכן, קיים צורך גובר בתכנון אקולוגי מתקדם של שוניות מלאכותיות מורכבות יותר ומהירות לייצור. שימוש בכלים טכנולוגיים מתקדמים יוביל לפריצת דרך בתחום הסביבות המלאכותיות הימיות המועילות למטרות שיקום שוניות אלמוגים גוססות.



## פורמיניפרים בנתונים החיים באסוציאציה עם עשבי ים כמערכת אקולוגית לניטור שינויים סביבתיים

יהל אשד<sup>1</sup>, גלעד אנטלר<sup>1</sup>, שרית אשכנזי-פוליבודה<sup>2</sup>, גדעון וינטרס<sup>2</sup>, סיגל אברמוביץ<sup>1</sup>

1. אוניברסיטת בן גוריון בנגב
2. מרכז מדע ים המלח והערבה

מייל לתכתובות: [yaheles@post.bgu.ac.il](mailto:yaheles@post.bgu.ac.il)

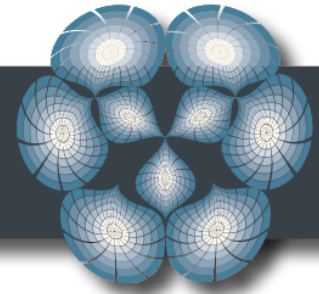
מזה כמה עשרות שנים, מערכות אקולוגיות ימיות נחשפות יותר ויותר למגוון לחצים טבעיים ואנתרופוגניים. המערכות האקולוגיות חוות שינויים מרחיקי לכת הקשורים הן לשינויי אקלים והן לפעילות האדם. מבין כל אלה, תהליכים רבים ניתנים לניטור על ידי שימוש ב"סמנים ביולוגיים" המהווים אינדיקטורים רגישים לסביבת מחייתם הטבעית. הסמנים הביולוגיים שייכים לקבוצות טקסונומיות רבות ומגוונות, והשימוש בהם לעתים מאפשר הבנה מעמיקה יותר של תהליכים קצרים וארוכי טווח, שמדידות מלאכותיות ונקודתיות לא תמיד מאפשרות להבין.

המחקר שלנו מבוסס על שני סמנים ביולוגיים פופולריים- עשב הים "הלופילה סטיפולסאה" (Halophila stipulacea) ופורמיניפרים בנתונים (Benthic foraminifera), אשר נפוצים מאוד במגוון סביבות ועומקים ברחבי מפרץ אילת. המחקר מנסה לאפיין את הצימוד בין הפורמיניפרים הבנתונים לבין עשב הים, מתוך כוונה להשתמש במערכת כולה כמערכת מודל אשר בעזרתה ניתן יהיה לנתר שינויים סביבתיים במגוון בתי גידול ימיים, ביניהם, מפרץ אילת. המחקר מבוסס על דיגום שנתי ברזולוציה גבוהה של שני אזורי מחקר- האזור האורבני של החוף הצפוני, ושמורת הטבע בחוף הדרומי. עבודת המחקר כוללת אפיון מאספי הפורמיניפרה החיים, אנליזת גודל גרגר, מדידות ביומסה ושטח פנים של עלי הלופילה, ואוטוטופים יציבים של פחמן וחנקן בחלקי העשב השונים.

תוצאות המחקר הראשוניות, אשר מבוססות על 10 דיגומים (ינואר 2020 - ינואר 2021) מצביעות על הבדלים במאספי הפורמיניפרה, אשר באים לידי ביטוי הן מבחינת הרכב המינים והן מבחינת שכירותם של המינים הדומיננטיים- בחוף הדרומי נספרים יותר פרטים פר דיגום, ולעומת זאת בחוף הצפוני מגוון המינים גדול יותר. שטח הפנים והביומסה של העלים היו גדולים יותר בדוגמאות מן החוף הצפוני לעומת הדרומי. גודל הגרגר השתנה גם הוא, כשבחוף הצפוני הכיל הסדימנט הרבה חרסיות וגרגרים קטנים, ואילו בחוף הדרומי הכיל הסדימנט מרכיבים ביוגניים רבים וגרגרים גדולים.

### תרומת המחקר:

ישראל כ-12 ק"מ חוף במפרץ אילת וכ-41,145 קמ"ר של מים טריטוריאליים. מדובר במרחב ימי מצומצם המהווה את אחד מבתי הגידול המיוחדים בעולם בו ניתן למצוא מגוון רחב של בתי גידול ונישות אקולוגיות היוצרות יחד מערכת אקולוגית ייחודית, מורכבת ומסועפת התומכת במגוון ביולוגי עשיר במיוחד. כל אלה, מקנים למפרץ אילת חשיבות גבוהה לשימור ברמה הלאומית והבינלאומית. עבודת המחקר שלנו במפרץ תעזור לפתח כלי חדשני, יעיל ומדויק לניטור הסביבה הימית.



