



# החברה האנטומולוגית בישראל

## הוועידה ה- 43

יום רביעי, כ"ג בתשרי תשפ"ו  
15 באוקטובר 2025  
מנהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

## חוברת תקצירים

הוועדה המארגנת: רועי כספי, עדי בכר, אלי הררי, עדי קליאוט,  
חגי שפיגלר, יעל אריהן, אלון זילברבוש

## תכנית הכנס

|             |                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8:00-9:00   | הרשמה וכיבוד קל (רחבת אולם כהן)                                                                                                                           |
| 9:00-9:15   | ברכות: <b>אביטל בכר</b> , סגן ראש המנהל למחקר ופיתוח. ויקי סורוקר, נשיאת חברה האנטומולוגית בדימוס. <b>מנעם ויסוקי</b> , נשיא הכבוד של החברה האנטומולוגית. |
| 9:15-10:05  | הרצאת מליאה - <b>אריאל צ'יפמן</b> : איך בונים חרק?                                                                                                        |
| 10:05-10:25 | ישיבת עסקים ובחירת חברי ועד חדשים לחברה האנטומולוגית (עדי, טובית, זהר ינאי, לייבעלע פרידמן).                                                              |
| 10:25-10:45 | הענקת חברות כבוד בחברה האנטומולוגית – דייוויד פרת'                                                                                                        |
| 10:45-11:15 | כיבוד קל ומעבר לאולמי ההרצאות (אולם כהן, אולם האריס, ובנק הגנים)                                                                                          |

| מושב 1<br>11:15-12:45 | אולם כהן<br>אנטומולוגיה חקלאית<br>יו"ר: משה זגורי                                                                                     | אולם האריס<br>אקולוגיה<br>יו"ר: אסף שדה                                                                                                 | אולם בנק הגנים<br>טקסונומיה, סיסטמטיקה ומגוון מינים<br>יו"ר: לייבעלע פרידמן                                                                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11:15-11:30           | <b>Ilana Kuzminsky**</b><br>ER stress responses in <i>Bemisia tabaci</i> and their role in Tomato yellow leaf curl virus transmission | <b>נטע סלומון**</b><br>השפעת צפיפות נגיעות בקיקיון מצוי על שיעור השרידות ורמת הכשירות של עש התפוח המדומה                                | <b>אפרת גביש-רגב</b><br>עכשובי (Solifugae) ישראל: חידוש המחקר לאחר שישה עשורים, וסקירה טקסונומית על סמך שילוב כלים מולקולריים ומורפולוגיים |
| 11:30-11:45           | <b>יעל שילדרמן*</b><br>הנדסת שמרים למען יצור פרומונים המיועדים להדברה ביולוגית של עשים מזיקים                                         | <b>אבי אליהו**</b><br>מערכת הגנה נסתרת? ריצוף miRNA של דבורים חושף הגנה אפשרית מפרזיטואידים                                             | <b>עתי מור*</b><br>רשת של בחירות: איך נטיות דלילות מעצבות את חברת העכבישים?                                                                |
| 11:45-12:00           | <b>עמית הורן*</b><br>השפעת אמולסיות על שרידות ביולוגית בתנאי עקה של נמטודות אנטומופתוגניות מהמין <i>Steinernema carpocapsae</i>       | <b>Virginija Mackevicius**</b><br><i>Wolbachia</i> -induced feminization in <i>Mermessus fradeorum</i> spiders is temperature-sensitive | <b>זהר ינאי</b><br>עד כמה אנחנו רחוקים מלהכיר את כל חרקי המים של ישראל?                                                                    |
| 12:00-12:15           | <b>יונתן שוורץ</b><br>פיתוח מודל חיזוי רמת נגיעות של חדקונית הדקל האדומה <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> כתלות בטמפרטורת הסביבה      | <b>Iman Abu Sara*</b><br>Toxic threads: Investigating oil spill effects on ground spider assemblages in desert habitats                 | <b>אביטל גזית</b><br>מגוון יוצא דופן של חיפושיות מים (water beetles, Coleoptera) בבריכת חורף במישור החוף (חיפה) שקיומה בסכנה               |
| 12:15-12:30           | <b>נורית אליאש</b><br>עמידות אקרית הוורואה לאמיטרוז בישראל – סקר ארצי ויישום כלים לניהול עמידות                                       | <b>אורי למברג*</b><br>האם זכוב החייל השחור מפין פטריות לסביבות חדשות?                                                                   | <b>משה גיש</b><br>קוטלי חרקים חשמליים (זאפרים) אינם יעילים כמדבירי יתושים אך פוגעים במינים מועילים                                         |
| 12:30-12:45           | <b>משה זגורי</b><br>בחירת העדפות ההטלה של נקבות עש התפוח המדומה                                                                       | <b>Omri Yehuda Sherman*</b><br>Tracking moth density and movement in an experimental pheromone                                          | <b>לייבעלע פרידמן</b><br>חיפושיות בגללי תאו המים בשמורת החולה                                                                              |

|  |                                                                           |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | dispersion set-up under bat predation pressure by event-based videography |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------|--|--|

\* תחרות מוסמך. \*\* תחרות דוקטורט  
12:45-13:45 הפסקת צהריים ומושב כרזות (ברחבה בין אולם כהן להאריס)

## כרזות

| מציגה                     |                                                                                                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yuval Zaltz*              | Determinants of cave spider trophic interactions and competition                                                              |
| Ruth Roza Ben Tamar*      | Transmission of spiroplasma and its impact on reproduction in naïve hosts                                                     |
| Zeana Ganem**             | Shadows and sunshine: Microhabitat divergence in zodariid Spiders, featuring a new Israeli species, <i>Lachesana salam</i>    |
| Kfir Zimering*            | Resistance to <i>Spiroplasma</i> induced cytoplasmic incompatibility (CI) in <i>Lariophagus distinguendus</i>                 |
| May HersHKovitz - Reshef* | The effect of larval diet on growth rate and adult body mass in the fig borer, <i>Batocera rufomaculata</i>                   |
| Neta Levine*              | The impact of post-emergence nutrition on reproductive maturation and fertility in honey bee drones ( <i>Apis mellifera</i> ) |
| Neta Keren*               | Attraction to date extract in <i>Aedes</i> mosquitoes reveals species-specific foraging strategies                            |
| Adi Kliot                 | Different aspects of the effect of global warming on effective control of the pest mite <i>Tetranychus urticae</i>            |
| Dor Perets**              | Sex-specific transcriptomic signatures in the black soldier fly <i>Hermetia illucens</i> across reproductive states           |
| דוד בן גרשון              | הזכוב האוניברסלי                                                                                                              |
| איתן אנגלישר              | מי טרף את פקעת הביצים של האלמנה הלבנה?                                                                                        |
| אבישג שריד*               | תגובת גדודנית פולשת לחיידק BT - האם המיקרוביום בחרק משפיע על רגישותו לחיידק?                                                  |

| מושב 2<br>13:45-15:15 | אולם כהן<br>פרזיטואידים והדברה ביולוגית<br>מושב ע"ש אליהו סבירסקי<br>יו"ר: גל יעקובי                                       | אולם האריס<br>חרקים חברתיים ומאביקים<br>יו"ר: יעל אריהן                                                    | אולם בנק הגנים<br>גנומיקה<br>יו"ר: עדי קליאוט                                                                     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13:45-14:00           | Norah Saabna**<br>A summer-flowering desert tree supports local parasitoids: prospects for conservation biological control | Tzvi S. Goldberg**<br>The role of Juvenile Hormone in regulating the chemical communication of bumble bees | מורן בכנר*<br>מאפיינים גנומיים של <i>Rickettsia</i> , חיידק סימביונט של הצרעה הטפילית <i>Spalangia cameroni</i>   |
| 14:00-14:15           | גל ודובסקי**<br>מנגנוני התגובה החיסונית של כנימת ההדר לטפילות                                                              | Maree Kadee**<br>Gut microbiome disruption by antibiotics reduces learning in honey bees                   | אלה תדמור**<br>שינויים בביטוי גנים והבקרה עליהם בתהליך הסתגלות רב-דורי של כנימת עש הטבק לצמח בשולי טווח הפונדקאים |
| 14:15-14:30           | עביר ווהבי*<br>בדיקת יעילותה של הצרעה הטפילית <i>Aganaspis daci</i>                                                        | שרון אסיס**<br>השפעת צמחיה ספונטנית וגידולי שירות במטע על מגוון המאביקים ופעילותם במטעי אבוקדו האס         | Nitzan Alon**<br>Neurogenesis in the trunk and brain of the Milkweed bug <i>Oncopeltus fasciatus</i>              |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                      |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 | להדברת זבוב הדלועיים<br><i>Dacus Ciliatus</i> בישראל                                                                                                                                                 |             |
| <b>Chen Zecharia*</b><br>Y Chromosome-linked sex ratio distorters reveal meiotic sex chromosome inactivation in <i>Drosophila melanogaster</i>             | <b>Garet Clara Awuor*</b><br>Insect-mediated pollination drives reproductive success and spread of the invasive vine <i>Cynanchum acutum</i> in southern Israel | <b>Ebby Nanjala Soita*</b><br>The potential of desert wildflowers in biological pest management in date plantations at a hyper-arid agroecosystem: A study of insect dynamics and flowering patterns | 14:30-14:45 |
| <b>Vladimir Gokhman</b><br>Telomeric repeats in Hymenoptera: "curiouser and curiouser"?                                                                    | <b>Ehud Fonio</b><br>Collective obstacle-clearing by the Longhorn "crazy" ant                                                                                   | <b>מיכל סגולי</b><br>עכביש האלמנה החומה<br>( <i>Latrodectus geometricus</i> )<br>חולק צרעה טפילית עם מיני אלמנות מקומיים                                                                             | 14:45-15:00 |
| <b>Animesha Rath</b><br>Effect of Spiroplasma reintroduction, male age, and temperature on cytoplasmic incompatibility in <i>Lariophagus distinguendus</i> | <b>חגי שפיגלר</b><br>ההשפעה של ליתיום כלוריד על ההתנהגות של דבורת הדבש                                                                                          | <b>רועי כספי</b><br>יחסי גומלין בין מושית אסיאתית וצרעות טפיליות: פתרון מותאם אקלים להדברת כנימות בפלפל                                                                                              | 15:00-15:15 |

15:15-15:30 הפסקה

|                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>אולם בנק הגנים</b><br>פיזיולוגיה<br>יו"ר: חגי שפיגלר                                                                                                                              | <b>אולם האריס</b><br>או"ר (אנטומולוגיה אורבנית, וטרינרית ורפואית)<br>יו"ר: אוסקר קירשטיין                                                                           | <b>אולם כהן</b><br>התנהגות<br>יו"ר: קרן לוי                                                                         | <b>מושב 3</b><br>15:30-16:45 |
| <b>Evgenia Propistsova**</b><br>All eyes on caves: comparative anatomy of eyes and brains of the cave funnel-web spider genus <i>Tegenaria</i> Latreille, 1804 (Araneae: Agelenidae) | <b>Dor Perets**</b><br>Comparative chemosensory mechanisms underlying larval foraging and competitive advantage in <i>Aedes albopictus</i> and <i>Aedes aegypti</i> | <b>Karmi Oxman**</b><br>Changes in offspring provisioning effort after the loss of a mate in a biparental arthropod | 15:30-15:45                  |
| <b>מיסאא חרב*</b><br>פפטידים אנטי-מיקרוביאליים במעי זבוב החייל השחור <i>Hermetia illucens</i> והשפעתם על סביבתו                                                                      | <b>אלעד אליהו</b><br>עדויות סרולוגיות ומולקולאריות להימצאותו של נגיף CCHF בקרב בקר וקרציות בישראל                                                                   | <b>כרמל כץ**</b><br>השפעת המרחב העירוני על נוכחות זבוב הפירות היסיתיכוני בפרדסי הדרים בישראל                        | 15:45-16:00                  |
| <b>גל ריבק</b><br>תעופה או שחייה באוויר? מגננונים אווירודינמיים ייחודיים בתעופת חרקים זעירים                                                                                         | <b>יוני וייץ</b><br>השפעת גורמי אקלים ושינויים מרחביים ארוכי טווח על אוכלוסיות זבובי חול. פרויקט CLIMOS, מסגרת בין לאומית להתמודדות עם התפשטות והתפרצות זבובי חול   | <b>נגה דניאל</b><br>איפיון התנהגויות צירקדיות באקרית הקורים המצויה ( <i>Tetranychus urticae</i> )                   | 16:00-16:15                  |
| <b>David Ben-Gershon</b><br>Extending the shelf life of medicinal larvae for maggot debridement therapy                                                                              | <b>יפית עטיה נסאגי</b><br>מהפארק אל הסביבה הביתית: מיפוי תפוצת הקרציות והפתוגנים הריקציאליים בישראל ככלי להבנת התחלואה ההומאנית                                     | <b>יורם צביק</b><br>טרמפיסטים באביב: תיעוד ראשון של נשיאת-הפצה (Phoresy) של זוט-עקרבים                              | 16:15-16:30                  |

|                                                                                                                                               |  |                                                                                    |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <a href="#">Leonidas. R. Davranoglou</a><br>The feeding ecology of an<br>enigmatic assassin bug<br>revealed by micro-CT and<br>DNA sequencing |  | קרן לוי<br>תאורה מלאכותית בלילה<br>משפיעה על מאפייני צרצור<br>חיזור בצרצר הדו כתמי | 16:30-16:45 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

\* קפה אחרון ושאריות מאפים

17:00 - 17:30 סיכום וחלוקת פרסים (אולם כהן)

## איך בונים חרק?

אריאל צ'יפמן

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, מכון סילברמן למדעי החיים, האוניברסיטה העברית

בירושלים

ariel.chipman@mail.huji.ac.il

החרקים מאופיינים בדגם גוף בסיסי שמור, כאשר מגוון החרקים העצום הוא תוצאה של וריאציות על אותו דגם גוף בסיסי. מחקרים במעבדתי מן השנים האחרונות חושפים רכיבים רבים מן התהליך ההתפתחותי העומד בבסיס יצירת אותו דגם גוף שמור. בהרצאה אסקור את מאפייני דגם הגוף של החרקים ואת הידוע אודות המקור ההתפתחותי של מאפיינים אלו, בדגש על מחקרים מן השנים האחרונות. אתחיל בתהליך יצירת פרקי הגוף ובבסיס המולקולרי של תהליך זה. אסקור את התהליך העומד בבסיס חלוקת גוף החרק לחטיבות הגוף השונות (ראש, חזה ובטן), בדגש על התהליך המבדיל את פרקי הראש משאר פרקי הגוף. אדבר על כיסוי הגוף ועל המאפיינים הייחודיים של כיסוי הגוף של החרקים בהשוואה לאבותיהם שוכני המים. אסיים בדיון על הקשר בין מאפיינים אקולוגיים של רבייה לבין תהליך ההתפתחות העוברית.

## **ER stress responses in *Bemisia tabaci* and their role in Tomato yellow leaf curl virus transmission**

Ilana Kuzminsky<sup>1,2</sup>, Murad Ghanim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Entomology, Volcani Institute, Rishon LeZion 7505101, Israel;

<sup>2</sup> Department of Agroecology and Plant Health, Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem. Rehovot 7610001, Israel.

ilana.kuzminsky@mail.huji.ac.il

Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), a Begomovirus transmitted by the silverleaf whitefly *Bemisia tabaci*, poses a substantial threat to tomato cultivation worldwide. While many molecular studies have examined how *B. tabaci* transmits TYLCV, the mechanisms involved in the insect's immune response to the virus remain poorly understood. Our study aimed to investigate the Endoplasmic Reticulum (ER)-associated immune responses in insects during TYLCV infection. The ER is a major organelle in the cell where stress responses such as autophagy and apoptosis are initiated upon pathogen infection. In order to explore the ER role in the virus-vector interactions, we identified three major ER stress sensor proteins: ATF6, PERK and IRE1, which reside on the ER membrane and initiate stress responses during pathogen infection. Immunolocalization revealed higher expression and localization of these sensor proteins in viruliferous whiteflies compared to non-viruliferous ones, suggesting an active ER stress response. Ongoing inhibition studies aim to further determine whether these pathways play a direct role in modulating viral accumulation and transmission within the insect. Our findings highlight a possible role of the ER stress response in *B. tabaci*'s immune defense against TYLCV, offering potential molecular targets for interfering with the virus transmission and protecting crops.

## הנדסת שמרים ליצור פרמונים להדברה ביולוגית של עשים מזיקים

יעל שילדרמן<sup>1,2</sup>, גור פינס<sup>1</sup>, מרטין קופייק<sup>2</sup>, ענת זאדה<sup>1</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי

<sup>2</sup> בית הספר למחקר ביו-רפואי ולחקר הסרטן ע"ש שמוניס, אוניברסיטת תל אביב

shilderman@mail.tau.ac.il

פרמונים הם מולקולות נדיפות המשמשות כאמצעי תקשורת מרכזי בקרב חרקים, ובפרט בתהליך הרבייה. בעש התפוח המדומה (*Thaumetobia leucotreta*) ובעש האשכול (*Lobesia botrana*), אשר נחשבים כמזיקים לחקלאות בישראל, פרמוני המין משמשים למשיכת זכרים לנקבות, ולכן הם גם מהווים כלי יעיל לניהול אוכלוסיות מזיקים בחקלאות. עם זאת, ייצור סינתטי של פרמונים מתמודד עם מגבלות כמו עלויות ייצור גבוהות, תוצרי לוואי מזיקים לסביבה ותפוקה נמוכה בהשוואה לחומרי הדברה קונבנציונליים. יתרה מזאת, יעילותם של פרמונים בשדה עלולה להיפגע בשל יציבותם הנמוכה לאורך זמן.

במחקר זה, אנו מדגימים התקדמות בפיתוח שיטה ביולוגית לייצור פרמונים באמצעות שמרי האפייה- *Saccharomyces cerevisiae*. השיטה כוללת זיהוי ואפיון של גנים הקשורים לייצור פרמונים בשני מיני העשים, תכנון פלסמידי ביטוי בשמרים לבניית מסלולים ביוסינתטיים של ייצור הפרומון, והנדסת השמרים ליעילות ייצור הפרומון. בתהליך מחקר זה, הופק RNA מבלוטות פרומון, מתבצע ריצוף גנטי עמוק לזיהוי הגנים האחראים ליצור הפרומון, ונוצרו קווי שמרים שבהם שונו מסלולים מטבוליים לשם שיפור יעילות ייצור הפרומון.

הצלחת יישום גישה זו תהווה חלופה ירוקה ובת-קיימא לשיטות המסורתיות של הדברת מזיקים בחקלאות. פיתוח נוסף של השיטה עשוי להוביל ליישום שמרים מהונדסים ישירות במלכודות פרמונים ובהמשך, לשינוי הדרך שבה מנוהלים מזיקים במערכת האקולוגית החקלאית.



