



הכנס ה – 50 של העמותה

לזואולוגיה בישראל

כ"ח בכסלו תשע"ד (ד' חנוכה)

ה – 1 בדצמבר 2013

אוניברסיטת תל אביב



הרצאות, כנס היובל של העמותה לזואולוגיה בישראל

שם	כותרת ההרצאה
1	אביגדור אבלסון שיקום אקולוגי של שוניות אלמוגים – סקירת מצב והצעות לפיתוח גישות שיקום עתידיות
2	באיזה קנה מידה נפרדות הגומחות בסביבה משתנה? איתי אופטובסקי
3	תחרות בין מינית אינה משפיעה על דו-פרצופיות זוויגית בלטאות יובל איטסקו
4	עקביות התנהגותית בהקשרים אקולוגיים שונים בארינמלים חופרי משפכים יהונתן אלקלאי
5	מהם הדגמים המאפיינים את המעוף הקבוצתי של קאקים? אנאל אנגל
6	מערכת שחלוף חום בכנף הקורמורן זאב ארד
7	דגמי השרידות בזיקית סיני עמוס בוסקילה
8	העגלשון שחור גחון הוא השריד האחרון של סוג קדום רבקה ביטון
9	רשתות נגד נזקי עופות בבריכות דגים: הערכת התועלת למדגה לעומת הנזק לעופות גלעד בן צבי
10	סקר להערכת השפעת פלישת דבורי בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>) על אוכלוסיות הצמחים והדבורים בהרי יהודה נעם בר-שי
11	כיצד משפיעה נוכחות מאינות על התנהגויות הקינון והשיחור למזון של דרורי בית איתי ברגר
12	Evolution of antipredator behavior in a Pleistocene landbridge system with multiple predators קינסי ברק
13	בחינת מעוף חדקונית הדקל האדומה (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>) בקרוסלת תעופה שי ברקן
14	אגריגציות כרישים לאורך חופי הים התיכון עדי ברש
15	תכונות מינים פולשים ואנדמיים בדגי הים התיכון אור ג'יואן
16	מחזור החיים של הספוג הים תיכוני <i>Chondrosia reniformis</i> בחופי ישראל מי-טל גבינג
17	כשהנפוץ נדיר והנדיר נפוץ, או מדוע אין לחשוש משימוש בקבוצות מרובות מינים לניטור מגוון אפרת גביש-רגב
18	האם לטפילות ישנו תפקיד באבולוציה של מיני הכלאיים בחילוון שחריר הנחלים? יונתן גוטל



שם	כותרת ההרצאה
19 יצחק דוד	מאפייני הצימוד בין מחוללי קצב אנדוגני במערכת בקרת התנועה של התיקן האמריקאי
20 ולאד דמרצב	אסטרטגיות שירה בזכרים של שפני סלע
21 גלעד דנון	אבולוציה בפעולה: התמיינות תלויית פונדקאי ביתוצים על מיני אוכס בישראל
22 רועי הולצמן	דגים עיוורים מנווטים באמצעות מנגנון דמוי סונאר
23 רועי הראל	תנועה בסקאלה מקומית: ניתוח הבדלים במעוף דאייה-גלישה בשיחור מזון
24 אלי הררי	חיזור בצל המוות: משמעות החיזור בעכבישים מהסוג אלמנה
25 איל ונונו	מן השדה – מערכת מידע שיתופית בנושא מגוון המינים
26 אוליבר טלווין	Species richness patterns and correlates in East African lizards
27 רוני יזהר	השפעת גיל הפונדקאי על התבטאות אלימות של חיידקים במערכת דפניה
28 זוהר ינאי	משתלות וחנויות לחיות מחמד כווקטורים להחדרת רכיכות מים מתוקים לישראל והפצתן
29 ארז ירוחם	התמוטטות אוכלוסיית קיפוד הים הסגול <i>Paracentrotus lividus</i> במזרח הים התיכון – האם שינויי אקלים הם הגורם?
30 יערה ישראלי	בחירת השימוש במורפומטריה לאפיון דגמי נדידה של הסבכי שחור הכיפה בישראל
31 אורלי כהן	מי אתה עגולשון שחור גחון?
32 הדס כתר כ"ץ	מעקב מונוקולרי סימולטני אחר שתי מטרות בזיקית המובהקת
33 תדהר לב-ארי	חדות ראייה ורגישות לכיוון התנועה של הגירוי בזיקית המובהקת (<i>Chamaeleo chameleon</i>)
34 שלומית ליפשיץ	מהימנות ספירת ציפורים על ידי חובבים
35 עמית לרנר	דחיה מאור מקוטב בקופפוד <i>Calanus finmarchicus</i> – האם אסטרטגיה נגד טריפה?
36 נועה מושקוביץ	השפעת גודל הפה על יעילות טריפה הדגים
37 ג'אן-ג'אק יצחק מרטינוז	השפעתן של תחנות ההזנה המרוכזות לפרות על חברת הנמלים במרעה
38 יונתן מרסמן	מידע חושי מורכב מאפשר תמרון אווירי בכנימות
39 אלכס סלבנקו	הגורמים האקולוגיים המשפיעים על גודל תחום המחיה בצבים



שם	כותרת ההרצאה
40	ניר ספיר השלכות תלויות גודל של שובל מערבולות אוויר על קינמטיקת המעוף והקצב המטבולי בקוליברים
41	מירית עינן היפוך סדר יום מפעילות יום לפעילות לילה הוא גורם סיכון ללקות בהרעלת חמצן מוחית בעת חשיפה לחמצן בלחץ גבוה
42	ערן עמיחי האם עטלפים שומעים מצחיק בהליום? בחינה של גמישות של אקולוקציה
43	שי פילוסוף הדינמיקה של רשת פונדקאי-טפיל כתלות בשונות בזמן של השפעות ישירות ועקיפות בין טפילים ופונדקאים
44	ברי פינשאו משטר האוורור של מחילות של מריון המדבר (<i>Meriones crassus</i>)
45	שירלי פליישמן זיהוי אינדיבידואלי ויזואלי תוך מיני בזברה פינק
46	סשה פקרקסי גישות חדשות ליישום שיטת איזוטופים יציבים של חמצן למחקר קישוריות נדידה של העגור האפור (<i>Grus grus</i>)
47	איימי קדיסון Body size on islands: optima, extremes – or neither?
48	ויקטור קינה מצוקת מזון הידרודינמית בלרוות דגים צעירות
49	מיכאל קלוז'ני גישה מקרואקולוגית לשאלה עתיקת יומין: האם יש איזון בטבע?
50	עידן קנוניץ עטלפי חרקים במערכת אגרו-אקולוגית: מהי ההשפעה של המבנה המרחבי והפעילות האנושית על פעילות השיחור ועושר המינים?
51	נגה קרונפלד-שור אקולוגיה של תרמורגולציה בקוצן הזהוב: מכרסם מדברי פעיל יום
52	שי רוטיץ השפעת הגיל על דפוסי הנדידה בחסידה הלבנה (<i>Ciconia ciconia</i>)
53	דותן רותם גידור והשפעתו על נוכחות יונקים גדולים ובינוניים בשטחים פתוחים
54	לילך רייכמן רבייה ותפוצה של האיציטן הפולש (<i>Microcosmus exasperatus</i> Heller, 1878) לאורך חופי ישראל
55	רוני שחל תהליכי אכלוס והכחדה של אוכלוסיית הלוטרות בישראל – חשיבות הקישוריות ואיכות בתי הגידול
56	בעז שחם תגובת אוכלוסיות מכרסמים וזוחלים לפעולות עקירה של הצמח הפולש שיטה כחלחלה בחולות מישור החוף
57	סיגל שפר מיני הספוגים לחופי הים התיכון של ישראל - תמונת מצב עדכנית
58	קארין תמר פילוגנזה מולקולרית של סוג הלטאיים <i>Phoenicolacerta</i>



שיקום אקולוגי של שוניות אלמוגים – סקירת מצב והצעות לפיתוח גישות שיקום עתידיות

אביגדור אבלסון ויצחק בריקנר

המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת ת"א, תל אביב 69978

Avigdora@tauex.tau.ac.il

שיקום אקולוגי (Ecological restoration) הוא ענף מדעי חדש יחסית אשר עקב הפגיעה המסיבית באקוסיסטמות טבעיות, צובר תאוצה רבה בשנים האחרונות. גישות ושיטות שיקום בסביבות יבשתיות ואקוויטיות הובילו למגוון הצלחות באתרים שונים בעולם. בסביבה הימית תמונת המצב מזהירה פחות, כאשר אחת האקוסיסטמות הבולטות בנסיונות השיקום, אלו הן שוניות האלמוגים אשר זכו לשורת פרויקטי שיקום, אשר מרביתם כשלו, אם בשל הגיבוי המדעי הדל, או הגישה הרווחת של שימוש בשיטת שיקום אחת בלבד - גינון שוניות כאמצעי הבלעדי. השימוש בגינון שוניות אלמוגים, כאמצעי שיקום, איננו פסול ויש לשקול את יישומו בנסיבות ובהיקפים מסויימים. אולם, חשוב לראות את מגבלותיו של כלי שיקומי זה ולהכיר בעובדה שבשלב הנוכחי איננו יכול להוות פתרון רחב היקף להידרדרות הדרמטית של שוניות האלמוגים בעולם. בעבודה זו אנו מציגים את גישת השיקום האקולוגי כאמצעי להאצת ההתאוששות של שוניות אלמוגים פגועות, והיתרונות כמו גם החסרונות של השימוש בגישה זו. כמו כן, אנו מציעים בנוסף לשיטת הגינון באמצעות שתלים של אלמוגים, שימוש בכלי שיקום אחרים, שטרם נבחנו דיים, בשל הקושי המדעי ביישומם וההשלכות הבלתי ידועות שלהם. אנו מציעים גישה חדשה אשר מחייבת ראשית קביעת מטרות מוגדרות וברורות לפרויקט השיקום וסקר הערכה טרום-יישום השיקום. כמו כן, גישה זו מחייבת הכללת מגוון שיטות ("ערכת כלים") המותאמות למצבי דעיכה ופגיעה שונים, והתנאים הסביבתיים הספציפיים לאתר המטרה. אנו מאמינים שאימוץ גישה זו, המתחשבת במורכבות המערכת וחשיבותה להתמודדות עם מצבים משתנים ולכושר התאוששות גבוה, צפוי להגדיל את שיעורי הצלחה של פרויקטים נרחבים, אשר צפויים להוות בעתיד חלק בלתי נפרד מהממשק הסביבתי החופי. חשוב להדגיש שאין אנו רואים בשיקום אקולוגי תחליף לשמירת טבע והגנה על שוניות אלמוגים. השיקום האקולוגי, תפקידו להוות משלים לשמירת טבע, אשר באתרים מסויימים עשוי להאיץ את תהליך ההתאוששות, ובמקרים של הסטת פאזה (phase shift) לשוניות הנשלטות על-ידי מינים שאינם אלמוגים בוני-שוניות (למשל מאקרו-אצות), לאפשר את הסרת המכשולים אשר מונעים את תהליך השיקום.



באיזה קנה מידה נפרדות הגומחות בסביבה משתנה?

איתי אופטובסקי¹, פיליס ווינטראוב² ויעל לובין³

¹ המחלקה לאקולוגיה מדברית, בה"ס הבינלאומי ללימודי מדבר ע"ש אלברט כץ, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב itaiopa@post.bgu.ac.il

² המחלקה לאנטומוולוגיה, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי

³ המחלקה לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

תחרות מתקיימת כשמינים נמצאים באותו מקום באותו זמן וצורכים אותו משאב מגביל. על מנת שיוכלו להתקיים בצוותא, על כול מין להתמחות בחלק אחר של הגומחה הבסיסית. מחקרנו בחן עכבישים בוני רשתות הנפוצים בשדות החיטה: משפחת הכדורניים (בעיקר הסוג *Enoplognatha*) אשר מהגרים מבתי גידול מדבריים ומשפחת הערסלנים, אשר נודדים ומשלימים את מחזור חייהם בשדות חקלאיים. עכבישים אלו בעלי מאפייני רשת וגודל גוף דומים ולכן שיערנו כי הם מתחרים על אותם משאבים. בחנו את החפיפה בהעדפת המזון של העכבישים באמצעות ניתוח תכולת הקיבה של עכבישים שנאספו בשדה בשימוש PCR. ניסויי מיקרוקוסמוס במעבדה שימשו לבחינת הפרדת הגומחות בקנה המידה של מיקרו בית הגידול, לדוגמא על ידי שינוי העדפת הטרף או מיקום הרשתות. דיגום אוכלוסיות העכבישים בשדות חיטה ובבתי גידול שאינם חיטה, במהלך ובין עונות גידול החיטה, שימשו לבדיקת השימוש בבתי הגידול השונים על ידי עכבישים אלו וחלוקת הגומחות בקנה מידה גדול יותר. ניתוח תכולת הקיבה הראתה כי העכבישים ניזונים מאותו טרף נפוץ (קפצזנבים) אך אין השפעה לפיזור הטרף בשדה על צפיפות העכבישים. ניסויי המעבדה הראו כי המצאות של כול אחד מהמינים (משתי קבוצות העכבישים) הביאה לשינוי בגובה הרשת של *Enoplognatha gemina* (המין הנפוץ ביותר מסוג זה), מה שיכול להצביע על תחרות על מיקום הרשת או תחרות הפרעה וחלוקת גומחות ברמת מיקרו בית הגידול. אך דיגום העכבישים בבתי הגידול השונים הראה כי קיימים הבדלים בזמן האכלוס של השדות בתחילת העונה על ידי המינים השונים. העכבישים הראשונים לאכלס את הכתמים הפנויים בשדות החיטה משפיעים על מבנה החברה של כתם זה. לכן, הבדלים במועד ההפצה של עכבישים אלו והפיזור המרחבי של בתי הגידול שמשמשים אותם כמקור להפצה, חשובים גם הם להפרדת הגומחות של קבוצות עכבישים אילו.



תחרות בין מינית אינה משפיעה על דו-פרצופיות זוויגית בלטאות

יובל איטסקו¹, Panayiotis Pafilis², Johannes Foufopoulos³, שי מאיר¹

1 - המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, 69978

2 - Section of Zoology and Marine Biology, Department of Biology, University of Athens, Panepistimioupolis, Ilissia, Athens 157-84, Greece.

3 - University of Michigan, Ann Arbor, Ann School of Natural Resources and Environment -3 Arbor, MI 48109, USA.

yuvitescu@gmail.com

הבדל בגודל הגוף בין זכרים ונקבות מאותו המין מאפשר להם להתמחות בגודל שונה של מזון, וכך לצמצם את התחרות התוך-מינית על משאבים. קיומה של תחרות בין-מינית נחשבת כגורם מגביל להתפתחותה של דו-פרצופיות כזאת, מכיוון שמתחרים גדולים יותר בחברה ימנעו מהזוויג הגדול יותר להמשיך ולגדול, ומינים מתחרים קטנים יותר ימנעו מהזוויג הקטן לקטון אף יותר. חברות של איים הן בעלות עושר מינים קטן, וכך גם הגילדות המרכיבות אותן. מכיוון שכך רווחת לעתים קרובות ההנחה שבאיים יש דו-פרצופיות זוויגית מוגברת. על פי ההשערה, ככל שעושר המינים המתחרים עולה, עולה גם עוצמת התחרות הבין-מינית, וזו בתורה מעכבת את התפתחות הדו-פרצופיות הזוויגית. במחקר זה בחנו האם מידת הדו-פרצופיות הזוויגית תלויה בעושר המינים. לשם כך מדדנו בשדה אורכי גוף של שלושה מיני לטאות, משתי משפחות, ב-42 איים בים האגאי: *Podarcis erhardii* (1,877 פרטים), *Podarcis gaigeae* (114 פרטים) ו-*Mediodactylus kotschy* (שממית עצים, 93 פרטים). בדקנו שלוש הגדרות של עושר מינים מתחרים: מספר מיני הקשקשאים (Squamata) בכל אי, מספר מיני הלטאות (Sauria) בכל אי ונוכחות המתחרה הקרוב ביותר. המתחרים שנבחרו הם: *Lacerta trilineata* המתחרה עם *Podarcis erhardii*, *P. gaigeae* ו-*Hemidactylus turcicus* המתחרה עם *Mediodactylus kotschy*. התוצאות מראות שאין מתאם בין מידת הדו-פרצופיות הזוויגית לבין נוכחות המינים המתחרים ומספרם. תוצאה זו נכונה עבור כל אחד משלושת המינים שבחנו ועבור כל אחת מהגדרות התחרות הבין-מינית. אנו מסיקים כי תחרות בין מינית אינה משפיעה על מידת הדו-פרצופיות הזוויגית בלטאות או לחילופין בחברות עניות במינים, כגון באיים. כפי הנראה, לחץ התחרות הבין-מינית חלש מכדי למנוע את התפתחותם של ההבדלים בין הזוויגים.



עקביות התנהגותית בהקשרים אקולוגיים שונים בארינמלים חופרי משפכים

יהונתן אלקלאי¹, ארז ברקאי¹, עופר עובדיה¹, ינון שרף²

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

2 – המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 69978

alcalayy@post.bgu.ac.il

פרסונליות בבעלי חיים מתייחסת למצב בו פרטים מאותה האוכלוסייה מפגינים הבדלים התנהגותיים עקביים לאורך זמן ו/או בהקשרים אקולוגיים שונים. חשוב להדגיש כי גם כאשר פרטים משנים את התנהגותם כפונקציה של הקשר אקולוגי, כל עוד הדירוג שלהם באוכלוסייה נשמר ניתן לטעון כי הם מפגינים פרסונליות. הבדלים התנהגותיים בין פרטים עשויים להישמר כתוצאה מלחצי סלקציה תלויי תדירות ו/או שונות סביבתית בזמן ובמרחב. מטרת המחקר היו: א. לבחון האם פרטים מאותה אוכלוסייה מפגינים עקביות ופרופילים התנהגותיים לאורך זמן. ב. לבדוק האם פרטים שומרים על עקביות התנהגותית בהקשרים אקולוגיים שונים: 1) תנאי אקלים – נוחים לעומת קיצוניים. 2) עומק חול – רדוד לעומת עמוק. 3) סוג הקרקע – חול לעומת לס. מערכת המודל שלנו כללה זחלים של ארינמל בונה משפכים מהמין *מרמליון חיזור* (*Myrmeleon hyalinus*) השייכים לאותו השלב ההתפתחותי (דרגת זחל שלישית). המרמליון החיזור הינו טורף אפורטוניסטי אשר לרוב בונה את המלכודת במהלך היום ומחליף את מיקומה במהלך הלילה. עקב יכולת תנועה מוגבלת, ארינמלים חווים תנודות סביבתיות חזקות שמשפיעות על בחירת האתר לבניית המלכודת. בהתאם לכך, היפותזת העבודה שלנו הייתה כי ארינמלים יפגינו גמישות התנהגותית שתתבטא ברמת פעילות שונה כאשר יחוו תנאים שונים, אולם סדר הדירוג שלהם באוכלוסייה ישאר קבוע. תוצאות המחקר מראות כי פרטים מפגינים עקביות התנהגותית בהתייחס לגודל המשפך וזמן התגובה לטרף, תוך הצגת רמות שונות של השקעה בשיחור מזון ("סינדרוס ברמת הפעילות"). בנוסף, נראה כי מתקיימת חילופיות (trade-off) בין זמן התגובה לטרף ומרחק התנועה לאתר בניית משפך חדש. העקביות במרחק התנועה ובקוטר המשפך דעכה לאורך זמן, ככל הנראה כתוצאה משינויים במצבם הפיזיולוגי של הזחלים. לא ניתן היה למצוא גמישות התנהגותית במרחק התנועה בתנאי אקלים ו/או בעומק חול שונים. אולם, מרחק התנועה בקרקע הפחות מועדפת (מסוג לס) היה גדול יותר מאשר בקרקע המועדפת (מסוג חול). יתרה מכך, סדר הדירוג של הפרטים בתוך האוכלוסייה (בהתייחס למרחק התנועה ולקוטר המשפך) נשמר קבוע בסוגי קרקעות ובעומקי חול שונים, מה שמעיד על עקביות התנהגותית. בנוסף, מצאנו כי הפרטים בנו משפכים גדולים יותר בחול רדוד לעומת החול העמוק. ממצא זה מחזק את הטענה כי המשפך עשוי לשמש גם כמסתור מטורפים פוטנציאליים. תוצאות המחקר מצביעות לראשונה על קיומם של עקביות ופרופילים התנהגותיים בארינמלים חופרי משפכים עם וללא גמישות התנהגותית תלוית הקשר אקולוגי.



מהם הדגמים המאפיינים את המעוף הקבוצתי של קאקים?

אנאל אנגל, יואב ברטן ורון נתן

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, מכון סילברמן למדעי החיים, קרית אדמונד י' ספרא

גבעת רם, ירושלים 91904

anael.engel@mail.huji.ac.il

קשרים חברתיים הם תופעה נפוצה בבעלי חיים רבים ומהווים מנגנון חשוב העומד בבסיסה של תנועה קבוצתית מתואמת, כגון מעוף להקתי. להקות קאקים (*Corvus monedula*) הן מערכות אטרקטיביות לבחינת הקשר בין חברתיות לבין תנועה קבוצתית מתואמת של בעלי חיים חופשיים בסביבתם הטבעית. הקאק הוא עוף חברתי, יציב ונפוץ בישראל, שמקיים קשרים מונוגמיים ארוכי טווח. בלהקות הקאקים קיים מדרג חברתי ליניארי ברור. תצפיות על מעוף הקאקים מראות שהם עפים בזוגות, ולהקות בגדלים שונים מבצעות לעיתים קרובות מעופים קבוצתיים מתואמים. מטרת המחקר היא לאפיין את דגמי המעוף הקבוצתי של הקאקים. ההיפותזה היא שהמבנה החברתי של הקאקים משפיע על דגמי המעוף, כולל תעופה מתואמת של בני זוג, והובלת הלהקה על ידי פרטים דומיננטיים. אנו משתמשים בשתי מצלמות וידאו מהירות ברזולוציה גבוהה, ובעזרת סטראוסקופיה מחשבים את המיקום התלת מימדי של כל אחד מהפרטים בלהקה לאורך מסלול המעוף. ניתוח המסלולים מתמקד באיפיון המתאם בין הפרטים וזיהוי הפרט הקרוב לכל ציפור לאורך המעוף, במטרה לכמת את הקשרים הדינמיים בין הפרטים. התוצאות עד כה מספקות עדות כמותית לכך שאכן הקאקים עפים בזוגות במהלך המעופים הקבוצתיים וכן מצאנו עדויות ראשוניות להיררכיה במעוף. כחלק ממחקר נרחב יותר (לא במסגרת עבודת המוסמך הנוכחית), אנו מקווים לקשר בעתיד בין ממצאי המחקר לנתונים כמותיים בלתי תלויים על ההיררכיה החברתית והקשרים בין הפרטים בלהקה.



מערכת שחלף חום בכנף הקורמורן

זאב ארד, הפקולטה לביולוגיה, הטכניון

zarad@tx.technion.ac.il

קורמורניים (**Aves; Phalacrocoracidae**) ניזונים בלעדית מדגים הניצודים בצלילת-מירדף וידועים בהתנהגות פרישת-כנפיים אחרי יציאתם מסדרת צלילות. משמעות התנהגות זו הינה תעלומה ארוכת-ימים. מספר תאוריות הוצעו להסברת התנהגות זו, שהעיקריות שבהן: (1) אות תקשורת תוך-מיני המסמל מעמד חברתי או הצלחה בדייג או מצג מיני (2) עוזרת בייבוש הנוצות להקטנת מחיר התעופה ולחידוש הבידוד ו-3) משרתת בפונקציות תרמורגולטוריות, כולל התחממות מקרינה או פיזור חום בהיותם חמים. עם זאת, אף אחת מההצעות לעיל לא נבחנה ניסויית. כחלק ממחקר מקיף יותר של התנהגות פרישת הכנפיים ותפקידיה המשוערים, ההצגה הנוכחית מתמקדת על התפקיד התרמורגולטורי האפשרי של התנהגות פרישת-הכנפים בקורמורן ומתבססת על תגליתנו החדשה של משחלף חום וסקולרי בכנפי הקורמורן הגדול (תוך שימוש סריקה במיקרוסקופ אלקטרוני של כנפיים מאוכלות ומיקרוסקופית-אור של חתכים ברקמות).