## מאפייני השלד באלמוגי אבן התורמים ליעילות קצירת האור

נתנאל קרמר<sup>1</sup>, יוסי לוויה<sup>1</sup>, דניאל וונגפרסרט<sup>2</sup>

1. אוניברסיטת תל אביב
2. אוניברסיטת סן-דיאגו, ארה"ב

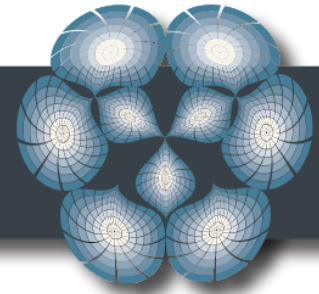
מייל לתכתובות: [nati.kramer@gmail.com](mailto:nati.kramer@gmail.com)

מבנה ומאפייני השלד של אלמוגים התלויים באור מהווים תפקיד חשוב ככלים אופטיים המותאמים ללכידה ופיזור אור לאצות המיקרוסקופיות ממשפחת ה-Symbiodiniaceae החיות בתוך רקמותיהם. על כן, משטרי אור שונים יכולים להשפיע על מורפולוגיה האלמוג בסדרי גודל שונים, החל ממושבת האלמוג ועד שלד הפוליפ (קורוליט; corallite), כאשר ההנחה היא ששינויים אלו מאפשרים ללכוד באופן מיטבי את אנרגיית האור, משום שאלמוגים מסוגלים לשגשג אף בסביבות מוגבלות אור, בתנאי תאורה מתחת ל-1% מהאור המגיע לפני המים. לכן, זיהוי התפקיד הייחודי שמהווים מאפייני מיקרו-שלד שונים בפיזור אור בתנאים אופטיים מוגבלים הוא נושא מרתק הנמצא בחיתוליו. כאן, על ידי שימוש בסריקות טומוגרפיה ממוחשבת ברזולוציה גבוהה (micro-CT), ביצענו השוואה מקיפה של השינויים התלת ממדיים של שלד האלמוג *Stylophora pistillata* המצוי בעומקים רדודים (5 מ') ומזופוטיים (45 מ'). מצאנו דפוסי שלד ייחודיים כתלות בעומק המים, כאשר גודל הקורוליט ואורך הספינולות (spinulae - מבנים דמויי קוץ על האזור המחובר בין הקורוליטים) תרמו לרוב השונות בין סוגי המורפולוגיה של אלמוגים מאזורים רדודים לעומת המזופוטיים. "מורפולוגיות רדודות" אופיינו על ידי קורוליטים גדולים ועמוקים יותר בהשוואה ל"מורפולוגיות מזופוטיות". שוני נוסף בין האלמוגים כלל אורך ספינולות גדול יותר ומרווח רחב יותר בין הקורוליטים המזוהים עם "מורפולוגיות מזופוטיות", שככל הנראה מגבירים בצורה יעילה את העברת האור אל רקמת האלמוג, בעוד ש"מורפולוגיות רדודות" מצליחות להיפטר מאור עודף בצורה טובה יותר. תוצאות אלו מספקות תובנות בסיסיות בהבנת מבנה השלד של אלמוגים המאפשר יעול של תהליך קצירת האור בסביבתם הטבעית.

### תרומת המחקר:

חקר הגומלין בין האור וצורת שלד האלמוג הוא חיוני להסברת התפוצה והשפע של מיני אלמוגים שונים. יתרה מכך, בעידן של אקלים משתנה, מקורות אנרגיה ירוקים מהווים שדה מחקר חשוב בגלל הצורך להקטין אנרגיה לא מתחדשת (לדוגמה, דלקי מאובנים). לכן, הבנת המכניקה של לכידת האור ע"י שלדי אלמוגים יכולה לקדם עיצובים הנדסיים בהשראת מבנה האלמוג ליישום בהתקנים פוטו-וולטאיים.





## A wave of plastic pollution and the ecological implications of its possible solutions

Guillermo Anderson

אוניברסיטת תל אביב

*Correspondence: andersong.benaim@gmail.com*

The amount of plastic waste the world's oceans increases exponentially. Plastic degrades slowly, thus accumulating for years in the environment, slowly breaking down into microplastics (<5 mm). Microplastics themselves release into the environment plastic additives, molecules capable of disrupting organisms at the cellular and endocrinal levels. Bioplastics have then surged as a potential solution both for fossil fuel dependency and environmental waste accumulation. However, the compost conditions in which some bioplastics biodegrade are not met by the cold, dark and salty waters of the oceans. This means that biodegradable single-use items might still be a potential source of pollution. Moreover, these products still might contain as much plastic additives as their fossil-based counterparts.