## השפעת אמולסיות על שרידות ביולוגית בתנאי עקה של נמטודות אנטומופתוגניות

### מהמין *Steinernema carpocapsae*

עמית הורן<sup>1,2</sup>, ד"ר ג'אשרי רמקרישנאן<sup>2,1</sup>, מיכאל בריצ'קה<sup>3</sup>, פרופ' איתמר גלזר<sup>2</sup>, ד"ר גיא

מחרז<sup>3</sup>, ליאור סלמה<sup>2</sup>, ד"ר דנה מנט<sup>2</sup>

<sup>1</sup>החוג לאגרוקולוגיה ובריאות הצמח, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.

סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

<sup>2</sup>המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן

<sup>3</sup>המכון לחקר תוצרת חקלאית ומזון, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן

amit.horn1@mail.huji.ac.il

נמטודות אנטומופתוגניות מהמין *Steinernema carpocapsae* הן נמטודות טפילות על חרקים, ויש להן יחסי גומלין עם החיידקים הסימביונטיים *Xenorhabdus nematophila* שגורמים לתמותת החרק הפונדקאי. כל שלבי החיים של הנמטודות הללו מתקיימים בתוך גוף החרק, למעט השלב אשר קרוי זחל מדבק (Infective juvenile, IJ). נמטודות אלו הן גורם הדברה ביולוגי יעיל כנגד פרוקי רגליים מזיקים רבים בחקלאות. עם זאת, יעילותן מוגבלת בשל רגישותן לתנאי סביבה קיצוניים, כגון קרינת UV, חום ויובש.

שאלות המחקר אפוא הן כיצד עקה של קרינת UVC משפיעה על ה-IJs של הנמטודות *S. carpocapsae*, וכיצד שימוש בפורמולציה חדשנית מסוג אמולסיית Pickering מבוססת כורכומין (Curcumin Zein Pickering Emulsion) יכול להגן עליהן מפני עקה זו. במחקר נבחן כיצד האמולסיה שצוינה לעיל משפיעה על השרידות והוירולנטיות (היכולת לחולל מחלות ולגרום לתמותת הפונדקאי) של הנמטודות בחשיפה לקרינת UVC. לשם כך נחשפו ה-IJs של הנמטודות לפרקי זמן שונים של הקרינה בתוספת אמולסיית Pickering ובלעדיה. שיעורי השרידות נמדדו באמצעות ספירה תחת בינוקולר, והוירולנטיות נמדדה באמצעות מדידת התמותה של זחלי עש הדונג הגדול שהודבקו ב-IJs מקבוצות הטיפול השונות. התוצאות הראו ירידה מובהקת בשרידות ה-IJs לאחר 30 דקות חשיפה לקרינה במינון סמי-לתלי (LD<sub>50</sub>) לאחר 45 דקות. מנגד, ה-IJs שהושהו באמולסיה שמרו על שיעורי שרידות של מעל 90% גם לאחר 90 דקות של חשיפה לקרינה. נוסף על כך, IJs שנחשפו לקרינה וטופלו באמולסיה הפגינו ווירולנטיות גבוהה, בניגוד לקבוצות הביקורת.

ממצאים אלו מצביעים על הפוטנציאל של האמולסיה להגן על הנמטודות מנזקי קרינה ולשמור על החיוניות שלהן בתנאים א-ביוטיים קיצוניים. ניסויים עתידיים בנושא זה יתמקדו באורך חיי המדף של הנמטודות בתוך האמולסיה בטווח הארוך ובהשפעת החשיפה לקרינה על הפעילות של החיידק הסימביונט *Xenorhabdus nematophila*.

## פיתוח מודל חיזוי רמת נגיעות של חדקונית הדקל האדומה *Rhynchophorus*

### *ferrugineus* כתלות בטמפרטורת הסביבה

יונתן שוורץ<sup>1,2</sup>, גל יעקבי<sup>1</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, ראשון לציון

<sup>2</sup>החוג לאגרואקולוגיה ובריאות הצמח וחטיבת אגרו-אינפורמטיקה בפקולטה לחקלאות מזון

וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

Jonatansch12@gmail.com

מזיק התמרים חדקונית הדקל האדומה (*Rhynchophorus ferrugineus*) היא מין פולש שהתבסס בישראל בשלושת העשורים האחרונים. על אף ידע נצבר אודות תלות שלבי התפתחות החדקונית בטמפרטורה ובדומה התנהגות ההטלה, קיים פער יישומי בתרגום נתונים אלה לחיזוי סיכון ולנזק במטע. ככלל, פגיעת החדקונית בדקל התמר נסתרת. לאחר ההטלה חודרים ומתפתחים זחלים הניזונים מהרקמות הפנימיות בעץ וגורמים נזק משמעותי, עד לתמותת העץ. קושי הניטור ומורכבות הטיפול בליבת הגזע הובילו לאורך שנים לקריסת דקלים ולעלייה בצפיפות המזיק ברחבי הארץ, דבר המהווה סיכון ממשי לענף התמרים. מטרת המחקר היא לפתח מודל ביולוגי המנבא באופן אמין את פוטנציאל הנגיעות בדקלים כפונקציה של טמפרטורת הסביבה וצפיפות המזיק, כבסיס להמלצות טיפול מותאמות. מן הספרות גובשו אינדקסים ביולוגיים ואקולוגיים ונבנו שני מודלים משלימים: א. מודל פרט, המתאר הסיכון לנגיעות העץ מנקבה יחידה. ב. מודל אוכלוסייה המתאר את דינמיקת הנגיעות במטע לאורך זמן תחת טמפרטורה משתנה, כאשר עומס המזיק בעץ מניע הדבקות חדשות והתפשטות נגיעות ברחבי המטע. טמפרטורת הסביבה קובעת קצבי התפתחות, גדילת העומס וסיכויי הישרדות. מודל הפרט מפיק את מספר הזחלים שנקבה מעמידה בצעד הזמן. מודל האוכלוסייה מפיק תחזית דינמית של התפשטות, כולל מעקב אחר מצב נגיעות העצים במטע, היקף אירועי הטלה, קצבי הדבקה ותמותה, ומדדי שיא. מבנה המודל מאפשר לקלוט נתוני שטח כמו לכידות, היסטורית נפילות עצים וטיפול הדברה לשם דיוק והכללה טובים יותר. שילוב שני המודלים מתרגם נתוני טמפרטורה רציפים לכלי חיזוי ישים המזהה חלונות סיכון מהמזיק, צופה את עיתוי ועוצמת הפגיעה ומדרג מטעים או חלקות לפי דחיפות טיפול. כך מתאפשר תזמון יעיל של הדברה וניהול משאבים.

## עמידות אקרית הוורואה לאמיטרז בישראל – סקר ארצי ויישום כלים לניהול עמידות

נורית אליאש<sup>1,2</sup>, טליה יעקבי-מגדיש<sup>1,3</sup>, לובנא ספדי<sup>1</sup>, אורן לוגסי<sup>1</sup>, ג'רמי הרייאף<sup>1</sup>, שירה

אדלר<sup>1</sup>, שלומי זרחין<sup>4</sup>, אהד אפיק<sup>4</sup>, מוראד גאנם<sup>5</sup>

<sup>1</sup>מכון שמיר למחקר, קצרין

<sup>2</sup>המחלקה לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה

<sup>3</sup>המכללה האקדמית תל חי

<sup>4</sup>שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ובטחון המזון

<sup>5</sup>מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

nurite@gri.org.il

דבורת הדבש (*Apis mellifera*) היא מאביק מרכזי בחקלאות, אך מתמודדת עם אתגרים רבים, שהמרכזי שבהם הוא אקרית הוורואה (*Varroa destructor*) טפיל הגורם לקריסת מושבות. בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, בקרת האקרית מבוססת על תכשירי הדברה סינתטיים, ובישראל בעשור האחרון כמעט בלעדית על אמיטרז. בשנים האחרונות גוברים הדיווחים בארץ ובעולם על ירידה ביעילותו של חומר זה, המעוררים חשש להתפתחות עמידות – תופעה שכבר תועדה במספר מדינות. עם זאת, בישראל טרם נערך מחקר מקיף בנושא, חסרים נתונים כמותיים, ואין שיטה סטנדרטית לניטור רגישות האקריות לאמיטרז. במחקר זה פיתחנו פרוטוקולים לבדיקת רגישות הוורואה במעבדה ובשדה, כחלק מבניית תכנית לניהול משולב של עמידות. במסגרת סקר ארצי שנערך בשנים 2024-2025 נמצא כי רגישות האקריות לאמיטרז נמוכה באזורים רבים, עם שונות גבוהה לא רק בין אזורים אלא גם בין כוורות באותה מכוורת. לעומת זאת, במספר מכוורות בצפון הארץ אותרו אוכלוסיות רגישות במיוחד, ששימשו לכיול עקומת תגובת-מינון במעבדה ולקביעת LD95 כ"מנת בוחן". הממצאים הינם בסיס אמפירי לקיומן של אוכלוסיות וורואה עמידות לאמיטרז בישראל, ומהווים אבן דרך לפיתוח כלי ניטור ומדיניות הדברה מבוססת-נתונים. כלים אלה ישמשו ליישום תכנית ניהול עמידות משולב בכוורות, במטרה לשמר את בריאות הדבורים, לייצב את החקלאות המקומית ולחזק את ביטחון המזון.

## בחינת העדפות ההטלה של נקבות עש התפוח המדומה

משה זגורי<sup>1</sup>, יונתן מעוז<sup>2</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, מכון וולקני, נווה יער

<sup>2</sup>תאגיד האבוקדו

moshez@volcani.agri.gov.il

עש התפוח המדומה, *Thaumatotibia leucotreta* (עת"מ), הינו מזיק רב-פונדקאי, בין היתר למינים חקלאיים כגון הדורים, רימון ואבוקדו. נקבות העת"מ מטילות את ביציהן על הפרי, אליו חוזר הזחל לאחר הבקיעה. בשל היותו של העת"מ מזיק הסגר, הפגיעה הכלכלית עבור החקלאי אינה רק הנזק הישיר לפירות, אלא בעיקר הסכנה לפסילת תוצרת לייצוא. שיטות ההדברה הקיימות, כולל בלבול זכרים, אינן מספקות מענה מלא והיכולת לנטר נקבות הינה מוגבלת. מטרת מחקר זה הייתה לבחון את העדפות ההטלה וגורמי המשיכה של נקבות העת"מ, לצורך בדיקת היתכנות ליצירת מלכודת ואמצעי ניטור לנקבות המזיק.

מכיוון שאבוקדו נחשב לפונדקאי נחות של העת"מ, מרבית ההשוואות נעשו ביחס לאבוקדו מהזן המסחרי 'האס'. המחקר כלל ארבעה סטים של ניסויים: (1) בחינת העדפות ההטלה על פירות, (2) בחינת הרכיב הוויזואלי (צבע, צורה וגודל) בהעדפות ההטלה, (3) בחינת הרכיב הכימי (ריח) בהעדפות ההטלה, ו- (4) בחינת יכולת החישה הכימית של נקבת העת"מ.

נמצאה העדפה להטלה על פירות אבוקדו מזן האס בהשוואה לרוב הפונדקאים האלטרנטיביים. השוואה של זני אבוקדו הניבה העדפה להטלה על אטינגר על פני ההאס. הנקבות הטילו יותר ביצים על כלים כהים וקטנים, אך לא נמצאה העדפה לצורה מסוימת. בניסוי האולפקטומטר הנקבות העדיפו ריחות של הדורים ושל זני אבוקדו אחרים על פני האס. בדומה להעדפת הריחות, התגובות האלקטרופיזיולוגיות של מחושי הנקבה היו חזקות יותר כלפי ריחות של הדורים ביחס לריחות של אבוקדו.

ממצאי המחקר מעידים כי לנקבות העת"מ ישנה העדפה בין הפונדקאים השונים, וכי הן מבצעות את בחירתן ע"י שימוש בין היתר בסמנים ויזואליים וכימיים. עם זאת, נמצאו הבדלים בין ההעדפות ההטלה על גבי הפרי השלם לעומת ההעדפות לסמנים נבדלים. תוצאות המחקר מראים כי קיים פוטנציאל לפיתוח מלכודת עבור נקבות העת"מ לצורך ניטור או הדברה, אולם נדרשים ניסויי מעבדה ושדה נוספים לשם אפיון מדויק של גורמי המשיכה בפירות.

## השפעת צפיפות נגיעות בקיקיון מצוי על שיעור השרידות ורמת הכשירות של עש התפוח

### המדומה

נטע סלומון<sup>1,2,3</sup>, ד"ר עינת אדר<sup>1</sup>, פרופ' אבי בר-מסדה<sup>3</sup>, ד"ר מאור מצרפי<sup>2</sup>, ד"ר אסף שדה<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>המחלקה לאגרואקולוגיה ומשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער  
<sup>2</sup>המחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר  
נווה יער

<sup>3</sup>החוג לביוולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה.

netta.salomon@mail.huji.ac.il

עש התפוח המדומה (ע"מ) הוא מזיק הסגר נובר פרי, שפוגע בגידולים רבים, ביניהם אבוקדו, הדורים, ורימונים. לאחר פלישתו לישראל נראה שהתבסס במידה רבה בכתמי קיקיון מצוי, פונדקאי הבר העיקרי שלו בישראל. הקיקיון הוא שיח רב-שנתי מהיר צימוח, נושא פרי במשך רוב השנה, ומשגשג בעיקר במעזבות, באזורים מופרים ובגדות נחלים הסמוכים לחקלאות. לפיכך, כתמי קיקיון מהווים מקור להתפשטות של ע"מ ולנגיעות מוגברת במטעים. על-מנת לשפר את בקרת המזיק, ומאחר שכתמים במרחב נבדלים זה מזה בגודלם ובאיכותם, נדרש להבין את השונות בכושר הנשיאה שלהם עבור אוכלוסיות ע"מ. לשם כך, ערכנו ניסוי שדה בו בחנו את השפעת צפיפות הנגיעות של ביצי ע"מ על שיעור ההצלחה בהתפתחות של עשים בוגרים מאשכולות פרי הקיקיון, ומידת הפוריות שלהם.

תוצאות הניסוי הראו שיעורי הצלחה נמוכים של ביצים שהתפתחו לעשים בוגרים (פחות מ-5%) בכל רמות הצפיפות, וניכרה תחרות תוך-מינית בין הזחלים. ככל שצפיפות הביצים ההתחלתית עלתה, אחוזי ההצלחה להגעה לשלב הגולם ירדו, עד לנקודת רוויה בצפיפות בינונית – גבוהה (שש ביצים לפרי). בקרב המגיחים, התקיימה מגמה הפוכה במשקלי העשים הבוגרים ובמספר הביצים שהוטלו ע"י הנקבות; נצפתה עלייה במדדים אלה ככל שצפיפות הביצים ההתחלתית עלתה. דפוס זה מרמז על קיומה של סלקציה לטובת פרטים בעלי כושר גדילה ופוריות גבוהים יותר תחת תחרות גבוהה. ממצאים אלו מדגימים כיצד תחרות תוך-מינית תחת נגיעות גבוהה מגבילה את שיעורי ההישרדות של ע"מ, אך גם מחזקת את התבססותם של פרטים בעלי כשירות גבוהה בדור הבא. על בסיס נתונים אלו, ובשילוב עם תוצאות מסקר קודם על הקשר בין מאפייני הצמח והכתם לצפיפות הנגיעות של ע"מ, ניתן להעריך באופן כמותי את כושר הנשיאה הפוטנציאלי של כתמי קיקיון במרחב. עבודה זאת מאפשרת להעריך את תרומתם של כתמים שונים להתבססות וזליגה של אוכלוסיות ע"מ למטעים, ויכולה להוות בסיס לפיתוח אסטרטגיות בקרה מרחבית וניהול יעיל של המזיק.

## מערכת הגנה נסתרת? ריצוף miRNA של דבורים חושף הגנה אפשרית מפרזיטואידים

אבי אליהו<sup>1,2,3</sup>, שון ברנשהן<sup>4</sup>, נועה סלע<sup>5</sup>, אסף שדה<sup>3</sup>, יעל מנדליק<sup>1</sup>, אביב דומברובסקי<sup>6</sup>  
וכריסטינה גרוזינגר<sup>4</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, המכון לסביבה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה, האוניברסיטה  
העברית בירושלים

<sup>2</sup>בית הספר ללימודים מתקדמים בסביבה - האוניברסיטה העברית בירושלים

<sup>3</sup>המחלקה לאגרואקולוגיה ומשאבי טבע, מרכז מחקר נווה יער - מנהל המחקר החקלאי

<sup>4</sup>המרכז לחקר מאביקים, אוניברסיטת פנסילבניה סטייט, ארצות הברית

<sup>5</sup>המחלקה לחקר מחלות צמחים ועשבים, מכון וולקני - מנהל המחקר החקלאי

avi.eliyahu9@gmail.com

בשנים האחרונות גובר העניין בהפצת וירוסים בחברות דבורים כחלק מהמוטיבציה לשמור על מגוון דבורי בר כאלטרנטיבה והשלמה להאבקה בחקלאות. במספר עבודות נמצא כי בהשוואה לדבורי דבש (*Apis mellifera*), דבורי בר נושאות מגוון נמוך יותר של וירוסים, באחוזי נגיעות ובעומס ויראלי נמוכים יותר. רצינו לבחון אם קיימים הבדלים במערכת החיסון בבסיס תופעה זו, בנוסף למבנה החברתי של דבורי הדבש המגדיל רגישות לפתוגנים. התמקדנו במנגנון ה-RNAi (RNA interference), מנגנון מרכזי ושמור בהגנה האנטי ויראלית שמתבסס על השתקת רצפים ספציפיים באמצעות רצפי מיקרו RNA (miRNA), הנצמדים לרצפי המטרה ומסמנים אותם לחיתוך בתא או באמצעות חיתוך לא ספציפי של RNA דו-גדילי לרצפים קצרים (small RNA – sRNA). כדי לאתר הבדלים בהגנה האנטי ויראלית הספציפית, ריצפנו את ה-miRNA של דבורי דבש, ודבורי בר יחידאיות משלושה סוגים מקומיים (*Hylaeus* ו-*Andrena*, *Eucera*), וכן של דבורי בומבוס שנאספו בפנסילבניה, ארה"ב. בהתמקדות על ה-miRNA קבוצות הווירוסים העיקריים שבלטו במיפוי היו וירוסים פתוגניים של דבורי דבש, וירוסים ממשפחת ה-Baculoviridae אשר תוקפים זחלים וגלמים, ובאופן מפתיע, וירוסים ממשפחת ה-Polydnaviruses (PDVs), הקיימים באסוציאציה עם צרעות טפיליות מהעל משפחה Ichneumonidae ומוזרקים לפונדקאי בעת ההטפלה ומכשירים את התנאים להתבססות הצאצא בגוף הפונדקאי. משום שהריצוף התבצע אך ורק על פרטים בוגרים, אשר לא ידועים כרגילים לוורוסים אלה, חשדנו שמדובר בביטוי ספציפי בשחלות של הדבורים הבוגרות בכדי להקנות לצאצאים כלים להתמודדות עם איומי הטפלה בקן. בהתאם להשערתנו, בריצוף של אאוציטים של דבורי בר יחידאיות מהסוג גזרנית (*Megachile rotundata*) למעלה מ-80 אחוז מהווירוסים שמופו ל-miRNA שייכים ל-PDVs. ממצאים אלו מציעים כי לדבורים ישנה הגנה ספציפית ממגוון רחב של וירוסים. עם זאת, כדי לבחון האם אכן ישנה פעילות ביולוגית שתואמת את ממצאי הריצוף, נדרשים ניסויים של חשיפה של פרטים לוורוסים ספציפיים ובחינת ביטוי miRNA בהתאם.