דגמי השרידות בזיקית סיני

עמוס בוסקילה, תמר חרותי, ענת וולפמן, אלישבע מורנו, רוני שחל ומרב שמש

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

תת-המין הדרומי של הזיקית בישראל ובצפון סיני, זיקית סיני (*Chamaeleo chamaeleon musae*), מתייחד בכך שמתקיימות שתי אוכלוסיות החיות במקביל וכמעט מנותקות לגמרי ביניהן. תופעה ייחודית זאת נובעת מהשילוב של משך הדגרת ביצים ארוך במיוחד (11 חודש) ואורך חיים כמעט חד-שנתי. אם כל הפרטים לא היו מגיעים לעונת הרבייה השנייה שלהם, היתה נוצרת הפרדה מלאה בין שתי האוכלוסיות. עם זאת, נראה שישנם פרטים בודדים ששורדים ומגיעים לעונת הרבייה השנייה, ויש להם פוטנציאל להעביר גנים מאוכלוסיה אחת לשנייה. לשרידות הפרטים תפקיד מרכזי במידת ההפרדה בין שתי האוכלוסיות, ובלי להבין את דגמי השרידות במין זה לא ניתן יהיה להבין את הגורמים המשפיעים על מידת ההפרדה ואיך הם משתנים בין השנים ובין מרכיבים שונים באוכלוסיה. כדי להבין את דגמי השרידות ערכנו שני סקרים ליליים מדי חודש, החל בשנת 2008. במהלך כל לילה סקרנו בנסיעה איטית ברכב מסלול קבוע וחיפשנו זיקיות בעת לינתן. כל זיקית שנמצאה נשקלה, נמדדה, סומנה ושוחררה במקום לכידתה. את תוצאות הלכידות והלכידות החוזרות של פרטים מסומנים ניתחנו בתוכנת MARK וחישבנו באמצעותה את השרידות בקטגוריות שונות – גיל, זוויג, קוהורטה וכדומה. מידע אקלימי התקבל מתחנה מטאורולוגית בקרבת שטח המחקר. רטיבות וטמפי הקרקע נמדדה סמוך לקן הטלה של זיקיות במשך שנתיים. נמצא קורלציה בין השרידות לכמות המשקעים ולטמפי בשנים השונות: בשנה עם כמות משקעים גבוהה במיוחד וטמפי גבוהות ערך השרידות לצעירים שנולדו בסתו היה גבוה יותר. עם זאת, נראה ששרידות הביצים היתה קטנה יותר, אך הגורם הישיר לכך טרם ידוע. בסכום כל השנים התברר שהשרידות יורדת בצורה תלולה במיוחד בחמשת החודשים הראשונים לחייהן של הזיקיות, כפי שקורה בלטאות רבות אחרות. בהמשך, ניכרת ירידה בולטת בשרידות בסתו, ובמידה פחותה בחורף. שרידות הזכרים יורדת בתלילות רבה יותר מאשר אצל הנקבות בתחילת הסתו, כנראה בעקבות תקופת ההזדווגויות בחודש אוג'. ירידת השרידות של הנקבות מתרחשת חודש אחד מאוחר יותר, אחרי תקופת ההטלה בחודש אוק', כנראה עקב סיכון הטריפה הכרוך בחיפוש אתר מתאים לחפירת הקן ועקב המאמץ הניכר שמשקיעות הנקבות בחפירת הקן העמוק (מגיע לעומק של כמטר אחד מתחת לפני הקרקע). התוצאה המצטברת של ירידת השרידות בסתו, ובמידה פחותה גם בחורף, גורמת לכך שההסתברות שזיקית תשרוד לעונת הרבייה השנייה היא 0.003.



העגלשון שחור גחון הוא השריד האחרון של סוג קדום

רבקה ביטון¹, רבקה רבינוביץ¹, ולאד ברומפלד², רנו בואסטל³ וסלבדור ביילון⁴

1- המכון לארכיאולוגיה, אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים 91904

2- המחלקה לתשתיות למחקר כימי, מכון ויצמן למדע, רחובות 76100

3- IPHEP, Université de Poitiers, UMR CNRS 6046, 6 Rue Michel Brunet, Pineau, 86022, Poitiers, France

4- Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7209 – 7194 du CNRS, Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité du MNHN, 55 rue Buffon, CP 55, 75005 Paris

rebecca.biton@gmail.com

העגלשון שחור גחון התגלה לראשונה ב-1940 לחופו של אגם החולה, הוא שויך לסוג *Discoglossus* וזכה לשם המדעי *Discoglossus nigriventer* (Mendelssohn & Steinitz, 1943). על-פי עצמות דו-חיים שהתגלו בחפירות ארכיאולוגיות באתרים פרהיסטוריים בעמק החולה (גשר בנות יעקב, מוצא נחל מחניים ועינן) הסתבר כי העגלשון שחור-גחון הופיע באזור עמק החולה כבר לפני כ-780 אלף שנה והיה נוכח לאורך הרביעון עד ימינו. בעקבות הגילוי החל מחקר מורפולוגי, המתבסס על אופי התכונות הצורניות של העצמות ומועד הופעתן על ציר הזמן, לגילוי מידת קרבת העגלשון שחור גחון, למינים אחרים מסוג *Discoglossus* - שתפוצתם מוגבלת לחלקו המערבי של אגן הים התיכון. בעקבות גילוי מחדש בנובמבר 2011 הואץ המחקר והורחבו מספר הפרטים שניתן היה לחקור את שלדם. פרטים משומרים באלכוהול מהאוספים באוניברסיטה העברית בירושלים ובאוניברסיטת תל-אביב, נסרקו באמצעות מיקרו CT במכון ויצמן. במחקר המורפולוגי הושוו עצמות העגלשון שחור-גחון לעצמות מינים רבים ממשפחת ה-Alytidae החיים כיום ולמינים מאובנים. על פי מספר רב של תכונות מורפולוגיות שנבדקו במאובנים ובמינים הרצנטיים, בעיקר בעצמות הגולגולת, החוליות, האגן ובעצמות הגפיים, הגענו למסקנה כי העגלשון שחור גחון אכן שייך למשפחת ה-Alytidae אך אינו שייך לסוג *Discoglossus* אלא לסוג *Latonia*, סוג המוכר למדע רק ממאובנים. כלומר, העגלשון שחור-גחון הוא הנציג החי היחיד של ענף ששיערו כי נכחד לפני כמיליון שנה. לכך השלכות רבות להבנת היווצרות המינים במשפחת ה-Alytidae ולמחקר הביוגיאוגרפי של אגן הים התיכון.



רשתות נגד נזקי עופות בבריכות דגים: הערכת התועלת למדגה לעומת הנזק לעופות

גלעד בן צבי¹, פרופ' יורם יוס טוב¹ ופרופ' יוסי לשם¹

1-המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978

בבריכות הדגים בישראל יש נוכחות של עופות מים טורפי דגים הגורמים למדגים נזקי טריפה. אנשי המדגה מנסים למנוע את הטריפה במגוון אמצעים. אחד הנפוצים בהם הוא רישות הבריכה כדי למנוע כניסת עופות. אלא שלרשתות מספר בעיות: א. יוקר, חוסר נוחות בתפעול, בליה מהירה. ב. יעילות מוטלת בספק: עופות רבים חודרים לבריכות דרך חורים ברשת או מצידיה ואף משתמשים בה כעמדת תצפית וטריפה. ג. עופות רבים נלכדים ברשת ומתים, תופעה בולטת לעין שלא ברור היקפה. לתופעה זו בעייתיות משולשת: 1. מוות של עופות רבים. 2. פגיעה במינים שנמצאים בסיכון (עיט נצי, שלך, חסידה שחורה ועוד). 3. פגיעה במינים שאין להם קשר לטריפת דגים. המחקר הנוכחי ניסה לאמוד את היקף התופעה ולהציע דרכים למזעורה. המטרות העיקריות של המחקר הנוכחי היו: א. לאמוד את הכמויות ומספר המינים של עופות שנלכדים ברשתות. ב. לבדוק מה מידת הפגיעה של סוגי רישות שונים. ג. לבחון את מידת יעילות הרשתות במניעת טריפה בהשוואה לבריכות לא מרושתות ובהשוואה לרשת כבלי מונופיל, אמצעי מיגון אלטרנטיבי שלא פוגע בעופות. ד. לגבש בעקבות הממצאים המלצות לגבי השימוש ברשתות. השיטות ששימשו במחקר: א. תצפיות לאורך שנה שלמה על 807 דונם של בריכות מרושתות ב-7 מדגים שונים באזורים שונים בישראל ותיעוד מספר העופות המתים ונוכחות עופות חיים בכל בריכה מרושתת, ובמקביל תיעוד של משתנים שונים של הבריכה, הגידול והרשת. ניתוח הנתונים ע"י גררסיה לוגיסטית נועד להבין אילו משתנים מגבירים את הסיכוי לתמותת עופות ברשת. ב. השוואת אחוזי הפחת של הדגים המגודלים בבריכות מרושתות ולא מרושתות במדגים פעילים. ההשוואה נערכה ב-10 זוגות של בריכות, כאשר בכל זוג שתי הבריכות זהות בכל משתני הבריכה והגידול ושונות רק בהיותן מרושתות או לא. ג. השוואת אחוזי הפחת וקצב הגידול במשקל הדג בין בריכות מרושתות, לא מרושתות ומכוסות כבלים במערכת ניסוי שכללה 9 בריכות, שלוש בכל טיפול. התנאים בניסוי היו יותר סטריליים מאשר במדגים הפעילים כי כל המשתנים היו זהים לחלוטין: זמן האכלוס והשליה, מספר הדגים וגודלם ודרך הטיפול בהם. הנתונים שנאספו אפשרו לקבל אומדן של מספר העופות המתים בישראל לשנה ותמונה כללית של המינים השונים הנתפסים. מצאנו שהעונה, האזור, גודל הבריכה, כמות הצמחיה בה, סוג הדג המגודל ונוכחות עופות חיים משפיעים כולם על היקף התמותה. בנוסף מצאנו שרמת מתיחה ותחזוקה נמוכה של הרשת, קיום רשת בצידי הבריכה וגודל "עיין" גדול של הרשת גורמים כולם להגברת התמותה (וחשיבותם בהתאמה). גם במערכת הניסוי וגם במדגים הפעילים לא נמצאו הבדלים באחוזי פחת הדגים בין בריכות מרושתות לבריכות לא מרושתות או בריכות ממוגנות בכבלים, כלומר הרשתות במקרים הנ"ל לא מנעו טריפת דגים טוב יותר מאי-מיגון או ממיגון חלופי. מעבר לעדות לחוסר יעילותן של הרשתות, הדבר מצביע לדעתנו על חשיבותם הרבה יותר של אמצעי הגנה אחרים כגון שמירה וגירוש, ועל כך שלחץ הטריפה האמיתי של מרבית העופות קטן מהמשוער. המלצות לגבי המקרים שבהם ראוי או לא ראוי להשתמש ברישות ולגבי סוג הרשת שיש להשתמש בו גובשו בהתאם.



**סקר להערכת השפעת פלישת דבורי בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*) על אוכלוסיות הצמחים
והדבורים בהרי יהודה 2012-2013**

נעם בר-שי, גיא בלוך ואבי שמידע

המחלקה לאקולוגיה אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית, ירושלים 91904

בומבוס האדמה הוא דבורה חברתית גדולה ששכיחותה ותחום תפוצתה גדלו מאד בשנים האחרונות, בישראל בפרט ובעולם בכלל. גידול זה קשור ככל הנראה בפעילות האדם - בגלל השימוש הנרחב בה להאבקה חקלאית, ובשל הגידול המתמיד בשטחי הגינון במקומות יישוב. לדבורת הבומבוס תכונות המאפשרות לה להתבסס בהצלחה כמין פולש באזורים חדשים, ובהן: עונת פעילות ארוכה בשנה, יכולת לאסוף צוף ואבקה גם בשעות המוקדמות של בוקר, חוסר בררנות במקורות המזון וכן בסוג בתי הגידול בהם ניתן לקיים מושבות, מרחקי תעופה גדולים, "מלקטות" שמתמחות באיסוף מזון ביעילות יתרה תוך צבירת ניסיון רב ועוד. עקב זאת עשויה להיות לבומבוס השפעה משמעותית על מגוון המינים במערכת האקולוגית - הן בכך שמיני צמחים המואבקים ע"י הבומבוס עלולים לדחוק מינים אחרים - ויותר מזאת בכך שמאביקים אחרים המבקרים באותם פרחים עלולים לסבול מתחרות קשה על מקורות המזון. כדי לאמוד את ההשפעה של דבורי הבומבוס על חברות הצומח והמאביקים, סקרנו את פעילותן באזור הרי יהודה, הנמצאים בחזית תחום פלישת הבומבוס בארץ ישראל. במסגרת הסקר, רשמנו את שעות הפעילות של הבומבוס, מיני הצמחים שפרחיהם בוקרו על ידן ומיני הדבורים האחרות שביקרו באותם פרחים - תוך שימת לב לשעות הפעילות של כל מין. כן נרשמו מועדי הופעת הזכרים והמלכות הצעירות, מזג האוויר וכן האם נאספו צוף או אבקה. התוצאות מראות שדבורי הבומבוס ביקרו במגוון גדול של מיני פרחים במשך עונה שנמשכה יותר מארבעה חודשים - מסוף אפריל ועד תחילת ספטמבר. דבורי בר ממגוון גדול של גדלים וקבוצות טקסונומיות ביקרו באותם פרחים שבהם ביקרו דבורי הבומבוס ועל כן היו נתונות לתחרות. יתרה מכך, ממצאינו מראים באופן ברור שפועלות הבומבוס התחילו את פעילותן בשעה מוקדמת יותר משאר הדבורים (למעט "דבורת הדמדומים" *Xylocopa olivieri*) - דבר שהקטין עוד יותר את כמות המשאבים הזמינים למבקרים האחרים. ממצא נוסף הוא שפועלות הבומבוס ביקרו בשעות המוקדמות בצמחים שהגמול בפרחיהם הוא אבקה, כגון: לוטם, ורד ובוצין, ומאוחר יותר עברו למינים נותני צוף כמו צתרה, געדה ושיח אברהם. משמעות ממצא זה היא שפועלות הבומבוס ניצלו את רוב האבקה, שייצורה אינו נמשך לאחר שנאספה, ובכך הבומבוס פגעו באופן משמעותי בשאר הדבורים שמגיעות מאוחר יותר ותלויות באבקה כמקור לחלבונים. זאת בניגוד לצוף שייצורו נמשך בדרך כלל גם לאחר שנאסף על ידי המבקרים. סקר מקיף של מיני צמחים המבוקרים על ידי אותם מיני דבורי בר אך לא על ידי הבומבוס, ובמיוחד צמחים נותני אבקה (כמו מינים מסוימים ממשפחת המורכבים) עשויה לסייע באיתור ושימור שטחי צומח טבעי החיוניים להמשך קיום אוכלוסיות דבורי הבר למרות התחרות העזה מצד המין הפולש.



כיצד משפיעה נוכחות מאינות על התנהגויות הקינן והשיחור למזון של דרווי בית

איתי ברגר ותמר דיין

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א, תל אביב 69978

המאינה המצויה *Acridotheres tristis* היא מין פולש בחלקים רבים בעולם ומקורה בדרום אסיה. המאינה נכללת ברשימת 100 המינים הפולשים המסוכנים ביותר בעולם, למרות שהעדויות בנוגע להשפעתה על מערכות אקולוגיות מקומיות מעטות. רוב המחקרים שעסקו במאינה כמין פולש התמקדו בתחרות עם מיני ציפורים מקומיים, בעיקר בתחרות על חללי קינון, אולם ההשפעה על ההתנהגות של אותם מינים הוזנחה למרות שלהשפעה כזו יכולה להיות חשיבות רבה על הכשירות והשימור של מינים אלו. בעבודה זו בחנו כיצד משפיעה הנוכחות של מאינות על התנהגויות השיחור והקינן של דרווי בית *Passer domesticus*. בתצפיות שערכנו בשדה הראנו שדרורים ששיחרו למזון לצד מאינות הפגינו ערנות מועטה יותר מדרורים ששיחרו לצד צוצלות *Streptopelia senegalensis*, מין נפוץ, לא אגרסיבי וקרוב בגודלו למאינה. בניסוי שערכנו בשבי החזקנו קבוצות של עשרה דרורים בכלובים. מצידו האחד של כל כלוב הוחזקו שני זוגות של מאינות ומצידו השני קבוצה של כעשרים דרורים. ע"י הנחת מגשי מזון משני צידי הכלוב ומדידת giving up density היינו מסוגלים לקבוע האם הדרורים מעדיפים לשחר למזון לצד מאינות. לניסוי זה ערכנו שתי קבוצות ביקורת, באחת הוחלפו המאינות בשני זוגות של צוצלות ואילו בקבוצה השנייה במקום המאינות הצבנו כלוב ריק. ע"מ לבחון את השפעת הנוכחות של מאינות על התנהגות הקינן של דרורים הצבנו מאינה בסמוך לקינון פעיל של דרורים. בעזרת מצלמת וידאו מדדנו במשך 30 דקות את קצב הכניסות לקן ואת משך השהות בקן של שני ההורים. כביקורת הוחלפה המאינה בצוצלת. תוצאות הניסוי הראשון מצביעות על העדפה של הדרורים לשיחור מזון לצד מאינות ובכך מהוות מקרה מיוחד שבו מין מקומי נהנה מנוכחותו של מין פולש. תוצאות הניסוי השני מצביעות על כך שנוכחות המאינות עשויה להשפיע באופן שונה על ההתנהגות של כל אחד מהזוגים.



Evolution of antipredator behavior in a Pleistocene landbridge system with multiple predators

Kinsey M. Brock¹, Panayiotis Pafilis², Peter Bednekoff³, and Johannes Foufopoulos¹

¹ School of Natural Resources & Environment, Dana Hall, 400 Church St., University of Michigan – Ann Arbor 48109

² Biology Department, University of Athens, Panepestimoupolis 157-84, Athens, Greece

³ Biology Department, Eastern Michigan University, Ypsilanti Michigan 48197

kbkinsey@umich.edu

Over evolutionary time, many organisms have developed an array of antipredator defenses to avoid and escape predation. These defenses vary in complexities, but all carry associated costs of maintenance and implementation. The Multipredator Hypothesis (MPH) attempts to explain the evolutionary persistence of antipredator behavior following the loss of some, but not all, of a prey species' predators. One main prediction of the MPH is that the presence of any predator may provide enough selective pressure for the maintenance of antipredator behavior, even in the absence of some predators. While the attenuation of antipredator behavior is well-documented on islands, the literature is currently void of studies that systematically test what characteristics of the island environment are responsible for predator naïveté. We report on the evolution of antipredator defenses of a model island prey species (*Podarcis erhardii*; Squamata, Lacertidae), and aim to resolve what determines the expression or loss of antipredator defenses on islands. We investigate two antipredator behaviors (flight initiation distance and caudal autotomy) on 37 different islands and one mainland location that vary in degree of predation, isolation period, and area. Because present island lizard populations were originally one continuous population in a predator-rich environment, they provide the perfect opportunity to evaluate the evolution of antipredator behaviors following isolation. Our results suggest that as predator diversity is lost, both flight initiation distance and caudal autotomy defenses decay linearly. Contrary to previous studies of herpetofaunal autotomy in this system, we found that field autotomy rates were significantly higher on predator-free islands, and laboratory-induced autotomy was not explained solely by the presence of vipers.



בחינת מעוף חדקונית הדקל האדומה (*Rhynchophorus ferrugineus*) בקרוסלת תעופה

שי ברקן¹, אהרון הופמן¹, ירון מלך², דוב בנימיני³, ויקטוריה סורוקר¹

¹ המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, בית דגן 50250

² התעשייה האווירית לישראל

³ 4D MicroRobotics

חדקונית הדקל האדומה, היא מזיק שלד אוליגופאגי שמקורו בדרום אסיה ומלזיה ופוגע במספר רב של מיני דקל. על אף מאמצי הניתור וההדברה שננקטו במהלך השנים אחרונות, פגע מזיק זה באלפי עצים באסיה ובאגן הים התיכון והשמיד מאות דקלים גם בישראל (בעיקר קנריים אך גם תמר ווושנינגטוניה). עד כה, לא נבחנה יכולת התפוצה המרחבית של החדקונית, אולם ידוע שהבוגרים מעופפים טובים הפעילים בעיקר בשעות האור ומסוגלים לעוף למרחק של מספר ק"מ. מטרת המחקר הנוכחי היתה לבחון מאפייני תעופה כגון טווח, מהירות, וזמן מעוף, ואת תלותם במשתנים שונים כגון גיל, זווית ומצב רבייתי של החדקונית. חשיפת מדדים אלה תאפשר לאפיין את יכולת התעופה של המזיק ולנבא את פוטנציאל תפוצתו. לבחינת מדדים אלה, אספנו גלמים של חדקונית מעצים נגועים בטבע והדרגנו במעבדה עד הגחת חיפושיות מתוכם. עם ההגחה, זווגו חלק מן החיפושיות עם בני זוג מהמין השני, וחלקם האחר הוחזקו כבתולים למשך כל זמן הניסוי. יכולת התעופה של כל אחד מהפרטים- מזווגים ובתולים, נבחנה על גבי קרוסלת תעופה ממוחשבת כאשר לכל פרט הוקצו שלוש שעות תעופה במרווחי זמן של 7-10 ימים בין מעוף למעוף. על פי הנתונים שנאספו עד כה, נמצא שחדקונית הדקל מסוגלת לגמוע מרחק של עד 50 ק"מ ללא מנוחה, ומגיעה ליכולת תעופה מקסימלית בגיל של 20-40 יום. כמו כן, לא נמצאו הבדלים ביכולת התעופה בין זכרים לנקבות או בין פרטים מזווגים ובתולים. על פי ממצאי עבודה זו נראה כי טווח התעופה המרשים של חדקונית הדקל, מאפשר לה תפוצה משמעותית ביותר המעמידה בסכנה עצים הנמצאים במרחק של עשרות ק"מ מעץ נגוע. יחד עם זאת, הגורמים המעודדים את תעופת חיפושיות אינם ברורים עדיין, כמו גם מידת ניצול פוטנציאל התעופה שלהן.



אגריגציות כרישים לאורך חופי הים התיכון

עדי ברש^{1,2}, ירון טיקוצינסקי³, ליאון בלאושטיין¹ וגיל רילוב²

¹המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

²המכון לחקר ימים ואגמים, חיפה

³בית הספר למדעי הים, המרכז האקדמי רופין

adibarash@hotmail.com

בחופי הים התיכון בישראל ידועים 31 מיני כרישים. בניגוד לחולייתנים ימיים אחרים, כגון צבי-ים ויונקים ימיים המנוטרים היטב, אוכלוסיות הכרישים בארץ כמעט ולא נחקרו. שניים מהכרישים הנפוצים באזורנו, כריש עפרורי (*Carcharhinus obscurus*) וכריש סנפירתן (*Carcharhinus plumbeus*) המשתייכים לאותו סוג, הינם בעלי דימיון מורפולוגי גבוה. מינים אלה מאופיינים בגדילה איטית, בגרות מינית מאוחרת וזמן הריון ארוך, תכונות החושפות אותם לפגיעות גבוהה מדייג יתר. למרות מעמדם בחוק כמינים מוגנים, כרישים בישראל נידוגים לעיתים קרובות, אם בדייג מכוון או כשלל לוואי. בשנים האחרונות, מדווחות בישראל אגרגציות חורפיות של הכריש העפרורי, בסמוך לשפכי המים החמים של תחנות הכח. תופעה זו אינה מוכרת בעולם ומעלה שאלות רבות, ביחוד לאור עדויות סותרות באשר לנוכחותו של הכריש העפרורי, המתואר כנדיר בים התיכון. מחקר זה, הנערך בתמיכה וסיוע של עמותת אקו-אושן, מתעד את התופעה בהיבט המרחב והזמן, ובוחן את מקור האוכלוסיות היוצרות אגריגציות אלו. מעל 100 ראיונות נערכו עם דייגים לאורך חופי הארץ ובתחנות הכח (חדרה, תל אביב, אשדוד ואשקלון). הדייגים תושאלו על נוכחות כרישים לאורך 20 השנים האחרונות מבחינת המיקום והזמן. בנוסף, פעם בשבועיים נערכו סקרי חוף לתיעוד המליחות וטמפרטורת המים בתחנות הכח ונקודות ביקורת. דגימות רקמה נאספו מכרישים שנידוגו או שהוחרמו מדייגים ע"י רשות הטבע והגנים. לאחר בדיקה לזיהוי המין, נשלחו הדגימות לריצוף אזור D-Loop מיטוכונדריאלי, והתוצאות הושוו להפלוטיפים ידועים מהאוקיינוס האינדו-פסיפי והאטלנטי בכדי לברר את המקור האבולוציוני של הפרטים. התוצאות מאמתות את קיומן של אגרגציות כרישים בקרבת המים החמים בתחנות הכח, על דפוסים עונתיים של תופעה זו, וכן על מגמת עלייה לאורך השנים בכמות הפרטים הנצפים. כמו כן, רוב הדגימות שנבדקו השתייכו לכרישים ממין סנפירתן ולא לעפרורי, והם בעלי הפלוטיפים שמקורם באוקיינוס האטלנטי. בכרישים העפרוריים נמצאו הפלוטיפים מהאוקיינוס האטלנטי לצד הפלוטיפים אינדו-פסיפיים, המעידים על הגירה של פרטים לים התיכון דרך תעלת סואץ. תצפיות הכרישים ההולכות ותכופות ניתנות כנראה להסבר על ידי פעילות אנטרופוגנית ועל ידי כניסת פרטים נוספים מים סוף לתוך אוכלוסית המין המקומית.



