



תקצירי כרזות

**הכנס ה-55 של העמותה לזואולוגיה בישראל
הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן**

**יום א', א' בטבת תשע"ט (ז' חנוכה)
ה-9 בדצמבר 2018**



TrillOmatic - אלגוריתם ותוכנה לניתוח אוטומטי וסגמנטציה של שירת trill

חגי ברמץ¹, דנה קליין², יוני וורטמן³, סיון טולדו⁴, יזהר לבנר⁵

1. המחלקה למתימטיקה שימושית, אוניברסיטת תל-אביב, 6997801.
2. מוקד מחקרים החולה, החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, 1220800.
3. מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי, המכללה האקדמית תל-חי, 1220800.
4. בית ספר למדעי המחשב ע"ש בלוטניק, אוניברסיטת תל-אביב, 6997801.
5. המעבדה לעיבוד אותות, החוג למדעי המחשב, המכללה האקדמית תל-חי, 1220800.

hagaiarmatz@gmail.com

קולות בעלי חיים ובאופן מיוחד שירת ציפורים מגרים את הדימיון והסקרנות האנושית שנים רבות, ומהווים מוקד למחקר ביולוגי ואקולוגי. עיבוד וניתוח כמותי של הקולות נדרשים במגוון תחומי מחקר כמו שמירת קיימות, ניטור מגוון מינים או ניטור צפיפות אוכלוסיה, ומאפשרים הבנה מעמיקה של תהליכים אבולוציוניים, אקולוגיים והתנהגותיים.

עם ההתפתחות הטכנולוגית של הקלטה ורישום דיגיטליים, מצטברת כמות עצומה של הקלטות של קולות ביואקוסטיים. מאחר וביצוע עיבוד וניתוח ידניים של הקולות אינה מעשית, קיימת חשיבות רבה לפיתוח שיטות ואלגוריתמים אוטומטיים לעיבוד, מיצוי וניתוח התכונות האקוסטיות הרלבנטיות.

במחקר זה התמקדנו באנליזה וסגמנטציה של שירת trill של ציפורים, ובמיוחד בשירת שלדגים. שירת trill היא יחסית פשוטה, נפוצה טקסונומית, ומאופיינת בהברות חוזרות ומהירות. למרות אי מורכבותה היחסית, התכונות הפיזיקליות של שירת ה-trill נושאות מסרים מורכבים, ולדוגמא מצביעות במינים אחדים על איכות הזכרים, או על תכונות מבניות במינים אחרים.

בעבודה זו אנו מציגים את ה-trillOmatic, תוכנה שבבסיסה אלגוריתם לסגמנטציה אוטומטית ושערוך פרמטרים של שירת ה-trill. האלגוריתם מבוסס על שיטות של עיבוד אותות למיצוי מספר מאפיינים מתוך האות האקוסטי כמו מעטפת האנרגיה, התדירות הבסיסית ורוחב הפס, ומאפשר לסמן באופן מדויק את גבולות הברות, ולשערך פרמטרים שונים בתחום הזמן והתדר.

בחנו את ביצועי האלגוריתם תוך שימוש במאגר שירת trill של ציפורים שונות, ובמיוחד של שירת שלדג לבן-חזה (*Halcyon smyrnensis s.*) בעמק החולה. ערכנו השוואה בין תוצאות הסגמנטציה ושערוך הפרמטרים של ה-trillOmatic לבין זו של מומחה אנושי. כמו-כן השווינו את התוצאות עם קולות סינתטיים עבורם גבולות ההברה והפרמטרים ידועים מראש (ground truth values). בשני המקרים ביצועי האלגוריתם תאמו את הסימון הידני. ערכנו השוואה לתוכנה מסחרית המאפשרת אנליזה וסגמנטציה אוטומטיות (Avisoft), ומצאנו כי הפעלתה דורשת כווננים ידניים רבים. לסיכום, ה-trillOmatic מאפשר לבצע סגמנטציה ושערוך פרמטרים של שירת trill באופן אוטומטי וברמת דיוק גבוהה גם עבור הקלטות עם רמות רעש רקע גבוהות, הוא פשוט למימוש והפעלה ולכן עשוי להיות בעל תועלת מרובה למחקר הביואקוסטי.

על הקשר שבין מדע וקהילה: עקרבי ישראל כמקרה בוחן

אפרת גביש-רגב¹, יוסי הלר¹, אוהד יהלומי², רוני לבנה³, יורם צביק³, ואסף צוער²

1 - אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, קמפוס אדמונד י. ספרא, גבעת רם, ירושלים, 919040.

2 - רשות הטבע והגנים (רט"ג), מחוז דרום, עומר, 8496500.

3 - המעבדה לחקר עקרבי ישראל, עמותת דוכיפת, ירוחם, 8051545.

4 - אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע, 8410501.