To test the effects of biodegradable single-use items, we created microparticles (200 – 500 micron) out of biodegradable polylactic acid (PLA) and non-biodegradable polyethylene terephthalate (PET). Ascidiaceae oocytes and sperm were exposed to different concentration of these microparticles and reproduction success was evaluated. Additionally, the microparticles were fed to solitary ascidians (Chordata: Ascidiacea) for 30 days to assess bioaccumulation. Lastly, PLA and PET single-use dishes were deployed as settlement plates in two locations in the Red Sea, Israel. As an additional assessment, we deployed 40 single-use, polypropylene surgical masks in the Mediterranean Sea in order to assess their biodegradation rates, chemical variation in time and the bacterial community associated to the masks' surface. Reproduction success decreased as microparticle concentration increased; no significant difference between the two materials was found. Bioaccumulation of microparticles was also found to be the same disregarding material. Lastly, the recruitment plates showed differences in the settler communities, hosting a richer, more biodiverse community over the PET plates. The surgical masks experiment is still on-going, and we expect to have preliminary results as early as April.

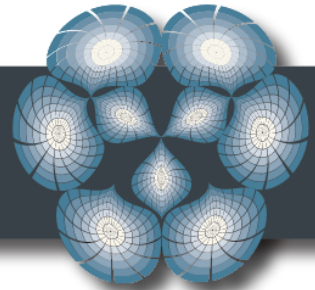
### **תרומת המחקר:**

Our results suggest that both PET and PLA microplastics will have comparable effects on solitary ascidians. Furthermore, PLA plates are less suited for organisms to settle and PET ones can host organisms as much as any other artificial surface. These results emphasize the need for a solution to mitigate plastic waste. As bioplastics are not a solution for marine plastic pollution, their compost-only plastics must be labelled more prominently to prevent further littering.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## התחממות מי הים היא המפתח להתיישבות המוצלחת של האלמוג השמונאי המהגר *Melithaea erythraea* (Ehrenberg, 1834) במזרח הים התיכון

מיכל גרוסוביץ<sup>1</sup>, אלי שמש<sup>2</sup>, סטפן מרטינז<sup>2</sup>, אור ביאליק<sup>3</sup>, גיא סיסמה-ונטורה<sup>4</sup>, יהודה בניהו<sup>4</sup>, דן צ'רנוב<sup>2</sup>

1. GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel
2. אוניברסיטת חיפה
3. University of Malta
4. אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: [micgros@gmail.com](mailto:micgros@gmail.com)

תפוצת מינים תלויה ברובה בגבולות שמציב להם האקלים. מזרח הים התיכון הוא אחד האיזורים בהם הטמפרטורה עולה באופן מהיר בעקבות התחממות גלובלית. איזור זה נחשב גם לרגיש ביותר להגירת מינים. האלמוג השמונאי אופירן ים-סופי (*Melithaea erythraea*) הנו ממוצא אינדו-פסיפי ונתגלה לראשונה בים התיכון ב-1999 בנמל חדרה. בשני העשורים האחרונים נצפתה אוכלוסייה יציבה בנמל, אך הוא מעולם לא נמצא מחוצה לו. במהלך 2015, נצפו מספר פרטים של האלמוג על גבי מצע טבעי בנחשולים, כ-23 ק"מ צפונית לנמל חדרה וזו העדות הראשונה לקיום האלמוג מחוץ לנמל. המחקר כלל סקירה ודיגום מנחשולים, נמל חדרה ואילת, וגם כלל חיפוש בחופים נוספים בים התיכון. נערכו השוואות גנטיות בין פרטי האלמוגים וגם לאפיפאונה הבקטריאלית שלהם, נערכה אנליזה איזוטופית לזיהוי מקור פחמן במחטי שלד וברקמה, רמה טרופית וטמפרטורת השקעת שלד, נבחנו המורפולוגיה והקריסטלוגרפיה של מחטי השלד, ונבנה מודל למעקב אחר קישוריות בין בתי גידול. מלבד נחשולים וחדרה לא נצפו אוכלוסיות נוספות בים התיכון, ומספר המושבות בנחשולים מצביע על כך שהאוכלוסייה שם יציבה. למרות שלא נצפה הבדל גנטי בין פרטים מנחשולים, חדרה וים סוף, האפיפאונה הבקטריאלית הוחלפה לאחר ההגירה. מקור הפחמן הרקמתי והרמה הטרופית דומים בין הים התיכון וים סוף ומכאן שאין מחסום תזונתי עקב ההגירה. מקור הפחמן בשלד תואם לים התיכון עם ערכים נמוכים יחסית, ומצביע על ספיחת פחמן מטבולי גדולה בזמן השקעת השלד. ממצא זה מתמך על ידי עלייה בגודל הגבישים וירידה בעובי מחטי השלד בפרטים מים התיכון לעומת אלו מים סוף, ומצביע על עלייה בעקה בזמן השקעת השלד. טווח איזוטופ החמצן מצביע על העדפה להשקעת שלד במים חמים יחסית, בדומה לטווח ההשקעה של האלמוג בים סוף. מודל הקישוריות הירוולית תומך בהיפותיזה שמקור הפלנולות שהתיישבו בנחשולים הוא מנמל חדרה, למרות שאין סתירה לתרחישי הגעה נוספים. ביחד עם תיעוד עלית טמפרטורת מי מזרח החם התיכון במהלך 30 השנה האחרונות, ההתפשטות מין זה מציעה שמזרח הים התיכון עובר "טרופיקליזציה" ונעשה מתאים יותר להגירת אלמוגים ממוצא אינדו-פסיפי.