## ***Wolbachia*-induced feminization in *Mermessus fradeorum* spiders is temperature-sensitive**

Virginija Mackevicius<sup>1\*</sup>, Matthew R. Doremus<sup>2,3</sup>, Jen White<sup>2</sup>, Yuval Gottlieb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Koret School of Veterinary Medicine, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

<sup>2</sup>Dep. Entomology, University of Kentucky, Lexington, KY, USA

<sup>3</sup>Dep. Entomology, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL, USA  
virginij.mackevicius@mail.huji.ac.il

Maternally transmitted reproductive parasites are widespread among arthropods and often skew sex ratios by favouring infected females. Co-infections with vertically transmitted endosymbionts are common, but their interactive effects remain poorly understood. In the spider *Mermessus fradeorum* (Araneae: Linyphiidae), individuals are variably co-infected with five bacterial symbionts, including *Rickettsiella*, *Tisiphia*, and three strains of *Wolbachia* (W1-3). Field-collected spiders infected with all five symbionts produce nearly all-female offspring. Across nine infection combinations, we identified that *Wolbachia* strain W1 is the feminizing agent, converting genetic males into fertile phenotypic females. Feminization is strongest when spiders are infected with all five symbionts regardless of W1 titres, implying synergistic interaction. However, despite its feminizing ability, W1 is found at intermediate frequencies in wild populations, suggesting an environmental effect of W1 persistence and phenotype. Hypothesizing that feminization is temperature-sensitive, we exposed W1 co-infected spiderlings to heat stress for one generation and tracked feminization, symbiont transmission, titer, and abundance across three generations. Feminization remained stable in the exposed generation (F1) but was disrupted in later generations (F2 and F3), likely due to temperature-induced quantitative shifts in symbiont dynamics.

Here, we show that *Wolbachia*-induced feminization in spiders is temperature and symbiont-assembly dependent with multi-generational impacts. The observed temperature effect on co-infection dynamics may constrain the spread of feminizing symbionts in natural populations.

## **Toxic Threads: Investigating Oil Spill Effects on Ground Spider Assemblages in Desert Habitats**

Iman Abu Sara<sup>1</sup>, Adan Younis<sup>1</sup>, Efrat Gavish-Regev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National Natural History Collections, The Hebrew University of Jerusalem (HUJ), Edmond J. Safra Campus, Giv'at Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

<sup>2</sup>The Department of Entomology, The Institute of Environmental Sciences, (HUJ), The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, Rehovot 7610001, Israel.

iman.abusara@mail.huji.ac.il

Desert ecosystems are highly sensitive to anthropogenic disturbances, and recovery is often slow or incomplete. The 'Avrona nature reserve in southern Israel, an arid ecosystem, was impacted by oil spills in 1975 and 2014. Spiders (Araneae) can serve as bioindicators, due to their ecological diversity and sensitivity to habitat changes, yet the long-term effects of oil contamination on ground spiders remain poorly understood. Our research objectives were to: (1) test the effect of the two oil spills on ground spider assemblages; and (2) test the effect of habitat type (sand (2014 plots) vs. gravel (1975 plots)) and microhabitat (under tree canopy vs. near tree (open microhabitats)) on these assemblages. We hypothesized that fewer spider species and individuals would be active in contaminated vs. uncontaminated control plots, and more spiders would be active under canopy vs. open microhabitats. To test this, we sampled spiders using pitfall traps (a total of 30 trees, for each tree, 3 traps under tree canopy and 3 traps near tree), twice a year in 2016–2017 across contaminated and control plots of the 1975 (10 trees total) and 2014 (20 trees total) oil spills. Our results show that oil contamination and microhabitat significantly affected abundance, with taxon-specific responses. We concluded that oil spill effects should be evaluated across taxonomic levels and spatial–temporal scales, as responses vary within the assemblage. While opportunistic taxa may exploit contaminated areas, the decline of sensitive species may release other taxa from competition. These findings highlight the complex ecological consequences of oil contamination and emphasize the value of spiders as bioindicators for monitoring disturbance and recovery in desert ecosystems.



## האם זבוב החייל השחור מפיץ פטריות לסביבות חדשות?

אורי למברג<sup>1,2</sup>, איתי אופטובסקי<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, קריית שמונה

<sup>2</sup>מיגל מכון למחקר מדעי יישומי בגליל, קריית שמונה

orilem@gmail.com

חרקים מקיימים יחסי גומלין מורכבים עם מגוון רחב של מיקרואורגניזמים. עד כה חיידקים זכו להתמקדות מחקרית גדולה, וההשפעות שלהם על חרקים תוארו בהרחבה, מנגד, האינטראקציות בין חרקים לפטריות נותרו פחות מובנות אך מעוררות עניין גובר בשנים האחרונות. במחקר, התמקדנו בזבוב החייל השחור (*Hermetia illucens*), מין בעל חשיבות אקולוגית וכלכלית, אשר נחשף להרכב חברת פטריות מגוונת לאורך מחזור חייו בבתי גידול טבעיים, עם דומיננטיות של הפטרייה *Candida tropicalis*.

ניסויים ראשוניים שנערכו במעבדתנו בחנו את האפשרות להעברה אנכית של פטריות (מדור לדור) בזבוב החייל השחור. באמצעות ניתוח מולקולרי, נמצאו כמויות מזעריות של DNA פטרייתי בשלבי הגולם והבוגר, דבר המצביע על פוטנציאל העברה מוגבל. עם זאת, אנו משערים כי לזבובים הבוגרים תפקיד משמעותי בפיזור פטריות לסביבות חדשות, בדומה למנגנוני הפצה מוכרים בצמחים ובבעלי חיים אחרים.

לצורך בדיקת השערה זו, זבובים בוגרים נחשפו למים המכילים *Candida tropicalis* ונבחנה נוכחות הפטרייה בצואה ובחלקי גוף שונים. בנוסף, ניתחנו את הדינמיקה בין *Candida tropicalis* והעובש *Aspergillus niger* הנפוץ בסביבה, בנוכחות ובהיעדר זחלי הזבוב, כדי להבין את השפעת החרק על סוקצסיה פטרייתית.

ממצאי המחקר מצביעים על כך שזבוב החייל השחור הבוגר עשוי לשמש כסוכן אקולוגי פעיל בהעברת פטריות ובשינוי הרכב החברה המיקרוביאלית בחומר אורגני מתפרק.

# **Tracking moth density and movement in an experimental pheromone dispersion set-up under bat predation pressure by event-based videography**

Omri Yehuda Sherman

Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa  
omri.sherman@mail.huji.ac.il

Tracking nocturnal insect behavior in natural environments poses major challenges, especially under low-light conditions. This study employed event-based cameras to monitor the density and movement of *Helicoverpa armigera*, a globally significant moth pest, across different pheromone dispersion layouts under natural field conditions in open tomato fields, which included bat predation pressure, which was recorded by acoustic recorders. Three treatments were applied: Grouped, Uniform, and Control, in which pheromone dispensers were concentrated in the middle of the field, spread out uniformly, and were absent, respectively. Moth activity and movement were quantified using high-resolution, high frame-rate event-based videography, along with ultrasonic acoustic recordings of bat activity. Manual classification of moth trajectories distinguished between “Attracted” and “Passed” flight types, enabling fine-scale behavioral analysis. Moth densities and the proportion of Attracted flights were significantly higher in the Grouped treatment. Movement analysis revealed that moths in the Grouped treatment exhibited longer flight durations and distances, slower speeds, and less linear trajectories, consistent with attraction behavior to the pheromone source. While bat activity and feeding buzzes were detected, no significant suppressive effect on moth density or movement was observed. These findings highlight the utility of event-based cameras for field-based behavioral monitoring and demonstrate how pheromone layout influences both moth densities and flight behavior, with implications for pest management strategies.

## עכשובי (Solifugae) ישראל: חידוש המחקר לאחר שישה עשורים, וסקירה טקסונומית על סמך שילוב כלים מולקולריים ומורפולוגיים

אפרת גביש-רגב<sup>1,2</sup>, אילאיל פרל<sup>2</sup>, אריקה גרסיה<sup>2,31</sup>

המחלקה לאנטומולוגיה, המכון למדעי הסביבה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה,

האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ישראל.

<sup>2</sup>אוספי הטבע הלאומיים, הפקולטה למדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים, ישראל.

<sup>3</sup>אוניברסיטת ויסקונסין-מדיסון, מדיסון, ארה"ב.

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

עכשובאים (Solifugae) היא סדרה של עכבישנים יבשתיים חסרי עוקץ, בעלי גפי-פה מסוג מלקוחיים (Chelicera), ואיברי חישה כימית הנקראים פטישונים (Malleoli) שממוקמים בגחון הגוף, על זוג הרגליים האחוריות. בעולם מוכרים יותר מ-1200 מינים ב-12 משפחות, ומישראל דווחו כ-50 מינים המייצגים 6 משפחות. מאז שנות השישים של המאה הקודמת לא נערך בישראל מחקר על הטקסונומיה והביולוגיה של עכשובים. המגדיר היחיד הקיים בישראל לעכשובים פורסם ב-1963 והוא המבוסס על תכונות מורפולוגיות, כפי שהיה מקובל במאות הקודמות, שמרביתן קשות לזיהוי ולעיתים אינן מאפיינות רק טקסון יחיד (מין, סוג ומשפחה). כיום מחקר העכשובים הטקסונומי המקובל בעולם משתמש בשילוב של כלים מולקולריים ומורפולוגיים ייחודיים לרמת משפחה, הסוג והמין (כדוגמת איברי-השוט (flagella) הנמצאים על המלקוחיים של זכרים בוגרים, ומשמשים את הזכר במהלך ההזדווגות). קשה מאוד להגדיר נקבות וצעירים על סמך מורפולוגיה, משום שהתכונות הייחודיות למשפחות מסוימות מופיעות לרוב רק בזכרים בוגרים. רק משפחה אחת הנפוצה בישראל - החופרניים (Rhagodidae) ניתנת לזיהוי בקלות בכל שלבי החיים בזכות שילוב התכונות של צבע כהה, רגלי הליכה קצרות ביחס לגוף, ומיקום גחוני של פי-הטבעת, בעוד שבכל שאר משפחות העכשובים הידועות מישראל מיקום פי-הטבעת הוא אחורי ולא גחוני. במחקר שערכנו השתמשנו בשיטות מולקולריות חדשניות בכדי להפיק דנ"א מפרטים היסטוריים באוסף, כולל אב-טיפוס של כמה עשרות מינים, בנוסף לתיעוד ואפיון התכונות המורפולוגיות של כל מין, על מנת לבחון את גבולות הסוגים והמינים של עכשובי ישראל, וכדי לייצר בסיס נתונים מולקולרי שיאפשר בעתיד לזהות צעירים ונקבות. תוצאות המחקר המולקולרי מציעות שחלק מהמינים שתוארו רק מנקבה או רק מזכר מהווים למעשה מין אחד. בנוסף, נראה כי קיימים בישראל מספר מינים חדשים למדע. עבודה בסיסית זו תורמת לקידום מחקר העכשובים המתחדש בישראל על ידי חיבור בין מידע מולקולרי ומורפולוגי, ולהבנת האבולוציה והביוגיאוגרפיה ההיסטורית של עכשובי ישראל.

## רשת של בחירות: איך נטיעות דלילות מעצבות את חברת העכבישים?

עתי מור<sup>1,2</sup>, הילה סגרה<sup>1</sup>, ניב דה מלאך<sup>2</sup>

<sup>1</sup>המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי, ראשון לציון

<sup>2</sup>החוג לאיכות הסביבה ומשאבי טבע בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, רחובות

atay.mor@mail.huji.ac.il

הקדמה: מה עכבישים מחפשים, אור ישיר או מחסה מוצל? כיצד ההעדפות הללו משנות את המגוון ומדוע זה חשוב לניהול שטחים טבעיים? בישראל מייערים זה שנים שטחים פתוחים בצפיפויות שונות; יער פארק, נטיעה דלילה של עצים ממינים מקומיים, יוצר פסיפס של כתמים פתוחים לצד אזורי צל תחת העצים. שאלנו האם תצורה זו משפיעה על הרכב החברה ומדדי המגוון של עכבישים, מטורפי היבשה המגוונים והנפוצים ביותר, וכיצד דפוסים אלו משתנים בין קני המידה השונים, מכיוון שהדפוסים ברמה המקומית (אלפא) עשויים להתהפך כאשר בוחנים את המגוון הכולל (גאמא).

שיטה: בוצע מערך דיגום רחב היקף (מבין הגדולים בישראל): יותר מ-1,200 מלכודות (720 נפילה, 520 גזע) הוצבו ביער פארק של קק"ל בגליל התחתון המזרחי, להשוואה בין אזורי צל מתחת לעצים (121) משלושה מינים (חרוב מצוי, שיזף מצוי ואלה אטלנטית) לבין הכתמים הפתוחים הסמוכים. לאחר כחודש נאספו כל המלכודות, מוינו למחלקות ולסדרות, וכל העכבישים הבוגרים זוהו לרמת מורפו-מין. בסך הכול נאספו יותר מ-15,000 עכבישים, בנוסף למאות עכבישנים אחרים ועשרות אלפי פרוקי רגליים נוספים.

תוצאות: זיהינו כ-4,300 עכבישים בוגרים שסווגו ל-110 מורפו-מינים מ-27 משפחות. לא נמצאו הבדלים במגוון המקומי (אלפא) או כמות הפרטים למלכודת בין בתי הגידול. לעומת זאת, ברמת השטח (גאמא) התקבל מגוון גבוה יותר תחת העצים, בשל הצטברות מינים נדירים רבים יותר. כמו כן, רב המשפחות לא הראו העדפה לבית גידול (למשל נמלנים, המשפחה הנפוצה ביותר שנמצאה), אולם *Filistatidae*, סרטבישים ו-זאבנים היו שכיחים יותר תחת העצים, בעוד ש-*Philodromidae*, *Ctenidae* קטוענים, סרבולנים ופטמתניים בכתמים הפתוחים.

מסקנות: בקנה מידה מקומי (אלפא) אין שינוי במגוון המינים בין כתמים פתוחים לבין אזורי הצל מתחת לעצים; לעומת זאת, בקנה מידה אזורי (גאמא) נמצא מגוון גדול יותר תחת העצים הודות לשכיחות רבה של מינים נדירים, מה שמדגיש את חשיבות בחינת המגוון בקני מידה שונים לשם שמירת טבע. לסיכום, בייעור שטחים פתוחים, פסיפס של יער פארק דליל, לצד שימור כתמים פתוחים יכול לאפשר קיום מקביל של מינים מתמחי בתה ומינים מתמחי עצים, עשוי להיות עדיף על פני נטיעות מחטניים צפופות, ויכול לשמר עושר מינים גדול יותר. בהתאם, תכנון צפיפות הנטיעה והרכב המינים צפוי לתמוך בשימור המגוון הכולל.

## עד כמה אנחנו רחוקים מלהכיר את כל חרקי המים של ישראל?

זוהר ינאי

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

yanaizohar@gmail.com

חרקי מים, לצד חסרי חוליות אחרים, הם המרכיב הביולוגי השכיח ביותר במקווי מים מתוקים (נחלים, אגמים, ביצות, בריכות חורף וכיוצא באלה). בזכות המגוון העצום שלהם הם מהווים בסיס למחקרים אקולוגיים וכלי נפוץ להערכת ערכיות אקולוגית של בית הגידול. לחלקם השפעה ישירה על האדם, למשל בהיותם מטרד או מפיצי מחלות (למשל יתושים, Culicidae). על מנת לחקור את חרקי המים ואת מערכות המים המתוקים יש צורך בהיכרות טקסונומית עם המגוון המקומי. במדינת ישראל, חלק מהקבוצות נחקרו לעומק במשך השנים ואחרות סובלות מהזנחה מדעית מתמשכת. בעזרת מומחים לקבוצות השונות אספתי מידע על המגוון המוכר בישראל, לצד הערכות על המגוון האמיתי הצפוי. ההערכות הסתמכו על פרסומים בספרות, דעת מומחים וידע ממקור עקיף, כמו למשל מספר המינים המוכר מחרקים מעופפים יבשתיים בישראל, שהזחלים שלהם מתפתחים במים. מתוך פוטנציאל של כ-1500 מינים של חרקי מים בישראל, מוכרים לנו ברמה טובה כ-37%. פערי הידע הגדולים ביותר נמצאים בסדרת הזבובאים. יש לחדש מחקרים ותיקים ולעודד מיזמים חדשים לפיענוח החוסרים הטקסונומיים, בדגש על קבוצות בעלות משמעות אקולוגית גבוהה, כמו ימשושים (Chironomidae).