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

בשנים האחרונות אנו עדים לעלייה במספר הפרויקטים המשותפים למדענים, אנשי חינוך ושמירת טבע ולחובבי טבע. אמנם קיימת הסכמה רחבה על החשיבות והתרומה החינוכית שביצירת הקשרים בין קבוצות אלו, אך לא ברור האם תרומה זו מקדמת בצורה ישירה מחקר מדעי איכותי. מעבר לכך, כיום, כאשר "מדע אזרחי" הוא מונח שגור ושיתוף הציבור במחקר, בעיקר בתחומי ניטור ושמירת טבע, הוא דבר נפוץ, חשוב במיוחד להבין אילו צעדים נדרשים על מנת ששיתוף הציבור במחקר יתרום למחקר ברמה מדעית גבוהה. העקרבים (Scorpiones), סדרה של עכבישנים הכוללת בעולם כ-2500 מינים ובישראל מעל 20 מינים, מהווים דוגמא טובה לאופן שבו צעדים שנעשים בעשור האחרון מובילים לקידום המחקר המדעי ולשמירת טבע בשיתוף הציבור. בכרזה זו אנו מדגימים כיצד שילוב של מחקר טקסונומי וקורס אקדמי, הפתוח לאנשי חינוך, אקדמיה, שמירת טבע וחובבים, קידם כתיבת מדריך שדה לעקרבי ישראל (בהוצאת רט"ג) ובחינת השימוש בעקרבים כסמנים-ביולוגים (bio-indicators) לניטור שטחים שעברו שיקום, וכיצד צעדים אלו העשירו את אוסף העכבישנים הלאומי, דבר התרם בצורה ישירה לקידום מחקר העקרבים בישראל. בנוסף, במהלך שנים אלו עלה הצורך במתן שמות עבריים קבועים לעקרבי ישראל. תהליך אישור השמות העבריים, בתורו, הוביל לחשיבה מחודשת על הקשר שבין חינוך והוראה לקידום "מדע אזרחי" איכותי. שילוב כל הצעדים הללו הניע מחדש את מחקר העקרבים בישראל, והעלה את סדרת העקרבים למודעות ציבורית.

Lethality and excretion patterns of low levels of pesticides in the desert locust, *Schistocerca gregaria*

Adrea Gonzalez-Karlsson¹, Jean-Jacques Itzhak Martinez^{1,2}

1 – Animal Ecology & Biodiversity Lab, Migal.

2 – Faculty of Science and Technologies, Tel Hai College.

adreasusan@gmail.com martinez@telhai.ac.il

Abstract: Since locusts are of interest for human consumption, it is important to understand how much pesticide remains within the desert locust, *Schistocera gregaria*, body versus how much is excreted and where in the body the remaining pesticides are stored. Fipronil is an insecticide from the phenylpyrazole chemical family whose mode of action is blocking GABA-gated chloride channels causing hyper excitation of nerve and muscle cells. It is used against the desert locust and is effective in low dosages when used in a large scale field setting (1-2g/hectare) and according to the United Nations Food and Agriculture Organization, the LD50 dosage for oral toxicity of fipronil in the desert locust is 0.092mg/g bodyweight. Flubendiamede is an insecticide from the ryanoid chemical family whose mode of action is blocking the ryanoid receptors which mediate calcium release in insect cells causing malfunction of neurons and muscles. Flubendiamede is a relatively novel pesticide and so there is currently no literature on the LD50 for the desert locust or any other locust for flubendiamede. Pesticides were administered individually in sugar water (10%) by pipette directly into the mouth while control groups were given sugar water alone; all were fed ad libitum on wheat sprouts. In tests for toxicity on 122 individual locusts, I found the LD50 for Fipronil to be 1% of the previously measured dose for individually treated specimens. Additionally, fipronil was not excreted by the locust, and remained in the gut, as measured by GC-MS technology. In tests on 70 individuals, the LD50 I detected for flubendiamide was quite high relative to the LD50 found for other insects: 0.15mg/g bodyweight. Half of the dose was excreted by the locusts, as detected by the same technology which may have caused the reduction in mortality. Both pesticides were additionally measured using FTIR spectrophotometry. The difference in locust mortality under the two treatments may indicate that flubendiamide is a better choice to use on crops grown for raising locusts if raising for entomophagy as other insects can be controlled effectively without as much damage to the target species.

שינויים דינאמיים בכרומטין מאפשרים סינכרון בשושנת הים נמטוסטלה (*Nematostella vectensis*)

אביתר ויצמן¹, מרים טננבאום¹, אן טרנט², אופיר חכים¹, אורן לוי¹

1- הפקולטה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, בר-אילן.

2- המחלקה לביולוגיה, מכון למחר ימי וודס הול, מסצ'וסטס.

Eviatar.weizman@gmail.com

הפוטנציאל הגנומי של אורגניזם אינו מצוי רק ברצף ה DNA, גורמים אפיגנטיים, כגון נגישות הכרומטין, מהווים מנגנונים המאפשרים התאקלמות מהירה של אורגניזם לסביבה משתנה. לכן, חקר השינויים בנגישות הכרומטין מספקים לנו תשובות לגבי פעילות אלמנטים רגולטורים ברצף ה DNA (CRE's – cis-regulatory elements) ופקטורי השעתוק הנקשרים אליו. כך אנו יכולים ללמוד על הקשר הקיים פקטורי שיעתוק ו CRE's לבין ביטוי גנים. על מנת לחקור קשר זה אנו בחרנו לעבוד בשיטה הנקראת – ATAC-seq (Assay for Transposase-Accessible Chromatin using sequencing) למדידת נגישות הכרומטין ולהשוות את תוצאותינו לריצוף כלל ה mRNA כמדד לביטוי גנים בפועל. בעבודה זו אנו מראים את הקשר הקיים בין נגישות הכרומטין לביטוי גנים צירקאדים בשושנת הים נמטוסטלה. המיקוד באזורי הנגישות של הכרומטין מאפשר לנו להוסיף רובד נוסף להבנת ביטוי ורגולציה של הגנים הצירקאדים וכן לזהות פקטורי שיעתוק פוטנציאליים השולטים בביטוי מסוג זה. בעבודה זו אנו מראים כי מדידת נגישות הכרומטין מאפשרת הבנה מעמיקה יותר של פעולת ביטוי הגנים והגורמים הרלוונטיים המבקרים את הביטוי באופן ספציפי וכן מעמיקים את הבנתנו את המערכת החשובה של הצורבניים.