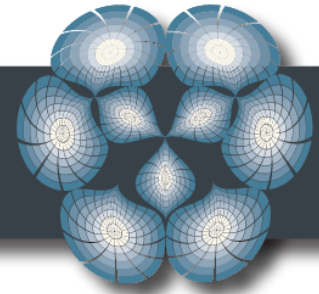
### תרומת המחקר:

המחקר מספק עדות נוספת להתחממות מי הים התיכון על ידי ניתוח הגירה של אלמוג ממוצא אינדו-פסיפי. המחקר הוא רב תחומי וכולל אנליזות אקולוגיות, גנטיות וכימיות וכולל גם מידול נומרי. התוצאות מראות שאין לאלמוג מחסום תזונתי והשקעת השלד מותאמת למשטר הטמפרטורות בים התיכון. התיישבות האלמוג בים התיכון מצביעה לא רק על התחממות הים התיכון, אלא גם מתריעה על אפשרות מעבר מינים נוספים מים סוף שעד כה לא עברו בשל מגבלת הטמפרטורה לידיעת קובעי מדיניות הסביבה במדינת ישראל.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## שכיחויות של עכבישים מקבוצת הערסלניים (Linyphiidae) משני אתרי כרמים בגולן

איתי ורבורג

מכון שמיר למחקר

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

עכבישים מקבוצת הערסלניים הם טורפים, שתופסים את טרפם באמצעות מיטווים דמויי ערסל. בעבודה זו הונחו מלכודות-קרקע בד"כ מדי חודש במהלך שנת 1998, בשני אתרי כרמים בגולן: כרם גשור (32.813°N;35.806°E) בגובה של 406 מ' מעל פני הים. בכ"א מחודשי-הדגימה בשנת 1998 הונחו מלכודות באותם שני כרמים למשך כ: 10-14 ימים, ובכרם רמת מגשימים הונחו אז כמחצית ממספר המלכודות שהוצבו במקביל בכרם גשור. באותן מלכודות נתפסו מגוון של בע"ח חסרי חוליות, שהופרדו לקבוצות סיסטמטיות שונות בין השנים 1998-2000. העכבישיניים שנאספו באותן מלכודות הוגדרו בין השנים 1999-2000 באוספי הטבע הלאומיים באוניברסיטה העברית בגבעת רם בירושלים. הממצאים בעבודה זו היו כדלקמן. מרבית הערסלניים שנתפסו בעבודה זו נאספו בחודשי החורף, ומכרם גשור נאספו במהלך שנת 1998 יותר ערסלניים מאשר מכרם רמת מגשימים. מזונם העיקרי של עכבישים אלה הם חרקים שונים, ובעיקר חרקים שנעים מעל פני הקרקע בקפיצות או חרקים מעופפים, שיכולים להילכד במיטווים של אותם עכבישים. מהממצאים הנ"ל נראה, שבחודשי החורף ובעיקר בחודש פברואר, עכבישים ערסלניים כנראה נודדים ע"ג הקרקע, אולי במטרה למצוא גומחות אקולוגיות לבניית המיטווים שלהם. לפיכך עכבישים אלה נלכדו אז יותר במלכודות-הקרקע הנ"ל. נראה שבחודשי הקיץ עכבישים אלה או שהם מתחפרים בקרקע, או שבגלל חום הקיץ הם מקטינים את פעילותם באיזור פני הקרקע. הממצא, שמכרם גשור נאספו יותר פרטים של עכבישים מקבוצה זו מאשר מכרם רמת מגשימים, חאת גם יחסית למספרים שווים של מלכודות בכרמים הללו, יכול להיות מוסבר בכך, שבמרחק של כ: 100 מ' - 200 מ' מדרום לכרם גשור נמצאת שמורת טבע של חורש ים-תיכוני, בזמן שכרם רמת מגשימים נמצא באיזור חקלאי מעובד. ידוע שסמיכות של אזורים חקלאיים לבתי גידול טבעיים יכולה להגדיל את מגוון המינים והשכיחויות של בע"ח גם בהם.