## מגוון יוצא דופן של חיפושיות מים (water beetles, Coleoptera) בבריכת חורף במישור החוף (חיפה) שקיומה בסכנה

אביטל גזית<sup>1</sup>, אלדד אלרון<sup>2</sup>

<sup>1</sup>בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

<sup>2</sup>אקולוגיה וסביבה, יועץ, צופית, ישראל

avitalg@tauex.tau.ac.il

בשנת 2018 אשרה ממשלת ישראל הקמת רכבת קלה (רק"ל) חיפה-נצרת. מסילת הרק"ל מתחילה בסמוך לתחנת הרכבת "מרכזית המפרץ" (חיפה) ותעבור באמצעות גשר מעל למסילת הרכבת הכבדה. בתסקיר שבוצע במסגרת תכנון הרק"ל באתר הנ"ל לא אותרו מקווי מים. בעקבות הערה של רשות נחל קישון על קיומן של שתי בריכות חורף בסמיכות למסילת הרכבת הכבדה, בקרנו במקום והתברר שנתבי הרק"ל חוצה שתי בריכות חורף ואין מנוס מפגיעה בהן. רט"ג וחברת כביש חוצה ישראל אישרו ביצוע סקר אקולוגי בברכות אלו למרות שהתכנון נותר ללא שינוי. הברכה הצפונית נמצאה כיחידה מסוגה בכל קנה מידה בישראל ונדירה בעולם (דווח בוועידה השנתית למדע ולסביבה 13.07.2023). להלן התייחסות לברכה הדרומית (מכונה מרכזית המפרץ הדרומית). הסקר בה נמשך שנתיים (אוקטובר 2022 עד יוני 2023) וכלל מספר דיגומים בתקופת קיום המים לאיפיון התנאים הלימנולוגיים (משתני סביבת המים: טמפ', מוליכות חשמלית, שקיפות סקי) וההרכב ההידרוביולוגי של חי וצומח. הדיגומים בוצעו בשיטות סטנדרטיות. המיקוד בהרצאה זו הוא על חברת חיפושיות המים. במחקרי בריכות חורף חברה זו לרוב אינה זוכה להתייחסות מיוחדת אף כי נציגיה מצויים במרבית ברכות החורף. יש אף מחקרים המצינים את חברת חיפושיות המים כחברה אינדיקטורית לאיכותו של מקווה המים. בסקר נמצאו 5 משפחות, 11 סוגים, מהם זהו 10 מינים של חיפושיות מים. השחייניות (Dytiscidae) וחובבות המים (Hydrophilidae) היו הנפוצות ביותר. עושר המינים המקסימאלי של חיפושיות המים בברכה הדרומית היה גבוה כפי 1.75 מאשר נמצא בסקרי קק"ל ב 32 ברכות חורף, בצפון, במרכז ובדרום הארץ. ערכי החציון והממוצע היו 1.6 ו 1.9 גבוהים יותר, בהתאמה. ממצאים אלו מחזקים ממצאים נוספים, בין השאר הופעה של מין בלעדי לברכות חורף (בוצן – Cyzicus), וקיומו של נדיר (טריטון הפסים) וכן עושר צמחי מים חסר תקדים במישור החוף, בכלל זה מין נדיר (ורוניקה עדינה) שנמצא בברכה הדרומית לראשונה מבין בריכות חורף במרכז הארץ. בעונה היבשה מתפקדת הברכה כמלחה. כל אלה מצביעים על היות בריכת החורף הדרומית ייחודית וראויה לשמירה. בנוסף, תומכים הממצאים בשימוש בחיפושיות המים כביואינדיקטור לאיכות מקווי מים. הברכה תפגע מחפירת תשתיות לעמודי גשר הרכבת החוצה את שטחה ושטחה צומצם לתקופת העבודה בכשני שלישים, וכוסה תשתית אבנית הדוקה. הברכה תשוקם אך אין ודאות שתשוב לעושרה ביולוגי המקורי. בעקבות הממצאים החליטה עיריית חיפה שהאתר ישוקם כפארק בריכת חורף לשמירה על עושרו הביולוגי ולטובת הציבור.

## קוטלי חרקים חשמליים (זאפרים) אינם יעילים כמדבירי יתושים אך פוגעים במינים מועילים

משה גיש<sup>1</sup>, דנה קרוגר<sup>2</sup>, משה ליבוביץ<sup>2,3</sup>, טלי ברמן<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>ביה"ס למדעי הסביבה, אוניברסיטת חיפה,

<sup>2</sup>מוקד מחקרים החולה, החוג למדעי החי, תל חי אוניברסיטה בהקמה

<sup>3</sup>מיגל, מכון למחקר מדעי יישומי בגליל

mgish@univ.haifa.ac.il

קוטלי חרקים חשמליים (להלן "זאפרים") המשלבים אור אולטרה-סגול עם רשת המחשמלת וממיתה חרקים מעופפים הבאים איתה במגע, משווקים באופן נרחב כפתרונות "ידידותיים לסביבה" לבעיות יתושים. על אף הפופולריות וההבטחות השיווקיות, יעילות הזאפרים בהדברת יתושים והשפעתם המזיקה על מינים שאינם מיני מטרה כמעט ולא נחקרו. לכן, מטרת מחקרנו היתה לבחון את יעילותם של זאפרים כקוטלי יתושים ואת השפעתם על חרקים "תמימים". במחקר שנערך בעמק החולה ובסביבתו בתחילת קיץ 2025, חילקנו 30 מכשירים משני סוגים (פלורסנט ולד) ל-15 מתנדבים מחמישה ישובים, אשר הציבו את המכשירים בגינת ביתם במשך שלוש יממות רצופות. בכל בוקר המתנדבים אספו את החרקים שנקטלו. הדגימות מוינו ונשקלו ידנית לפי סדרות, והיתושים (ללא זיהוי טקסונומי) נספרו. בחומר הנותר שלא היה בר-מיון (חרקים קטנים ושברי חרקים), בתוספת היתושים שאותרו בדגימה, ביצענו שתי אנליזות מולקולריות: סריקות PCR לאיתור יתושי *Aedes* ו- *Culex* וקביעת שכיחותם בדגימות, ו- DNA metabarcoding לאפיון הרכב ומגוון כלל החרקים בדגימות.

הסדרה הדומיננטית בחומר שמוין ידנית היתה פרפראים (כולם עשים) ולאחריהם חיפושיות. משקל דגימה ממכשירי הפלורסנט וממכשירי הלד היה  $6.96 \pm 1.3$  ו-  $0.21 \pm 1.37$  גר' בממוצע, בהתאמה. מספר היתושים (ללא הפרדה לסוגים או מינים) שאותרו ידנית בדגימות ממכשירי הפלורסנט והלד היה  $5.36 \pm 1.79$  ו-  $3.5 \pm 0.86$ , בהתאמה. רק ב- 26.39% ו- 19.44% מהדגימות שבהן אותרו יתושים במיון הידני אותר גם DNA של *Culex* או *Aedes*, בהתאמה. בהערכה שמרנית, למעלה מ-99.8% מביומאסת החרקים שנקטלו במלכודות היתה מינים שאינם מיני מטרה. בעזרת אנליזת ה-DNA metabarcoding מצאנו שהזאפרים קטלו 751 סוגי חרקים מ-216 משפחות שונות ו-13 סדרות, בהרכב שהשתנה בין הישובים וסוג הזאפרים. בנוסף, השיטה אפשרה זיהוי של שלושה סוגי יתושים (*Culex*, *Culiseta* וסוג נוסף שלא זוהה) אשר הופיעו לכל היותר ברבע מהדגימות בממוצע. ניתוח Procrustes analysis הראה שהרכב החומר הנותר (שלא מוין ידנית) שונה מההרכב שזוהה במיון הידני, דבר המצביע על תרומתה של אנליזת ה-DNA metabarcoding בהשלמת התמונה הכוללת של הרכב החרקים שנקטלו במכשירים. על כן, יעילותם של זאפרים כקוטלי יתושים היא לכל היותר מוגבלת, אך השפעתם על אוכלוסיות חרקים טבעיות עשויה להיות משמעותית לאור הפופולריות והתפוצה הרחבה של מכשירים אלה, ועל כן ראוייה למחקר נוסף.

## חיפושיות בגללי תאו המים בשמורת החולה

לייבעלע פרידמן

מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

laibale@tauex.tau.ac.il

תאו המים (*Bubalus bubalis* L.), הידוע גם כ"ג'מוס", הוא יונק פרסתן גדול ממשפחת הפריים (Bovidae) שמוצאו מדרום מזרח אסיה, ושאוכלוסייתו קיימת כבר זמן רב בארץ ישראל. מועד הגעתו לישראל אינו ידוע, יש המשערים שהיה קיים בארץ כבר בימי המקרא (ומוזכר במקרא בשם "מריא"), ויש הטוענים שהובא לאחר חורבן בית ראשון (ומוזכר במשנה ובגמרא בשם "כוי"), ויש דעה שהגיע בתקופה מאוחרת הרבה יותר (לפני 500 – 1,000 שנה). תאו המים הינו מבוית למחצה, חובב לחות, ומבלה רוב חייו בקרבת מים מתוקים, כשאיננו רועה רובץ בתוך המים או בתוך הבוץ. בישראל רוב אוכלוסיית התאומים מעולם הייתה מרוכזת בעמק החולה הלח והביצתי. היום קיים עדר תאומים קטן בשמורת החולה. באחד הביקורים בשמורת החולה באביב 2025 נבדקו מספר ערימות הגללים של תאו המים בתוך חצר התאומים המגודרת, ונמצאו בהם 47 פרטים של חיפושיות קופרופאגיות, סאפרופאגיות וטורפות, המייצגים 22 מינים מהמשפחות הבאות: מתנמלתיים (1), רצניתיים (1), פגרוניתיים (1), חובבות-מים (4), זבליתיים (6), קצררפיתיים (9). אחד ממיני חובבות המים נמצא לראשונה בישראל, אמנם הוא בעל תפוצה רחבה באזור הפליארקטי, אבל במזרח התיכון היה ידוע עד כה רק מתורכיה. חובבת המים הזאת כבר נמצאה בעבר על גללים של תאומים המים שהוחזקו בתנאים חצי-טבעיים בגרמניה. כרגע לא ברור אם התפוצה של חובבת המים הזאת מוגבלת בישראל לעמק החולה והאם לחיפושית יש נטייה לגללי התאו דווקא. ידוע שהחיפושיות הניזונות מזבל שמרניות יחסית בהעדפות התזונתיות שלהן ולא במהרה משנות את התפריט. נשאלת השאלה האם המגוון הרב של מיני החיפושיות בגללי תאו מלמד על הוותק הרב של התאו המים בישראל?



## **A summer-flowering desert tree supports local parasitoids: prospects for conservation biological control**

Norah Saabna<sup>1</sup>, Tamar Keasar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Evolutionary and Environmental Biology, University of Haifa, Israel

<sup>2</sup>Department of Biology, University of Haifa - Oranim, Israel  
norahsaab1989@gmail.com

Conservation biological control often relies on adding herbaceous vegetation within and around crop fields to support native natural enemies. In arid ecosystems, however, this is limited by water scarcity. Many drylands contain abundant and diverse parasitoid assemblages, yet such local parasitoids are rarely used for conservation biocontrol. *Ziziphus spina-christi* L. (Rhamnaceae), a common wild tree in Middle Eastern drylands, thrives under hot and dry conditions and flowers for several months in summer. To explore *Z. spina-christi*'s potential to provide resources for local biocontrol agents, we characterized its parasitoid community across seasons and in four sites along a climate gradient (200-600 mm annual rainfall) in Israel. A leafminer parasitoid wasp (*Zagrammosoma ramotensis*, Eulophidae) dominated the samples, followed by two braconids (*Glyptapanteles* sp. and *Gnamptodon* sp.) that parasitize various lepidopterans. Parasitoid abundance showed no clear geographic trend but peaked in summer, correlating with the trees' flower number and with the wasps' frequency of sugar feeding. These findings suggest that adult parasitoids feed on nectar from *Z. spina-christi* flowers during the hot summer, when other nectar sources in the desert are limited. Thus, *Z. spina-christi* may support natural enemies without requiring irrigation. We will test this hypothesis by placing tomato plants, infested by the leafminer pest *Tuta absoluta*, at increasing distances from flowering *Z. spina-christi* trees. We will assess whether parasitism by *Zagrammosoma ramotensis* and pest damage vary with distance. Insights from this research will advance sustainable agriculture and shed light on plant–pest–natural enemy interactions in dryland ecosystems.

## מנגנוני התגובה החיסונית של כנימת ההדר לטפילות

גל וודובסקי<sup>1,2</sup>, נטע מוזס דאובה<sup>1</sup>, אלעד חיל<sup>3</sup>, עינת צחורי-פיין<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, מנהל המחקר החקלאי, רמת ישי  
<sup>2</sup>החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה  
<sup>3</sup>החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה - אורנים, קריית טבעון  
galwodow@gmail.com

קמחית ההדר (*Planococcus citri* (Hemiptera: Pseudococcidae), היא מזיק בעל תפוצה עולמית, המאלח מינים רבים של צמחים חשובים לחקלאות. למרות שכנימה זו מותקפת ע"י מגוון צרעות טפילות, הידע על המערכת החיסונית כנגד אויביה הטבעיים מועט, ומחקרים קודמים דיווחו על מלניזציה ואנקפסולציה כמנגנונים העיקריים. כחלק מפרוייקט העוסק בהשפעה של וירוסים סימביונטיים על יכולתן של כנימות קמחיות להתגונן מהטפלה, נחקרה המערכת החיסונית של קמחית ההדר באופן כללי, ובאופן ספציפי נלמדה התגובה לצרעה הטפילית *Anagyrus vladimiri* (Hymenoptera: Encyrtidae), הנמצאת בשימוש נרחב בתוכניות הדברה ביולוגית. הפוטנציאל של המערכת החיסונית הוערך על בסיס גנום הכנימה בעזרת כלים ביואינפורמטיים והתוצאות הושושו למגוון חרקים אחרים. על מנת ללמוד את התגובה החיסונית של הכנימה להטפלה, נערכה השוואה של ביטוי הגנים בין כנימות מוטפלות לכנימות לא מוטפלות. חיזוי היכולת החיסונית של הכנימה העלה שהמסלולים Toll ו-IMD שאחראים להגנה מפני חיידקים, כוללים מספר מצומצם של גנים בהשוואה לחרקים בעלי גלגול מלא, דפוס דומה לזה שנצפה במיני פשפשאים אחרים. בעקבות הטפלה השתנו מסלולים מולקולריים המעורבים באינטראקציה בין הפונדקאי לטפיל: נצפתה ירידה בביטוי של גנים השייכים לרבייה והתפתחות, שינוי במסלולים מטבוליים ועלייה בביטוי של גנים הקשורים לתהליך המלניזציה. למרות שמספר הגנים המזוהים כמעורבים במערכת החיסון נמוכה יחסית בסדרת הפשפשאים בכלל ובקמחית ההדר בפרט, ניסויים פונקציונליים מראים יכולות הגנה נגד טפילים. ממצאים אלה חשובים להבנת האינטראקציות בין פונדקאי לטפיל ולפיתוח אסטרטגיות הדברה ביולוגית יעילות יותר נגד מזיק חקלאי חשוב זה.

**Dacus להדברת זבוב הדלועיים *Aganaspis daci* בדיקת יעילותה של הצרעה הטפילית**  
**בישראל. *Ciliatus***

עביר ווהבי<sup>1</sup>, שרית רוחקין שלום<sup>2</sup>, ליאורה שאלתיאל<sup>3</sup>, אלעד חיל<sup>2</sup>

<sup>1</sup>החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה

<sup>2</sup>החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה-אורנים

<sup>3</sup>מיג"ל - מו"פ צפון

abeerwahby13@gmail.com

זבוב הדלועיים (ז'ד) (*Dacus ciliatus* Loew (Diptera: Tephritidae), הינו מזיק מפתח בגידולי דלועיים. נקבת הזבוב מטילה את ביציה בחנטים הצעירים, הרימות מתפתחות בתוך הפרי וגורמות לריקבון. הדברה כימית של ז'ד לעיתים קרובות אינה יעילה נגד זחלים בתוך הפירות וכנגד שלב הגולם בקרקע.

בסקר שנערך בארץ במשך שני עונות לא נמצאו אויבים טבעיים של ז'ד, לכן בדקנו האם הצרעה הטפילית *Aganaspis daci*, שיובאה לישראל להדברת זבוב הפירות הים תיכוני (זפי"ת) (*Ceratitis capitata*), תוקפת גם את ז'ד.

המחקר התמקד בשתי מטרות מרכזיות: (1) לבחון האם *A. daci* יכולה לשמש כאויב טבעי יעיל של ז'ד, ו-(2) לבדוק האם היסטוריית הגידול של *A. daci* (צרעות שגדלו על ז'ד לעומת צרעות שגדלו על זפי"ת במשך דורות רבים) משפיעה על העדפת הפונדקאים ועל כשירות הצרעה באמצעות ניסויי בחירה ואי-בחירה.

תוצאות המחקר הראו כי *A. daci* מצליחה לתקוף ולהתפתח על ז'ד. עם זאת, שיעורי ההטפלה היו גבוהים יותר בכלובים קטנים לעומת גדולים. ממצא זה עשוי לשקף מגבלות בכושר החיפוש של הצרעה במרחב גדול, ולכן בכלובים גדולים ייתכן שיש צורך במספר צרעות גבוה מזה שנבדק, על מנת להגיע ליעילות הטפלה מיטבית. בניסוי אי-הבחירה, שבו הוצג לכל צרעה פונדקאי יחיד (ז'ד או זפי"ת), נמצא כי צרעות מקו זפי"ת הטפילו את ז'ד בשיעור גבוה יותר באופן מובהק לעומת צרעות מקו ז'ד. תוצאות אלו מעידות כי צרעות מקו זפי"ת פיתחו כישורי הטפלה שאינם מוגבלים רק לפונדקאי עליו גדלו. בניסוי הבחירה, שבו הוצגו בו זמנית שני הפונדקאים באותו כלוב, נצפתה אינטראקציה מובהקת בין קו הצרעות לפונדקאי.

לסיכום, שני קווי הצרעות הצליחו להטפיל את שני הפונדקאים, אם כי לא בשיעורים דומים, ממצא שעשוי להעיד על פוטנציאל השימוש בצרעה *A. daci* כאמצעי להדברת ז'ד בישראל. השלב הבא במחקר הוא ללמוד את יעילות הצרעה גם בתנאי שדה.

## **Enhancing Biological Control of Pests in Date Plantations through Integration of Desert Wildflower Strips in Arid Agroecosystems**

Ebby Soita, Laura Brohm, Michal Segoli, Carmi Korine, Noam Weiss, Jessica  
Schäckermann

Ben-Gurion University of Negev, Sde Boker Campus.

ebbysoita800@gmail.com

The overuse of chemical pesticides in agriculture has caused significant environmental issues, such as biodiversity loss, ecological imbalances, and pesticide resistance. As a sustainable alternative, integrated pest management (IPM) is gaining attention, though its application in arid environments remains underexplored. This study evaluates the use of desert-adapted wildflower strips to enhance biological pest control in date plantations in the Southern Arava, Israel. Focusing on the interactions between wildflowers and beneficial insects, the research aimed to determine how different plant species attract natural enemies of pests. By tracking flower phenology and sampling insect populations, the study identified *Erucaria microcarpa* as the most effective wildflower species, attracting 49% of beneficial insects. It was followed by *Rumex cyprius* (24%) and *Diplotaxis acris* (19%). Across all flower strips, bees were the most common visitors, with ladybugs, hoverflies, and parasitoid wasps also present. The findings suggest that specific desert wildflowers can significantly support both pest control i.e. attracting natural enemies, and biodiversity in arid agricultural systems. These results underscore the value of incorporating native flora into IPM strategies. Long-term studies are recommended to explore seasonal insect dynamics, behaviors, and the reproductive success of natural enemies, with implications for advancing sustainable agriculture in dryland ecosystems.