תורשתיות והשפעות סביבתיות על למידה מרחבית בלטאות

Reut Vardi¹, Celine T. Goulet², Oded Berger-Tal¹, Bob B.M. Wong², David G. Chapple²

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

2 – School of Biological Sciences, Monash University, Victoria 3800, Australia

reutvardi@gmail.com

חיות שגדלות במעבדה צוברות חוויות שונות מהותית בהשוואה לחיות בטבע. הסביבה בה פרט מתפתח וגדל, כמו למשל לחצים, זמינות משאבים והסביבה החברתית, יכולה להשפיע רבות על היכולות הקוגניטיביות של הפרט, גם בשלבי חיים מאוחרים יותר. אנחנו בדקנו את ההשפעה של סביבת הגידול בגיל צעיר (שבי לעומת טבע) על פיתוח יכולות קוגניטיביות בהשוואה להשפעות גנטיות על יכולות אלו. על ידי שימוש במבוך Y, השווינו יכולות למידה מרחבית של חומטים מהסוג *Lampropholis delicata*. בדקנו נקבות שנלכדו מהטבע כבוגרות (מעל גיל שנה) ואת הצאצאים שלהם שבקעו וגדלו במעבדה (בני 10 חודשים). מצאנו שהאימהות שגדלו בטבע הראו יכולות למידה גבוהות יותר לעומת הצאצאים שלהן. האימהות השלימו את המבוך מהר יותר ועם פחות טעויות, בעוד שלצאצאים לקח יותר זמן לפתור את המבוך והם הראו שיפור מוגבל בניסיונות מתקדמים יותר. הביצועים של הצאצאים לא הראו קורלציה לביצועי האימהות שלהם, דבר המעיד על תורשתיות נמוכה במובן הצר. בנוסף, ביצועי הצאצאים לא הושפעו מביצועי האימהות, ואלה גם לא הצליחו לחזות את הצלחת הצאצאים, תוצאות המעידות על השפעות גנטיות נמוכות. התנאים בשבי מאופיינים ביציבות ואינטראקציות חברתיות מוגבלות. לכזאת סביבה, בעיקר בשלבים הראשונים של החיים, יכולה להיות השפעה שלילית על התפתחות יכולות קוגניטיביות.

האלומטריה של שרירי התעופה ביקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*) כתלות בתנאי גדילת הזחל

גיא זר, סתו בראון וגל ריבק

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

Guyzer@mail.tau.ac.il

יקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*) היא חיפושית ממשפחת היקרוניתיים שפלשה לארץ בשנות ה-50 ומהווה מזיק משמעותי של עצי תאנה. מחקר קודם שנעשה במעבדתנו, בדק את הקשר בין תזונת היקרונית בשלב הלארוולי לבין יכולת התעופה של הבוגרים. המחקר הראה כי הרעבה בשלב הזחל, או לחלופין התפתחות הזחל בתוך עץ מת, גורמת להתפתחות בוגרים קטנים יותר אך בעלי כושר תעופה טוב יותר למרחקים ארוכים. כדי להבין תופעה זו בחנו את הקשר בין גודל החיפושיות לבין גודל שרירי התעופה שלהן, בחיפושיות קטנות במיוחד (0.8-2 גרם), תוך השוואה לפרטים גדולים יותר (בני אותו המין, האופייניים יותר לטווחי גודל הגוף הנצפה בטבע, 1.5-6.5 גרם). כמו כן, בדקנו את ההבדל במסת שרירי התעופה בין זכרים לנקבות. פרטים בוגרים זעירים התקבלו מגידול זחלים בתנאי הרעבה קיצונית. הפרטים הומתו באתיל אצטט ומסת שרירי התעופה שלהם, ביחס למסת הגוף, נמדדה באמצעות שקילת החיה לפני ואחרי המסת שריר התעופה בתמיסה בסיסית. זוויג החיפושית נקבע בניתוח לאחר המוות. לא נמצא קשר בין זוויג החיפושית לאחוז מסת שרירי התעופה בגוף. בנוסף, נמצא כי השיפוע האלומטרי של מסת שרירי התעופה היה גדול יותר בפרטים הקטנים אך החותך של המשוואה האלומטרית היה קטן יותר, מה שהביא רק להבדלים קלים (אך מובהקים) באחוז מסת שרירי התעופה בגוף (אחוז גבוה יותר בחיפושיות גדולות). הסבר אפשרי לתוצאה היא שבגדילה לגוף קטן באופן קיצוני נפגמת היכולת להקצות משאבים לפיתוח שרירי התעופה. מעבר לסף גודל מסוים, בחיפושיות קטנות, מוקצים יותר משאבים לשרירי התעופה מה שגורם לעליה בשיפוע האלומטרי ביחס לחיפושיות גדולות. מהתוצאות ניכר שקיימת שונות גבוהה במסת שרירי התעופה אך נראה שלחיפושיות הבינוניות במסת גוף 2-3 גרם יש אחוז שרירי תעופה הגבוה ביותר, מה שאולי הופך אותם למועמדות טובות יותר להפצה ארוכת טווח.