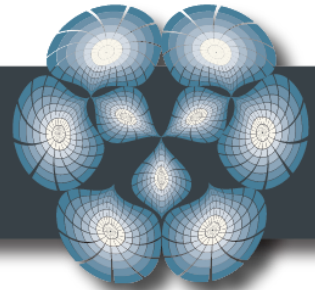
### תרומת המחקר:

עבודה זו מוסיפה לידע בנושא אקולוגיה של עכבישים.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## אוכלוסיות של נמלים מהמין *Messor arenarius* באזורים שונים במישור החוף הצפוני

איתי ורבורג

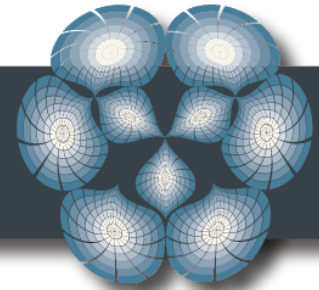
ת.ד. 5216, שלומית 2283200

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

נמלים מהמין *Messor arenarius* הן נמלים אוספות זרעים מדבריות, שחופרות את קיניהן בעיקר באדמת לס או בחולות. מרכז התפוצה של אותן נמלים הוא מדבריות צפון-אפריקה וחצי-האי-ערב. בישראל מצויות נמלים אלה בעיקר באזורי אדמת לס בנגב, וכן באזורים חוליים במישור החוף ובעיקר בדרום מישור החוף. בעבודה זו נבדקו מספר בתי גידול טבעיים בשטח בזמנים שונים בשנים 2020-2021, ואותרו גם נקודות הציון שבהן נמצאים קינים של אותן נמלים באזורים שונים במישור החוף הצפוני של ישראל. הממצאים בעבודה זו הם כדלקמן. באזורים הבאים שנבדקו בעבודה זו לא אותרו אותן נמלים: חולות-בצת ( $33.073^{\circ}\text{N}$ ;  $35.110^{\circ}\text{E}$ ), חוף-התמרים בעכו ( $32.914^{\circ}\text{N}$ ;  $35.081^{\circ}\text{E}$ ), איזור-התעשייה של עכו ( $32.908^{\circ}\text{N}$ ;  $35.081^{\circ}\text{E}$ ), קריית-מוצקין ( $32.860^{\circ}\text{N}$ ;  $35.082^{\circ}\text{E}$ ) ובאיזור מסויים בין חיפה לקריות ( $32.803^{\circ}\text{N}$ ;  $35.046^{\circ}\text{E}$ ). באזורים הבאים אותרו אוכלוסיות של אותן נמלים: חולות נחל-נעמן ( $32.912^{\circ}\text{N}$ ;  $35.082^{\circ}\text{E}$ ), באזור-התעשייה של חיפה ( $32.817^{\circ}\text{N}$ ;  $35.040^{\circ}\text{E}$ ) ובאזור כביש הקריות ( $32.815^{\circ}\text{N}$ ;  $35.053^{\circ}\text{E}$ ). האזורים שבהם אותרו נמלים במישור החוף הצפוני של ישראל הם מבודדים זה מזה, וגם מבודדים מאוכלוסיות של אותן נמלים במישור החוף המרכזי בין חיפה לתל-אביב או במישור החוף הדרומי. בנוסף לכך מסתבר שבסקר זה אותרו 3 אזורים מתוך 8, כבתי גידול שבהם מצויות אותן נמלים. לפיכך ניתן לקבוע שהאוכלוסיות של נמלים אלה הן בשנת 2021 בסיכון, בעיקר בגלל הרס בתי גידול טבעיים במישור החוף הצפוני עקב בנייה בשטחים פתוחים וקרבה לאזורי תעשייה. יש לציין כאן, שבחולות בצת נמצאו נמלים ממין זה בעשור הראשון של שנות ה-2000. בסקר זה לא נמצאו שם נמלים ממין זה. נמלים ממין זה קשורות בד"כ לשיחי רותם המדבר, שמשמשים להן כבית גידול טבעי. קינים מסויימים של אותן נמלים חפורים בבתי שורשים של שיחי רותם, כשחלק מהמחילות של אותן קינים נתמכות בחלק משורשי הרותם. כמוכן זרעי הרותם משמשים לאותן נמלים כמקור מזון עיקרי. במישור החוף הצפוני של ישראל לא מצויים כיום הרבה בתי גידול של חולות טבעיים עם שיחי רותם. לפיכך אוכלוסיית הנמלים ממין זה בחלק זה של מישור החוף נמצאת בשנת 2021 בסיכון.