## עכביש האלמנה החומה (*Latrodectus geometricus*) חולק צרעה טפילית עם מיני

### אלמנות מקומיים

קולין ביוקנאן, מוניקה מאורי, ולריה ארבסקי, תמיר רוזנברג, יעל לובין, מיכל סגולי  
המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון,

קמפוס שדה בוקר

msegoli@bgu.ac.il

עכביש האלמנה החומה (*Latrodectus geometricus*) הוא מין פולש בעל תפוצה עולמית. זהו מין האלמנה היחיד שהתפשט כמעט לכל רחבי העולם, וטווח תפוצתו ממשיך להתרחב. הצלחה יוצאת דופן זו מעלה את השאלה: מה מאפשר למין זה לשגשג בסביבות חדשות שאליהן פלש? אחת האפשרויות היא העדפתו לבתי גידול עירוניים, שבהם רמות הטריפה והטפיליות עשויות להיות נמוכות יותר לעומת בתי גידול טבעיים. בנוסף, מחקרים קודמים העידו על הגנות יעילות מפני אויבים טבעיים – ובעיקר צרעות טפיליות – המעניקות לאלמנה החומה יתרון תחרותי. פקעות הביצים של עכבישי האלמנה מותקפים בידי צרעות טפיליות, המטילות לתוכם את ביציהן וצאציהן מתפתחים על ביצי העכביש. במחקר קודם הראינו כי לאלמנה החומה יש הגנות טובות יותר מפני הצרעה *Philolema latrodicti* בהשוואה לאלמנה הלבנה (*L. pallidus*), מין מקומי בנגב. כתוצאה מכך שיעור הטפיליות על פקעות הביצים של המין הפולש נמוך יותר. במחקר הנוכחי השווינו את שיעורי הטפיליות בפקעות ביצים של האלמנה החומה לשני מיני אלמנות נוספים, החיים באזורים החופפים לתפוצתו בישראל: האלמנה השחורה, (*L. tredecimguttatus*), מין ים-תיכוני, ואלמנת רביבים (*L. revivensis*), מין מדברי. שיעורנו כי מינים מקומיים אלו רגישים יותר לטפיליות, משום שפקעות הביצים שלהם בעלי פני שטח חלקים, בניגוד לפקעות הביצים של האלמנה החומה המכוסים במבנים דמויי קוצים. אספנו פקעות ביצים של העכבישים באזורים שונים בארץ והדגרנו אותן על שהגיוחו מהן עכבישונים (פקעת לא מוטפלת) או צרעות (פקעת מוטפלת). מצאנו כי שיעורי הטפיליות בפקעות הביצים של שני המינים המקומיים הנוספים אכן היו גבוהים יותר לעומת המין הפולש. עם זאת, תפוצתה של הצרעה נמצאה מקוטעת ולא אחידה ביחס למיני העכבישים הפונדקאים. ראיות עקיפות מצביעות על כך שהצרעה התפשטה יחד עם האלמנה החומה וכעת היא מתבססת גם במינים המקומיים הפחות מוגנים מפניה. התוצאות מרמזות על כך שהגנות כנגד אויבים טבעיים יכולות לתרום להצלחת הפלישה של האלמנה החומה, כמו גם של מינים פולשים אחרים.

## יחסי גומלין בין מושית אסיאתית וצרעות טפיליות: פתרון מותאם אקלים להדברת כנימות בפלפל

רועי כספי<sup>1</sup>, אלכס פרוטסוב<sup>1</sup>, גל יעקובי<sup>1</sup>, סבטלנה דוברינין<sup>2</sup>, יואל מסיקה<sup>3</sup>, איל אראל<sup>4</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי - מכון וולקני, ראשון לציון

<sup>2</sup>שה"מ, משרד החקלאות וביטחון המזון

<sup>3</sup>מו"פ דרום

<sup>4</sup>חברת ביו-בי, שדה אליהו

royk@volcani.agri.gov.il

שינויי האקלים מגבירים את הקושי בשמירה על יעילות ההדברה הביולוגית בגידול פלפל בבתי רשת. הצרעה הטפילית *Aphidius colemani*, המשמשת כאמצעי עיקרי להדברת כנימות עלה, מאבדת מעילותה בטמפרטורות העולות על 30 מ"צ. לעומתה, המושית האסיאתית *Harmonia axyridis*, שפלשה לאחרונה לארץ, מפגינה עמידות ויעילות גם בתנאי חום. מטרת המחקר היו להעריך את יעילות ההדברה של המושית האסיאתית בהשוואה ובשילוב עם הצרעה *A. colemani* בתנאי אקלים משתנים, ולבחון את יחסי הגומלין ביניהן. לשם כך בוצעו שלושה סוגי ניסויים: מבחני בחירה במעבדה, ניסויי כלובים בחדרי גידול בטמפרטורות שונות (25, 30, 35 מ"צ), וניסוי בתי רשת במו"פ דרום. הממצאים הראו כי המושית טרפה הן כנימות חיות והן כנימות מוטפלות, אך העדיפה כנימות חיות. בתנאי כלובים ובתי רשת נרשמה ירידה של עד 99.5% באוכלוסיות הכנימות בטיפולים שכללו מושיות. לעומת זאת, יעילות הצרעות בלבד פחתה משמעותית ככל שהטמפרטורה עלתה. מסקנות: התוצאות מצביעות על חשיבות התאמת פרוטוקולי ההדברה לתנאי האקלים המקומיים: שימוש בצרעות בטמפרטורות מתונות, ואפשרות לשימוש במושיות בעונות החמות. אסטרטגיה דינמית זו יכולה לשפר את יציבות ההדברה הביולוגית, להפחית שימוש בחומרים כימיים, ולספק מענה יעיל לאתגרי שינויי האקלים.

# **The role of Juvenile Hormone in regulating the chemical communication of bumble bees**

Tzvi S. Goldberg<sup>1</sup>, Jin Ge<sup>2</sup>, Xianhui Wang<sup>2</sup>, Guy Bloch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University,  
Jerusalem, Israel

<sup>2</sup>State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents,  
Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing, PR China  
tzvi.goldberg@mail.huji.ac.il

Communication between individuals in a group is crucial for social organization. In many cases, efficient coordination relies on the synchronized regulation of biochemical pathways and behaviors for timely signal production or sensing. In social insects, including the annual eusocial bumble bee, *Bombus terrestris*, cuticular hydrocarbons (CHCs) are key mediators of social information, with colony members varying in their CHC profiles. The mechanisms regulating this variation are unclear but may be influenced by Juvenile Hormone (JH), a key regulator of social behavior, physiology, development, group organization, and life history in social insects. Previous studies suggest a regulatory effect of JH on CHC profiles in wasps, and anecdotal evidence in flies indicates an effect on chemical sensing as well, yet these connections have not been tested in bees. To investigate whether JH regulates signal production and perception in *B. terrestris*, we examine CHC profiles and antennal odorant receptor expression in workers with JH levels experimentally manipulated with Precocene-I, as well as in bees with naturally varying levels of JH. Experimentally reducing JH titers altered antennal gene expression, including reducing the expression of many odorant receptors. However, these differences could not be observed among groups of bees that naturally differ in their circulating JH titers. These results are consistent with the hypothesis that JH titers influence the expression of antennal genes, and particularly of ORs. However, our results suggest that JH is only one of several mechanisms regulating antennal OR expression.

## **Gut microbiome disruption by antibiotics reduces learning in honey bees**

Maree Kadee, Sharoni Shafir

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

meray.kadee@mail.huji.ac.il

Honey bee learning is shaped by both diet and the gut microbiome. Tetracycline, a widely used antibiotic in beekeeping to control brood diseases, disrupts the gut microbiome, while dietary omega-6 to omega-3 fatty acid ratios (Omega-6:3 ratios) can influence the gut microbiome and affect learning ability. Since learning and memory guide foraging, navigation, and pollination, it is important to understand how antibiotics and diet together affect these processes.

We tested the effects of tetracycline exposure and dietary omega-6:3 ratio on honey bee learning. Newly emerged bees were reared on diets with different omega-6:3 ratios, with or without tetracycline, and their learning was measured using the proboscis extension response (PER) assay.

Our results show that tetracycline drastically reduced learning ability in honey bees; we are currently investigating potential interaction between diet and antibiotics on learning. In addition, we found that omega-6:3 ratio in the diet affected water responsiveness, pointing to a broader role of nutrition in sensory physiology.

These findings highlight the critical role of the gut microbiome in honey bee learning and point to a possible influence of dietary omega-6:3 ratio.



## השפעת צמחיה ספונטנית וגידולי שירות במטע על מגוון המאביקים ופעילותם במטעי

### אבוקדו האס

שרון אסיס<sup>1</sup>, גיל אשל<sup>2</sup>, ארנון דג<sup>3</sup>, יעל מנדליק<sup>1</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, האוניברסיטה העברית, רחובות

<sup>2</sup>התחנה לחקר הסחף, החטיבה לניהול משאבי סביבה, משרד החקלאות וביטחון מזון

<sup>3</sup>המכון למדעי הצמח, מרכז מחקר גילת, מכון וולקני

asis.sharon@mail.huji.ac.il

אתגר מרכזי בניהול בר קיימא של מערכות חקלאיות הוא ביסוס שירותי מערכת אקולוגית מגוונים ביניהם שימור קרקע, שירותי האבקה והדברה ביולוגית. שירותי האבקה ע"י מאביקי בר ומאביקים מסחריים תורמים משמעותית לכמות היבול ולאיכותו בגידולים רבים. עם זאת, שטחי חקלאות אינטנסיבית מהווים לרוב בית גידול עני וחד-גוני במשאבים החיוניים למאביקים, בעיקר מקורות מזון ומצעי קינון. במחקר זה בחנו השפעת גידולי שירות מגוונים ופורחים על חברת המאביקים ושירותי ההאבקה שלהם במערכת מודל של מטעי אבוקדו מזן האס במרכז הארץ ובדרומה. האבוקדו כמו גידולים רבים, תלוי בחרקים לצורך האבקה. אולם דבורי הדבש, המשמשות כמאביקי המרכזי במטעים, מעדיפות פריחה מתחרה מחוץ למטע על פני פריחת האבוקדו, במיוחד בזן האס. במחקר זה אנו בוחנים שתי גישות ליישום גידולי שירות פורחים ככלי למשיכת מאביקים ותגבור שירותי האבקה במטעי אבוקדו: ביסוס הצמחייה הספונטנית במטע והעשרת הצומח במטע על ידי זריעת תערובות גידולי שירות עשירות או דלות במינים. שיטות אלו הושו לביקורת שבה כוסחה הצמחייה הספונטנית. נבדקה השפעת כיסוי הצמחייה על מגוון, שפע והרכב חברת מאביקי האבוקדו. מלבד דבורי הדבש, מגוון מאביקי בר ביקרו בפרחי אבוקדו, הנפוצים היו זבובים רחפניים, וכן זבובים מקבוצת משפחות הקליפטרטה. כמו כן נצפו חיפושיות, דבורי בר, צרעות, ופשפשאים במספרים קטנים. גידולי השירות הביאו לעלייה מובהקת בביקורי מאביקים בפרחי אבוקדו - דבורי הדבש ומאביקי הבר - ביחס לביקורת. תוצאה זו נצפתה בשני טיפולי הזריעה, הדלה והעשירה. במחקר הבודק את השפעת הצמחייה הספונטנית נמצאה מגמה עיתית משלימה בין ביקורי דבורי הדבש ומאביקי הבר בפרחי האבוקדו - דבורי הדבש דומיננטיות בתחילת העונה, ומאביקי הבר דומיננטיים באמצע העונה ובסופה. תמונה דומה נצפתה לאורך היום - דבורי דבש דומיננטיות בבוקר ואילו מאביקי בר דומיננטיים בצהריים. נראה כי פריחה שאינה פריחת אבוקדו במטע משמשת כפריחה משלימה למאביקי הבר ולדבורי הדבש, ואספקת התנאים הללו למאביקים במטע עשויה לתרום לשירותי האבקה גבוהים ויציבים יותר לאורך היום ובמשך עונת הפריחה.

## **Insect-mediated pollination drives reproductive success and spread of the invasive vine *Cynanchum acutum* in southern Israel**

Garet Clara Awuor<sup>1,2</sup>, Yael Mandelik<sup>1</sup>, Maor Matzrafi<sup>2</sup>, Jessica Schäckermann<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>The Department of Entomology, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel

<sup>2</sup>Department of Plant Pathology and Weed Research, Newe Ya'ar Research Center, Agricultural Research Organization (ARO), Ramat Yishay, Israel

<sup>3</sup>Southern Arava R&D, Eilat Regional Council, D.N. Hevel Eilat 8882000, Israel

<sup>4</sup>The Arava Institute for Environmental Studies, Kibbutz Ketura 8884000, Israel

garet.awuor@mail.huji.ac.il

Invasive weed species are primary threats to modern agriculture, directly affecting crop productivity, land management, agrobiodiversity, and human health. *Cynanchum acutum* L. (swallow-wort) is a perennial herbaceous vine from the Asclepiadaceae family. In Israel, it is native to the Golan Heights, Galilee, and northern Negev. However, it has become a local invasive species in the southern Arava, endangering both young and mature date plantations. We examined the biotic pollination of *C. acutum* and its role in plant reproduction and spread by (i) identifying and evaluating *C. acutum* flower visitors during the blooming period and (ii) assessing how biotic pollination influences fruit and seed set, as well as shoot and rhizome development. We conducted a controlled experiment in a net house, comparing fruit and seed set, along with dry shoot and root biomass, between insect-pollinated and self-pollinated plants. Flies, ants, beetles, butterflies, wasps, and bees (in decreasing order) dominated floral visitation. Insect-pollinated plants produced significantly more fruits and seeds but had significantly lower shoot and root biomass compared to self-pollinated plants. Farmers could potentially delay their weeding efforts until shortly before seed dispersal, when the plant has directed much of its energy into seed production rather than rhizome growth. This approach would help limit both seed- and rhizome-based spread.

## Collective obstacle-clearing by the Longhorn “crazy” ant

Ehud Fonio

The department of Physics of Complex Systems, The Weizmann Institute of  
Science, Israel

ehud.fonio@weizmann.ac.il

Ants tend to move stuff with their mandibles. Some carry food items like seeds or live prey, back to their nest. Others may move larvae around the nest or even carry other live nest-mates during nest relocation or dead ones as part of regular nest sanitation. In all these occurrences, the connection, between the behavior and the function it serves, is clear. However, there are other occasions in which ant use their mandibles to carry stuff around in a less straightforward context. Many ants clear soil during nest excavation. Some, as in the leaf-cutter ants (*Atta*), are specialized in cutting and carrying pieces of leaves back to their nest as the raw material for special compost on which these ants grow their food. Others, like in the harvester ant (*Messor*), remove grass and other small obstacles, creating clear trunk trails. Here we describe a novel type of secondary clearing behavior performed by the longhorn “crazy” ants *Paratrechina longicornis*. Surprisingly, although this behavior is being utilized by the same mechanism of mass recruitment behavior, it is exclusively performed in the context of cooperative transport of large loads when it is most needed.

## ההשפעה של ליתיום כלוריד על ההתנהגות של דבורת הדבש

סדאת סאווי<sup>1</sup>, יעקב שמשוני<sup>2</sup>, אהד אפיק<sup>3</sup>, שלומי זרחין<sup>3</sup>, חגי שפיגלר<sup>4</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לפרמקולוגיה וטוקסיקולוגיה, אוניברסיטת אנקרה, טורקיה

<sup>2</sup>המחלקה לחקר תוצת חקלאית ומזון, מרכז וולקני

<sup>3</sup>שה"ם, משרד החקלאות וביטחון המזון

<sup>4</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מרכז וולקני.

hagais@volcani.agri.gov.il

ליתיום כלוריד (LiCl) נמצא במחקר כטיפול במושבות דבורים כנגד אקרית הוורואה. מחקרים קודמים בחנו את השפעתו על שרידות הדבורים ועל הוורואה; עם זאת, השפעתו על התנהגות הדבורים אינה ידועה. במחקר הנוכחי, בחנו את השפעת הטיפול של ליתיום כלוריד על שלוש התנהגויות בניסוי מעבדה: הטלת ביצים של המלכה, התנהגות טיפול בוולד של הפועלות, ותוקפנות הפועלות כלפי דבורים אחרות. לצורך הניסוי אספנו דבורים בנות יום לכלובים בהן הזנו אותן ללא הגבלה, באבקת פרחים, מים, ובממתק סוכר רגיל או בממתק סוכר בתוספת ליתיום כלוריד בריכוז של 50 ננומולר (50nM). לניסוי הטלת הביצים, השתמשנו בכלובים מיוחדים המאפשרים הטלה במשך יותר מעשרה ימים בתנאי מעבדה. כל כלוב הכיל 50 פועלות בנות יום ומלכה מטילה אחת ונמשך שבועיים. קצב הטלת הביצים היה דומה בשתי קבוצות הניסוי, ממצא המצביע על כך שלליתיום כלוריד אין השפעה על הטלת הביצים של המלכה. על מנת לבדוק התנהגות טיפול, השתמשנו בצלחות פטרי עם עשר פועלות בנות שבעה ימים בכל צלחת. ביום השביעי, הכנסנו לדבורים מלכונ דבורים עם זחל בן ארבעה ימים, ועקבנו אחר תגובותיהן של הדבורים במשך חמש דקות. לא מצאנו הבדל במספר הדבורים המטפלות או בעוצמת ההתנהגות בין הקבוצות בעקבות הטיפול בליתיום כלוריד. בניסוי האחרון שלנו, השתמשנו גם כן בצלחות פטרי עם עשר דבורים ובחנו את התגובה שלהן כלפי דבורה זרה במשך חמש דקות. מצאנו כי מספר הדבורים התוקפניות ועוצמת התוקפנות של הדבורים שטופלו בליתיום כלוריד היו נמוכים באופן מובהק מאלו של דבורי הביקורת. ממצא זה עולה בקנה אחד עם נתונים מבעלי חיים אחרים, המראים כי טיפול בליתיום מפחית התנהגות תוקפנית. ממצאינו מצביעים על כך שלטיפול בליתיום כלוריד יש השפעה על התנהגויות תוקפנית בדבורים אך לא על רבייה. מחקרים נוספים יאפשרו לנו לבדוק כיצד טיפול בליתיום משפיע גם על ההתנהגות של המושבה כולה.

## **Neurogenesis in the Trunk and Brain of the Milkweed Bug *Oncopeltus fasciatus***

Nitzan Alon, Ariel D. Chipman

The Department of Ecology, Evolution & Behavior, The Alexander Silberman  
Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem Jerusalem, Israel  
nitzan.alon@mail.huji.ac.il

Current research on insect neurogenesis is focused on Holometabola, which undergo a derived developmental mode including metamorphosis, causing underrepresentation and a derived view of neurogenesis in the embryonic insect brain. We investigated neurogenesis in the hemimetabolous insect *Oncopeltus fasciatus*, focusing on both the trunk and brain regions. Our findings reveal early neuroblast formation in the brain, followed by a second wave in the whole embryo. Notably, no pro-neural clusters marked by bHLH genes were found in *Oncopeltus*, and the brain exhibits characteristics that do not exist in the trunk. We also highlight the relationship between segmentation and neurogenesis, proposing that spatial cues play a key role in this differentiation, as there is no difference in timing. Our analysis suggests that brain development follows a separate trajectory from trunk neurogenesis in at least one neuroblast population. These findings enrich the view of insect neurogenesis and offer new insights into the ancestral roles of key genes involved in neural development.