עטלפי חרקים במערכות אגרו-אקולוגיות: משירותי מערכת אקולוגיים ועד ממשק הדברת מזיקים משולב

יובל כהן וכרמי קורין

uvicohen@gmail.com

המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, מדרשת בן-גוריון 8499000

עטלפי חרקים ידועים כאויבים טבעיים של חרקים מזיקים ולכן מוגדרים גם כספקי שירותים אקולוגיים חשובים. לאחרונה, היקף התרומה האדירה של עטלפי חרקים מתחילה להתברר. עם זאת, מחקרים מעטים הצליחו למנף את הפוטנציאל של עטלפי חרקים בבקרת מזיקים צעד קדימה ע"י העצמת תרומתם באמצעים שונים ושילובם בממשק משולב לבקרת מזיקים. אנו מציעים תרשים זרימה אשר מיועד להנחות את האינטגרציה של עטלפי חרקים בממשק משולב לבקרת מזיקים חקלאיים: החל מאפיון אינטראקציות טורף-נטרף בעלות פוטנציאל, לכימות התרומה ועד להעצמת חלקם בבקרת מזיקים. אנו מציעים כי תוכנית אפקטיבית לשילוב עטלפי חרקים בממשק מזיקים משולב יכולה להעצים את היתרון הגלום בעטלפים עבור החקלאים בעזרת מערך הדברה משופר ובנוסף לתרום לשימור מגוון ביולוגי בר קיימא במערכות חקלאיות.

האם קניבליזם אדפטיבי לגדילת זחל יקרונית התאנה?

אלינור נדיר וגל ריבק

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

elinornadir@mail.tau.ac.il

בסביבה בה קצב גדילת הפרט מוגבל ע"י זמינות משאבים ותחרות תוך-מינית, לקניבליזם ערך אדפטיבי לפרט, הן באופן ישיר על ידי תוספת נוטריינטים וחומרי הזנה והן באופן עקיף על ידי הקטנת התחרות. קניבליזם נצפה בזחלים של יקרונית התאנה (*Batocera rufomaculata*) במעבדה ומטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק האם הוא קיים גם בהעדר מחסור במזון.

יקרונית התאנה הינה מין פולש של חיפושיות המהווה מזיק עיקרי לעצי תאנה בארץ. הבוגרים אוכלים ומטילים ביצים בקליפת העץ, והזחלים נוברים בגזע והענפים ואוכלים את צינורות ההובלה. נראה כי קיימת תחרות תוך-מינית על משאבים בשלב הזחל, משום שזחלים שגדלו בענפים אליהם נקטעה הספקת הנוטריינטים ע"י פעילות זחל אחר במורד הגזע, יתפתחו בתנאי רעב ויגוחו כבוגרים בעלי מסת גוף קטנה יותר.

בניסוי זה, נבחן קיום קניבליזם בזחלים בהעדר מגבלת מזון והשפעתו על קצב הגדילה, מסת הגוף בהתגלמות, ומשך הגדילה של הזחל. זחלים גודלו ביחד בקבוצות של 7-8 פרטים ואילו בקבוצות ביקורת, אותו מספר זחלים גודלו מופרדים זה מזה במחיצות. לכל הקבוצות ניתן מזון בעודף על מנת לנטרל תחרות על מזון. כל הזחלים הוחזקו בחדר מבוקר טמפרטורה (28°C) ומספר הזחלים השורדים ומשקלם נמדד מידי שבוע עד להתגלמות. מתוך עקומת הגדילה חישבנו את קצב הגדילה, משך הגדילה וגודל הגוף הסופי באמצעות התאמה לפונקציה לוגיסטית.

נמצא כי בזחלי קבוצות הניסוי רק זחל אחד שרד והתגלם בכל קבוצה בעוד שבקבוצות הביקורת הגיעו להתגלמות 5.6 פרטים בממוצע (סטית תקן = $0.894427 = N=5$). זחלים קניבליים מקבוצת הניסוי התגלמו בגודל גוף גדול ב-24% בממוצע מזחלי קבוצת הביקורת אך לא נצפו הבדלים מובהקים סטטיסטית בקצב הגדילה או זמן הגדילה בין קבוצת הניסוי לבין הביקורת. בנוסף, זחלים שהתחילו את הניסוי בגיל צעיר יותר התגלמו מוקדם יותר מזחלים שהתחילו את הניסוי בגיל מאוחר יותר. בכוונתנו להגדיל את גדלי המדגם אך מהנתונים כרגע נראה שקניבליזם בזחלי יקרונית התאנה אינו קשור לתחרות על מזון אלא מהווה יתרון ישיר לפרט המאפשר להגיע לגודל גוף גדול יותר במשך זמן דומה.

סקר אוקפי והמלצה - השבת האוקפי לאוגנדה

צבי סבר

המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת אינדיאנפוליס, אינדיאנפוליס, ארה"ב

sever.zvi@gmail.com

במגמה לאסוף מידע על האפשרות לנוכחות אוקאפי (*Okapia johnstoni*) בשמורת SEMULIKI שבאוגנדה (במפגש בין יער איטורי ליער וירונגה שבקונגו), שמורת יער גשם טרופי נמוך lowland tropical rain forest, בוצע סקר שכלל: סקירת ספרות, שיחות עם חוקר משנות ה-70, פגישות עם פיגמים (השבט הננסי שהוצא מהשמורה), סיורים ביער, חיפוש גללים והצבת 4 'מצלמות לכידה' ב 2 אתרים שונים שאינם נגישים, מצלמות שביניהן כ 200 מטרים, אשר פעלו ברצף (רצף 3 יממות בספטמבר 2015 ורצף 9 יממות באפריל 2017).