תכונות מינים פולשים ואנדמיים בדגי הים התיכון

אור ג'יואן ויונתן בלמקר

הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978

orgivan@post.tau.ac.il

הים התיכון עומד בפני איומים ולחצים רבים כגון, זיהום, דיג יתר ומינים פולשים. פלישת מיני ים סוף לים התיכון דרך תעלת סואץ (הגירה לספסית), גרמה לשינויים משמעותיים בהרכב המינים של חברת המינים האנדמיים במזרחו של הים התיכון. בעוד שינויים אלו נחקרו לרוב על בסיס מין יחיד, עדיין חסרה הבנה מקיפה של התהליכים המשפיעים על דפוסי הימצאות ושכיחות של מיני דגים פולשים בים התיכון. מטרתנו, להבין מהם הגורמים העומדים בבסיס הפלישה ומניעים תהליכים אלו. במחקר זה, בדקנו את פיזור התכונות האקולוגיות הפונקציונאליות של מינים אנדמיים ופולשים הן בים התיכון והן בים סוף. תכונות פונקציונאליות אלו כוללות: גודל גוף, גודל להקה, דיאטה, טווח מחיה, מיקום בעמוד המים וזמני פעילות. תחת ההנחה כי תכונות אלו מגדירות את הנישה של כל מין, רצינו לבדוק האם המינים הפולשים נכנסים בעיקר לנישות ריקות ומרוחקות ממינים אנדמיים, קרי, מקיימים הפרדת נישות, או לחילופין, נכנסים באופן רנדומאלי לנישות מאוכלסות ושאינן מאוכלסות ע"י מינים אנדמיים, ובכך מקיימים תהליך הגירה סטוכסטי. הפיזור נמדד ע"י מדדי מגוון פונקציונאלי כגון, עושר פונקציונאלי (FRic), שוויון מרחקים פונקציונאלי (FEve) ושונות פונקציונאלית (FDiv), וכן, מדדי פיזור מרחבי כגון, מדד ריפלי ומדד השכן הקרוב ביותר. מדדים אלו חושבו עבור המינים הפולשים והשוו למדדים מקבילים להם, המתקבלים מדגימות רנדומאליות של מגוון המינים האנדמיים בים התיכון ובים סוף (Null Models). כמו כן, אופיינה התפתחותו בזמן של המגוון הפונקציונאלי בחברת דגי הים התיכון תחת הפלישה מ-1940 ועד ימינו. מן התוצאות עולה כי הפרדת נישות בין המינים הפולשים למינים אנדמיים ובין המינים הפולשים לעצמם מאפיינת את הפלישה לים התיכון. עדויות לכך אפשר למצוא במספר נמוך מהמצופה של מינים אנדמיים עם תכונות דומות למינים פולשים, עושר פונקציונאלי ההולך וגדל לאורך הזמן של חברת דגי הים התיכון ושונות פונקציונאלית נמוכה מהמצופה של המינים הפולשים. תוצאות אלו ועוד מעידות כי המינים הפולשים נכנסים לנישות ריקות ומרוחקות זו מזו בהתאם לתחזית תיאורית הפרדת הנישות.



מחזור החיים של הספוג הימי תיכוני *Chondrosia reniformis* בחופי ישראל

מי-טל גבינג ומיכה אילן

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א, רמת אביב, תל אביב 69978

mey_tal_yaniv@hotmail.com

הספוג *Chondrosia reniformis* הידוע בשמו העברי "כליתן סחוסיי", שכיח מאוד בבית הגידול הסלעי לחופי הים התיכון ובמזרח האוקיאנוס האטלנטי מאזור תת הכרית ועד לעומק 100 מטרים. הים התיכון נחלק לשני אגנים - מערבי ומזרחי, על ידי מיצרי מרסלה (סיציליה), הנבדלים זה מזה בתנאים השוררים בהם. האגן המזרחי (אגן הלבנט) מתאפיין בטמפרטורות מים ומליחות גבוהות וביצרנות נמוכה בהשוואה למערב הים התיכון, דבר המשפיע גם על הרכב הפאונה שלו. כמרבית מיני הספוגים הנפוצים בכל רחבי הים התיכון, גם הספוג *C. reniformis* שימש כמושאם של מחקרים רבים במערב הים התיכון, אך מעט ידוע על הביולוגיה והאקולוגיה שלו באגן הלבנט. בעבודתי חקרתי את תפוצתו ושכיחותו של הספוג לאורך החוף הישראלי וערכתי השוואה בין מחזור הרבייה של אוכלוסיית *C. reniformis* הגדל לחופי ישראל לבין אוכלוסייתו ממערב הים התיכון. לצורך כך ערכתי סקרים בצלילה: הסקר הראשון נערך באתר שדות ים ומתוצאותיו נראה כי הספוג שכיח בעיקר במים הרדודים ביותר, בעומק 2 מטרים. הסקר השני הסתמך על תוצאות הסקר הראשון ונערך בעומק 2 מטרים בשלושה אתרים מצפון לדרום: אכזיב, שדות ים ופלמחים. תוצאות הסקר מצביעות על שיפוע עולה בשכיחותו של *C. reniformis* מדרום הארץ לצפון. יתכן ודגם זה הינו בהשפעת השיפוע היורד בכמות הסדימנט המגיע לחופי הארץ מן הנילוס. על מנת להשוות בין מחזורי הרבייה של *C. reniformis* ממזרח וממערב הים התיכון, ערכתי מעקב במשך שנתיים על פרטים מן החוף הישראלי, והתוצאות הושו למחקרים קודמים שנערכו במערב הים התיכון. בשני האגנים נראה כי התפתחות תאי המין של הספוג מושפעת מן העלייה בטמפרטורת מי הים: התפתחות ההביציות מתחילה בחודשי האביב (אפריל-מאי) ומסתיימת בעונת הקיץ (בחודש יולי), כאשר טמפרטורת מי הים מגיעה לשיאה. התפתחות שקי הזרע אורכת כחודש ומסתיימת עם הבשלת הביציות. תאי המין של ספוגי מזרח הים התיכון מתאפיינים בגודל ובכמות נמוכים יותר, יתכן ובשל זמינות המזון הנמוכה בהשוואה לאגן המערבי. בנוסף בחודשים אוגוסט וספטמבר, נמצאו במזרח הים התיכון מחזורי התפתחות נוספים של ביציות אשר אינן מגיעות לבגרות ותפקידן אינו ידוע. מחקר זה מהווה נדבך ראשון במחקר אקולוגי של הספוג *C. reniformis* במזרח הים התיכון ומתוכו עולה כי קיימים הבדלים בביולוגיה של הספוג מהאגן המזרחי לבין אלה שבאגן המערבי. עובדה זו מדגישה כי אין להסתפק רק במידע ממערב הים התיכון ומחזקת את הצורך במחקרים נוספים במזרח הים התיכון.



כשהנפוץ נדיר והנדיר נפוץ, או מדוע אין לחשוש משימוש בקבוצות מרובות מינים לניטור מגוון

אפרת גביש-רגב, איריס ברנשטיין ותמר דיין

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

efrat.gavish@gmail.com

אחד האיזומים המרכזיים על המגוון הביולוגי הוא פיתוח, המוביל לקיטוע ואובדן בתי גידול טבעיים ולפגיעה במגוון המינים המקומי. ניטור מאפשר לנו ללמוד על מגוון המינים המקומי ומסייע לנו לשמור על המינים ועל התנאים הדרושים לקיומם. ניטור כלל המינים הקיימים בבית הגידול הוא משימה מורכבת ויקרה, ולכן קיימת העדפה לנטר קבוצות מסוימות שיכולות לשמש כביואינדיקטורים טובים ולייצג את מצב בית הגידול ומגוון המינים הכולל. פרוקי רגליים הם קבוצה אידיאלית לניטור, הם בעלי עושר מינים ושפע עצום בבתי גידול רבים ובעלי תפקידים שונים במערכת האקולוגית. למרות זאת, השימוש בפרוקי רגליים לניטור המגוון הביולוגי בישראל נמצא עדיין בתחילת דרכו. מחסור במומחים שיכולים להגדיר פרוקי רגליים לרמת המין, חשש ממספר מינים רב, מכמויות גדולות של פרטים, וממינים נדירים שיקשו על תהליך ההגדרה הם ככל הנראה הסיבות המונעות שימוש נרחב בפרוקי רגליים לניטור בישראל. בהרצאה זו אבחנו את סוגיית הניטור בעזרת עכבישים, קבוצת מודל מרובת מינים. עכבישים מציגים, כמו גם קבוצות רבות אחרות, דפוס שפע מוטה: מעט מינים מאוד נפוצים והרבה מאוד מינים נדירים. העכבישים נאספו כחלק ממחקר שבחנו את מגוון המינים בבתה ים-תיכונית, בארבע חלופות המיועדות לפיתוח סביב העיר מודיעין, כולן מהוות חלק מהמסדרון האקולוגי הארצי. מאסף העכבישים שנדגמו כולל 152 מינים, המשתייכים ל 32 משפחות, מתוך כ 50 משפחות עכבישים המוכרות מישראל. שש משפחות העכבישים בעלות השפע הגבוה ביותר היו קופצניים (Salticidae), קטועניים (Gnaphosidae), נמלניים (Zodariidae), פילודרומדיים (Philodromidae), ענבלניים (Pisauridae) וזוריים (Zoridae). מעל 50% מהמינים יוצגו על ידי פרט אחד או שניים, ומעל 50% מהפרטים השתייכו ל 11 מינים - כולם משש המשפחות בעלות השפע הגבוה ביותר, אליהן השתייכו גם מעל ל 85% מסך כל העכבישים שנדגמו. משתני הסביבה המשפיעים על מאסף העכבישים בבתה הים-תיכונית היו דומים בניתוח ברמת המשפחה וברמת המין. לתוצאה זו חשיבות רבה מכיוון שהיא מדגימה שניתן לאתר משתני סביבה משפיעים גם בניתוח ברמת המשפחה ושניתן ללמוד על המגמות העיקריות ממינים נפוצים. תוצאה זו אינה מפחיתה מחשיבות הניתוח ברמת המין, שמוסיף מידע אך אינו הכרחי כשלב ראשוני, ומחשיבות המינים הנדירים להערכה מעמיקה של איכות בית הגידול ומגוון המינים הכולל.



האם לטפילות ישנו תפקיד באבולוציה של מיני הכלאיים בחילזון שחריר הנחלים?

יונתן גוטל ופרידה בן-עמי

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

yesguttel@gmail.com 6997801

שחריר הנחלים (*Melanopsis*) הינו חילזון המים המתוקים הנפוץ בישראל. הסיווג האחרון של הסוג, חילק את האוכלוסיות בישראל לארבעה מינים המובדלים בינם לבין עצמם ע"פ מורפולוגית הקונכייה ותפוצה גיאוגרפית. בנוסף הוגדרו גם מיני כלאיים המתאפיינים במורפולוגית ביניים של הקונכייה בין מיני המקור. השחריר מוטפל ע"י מספר רב של עלקות (Trematodes) אשר לרוב תוקפות את רקמות המין (גונדות) של החלזונות וגורמות לעקרות, תופעה שמשפיעה באופן ניכר על הרכב האוכלוסייה. מטרת מחקרנו הייתה לבחון האם למערכת יחסי הגומלין של השחריר עם טפיליו השפעה על האבולוציה של מיני הכלאיים. לשם כך דגמנו כ- 75 אוכלוסיות של חלזונות ברחבי הארץ ובחנו שיעורי הטפלה בכ- 3,500 פרטים. בצענו גם אנליזה מולקולרית של הסוג באמצעות ארבעה סמנים גנטיים, על מנת להגדיר באופן ברור את היחסים הפילוגנטיים בין האוכלוסיות. כמו כן, בצענו מגוון מדידות על מנת לאפיין את האוכלוסיות ולעמוד על היחסים ביניהן. בין השאר נבחנו שיעורי הטפלה בכל אוכלוסייה (כתלות בזווית, גודל ומין), התפלגות אורכי הקונכיות ומיקום גיאוגרפי. בנוסף, נבחנו תגובות המינים השונים במעבדה, לארבעה סוגי עקות (חום, קור ומליחות גבוהה ונמוכה). תוצאות המחקר הסיסטמטי מצביעות על כך, שבניגוד לדעה הרווחת כיום, ככל הנראה הקרבה הגנטית בין האוכלוסיות גדולה מאוד וחלוקתם ע"ס מורפולוגיה הינה בעייתית. החלוקה הפילוגנטית רומזת על כך שככל הנראה הקרבה הגיאוגרפית הינה מדד טוב יותר לקרבה גנטית מאשר מורפולוגיה חיצונית. כמו כן, נמצא שבני הכלאיים סבלו פחות ממיני ההורים מטפילות (אם כי לא בצורה מובהקת). תופעה מעניינת שנתגלתה במחקר וביכולתה להציע הסבר ליתרונם היחסי של מיני הכלאיים לעומת מיני ההורים היא שהם היחידים שלא התגלתה בהם תופעה של ענקות (Gigantism) כתוצאה מהטפלה, דבר שהופך אותם לפונדקאים פחות מוצלחים. נתון זה מתחזק כשהוא בא יחד עם הממצא שנקבות מוטפלות יותר היות, והוא מחדד את הקשר בין כמות הרקמה הפוטנציאלית להטפלה (במקרה שלנו הגונדות, שניפחן גדול יותר בנקבות) ליעילות ההטפלה. תוצאות מבחני העקה הראו כי למיני הכלאיים עמידות ממוצעת למיני העקות בהשוואה למיני ההורים, נתון המהווה חיזוק לקיומו של trade-off בין עמידות למצבי עקה לעמידות לטפילות. חשיבותם של ממצאים אלו היא ביכולתם לשפוך אור חדש על תפקידה של טפילות באבולוציה של מיני הכלאיים. כמו כן בכוחו של מחקר זה לסייע בהגדרה סיסטמטית של הסוג *Melanopsis*.



מאפייני הצימוד בין מחוללי קצב אנדוגני במערכת בקרת התנועה של התיקן האמריקאי

יצחק דוד¹, עינת פוקס^{1,2} ואמיר אילי¹

¹ המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

² Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Princeton University, USA

tzhaid@gmail.com

בע"ח שונים מציגים מגוון רחב של דגמי הליכה/ריצה, המאופיינים בפעילות ריתמית מתואמת בין הרגליים. התיקן האמריקאי מוכר ביכולתו לנוע מהר וביעילות בסביבה מורכבת ודינאמית. זאת, בנוסף לפשטות היחסית של מערכת העצבים, הפכוהו לחיית מודל פופולארית לחקר בקרת התנועה. דגם התנועה העיקרי של התיקן מכונה Double Tripod Gait ומאופיין בפעולה סימולטנית של רגל קדמית ואחורית איפסילטרליות עם הרגל האמצעית הקונטראלטרלית, ליצירת Tripod. בקרת התנועה של התיקן מתבססת על האינטראקציה בין רשתות אינטרנוירונים מחוללי קצב אנדוגני המכונים Central Pattern Generators (CPGs), לבין פידבק פרופריוצטיבי שמעצב את הקצב האנדוגני להתאמת התנועה לאילוצי הסביבה. אותם CPGs ממוקמים כזוגות בשלושת גנגליוני החזה, ומבקרים כל אחד את הרגל הסמוכה לו. מקובל להניח שבין CPGs מתקיים צימוד המתבטא כהשפעה הדדית בתזמון פעילות הרגליים. מאפייני הצימוד אינם מוכרים דיים. ללימוד הנושא ביצענו הקלטות חוץ-תאיות סימולטניות ממוטורנוירונים המעצבבים שרירי ירך אנטגוניסטים ברגליים האמצעיות והאחוריות בתיקן *In-Vivo*. הוקלטו עצבים המפעילים שרירי לוואטור בזמן הנפת הרגל בשלב swing של הצעד, וכאלו המפעילים שרירי דפרסור להצמדת הרגל לסובסטרט, בשלב ה stance של הצעד. קלט סנסורי פריפריאלי נחסם על מנת לבודד את הקצב האנדוגני. האנליזה בוצעה על קטעי הקלטה המראים פעילות ריתמית מסונכרנת בין שני עצבים לפחות. לצורך הערכת עוצמת הצימוד, חושבה סטיית התקן של יחסי הפאזות בין כל זוג עצבים, בהנחה שצימוד חזק יתבטא כשונות נמוכה ביחסי הפאזות. מהנתונים עולה שהצימוד החזק ביותר נמצא בין עצבי הלוואטור והדפרסור של אותה הירך, ושהוא דומה בכל הרגליים. בין רגליים שונות, הצימוד בין לוואטור לדפרסור חזק יותר מהצימוד בין שני לוואטורים; צימוד איפסילטרלי נמצא חזק יותר מהאלכסוני שחזק יותר מהקונטראלטרלי; בין הרגליים האחוריות הצימוד חזק יותר מאשר באמצעיות. ככלל, נמצא שבהעדר קלט סנסורי מהרגליים, הצימוד חזק יותר בין עצבים הפועלים באותה הפאזה, לעומת אלו הפועלים באלטרנציה. התוצאות מצביעות על קשיחות הסינכרון בתוך ה-Tripod, לעומת גמישות, המאפשרת אדפטביליות, במעברים בין Tripods. הבנת מאפייני הצימוד תאפשר מידול מדויק יותר של בקרת תנועת התיקן, המהווה השראה למפתחי אפליקציות בקרת תנועה מלאכותיות מגוונות.



אסטרטגיות שירה בזכרים של שפני סלע

ולאד דמרצב¹, עמיאל אילני², עינת בר-זיו¹, עדי ברוקס³, אלי גפן¹

1. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל רביב, תל אביב 69978, ישראל

2. *National Institute for Mathematical and Biological Synthesis, Knoxville, TN*

3. *Dept. of Zoology and Physiology, University of Wyoming, Laramie, WY 82071*

רק לעיתים רחוקות מדרדרים קונפליקטים בטבע לידי עימות פיזי. על פי תיאוריית תורת המשחקים מרבית הקונפליקטים באים על פתרונם באמצעות החלפת סיגנלים אגוניסטים בין המשתתפים. מבחינת איום על מתחרים, הכרזה על טריטוריה, תחרות על נקבות ומשאבים חיוניים, עשוי איתות אגרסיבי בין זכרים להיות יעיל באותה מידה כמו עימות פיזי. במקרים רבים של איתות אגרסיבי נמצא שפרט מסוגל לבחור ולהתאים את תגובתו לפרמטרים של הסיגנל, לתכונותיו ולזהותו של הפרט המאותת. תקשורת אקוסטית הנה ערוץ התקשורת העיקרי של שפני הסלע. לעיתים קרובות שפנים זכרים שרים בתגובה לשירה של זכרים אחרים. שירת הנגד של שפנים זכרים מהווה ככל הנראה מעין תחרות או עימות בין הפרטים שמטרתה להפגין יכולות ולהשוות ביצועים. לפיכך אנו מציעים כי אסטרטגיית שירת הנגד של שפנים מתאימה למודלים של תורת המשחקים ותלויה בזהות ובתכונות היחסיות של המשתתפים. במהלך המחקר נצפו 190 אירועים פוטנציאליים לשירת נגד בין שפנים זכרים בוגרים. חלוקת האירועים בוצעה בהתאם לסוג האינטראקציה: אירועי מענה – כאשר התקבל מענה של שירה. אירועי חוסר מענה – כאשר לא התקבל מענה של שירה. באנליזה נכללו רק זכרים מזוהים, שלגביהם היה בידנו מידע עדכני על מעמד חברתי ומשקל גוף. צמדי שפנים שהשתתפו באינטראקציות הוגדרו על פי מעמדם החברתי, כלומר היותם זכר קבוצה או זכר רווק. בנוסף לאינטראקציות טבעיות ביצענו סדרת ניסויי השמעת שירים מוקלטים כדי לאשרר את התוצאות שנתקבלו בנתוני התצפית. נמצא כי שפנים זכרים נוקטים אסטרטגיה מעורבת לשירת הנגד מול זכרים יריבים. בחירת אסטרטגיית התגובה מותנית במעמד החברתי של המשתתפים ובמשקלם היחסי. זכרים של קבוצות מגיבים בתדירות גבוהה לשירה של זכרים רווקים באופן שאינו תלוי במשקל הגוף היחסי של המשתתפים. זכרים רווקים נוטים להגיב לזכרים של קבוצות בעלי משקל גוף יחסי נמוך. לעומת זאת, באינטראקציה בין שני זכרים רווקים אסטרטגיית התגובה משתנה והזכרים הרווקים נוטים להגיב בשירה כאשר לשפן הקורא יתרון משקלי. אסטרטגיה שבה נוקטים שפנים בצמדים "זכר רווק/זכר קבוצה" ו"זכר קבוצה/זכר רווק" תואמת את מודל המשחק Resident vs. Intruder. זכר קבוצה (resident), המחזיק במשאבים, צפוי להגיב מול כל רווק (intruder). לעומתו לרווק יש בחירה, האם להגיב לשירה של זכר הקבוצה או לא. החלטה זו מושפעת בדרך כלל מערך המשאבים שברשות זכר הקבוצה ומכוסר החזקת המשאב (RHP) היחסי של המשתתפים, שבמקרה שלנו מיוצג ע"י משקל גוף. צמד רווק/רווק מציג אסטרטגיה שונה ומעניינת של מענה לפרט בעל משקל גוף גבוהה דווקא. בצמד רווק/רווק ככל הנראה אין חשיבות ל RHP מפני שרווקים אינם מחזיקים במשאבים חיוניים. לפיכך יתכן כי רווקים בעלי משקל נמוך יחסית מנסים "לזכות בנקודות" על ידי אסוציאציה עם זכרים אחרים ומוטיבציה ולא ע"י הפגנת איכות גבוהה.



אבולוציה בפעולה: התמיינות תלויית פונדקאי ביתוצים (Diptera, Cecidomyiidae)

על מיני אוכס בישראל

גלעד דנון ונטע דורצ'ין

אוניברסיטת תל אביב, הפקולטה למדעי החיים, המחלקה לזואולוגיה.

giladdanon@mail.tau.ac.il

השאלה כיצד נוצרים מינים חדשים העסיקה חוקרים מאז ימי דארווין. אחת הדרכים המוכרות להיווצרות מינים היא התמיינות אקולוגית – התמחות היוצרת סלקציה מבדרת ממקור אקולוגי, המובילה למחסומים רבייתיים וליצירת מינים חדשים. חרקים צמחוניים מהווים מודלים טובים למחקר בתחום זה בשל מגוון המינים הגדול הקיים בקבוצה אקולוגית זו והקשר ההדוק של רבים ממינים אלה לצמחים פונדקאים שמעבר ביניהם עשוי להוביל להתמחות ובעקבותיה להתמיינות.