### תרומת המחקר:

בגלל הפיתוח המואץ במישור החוף הצפוני של ישראל, כמעט ולא נשארו באותו אזור בתי גידול טבעיים. בכדי לשמור דוגמאות של אותם בתי גידול טבעיים לדורות הבאים עם בעה"ח והצמחים היחודיים שלהם מומלץ להגדיר מספר שמורות טבע באזור זה.



## מעפר באת, אך מדוע עפר תשוב לאכול? תובנות חדשות העולות מהעדפותיו התזונתיות החריגות של טחבן המדבר

משה זגורי<sup>1</sup>, אירית מוגילבסקי<sup>1</sup>, דיוויד רובנהיימר<sup>2</sup>, דרור הבלנה<sup>1</sup>

1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. אוניברסיטת סידני

מייל לתכתובות: [moshe.zaguri@mail.huji.ac.il](mailto:moshe.zaguri@mail.huji.ac.il)

מרבית בעלי-החיים ניזונים ממספר מזונות משלימים בכדי לשמר מאזן נוטריינטים אופטימלי ולמקסם את כשירותם. נהוג לחשוב כי תכולת המאקרו-נוטריינטים (פחמימות, חלבונים ושומנים) היא המכתיבה את העדפת המזון של הפרט. העדפותיו התזונתיות של טחבן המדבר (*Hemilepistus reaumuri*) אינן מתיישבות כלל עם הנחה זו. הדיאטה של הטחבנים כוללת בעיקרה שני סוגי מזונות - קרום קרקע ביולוגי ונשר עלים. למרות שקרום הקרקע מכיל כמות זניחה של מאקרו-נוטריינטים ביחס לנשר, הוא מהווה את עיקר תזונת הטחבנים. הדבר מפתיע עוד יותר בשל אילוצי הסביבה המדברית המגבילים את שיחור המזון של הטחבנים לכשעתיים ביום בלבד. קרום הקרקע עשיר יותר בזרחן וסידן מאשר נשר העלים – שני יסודות חיוניים לטחבן, במיוחד בתקופת הגדילה בה הוא משיל את השלד החיצוני העשוי ברובו מקלציום-קרבונט. בעבודתנו בחנו את ההשערה לפיה המניע לאכילת הקרום הינו תכולת המיקרו-נוטריינטים הגבוהה שבו. ערכנו ניסוי מעבדה בו לטחבנים שנאספו בשדה הוצעו דיאטות שונות המשלבות מזון מלאכותי וטבעי. הטיפולים כללו קרום בלבד, נשר בלבד, ושילוב של השניים. בשלושה טיפולים נוספים הטחבנים קיבלו נשר עלים, אך קרום הקרקע הוחלף במזון מלאכותי המכיל סידן וזרחן בריכחים שונים. בשלושת הטיפולים שכללו מזון מלאכותי הטחבנים צרכו את אותה כמות הסידן כמו בטיפול של שני המזונות הטבעיים. כמו כן, בטיפולים הללו הטחבנים וויסתו גם את כמות המאקרו-נוטריינטים שנאכלה. להבדיל, לא נצפתה כל רגולציה על כמות הזרחן שנאכלה בטיפולים השונים. הבקרה על צריכת הסידן ויסתה בהתאמה את תכולת הסידן בגוף הטחבנים. עם זאת, ביחס לסידן המלאכותי, צריכת הסידן מקרום הקרקע הביאה לשיפור ביכולת הטמעת המזון, ולגידול מהיר יותר מבחינה משקלית ומורפולוגית. תוצאות הניסוי מאששות את השערתנו שאכילת קרום הקרקע נועדה לענות על הדרישה המוגברת של הטחבנים לסידן, והן עומדות בסתירה להנחה הרווחת לפיה תכולת המאקרו-נוטריינטים מהווה את המניע המרכזי בבחירת המזון. אף על פי כן, נראה כי מלבד סידן, קרום הקרקע מכיל מרכיבים נוספים המשפרים את יכולת הטמעה של נשר העלים, ובכך מאפשרים לטחבנים לגדול בצורה אופטימלית.