על פי הספרות לא ניתן לפסול את האפשרות, שהממצא הראשון מאוקפי עבור העולם המדעי, 1901, היה מפרט בשמורת סמוליקי שבאוגנדה. ממצאים מעלים את האפשרות, שחלק מהפרטים הראשונים, שנלכדו בטבע והועברו לאירופה, היו משטח אוגנדה ד'היום. על פי דיווחי חוקרים, ב 1953 הרגו אוקפי בשמורה ובשנות השישים במאה הקודמת אוקפים עדיין נצפו ואירופאים הרגו אוקפי בשמורה. סקר ב 2009 מצא, שהם עוברים משמורת וירונגה שבקונגו דרך נהר LAMIA אל סמוליקי. הפיגמים, ציידים לקטים, מספרים, שהם ואבותיהם פגשו אוקפים במסעותיהם ביער סמוליקי ומידי פעם, התקינו 'מלכודות נפילה' וזכו לתפוש אוקפים ולאכול את בשרם הטעים. הם זוכרים, שהגיעו לבנים, שמטרתם הייתה לכידת אוקפים עבור גני חיות באירופה. בסיורים הרגליים לא נמצאו גללים שהיו בוודאות שייכים לאוקפי. מצלמות הלכידה תיעדו את האנטילופה המרשימה סיטטונגה, צביון (duiker) וסנאי עצים, אך לא נראו אוקפים בתמונות.

על בסיס הסיורים הרגליים ופעילות להצבת המצלמות נראה, כי יש אזורים נוספים שבהם יש סיכוי ללכוד בצילום אוקפי ומומלץ להמשיך בכיוון זה, בחודשים בהם הנהרות סמוליקי ו-LAMIA רדודים, יש כניסה של שימפנזים מקונגו לשמורה וסביר שאף אוקפי מגיעים עמם. בעקבות ממצאי הסקר, המלצתי לרשות שמורות הטבע של אוגנדה לקדם פרויקט לאומי, שמטרתו: השבת האוקפי לאוגנדה.

Hemidactylus mindiae – מין שממית נוסף להרפטופאונה הישראלית

אלחנן פלש¹, יהודה ל. ורנר^{1,2}

1- המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 9190401.

2- מוזיאון הזואולוגיה סנקנברג, דרזדן, גרמניה.

elhanan.flesch@mail.huji.ac.il

שממית הבתים (*Hemidactylus turcicus*) נפוצה בכול שטח ישראל ובסביבותיה ומראה שונות גיאוגרפית, בירדן ובסיני תוארו מינים חדשים, וטרם ברור מה המין או המינים בישראל. בניתוח נתונים מורפומטריים של פרטים בוגרים מקומפלקס המינים *Hemidactylus turcicus* (species complex) מישראל וסיני (זכרים: $N = 84$, נקבות: $N = 90$) שנערך בהפרדת הזוויגים, באמצעות אישכול בשיטת Ward, קיבלנו בכל זוויג שלושה אשכולות מובחנים. האשכולות מכל זוויג שודכו לאשכולות מהזוויג האחר באמצעות UPGMA תוך שימוש בתכונות בלי הבדל בין-זוויגי, ולאחר מכן השווינו את שלושת האשכולות המאוחדים לאוכלוסיות מוגדרות מהסביבה. אחד מהאשכולות הראה קרבה גבוהה לאוכלוסיות מהמין *Hemidactylus mindiae* שתואר על-ידי Baha El Din מהרי דרום סיני והתגלה גם בהרי ואדי רם שבירדן. *Hemidactylus mindiae* ניכר במבנה ראש שטוח, בקשקשים גבשושיים קטנים שאינם בולטים במיוחד, ובזה שבצבע הזנב הניגוד בין הטבעות השחורות והלבנות נשמר גם במבוגרים. תחום התפוצה של *H. mindiae* בישראל משתרע מאילת בדרום, צפונה לאורך הערבה ואזור ים המלח, עד לאזור יריחו ופרטים בודדים נמצאו במקומות אחדים המאוכלסים ב *H. turcicus* כגון ירושלים ורמות השבים. אנחנו מודים ל- Sherif Baha El Din על מידע ועל תצלומים של האב-טיפוס של *H. mindiae*. אנו ממשיכים בבדיקה של אשכול נוסף שהראה קרבה ל *H. t. turcicus* ושל אשכול נוסף שלא הראה קרבה לאף אחת מהאוכלוסיות המזוהות מהסביבה.

מעבר ללסת: חשיבות תנועת הגוף והסנפירים להצלחת הרעייה של דגי שוניית צמחוניים

טל פרבולוצקי¹, אמציה גנין², רועי הולצמן¹

1- בית הספר לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, 39040

2- המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, 91904

Perevolotsky@mail.tau.ac.il

חשיבותם האקולוגית של דגים צמחוניים לשמירה על בריאות וחסיונות שוניית אלמוגים ידועה זה מכבר. הצמחוניים מווסתים גדילה של מאקרו-אצות המתחרות עם האלמוגים, מגרדים אצות אפיליטיות המכסות את משטח השוניית ובכך מפנים מקום להתיישבות אלמוגים חדשים ומונעים השתלטות של חברת האצות על השוניית. מחקרי עבר חילקו את צמחוני השוניית לקבוצות פונקציונליות על סמך מאפיינים מורפולוגיים של הגולגולת והלסת, אשר תואמים את התזונה שלהם. דגים החופרים במצע השוניית בכדי להסיר את האצות שבתוכו ועליו מאופיינים בשרירי לסת גדולים ועצמות כבדות המאפשרים נגיסה חזקה. לעומת זאת, דגים שאוכלים את התארוס של מאקרו-אצות מאופיינים בשיניים בעלות יכולת חיתוך טובה ונגיסה חלשה יותר.