התהליך הכולל את המעבר, ההתמיינות וההתאמות לפונדקאי חדש מכונה Host associated differentiation (HAD), ועל מנת שיתרחש צריך להתקיים בידוד רבייתי בין האוכלוסיות המונע מעבר גנים. מספר המקרים המתועדים של HAD קטן יחסית, ולכן לא ידוע עדיין מה חשיבותו של תהליך זה ליצירת מגוון ביולוגי. במחקר הנוכחי אנחנו בוחנים עדויות התנהגותיות, אקולוגיות וגנטיות לתופעה, ביתוך מהסוג *Dasyneuriola* היוצר עפצים בקודקודי צמיחה של אוכס מדברי (*Suaeda fruticoasa*) ואוכס שיחני (*Suaeda asphaltica*) באזורים צחיחים בישראל. הניסויים שאנו עורכים בוחנים העדפת בני זוג על מנת למצוא אם היתוצים מעדיפים להזדווג בתוך אותה אוכלוסיית פונדקאי, וניסויים של בחירת פונדקאי להטלה על מנת לבחון אם היתוצים מעדיפים להטיל על הפונדקאי ממנו הגיחו. שני מנגנונים אלה הנם בעלי פוטנציאל תרומה משמעותי ליצירת בידוד רבייתי. אנליזה מולקולארית מתוכננת על מנת לאפיין את המרחק הגנטי בין ובתוך אוכלוסיות הפונדקאים ולמצוא אם העדויות ההתנהגויות מתבטאות גם ברמה הגנטית. בניסויים שכבר הושלמו מצאנו הבדלים התנהגותיים בהעדפת פונדקאי בין נקבות משתי האוכלוסיות וכן הבדלים באחוזי ההצלחה של יצירת עפצים על שני הפונדקאים. כמו כן, נמצא הבדל פנולוגי ביצירת עפצים על שני הפונדקאים בטבע, ובעונה הנוכחית נבחן הבדלים בהעדפת בני זוג להזדווגות והבדלים גנטיים בין האוכלוסיות.



דגים עיוורים מנווטים באמצעות מנגנון דמוי סונאר

רועי הולצמן,¹ שמרית פרקול-פינקל,² גרגורי זילמן²

- 1 המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א והמכון הבין-אוניברסיטאי למדעי הים באילת

- 2 המחלקה להנדסה מכאנית, אוניברסיטת ת"א

holzman@tau.ac.il

מרבית מיני הדגים מסוגלים לנצל את אבר קו כדי לחוש בעצמים נעים בלבד. דוגמה יוצאת דופן לכלל זה הינו דג המערות המקסיקני העיוור שפיתח את היכולת להשתמש באבר זה לגילוי מכשולים דוממים. גוף הדג המתקדם במים יוצר שדה זרימה, ואבר קו הצד מסוגל לחוש את עיוות שדה הזרימה הנגרם ע"י מכשולים. מקובל להניח כי עיוותים אלו יכולים להצביע על המרחק למכשול. אנו ראינו כי דגים עיוורים המתקרבים למכשול פותחים את פיהם בתדירות גבוהה כדי לינוק מיים לתוך פיהם. שיערנו כי פעולה זו עשויה ליצור שדה זרימה, וכי עיוותים בשדה יכולים להקלט ע"י אבר קו הצד ולהצביע על קרבה למכשולים. ראינו כי דגים הגבירו את קצב פתיחת הפה פי 4 בסביבה לא מוכרת, וכי קצב פתיחת הפה עלה ככל שהדגים התקרבו למכשול, דגם התנהגותי המוכר מבע"ח המנווטים בעזרת סונאר. מודל פיזיקאלי של שדה הלחצים הקרבת הפה הראב כי עצמת הסיגנאל של המנגנון המוצע גבוהה בסדר גודל מזו החזויה על בסיס תנועת הגוף בלבד. דגים מקסיקניים עיוורים מתמצאים במרחב בשילוב חדשני של שני מנגנונים עתיקים: אבר קו הצד והיכולת ליצור שדה זרימה לפני הפה.



תנועה בסקאלה מקומית: ניתוח הבדלים במעוף דאייה-גלישה בשיחור מזון

רועי הראל ורן נתן

המעבדה לאקולוגיה של תנועה, מחלקת אקולוגיה אבולוציה והתנהגות בעלי חיים, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית, קמפוס גבעת רם, ירושלים

roi.harel@mail.huji.ac.il

תנועת בעלי חיים מהווה מרכיב בסיסי בשרידה, רבייה וכפועל יוצא בכשירות הפרט. נתיב התנועה של בעלי חיים משתרע לרוב על פני סקאלות זמן-מרחב רחבות ומצריך גישת מחקר שבוחנת את המתרחש בסקאלות השונות ומקשרת ביניהן. התמקדות במתרחש בסקאלות מקומיות (עשרות מטרים עד עשרות קילומטרים) מאפשרת לבחון את הגורמים המעצבים את יכולת הפרט לנוע והמסבירים את ההבדלים בין דגמי התנועה הנצפים של פרטים שונים. עופות המבצעים מעוף דאייה-גלישה מפחיתים את ההוצאה האנרגטית במהלך התנועה על ידי ניצול זרמי אוויר חם עולים (תרמיקות) וקונבנציה אורוגרפית, הנגרמת כאשר מסת אוויר נעה כלפי מעלה כאשר חולפת מעל תוואי שטח עולה. במחקר הנוכחי התמקדנו בתנועות שיחור מזון של הנשר המקראי (*Gyps fulvus*) על ידי שימוש בשיטות מעקב מתקדמות תוך דגימת מיקום בעל החיים בתדירות גבוהה (מיקום פעם בשנייה). באמצעות מעקב אחר 15 פרטים בנגב ובירדן למשך 4-25 ימים מצאנו כי משך וטווח העלייה היו גדולים יותר בתרמיקות מאשר בקונבנציה אורוגרפית, וכי פרטים צעירים הראו קצבי עלייה נמוכים ביחס לפרטים בוגרים ומשכי שהייה ארוכים יותר בתרמיקות. מסלולי הנשרים אפשרו למפות את צפיפות התרמיקות במרחב ולכמת את הפרדיקטביליות של המשאב הסביבתי בצירים עיקריים בהם נעים הנשרים. תוצאות אלה מלמדות על האופן בו נשרים מנצלים את המשאב הסביבתי במעוף דאייה-גלישה ועל הבדלים תוך-מיניים באופן ניצול המשאב.



חיזור בצל המוות: משמעות החיזור בעכבישים מהסוג אלמנה.

אלי הררי, המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני

יעל לובין, המחלקה לאקולוגיה מדברית, קמפוס שדה בוקר, אוניברסיטת בן גוריון

aharari@agri.gov.il

במיני פרוקי רגליים רבים קיים חיזור קצר מאוד שלאחריו הזדווגות חפוזה. מאידך במגוון מינים של עכבישים מהסוג אלמנה בהם הנקבה טורפת את הזכרים לפני או אחרי ההזדווגות הזכרים מחזרים אחרי הנקבה במחרוזת מורכבת של תנועות ולאורך זמן, על אף הסיכון במוותם ללא עת. שתי היפותזות הוצעו כהסבר לחיזור הארוך והמורכב של הזכרים: (1) שיתוף פעולה בין הזכר והנקבה לתזמון אירוע ההזדווגות. היות והנקבה יושבת בקן והזכר מחפש את הנקבה בהתבססו על פרומון המין, מועד ההזדווגות אינו צפוי. חיזור ארוך של הזכר מאפשר לנקבה להפנות משאבים ולהתכונן פיזיולוגית לקבלת הזרע והפריית הביצים, כאשר זו שיח בין הזכר והנקבה קובע את אורך החיזור. (2) ניגוד עניינים בין הנקבה והזכר על אורך החיזור. הנקבה כופה על הזכר חיזור ארוך, מורכב ויקר אנרגטית, דרכו הנקבה מקבלת מידע על איכות הזכר. לבחינת שתי ההיפותזות בדקנו את תגובת הנקבות לזכרים שחיזרו תקופות זמן שונות ואת הרכב החיזור של הזכרים בפוגשם נקבות שחוו חיזור קודם לכן. כביקורת בחנו את אורך החיזור ומורכבותו כאשר זכרים בתולים פגשו בנקבות זקנות שהזדווגו בצעירותן. נקבות זקנות ומזווגות זקוקות, לכאורה, להערכות פיזיולוגית מחודשת בטרם ההזדווגות מצד אחד, בעוד מצד שני הן פחות בררניות בבחירת הזכר הנוסף. מהתוצאות עולה שנקבות תמימות נמנעו מלהזדווג עם זכרים שהמעיטו במורכבות החיזור, זכרים תמימים הציגו חיזור מורכב וארוך בפוגשם נקבה בתולה אך בפוגשם נקבה מזווגת קיצרו את החיזור ומורכבותו והנקבה, מצידה, נאותה להזדווג עימם ללא מבחני חיזור ארוכים. התוצאות תומכות בהיפותזה שקיים ניגוד אינטרסים בין הזכר והנקבה על אורך החיזור. בעוד הזכר מעדיף חיזור קצר וחסכוני הנקבה כופה עליו חיזור ארוך ואנרגטי המספק מידע על איכותו.



מן השדה – מערכת מידע שיתופית בנושא מגוון המינים

איל ונונו

המכללה האקדמית לחינוך – אחוה, ד.נ. שקמים 7980400

eval@wildisrael.com

מן השדה היא מערכת מידע גיאוגרפי שיתופית (PPGIS - Public Participation GIS) בנושא מגוון המינים המספקת מסגרת סטנדרטית לאיסוף, ארגון והצגת נתונים שלא נדגמו במסגרת מחקר, ואף שלא על ידי חוקרים, לצורך ניטור רציף ורחב היקף. תהליכים סביבתיים מתרחשים על פני שטחים נרחבים ובקצב מהיר אשר שיטות האיסוף המקובלות אינן משיגות. שטחם של האזורים המיושבים בארץ הולך וגדל. השפעתם על מגוון המינים בסביבתם היא דינאמית. מאגרי המידע על המגוון הביולוגי הקיימים אינם משקפים שינויים בתפוצת ושכיחות מינים והיכולת להשתמש בהם למטרות שמירת טבע מוגבלת. הנתונים שבהם נאספו במסגרת מחקרים באקדמיה, הממוקדים למטרות ספציפיות שמכתיב נושא המחקר שמטבעו מוגבל בזמן, שטח ותקציב. מידע המדווח מהציבור כמעט ואינו בא לידי ביטוי בהם, בין היתר בשל קשיים בארגון ואימות הנתונים. המערכת שפותחה מתגברת על קשיים אלה על ידי הפיכת הציבור לשותף פעיל ומשמעותי באיסוף המידע. היא מספקת כלים הדרושים לפעילויות לימודיות וחברתיות, ובמקביל מכשירה את המידע לשילובו במאגרים הרשמיים ומעניקה לו משמעות מעשית. בעוד שבעבר אמצעי צילום דיגיטלי, מערכות מיקום גלובליות (GPS) וגלאים אולטראסוניים היו מוגבלים לגופים מקצועיים, בימינו הם זמינים וניתן לנצל את הציבור לצורכי ניטור וממשק. שימוש במכשירים ניידים לצורך דיגום מרחיב את השטח הנסקר. נתוני המיקום של מכשירי סלולר נדגמים על ידי HTML5 Geolocation API, טכנולוגיה המאפשרת לאכן מכשירי טלפון ללא GPS מובנה, כך שהשימוש נגיש למספר משתמשים גדול ביותר. התמיכה המובנית בשפות עברית וערבית מאפשרת לסטודנטים מכל רחבי הארץ לשתף פעולה. יצרתי הפרדה בין ניהול המידע המוצג לציבור לבין זה הנשמר במסדי הנתונים, כדי שאוכל להשתמש בקהל לא מקצועי על מנת לאסוף מידע לצרכים מדעיים. כך, מנוצלים היתרונות שבשיטת איסוף זו למטרות חינוכיות-ציבוריות ומדעיות גם יחד. לפעילות האיסוף נבנתה תוכנית פדגוגית המתעדכנת תכופות. המערכת נכתבה בעיקרה בשפת סקריפט צד-שרת (PHP), להגברת הנגישות למידע ואפשרויות עיבוד הפלט. בשילוב מרכיבי CSS ו-javascript, היא מספקת קוד XHTML הזמין לאינטראקציה מיידית עם מסדי הנתונים (MySQL). המידע המדווח מהציבור, הכולל דגימות קול וצילומים, נאסף באמצעות האינטרנט אל מערכת ניהול תוכן (CMS - Content Management System) מסוג Drupal 7.0, בה מתבצעת בקרת הנתונים. המערכת מאפשרת לנטר תהליכים סביבתיים, לזהות ולעקוב אחר מגמות ושינויים בתפוצת מינים וכבר חשפה גילויים רבים. הממצאים מהווים בסיס למחקר ומאפשרים לבסס הערכת איומים על מגוון המינים לרבות התיישבויות חדשות, סלילת דרכים ומינים פולשים. בנוסף לתועלת המדעית, שיתוף הציבור בפעילות האיסוף מתבקש בהיבט החינוכי והכרחי בהיבט של שמירת טבע.



Species richness patterns and correlates in East African lizards

Oliver Tallowin¹ and Shai Meiri¹

1. Department of Zoology, Tel Aviv University, 6997801, Tel Aviv, Israel

ollyjst@gmail.com

East Africa has often been noted for its wealth of biodiversity. The ‘Horn of Africa biodiversity hotspot’ is said to contain the highest number of endemic reptiles anywhere in Africa. We aimed to create lizard richness maps of East Africa to investigate the environmental correlates of lizard richness, and to examine congruence between lizard, amphibian, bird, and mammal richness, and human population density. Using literature and museum data on the distribution of lizards in Tanzania, Kenya, Somalia, Djibouti, and Eritrea we created GIS vector range maps at a 1° and 2° spatial scales. Lizard richness hotspots were identified in the hot arid regions of southern Djibouti, in northern Somalia and in southern Somalia. Another hotspot occurs within the Eastern Arc mountain range in north-eastern Tanzania. After correcting for spatial autocorrelation three environmental factors emerged as the strongest environmental predictors of lizard richness: low actual evapotranspiration (often taken to represent low primary productivity), high habitat heterogeneity and high temperature. Among the other tetrapod classes lizard richness was only significantly correlated with amphibian richness. The incongruence between lizard richness and bird and mammal richness, which peak in the mountain ranges around Lake Victoria, may have resulted from the different environmental requirements of endotherms and ectotherms. Lizard richness and human population density are uncorrelated. Areas of high energy are positively correlated with human population density, but seem to limit lizard richness. We infer that the mechanisms driving herpetofauna richness in East Africa are decreased competition and reduced predation pressures from other vertebrate groups, and a preference for arid regions. High habitat heterogeneity also increases niche availability enabling lizard speciation.



השפעת גיל הפונדקאי על התבטאות אלימות של חיידקים במערכת דפניה

רוני יזהר ופרידה בן-עמי

המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז אוניברסיטת תל אביב, תל אביב
6997801

ronizhar@gmail.com

לאבולוציה של אלימות (virulence) בטפילים חשיבות מחקרית רבה, הודות להשלכותיה בתחומים מגוונים כגון קביעת מדיניות למתן חיסונים, טיפול במחלות מדבקות ואפידמיולוגיה. התיאוריה המובילה בתחום היא היפותזת ה-trade-off, שגורסת שישנו שקלול בין רמת האלימות של טפיל למשך ההדבקה שלו. כלומר, ככל שטפיל אלים יותר ובעל קצב ריבוי גבוה יותר, כך משך הזמן שנוטר לו להפצה יורד. יחד עם זאת, תכונות חיים הן של הפונדקאי והן של הטפיל, אשר נמצאות תחת סלקציה במהלך קו-אבולוציה בין פונדקאי וטפיל, עשויות אף הן להשפיע על השקלול בין רמת האלימות שתתפתח ויכולת ההפצה של הטפיל. במחקר הנוכחי בחנו את השפעת גיל הפונדקאי בעת ההדבקה על רמת האלימות של הטפיל (משך הזמן עד למות הפונדקאי), יכולת ההדבקה של הטפיל ויכולת הרבייה של הטפיל בתוך הפונדקאי, אשר היוותה מדד ליכולת הפצתו לפונדקאים חדשים. לצורך הניסוי השתמשנו בשני שיבוטים א-מיניים של סרטן מים מתוקים *Daphnia magna* כפונדקאי, ובשני שיבוטים של החיידק *Pasteuria ramosa* כטפיל. מצאנו שעליה בגיל ההדבקה של הפונדקאי גרמה לירידה משמעותית ביכולת ההדבקה של הטפיל, ולירידה ביכולתו של הטפיל לעקר את הפונדקאי ולייצר שלבי הפצה. אמנם לאינטראקציה הגנטית בין הפונדקאי והטפיל הייתה השפעה גם כן, אך כוחה היה חלש מהשפעת גיל הפונדקאי בעת ההדבקה. למרות זאת, אלימות הטפיל לא הושפעה מגיל הפונדקאי בעת ההדבקה. מעניין לציין כי צירופים שהיו רגישים להדבקה בקבוצת גיל מסוימת, לא בהכרח היו רגישים יותר בקבוצות גיל אחרות. המקור לשונות בין הקבוצות יכול לנבוע מהבדלים במנגנוני ההגנה של הפונדקאי או התחזקות של המערכת החיסונית בדפניות בוגרות. תוצאות אלה מדגישות את הצורך לשלב תנאים אפידמיולוגיים ריאליסטיים (כגון מבנה דמוגרפי של אוכלוסיית הפונדקאים) כאשר חוקרים ביטוי אלימות של טפילים ומנסים לבנות מודל של אבולוציה של אלימות.



משתלות וחנויות לחיות מחמד כווקטורים להחדרת רכיכות מים מתוקים לישראל והפצתן

זוהר ינאי, תמר דיין ואביטל גזית

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, ת"ד 39040, תל אביב 6997801

yanai.zohar@gmail.com

פלישות ביולוגיות הן תופעה בה מין מרחיב את תחום תפוצתו הטבעי בסיוע האדם, מגיע למערכות אקולוגיות בהן לא היה בעבר ומבסס בהן אוכלוסיות בנות קיימה. התופעה חובקת עולם והיקפיה גדלים משנה לשנה, ומיוחסות לה השפעות על המערכת האקולוגית וכן על בריאות האדם, החקלאות ותשתיות שונות. בקרב רכיכות מים מתוקים, מינים רבים התבססו כפולשים ברחבי העולם, ובכלל זה בישראל. הבנת התהליכים והמנגנונים המאפשרים למין לא-מקומי להתבסס בבית גידול חדש תסייע לאיתור מוקדם של פלישות עתידיות ולמאמצים למניעת התופעה או לכל הפחות לצמצומה. על מנת לעשות כן, יש ללמוד התנאים שאפשרו את הגעתן של רכיכות המים המתוקים הזרות לישראל, ובעיקר את נתיבי החדירה ואת המאפיינים של אירועי הפלישה השונים. בענפי הגינון בצמחי מים וגידול האקווריומים קיים פוטנציאל לייבוא ולהפצה של רכיכות מים מתוקים בין מדינות ובתחומן. על כן ביצענו סקר מקיף ב-37 חנויות לחיות מחמד העוסקות במכירת אקווריומים וב-24 משתלות המוכרות צמחי מים ברחבי הארץ. במסגרת הסקר מצאנו 29 טקסונים של רכיכות מים מתוקים, מהם 15 מוצעים למכירה לבעלי אקווריומים ו-14 נמצאו כנוסעים סמויים באקווריומים או בצמוד לצמחי מים. המינים שהוצעו למכירה הם מינים זרים אשר עדיין אינם מבוססים בטבע בישראל, בעוד שהנוסעים הסמויים הם בעיקרם מינים פולשים שכבר פלשו והתבססו במערכות טבעיות. במסגרת סקר זה שישה מינים תועדו לראשונה מבתי גידול מלאכותיים בישראל. עושר מיני הטקסונים נמצא בהתאמה לגודל בית העסק (מספר האקווריומים בחנות או נפח גופי המים בהם הוחזקו צמחי המים במשתלה), אך לא נמצא קשר למאפיינים אחרים של בית העסק (כמו עושר מיני צומח המים במשתלה) או מאפיינים גיאוגרפיים, חברתיים וכלכליים של היישובים בהם העסקים ממוקמים. ממצאי העבודה עולה כי ייבוא מכוון של רכיכות מים מתוקים לצורכי מסחר וחדירתן כנוסעות סמויות על גבי צמחי מים הם חלק מנתיב חדירה משמעותי עבור מינים אלה. על מנת למנוע, או לפחות לצמצם, את היקף התופעה מומלץ להתמקד בשלב הייבוא והכניסה לישראל על ידי הידוק הפיקוח והביקורת על סחורות המועברות בגבול, איסור על ייבוא מכוון של רכיכות מים מתוקים בישראל וסחר בהן, וכן חרמה והשמדה של רכיכות מים לא-מקומיות שנמצאות בישראל בטרם תגענה לטבע.



התמוטטות אוכלוסיית קיפוד הים הסגול *Paracentrotus lividus* במזרח הים התיכון – האם שינויי

אקלים הם הגורם ?

ארז ירוחם¹, גיל רילוב², מוקי שפיגל³ ואביגדור אבלסון¹

1 המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, רמת אביב, תל אביב 69978

2 המכון לחקר ימים ואגמים לישראל, תל שקמונה, חיפה 8030

3 המרכז לחקלאות ימית, המכון לחקר ימים ואגמים לישראל, אילת 88112

קיפוד הים הסגול (*Paracentrotus lividus*) נחשב למין דומיננטי בתחום תפוצתו – צפון מזרח האוקיינוס האטלנטי והים התיכון - הנפוץ בחופים סלעיים עד לעומק 20 מ'. לאחר עשרות שנים של גשוג לאורך חופי ישראל, אוכלוסיית מין זה הצטמצמה בצורה חמורה ביותר, עד כדי העלמות כמעט מוחלטת - בסדרת סקרים שבוצעה לאורך חופי ישראל החל משנת 2010 נמצאו פרטים בודדים בלבד, מרביתם בחופי צפון הארץ. היעלמות בלתי מוסברת דומה נצפתה גם לאורך חופי לבנון – בסקרים שנערכו בשנים 2006-2007 נמצא שאוכלוסיית הקיפודים בדרום לבנון (חופי צידון) הצטמצמה מאוד, ובסקרים עדכניים (2013) התברר שמין זה נעלם כמעט לחלוטין מחופי לבנון כולה. במהלך ניסויי תחימה/הרחקה באמצעות כלובים, שנועדו לבחון תחרות על מזון עם דגים צמחוניים פולשים, התרחשו שני אירועי תמותה של הקיפודים, בקיץ 2011 ו-2012, במקביל להתחממות העונתית של מי הים. תמותת הפרטים החלה לאחר שטמפרטורת המים עלתה מעבר לסף של 30°C, ונפסקה כמעט לחלוטין עם התקררות המים בסתיו. בניסוי מעבדה ראשוני שנערך ביולי-אוקטובר 2012 הוחזקו פרטים במערכת מבוקרת טמפרטורה בשלושה טיפולים: מי ים בטמפרטורת הים (29.5-31.5°C בתקופת הניסוי), טיפול מים חמים - 2°C מעל לטמפ' הים, טיפול מים קרים - 2°C מתחת לטמפ' הים. כ-90 קיפודי ים הוחזקו בכל טיפול. בדומה לניסויי השדה, תמותת הקיפודים התגברה משמעותית עם התחממות המים, ופסקה עם ירידת הטמפרטורה. השרידות הסופית עמדה על כ-70% בטיפול המים הקרים, 22% בטיפול טמפ' מי הים, ושרידות 0 בטיפול המים החמים. בשני ניסויי מעבדה עוקבים שנערכו בחורף וקיץ 2013, שבהם טמפרטורת המים לא עלתה מעבר ל-30°C תמותת הפרטים הייתה נמוכה משמעותית. כמו כן, בבדיקת תפקודים פיזיולוגיים בתנאי טמפרטורה שונים נמצא כי ישנה ירידה חדה במשתנים שונים, כגון צריכת חמצן, יעילות ספיגת מזון וקצבי אכילה בטמפרטורה גבוהה מ-28.5°C. תוצאות עבודה זו מציגות תימוכין נסיבתיים לכך שהיעלמות קיפוד הים הסגול ממזרח הים התיכון הינה חלק משינוי תחום התפוצה של מין זה לכיוון צפון-מערב, עקב התחממות מי הים.