## **Sex-specific transcriptomic signatures in the black soldier fly *Hermetia illucens* across reproductive states**

Dor Perets, Jonathan D. Bohbot, Philippos A. Papathanos

Department of Entomology, The Hebrew University of Jerusalem, Israel

dor.perets@mail.huji.ac.il

The black soldier fly (*Hermetia illucens*) is gaining increasing attention for its role in sustainable waste management and animal feed production. Maximizing its industrial utility depends on a deeper understanding of its reproductive biology, particularly the molecular mechanisms underpinning sex-specific physiology and behavior. To this end, we performed a comparative transcriptomic analysis of males, virgin females, and mated females. Our results reveal distinct sex- and state-dependent expression patterns that extend well beyond the chemosensory repertoire. Specifically, we identified sets of genes associated with reproduction, metabolism, signaling, and stress response that are differentially expressed between sexes and reproductive stages. These findings suggest that mating status shapes female molecular physiology in ways that may influence oviposition and fecundity, while males exhibit their own specialized expression profiles linked to reproductive investment. Taken together, our study provides the first comprehensive transcriptomic resource highlighting sex-specific genes in *H. illucens*, laying the foundation for both fundamental insights into insect reproductive biology and applied strategies to enhance black soldier fly mass-rearing efficiency.

## שינויים בביטוי גנים והבקרה עליהם בתהליך הסתגלות רב-דורי של כנימת עש הטבק לצמח בשולי טווח הפונדקאים

אלה תדמור<sup>1</sup>, קסניה ז'ורבל<sup>2</sup>, נוי גרנדוול<sup>1</sup>, הולי מרשל<sup>3</sup>, שי מורין<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, המכון למדעי הסביבה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה,  
האוניברסיטה העברית, רחובות  
<sup>2</sup>בית ספר לוטירינריה על שם קורת, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית,  
רחובות, <sup>3</sup>המחלקה לגנטיקה וביוולוגיה של הגנום, אוניברסיטת לסטר, לסטר, בריטניה  
ella.tadmor@mail.huji.ac.il

לרוב, חרקים ג'נרליסטים (רב-פונדקאים) מסוגלים לנדוד ולהסתגל במהירות למגוון רחב של צמחים פונדקאים. אך ישנם מקרים בהם חרקים אלו נודדים מסיבות שונות לפונדקאים בשולי טווח הפונדקאים, אז הם מתמודדים עם קשיי הסתגלות קשים. במקרים מסוימים, החרקים נאלצים לחיות דורות רבים על צמחים אלה, לפני שיוכלו להגר חזרה לפונדקאי מתאים. מה קורה במצבים אלו, הן ברמת הביצועים (שרידות ורבייה) והן ברמת תפקוד הגנום, כמעט ולא ידוע. על מנת לחקור זאת, הקמנו מערכת ניסויית רב-דורית המזהה הבדלים בין אוכלוסיות כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*), חרק מוצץ שיפה רב-פונדקאי, כאשר הן נחשפות לאורך דורות (מעל 60) רק לכותנה (פונדקאי מתאים) או רק לפלפל מזן הבנרו (פונדקאי שולי, שבו שיעור ההישרדות ההתחלתית הוא 5%). בצענו ניסויי פונדקאים רציפוקליים כדי לזהות את ההבדלים בביטוי הגנים ולבחון את התפקיד האפשרי של מנגנון אפיגנטי (מתילציה ב-DNA) ופולימורפיזם בבקרה. נתוני השעתוק חשפו כי רוב השינויים בביטוי הגנים קשורים להסתגלות ארוכת טווח לפלפל הבנרו: בעיקר, היווצרות מוגברת של מרכיבי קוטיקולה אשר מגבירים את קישחותה, ופעילות מופחתת של מפרקי חלבונים מסוג ציסטאין, בעיקר חלבוני קטפסין B המשמשים כאפקטורים והורדת פעילותם מאפשרת ככל הנראה להתחמק ממנגנוני ההגנה הצמחיים. במבחני מתילציה ב-DNA של גנים המתבטאים באופן דיפרנציאלי, לא נמצאה התאמה ישירה בין שינויי הביטוי למצב המתילציה, אך נמצא כי גנים חיוניים לתחזוקה שוטפת של התאים (Housekeeping genes) מראים מתילציה גבוהה בעוד גנים הדרושים ליכולת להגיב לשינויים בסביבה מראים רמת מתילציה נמוכה בגוף הגן ונבדלים בביטוי בין האוכלוסיות השונות. אנליזות פולימורפיזם הראו עדות לבחירה חיובית באזורי פרומוטר העשויים לתרום לתהליכי הסתגלות. בסך הכל, ממצאים אלה מצביעים כי גם שינויים אפיגנטיים וגם שונות גנטית באלמנטים רגולטוריים מעצבים הסתגלות ארוכת טווח לפונדקאים שוליים אצל חרקים ג'נרליסטיים, עם השלכות על הבנת התפתחות מזיקים וחוסן בסביבות משתנות.

## **Y Chromosome-linked Sex Ratio Distorters Reveal Meiotic Sex Chromosome Inactivation in *Drosophila melanogaster***

Chen Zecharia<sup>1</sup>, Elad Yonah<sup>1</sup>, Yael Arien<sup>1,2</sup>, Philippos Aris Papathanos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food, and Environment, The Hebrew University of Jerusalem

<sup>2</sup>Department of Entomology, Institute of Plant Protection, Agriculture Research Organization - Volcani Institute  
chen.zecharia@mail.huji.ac.il

Engineered sex ratio distorters (SRDs) are a promising genetic approach for suppressing harmful insect pests by inducing male-biased offspring ratios. Previously established proof-of-concept SRDs located on autosomes have demonstrated efficacy in mosquitoes and in the model *Drosophila melanogaster*. However, autosomal SRD constructs are vulnerable to negative selection, leading to allele loss and requiring repeated releases. Linking SRDs to the Y chromosome would enhance their stability by shielding them from selection and resulting in invasiveness of the engineered Y containing the SRD. However, the development of Y-linked SRD systems in mosquitoes faces significant challenges due to transcriptional silencing of Y-linked constructs during meiosis. This transcriptional silencing during meiosis of sex chromosome genes has been observed in many species, from mosquitoes to mice and is called meiotic sex chromosome inactivation (MSCI). Interestingly, there is an ongoing debate and contradictory data whether MSCI affects the Y chromosome of *Drosophila*. Here we directly test this by integrating a meiotic SRD based on  $\beta$ 2-tubulin-driven Cas9 on the fly Y-chromosome and compare its activity to the same construct inserted in an autosome. While the autosomal construct induced high levels of male-bias in offspring, the Y-linked construct produced equal male and female ratios, confirming that the fly Y-chromosome undergoes transcriptional silencing. We confirmed transcriptional silencing using quantitative RT-PCRs from dissected testes of autosomal and Y-linked transgenic males. We are now exploring how to overcome MSCI using pre-meiotic expression and post-transcriptional regulation to delay SRD to meiosis. A number of well-studied regulatory elements from *Drosophila* have been cloned upstream of the Cas9 transgene and are being evaluated for SRD, initially from autosomes to get rates of SRD.



**מאפיינים גנומיים של *Rickettsia*, חיידק סימביונט של הצרעה הטפילית *Spalangia cameroni***

מורן בכנר<sup>1</sup>, מיה ללזר<sup>2</sup>, אלעד חיל<sup>3</sup>

<sup>1</sup>החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה;

<sup>2</sup>היחידה לשירותי ביואינפורמטיקה, אוניברסיטת חיפה;

<sup>3</sup>החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה-מכללת אורנים

[moranbachner97@gmail.com](mailto:moranbachner97@gmail.com)

סימביוזה בין אורגניזמים רב-תאיים ובין מיקרואורגניזמים היא תופעה נפוצה מאוד ומתבטאת בקשת רחבה של השפעות על הביולוגיה והפיסיולוגיה של המאכסן. בפרוקי רגליים בפרט, נפוצה סימביוזה עם חיידקים תוך תאיים אובליגטוריים המשפיעים על כשירות המאכסן, כמספקי הגנה מפני פתוגנים ועקות, דרך השפעה על התזונה ואפילו על ידי מניפולציה רבייתית. הצרעה הטפילית *Spalangia cameroni*, מאכסנת מספר מינים של חיידקים סימביונטים, ובניהם חיידק מהסוג ריקציה (*Rickettsia*) – חיידק תוך תאי אובליגטורי אשר השפעתו על הצרעה לא פוענחה. במחקר זה אפיינו את הגנום של ריקציה זה (להלן *ScWR*) בכלים של גנומיקה השוואתית, במטרה לזהות מנגנונים הקשורים לאינטראקציה בין שני השותפים הללו.

על פי טיוטת הגנום של *ScWR*, גודלו הוא כ- 1.5Mbp, ויש בו 1,457 מסגרות קריאה. ניתוחים פילוגנטיים, מבוססים הן על דמיון ברצף נוקלאוטידים והן על בסיס אורתולוגיה של רצפי חלבון, קבעו כי *ScWR* שייך ל- Transitional group בסוג ריקציה, והוא בעל דמיון גבוה ביותר לדמיון *R. felis*, מין פתוגני לאדם, המועבר על ידי פרעושים וקרציות. השוואה אורתולוגית לגנום של *R. felis* זיהתה עדויות ברורות להיעדרות גנים ופסאודוגניזציה נרחבת. היקף הפסאודוגניזציה הוא לפחות 99 חלבונים, אשר מהווים 7% מהגנום של *ScWR*. בנוסף, עוד כ- 140 חלבונים שקיימים ב- *R. felis* לא אותרו בגנום של *ScWR*, ביניהם גנים במסלולים הקשורים לאינטראקציה עם המאכסן ולפתוגנזה, כגון Ankyrin repeats, עמידויות לאנטיביוטיקה ומערכות Toxin-anti-toxin. מנגד, מסלולים אחרים בגנום של *ScWR* שמורים היטב, כגון מערכות הפרשה, וייצור ויטמינים. מעניין במיוחד הוא השימור של גנים לסינתזה של ביוטין (ויטמין B7), תכונה אופיינית לסימביונטים של פרוקי רגליים מוצצי דם אך נדירה בריקציה. ממצאים אלו ישמשו לתכנון מודלים ניסויים לבחינת השפעתם של מנגנונים אלה כשירות המאכסן *S. cameroni* בתנאי מעבדה ושדה.

## Telomeric repeats in Hymenoptera: “curiouser and curiouser”?

Vladimir Gokhman<sup>1</sup>, Valentina Kuznetsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nordau 5, Haifa 3312205, Israel

<sup>2</sup>Department of Karyosystematics, Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg 199034, Russia  
vegokhman@hotmail.com

Hymenoptera constitute an extremely species-rich, taxonomically complicated and economically important insect order. It harbors two suborders, Symphyta and Apocrita, or lower and higher Hymenoptera, respectively. In turn, the latter suborder includes two informal groupings, i.e., Parasitica (parasitoids) and Aculeata (stinging Hymenoptera). For about a decade, all members of this enormous order considered to have the canonical insect telomeric motif, (TTAGG)<sub>n</sub>. However, only the honeybee and about two dozen ant species were actually studied in this respect before the 2010s. During the last 15 years, evidence for the absence of the TTAGG telomeric repeat in most Hymenoptera gradually accumulated. Specifically, this motif was not detected in many Aculeata and in almost all Parasitica. In particular, our experiments on fluorescence *in situ* hybridization (FISH) with the (TTAGG)<sub>n</sub> probe failed to reveal this repeat in a number of parasitoids, which belonged to the families Ichneumonidae (Ichneumonoidea), Eurytomidae and Torymidae (Chalcidoidea) as well as in gallwasps of the family Cynipidae (Cynipoidea). On the other hand, we confirmed for the first time the presence of the TTAGG motif in the lower Hymenoptera, i.e., in the family Tenthredinidae, using the same FISH technique. Eventually, bioinformatic research detected this repeat in all studied members of Symphyta, suggesting its ancestral nature in the order Hymenoptera. In addition, the TTAGG motif was discovered in several parasitoid and stinging wasp species from different families. On the contrary, chromosomes of most Aculeata and Parasitica carry alternative telomeric repeats, which usually contain 6 to 11 nucleotides, e.g., TTATTGGG or TTAGGTCTGGG. Taken together, the currently available data on telomeric motifs in Hymenoptera suggest that this order represents the most diverse animal taxon in terms of telomere structure.

## **Changes in offspring provisioning effort after the loss of a mate in a biparental arthropod**

Karmi Oxman<sup>1</sup>, Natalie Richards<sup>2</sup>, Sean O'Donnell<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biodiversity Earth and Environmental Science, Drexel University,  
Philadelphia, PA, USA

<sup>2</sup>Department of Biology, Drexel University, Philadelphia, PA, USA  
karmi.oxman@gmail.com

Biparental care evolved independently across the animal kingdom, including insects, fish, birds, amphibians, and mammals, and often involves provisioning offspring with food. The mechanisms and implications of biparental food provisioning are not well understood, particularly in invertebrates. Plasticity in provisioning effort may allow flexibility to respond to new challenges, such as the loss of a mate. We tested whether similar flexibility is present in an invertebrate system of family-burrowing terrestrial isopods, *Hemilepistus reaumuri*. Pairs of isopod parents were either left and observed as pairs or manipulated by removal of one partner. Burrows were observed for foraging for several weeks after manipulation. In all treatments, parents decreased the daily number of foraging trips. Foraging trips decreased at a faster rate for unpaired males than for paired males; this pattern was not seen in females. The number of foraging trips for both parents in paired burrows was combined as a proxy for the amount of food received by offspring in burrows with paired versus unpaired parents. The amount of food received by offspring decreased over time at a faster rate for unpaired burrows. Females started and ended foraging at the same time regardless of the manipulation and throughout the entire experiment, while unpaired males started foraging later in the day over time, and paired males started earlier. These results indicate some flexibility, mostly on the part of males, to adjust their behavior in response to the loss of a partner. We discuss the possibility that males are forfeiting investment or females are already operating at their maximum.

## איפיון התנהגויות צירקדיות באקרית הקורים המצויה (*Tetranychus urticae*)

נגה דניאל<sup>1,2</sup>, ינון שרף<sup>1</sup>, עדי קליאוט<sup>2</sup>

<sup>1</sup> בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

<sup>2</sup> המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, ראשון לציון

[nogad@volcani.agri.gov.il](mailto:nogad@volcani.agri.gov.il)

אקרית הקורים המצויה (*Tetranychus urticae*) הינה מזיק חקלאי פוליפאגי הגורם לנזקים פיזיולוגיים לצמחים הפוגע ביותר מ 1,100 מיני צמחים. אקרית הקורים המצויה בעלת מחזור חיים קצר ופוריות גבוהה. היא ידועה ביכולתה לשרוד בתנאים חמים ויבשים ויכולתה לפתח עמידות לחומרי הדברה, בשילוב עם תפוצתה הגלובלית וקצב התרבותה המהיר מהווה איום משמעותי לחקלאות. המנגנון הצירקדי, המבוסס על מחזורים ביולוגיים של כ-24 שעות, מסייע לסנכרון תהליכים פיזיולוגיים והתנהגותיים בהתאם לשינויים סביבתיים, והוא תלוי בביטוי מחזורי של גנים מסוימים. המקצב הצירקדי נמצא כמשפיע על התנהגויות רבות בחרקים, כמו תנועה, אכילה ורבייה, ומהווה גורם חשוב בהבנת האינטראקציות בין אורגניזמים לסביבתם. במחקר זה בדקתי את השפעת מחזורי אור וחושך על התנהגות הטלת ביצים וביטוי גנים באקרית הקורים המצויה. הניסויים במסגרת המחקר נערכו על אוכלוסיית מעבדה של אקרית הקורים המצויה וכן על אוכלוסיות מאזורים גאוגרפיים שונים, ומכאן רקע גנטי שונה, לצורך השוואה. האקריות גודלו בתנאי אור משתנים (תנאי אור וחושך ותנאי אור קבוע). תיעוד התנהגות ההטלה התבצע באמצעות ניסויי הטלת ביצים על דיסקיות עלים. בתחום המולקולרי, נבחרו גנים של אקרית הקורים המצויה שהומולוגיים לשעון הצירקדי בזבובי תסיסנית המחקר (*Drosophila melanogaster*), וביטויים נבדקו בשני משטרי האור באמצעות ריאקציות qPCR. תוצאות המחקר הראו כי התנהגות הטלת הביצים באקרית הקורים המצויה אינה צירקדית, אך קיימים הבדלים בפוריות בין אקריות ממשטרי האור השונים. כמו כן, נמצא כי הבדלים גנטיים השפיעו על פוריות נקבות אקרית הקורים המצויה. תצפיות על דורות שונים בחשיפה למשטר האור הקבוע הצביעו על דפוס של עלייה ולאחר מכן ירידה בפוריות האקריות, דבר המעיד תחילה על הסתגלות ולאחר מכן פגיעה בפוריות. בתחום המולקולרי נצפה שינוי במגמות ביטוי הגנים הצירקדיים, כשאקרית הקורים המצויה גודלה במשטר אור שונה. המחקר מצביע על תפקיד מרכזי של משטר האור אליו חשופה אקרית הקורים המצויה בבקרת מנגנון השעון הצירקדי ומספק בסיס להבנת הקשרים בין תנאי סביבה לשינויים גנטיים והתנהגותיים באקרית הקורים המצויה.