עם זאת, התאמות מבניות של הלסתות אינן הגורם היחיד הקובע את היכולת של דגים צמחוניים להיזון בצורה מוצלחת מן המצע. כדי לחפור או לגרד אצות ממשטח השוניית הקשה, יש להפעיל כוח לכיוון המצע, אחרת הלסתות לא יוכלו לחדור לתוכו. מרבית הדגים מאופיינים בציפה קרובה לניטרלית, ולכן לא יכולים להיעזר בכוח הכבידה לביצוע פעולה זו. אנו משערים כי דגים צמחוניים משתמשים בתנועות הגוף, בעיקר תנועות סנפירי החזה והזנב, בכדי לייצר דחף שיאפשר להם לחפור, לגרד או לתלוש אצות ממצע השוניית הקשיח. במחקר זה אנו משתמשים בצילומי וידאו במהירות גבוהה, המתעדים את תנועות הסנפירים והגוף של דגי שוניית צמחוניים בזמן אכילה בלתי מופרעת בשוניית הטבעית במפרץ אילת. צילומים אלו חושפים כי מינים שונים משתמשים בשילובים שונים של תנועת גוף והסנפירים כדי להסיר בהצלחה חומר צמחי מן השוניית. מינים אשר ניזונים ממאקרו-אצות משתמשים בהזזה מהירה של הראש בכדי לנתק את האצה ממקומה ולא מסתמכים רק על חיתוכה על ידי השיניים. מינים החופרים אל תוך המצע הקשיח משתמשים בשילובים שונים של סנפירי החזה והזנב כדי להפעיל כוח על השוניית, תוך שמירה על גוף ישר.

תיאור חדש זה מעלה את הסברה כי קיים קשר בין מבנה הסנפירים והגוף להצלחת האכילה, וכי קשר זה מתבטא בתבניות של אבולוציה מתכנסת ומתבדרת בשושלות של דגי שוניית בהם התפתחה אכילת אצות מהמצע.

איפיון פרופיל חלבוני באיצטלנים ככלי לניטור ביולוגי של סביבות ימיות

צפריר קופליק¹, ליאון נובאק¹ ונועה שנקר^{1,2}

1 - ביה"ס לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' וייז, אוניברסיטת תל אביב 6997801

2 - מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, המרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי, אוניברסיטת תל אביב

zafirirkuplik@mail.tau.ac.il

השימוש בפרוטאומיקה (חקר החלבונים) כאמצעי לניטור ביולוגי של סביבות ימיות מהווה כלי יעיל לזיהוי תגובות עקה באורגניזמים שונים המאכלסים את אותן הסביבות, וביעילות גבוהה במיוחד ביצורים מסננים שוכני קרקעית (benthic filter-feeders). בעבודה זו חקרנו את הפרופיל החלבוני של שני מיני איצטלנים (*Microcosmus exasperates*: (Chordata, Ascidiacea), אשר נדגם מחמישה אתרים לאורך חופי הים התיכון של מדינת ישראל; ו- *Polycarpa mytiligera*, אשר נדגם מארבעה אתרים לאורך חופי מפרץ אילת. הביטוי היחסי של 193 ו- 13 חלבונים ב- *M. exasperates* וב- *P. mytiligera*, בהתאמה, היה גבוה. כמו כן, נמצאו הבדלים משמעותיים בין הפרופילים החלבוניים של איצטלנים מהאתרים הדרומיים לבין אלו מהאתרים הצפוניים, גם בים תיכון וגם במפרץ אילת. חלק מהחלבונים אשר תרמו להבדלים הנצפים ידועים כמושפעים מגורמי עקה סביבתיים, ולפיכך עשויים לשמש כסמנים ביולוגיים (biomarkers). ממצאי מחקר זה מראים כי איפיון פרופיל חלבוני באיצטלנים עשוי להוות כלי שימושי לזיהוי מוקדם של תגובות עקה באיצטלנים בסביבות ימיות ברחבי העולם.

שימור וניטור של אוכלוסיות שלמנדרה מצויה בטבע העירוני של חיפה

אולגה ריבק¹, אנטונינה פולביקוב¹, אורן קולודני², נירית לביא-אלון³ וליאון בלאושטיין¹