בחינת השימוש במורפומטריה לאפיון דגמי נדידה של הסבכי שחור הכיפה בישראל

יערה ישראל¹, עוזי מוטר¹, יורם יום טוב² וגדעון פרלמן³

¹ החוג לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

² המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

³ מרכז הטיבוע הישראלי, מרכז הצפרות של החברה להגנת הטבע

israeli.yaara@gmail.com

צורת הכנף מהווה גורם מרכזי בקביעת היכולת האווירודינאמית של הכנף. מחקרים רבים עוסקים בקשרים האקומורפולוגיים בין מבנה הכנף, אקולוגיה והתנהגות. ממחקרים אלו עולה כי קיים קשר בין מרחק הנדידה ואסטרטגיות נדידה שונות לבין התאמות מורפולוגיות של איברי התעופה. על כן, במחקרים מסוימים צורת הכנף מאפשרת לסווג פרטים נודדים בהתאם למרחק הנדידה מאתרי הקינון. הסבכי שחור הכיפה (*Sylvia atricapilla*) הוא אחד מהמינים הנודדים הנלכדים הנפוצים ביותר בארץ. למין זה תפוצה פליארקטית רחבה והינו בעל שונות מורפולוגית המתבטאת בין השאר בדימורפיזם זוויגי והבדלים בין בוגרים לצעירים. המעבר בנדידה דרך ישראל מתאפיין במספר "גלים" בולטים, כנראה עקב דגם נדידה של "קפיצת צפרדע" (Leap-frog migration). מטרת המחקר המוצג בזאת הן לאפיין מגוון תכונות מורפולוגיות, תוך התמקדות בצורת הכנף, של הסבכי שחור הכיפה וללמוד על דגמי הנדידה של מין זה במרחב ובזמן במהלך נדידת האביב בישראל. במהלך נדידת האביב 2013 נאספו מדדים מורפולוגיים שונים של הסבכי שחור הכיפה בתחנות הטיבוע אילת וירושלים וזאת בכדי לבצע סטנדרטיזציה של מדידות בין שתי התחנות. בנוסף למדדים הנאספים באופן תדיר בתחנות הטיבוע, כגון אורך כנף ואורך זנב, נאספו מדדים נוספים כדוגמת אורך האברות P9-P1 ו-S1. מדדים אלו מאפשרים אפיון נרחב ומדויק של צורת הכנף והשוואה בין הפרטים הנלכדים בתחנות שונות או בתאריכים שונים במשך עונת הנדידה. ניתוח הנתונים בוצע, בין השאר, באמצעות PCA ו-Cluster Analysis במטרה לאפיין הבדלים, במידה וקיימים, בין אוכלוסיות בעלות מבנה מורפולוגי שונה. ניתוח האשכולות מצביע אמנם כי ניתן להפריד את הסבכים שחורי הכיפה הנודדים דרך ישראל לשתי קבוצות נפרדות, אך אין הן מתפלגות לגלי נדידה נפרדים. יתרה מכך, לא מצאנו הבדל בצורת הכנף בין הפרטים החולפים בירושלים לבין החולפים באילת. בכדי לבחון האם החלוקה לשתי קבוצות היא פנימית בתוך אותה אוכלוסייה, או שהיא מצביעה על הפרדה בין אוכלוסיות (המתערבבות בחליפתן בישראל מבחינת התאריך והמקום), נבדקים נתונים מורפולוגיים ממספר אתרי קינון באירופה. השוואת הנתונים שנמדדו על ידי מטבעים בתחנות הטיבוע בירושלים ובאילת עם הנתונים שנמדדו על אותם פרטים במסגרת מחקר זה במהלך אביב 2013, מאפשרת לבחון את טיב אחידות המדידה בין שתי התחנות בעונה זו. ההשוואה מעלה אפשרות כי יתכן ולא קיימת סטנדרטיזציה מלאה בין שתי התחנות באופן המדידה.



מי אתה עגולשון שחור גחון?

אורלי כהן¹, אלי גפן¹, מיגל וינס² ושריג גפני³

1. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א 69978

2. Division of Evolutionary Biology, Zoological Institute, Technical University of
Germany., Braunschweig 38106 Braunschweig

3. ביה"ס למדעי הים, המרכז האקדמי רופין, מכמורת 40297.

orlyc13@gmail.com

בשנת 1996 היה העגולשון שחור גחון לדו-חי הראשון שהוכרז רשמית כמין נכחד ע"י ארגון ה-IUCN. מאז שנת 1955 לא הייתה תצפית וודאית של מין זה, והוא הפך לסמל לאובדן מינים ובמאבקים לשמירת טבע בישראל. ב-15 לנובמבר בשנת 2011, לאחר מעל חמישים שנים של היעדרות, נמצא פרט חי של עגולשון שחור גחון בשמורת החולה על-ידי פקח השמורה יורם מלכה. מאז גילוי זה ועד היום נמצאו עוד עשרה פרטים שזוהו בוודאות כעגולשון. מנדלסון ושטייניץ סיווגו את המין כ- *Discoglossus nigriventer* על סמך הגילוי הראשוני של שני פרטים בוגרים ושני ראשנים, הסיווג הסתמך על מאפיינים מורפולוגיים. בעבודה זו השתמשנו בדגימות DNA שהופקו משישה פרטים של עגולשון שחור גחון, במטרה לבחון את מקומו של המין בתוך הסוג *Discoglossus* אליו הוא שויך במקור. ריצפנו שישה גנים, שלושה גרעיניים ושלושה מיטוכונדריאליים, באורך כולל של כ-2500bp. בשימוש ברצף זה ובהשוואה לרצפים מ-11 מינים מהמשפחה Alytidae ו-4 מינים נוספים ממשפחה קרובה Bombinatoridae בנינו עץ פילוגנטי. התוצאות שלנו הראו שבעוד שעגולשון שחור גחון אכן שייך למשפחת Alytidae הוא נמצא על ענף נפרד משאר המינים בסוג *Discoglossus*. בנוסף, בניית עץ באמצעות שעון מולקולארי ממקמת את הפיצול של עגולשון משאר מיני *Discoglossus* לפני כ-32 מיליון שנה. על-פי ממצאים המולקולאריים ובשילוב עם ממצאים מורפולוגיים שיוצגו בהרצאתה של רבקה ביטון יש בסיס טוב להגדיר את העגולשון כסוג נפרד בתוך המשפחה.



מעקב מונוקולרי סימולטני אחר שתי מטרות בזיקית המובהקת

הדס כתר כ"ץ

החוג לנוירוביולוגיה ואתולוגיה אוניברסיטת חיפה, החוג לביולוגיה אוניברסיטת חיפה - אורנים

הזיקית המובהקת, *Chamaeleo chameleon*, הינה לטאה ארבוראלית המסתמכת על ראייה לתפיסת טרף באסטרטגיית "Sit/slow move and wait". עיניה בעלות תנועה עצמאית ומשרעת רחבה (180° -במישור האופקי ו- 90° -במישור האנכי). במצב נינוח העיניים סורקות אזורים מנוגדים. זיהוי טרף נעשה לרוב ע"י עין אחת (מונוקולרית) ולאחר מכן מעקב בשתי העיניים (בינוקולארית). במצב זה העיניים מקובעות וממוקדות על המטרה ורק הראש עוקב אחר תזוזתה. הזיקית אומדת את המרחק המדויק לטרף ע"י מאמץ העדשה קודם ל"יריי" הלשון, יכולת זו נדירה ביותר בחולייתנים. כבכל האקטותרמיה, העצב האופטי בזיקית עובר הצלבה מלאה כך שעין ימין מעבירה את המידע רק למוח שמאל ולהפך. רמת הקשרים בין מוח ימין ומוח שמאל כנראה אינה גבוהה ותפקודם הפונקציונאלי בהעברת מידע בין ההמיספרות טרם נחקר. שאלות המחקר: (1) האם הזיקית מסוגלת לעקוב אחר שתי מטרות נפרדות, אחת בכל עין, בו זמנית? (2) האם קיים דפוס מעקב קבוע? (3) האם קיים הבדל בדפוס המעקב בין העיניים? (4) מה ניתן ללמוד מכך על רמת הקשר בין מרכזי הראייה? הזיקיות אומנו להגיב בתגובת טריפה לגירוי ממוחשב. הגירוי הוצג כ: (1) מטרה בודדת הנעה אופקית, (2) מטרה בודדת המתפצלת לשתי מטרות זהות הנעות לכיוונים מנוגדים. הפיצול נעשה ברגע בו הזיקית ממוקדת בינוקולרית על המטרה מיד לפני ל"יריי" הלשון. שאר המאפיינים הוויזואלים נשמרו קבועים. הזיקית צולמה דורסלית ותנועות העיניים נותחו. תוצאותינו מוכיחות כי הזיקיות מסוגלות לעקוב אחר שתי מטרות קטנות נפרדות, אחת בכל עין, בו זמנית: דהיינו, קיים מעקב מונוקולרי סימולטני. המעקב אחרי מטרה בודדת בוצע ע"י Smooth pursuit כאשר העיניים מקובעות קדימה והראש מבצע את תנועות המעקב. כאשר המטרה התפצלה כל עין עקבה אחר המטרה בצד שלה למשך כ- 4.12 שניות לאחר מכן עברו העיניים Convergence למטרה אחת. במעקב מונוקולרי אחר שתי מטרות נמצא כי הזיקיות משתמשות בשילוב של שתי צורות מעקב- האחת מאופיינת בתנועות עיניים זעירות המופיעות בתדירות גבוהה, והשנייה מאופיינת בתנועות עיניים ניכרות המופיעות בתדירות נמוכה. היחס בין השימוש בתנועות עיניים זעירות לניכרות נשמר קבוע בכל התצפיות, כלומר קיים דפוס מעקב קבוע. לא נמצא הבדל בדפוס המעקב בין שתי העיניים. זוהי העדות הראשונה, למעקב מונוקולרי, סימולטני אחר שתי מטרות נפרדות בחולייתנים. תוצאותינו מחזקות את ההנחה כי הבקרה על תנועות העיניים הינה בעיקר מונוקולרית וכי התופעה של בינוקולריות מבוססת על שליטה גבוהה יותר על שתי יחידות העיניים העצמאיות. אנו משערים כי רמת החיבור העצבי בין מרכזי הראייה הינה גבוהה, ומאפשרת לכל המיספרה "לדעת" מהי התמונה המתקבלת בעין הנגדית בכל רגע. אנו מבצעים מחקר המשכי על מנת לבדוק דפוס עקיבה בפיצול מטרות בעלות מאפיינים שונים.



חדות ראייה ורגישות לכיוון התנועה של הגירוי בזיקית המובהקת (*Chamaeleo chameleon*)

תדהר לב-ארי

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

רקע: הזיקית המובהקת (*Chamaeleo chameleon*) הינה לטאה ארבוראלית, המסתמכת על חוש הראייה ללכידת טרף ולהתחמקות מטורפים. ככלל גודל העין המינימאלי בבעלי חיים מוכתב על ידי מגבלות אופטיות ואיננו יכול להיות קטן מדי, משום מגבלות של התאבכות (קוטר אישון) ואורך מוקד. זו אחת הסיבות לכך שעניי חיות קטנות הן גדולות יחסית. הזיקיות עומדות מרחק באופן ייחודי על ידי מאמץ העדשה: פעולת שרירי העדשה בעת המיקוד משמשת את המוח לאומדן מרחק. העדשה הינה, באופן ייחודי, בעלת אורך מוקד שלילי (מפזרת) ולכן מגדילה את התמונה הנופלת על גבי הרשתית. בעת זיהוי טרף עוקבת הזיקית אחריו באופן בינקולרי או מונוקולרי. מטרות: במחקר זה נבחנו: (1) מהי חדות הראייה של הזיקית המובהקת? (2) מהו הקשר בין גודל העין לחדות הראייה? (3) האם קיים קשר בין התגובה לכיוון תנועת המטרה? (4) האם קיים הבדל בין עין ימין לעין שמאל לגבי הנושאים שלמעלה? שיטות: חדות הראייה נקבעה על בסיס תגובות הרפלקס Optomotor response וה- Optokinetic response. התגובות נצפות כאשר בעל החיים נחשף לגירוי נרחב של פסים אנכיים בעלי קונטרסט גבוה הנעים סביבו. הרפלקס האופטוקינטי מתבטא בתנועת מעקב מוגדרת של העיניים אחרי הדגם. התגובה האופטומוטורית מתבטאת על ידי הליכתו של בעל החיים במעגלים עם כיוון תנועת הפסים. באופן כללי הרפלקסים עוזרים לייצוב תדמית הסביבה על גבי הרשתית. ההנחה היא שכאשר נצפות אחת מהתגובות הללו בעל החיים מבחין בין הפסים. כאשר הולכים ומקטינים את רוחב הפסים מגיעים לנקודה בה בעל החיים מפסיק להבחין בפסים והתנועה מפסיקה זה גבול חדות הראייה של הפרט. בחנתי את התגובה האופטוקינטיבית בזיקיות משלוש קבוצות גודל, בעלות קוטר עין ממוצע של 10.5 מ"מ ($n=8$), 7.5 מ"מ ($n=4$), ו 3.5 מ"מ ($n=10$, פרטים עם בקיעתם). הקבוצה האחרונה נבחנה גם לתגובה האופטומוטורית. תוצאות: (א) חדות הראייה של הזיקית גבוהה מ- CPD 9- (מחזורים למעלת קשת). חדות זו גבוהה מהתוצאות לגבי זוחלים אחרים בעלי קוטר עין דומה דוגמת ה- Sleepy lizard (*Tiliqua rugosa*) בה חדות של CPD 6-8, (ב) תוצאות ראשונות מצביעות כי קיים קשר ישיר בין גודל העין לחדות הראייה, (ג) לא נמצא הבדל בין עין ימין לעין שמאל לגבי גירוי שנע באותו כיוון, צדע לחרטום (Temporo-Nasal), (ד) נמצא הבדל בתגובה בין עין ימין לעין שמאל כאשר עין אחת מקבלת גירוי (T-N) והעין הנגדית מקבלת גירוי מחרטום לצדע (Naso-Tamporal).



מהימנות ספירת ציפורים על ידי חובבים

שלומית ליפשיץ¹, מירי רוזנבוים², יוסי לשם³, ענת ברנע⁴

1. ביה"ס פורטר ללימודי הסביבה, אונ. תל אביב
2. הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים
3. המחלקה לזואולוגיה, אונ. תל אביב
4. המחלקה למדעי הטבע והחיים, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה

shlomitlif@gmail.com

מענה מסוים לבעיית הצטמצמות השטחים הפתוחים הוא פיתוח וטיפול טבע עירוני לשימור מגוון מינים ומערכות אקולוגיות. בהקשר זה, המחקר הנוכחי בוחן את מיזם ספירת ציפורי הבר בחצר ובגינה בשיתוף ציבור כאמצעי לניטור המגוון הביולוגי ולחינוך לשמירת טבע. במסגרת מיזם זה מתבצעת מידי שנה, בחורף מאז שנת 2006, ספירת ציפורים בחצרות ובגינות בשיתוף ציבור. הספירה נעשית בהתנדבות ומתבצעת בעיקר על ידי חובבים מכל רחבי הארץ. אחת משאלות המחקר היא האם ספירת ציפורי הבר בחצר, המתבצעת על ידי חובבים, היא מהימנה. לשם כך, גייסתי חובבים לא מומחים וצפרים חובבים מומחים בזיהוי ציפורים, שספרו במקביל, באותה יחידת שטח. ערכתי 48 ספירות השוואה והשווייתי את ממצאיהן. מידת המומחיות של המומחים נקבעה באמצעות מבחן זיהוי תמונות וקולות של 17 מיני ציפורים הנפוצים בחצר ובגינה. מידע נוסף אספתי מהשוואת תוצאות הסקרים של השנים 2011-2013 בהם השתתפו מעל 700 סופרים בכל פעם. השווייתי בין מידת הזיהוי של סופרים שהגדירו את עצמם כמומחים לזו של סופרים שהגדירו את עצמם כלא מומחים. המחקר בחן את מידת הזיהוי של 15 הציפורים הכי נפוצות בחצר ובגינה בעונת החורף, שבה נעשית הספירה. ציפורים אלה הן בולבול צהוב-שת, דוכיפת, דרור-הבית, דררה מצויה, יונת-הבית, ירגזי מצוי, מאינה מצויה, נחליאלי לבן, נקר סורי, עורב אפור, עורבני שחור-כיפה, פשוש, צופית בוהקת, צוצלת, שחרור. נמצא שספירת החובבים הלא מומחים נותנת אינדיקציה טובה על מידת הימצאותן של 80% מהציפורים. הציפורים שנמצא כי הן קשות לזיהוי עבור הלא מומחים היו **הצופית, הירגזי והבולבול** שבמידה מובהקת זוהו יותר על ידי המומחים לעומת החובבים. **מסקנה**: ממצאי המחקר מאשרים שספירות חובבים נותנות מידע שאינו תמיד מדויק אבל מעיד על מצב הציפורים בשטח. הציפורים שמזוהות טוב מצויות לרוב בשטח פתוח והן בעלות מאפייני מראה בולטים או התנהגות אופיינית מאד. עם זאת, העובדה שלחובבים יש קושי לזהות שלוש מתוך ציפורי הסבך שבחצר, **בולבול, צופית וירגזי**, שהן קלות, יחסית לזיהוי, כי הן קולניות ובעלות צבעים אופייניים, מובילה למסקנה שלא ניתן לסמוך על ספירות חובבים במידה ורוצים לקבל אומדן מלא של מספר המינים המצוי בחצר.



דחיה מאור מקוטב בקופפוד *Calanus finmarchicus* – האם אסטרטגיה נגד טריפה?

עמית לרנר¹, והאורד בראומן²

amit.lerner@ocean.org.il

¹ המחלקה לאוקינוגרפיה פיסיקלית, חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, תל שקמונה, חיפה, 31080

² Institute of Marine Research, Austevoll Research Station, N-5392 Storebø, Norway

האור החודר לים מתקטב ע"י השבירה בפני המים ובשל פיזור ממולקולות המים ומחלקיקים מרחפים בעמודת המים כגון פלנקטון וחול. כך מתקבל כי בעוד שהעוצמה דועכת ביותר מ-99% בעומק כ-100 מ' במים, הקיטוב דועך רק בכ-43% מערכו ההתחלתי בפני המים, ונשאר קבוע בערכים הגבוהים מ-40% בעומקים שמעל ל-200 מ'. זואופלנקטון אשר שקיפותו גבוהה בערוץ העוצמה מקטין את קיטוב הרקע של האור העובר דרכו וכך מאבד משקיפותו כאשר הוא נצפה ע"י מערכות ראייה הרגישות לקיטוב. בניסויי מעבדה נמצא כי פלנקטון שקוף מגיב לאור מקוטב ונמשך אליו או נדחה ממנו כתלות בעוצמת האור. עוד נמצא כי דגים וראש-רגליים (צפלופודות) פלנקטיבורים הם בעלי יכולת חישת קיטוב המשפרת את יכולות הזיהוי והטריפה של פלנקטון שקוף כלפי רקע מקוטב. ואולם, יכולת זו הועלתה בספק בתנאים טבעיים במים שם האור המקוטב המגיע מעל (veiling light) מעלה את הקיטוב המוקרן מהמטרה וע"י כך מקטין את קונטרסט הקיטוב בין המטרה והרקע בעמודת המים. על כן הועלה ספק לגבי היכולת להשתמש בקיטוב לטריפת טרף שקוף בתנאים טבעיים. מטרת המחקר היתה לבחון האם פלנקטון שקוף נמשך ל- או נדחה מ- אור מקוטב בסביבתו הטבעית. השערת המחקר היא כי מאחר והפלנקטון אמור לאבד משקיפותו על רקע מקוטב, יידחה הפלנקטון מאור מקוטב על מנת לשמור על שקיפותו גם בערוץ הקיטוב וכלפי טורפים הרגישים לקיטוב. זואופלנקטון נלכד בעזרת מערכת הכוללת שתי מלכודות אור אשר הונחו בסמוך אחת לשניה במימי הפיורד בעומקים שונים עד 30 מ' בתחנת המחקר ב- Austevoll, נורבגיה בשעות החשיכה. המלכודות הפיצו אור מקוטב ואור לא מקוטב בעוצמה אחידה. מבין המינים שנלכדו, נתפס גם הקופפוד *Calanus finmarchicus* (Calanidae) אשר לו שקיפות גבוהה (מעל 95%). הפרטים בכל אחת מהמלכודות נספרו. שקיפויות המין בערוץ העוצמה ובערוץ הקיטוב נמדדו בעזרת צילום תחת בינוקולר והדמיית מחשב. המין *C. finmarchicus* הראה העדפה של 1:2 לטובת מלכודות שהפיצו אור לא מקוטב, ללא תלות בצפיפות הפרטים. שקיפות המין בערוץ העוצמה היתה גבוהה מ-95% בכל חלקי גוף החיה, בעוד ששקיפותו בערוץ הקיטוב ירדה עד ל-10% בלבד. הדחיה ההתנהגותית מקיטוב (negative polarotaxis) שנצפתה במחקר זה בתנאים טבעיים תומכת בהשערה כי מין זה משתמש בראיית קיטוב על מנת להימנע מטריפה ע"י הימנעות משהיה על רקע מקוטב אשר יחשוף אותו לטריפה ע"י פלנקטיבורים הרגישים לקיטוב כגון דגים וראש-רגליים. מחקר זה מהווה ראיה התנהגותית בתנאים טבעיים בים לשימוש אפשרי בראיית קיטוב הן ככלי לטריפה ע"י פלנקטיבורים הרגישים לקיטוב והן כאסטרטגיה למניעת טריפה של זואופלנקטון שקוף בסביבה הימית.



השפעת גודל הפה על יעילות טריפה בדגים

נועה מושקוביץ, רועי הולצמן

המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב 6997801,
והמכון הבינאוניברסיטאי למדעי הים באילת, אילת 88103

noamoshkowitz@gmail.com

טריפה מהווה אינטרקציה מרכזית ביחסים בין אורגניזמים. הבנת ההתאמות המורפולוגיות וההתנהגויות העומדות בבסיסה חיונית להבנת תהליכים אקולוגיים ואבולוציוניים. מנגנון לכידת הטרף על ידי שאיבת מיים בדגים מאפשר להתחקות באופן מכאניסטי אחר המשמעות הפונקציונאלית של התאמות מורפולוגיות. זאת משום שניתן לתאר באופן פיזיקאלי את תפיסת הטרף כאינטרקציה בין חלקיק (הטרף) לזרמי האכילה של הטורף. מטרת המחקר הייתה לבחון את השפעת גודל הפה של הטורף על הצלחת הטריפה. השתמשנו במודל הידרודינאמי דטרמיניסטי, החוזה את הצלחת הטריפה על בסיס גודל הפה, עצמת הזרם המופק, כח הבריחה של הטרף, ופרמטרים הידרודינאמיים נוספים. הרצנו את המודל על 6300 קומבינציות של פרמטרים שכללו טווח רחב של גדלי פה (8 - 180 מ"מ), זוויות בריחה (0-135 מעלות) ואורכי טרף (2 מ"מ ועד לגודל הפה פחות שני מ"מ). תוצאות המחקר מראות [1] שכיוון הבריחה האופטימאלי עבור טרף הוא בקו ישר הרחק מהטורף (זווית 0) [2] הכוח המופעל על הטרף גדל עם הירידה בגודל הפה, בעיקר עבור טרף קטן [3] הכוח שהדגים צריכים להפעיל כדי לתפוס את טרפם עולה עם גודל הטרף. השיפוע המתאר עליה זו נמצא בהתאמה לכוח השחיה של טרף אופייני (סרטנים ארוכי בטן). תוצאותינו [1] תואמות את התפלגות כיווני הבריחה כפי שנצפו בניסוי מעבדה ומספקות לתבנית זו הסבר מכאניסטי ראשון [2] מהוות הסבר מכאניסטי אפשרי לעובדה שדגים פלנקטיבורים הם בעלי פה קטן ו- [3] עשויות להעיד שלחצי טריפה של דגים התופסים את טרפם ע"י זרמי שאיבה עיצבו את יכולות הבריחה של סרטנים ארוכי בטן.