## טרמפיסטים באביב: תיעוד ראשון של נשיאת-הפצה (Phoresy) של זוט-עקרבים על גבי עקרבים

יורם צביק<sup>1,2</sup>, שרון ורבורג<sup>3</sup>, ערן גפן<sup>4</sup>, אפרת גביש-רגב<sup>3,5</sup>

<sup>1</sup>המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905, ישראל  
<sup>2</sup>המעבדה לחקר עקרבי ישראל, עמותת דוכיפת לצפרות ואקולוגיה, ירוחם 8051545, ישראל  
<sup>3</sup>אוספי הטבע הלאומיים, האוניברסיטה העברית בירושלים, קמפוס אדמונד י. ספרא, גבעת רם, ירושלים 9190401, ישראל

<sup>4</sup>המחלקה לביולוגיה, אוניברסיטת חיפה-אורנים, טבעון 3600600, ישראל  
<sup>5</sup>המחלקה לאנטומולוגיה, המכון למדעי הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים (HUJ), הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, רחובות 7610001, ישראל.  
yzvik65@gmail.com

נשיאת-הפצה (Phoresy) היא קשר סימביוטי המאפשר לזוט-עקרבים להתפשט לבתי גידול חדשים באמצעות נשא. בעבר, תועדו זוט-עקרבים בנשיאת-הפצה על-גבי יונקים, עופות, חרקים, רגלישאים ועכבישאים. זהו הדיווח הראשון של נשיאת-הפצה על גבי עקרב. זוט-עקרבים מהמין *Birulatus Nannowithius wahrmani* Beier, 1963 נצפו כשהם נישאים על עקרבים מהמין *Birulatus israelensis* Lourenço, 2002. שני המינים אנדמיים לישראל ונמצאים בקשרי צוותאות עם נמלים (Myrmecophily) מהסוג נמלת הקציר Messor Forel, 1890. עד כה, התגלה המין *N. wahrmani* רק בשני אתרים בישראל. הפרטים הראשונים נאספו בשנת 1952 מתוך קן של נמלת-קציר דו-גונית (*Messor semirufus* André, 1883) בדרום-מערב הנגב. פרטים נוספים נמצאו מתחת לאבן, סמוך לכנרת. Beier (1948) תיעד למעלה מ-20 מיני זוט-עקרבים מקני נמלים והציע שהפצתם מקן לקן מתבצעת באמצעות נשיאת-הפצה. אנו תיעדנו את נשיאת-ההפצה של *N. wahrmani* על-גבי *B. israelensis* בתקופת האביב (ממרץ עד מאי), כאשר העקרבים נשאו על גופם עד שישה זוט-עקרבים. באביב 2024, תועדו כ-60 עקרבים מתוך 180 שנבדקו, כשהם נושאים זוט-עקרבים, בתוך ובין קינים ועל שבילי הנמלים. תצפיותינו תומכות בהשערת ההפצה המשותפת. אנו סבורים כי התנהגות זו מתרחשת בעיקר באביב, כאשר יש חפיפה בין שיאי איסוף המזון של הנמלים והפצת העקרבים. נראה כי זוט-העקרבים מנצלים סנכרון זה לצורכי ההפצה שלהם ומשתמשים לשם כך בסמן כלשהו שטרם הוברר.

## תאורה מלאכותית בלילה משפיעה על מאפייני צרצור חיזור בצרצור הדו כתמי

קרן לוי, יוסף איידן, דרור פז, היבא מגדל, אמיר אילי  
בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 69877801 תל אביב  
lilkreni@gmail.com

תקשורת תוך-מינית חיונית להצלחה הרבייתית ואי לכך לשרידותם של מינים רבים. בצרצור הדו כתמי *Gryllus bimaculatus*, צרצור הזכרים משמש בין היתר לחיזור ומטרתו משיכת הנקבות. הן, בתורן, הולכות בכיוון הקול (positive phonotaxis) ומבססות את הבחירה הזוויגית על המאפיינים האקוסטיים של שירת הזכר. הצרצור מורכב מ"צ'ירפים" (chirp) שהם בתורם מורכבים מהברות. מאפייני השיר שדווחו כמשפיעים על בחירה זוויגית בצרצורים כוללים בין היתר את משך ועוצמת הצרצור, והמרווחים בין הצ'ירפים.

בעבר דיווחנו על ההשפעות של חשיפה לתאורה מלאכותית בלילה (ALAN) על דגם ותזמון התנהגות צרצור במעבדה ובשדה. עם זאת, טרם דווח על השפעות של ALAN על תקשורת בבעלי חיים בכלל או בפרט על מאפייני השיר בצרצורים.

בעבודה זו, נעשה שימוש בהקלטות של צרצור חיזור של צרצורים זכרים שגודלו בתנאי אור רציף (LL) לעומת קבוצת ביקורת מתנאי אור-חושך (LD). נבדקה השפעת תנאי התאורה על מאפייני צרצור החיזור, ביניהם התפלגות מספר ההברות בצ'ירפ, משך הצ'ירפ, משך הברה, ומשך הזמן בין צ'ירפים ובין הברות בצ'ירפ. בנוסף להשוואת מאפייני הצרצור והתפלגותם, בוצעו ניסויי בחירה פרלימינריים בכדי לבחון האם לנקבות שגדלו ב-LD ישנה העדפה לצרצור חיזור שמקורו בהקלטות מתנאי LD לעומת LL.

משך הצרצורים של זכרי הביקורת, שנחשפו ל-LD, נמצא גדול יותר בצורה משמעותית מאשר זה של זכרים שנחשפו לתאורת LL. צרצור החיזור בזכרים מתנאי LD כלל שיעור גבוה יותר צ'ירפים בעלי ארבע הברות, ומרווחים ארוכים יותר בין צרצורים כמו גם בין הברות בצ'ירפ. עם זאת, לא נמצאו הבדלים במספר ההברות או הצ'ירפים הכולל בין צרצרי LD לצרצרי LL וגם לא נמצא הבדל במשך ההברות עצמן. בנוסף, הראו ניסויי הבחירה הפרלימינריים שנקבות הצרצור הדו כתמי אכן מבחינות בהבדלים תלויי תנאי תאורה בצרצור החיזור ונצפתה מגמה של העדפת צרצור חיזור של זכרי LD על צרצור חיזור שמקורו בזכרי LL.

ממצאי מחקר זה מדגישים שתאורה בלילה משפיעה לא רק על דגם ותזמון התנהגות החיזור, אלא גם על מאפייני צרצור החיזור עצמו והמסר שהזכר מעביר לנקבה. דבר זה עלול להשפיע על בחירה זוויגית בצרצורים ולהוביל למגוון איומים על שרידות המין וכתוצאה מכך על מגוון המינים.

# **Comparative chemosensory mechanisms underlying larval foraging and competitive advantage in *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti***

Dor Perets<sup>1</sup>, Haoqin Ke<sup>2</sup>, Giulia Campi<sup>3,4</sup>, Evyatar Sar-Shalom<sup>1</sup>, Flavia Krsticevic<sup>1</sup>, Esther Yakir<sup>1</sup>, Robert M. Waterhouse<sup>3</sup>, Yinlang Wang<sup>2</sup>, Philippos A.

Papathanos<sup>1</sup>, Jonathan D. Bohbot<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, The Hebrew University of Jerusalem, Rehovot  
76100, Israel

<sup>2</sup>Northeast Normal University, China

<sup>3</sup>SIB Swiss Institute of Bioinformatics, Lausanne, Vaud, Switzerland

<sup>4</sup>Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Vaud,  
Switzerland

dor.perets@mail.huji.ac.il

The invasive Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse), and yellow fever mosquito, *Aedes aegypti* (L.) are known to compete for resources during the larval stage, often resulting in the ecological displacement of *Ae. aegypti* by *Ae. albopictus*. The chemosensory system plays a pivotal role in larval foraging behavior and may contribute to the competitive advantage. Here, we employed comparative transcriptomics and functional characterization of odorant receptors (*ORs*) to investigate species-specific differences in larval olfaction. Notably, we uncovered functional variation within the conserved olfactory indole receptor clade, indicating distinct ecological adaptations across species and life stages. We also developed a novel approach to functionally characterize the larval sensory cone and mapped its receptor neuron projections to two key brain regions: the antennal lobe and the subesophageal ganglion. This study provides new insights into the molecular and neural basis of chemosensory-driven behavior in mosquito larvae and highlights the potential role of olfaction in shaping interspecies competition and ecological success.

## השפעת המרחב העירוני על נוכחות זבוב הפירות היס-תיכוני בפרדסי הדרים בישראל

כרמל כץ<sup>1,2,3</sup>, מיכאל בן יוסף<sup>2</sup>, איתן גולדשטיין<sup>3</sup>, יפית כהן<sup>3</sup>

<sup>1</sup>הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית', האוניברסיטה העברית

<sup>2</sup>מרכז מחקר גילת, מנהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

<sup>3</sup>המכון להנדסת מערכות חקלאיות וביולוגיות, מנהל המחקר החקלאי - מכון וולקני

carmel.katz@mail.huji.ac.il

זבוב הפירות היס-תיכוני (*Ceratitidis capitata*) זפי"ת (הוא מזיק פולש מרכזי הפוגע במגוון רחב של גידולי פרי בישראל ובעולם. יכולתו לנצל טווח פונדקאים רחב, להתפתח במהירות ולהגר בין בתי גידול הופכת אותו לאתגר מתמשך עבור החקלאות המסחרית. עדויות רבות מצביעות על כך שיישובים הגובלים במרחב החקלאי משמשים מוקדי רבייה והתבססות קבועים, ותורמים לנגיעות מתמשכת במטעים סמוכים. תופעה זו ממחישה את הצורך בפיתוח אסטרטגיות ניהול מזיקים המתייחסות להשפעת המרחב המיושב על המרחב החקלאי. למרות שהמרחב המיושב מאופיין בהטרוגניות נופית, בצמחייה שופעת ובאקלים חם יחסית – תנאים היכולים ליצור סביבה מיטבית לזבוב, עד כה לא נבחנה באופן כמותי התרומה של מאפייני היישוב השונים להופעת המזיק בפרדסים הסמוכים. המחקר הנוכחי נועד לבחון את ההשערה שלפיה שני מאפיינים מרכזיים – נוכחות פונדקאים ואקלים מקומי ביישובים – תורמים להמשכיות אוכלוסיות זפי"ת במרחב ובזמן, ומעצימים את נוכחותו בפרדסים הגובלים ביישובים. אקואינפורמטיקה עושה שימוש חוזר במאגרי נתונים רחבי-היקף כדי לבחון שאלות אקולוגיות מורכבות בקנה מידה גדול. גישה זו מתאימה במיוחד למחקר דינמיקת אוכלוסיות חרקים במערכות חקלאיות מגוונות ובתנאי אקלים משתנים. במחקר זה נעשה שימוש בגישת האקואינפורמטיקה לבחינת השפעתם של יישובים עירוניים וכפריים על דינמיקת אוכלוסיות זפי"ת בפרדסי הדרים, באמצעות שילוב נתוני ניטור ארוכי-טווח מרשת של כ-2,600 מלכודות (2017–2023) עם שכבות מידע גיאוגרפיות, נתונים על שימושי קרקע ודימות לוויין. ממצאינו מראים כי בפרדסים הגובלים ביישובים המאופיינים בכיסוי צמחי גבוה נרשמות רמות לכידה גבוהות יותר, ועיתוי הופעת הזבוב מוקדם יותר בהשוואה לפרדסים הגובלים ביישובים אחרים. מאפייני יישוב נוספים, כגון כיסוי מבנים נמוך, נמצאו קשורים עם רמות לכידה גבוהות. מאחר שכיסוי צמחי עשוי לשקף הן נוכחות פונדקאים והן השפעה אקלימית מקומית, המשך המחקר יתמקד בהבחנה בין גורמים אלו. תוצאות אלה מדגישות את תפקידם של יישובים – ובמיוחד יישובים כפריים – כמקורות משמעותיים לשימור ולהפצה של זבוב הפירות היס-תיכוני במרחב החקלאי. הבנת קשרי הגומלין בין מאפייני היישוב לבין נוכחות המזיק במטעים היא תנאי חשוב לפיתוח ממשקי הדברה מדייקים, שיתרמו לצמצום הנזקים הכלכליים והסביבתיים ולהפחתת התלות בחומרי הדברה. הבנה זו תאפשר למשל למקד מאמצים להפחתת אוכלוסיות הזבוב סביב ובתוך יישובים המהווים סיכון גבוה יותר להופעת הזבוב במרחב החקלאי.



## עדויות סרולוגיות ומולקולאריות להימצאותו של נגיף CCHF בקרב בקר וקרציות בישראל

נר רודולף<sup>1</sup>, מריסול גיני-רובינשטיין<sup>1</sup>, עדי בכר<sup>2</sup>, עשהאל רוט<sup>2</sup>, יניב לוסטיג<sup>3,4</sup>, ויקי

אינדנבאום<sup>3</sup>, אורן ארסטר<sup>3</sup>, אלעד אליהו<sup>1</sup>

<sup>1</sup>המעבדה לוורולוגיה, המכון הווטרנרי ע"ש קימרון

<sup>2</sup>המעבדה לפרזיטולוגיה, המכון הווטרנרי ע"ש קימרון

<sup>3</sup>המעבדה המרכזית לנגיפים, משרד הבריאות

<sup>4</sup>הפקולטה לרפואה, אוניברסיטת ת"א

elade@moag.gov.il

**רקע:** נגיף ה-Crimean-Congo Hemorrhagic Fever הינו נגיף RNA זואונוטי המועבר בעיקר ע"י קרציות מסוגים שונים ( *Hyalomma spp.*, *Rhipicephalus spp.* ועוד), אך גם באמצעות מגע עם דם ורקמות של בע"ח בהם נמצא הנגיף. בנוסף, העברה מאדם לאדם עלולה להתרחש באמצעות מנות דם מזוהמות, שימוש במחטים שלא חוטאו ואף ע"י אירוסול באדם עם רמת וירמיה גבוהה (העברה נזוקמיאלית).

**שיטות:** במסגרת הסקר נדגמו עשרים ושניים עדרים (תשעה עשר עדרי בקר לבשר ושלושה עדרי צאן). נאספו דגימות דם מלא, סרום וקרציות. בסה"כ נאספו 536 דגימות מעדרי בקר לבשר ו-95 דגימות מצאן (כבשים ועיזים). נוכחות נוגדנים כנגד הנגיף הודגמו באמצעות שימוש בקיט ELISA מסחרי. 227 קרציות אשר נאספו, מוינו לפי סוגים והופק מהן RNA אשר נבדק לנוכחות הנגיף באמצעות שיטת ה-RT-PCR להגברת מקטע בסגמנט ה-S.

**תוצאות:** נמצאו עדויות סרולוגיות בתשעה עשר עדרי בקר לבשר המעידות על חשיפה לנגיף במספר אזורים גאוגרפיים בארץ. שיעורי החשיפה הסרולוגית נעו בין 3-100% מהדגימות שנאספו בעדרים אלו ובסה"כ נמצא שיעור חשיפה ממוצע של 34% מכלל הדגימות שנבדקו. בשלושה עדרים בהם נדגמו בע"ח צעירים, נמצאה סרולוגיה שלילית. בנוסף, שלושת עדרי צאן נמצאו שליליים לחשיפה מוקדמת לנגיף. בבדיקה מולקולארית של הקרציות שנאספו נמצאו שני סוגים חיוביים לנגיף *Rhipicephalus* ו-*Hyalomma*. מיני הקרציות אשר נמצאו חיוביות כוללות את *Rhipicephalus sanguineus*, *R. turanicus*, *R. annulatus*, *Hyalomma excavatum*, *Hyalomma marginatum*, *Hyalomma spp.* במינים אלו נמצאו גם קרציות שליליות. מתוך 227 קרציות, 47 (20.7%) נמצאו חיוביות לנגיף כאשר הזן הדומיננטי נמצא כ-Asia-1.

**מסקנות:** תוצאות המבחן הסרולוגי מעידות על הימצאותו של CCHFV בסביבת בע"ח וחשיפתם אליו ע"י קרציות. זהו תיעוד ראשון בארץ להימצאותו של הנגיף הגורם לקדחת דימומית קשה זו. בנוסף, נמצאה נוכחות של הנגיף בקרציות המעידה על סירקולציה של הנגיף בישראל למרות שעד כה לא תועדה המחלה בבני-אדם.

## השפעת גורמי אקלים ושינויים מרחביים ארוכי טווח על אוכלוסיות זבובי חול. פרויקט CLIMOS, מסגרת בין לאומית להתמודדות עם התפשטות והתפרצות זבובי חול

יוני וייץ<sup>1</sup>, שירלי אלבז<sup>2</sup>, אוסקר דוד קירשטיין<sup>2</sup>, שלומית פז<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ביה"ס למדעי הסביבה, אוניברסיטת חיפה.

<sup>2</sup>המעבדה לאנטומולוגיה ופרזיטולוגיה - מעבדות בריאות הציבור ירושלים, משרד הבריאות.

yonyonw@gmail.com

מחלות המועברות על ידי זבובי חול, כמו לישמניאזיס ווירוסים שונים, מהוות איום משמעותי על בריאות הציבור באירופה, באגן הים התיכון ובאזורים סמוכים. תפוצתן ושכיחותן של מחלות אלו מוחרפות בשל שינויי האקלים והשינויים בשימושי הקרקע המאיצים את התפשטות אוכלוסיות זבובי החול ומגבירים את הסיכון להדבקה בקרב בני אדם ובעלי חיים כאחד.

פרויקט **CLIMOS** (מערכת ניטור אקלימי ותמיכה בקבלת החלטות לגילוי והתמודדות עם מחלות שמועברות על ידי זבובי חול), במימון קרן Horizon של האיחוד האירופי, מתמודד עם אתגר זה באמצעות גישה הוליסטית המשלבת את בריאות האדם, בעלי החיים והסביבה (One Health) על ידי הקמת פלטפורמה לשיפור ההיערכות לאיומים הנוכחיים והעתידיים. הפרויקט מאגד 29 שותפים מ-16 מדינות, כולל אוניברסיטאות, מכוני מחקר ומשרדי בריאות לאומיים.

במסגרת הפרויקט נעשה שימוש בנתונים היסטוריים של ניטור ארוך טווח של אוכלוסיות מיני זבובי החול (*Phlebotomus Rondani & Berté*, 1840) באתרים שונים בארץ וברחבי אגן הים התיכון לבחינת האופן שבו משתני אקלים, סביבה ושינויים אנתרופוגניים בשימושי הקרקע מעצבים את דגמי התפוצה והשפעה בטווחי זמן שונים.

בהרצאה זו נתמקד באתר ניטור ארוך טווח אחד, במעלה אדומים, המוכר כאנדמי ללישמניה טרופיקה (*Leishmania tropica*) ובו נאספו נתונים עונתיים על אוכלוסיות מינים שונים של זבובי חול במשך יותר מעשור. במהלך תקופה זו שינויים בכיסוי הקרקע שהשפיעו על המרחב, בנייה מואצת, פינוי מסלעות ופיתוח אורבני. ניתוח סדרת הזמן מראה כי למינים שונים נמצאה תגובה שונה ולעתים הפוכה לשינויים אלו. לצד השפעת לגורמי הסביבה במרחב על מיני זבובי החול נציג את הקשר של דגמי העונתיות עם משתני האקלים בסקאלות זמן שונות באמצעות ניתוח Wavelet Cross-Correlation. בניתוח זה נמצא כי לגורמי האקלים (טמפרטורה, לחות יחסית ומשקעים) ישנו מתאם לתנודות בגודל אוכלוסיות זבובי החול בהפרשי זמן שונים המעידים על השפעת גורמי האקלים על שלבים שונים במחזור החיים של זבובי החול.

תובנות ונתונים אלה ישמשו לפיתוח מערכת חיזוי והתרעה מוקדמת ראשונה מסוגה עבור מקבלי החלטות במערכות הבריאות והתכנון הסביבתי, במטרה למנוע תחלואה ולשפר את ההיערכות אליה.