1 – המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה, חיפה 3498838

2 – המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 9190401

3 – אגף שימור סביבה וטבע, החברה להגנת הטבע

olgi86@gmail.com

אוכלוסיות דו-חיים נמצאות במגמת התדלדלות ברחבי העולם, עם למעלה מ-30% מהמינים מוגדרים בדרגה כלשהי של סכנת הכחדה. בישראל למשל, מתוך שבעה מינים של דו-חיים המצויים בה, שישה מוגדרים בסיכון. הגורמים העיקריים לכך הם אובדן וקיטוע בתי גידול, אך גם מחלות, מינים פולשים וזיהום הינם בעלי השפעה מכרעת על אוכלוסיות דו-חיים. הסלמנדרה המצויה (*Salamandra infraimmaculata*) מוגדרת בסכנת הכחדה בישראל, עקב אובדן או זיהום של בתי הגידול הלחים, ותמותה כתוצאה מדריסה על כבישים. הסלמנדרה המצויה מאכלסת מגוון בתי גידול לחים במזרח התיכון, כאשר ישראל בכלל, ורכס הכרמל בפרט, מהווים את הגבול הדרומי ביותר של תחום התפוצה העולמי שלה. העיר חיפה, הממוקמת על רכס הכרמל, עשירה בטבע עירוני בדמות ואדיות. ואדיות אלה אינם אתרי טבע מוגנים והם סובלים מאיומים רבים, כגון זיהום, עבודות בנייה, שריפות וחדירת מינים פולשים. עם זאת, חלקם עשויים לשמש בית גידול מתאים לאוכלוסיות דו-חיים. עד עתה, מידע אודות נוכחות של סלמנדרות בוואדיות אלה היה אנקדוטלי בלבד. במהלך שני חורפים בשנים 2016-2018, ערכנו סקרים לאיתור בוגרי סלמנדרה מצויה בשלושה מיקומים בחיפה, תוך שימוש בשיטת הלכידות החוזרות (capture-recapture), המבוססת על זיהוי אינדיבידואלי של פרטים בעזרת דפוס הכתמים הייחודי להם. במהלך הסקר, שבוצע בסיוע מתנדבים כחלק ממיזם מדע אזרחי בשיתוף החברה להגנת הטבע, לקחנו מדידות של הפרטים הבוגרים (כגון אורך גוף ומשקל) ותיעדנו את התנאים האביוטיים באתר הסקר. בנוסף, בדקנו נוכחות של ראשני סלמנדרות באתרי רבייה פוטנציאליים בארבעה ואדיות. תצפיות בפרטים בוגרים ובראשנים נאספו גם באמצעות דיווחים של הציבור בטופס מקוון. מצאנו ותיעדנו שתי אוכלוסיות של הסלמנדרה המצויה בתחומי חיפה, כאשר אחת מהן עשויה להיות גדולה בהשוואה לאוכלוסיות ותיקות ונחקרות בשמורות טבע. כמו כן, איתרנו ראשני סלמנדרות בשני אתרי רבייה בבתי גידול בטבע העירוני. בעקבות ממצאים אלו, יזמנו פרויקט שימור סלמנדרות בחיפה, במטרה לשמר את הוואדיות כבתי גידול מתאימים עבור אוכלוסיות הסלמנדרה המצויה ומינים נוספים של דו-חיים, להרחיב את המחקר והידע אודות אוכלוסיות אלו ולערב את התושבים בשמירה על הטבע העירוני בחיפה.

עליה בהתנגשויות ציפורים במבנים מלאכותיים ואמצעים לצמצום התופעה

גיא שיאון

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

Guy.sion@mail.Huji.ac.il

בישראל ניסיון רב בצמצום התנגשות עופות בכלי טיס. אך למרות מודעות עולמית גוברת לנושא התנגשות ציפורים במגדלי מגורים ומשרדים, בישראל אין תקן שיסייע לצמצום התופעה. הטענה בספרות היא כי התופעה מחריפה ככל שנבנים בניינים גבוהים רבים יותר, ככל שיש יותר חלונות שקופים וחזיתות שקופות. בקנדה המצב החמיר עד כדי כך שישנם מגדלי מגורים ומשרדים שמונה להם אחראי שמפנה גופות ציפורים על בסיס יומי. באזור טורונטו אמדו את מספר הציפורים הנהרגות מפגיעה בבניינים במיליון עד 9 מיליון מדי שנה (בקנדה כולה: 25 מיליון בשנה). באירופה, כרבע מיליון ציפורים שוברות את מפרקתן כתוצאה מהתנגשות בזכוכית בכל יום. בצפון אמריקה לבדה המספר עומד על קרוב למיליארד (!) לשנה, והמספרים עולים מדי שנה. רוב האדריכלים כמעט אינם מודעים לכך ולכן אינם מתחשבים בסכנה לציפורים, אך ישנה מגמה עולמית גוברת של הכרה בבעיה ומציאת פתרונות. גורמים להתנגשות ציפורים לפי הספרות, הם שלציפורים אין ראייה מרחבית טובה. הן רואות פרטים קטנים רק מקרוב. בזכוכית הן רואות לרוב השתקפות של שמיים או עצים ומבחינות מאוחר מדי שמדובר באשליה.

מישור החוף הישראלי משמש כ-'תחנה מרכזית' לנדידת ציפורים בין אירופה לאפריקה. ציר החוף הוא בלעדי למינים רגישים ונדירים שונים. ותל-אביב, היא עיר דינמית בה קצב בניית מגדלי מגורים ומשרדים גבוה מחריף את הבעיה.

על מנת לבחון אם גם בישראל מתפתחת בעיה דומה ניתחתי נתונים שנמסרו מבית החולים לחיות בר בספארי בר"ג בדבר ציפורים שהתנגשו בבניינים בישראל מצאתי כי יש מגמה מובהקת של עליה במספר הציפורים המתנגשות בבניינים (11 שנים, $R^2=0.57$, $P<0.05$). בחמש שנים האחרונות מגיעות לבית החולים לחיות בר כ-23 ציפורים שפגעו בבניינים מדי שנה, לעומת 15 ציפורים בחמש השנים הראשונות שנמדדו. ואם ניתן לייחס קורלציה בין מספר הציפורים המובאות לבי"ח למספר הכולל של הציפורים שנפגעות כל שנה, הרי שמדובר בעליה שנתית קבועה כבר 11 שנים.