השפעתן של תחנות ההזנה המרוכזות לפרות על חברת הנמלים במרעה

ג'אן-ג'אק יצחר מרטינו^{1,2}, זיו עמר¹ וארמין יונסקו-הירש³

¹ החוג למדעי הסביבה, המכללה האקדמית תל חי, 12210

² מיגל-מכון למחקר מדעי בגליל, קריית שמונה, 11016

³ המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים על שם ג'. וויז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978

רוב השטחים הפתוחים בארץ משמשים כמרעה לעדרי בקר. העדרים מורשים לרעות גם בשמורות טבע, ככלי ממשק נגד שריפות ופיתוח מגוון מיני צמחים. תחנות האכלה של מזון מרוכז, המתבסס בעיקר על זבל עופות, פזורות בשטחים אלה ומהוות מפגע נופי ותברואתי: סביבם אזור עשיר בזבל וללא כיסוי צמחי, מוקף בחגורת צמחים ניטרופיליים. השפעתן של תחנות ההזנה על המגוון הביולוגי של בעלי חיים אינה ידועה. בעבודה זו חקרנו במשך שנתיים את חברות הנמלים ב-20 אתרים שונים בגליל המזרחי, חמישה בכל אחת מארבע תצורת צומח העיקריות באזור – חורש פתוח ובתה ים תיכוניים, יער פארק וערבות עשב על מסלע בזלתי. בכל אתר, מדדנו גודל השטח החשוף ורוחב החגורה הניטרופילית. הערכנו את עוצמת השימוש בשטח על ידי הפרות על פי ספירת הגללים במרחק של 200 מ' ו-400 מ' מן האבוסים. במשך שנתיים דיגמנו את הנמלים בשלוש שיטות – מלכודות נפילה, פיתיונות וחיפוש אקטיבי - כדי לכמת את הפגיעה של התחנות במרחקים שונים לאורך גרדיאנט מנקודת האבוס עד למרחק העולה על 600 מ' בתוך המרעה (בקרה). מצאנו שהאזור החשוף והרצועה הניטרופילית מסביב לתחנות מגיע למרחק ממוצע (\pm סטית תקן) של 69 מטר (± 39.7) מסביב לאבוס, שהם שטח של כ-15 דונם. נמצאו פי שנים יותר גליליים במרחק של 200 מ' מן האבוס מאשר במרחק של 400 מ'. בסה"כ נאספו בשנתיים נמלים השייכות ל-63 מינים: בשנה הראשונה יותר מ-9200 נמלים השייכות ל-46 מינים, ובשנה השנייה 10800 נמלים השייכות ל-56 מינים. הערכת מספר המינים הראלי על פי המדד Chao2 היה שונה בשנתיים האלה: ($S.D. \pm 4.7$) 50 לשנת 2011 ו- ($S.D. \pm 12.5$) 71 לשנת 2012 (לא שונה מסה"כ המינים שנמצאו במחקר). לאורך הגרדיאנט, מספר מיני הנמלים הממוצע היה קטן יותר במרחק של 200 מ' מן האבוס לעומת יתר המרחקים, ובניגוד לבקרה בה נמצא עושר ומגוון המינים הגבוהים ביותר. שלושת המינים הדומיננטיים מבחינה מספרית היו: *Lepisiota bipartita*, *Monomorium venustum* ו- *Tapinoma simrothi phoeniceum*, כל אחד עם יותר מ-2000 פרטים בלפחות אחת משנות המחקר. אלה מינים אופורטוניסטים שנמצאים בעיקר בבתי גידול מופרעים על ידי האדם. מצאנו גם מינים מיוצגים על ידי פרט אחד בלבד (singleton): 7 מינים בשנה הראשונה ו-11 מינים בשנה השנייה. מדדי מגוון המינים של שנון נעו בין 2.2 לבין 3.4 ונמצאו שונים סטטיסטית בחלקם לאורך הגרדיאנט של המרחקים מן האבוסים: המגוון הגבוה היה בבקרה והנמוך ביותר היה במרחק של 200 מ'. מדדי הדמיון של Morisita-Horn התפלגו בין 0.80 לבין 0.89: הם הראו שאין הרבה הבדלים בגרדיאנט מהאבוס עד לבקרה, בכל אזור פיטוגאוגרפי ובכל תצורת צומח. הממצאים של המחקר מראים שהמרעה כולו, ולא רק מסביב לתחנות ההזנה, מופרע על ידי הפרות שמספרן עולה, כנראה, על כושר הנשיאה של השטח.



מידע חושי מורכב מאפשר תמרון אווירי בכנימות

יונתן מרסמן¹, גל ריבק², דניאל ויס² ומשה ענבר¹

1- החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, 39105

2- הפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל והתוכנית למערכות אוטונומיות בטכניון, חיפה 32000

yonatanmeresman@gmail.com

כנימות עלים (Hemiptera: Aphididea) חסרות כנפיים נופלות מצמחים באופן מכוון כאשר הן בורחות מטורפים וטפילים. לאחרונה מצאנו כי במהלך נפילתן מהצמח הן מסיטות את גפיהן ומחושיהן למנח המאפשר להן להתייצב באוויר כך שצדן הוונטראלי פונה מטה. להתנהגות זו יש יתרון אדפטיבי משום שבהתיישרותן הכנימות מגדילות את סיכוייהן להיאחז בעלים הנקרים בדרכן מטה ונמנעות מסכנת טריפה או התייבשות על הקרקע. מחקרים שהתייחסו לנפילת הכנימות חסרות הכנפיים עמדו על הגורמים לנפילתן אך לא על התנהגותן בזמן הנפילה. גם הגירוי החושי המביא את הכנימות לעבור במהירות לתנוחת הנפילה אינו ידוע. במחקר זה הפרדנו באופן מבוקר את מרכיבי הקלט החושי הנמצאים באסוציאציה עם נפילה של בעל חיים, כגון ניתוק מגע ברגליים (tarsus), תחושת תאוצה, רוח ועוד, במטרה להצביע על המרכיבים בנפילה שמעוררים את ההתנהגות הסטריאוטיפית של הכנימות. הניסויים בוצעו על כנימות אפיד האפון (*Acyrtosiphon pisum*) תוך שילוב מרכיבי גירוי חושי רלוונטיים (למשל ניתוק מגע ורוח). בכל ניסוי תעדנו את התגובה של הכנימות באמצעות צילום וידאו מהיר ומדדנו את מנח הרגליים האחוריות כמדד לכניסה לתנוחה. ניתוק המגע ברגליים, שמעורר רפלקס בחרקים רבים, סיפק תגובה חלקית בלבד שאינה מתמשכת. עם זאת, בלעדיו שום תגובה לא יצאה לפועל. מצאנו כי על מנת שכנימה תגיב בהתנהגות סטריאוטיפית מלאה היא צריכה לקבל קלט חושי מורכב. השילוב היחיד שעורר התנהגות מלאה היה הרכב של ניתוק מגע, תאוצה זוויתית ותנועת אוויר ביחס לגוף. שילוב אותות שכזה מעיד על כך שהתגובה לנפילה אינה רפלקס כללי לניתוק מגע, אלא מערך מורכב המזהה נפילה. תלות התגובה בסיבוב הגוף מרמזת כי קיימת חפיפה בין מנגנוני החישה של נפילה למנגנוני בקרת התעופה בכנימות מכונפות. מחקרים על ראשית התעופה מצביעים על שימוש באברי גוף, שאינם כנפיים פונקציונאליות, המשמשים לדאייה ולתמרון באוויר. שימוש אווירודינמי באברים אלו דורש מנגנונים עצביים תואמים. יתכן שכאן אנו עדים להתאמה בין אברי החושים לבקרת תעופה ולזיהוי נפילה ובכך למזעור הסיכוי להגעה לקרקע.



הגורמים האקולוגיים המשפיעים על גודל תחום המחיה בצבים

אלכס סלבנקו¹, יובל איטסקו¹, שי מאירי¹.

1 – המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978

תחום המחיה הוא מושג מרכזי באקולוגיה, ומתייחס לאזור בו הפרט מתנייד לצורך פעילותו הקבועה: שיחור למזון, רבייה, ודאגה לצאצאים. מחקרים קודמים מצאו שגודל תחום המחיה מושפע בעיקר מגודל הגוף, ושהאלומטריה בין גודל גוף לגודל תחום המחיה דומה לזו שבין גודל הגוף לקצב המטבולי הבסיסי. על כן משערים שגודל תחום המחיה בא לענות על הצרכים המטבוליים של בעל החיים. בחנו אם גודל תחום המחיה של 38 מיני צבים (משבע משפחות ו-26 סוגים ללא מינים ימיים) עולה בהתאם לקצב המטבולי. את נתוני גודל תחום המחיה וגודל הגוף השגנו מהספרות. בנוסף לכך, מחשבנו מפות תפוצה של מינים אלו, ובחנו, ברגרסיה מרובת-משתנים, אם גודל תחום המחיה מושפע מגודל הגוף, הזוויג, בית הגידול (יבשתי, אקוויטי, ואקוויטי למחצה), הדיאטה (טורף, צמחוני, ואוכל כל), מידת החברתיות, גודל תחום התפוצה של המין, וקו הרוחב הממוצע לתחום תפוצתו. ניתחנו הן גודל תחום המחיה למין (ללא הפרדה לזוויגים), והן את גודל תחום המחיה הממוצע של זכרים ושל נקבות בנפרד. ללא הפרדה לזוויגים, גודל תחום המחיה בצבים גדל עם גודל הגוף. תחום המחיה של צבים אקוויטיים גדול יותר מאשר של צבים אקוויטיים למחצה, ולצבים בעלי מבנה חברתי של זכר בודד עם מספר נקבות ישנם תחומי מחיה גדולים יותר מאשר לצבים יחידאיים וצבים החיים בקבוצה הכוללת מספר זכרים ונקבות. בניתוח של הזוויגים הנפרדים לא מצאנו השפעה של גודל הגוף על תחום המחיה. הגורמים המשפיעים על גודל תחום המחיה של נקבות ושל זכרים שונים זה מזה (אם כי גודל תחום המחיה של זכרים ונקבות דומה). בית גידול וחברתיות משפיעים על גודל תחום המחיה של זכרים באותו אופן כמו בבסיס הנתונים שאינו מופרד לזוויגים. גודל תחום המחיה של נקבות מושפע מהדיאטה בלבד: לצבות טורפות תחום מחיה גדול יותר מאשר לצמחוניות ואוכלות כל. ההבדלים בין שני הזוויגים בגורמים המשפיעים על גודל תחום המחיה, וחוסר היכולת של גודל הגוף להסביר את השונות בגודל המחיה עבור כל זוויג בנפרד, מעלים מספר תהיות לגבי התוקף של השערת הצרכים המטבוליים בתור הגורם החשוב ביותר בקביעת גודל תחום המחיה. ייתכן שהצרכים המטבוליים הנמוכים יחסית של אקטותרמים הופכים את גודל הגוף לחשוב פחות. ההשפעות האפשריות של מבנה חברתי ואסטרטגיית רבייה על גודל תחום המחיה מסקרנות במיוחד. אנו משערים כי גודל תחום המחיה של זכרים נקבע במידה רבה ע"י אסטרטגיית הרבייה שלהם – לזכרים ממינים בהם הזכרים שומרים על טריטוריה שבה נקבות רבות מאותו המין, יש יתרון סלקטיבי לתחום מחיה גדול.



השלכות תלויות גודל של שובל מערבולות אוויר על קינמטיקת המעוף והקצב המטבולי בקוליברים

ניר ספיר^{1,2}, ויקטור אורטגה-חימנז², מרתה וולף², אוון וריאנו³ ורוברט דדלי²

1 – אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית קמפוס אדמונד ספרא, גבעת רם, ירושלים 91904

2 – המחלקה לביולוגיה אינטגרטיבית, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב 94720

3 – המחלקה להנדסה אזרחית וסביבתית, אוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, קליפורניה, ארה"ב 94720

בעלי חיים מעופפים נעים תכופות דרך זרמי אוויר לא למינאריים מסוגים שונים במהלך מעופיהם היומיומיים. למרות זאת, מידת ההשפעה של זרמים אלה על יציבות המעוף והקצב המטבולי שלו אינה ידועה. מדדנו את הקינמטיקה וצריכת החמצן של קוליברי אנה (*Calypte anna*) בעת מעוף במהירויות רוח שונות בזרמים בהם השרינו מערבולות בקוטר שונה. מדדנו חמישה קוליברים במעוף רפרוף בזמן אכילה מפרח מלאכותי בזרם למינארי ובעת מעוף בתוך שובל מערבולות שנוצר מאחורי גליל אנכי (von Kármán vortex street). המדידות נערכו בשלוש מהירויות אוויר (3, 6, ו-9 מ/ש) תוך שימוש בגלילים בשלושה קטרים (2, 4 ו-9 ס"מ המהווים, בהתאמה, 38, 77, ו-173% מאורך כנף הציפור). מדידות קצב מטבולי בוצעו באמצעות כימות קצב צריכת החמצן בעת מעוף ומדידות הקינמטיקה בוצעו באמצעות שימוש מסונכרן בשתי מצלמות מהירות (500 תמונות/ש) ותוכנה שבאמצעותה נערך מעקב תלת מימדי אחר נקודות קבועות בגוף ובכנף בעת המעוף. מצאנו השפעות קטנות בלבד על קינמטיקת הגוף והכנפיים של שובל המערבולות שנוצר מאחורי הגליל הצר ביותר, בעוד מעוף מאחורי הגליל הבינוני בקוטר גרם לעליה מובהקת בשונות של קצב טפיחות הכנף ושל זווית העלרוד (pitch) של הגוף, במיוחד במהירויות אוויר גבוהות. הקצב המטבולי, לעומת זאת, לא השתנה בתנאים אלה יחסית למעוף בזרם אוויר למינארי. קוליברים שעפו בשובל המערבולות שנוצר מאחורי הגליל העבה ביותר היו בעלי שונות גבוהה מאוד בקצב טפיחות הכנף, וכן בזווית הגלגול (roll), העלרוד (pitch) והסבסוב (yaw) של הגוף בכל מהירויות האוויר. באופן ראוי לציון, הקצב המטבולי בתנאים אלה עלה בשיעור של 25%. לכן, גלילים עבים יחסית כך שקוטר המערבולות שהם משרים כשהרוח נושבת משפיע בו זמנית על שתי הכנפיים הם בעלי השפעה גדולה על קוליברים בפרט ועל בעלי חיים מעופפים בכלל. כדי לפצות על הפגיעה ביציבות המעוף בתנאים אלו, הציפור עשויה לשנות את קינמטיקת הגוף והכנפיים, דבר שעשוי לגרום להגדלה של הקצב המטבולי של המעוף כתוצאה מפעולתם העודפת או השונה של שרירי התעופה, יחסית למעוף בזרם למינארי. מסקנותינו הן שרוח יכולה להשרות שינויים קינמטיים ומטבוליים משמעותיים עבור בעלי חיים שמעופפים בתוך שובל מערבולות הנוצר כתוצאה ממעבר הרוח דרך מבנים הקרובים לפני השטח, כגון ענפים, גזעים וסלעים. כמוכן, הערכות של המחיר האנרגטי של תעופה בבעלי חיים שבוצעו על סמך מדידות של מעוף רציף במנהרות רוח עשויים להיות נמוכים יחסית לאלו שקיימים למעשה בטבע בשל ההשפעה של זרימות שאינן למינאריות על הקצב המטבולי במעוף.



היפוך סדר יום מפעילות יום לפעילות לילה הוא גורם סיכון ללקות בהרעלת חמצן מוחית בעת חשיפה לחמצן בלחץ גבוה

מירית עינן, מיכאל מולוקנדוב, יואב ינר ויהודה אריאלי

המכון לרפואה ימית, חיל הים

emirit@netvision.net.il

רקע: צוללי חיל הים עושים שימוש במערכת חמצן סגורה. הסכנה הגדולה ביותר הקיימת לצוללים עם מערכת צלילה זו היא הרעלת חמצן מוחית העלולה להתבטא בפרקוסים, אובדן הכרה ומוות בטבעה. מספר אירועי הרעלת חמצן מוחית אירעו בשנים האחרונות, כאשר אירוע אחד הסתיים באופן קטלני. נראה שמרבית האירועים הללו התרחשו בתקופה בה פעילות הצלילה הייתה בשעות הלילה המאוחרות.

מטרות: 1. לבדוק האם היפוך סדר יום מפעילות יומית לפעילות לילית מהווה גורם סיכון להתפתחות הרעלת חמצן מוחית ע"י מדידת זמן החביון להרעלת חמצן מוחית. 2. לבדוק האם יש קשר בין רמת המלטונין לבין זמן החביון להתפתחות הרעלת חמצן מוחית. **שיטות:** המחקר התבצע בפסמון שהינו מכרסם פעיל יום. בשלב הביקורת החיות הוחזקו במשטר תאורה של 12 שעות אור בשעות היום ו 12 שעות חושך בשעות הלילה למשך שלושה שבועות. לאחר שלושה שבועות נמדד זמן החביון להרעלת חמצן מוחית בלחץ של 5 ATA בשעות הבוקר. בשלב הניסוי, החיות הוחזקו במשטר תאורה של 12 שעות אור בשעות היום ו-6 שעות אור בין השעות 03:00-21:00 אז לא התאפשר להן לישון וזאת במשך 3 שבועות. רמת המלטונין לאורך היממה בתום שלב הביקורת ובתום שלב הניסוי נבדקה ע"י מדידת ערכי 6-sulphatoxymelatonin (6-SMT) המופרש בשתן ומייצג נאמנה את הרמת המלטונין בדם. **תוצאות:** זמן החביון להרעלת חמצן מוחית התקצר באופן מובהק לאחר 3 שבועות של פעילות לילית בהשוואה לשלב הביקורת ($1 \pm 9, 4 \pm 19$ דקות בהתאמה). רמת המלטונין בשלב הביקורת הייתה נמוכה בשעות היום ונרשמה עלייה בשעות הלילה. לעומת זאת, בשלב הפעילות הלילית רמת המלטונין נותרה ללא שינוי לאורך שעות היממה בערך ביניים בין המינימום בשעות היום והמקסימום בשעות הלילה שנצפה בשלב הביקורת. מתן מלטונין 20 דקות לפני החשיפה לחמצן לא גרם לכל שינוי בזמן החביון להרעלת חמצן, הן בקבוצת הניסוי והן בקבוצת הביקורת. **מסקנות:** קיצור זמן החביון להרעלת חמצן מוחית לאחר היפוך מפעילות יומית ללילית נמצא בקשר לשינויים ברמת המלטונין. תוצאות אלה מצביעות על כך שהיפוך סדר יום מיומי ללילי לפרק זמן משמעותי הינו גורם התורם לעלייה בסיכון ללקות בהרעלת חמצן מוחית בעת חשיפה לחמצן בלחץ גבוה.



האם עטלפים שומעים מצחיק בהליום? בחינה של גמישות של אקולוקציה

ערן עמיחאי¹ ויוסי יובל¹

1 - המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב, ת"א 69978

eranamichai@gmail.com

מחקר זה מנסה לבדוק את גמישותה של מערכת חישה אקטיבית - אקולוקציה בעטלף חרקים. ערכנו ניסויי תעופה בעטלפון לבן-שוליים (*Pipistrellus kuhlii*) בסביבה עשירה בהליום על-מנת לבחון שני היבטים: 1. מהירות הקול: אומדן מרחק אל המטרה מתבסס על מדידת משך הזמן בין הפקת קריאת האקולוקציה לבין חזרת ההד אל העטלף, ולכן התייחסות מדויקת למהירות הקול נחוצה לעטלף. מטרתנו הייתה לבחון את יכולתו של העטלף להתמודד עם שינויים במהירות הקול, המתרחשים גם בטבע. 2. מאפייני הקריאה: קריאות אקולוקציה מופקות על-ידי מיתרי הקול ועוברות סינון בתיבת התהודה. צפיפותו הגבוהה של הליום ביחס לאוויר צפויה לגרום לעלייה בתדר הקריאה המופקת, ומטרתנו הייתה לבדוק כיצד מתמודד העטלף עם קריאה שונה מהרגיל, והאם הוא מנסה לפצות על השינוי באופן אקטיבי. העטלפים הוחזקו במיכל תעופה המכיל אוויר רגיל או תערובת הליוקס 80% בה מהירות הקול גבוהה ב- 20%-25%, ונדרשו לעוף מרחק קצר אל המטרה. ניתחנו את מאפייני האקולוקציה ויכולת אומדן המרחק (פגיעה או פספוס) אל המטרה בהליוקס על-מנת לבחון את השפעות ההליום ואת תגובו העטלף להשפעות אלו. בעוד שנראה כי מאפייני הקריאה לא הושפעו, יכולת אומדן המרחק הופרעה בצורה חמורה, והעטלפים באופן עקבי הציגו הערכת-חסר של המרחק למטרה, אפילו לאחר תקופות ארוכות בהליוקס. תוצאותינו מראות שהגמישות של אקולוקציה מוגבלת בהתמודדות עם מצבי קיצון של שינוי במהירות הקול. הגבולות המדויקים של היכולת להתמודד עם מהירות קול שונה, והסיבה לחוסר ההשפעה על מאפייני הקריאה נבדקות כעת.



הדינמיקה של רשת פונדקאי-טפיל כתלות בשונות בזמן של השפעות ישירות ועקיפות בין טפילים ופונדקאים

שי פילוסוף¹, מיגל א. פורטונה² ובוריס קרסנוב¹.

1 – המחלקה לאקולוגיה ע"ש מטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדרשת בן גוריון, 84990

Estación Biológica de Doñana, Seville, Spain – 2

spilosof@post.bgu.ac.il

השפעות הדדיות של טפילים ופונדקאים זה על זה הן אחד הנושאים הנחקרים ביותר באקולוגיה של מחלות. אף על פי כן, לא קיים מידע באשר לשונות בזמן של השפעות הדדיות בין פונדקאים לטפילים, למרות ההשלכות שיש לשונות כזו על הדינמיקה של העברת טפילים בין מיני פונדקאים. אנחנו השתמשנו בנתונים על רשת של 11 יונקים קטנים ו-17 טפילים חיצוניים (פרעושים ואקריות) שנאספו במהלך שש שנים כדי לתאר את השונות בזמן של: (1) השפעה ישירה והדדית בין פונדקאים והטפילים שלהם (כלומר פונדקאים שמספקים משאבים לטפילים, וטפילים שמנצלים את משאביהם) בעזרת אינדקס של א-סימטריה (asymmetry index); (2) השפעה עקיפה בין מינים מאותה חברה (כלומר עידוד הטפלה על ידי טפילים אחרים או עידוד הפצת טפילים בין פונדקאים על ידי פונדקאים אחרים) בעזרת מדד של מרכזיות ברשת (betweenness centrality). מצאנו הטרוגניות חזקה בשונות בזמן של אסימטריה ומרכזיות. לפיכך, התפקיד של כמה מהמינים (למשל, בעידוד העברת טפילים) משתנה בזמן; בעוד זה של אחרים נשאר קבוע. בנוסף, מצאנו אסימטריה חזקה המעידה על כך שהדינמיקה ברשת מונעת על ידי פונדקאים ולא על ידי טפילים. כמו כן, טפילים עם השפעה שלילית גדולה על פונדקאים הם גם אלו שמעודדים הפצה של טפילים בחברת הפונדקאים. לתוצאות אלו יש השלכות על הדינמיקה של חברות וניתן ליישמן בממשקים שמטרתם למנוע הפצת מחלות.



משטר האוורור של מחילות של מריון המדבר (*Meriones crassus*)

ברי פינשאו¹, ענבל בריקנר-בראון^{1,2}, דניאל צוקר¹, סקוט טרנר³, פדרו ברלינר²

¹המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר. ²המחלקה לחקלאות באזורים צחיחים ע"ש ווילר, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר. ³אוניברסיטת מדינת ניו יורק, סירקיוז (SUNY-Syracuse, ESA), ניו יורק.