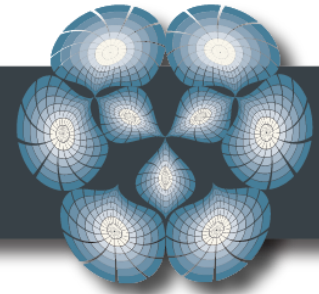
### תרומת המחקר:

כיוון שתזונה של בעלי החיים מהווה מרכיב מרכזי בכשירות שלהם, הבנה של ההעדפות והבחירות התזונתיות שלהם הכרחית עבורנו בכדי לבצע שמירת טבע מיטבית. התיאוריות הקיימות התמקדו עד כה בתכולת האנרגיה והמאקרו-נוטריינטים כגורמים המרכזיים לבחירת מזון. מחקר זה מראה כי הרכב המיקרו-נוטריינטים במזון כמו גם החברה המיקרו-ביאלית שהוא מכיל מהווים גורם נוסף בהעדפת המזון ולפיכך מוסיף נדבך חשוב לגבי רב-המיימדיות שבבחירת המזון.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## מערכת אקולוגית מדברית באזור עזז-בארותיים – השפעות הרכב קרקע- סלע-מליחות, תוואי שטח ושינויי עונות על צומח וחי וכלל המערכת האקולוגית

ניר הר<sup>1</sup>, צור מגן<sup>2</sup>, דר בו נתן<sup>3</sup>

1. ניר הר יער וסביבה
2. החברה להגנת הטבע
3. מכון דש"א, אוניברסיטת תל אביב

מייל לתכתובות: [nir.herr@mail.huji.ac.il](mailto:nir.herr@mail.huji.ac.il)

נערך סקר אקולוגי באזור עזז-בארותיים במסגרת ההערכות לפיתוח האזור ע"י קק"ל. תחום השטח הוא בין הנחלים עזז ובארותיים בגובה של כ-300 מ' מעפה"י ברמת משקעים של כ-85 מ"מ בשנה. המטרה הייתה הכרה יסודית של שטח המיועד להיות מרכז פעילות ולימוד.

שיטות המחקר: (1) הגדרת יחידות שטח בהתאם לתוואי השטח והגדרת טיפוס צומח; (2) עריכת סקרים יסודיים בכל תאי השטח בחורף, באביב ובקיץ; (3) רישום מיני צמחים מלא. סימון GPS של צמחים ייחודיים; (4) תצפיות ציפורים וסימון מיקומן ב-8 מועדים (5) רישום וסימוני מיקום של בעלי חיים מקבוצות נוספות (6) דיגום קרקע מכל היחידות, ועריכת אנליזה גרנולומטרית, רטיבות ברוויה, מליחות ונתרניות (7). (SAR) הכנת 52 מפות של כל סוגי התצפיות והצגתן ההשוואתית (8) הכנת אורדינציה של קבוצות צומח בהשוואה למשתנים סביבתיים, וטבלאות וגרפים על ציר הזמן.

התוצאות מציגות 16 יחידות שטח בקטעי נחלים בערוצים המרכזיים, בפשט הצפה ובשלח מעל הנחלים, מדרונות סלעיים וערוצים סלעיים ושטח מלחה בחורשת האשלים ומסביבה. נמצאו 265 מיני צמחים, 105 מיני ציפורים, ובעלי חיים ממספר קבוצות. הנחלים הגדולים שטופים ממליחות ומרבית מיני הצמחים מתרכזים בהם. בקטעי השלח התפתח רג רגוסולי מלוח ונתרני עם קטעים סטריליים מכל צומח. כללית, במקומות המלוחים והנתרניים מספר קבוצות הצמחים מועט, והם כוללים מינים עמידים. ישנה זיקה בין תצפיות בעלי החיים למיני הצמחים, וישנם שינויים בהרכב בעלי החיים ומיקומם במהלך העונות. בחורף חלק מהמינים נמצאים באזורים פתוחים יותר, ולאחר מכן הם מתרכזים במקומות של צומח רב שנתי צפוף יותר. לקראת הקיץ נראים פחות בעלי חיים ועולה מספר הזוחלים. בין הציפורים נמצאים מינים המתרכזים יותר בעונות מסוימות.