יש לתת סל פתרונות כדי לצייד את המתכננים בארגז כלים מניעתי בהתאם לפתרון הרצוי להם לצמצום התופעה.

מצלמות אוטומטיות ככלי לניטור צבי השיטים (*Gazella arabica*)

בני שלמון, עודד סהר, ערן היימס וטל פולק

רשות הטבע והגנים, מחוז דרום

צבי השיטים (*Gazella arabica*) הוא מין של חצי האי ערב, שקצה גבול תפוצתו הצפוני הוא שמורת יטבתה. המין התגלה על ידי גיורא אילני בשנת 1964 ואוכלוסייתו נספרה כל שנה. החל משנת 1985, החלו תצפיות שבועיות ממחבוא ותייעוד מידע רבייתי מפורט על הנקבות הבוגרות ושרידות העופרים. בשנת 2006 הוקמה גדרה בשמורת יטבתה על מנת להגן על שארית אוכלוסיית צבי השיטים מטריפת זאבים. הגדרה נפלה בחורף של 2012-2013 והאוכלוסייה הצטמצמה ל- 12 פרטים בלבד. מאז נפילת הגדרה נצפה קצב רבייה נמוך באוכלוסיית צבי השיטים.

בשנים האחרונות החלה רשות הטבע והגנים (רט"ג) לספור את אוכלוסיית צבי השיטים פעמיים בשנה בחורף ובקיץ, כדי לנסות לאמוד על מצב הרבייה והגידול שלה. מספר הנקבות הבוגרות, מועדי ההמלטה ושרידות עופרים הם נתונים חיוניים להערכת מצב האוכלוסייה.

בשנת 2018 החלה האכלה במספר נקודות בגדרה. מול כל נקודה הוצבה מצלמה אוטומטית וכן מול שוקת המים. המצלמות מספקות צילומים איכותיים המשפרים מאד את המידע על מצבן הרבייתי של הנקבות, המלטות עופרים ושרידותם. נתונים אלה מאפשרים נקיטת ממשק לשפר את גודל האוכלוסייה, במסגרת פרוגרמה של רט"ג לשמירת מין בסכנת הכחדה.

השפעות שימושי קרקע על חברות ואוכלוסיות זוחלים במישורי הלס של צפון הנגב

עידן שפירא¹, הילה שמון², בועז שחם³, איתי טסלר⁴, מיכל שורק¹, הראל דן¹

- 1 – המארג, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6901126
- 2 – Smithsonian Conservation Biology Institute, National Zoological Park, Front Royal, VA, USA
- 2 – האוספים הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904
- 3 – המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושוטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדרשת שדה בוקר 84990

מישורי הלס של צפון הנגב נחשבים לאחד מבתי הגידול היחודיים והמאוימים ביותר בישראל, כאשר רק כחמישה אחוזים מהם נמצאים בגבולות שמורות טבע. לאורך אלפי שנים הושפעו שטחים אלו מפעילות אדם, בעיקר רעיית מקנה וחקלאות בעל. בשלושים השנים האחרונות, הוקמו בשטחי הלס ע"י קרן קיימת לישראל מערכים נרחבים של קציר נגר ולימנים, הכוללים עבודות עפר ונטיעות של עצים גרים, אשר הובילו לשינויים נוספים במבנה בית הגידול. מנוטרים גם שטחי הלס של צפון הנגב. בעבודה זאת מוצגות תוצאות של ניטור זוחלים המתבצע במסגרת התכנית הלאומית לניטור המגוון הביולוגי בשטחים פתוחים שמפעיל המארג. הנתונים הם משלושה סבבי ניטור (2014-2018) בשטחי לס טבעיים (שיחיות ועשבונים), שטחי קציר נגר ושטחי חקלאות בדואית מסורתית. במהלך הניטור נמצאו 258 פרטים מ- 23 מיני זוחלים. עושר המינים הגבוה ביותר נמצא בשטחי הלס הטבעיים (17 מינים, שישה יחודיים) לאומת קציר הנגר (12 מינים, שניים יחודיים) וחקלאות (12 מינים, שלושה יחודיים). נמצאו הבדלים מובהקים בהרכב החברה בין שטחים הטבעיים לחקלאות, אבל לא בין השטחים הטבעיים לקציר הנגר. מינים מדבריים ומינים חופרי מחילות נמצאו בקורלציה חיובית מובהקת לשטחים הטבעיים. מינים ים-תיכוניים, מינים שאינם פסמופיליים, מינים ארבוראליים ומינים הניזונים על בעלי חוליות נמצאו בקורלציה חיובית מובהקת לחקלאות. מינים הניזונים על חרקים נמצאו בקורלציה שלילית מובהקת לחקלאות. מינים חצי פסמופיליים נמצאו בקורלציה חיובית מובהקת לקציר הנגר. תוצאות הניטור מצביעות על החשיבות של זוחלים כביו-אינדיקטורים לשינויים בשימושי קרקע בכלל, ועל החשיבות שבשמירה על שטחי הלס הטבעיים הנותרים בפרט, בעיקר בהקשר של עושר מינים כללי ומינים מדבריים בפרט. אנו סבורים כי המשך הניטור במישורי הלס חיוני להבנת התהליכים העוברים על חברות הזוחלים בבית גידול יחודי זה. כמו כן אנו מציעים לשים בעתיד דגש על השפעות רעייה, פרקטיקה נפוצה באזור שהשפעותיה על חברת הזוחלים אינן מובנות.