מגוון רחב של בעלי חיים, מנמלים ועד שנבובים, חיים במחילות בקרקע. מחילה מספקת הגנה מפני טורפים ומפני תנאי סביבה עוינים ומהווה מקום בטוח לגידול צאצאים ולאגירת מזון. בספרות מקובל שמבנה המחילה, בשילוב החדירות הנמוכה לכאורה של קרקעות למעבר גזים, ביחד עם נשימתו של בעל החיים, גורמים לכך שריכוז ה- CO_2 במחילות גבוה ואילו ריכוז ה- O_2 נמוך מאלה שבאטמוספירה. אצל יונקים, שאיפה מתמשכת של אוויר עם ריכוז גבוה של CO_2 עלולה לגרום למצב של חמצת נשימתית. נהוג לחשוב שלבעלי חיים המבלים את רוב חייהם במחילות ישנן תכונות פיזיולוגיות המאפשרות נשימת אוויר עם ריכוז גבוה של CO_2 . עם זאת, כחלק מהפיזיולוגיה המורחבת של בעל החיים, הברירה הטבעית עובדת בעקיפין גם על מבנה המחילה, כך שהצטברות של CO_2 נמנעת בגלל אוורור נאות שמאפשר ע"י ארכיטקטורת המכילה. בעבודה זו, אפיינו את המנגנונים השונים לאוורור מחילות של מריון המדבר. השתמשנו במחילות מלאכותיות בעלות שני פתחים, מסדרון ביניהם ותא רביה, ומצאנו שחשיבותם של מנגנוני האוורור משתנה כתלות בתנאי הסביבה, בעיקר כתלות במהירות הרוח. במהירות רוח גבוהה מ-2 מ'ש' המחילה מאווררת היטב על ידי פרצי אוויר הנוצרים בשכבת הגבול מעל הקרקע, יוצרים זרימה טורבולנטית, וחודרים באופן לא סדיר דרך הפתחים לעומקים שונים במסדרון הראשי של המחילה. על אף שפרצי אוויר אלו אינם חודרים באופן ישיר לחללים ללא מוצא כגון תא הרבייה הנמצא רחוק מפתחי המחילה, אנו מציעים שגם בחללים אלו יש אוורור נאות. אוורור זה הוא תולדת מפל ריכוזים גבוה של CO_2 הנשמר בין החללים לבין המסדרון הראשי. קיומו של המפל מאפשר דיפוזית CO_2 אל המסדרון הראשי, שמשם הוא מסולק על ידי פרץ האוויר הבא. מצאנו שגם במהירות רוח נמוכה מ-2 מ'ש' חודרים פרצי אוויר למסדרון הראשי, בתדירות נמוכה. בנוסף, במהירות רוח נמוכה דיפוזיה של גז דרך האוויר העומד במחילה ודרך הקרקע עשויה להיות מנגנון חשוב לאוורור. במקרה זה, למידת הנקבוביות של הקרקע תתכן תרומה מכרעת לאוורור של חללים ללא מוצא הנמצאים בעומק המחילה הרחק מן הפתחים. בכדי לגלות לאיזה ריכוז עלול להגיע ה- CO_2 במחילת המריון בתנאים יותר מציאותיים, הכנסנו נקבות הרות אל מחילות מלאכותיות בעלות תאי רביה. לאחר ההמלטה מדדנו את ריכוז ה- CO_2 והטמפרטורה בתא הרבייה ובמספר מקומות לאורך מסדרון המחילה וכן את מהירות הרוח והטמפרטורה מחוץ למחילה למשך שלושה שבועות בהם הנקבות הניקו את הגורים. התוצאות מצביעות על כך שריכוז ה- CO_2 במחילות של מריונים אינו עולה על 2-2.5%. ריכוזים אלה אינם נחשבים לבעלי השפעה שלילית מבחינה פיזיולוגית עבור מכרסמים.



זיהוי אינדיבידואלי ויזואלי תוך מיני בזברה פינק

שירלי פליישמן¹, יוסף טרקל¹ וענת ברנע²

1 – המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב, תל אביב 69978

2 – המחלקה למדעי טבע וחיים, האוניברסיטה הפתוחה, רעננה 4353701

shirlyfle@gmail.com

זברה פינק (*Taeniopygia guttata*) הן ציפורי שיר מונוגמיות וחברתיות החיות בלהקות גדולות שיכולות למנות למעלה מ 300 פרטים. מחקרים קודמים הראו כי פרטים ממין זה מזהים אינדיבידואלית את בני מינם על סמך שירתם וקריאות המרחק שלהם, אולם מעט ידוע על יכולותיהם הויזואליות כאמצעי לזיהוי בלעדי תוך מיני. במחקר זה בדקנו האם קיים במין זה זיהוי תוך מיני המבוסס על חוש הראייה, והאם חוזקו משתנה כתלות במידת הקרבה בין הפרטים השונים בלהקה. לצורך כך, אימנו נקבות בוגרות, באמצעות גמול מזון, לנקר על מסך דיגיטלי עליו הוצגו תמונות של זכרים בני מינם. הגדרנו שלוש דרגות קושי ליכולת הזיהוי של הנקבות את תמונות הזכרים שהוצגו להן: הבחנה בין בני זוגן של הנבדקות לזכרים זרים אותם לא ראו מעולם, הבחנה בין שני זכרים אחרים מבני זוגן שאיתם הן חיות בתוך להקה קטנה, והבחנה בין שני זכרים אחרים מבני זוגן שאיתם הן חיות כחלק מלהקה גדולה. בחירה מובהקת בזכר מסוים על פני זכר אחר העידה על הבחנה ביניהם ואיפשרה להסיק לגבי מידת היכולת להבחין בין פרטים שונים על סמך מידע ויזואלי בלבד. תוצאות המחקר מצביעות על יכולתן של נקבות הזברה פינק להבדיל בין בני זוגן לבין זכרים אחרים, ואף יכולות להבחין בין זכרים שונים השוהים איתן באותה להקה, אך רק אם זכרים אלו היו חלק מלהקה קטנה (לכל היותר 12 פרטים). כאשר הנקבות חיו בלהקה גדולה (30 פרטים), הן לא הצליחו להבחין בין הזכרים השונים. ממצא זה מתקשר לעובדה שבטבע להקות גדולות של פינקים מחולקות לתתי קבוצות שמונות 2-10 פרטים שנמצאים יחד רוב הזמן. לסיכום, נראה כי לנקבות זברה פינקים יש יכולת זיהוי תוך מינית על סמך מידע ויזואלי בלבד, אולם יכולת זו מוגבלת למצב בו מצוי מספר קטן יחסית של פרטים בקבוצה בה שוהות הנקבות.



גישות חדשות ליישום שיטת איזוטופים יציבים של חמצן למחקר קישוריות נדידה של העגור האפור
(*Grus grus*)

סשה פקרסקי¹, רן נתן¹, אלון אנגרט²

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

² המכון לחקר כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים

Alexandr.Pekarsky@mail.huji.ac.il

תהליכים המתרחשים בשלבים שונים של מהלך החיים השנתי של בעלי חיים נודדים יכולים להשפיע זה על זה באופן ניכר. לכן, הבנת הקישוריות בין האוכלוסיות בשלבים השנים של המחזור השנתי חיונית להבנת תכונות מהלך חיים של בעלי חיים נודדים, וכן חיונית לפיתוח תוכניות שימור אפקטיביות. מדידות של איזוטופים יציבים בנוצות של ציפורים הוכחו כאפקטיביות למחקר של קישוריות נדידה. עמק החולה הפך בשני העשורים האחרונים לאחד מאתרי התרופה והמנוחה החשובים עבור העגור האפור (*Grus grus*), והעלייה המתמדת במספר העגורים הביאה לקונפליקט עם החקלאים באזור. מטרת מחקר זה הייתה לקבוע את עוצמת קישוריות הנדידה של העגורים בעמק החולה, ולבחון שימוש בגישות חדשות במחקר של קישוריות נדידה בשיטת איזוטופים יציבים: (1) הערכת יעילות השימוש באיזוטופים יציבים של חמצן ($\delta^{18}\text{O}$) לחקר קישוריות נדידה (2) השוואת השימוש המסורתי במפות איזוטופיות מבוססות אינטרפולציה של נתונים אמפיריים לעומת השימוש החדשני במפות איזוטופיות המבוססות על מודל אקלים, לצורך חיזוי אזורי הקינון של העגורים בעמק החולה. (3) בחינה של שימוש במודל תפוצה Maximum Entropy Modeling (MaxEnt) ליצירת מפת תפוצה הסתברותית וישומה כידע מוקדם בשיוך פרטים למקור. על מנת להשיג מטרות אלו מדדנו את ערכי ה- $\delta^{18}\text{O}$ ($\delta^{18}\text{O}_f$) בנוצות תעופה של 103 פרטים נודדים וחורפים וכן חמישה-עשר דגימות שנאספו באזורי הקינון. השימוש במפות איזוטופיות מבוססות מודל האקלים נמצא יעיל יותר באזור המחקר והביא לקורלציה חזקה יותר עם הערכי ה- $\delta^{18}\text{O}_f$. ישום מפת התפוצה ההסתברותית הביא לעלייה בדייקנות השיוך ואפשר אלימינציה של אזורים שאינם מתאימים לקינון העגורים. התוצאות הראו כי מרבית הפרטים שנדגמו בעמק החולה הגיעו בסבירות גבוהה מאזורים סביב הים הבלטי ומערב רוסיה ומעיד על מידה מסוימת של קישוריות נדידה של אוכלוסיות העגורים. כמו כן מספר מועט של פרטים שויכו בסבירות גבוהה למערב סיביר, מזרחית להרי האורל. נוכחות של עגורים חורפים אשר מקורם במערב סיביר היא תגלית חדשה של מחקר זה, אשר מציעה כי ייתכן וחלק מהעגורים משתמשים במסלול נדידה אשר ידוע לעופות מים, אך לא תועד עד כה בשביל העגורים.



Body size on islands: optima, extremes – or neither?

Amy Kadison¹, Pasquale Raia², Shai Meiri¹.

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

2 – Dept of Earth Sciences, University of Naples Federico II, Naples, Italy

amykadison@gmail.com

Extreme animal body sizes on islands have been much debated recently. Island area is often thought to limit the size of the largest species that can inhabit it, due to energetic constraints. Body size minima, on the other hand, have been found to decrease with island area as expected by a random draw from the species pool. Many past studies, however, did not test their hypotheses against a null, and sometimes used cherry-picked, potentially biased, data. The increase of species richness on progressively larger islands results in a greater chance to randomly sample large from the appropriate species pool. Thus, it is crucial to test whether results of analyses of this nature are a reflection of sampling, or due to evolutionary and ecological processes. We examined the relationship between body size extremes of reptiles on islands and species richness. We regressed body size maxima and minima per island, for islands worldwide, against island richness, and compared these to a null model that we created by means of randomizations. Maximum body size was not significantly different than expected by the number of species occurring on each island, while minimum body size was significantly smaller than expected by chance. This suggests that maximum body size on islands is not energetically constrained. We further found that the modal size of the distribution of body sizes is similar to the intersection of the regression lines for maximum body size against richness, and minimum body size against richness. This size is significantly smaller than expected from our randomizations. Species-poor islands are inhabited by species closer to the modal size than expected by chance, a result compatible with the notion of the highly debated optimal body size at the mode (~13g). We propose that increased species richness drives small body sizes downward as a result of interspecific competition, of facilitating higher population densities and for the exploitation of smaller prey.



מצוקת מזון הידרודינמית בלרות דגים צעירות.

ויקטור קינה^{1,2}

1 - החוג לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב.

2 - המכון הבין-אוניברסיטאי למדעי הים באילת.

Victor.china@gmail.com

השלב החרולי בדגים מאופיין בשיעורי תמותה קיצוניים המתבטאים בשיעורי תמותה של כ-99% מהפרטים תוך ימים ספורים. תופעה זו אופיינה ב 1914 ע"י הורט כ"תקופה הקריטית". גורם התמותה העיקרי על פי תיאוריה זו הוא הרעבה. במהלך השנים הוצעו שלל גורמי תמותה נוספים אך המנגנונים העומדים בבסיסם אינם ברורים. בדומה לדגים בוגרים, לרות ניזונות על ידי פתיחה מהירה של הפה תוך יצירת תת לחץ השואב את הטרף לתוך הפה. למרות הדמיון באופן תפיסת הטרף בין הלרות לדגים הבוגרים ישנו הבדל עצום בסביבה ההידרודינמית בה הם ניזונים: בעוד שהפרטים הבוגרים ניזונים בסביבה הידרודינמית בה האינרציה היא הכוח הדומיננטי (מספרי רינולדס גבוהים) הלרות ניזונות בסביבה הידרודינמית בה הצמיגות היא הכוח הדומיננטי (מספרי רינולדס נמוכים). בעבודה זו אנו מראים שיכולת האכילה הנמוכה של הלרות נובעת כתוצאה ממגבלות הידרודינמיות על מנגנון שאיבת הטרף. מגבלה זו מתבטאת בעיקר במהלך הימים הראשונים בהם הן מתחילות לאכול באופן פעיל. ביצענו מגוון רחב של ניסויי האכלה בהם מדדנו את השפעות הגיל והגודל על קצב האכילה ויעילות הטרפה. על מנת לבחון באופן ישיר את השפעת הגודל באופן בלתי תלוי בגיל על ביצועי האכילה של הלרות ביצענו מניפולציה ששינתה את צמיגות המים. כך התאפשר לנו למדוד את ביצועי האכילה של לרות בוגרות בסביבתן הטבעית וגם בסביבה הידרודינמית המאפיינת לרות צעירות. הניסויים שביצענו חשפו שגודל החרווה, להבדיל מגילה הוא הגורם המרכזי המשפיע על ביצועי האכילה. אנו מסיקים כי לרות צעירות חוות מצוקת מזון הנובעת ממגבלות הידרודינמיות. מצוקה זו תורגש גם בסביבה עשירה במזון שכן היא נובעת מאי היכולת שלהן לתפוס את הטרף. ממצאים אלו מציעים לראשונה מנגנון מכניסטי המסביר את תופעת ה"תקופה הקריטית" של הורט.



גישה מקרואקולוגית לשאלה עתיקת יומין: האם יש איזון בטבע?

מיכאל קלוז'ני¹, רחל שוקרון¹, Curtis Flather², רוני קדמוני¹, נדב שנרב³

1. המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים

2. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station

3. המחלקה לפיזיקה, אוניברסיטת בר אילן

michael.kalyuzhny@mail.huji.ac.il

הדינמיקה בזמן של אוכלוסיות מונעת כל ידי כוחות שמערערים את גודל האוכלוסיה מערכו בשיווי משקל, וכוחות מייצבים שמחזירים את האוכלוסיה לגודל זה. עוד מימי היוונים הקדמונים שררה אמונה שהגורמים המייצבים הם הדומיננטיים. אמונה זו התבטאה בתפיסה של "האיזון של הטבע" (Balance of nature). מנגד, במאה ה-20 קמו אקולוגים שסברו שדווקא גורמים מערערים, שאינם תלויי צפיפות, הם הדומיננטיים. בשנים האחרונות התבצעו בחינות אמפיריות נרחבות של חשיבותם היחסית של כוחות אלו. התוצאות שהתקבלו מראות חוסר עקביות ושונות ניכרת, אפילו כשמדובר באותם נתונים. אנחנו בחנו את עוצמתם וחשיבותם היחסית של גורמים מייצבים לעומת גורמים מערערים בדינמיקת אוכלוסיות תוך שימוש בגישה מאקרואקולוגית שפיתחנו המושאלת מפיזיקה סטטיסטית. הגישה מאפשרת לנו לקבל את התמונה הכללית על הכוחות המייצבים והמערערים שפועלים בסט של אוכלוסיות, מבלי להתחייב למודל מסויים של הדינמיקה, תוך ניקוי שגיאות מדידה בנתונים. הגישה שלנו מתבססת על העובדה שכוחות מערערים גורמים לאוכלוסיות להתבדר, כלומר, לעלייה בשונות של שינויי האוכלוסיה עם הזמן, בעוד כוחות מייצבים מגבילים את העלייה הזאת. השתמשנו בשיטה שלנו כדי לבחון את החשיבות והעוצמה של גורמים מייצבים וגורמים מערערים בדינמיקה של העופות המקננים בצפון אמריקה, תוך שימוש בסקר העופות המקננים הנרחב שנערך שם לאורך אלפי קטעי כביש מאז 1966. גילינו שהדינמיקה של ציפורים מקננות בצפון אמריקה מעוצבת על ידי כוח מייצב חלש וכוח מערער חזק, בניגוד לתפיסות של איזון ובקרה. בנוסף, גילינו שהתפלגות השינויים בשנה בודדת היא weibull בעלת זנב כבד, כלומר, אירועים קיצוניים מאוד אינם זניחים. זאת בניגוד למודלים רבים, ובפרט אלה המשמשים ל-Population Viability Analysis, המניחים ששינויי האוכלוסייה מתפלגים נורמלית. לתוצאות הללו יש משמעויות רבות למדע בסיסי, לשמירת טבע ולשימור מינים נדירים, לאקולוגיה של חברות ולדיון שנערך מזה 2500 שנה בדבר איזון ובקרה בטבע.



עטלפי חרקים במערכת אגרו-אקולוגית: מהי ההשפעה של המבנה המרחבי והפעילות האנושית על פעילות השיחור ועושר המינים?

עידן קנוניץ, פרופ' כרמי קורין ופרופ' יעל לובין

idankahn@post.bgu.ac.il

המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, מדרשת בן-גוריון 84990.

עטלפי חרקים מאכלסים בתי גידול אשר כוללים לעיתים גם שטחים חקלאיים והם משחרים למזון בשטחים אלו או עוברים בהם בדרכם אל אתרי שיחור אחרים. מטרת המחקר הינה לאפיין את הגורמים המשפיעים על פעילות עטלפי חרקים ועושר המינים שלהם במערכת אגרו-אקולוגית מגוונת באקלים צחיח למחצה. על בסיס המחקר שנעשה עד כה בנושא דפוסי הפעילות של עטלפי חרקים במערכות אגרו-אקולוגיות ביססנו את ההיפותזה כי פעילות העטלפים ועושר המינים מושפעים מהמבנה המרחבי ומהפעילות האנושית המתקיימת במערכות אלו. צפינו כי פעילות העטלפים ועושר המינים יגדלו עם העלייה בהטרונגניות השטח והקרבה לגופי מים ורמת איכותם, ויקטנו עם העלייה בשימוש בחומרי הדברה והקרבה ליישובים. לצורך הערכת פעילות העטלפים ועושר המינים השתמשנו בגלאי עטלפים אשר הוצבו 58 נקודות שונות בשטח המחקר במערב חבל לכיש. פעילות העטלפים נדגמה בכל חלקה פעמיים, בקיץ 2012 ושוב בקיץ 2013. באמצעות טביעת הקול הייחודית של כל מין עטלף יכולנו לזהות את המינים ששיחרו בכל לילה ולכמת את מספר היעפים של כל מין כמדד לרמת הפעילות. הנתונים רוכזו במערך נתונים גאוגרפי GIS (ESRI) ביחד עם נתונים מרחביים ונתוני יישום חומרי ההדברה בשטחים המעובדים. במהלך שתי עונות הדיגום הקלטנו בין עשרה לאחד עשר מינים של עטלפי חרקים כאשר תשעה מהם מוגדרים כמינים בסכנת הכחדה בדרגות שונות. ממצא זה כשלעצמו הינו בעל חשיבות להכרה כי גם שטחים חקלאיים חשובים בשמירה על אוכלוסיות של עטלפים מוגנים. הניתוח הסטטיסטי בוצע בעזרת מודל לינארי מוכלל (GML) המקשר בין פעילות העטלפים ועושר המינים לבין המשתנים הסביבתיים. תוצאות המחקר מורות כי למידת ההטרונגניות כמו גם למרחק מגוף המים ואיכות המים ישנה השפעה חיובית על רמת פעילות העטלפים ועל עושר המינים. מאידך, לקרבה ליישובים ולרמת הריסוס השפעה שלילית על מדדים אלו. המסקנות שעולות ממחקר זה עשויות לסייע בקבלת החלטות הנוגעות לניהול השטח במערכות חקלאיות ולממשק החקלאי המיושם בו ובכך לשפר את היכולת להגן על אוכלוסיות עטלפי חרקים במערכות אלו. נוסף על כך, על ידי ביצוע התאמות שונות בעיצוב וניהול המערכת החקלאית ניתן יהיה להעלות את רמת פעילותם של עטלפי החרקים באופן שעשוי להביא תועלת כלכלית לחקלאי וזאת בשל יכולתם של העטלפים לווסת אוכלוסיות של חרקים מזיקים.



אקולוגיה של תרמורגולציה בקוצן הזהוב: מכרסם מדברי פעיל יום

נגה קרונפלד-שור, אופיר לוי ותמר דיין

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 69978

nogaks@tauex.tau.ac.il

טורפור או היברנציה מתארים מצב בו בעל חיים הומיאותרמי מוריד את טמפרטורת הגוף וקצב הוצאת האנרגיה באופן מבוקר. תופעה זו נחשבה לנפוצה בעיקר בבעלי חיים מאזורים קרים, אך בשנים האחרונות נמצא כי היא קיימת במגוון מינים ובתי גידול. לשימוש בטורפור יתרון ברור: הוא מוריד את קצב הוצאת האנרגיה. עם זאת, בדרך כלל לשימוש בטורפור גם עלויות, ואם תנאי הסביבה מאפשרים, בעלי חיים יפחיתו את השימוש בטורפור. בעבודה בדקנו את ההשערות כי טורפור מהווה מנגנון פיזיולוגי להתמודדות עם תנאי בית גידול מדברי, וכי השימוש בו מושפע גם מאינטראקציות אקולוגיות. המחקר נערך בקוצן הזהוב (*Acomys russatus*) כמודל, בארבע מכלאות ניסוי בבית הגידול של הקוצנים בעין גדי. נבחנה ההשפעה של עונת השנה, זמינות מזון ומים, תחרות בין מינית עם הקוצן המצוי (*Acomys cahirinus*) תחרות תוך מינית, על השימוש בטורפור. הקוצנים הזהובים השתמשו בטורפור בקיץ יותר מאשר בחורף, תוצאה המרמזת כי לטורפור תפקידים נוספים פרט להתמודדות עם טמפרטורות סביבה נמוכות, ויתכן כי הגורם לשימוש הנרחב בטורפור במהלך הקיץ הוא מחסור במים. הוספת מזון למכלאות (בחורף או בקיץ) הביאה לירידה בשימוש בטורפור בהשוואה למכלאות ביקורת אליהן לא נוסף מזון. כלומר, לשימוש בטורפור יש עלות, והקוצנים מעדיפים לשמור על טמפרטורת גופם בתחום הנורמותריה כשהתנאים מאפשרים זאת. השימוש המוגבר בטורפור במהלך הקיץ נשמר גם כשהמזון היה זמין בשפע. בנוכחות תחרות בין מינית, הקוצנים הזהובים העלו את משך השימוש בטורפור במהלך החורף, בו החפיפה בדיאטה של שני המינים גבוהה, אך לא במהלך הקיץ בו שני המינים ניזונים ממינים שונים של פרוקי רגליים. לתחרות תוך מינית היתה השפעה מובהקת על האסטרטגיה התרמורגולטורית ברמת הפרט: פרטים שהגיעו למזון מוקדם יותר אכלו כמות גדולה יותר של מזון, ושהו פחות זמן בטורפור מאשר פרטים שהגיעו מאוחר יותר. כתוצאה מהשימוש בטורפור, כל הפרטים שמרו על משק אנרגיה מאוזן כפי שהתבטא במסת הגוף הקבועה שלהם. לסיכום, הקוצנים הזהובים משתמשים בתרמורגולציה ככלי פיזיולוגי אדפטיבי להתמודדות עם תנאי עקה ביוטיים וא-ביוטיים. סביר להניח ששימוש בתרמורגולציה ככלי אדפטיבי להתמודדות עם תנאי סביבה מגוונים נפוץ בהרבה משוער עד כה. ליכולת להשתמש בטורפור השלכות אקולוגיות רחבות ברמת האוכלוסיה והחברה, שכמעט ולא נלקחות בחשבון במחקרים אקולוגיים; שימוש בטורפור יכול, למשל, לאפשר לפרטים ולמינים לשרוד תקופות של סטרס סביבתי. היות וכך, לתרמורגולציה אדפטיבית וליכולת להשתמש באסטרטגיות תרמורגולטוריות שונות בתגובה לתנאי הסביבה ברמת הפרט והאוכלוסייה חשיבות רבה להבנת כושר ההתמודדות של בעלי חיים אנדותרמיים עם תנאי הסביבה, במיוחד בעידן של שינויים גלובליים.