דיון ומסקנות – התקבלה מערכת אקולוגית מגוונת הכוללת מספר מינים רב מקבוצות שונות ממוצא שונה ובהתאמה לתנאי סביבה שונים. ישנן איכויות הן לנחלים הגדולים עם המגוון הביולוגי הרב, והן לנחלים הסלעיים ולקטעים המלוחים והנתרניים המציגים התמחדדות של מינים עם תנאי הסביבה הייחודיים. האזור המהווה חלק מציר נדידה אפשר לימוד שינויים באוכלוסיות הציפורים ושל בעלי החיים והתאמתם לסביבה.

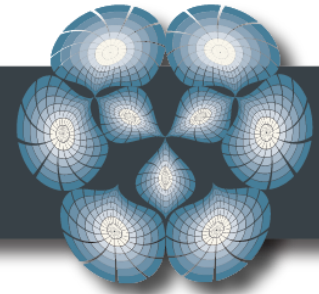
### תרומת המחקר:

מגוון בתי הגידול והמגוון הביולוגי הגדול בו, המתחלק לתאי שטח רבים ומשתנה על ציר הזמן, מאפשר לימוד מעמיק של דוגמה לאזור מדברי מעניין. מתוכננת במקום הקמה של מרכז פעילות ולימוד לנוער ולקהל הרחב, ומחקר זה יהווה בסיס טוב להכנת מערכי לימוד ומסלולים לימודיים באזור. הוא יתרום כמובן גם ללימוד החי, הצומח והמערכות האקולוגיות בארץ, ובאזור זה ובמערכות המדבריות בפרט.

# הוועידה השנתית ה-49 למדע ולסביבה

8-7 ביולי 2021

\* ועידה מקוונת



## שימוש בלכידות ואיזוטופים יציבים להערכת סיכוני הטריפה של מכרסמים מוגנים על ידי תנשמות בשטחים טבעיים בנגב

מיכל זייצוב – ח<sup>1</sup>, סתו בראון<sup>2</sup>, תמר דייין<sup>1,2</sup> מרב בן דוד<sup>3</sup>

1. בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
2. מחזאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
3. University of Wyoming

מייל לתכתובות: [zaitzoveraz@mail.tau.ac.il](mailto:zaitzoveraz@mail.tau.ac.il)

פריסה של תיבות קינון במטרה להעצים את אוכלוסיית התנשמות (*Tyto alba*), הפכה לאמצעי פופולארי שנועד לצמצם את השימוש בקוטלי מכרסמים בישראל. מחקר קודם הראה כי טריפה על ידי תנשמות עלולה להשפיע באופן שלילי על אוכלוסיית המכרסמים הפסמופיליים (חובבי החולות) באזורים טבעיים. במחקר זה חקרנו את מצבם של מכרסמים אלה, באזור מישור החוף הדרומי וצפון מערב הנגב, באמצעות שיטה של לכידות חוזרות של מכרסמים (CRC). בנוסף קבענו את מקורם (שדות חקלאיים או שמורות ושטחים טבעיים) של מכרסמים קטנים ובסכנת הכחדה ואמדנו את תרומתם התזונתית עבור התנשמת, באמצעות סמנים של איזוטופים יציבים.

התוצאות נכון להיום (2018-2020) מראות כי גרביל החוף - *Gerbillus andersoni allenbyi*, וגרביל החולות - *Gerbillus pyramidum* אינם נלכדים בשטחים חקלאיים, מריון החולות - *Meriones sacramenti* נלכד באופן נדיר בשדות חקלאיים ובדרך כלל ימצא בשוליהם, זאת למרות תנודתיות גבוהה בצפיפותם בין העונות והשנים. תפוצתם של הגרביל הדרומי - *Gerbillus gerbillus*, המוגדר בסכנת הכחדה חמורה והגרביל הזעיר *henleyi gerbillus* מוגבלת לשטח מצומצם בצפון הנגב. בשדות חקלאיים נתפסים בעיקר עכברים ולעיתים מריון מצוי - *Meriones tristrami*. הסמנים של האיזוטופים היציבים, אשר מפרדים בוודאות בין השטחים החקלאיים ובין השטחים הטבעיים והשמורות החוליות, מראים כי לפחות 30% מכל פרטי הטרף שנמצאו בתיבות הקינון של התנשמות מקורם מהשמורות ומהשטח הטבעי.

### תרומת המחקר:

המחקר מצביע על כך שקריטי שבעת פריסת תיבות קינון לשם הדברה ביולוגית תובא בחשבון השפעתן הפוטנציאלית של התנשמות על מכרסמים בסכנת הכחדה במישור החוף הדרומי ובצפון מערב הנגב.