השפעת הגיל על דפוסי הנדידה בחסידה הלבנה (*Ciconia ciconia*)

שי רוטיץ' ורן נתן

החוג לא"ה, האוניברסיטה העברית בירושלים

shay.rotics@mail.huji.ac.il

ידוע כי במהלך הנדידה עופות נודדים חשופים לסכנות רבות האורבות בדרכם וכמו כן המאמץ אותו הם משקיעים במהלך הנדידה יכול לגבות מחיר יקר שעלול להשפיע על שרידותם המיידית או לפגוע במצבם הגופני באופן שישפיע עליהם בשלב מאוחר יותר של חייהם (carry-over effect). יתר על כן ניתן להניח כי פרטים צעירים שנוודים בפעם הראשונה בחייהם יושפעו ממאמץ הנדרש בנדידה אף יותר. במחקר הנוכחי בדקתי האם חסידות צעירות נודדות בצורה פחות יעילה מחסידות בוגרות, דבר הבא לידי ביטוי בנדידה איטית יותר ובהוצאה אנרגטית גדולה יותר. המחקר נערך במזרח גרמניה (state of Sachsen-Anhalt) ובמהלכו מושדרו 64 חסידות צעירות ו-62 חסידות בוגרות במשדרי GPS סולאריים מתקדמים שמספקים נתון על המיקום ועל תאוצת הגוף של החסידה ברזולוציה של 5 דקות. את נתוני תאוצת הגוף ניתן להמיר בצורה מהימנה למידע על סוג ההתנהגות של החסידה (לדוגמא: הליכה, תעופה אקטיבית, דאייה) ועל ההוצאה האנרגטית שלה באמצעות מדד הסוכם את סך תאוצת הגוף (ODBA). כ-85% מן החסידות הבוגרות הממושדרות חזרו כל שנה לאזורי הקינון בעוד שרק כ-14% מן הצעירות שורדות את השנה הראשונה לחייהן. מניתוח נתוני התנועה של החסידות במהלך נדידת הסתיו מגרמניה עד ישראל עולה כי החסידות הבוגרות עוברות את המרחק בפחות ימים מן החסידות הצעירות ($juv=13.47$, $adlt=11.88$, $p=0.003$, wilcoxon rank sum) והדבר נובע הן מקצב תעופה יומי מהיר יותר ($juv=240\text{km/d}$, $adlt=259$, $p=0.006$, wilcoxon rank sum) והן מן הסיבה שהחסידות הבוגרות נודדות ברציפות וכמעט שאינן עוצרות (stop-over) ליותר מחניית לילה במהלך הנדידה לעומת הצעירות שאחוז גבוה יותר מהן עוצר ללילה אחד או יותר במהלך הנדידה ($juv=44\%$, $adlt=20\%$, $p=0.01$, fisher exact test). יעילות התעופה עפ"י יחס בין תעופה אקטיבית ופאסיבית ומדדים של הוצאה אנרגטית יוצגו ביחד עם משתני התנועה. מן הממצאים הללו עולה כי אכן חסידות צעירות נודדות בצורה פחות מיטבית ביחס לבוגרים, נראה כי הן מתקשות יותר במהלך הנדידה והמאמץ הרב אותו הן משקיעות יכול לתרום להבנה של השרידות הנמוכה שלהן במהלך שנת חייהן הראשונה וכן לעזור להבין תמותה של צעירים בעופות נודדים נוספים.



גידור והשפעתו על נוכחות יונקים גדולים ובינוניים בשטחים פתוחים

אריק רוזנפלד¹ ודוֹתן רוֹתם²

arik@ecolo-gis.com Ecolo-GIS - 1

2 – חטיבת המדע רשות הטבע והגנים dotanrotem@npa.org.il

גידור לסוגיו משמש לתיחום שטח נתון וסוג הגידור מכתוב את מידת העבירות למגוון של בעלי חיים. גידור גורם לקיטוע בתי גידול ומצמצם ואף מונע מבעלי חיים את האפשרות לנוע במרחב. תנועה זו חשובה בחיפוש מזון, בבריחה מסיכונים ובמיוחד חשובה ברבייה ובהפצה/תנועה לבתי גידול לא מנוצלים. פגיעה זו ביכולת התנועה גורמת לשינויים באוכלוסיות בעלי החיים. שינויים שמשפיעים על תהליכים אקולוגיים, התנהגותיים ואבולוציוניים באוכלוסיות אלו. מצד שני לגדר יש גם השפעות חיוביות כמו הפחתת החיכוך בין בעלי חיים ובני אדם: הפחתת תאונות דרכים, הפחתת נזקים לשטחים חקלאיים והכוונת בעלי חיים למעברי תשתיות ועוד. מטרת עבודה זו היא לבחון את השפעת הגידור וגורמי קיטוע אחרים על יונקים גדולים ובינוניים, במרחב של מחוז הצפון של רשות הטבע והגנים. יונקים גדולים - מגודל גירית ומעלה; יונקים בינוניים - קטנים מגירית. מיפוי הגדרות בשטחים הפתוחים נערך על פי מקורות מידע קיימים וכן על בסיס מיפוי ואיסוף ידע קיים מהפקחים האזוריים ומפקחי יחידות הניטור ברשות הטבע והגנים. בנוסף מופו שטחים מבונים, מוביל ארצי ושטחים נוספים. גדרות בשטחים מחוץ לגולן, מופו באופן חלקי. לצורך ניתוח העבירות לבעלי חיים נוספו גם שטחי ישובים עירוניים ואזורי תעשייה. כבישים הופרדו לקטגוריות עבירות שונות על פי רוחבם והמצאות גדרות לאורכם או מחסומי בטון במרכזם. לכל סוג שימוש קרקע הוגדרה מידת החסימה שהוא יוצר בשטח. כאשר מרכיב מרכזי בהגדרה זו היה סוג הגדר המקיפה אותו ומידת החסימה שהיא יוצרת בשטח. לדוגמה גדר אוסטרלית מהווה 100% חסימה ליונקים גדולים אך רק 50% ליונקים בינוניים. על בסיס מידת החסימה של כל שימוש קרקע במרחב מחוז צפון נבנתה מפה של אחוז חסימה לקילומטר מרובע. אחוז החסימה חושב כסכימה של מכפלת רמות החסימה של שימושי הקרקע השונים בגודל השטח של כל שימוש קרקע, בתוך הקילומטר הנדון. כדי לבחון את השפעת אחוז החסימה על יונקים שונים נעשה שימוש במאגר התצפיות של רטי"ג. לצורך המחקר נעשה שימוש רק בתצפיות שנאספו במסגרת תנועה אקראית של פקחים בשטח המחוז. מסד נתוני התצפיות כלל כ-9700 תצפיות של יונקים שונים שנאספו מ-08/2009 ועד 10/2012. בעזרת ניתוחי ניצול-זמינות נבדק האם הנוכחות של יונקים שונים בשטחים בעלי דרגות חסימה שונות היא דומה לאחוז הזמינות של דרגות חסימה אלו בשטח או שונה ממנו. הניתוח הראה שמינים כמו צבי ארץ-ישראלי, דרבן וגירית מנצלים יותר מהזמין שטחים בעלי אחוז חסימה נמוך ופחות מהזמין שטחים בעלי אחוז חסימה גבוה. לעומתם מינים כמו תן וכלבים משוטטים מנצלים יותר מהזמין שטחים בעלי אחוז חסימה גבוה ופחות מהזמין שטחים בעלי אחוז חסימה נמוך.



רבייה ותפוצה של האיצטלן הפולש *Microcosmus exasperatus* (Heller, 1878) לאורך חופי ישראל

לילך רייכמן וד"ר נועה שנקר

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

Ralilah2@gmail.com

פלישות מינים לבתי גידול חדשים נחשבות כיום כגורם השני בחשיבותו לירידה במגוון המינים לאחר הרס בתי גידול. לפלישות מינים השפעות מרחיקות לכת על מגוון המינים, מארג המזון ואופי בית הגידול, כמו גם על האדם, הן מבחינה כלכלית והן מבחינה בריאותית. בשנים האחרונות איצטלנים (Phylum: Chordata, Class: Ascidiacea) מעוררים עניין מדעי וכלכלי בשל היותם פולשים מוצלחים למגוון בתי גידול ברחבי העולם. הם דוחקים אוכלוסיות מקומיות ובנוסף, גורמים לנזק כלכלי בעיקר בתחום החקלאות הימית בשל יכולתם להצמד למבנים מלאכותיים במים. להבנת המאפיינים הביולוגיים והאקולוגיים של מיני איצטלנים פולשים חשיבות רבה בזיהוי יכולת פלישתם ומניעת ההתבססותם בבתי גידול חדשים. המין *Microcosmus exasperatus* (Heller, 1878) (סדרה: Stolidobranchia משפחה: Pyuridae) הינו איצטלן יחידאי שתועד מרחבי העולם ונפוץ בימיים חמים וטרופיים. ככל הנראה, הוא פלש לים התיכון דרך תעלת סואץ, שכן תפוצתו מוגבלת למזרח הים התיכון והוא תועד במחקרים קודמים מהים האדום. נכון להיום לא תועדו כלל פרטים ממערב הים התיכון. מטרת עבודה זו היא לבחון את התפוצה ומחזור הרבייה השנתי של המין הפולש *M. exasperatus* לאורך חופי ישראל. מסקרי התפוצה עולה כי *M. exasperatus* מצוי על גבי מצעים טבעיים ומלאכותיים, בשמורות טבע ובתחנות כוח ומסוגל לגדול בצברים צפופים המגיעים לצפיפות של 122 פרטים ל-10 מ"ר. ממצאים אלו מעידים על כך שפלישת מין זה מצויה בשלבים מתקדמים לאורך חופי הים התיכון של ישראל. לעומת זאת, לא נמצאו כלל פרטים בסקרי תפוצה שנערכו לאורך מפרץ אילת. בנוסף, החל מאוקטובר 2012 נאספו מידי חודש פרטים (n=3-7) מנמל עכו: $32^{\circ}55'17.23''N$, $35^{\circ}04'22.08''E$ מעומק של 0-1. עבור כול אחת מהדגימות חושב ערך ה- Index Gonad (GI) ורקמת הגונדות הופרדה לצורך צביעות היסטולוגיות והערכת הבשלות הרבייתית של הפרטים. תוצאות ראשוניות מצביעות על כך של *M. exasperatus* אינדקס רבייתי גבוה לאורך כל השנה למעט חודש ינואר שהינו גם החודש בו טמפרטורת מים הים הינה הנמוכה ביותר בשנה. אנליזה מדויקת של החתכים ההיסטולוגיים תאפשר לקבוע את מועד השחרור המדויק של תוצרי הרבייה. יתכן וירידה בטמפרטורת המים מהווה גורם מגביל לתפוצתו לאזורים בהם טמפרטורת מי הים אינה מגיעה לטמפרטורת הסף הנדרשת להבשלת הגונדות. עם זאת, ייתכן כי בשנים הבאות עם התחממות מי הים המתרחשת כחלק מן ההתחממות הגלובלית, יוכל מין זה להרחיב את תפוצתו לאזורים נוספים בים התיכון ובים האדום.



תהליכי אכלוס והכחדה של אוכלוסיית הלטרות בישראל – חשיבות הקישוריות ואיכות בתי הגידול

רוני שחל¹, דיוויד זלץ¹ ועמית דולב².

1- המכונים ללימודי מדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה-בוקר.

2- מחוז צפון, רשות שמורות הטבע והגנים, ישראל.

roni.shachal@gmail.com

הלוטרה (*lutra lutra*) נחשבת כטורף על במארג המזון של בתי גידול לחים, ועל כן חשיבותה הרבה כסמן למערכת אקולוגית בריאה. אוכלוסיית הלטרות בישראל סובלת מירידה דרמטית מאז תחילת המאה ה-20 עקב אובדן וקיטוע בתי גידול ונתיבי מעבר, זיהום וייבוש מקורות מים ותמותה עקב דריסות, וכיום היא מוגדרת בסכנת הכחדה חמורה. עקב האקלים היס תיכוני וכן עקב סיבות אנתרופוגניות, הלטרות בישראל מאכלסות מקורות מים המהווים בתי-גידול מבודדים זה מזה בעלי תנועה מוגבלת ביניהם, בדומה למבנה של אוכלוסיית-על, ולכן עלולים לעבור תהליכים של הכחדה מקומית ואכלוס מחדש. הבנת תהליכי ההכחדה והאכלוס, והמשתנים הסביבתיים והמרחביים המשפיעים על תהליכים אלו היא קריטית על מנת ליצור ממשק נכון של שימור האוכלוסייה. במחקר זה השתמשנו במודל תפוסה (Occupancy Model) בעזרת תוכנת MARK, ובו ניתחנו סקרי נוכחות המבוססים על המצאות או אי-המצאות של גללי לוטרה, אשר נערכו ב-14 השנים האחרונות (2000 עד 2013) בצורה סדירה בכל חורף במספר אתרים גדול ועם חזרות מרובות על כל אתר. משתנים סביבתיים ומרחביים המעריכים את איכות בית הגידול ואת פוטנציאל הקישוריות של כל אחד מן האתרים הוכנסו למודל, וכך אפשרו לנו לזהות את רמת השפעתם של משתנים אלה על השינויים בפרופורציית האתרים המאוכלסים לאורך השנים, וכן על תהליכי ההכחדה והאכלוס מחדש של האתרים. בנוסף, בדקנו את יעילותם של ארבעה דרגשים חדשים שנבנו כמעברים יבשים ללוטרות, מתחת לגשרים המהווים "נקודות חמות" לדריסות. התוצאות מראות כי ישנה מגמת ירידה ניכרת בפרופורציית האתרים המאוכלסים לאורך השנים, וכן ירידה בשיעורי האכלוסים מחדש ועלייה בשיעורי ההכחדות המקומיות. פרופורציית האתרים המאוכלסים ושיעורי ההכחדה מושפעים בעיקר מהאינטרקציה בין איכות בית הגידול לקישוריות, ופוטנציאל האכלוס מחדש מושפע בעיקר מפוטנציאל הקישוריות של האתרים. לפיכך, הקישוריות בין בתי הגידול, ולא רק טיב בתי הגידול עצמם, היא גורם מרכזי ומכריע בתהליכים המרחביים של האוכלוסייה. תוצאות הדרגשים מראות כי שלושה מבין ארבעת הדרגשים שנבנו היו בשימוש סדיר ע"י יונקים שונים כבר בחורף הראשון לאחר הקמתם, אחד מהם ע"י לוטרות. כמו כן, לא תועדו דריסות סביב גשרים אלה במשך שנת הקמתם, בשונה משנים קודמות. על כן, פעולות למען שיפור איכות נתיבי המעבר ואיכות בית הגידול, כגון מניעת דריסות וכן שיקום אקולוגי של בתי הגידול ושיקום נהר הירדן הדרומי שמהווה נתיב מעבר מרכזי, עלולות להיות בעלות השפעה מכרעת על המשך שרידות האוכלוסייה והתפשטותה לבתי גידול חדשים.



תגובת אוכלוסיות מכרסמים וזוחלים לפעולות עקירה של הצמח הפולש שיטה כחלחלה (*Acacia*)

(*saligna*) בחולות מישור החוף

בעז שחם^{2,1}, עודד כהן^{3,4}, יריב מליחי⁵, אורי פרו⁵, רגב מנור⁶ ופועה בר⁷

1. אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904
2. מרכז מידע על זוחלים ודוחיים, החברה להגנת הטבע, ד"נ אבטח 79287
3. המכון לחקר הגולן, שיזף 3 קצרין 12900
4. המכללה האקדמית כנרת בעמק הירדן, ד"נ עמק הירדן 15132
5. מחוז מרכז, רשות הטבע והגנים, גן לאומי ירקון, ראש העין 48101
6. ביי"ס שדה שקמים בניצנים, החברה להגנת הטבע, ד"נ אבטח 79287
7. המחלקה לגיאוגרפיה ופיתוח סביבתי, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע 84105

התפשטות העץ הפולש שיטה כחלחלה בחולות ניצנים הביאה לדחיקת מיני צומח וחי פסמופיליים, ולכניסת מינים מזדמנים במקומם. בקיץ 2011 עקרה רשות הטבע והגנים חורשת שיטה כחלחלה בשמורת חולות ניצנים, ממערב לשוב ניצן. מאז אביב 2013 אנו מבצעים ניטור של השטח המטופל בהשוואה לשטחי חולות חצי מיוצבים טבעיים סמוכים, במטרה לבחון את השפעת העקירה על אוכלוסיות המכרסמים והזוחלים בשטח המטופל. הניטור כולל נתונים על: כיסוי הצומח הכללי, מידת חדירות החול לפנטרומטר, עקבות בעלי חיים בשבילי טשטוש, תצפית ולכידה של בעלי חיים במלכודות ובסריקה רגלית. כיסוי הצומח הרב שנתי בשטח הטבעי היה גבוה בהשוואה לשטח המטופל. לעומת זאת, יציבות החולות בשטח המטופל הייתה גבוהה יותר. על אף התחדשות האוכלוסיות בשטח המטופל, נמצאו הבדלים ברורים ברמת החברה ובשתי המחלקות. המכרסמים גרביל החולות וגרביל החוף תת מין אלנבי נתפסו לרוב בשטח הטבעי, ומלבדם נלכדו גם מריון החולות וירבוע מצוי תת מין חולות. לעומת זאת, בשטח המטופל נלכדו אך ורק מריון מצוי וגרביל החוף. מיני הזוחלים הדומיננטיים בשטח הטבעי היו נחושית החולות, ישימונית מצויה, שנונית חולות ונחש חולות. שני האחרונים לא נצפו בשטח המטופל. מיני הזוחלים הדומיננטיים בשטח המטופל היו נחושית החולות, ישימונית מצויה ונחושית עינונית. האחרונה לא נמצאה בשטח הטבעי. ההבדלים בין החולות החצי מיוצבים לבין השטח המטופל דומים להבדלים הנצפים בהתאם לרמת יציבות בית הגידול החולי, כאשר השטח המטופל מייצג חולות מיוצבים. קרי, מינים בעלי זיקה גבוהה לחול תחוח מוחלפים בשטח המטופל במינים בעלי זיקה לחול מיוצב. בקרב המכרסמים, גרביל החולות ומריון החולות מוחלפים בגרביל החוף ומריון מצוי, בהתאמה. ובקרב הזוחלים, נחושית חולות ושנונית חולות מוחלפות בנחושית עינונית ושנונית שפלה, בהתאמה. אפשר, שהתוצאות הללו מאפיינות שלב מוקדם בסוקצסיה של החברות ומומלץ להמשיך ולבצע ניטור גם בשנים הבאות.



מיני הספוגים לחופי הים התיכון של ישראל - תמונת מצב עדכנית

סיגל שפר^{1,2}, תמר פלדשטיין^{1,2}, רותי יהל³, דורותה הושון¹ ומיכה אילן¹

1- המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

2- המוזיאון הזואולוגי, משכן אוספי הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

3- חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

shef@post.tau.ac.il

מערכת הספוגים מהווה מרכיב בולט בחברת בעלי החיים צמודי-המצע לאורך חופי הים התיכון. מגוון ונפיצות מיני הספוגים הם מהגבוהים בכל בתי הגידול ובכל העומקים. הספוגים בחלקו המערבי של הים התיכון נחקרו רבות ופורסם מידע רב אודותם. לעומת זאת, המידע הקיים עבור המינים בחופי הלבנט (Levant) מצומצם. מחקר מקיף שנערך ע"י צורנמל בין השנים 1962-1966 כלל 66 מינים ים תיכוניים של ספוגים צורניים (Demospongiae) מבתי גידול רדודים (>7 מ'). מאז מחקר זה, חלו שינויים נרחבים במיון ובטקסונומיה של ספוגים. כמו כן, במזרח הים התיכון חלו שינויים גדולים הנובעים מפעילות האדם. לפיכך, התעורר צורך להעריך מחדש את עושר מיני הספוגים הצורניים ואת שיוכם הטקסונומי. לצורך כך, ערכנו סקר ספוגים בתשעה אתרים, מראש הנקרה ועד אשקלון, בעומקים שונים עד 30 מ'. צילמנו את הספוגים בזמן האיסוף ושימרנו אותם לצורך זיהוי מורפולוגי ומולקולרי. הכנו חתכים היסטולוגיים ומתקנים מיקרוסקופיים של מחטי שלד לצורך אפיון מורפולוגי. כמו כן, הגברנו וריצפנו שלושה מקטעי גנים (18S rDNA, 28S rDNA and the barcoding COI). בסקר זה זיהינו 30 מיני ספוגים צורניים השייכים לתשע סדרות. המינים הבולטים ביותר במים רדודים (עד לעומק 7 מ'), שנמצאו בכל האתרים, הם: *Sarcotragus spinosulus*, *Chondrosia reniformis*, *Mycale sanguinea*, *Aplysina sp.* ו- *Crambe crambe*, *Dysidea sp.*, *Chelonaplysilla erecta*, *Spirastrella cunctatrix*. שלושה מינים נוספים שנמצאו בכל האתרים היו: *Cinachyrella levantinensis*, *Ircinia variabilis* ו- *Liosina blastifera*. כל המינים האלו היו שכיחים גם בשנות ה-60, למעט *Liosina blastifera* ו- *Aplysina sp.* שלא נמצאו כלל. שינוי נוסף בהרכב המינים הוא הירידה החדה בשכיחות של *Chondrilla nucula* ו- *Tethya sp.*, וההעלמות של *Agelas oroides* בטווח העומקים שנסקר. באתרים עמוקים יותר (עד 30 מ'), שלא נכללו בסקר של צורנמל, המינים הבולטים ביותר היו *Axinella polypoides*, *Axinella verrucosa* ו- *Petrosia ficiformis*.



פילוגנזה מולקולרית של סוג הלטאיים *Phoenicolacerta*

קארין תמר¹, Salvador Carranza², Herman in den Bosch³, Jiří Moravec⁴, Roberto Sindaco⁵, שי מאירי¹

1 - המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 6997801

2 - Institute of Evolutionary Biology (CSIC-UPF), Barcelona, Spain

3 - Leiden University, Leiden, the Netherlands

4 - Department of Zoology, National Museum, Prague, Czech Republic

5 - Museo Civico di Storia Naturale, Carmagnola, Turin, Italy

karintam@post.tau.ac.il

הסוג *Phoenicolacerta* ממשפחת הלטאיים (Reptilia: Squamata: Lacertidae) כולל ארבעה מינים: לטאה זריזה (*Phoenicolacerta laevis*), לטאה חרמונית (*P. kulzeri*), מין אנדמי לתורכיה (*P. cyanosarsa*), ומין אנדמי לקפריסין (*P. troodica*), אך עד שנות ה-90 נהוג היה לחשוב שכולם בני מין אחד (*P. laevis*). תפוצת הסוג כוללת את ישראל, ירדן, לבנון, סוריה, תורכיה וקפריסין. הלטאה הזריזה היא אחד ממיני הלטאות הנפוצים ביותר בנוף היס-תיכוני של הארץ והלטאה החרמונית נפוצה בירדן, בלבנון ובסוריה. בישראל הלטאה החרמונית מצויה בחרמון בלבד, אך מעמדה הטקסונומי אינו ברור. מחקרים מולקולרים על הסוג התמקדו עד כה במין אחד או שניים מבין הארבעה ולא כללו דיגום משמעותי של המינים האחרים. משום כך היחסים הפילוגנטיים בתוך הסוג אינם ברורים. מטרת המחקר הן לזהות את המינים בישראל, לקבוע את שיוכם הסיסטמטי ולבחון את היחסים הפילוגנטיים בין המינים בישראל ובשאר תחום התפוצה. המחקר כולל דגימות של 58 פרטים המייצגים את כל ארבעת המינים שנאספו בשדה ומאוספי מוזיאונים, וכן בני כלאיים שנאספו לניסויי רבייה במעבדה בין לטאה זריזה והמינים בתורכיה וקפריסין. ליצירת פילוגנזה השתמשנו בשני גנים מיטוכונדריאליים (Cytb, 405 bp ; 12S, 387 bp) ובגן גרעיני אחד (MC1R, 663 bp) באורך כולל של 1,455 בסיסים. התוצאות הראשוניות מלמדות כי הסוג נחלק לשני קליידים: האחד כולל דגימות של הלטאה החרמונית בלבד, והאחר - את הלטאה הזריזה ואת שני המינים הנוספים מתורכיה וקפריסין. דגימות של פרטים מהחרמון העליון, שנחשדו כלטאה חרמונית, ממוקמות בקלייד הראשון יחד עם דגימות משאר תחום התפוצה של המין. תוצאה זו תומכת בהימצאותו של המין בישראל. בקלייד האחר נמצאה הלטאה הזריזה כמין פאראפילטי, בו הדגימות של המין מישראל ממוקמות יחד עם דגימות מלבנון ומסוריה, ואלו נפרדות מהדגימות של המין מתורכיה. שני המינים האחרים נמצאו מונופילטיים. דגימות של לטאה זריזה מתורכיה נמצאו קרובות למין האנדמי לתורכיה.