## מהפארק אל הסביבה הביתית: מיפוי תפוצת הקרציות והפתוגנים הריקציאליים בישראל ככלי להבנת התחלואה ההומאנית

יפית עטיה-נסאגי<sup>1</sup>, עדי בכר<sup>2</sup>, עשהאל רוט<sup>2</sup>, דנה בורובסקי<sup>1</sup>, רוני קינג<sup>3</sup>, ניר רודולר<sup>2</sup>, מוניקה

לשקוביץ מזוז<sup>2</sup>

<sup>1</sup>המרכז הארצי למחלות ריקציאליות, המכון הביולוגי

<sup>2</sup>המכון הוטרינרי ע"ש קימרון, השירותים הווטרינרים

<sup>3</sup>רשות הטבע והגנים

yafita@iibr.gov.il

פרוקי רגליים ובתוכם הקרציות, משמשים ווקטורים להעברת מגוון רחב של פתוגנים (נגיפים, חיידקים וטפילים). שינויי אקלים, הגורמים לעליית טמפרטורות ולחות, צפויים להשפיע על קצב התרבות ופיזור גאוגרפי של ווקטורים כגון קרציות ופרעושים הנושאים בקרבם פתוגנים (כדוגמת ריקציות), ובכך להגדיל את הסיכון לפגיעה ברווחת האנושות ובעלי החיים. לאורך ההיסטוריה מחלות ריקציאליות גרמו לתמותה של מיליוני בני אדם, ועל פי הערכות כיום, כמיליארד בני אדם נמצאים בסכנה לחלות במחלות אלו. לאורך השנים מתגלים זני ריקציות חדשים בכל העולם וחלקם אף מתבררים כפתוגנים לאדם. בישראל, דווחו למשרד הבריאות 51 מקרי תחלואה (מתוכם 7 מקרי תמותה) בשנת 2017 לעומת ממוצע של 26 מקרי תחלואה בשנים 2014-2016. לאור העלייה במקרי התחלואה המדווחים בישראל, יזמנו מחקר שמטרתו מיפוי תפוצת הקרציות, זיהוי המינים השונים ובחינת מעורבותן הפוטנציאלית בגרימת התחלואה בבני אדם ובבע"ח. במסגרת המחקר, נאספו כ- 3000 קרציות באמצעות "דיגול" (איסוף סביבתי) או הורדה אקטיבית מבע"ח שונים ובאזורים גאוגרפיים שונים בישראל. הקרציות שנאספו סווגו על-ידי בדיקות טקסונומיות ומולקולריות לאחד עשר מינים ששייכו לחמישה סוגים: *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Amblyomma*. לאחר סיווגן, הופק DNA מהקרציות לשם זיהוי נשאות ואיפיון מיני הריקציות. הניטור והבדיקות המתקדמות אפשרו חשיפת מיני ריקציות פתוגניות, שחלקן לא היו ידועות קודם לכן בישראל. המחקר חושף נגיעות ריקציאליות גבוהה בקרב הקרציות עם פיזור נרחב לאורך ישראל ובעיקר לאורך מישור החוף. כ- 80% מהקרציות שנאספו השתייכו לסוג *Rhipicephalus* כאשר 40% מהן התגלו כחיוביות לריקציה. בנוסף, המחקר הראה נגיעות גבוהה של מעל 70% במיני *Ixodes*. שילוב הנתונים הגיאוגרפיים, הטקסונומיים והגנטיים עשוי לשפוך אור על פרופיל הקרציות והסיכונים האפידמיולוגיים הנשקפים מהם. בחינה מתמדת של קרציות הינה כלי חשוב לניטור מחלות חדשות ומתפרצות, להערכת סיכונים אזורית ולפיתוח אסטרטגיות לבקרה ומניעה.

**All eyes on caves: comparative anatomy of eyes and brains of the cave funnel-web spider genus *Tegenaria* Latreille, 1804 (Araneae: Agelenidae)**

Evgenia Propistsova<sup>1,2</sup>, Gabriele Uhl<sup>3</sup>, Ariel Chipman<sup>1</sup>, Prashant Sharma<sup>4,5</sup>, Efrat Gavish-Regev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *The Department of Ecology, Evolution and Behavior, The Hebrew University of Jerusalem, Israel*

<sup>2</sup> *The National Natural History Collections, The Hebrew University of Jerusalem, Israel*

<sup>3</sup> *Department of General and Systematic Zoology, Zoological Institute and Museum, University of Greifswald, Germany*

<sup>4</sup> *Department of Integrative Biology, University of Wisconsin-Madison, USA*

<sup>5</sup> *Zoological Museum, University of Wisconsin-Madison, Madison, USA*  
evgeniia.propistsova@mail.huji.ac.il

The reduction and loss of eyes is a recurring trait in various obligate cave-dwelling taxa, but there are multiple mechanisms whereby eyes can be lost. To date, no studies have compared the neuroanatomy of eye-bearing spiders to troglomorphic counterparts. Here, we applied histology, transmission electron microscopy and computer tomography to describe and compare the anatomy of eyes and brains in three closely related cave funnel-web spiders: *Tegenaria pagana* C. L. Koch, 1840 (fully developed eyes), *Tegenaria yaaranford* Aharon & Gavish-Regev, 2023 (reduced eyes) and *Tegenaria ornit* Aharon & Gavish-Regev, 2023 (completely blind). We show that principal eyes in *T. yaaranford* are more reduced than secondary eyes by comparison to *T. pagana*. By contrast, there are no traces of eyes at all in *T. ornit*. The relative volumes of arcuate and mushroom bodies are much larger in *T. pagana* compared to its troglomorphic congeners. Comparison between these three taxa substantiates a model of a gradual reduction of the eyes and neuropils associated with the processing of visual information.

## פפטידים אנטי-מיקרוביאליים במעי זבוב החייל השחור (*Hermetia illucens*) והשפעתם על סביבתו

מיסאא חרב<sup>1,2</sup>, איתי אופטובסקי<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי, קריית שמונה

<sup>2</sup>מיגל מכון למחקר מדעי יישומי בגליל, קריית שמונה

misaaharb1@gmail.com

פפטידים אנטי-מיקרוביאליים (AMPs) הם רכיב מרכזי במערכת החיסון המולדת של חרקים, הפועלים נגד חיידקים, פטריות ונגיפים. רימות זבוב החייל השחור (*Hermetia illucens*), המתפתחות בסביבה אורגנית עשירה במיקרואורגניזמים, מייצרות מגוון רחב של AMPs ממשפחות שונות: סקרופין, דפנסין וליזוזים. ידוע כי המצאות של רימות זבוב החייל השחור במצע אורגני נרקב מביאה להפחתה בשכיחות חיידקי *Escherichia coli* בסביבה זו, אולם לא ברור אם השפעה זו נובעת מהפרשה של פפטידים אנטימיקרוביאליים לסביבה על ידי הרימות. על מנת לענות על שאלה זו, בחנו את המצאות והרכב הפפטידים בנוזל המעי של רימות *H. illucens* באמצעות LC-MS. נמצא כי רוב הפפטידים האנטי-מיקרוביאליים שזוהו השתייכו למשפחות הליזוזים והדפנסין, כאשר הליזוזימים היו הדומיננטיים ביותר.

בנוסף, נבחן מקור הייצור של פפטידים אלו באמצעות בחינת ביטוי גנים של AMPs ברקמות שונות (מעי וגופי שומן). נמצא כי הליזוזימים ייוצרו בעיקר במעי ואילו הדפנסנים יוצרו גם בגופי השומן וגם במעי.

על מנת לבחון את השפעת הפפטידים על הרכב המיקרואורגניזמים בסביבת הרימות, נבחנו הפרשת הפפטידים בצואת הרימות והשפעתם על הרכב החיידקים במצע המזון של הרימה. הממצאים עד כה הראו תוצאות חדשניות להמצאות פפטידים אנטימיקרוביאליים ממשפחת הדפנסנים במעי רימות זבוב החייל השחור וכי פפטידים אלו יכולים להווצר בתאי המעי. הבנת יכולת הפפטידים להשפיע על הרכב החיידקים בסביבת הרימות, תציג מנגנון חדש שבו מערכת החיסון של החרק משפיע על הרכב המיקרואורגניזמים שאינם באים איתו במגע ישיר.

## תעופה או שחייה באוויר? מנגנונים אווירודינמיים ייחודיים בתעופת חרקים זעירים

גל ריבק<sup>1</sup>, אמיר שריג<sup>1</sup>, אורי שטרנס<sup>1</sup>, תומס אנגלס<sup>2</sup>, פריץ לימן<sup>3</sup>

<sup>1</sup>בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

<sup>2</sup>CNRS & Aix-Marseille Universite', France

<sup>3</sup>Department of Physiology, Rostock University

germanygribak@tauex.tau.ac.il

מזעור הגוף לממדים של פחות ממילימטר התפתח באופן בלתי תלוי מספר פעמים במהלך האבולוציה של חרקים. הקטנת הגוף לממדים אלו דורשת התאמות מיוחדות לשימור יכולת התעופה, שכן היכולת לייצר עילוי יורדת משמעותית עם הקטנת גודל הכנף מתחת למילימטר. הניסיונות להבין כיצד חרקים מיניאטוריים מתמודדים עם מגבלה זו החלו כבר בשנות ה-50 של המאה הקודמת והניבו שני פתרונות אווירודינמיים אפשריים: (1) שימוש בהתנגדות האוויר על הכנף (גרר) במקום בעילוי (למעשה שחייה באוויר), (2) הגברת העילוי על כנפיים מזעריות באמצעות יצירת מערבולות ייחודיות לזרימה לא תמידית (למשל מנגנון Weis-fogh). למרות שההיתכנות התיאורטית של שתי האפשרויות נחקרה רבות והוכחה, האופן בו חרקים זעירים מיישמים את אחד מהפתרונות הללו, או את שניהם (אם בכלל) אינו ברור כלל. באמצעות שיטות מתקדמות של ניתוח תנועת הכנף בחרקים מעופפים, ניסויים רובוטיים בדמיות דינמית, ודינמיקת זורמים חישובית, אנו מראים כי 4 חרקים זעירים מ-4 סדרות שונות ממחישים התכנסות לפתרון משותף של שינוי המסלול בו עוברת הכנף במהלך נפנוף לצורת סהר. מסלול נפנוף זה מאפשר להנות משני העולמות ולנצל את התנגדות האוויר במהלך ה upstroke ליצירת דחף העוזר להניע את הגוף דרך האוויר. במקביל עילוי נשאר מרכיב עיקרי התורם לתנועת החרקים לאורך כל מחזור הנפנוף. לפתרון זה מחיר אנרגטי גבוה שכנראה מעודד הפצה למרחקים תוך הסתמכות על זרמי אוויר. כמו כן, מסלול הכנף הייחודי וחלוקתו לקטעים בהם הכוח המניע מגיע מעילוי וגרר לסירוגין, מביא לתופעות בקרת תעופה ייחודיות שלא קיימות בחרקים גדולים יותר. מהמעניינות שבהן היא תעופה בגוף הפוך (צד דורסלי פונה מטה) המסייעת לניצול כוחות ה upstroke לצורך הנעת הגוף כלפי מעלה. המחקר ממחיש את האילוצים האווירודינמיים הכרוכים במזעור הגוף והתכנסות של חרקים זעירים לפתרון משותף להתמודדות עם אילוצים אלו. בכך המחקר מהווה בסיס להבנת יכולת התעופה וההפצה של חרקים זעירים, המהווים מרכיב חשוב במערכות אקולוגיות וחקלאיות.

## **Extending the shelf life of medicinal larvae for maggot debridement therapy**

David Ben-Gershon (Chernoguz), Netanel Tal, Reizl Milson, Nehama Milson

Ben-Gershon

CalliFarma Therapeutics, Israel

dc@callifarma.com

Maggot debridement therapy (MDT) with sterile *Lucilia sericata* larvae is an effective method for debriding chronic wounds, yet its adoption is limited by the larvae's short shelf life of 2 days under standard storage, requiring precise logistics and restricting access in remote areas. We developed a protocol based on food-induced quiescence, a reversible metabolic suppression triggered by nutritional stress, to extend larval viability. Larvae were removed from their food source and maintained under controlled temperature, high humidity, and aeration, inducing quiescence and preserving their viability and ability to resume feeding (which is critical for their debridement utility) for up to 10-14 days. Laboratory conditioning allowed larvae to be applied at peak feeding activity, improving debridement efficiency and enabling accurate dosing by live weight. Preliminary results indicate that pre-starvation larval weight and starvation duration are critical to survival and post-starvation performance. This approach overcomes key logistical barriers, enabling extended storage, reduced costs, and rapid deployment, and has potential applications in other insect biotechnologies. We have started to supply extended shelf-life maggots to hospitals across Israel.

## The feeding ecology of an enigmatic assassin bug revealed by micro-CT and DNA sequencing

L.-R. Davranoglou<sup>1</sup>, P. Masonick<sup>2</sup>, P. Banar<sup>3,4</sup>, A. Hall<sup>5</sup>, E. Lugli<sup>5</sup>, T. Miller<sup>6</sup>, K. Glasgow<sup>7</sup>, A. Vogler<sup>5,8</sup>

<sup>1</sup>Steinhardt Museum of Natural History; <sup>2</sup>McGuire Center for Lepidoptera and Biodiversity, Florida Museum of Natural History, University of Florida; <sup>3</sup>Moravian Museum in Brno, Czechia; <sup>4</sup>Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czechia;

<sup>5</sup>Molecular Biology Laboratories, Natural History Museum, London, UK;

<sup>6</sup>Department of Biology, University of Oxford, UK; <sup>7</sup>Chichester College, UK;

<sup>8</sup>Imperial College London

lrdreduvius@yahoo.gr

The assassin bug genus *Afrodecius* (Hemiptera: Reduviidae) is endemic to the montane forests of Cameroon, and represents one of the most morphologically divergent lineages within Hemiptera. Known from only a handful of specimens, its most striking feature is a pair of crab claw-like mouthparts that deviate radically from the conserved piercing-sucking apparatus maintained across Hemiptera for over 350 million years. To investigate this aberrant morphology of the mouthparts of *Afrodecius*, we collected fresh specimens and employed synchrotron-based X-ray computed microtomography (micro-CT) to reconstruct the internal musculoskeletal architecture in unprecedented detail. The scans revealed a profound reconfiguration of the feeding apparatus, including novel joint articulations and muscle insertions, suggesting a functional shift in prey capture and processing. To complement the morphological data, we performed genome skimming on the alimentary canal, recovering the complete mitochondrial genome of *Afrodecius* alongside foreign DNA fragments. Metabarcoding of mitochondrial and ribosomal sequences from gut contents identified a narrow spectrum of prey taxa, indicating a high degree of trophic specialisation. These findings suggest that the extreme morphological divergence of *Afrodecius* is tightly coupled to its ecological niche, representing a rare case of deep evolutionary innovation within a typically conservative lineage. Our integrative approach, which combines high-resolution imaging, mitogenomics, and dietary metabarcoding, provides new insights into the evolutionary plasticity and feeding ecology of assassin bugs, one of nature's largest groups of predatory arthropods.



## **Determinants of Cave Spider Trophic Interactions and Competition**

Yuval Zaltz<sup>1,2</sup>, Jordan P. Cuff<sup>3</sup>, Efrat Gavish Regev<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>The Department of Ecology, Evolution and Behaviour, The Institute of Life Sciences, The Hebrew University of Jerusalem (HUJ), Faculty of Sciences, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

<sup>2</sup>The National Natural History Collections, HUJ, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel.

<sup>3</sup>School of Natural and Environmental Sciences, Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, UK.

<sup>4</sup>The Department of Entomology, The Institute of Environmental Sciences, HUJ, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture Food and Environment, Rehovot 7610001, Israel.

yuval.zaltz@mail.huji.ac.il

Cave ecosystems are shaped by unique environmental constraints, influencing species distributions, trophic interactions, and competitive dynamics. This study explores the dietary composition and trophic interactions of cave-dwelling spiders across multiple geographically distinct caves using molecular gut content analysis. Through the integration of network analysis and NMDS, we assess variations in trophic interactions, hunting strategies, and spatial dynamics within cave zones. Our results reveal dietary variation among cave-dwelling spiders across different zones. Network analysis indicates that dietary composition differs by cave zone, with flying insects serving as the dominant shared food source. NMDS analysis suggest that, while individual spiders exhibit diverse diets, web-building spiders tend to have more similar dietary patterns compared to others within their guild, whereas actively hunting spiders display greater variability in their prey selection. An additional NMDS analysis highlights similarities in the average diet of spiders in caves without bats, contrasting with those in bat-inhabited caves, despite some degree of overlap. Future analyses will further explore differences in trophic affinities (troglobites vs. troglaphiles), along with ecological interactions of different caves, hunting strategies, and the presence or absence of bats. As key predators in subterranean habitats, spiders provide an important ecological perspective on cave food webs.

## Transmission of *Spiroplasma* and Its Impact on Reproduction in Naïve Hosts

Ruth Roza Ben Tamar, Yuval Gottlieb

Koret School of Veterinary Medicine, The Robert H. Smith Faculty of  
Agricultural, Food & Environment, The Hebrew University of Jerusalem  
ruth.bentamar@mail.huji.ac.il

Endosymbiotic bacteria can modify arthropod reproductive modes, and these can be applied for biological pest control. One such modification is induction of cytoplasmic incompatibility (CI), which occurs when infected males mate with uninfected females, resulting in fertilization failure and embryonic death. *Wolbachia* is the most common and well-studied CI inducer and is currently the only symbiont applied in biocontrol programs. However, its intracellular nature makes it difficult to transfer into novel hosts. Unlike *Wolbachia*, *Spiroplasma* (*sDis* strain) is an extracellular CI inducer. We thus hypothesize that *sDis* extracellular lifestyle allows easier transmission and CI induction in other organisms, to broaden the potential of CI applications in pest and disease control. To test this, we transferred *sDis* from its native host, the parasitic wasp *Lariophagus distinguendus*, to inter and intra taxon naïve hosts: the parasitoid *Muscidifurax raptor* and the fruit fly *Drosophila melanogaster*, and tested whether successful transmission induced CI. Individuals were microinjected with hemolymph from *sDis*-infected wasps, after which transmission was confirmed using diagnostic PCR. CI was tested by crossing infected males with uninfected females, alongside compatible crosses controls to establish baseline reproductive patterns. We found that *sDis* transmission and infection was successful in both *M. raptor* and *D. melanogaster*, with positive detections in injected individuals and their offspring. Preliminary results from *M. raptor* CI crosses showed slightly fewer emerging females compared to controls indicating some fertilization failure. Further crossing experiments and statistical analyses are required to confirm CI induction and to identify other, yet unknown, effects of *sDis* infection on naïve hosts. These findings demonstrate the potential of *sDis* to expand reproductive manipulation strategies for biocontrol programs.

**Shadows and Sunshine: Microhabitat Divergence in Zodariid Spiders,  
Featuring a New Israeli Species, *Lachesana salam***

Zeana Ganem<sup>1,2</sup>, M. Finkel<sup>2</sup>, A. Ben-Asher<sup>2</sup>, G. Shmula<sup>2</sup>, I. Armiach Steinpress<sup>2</sup>,  
R. Hammouri<sup>2</sup>, E. Garcia<sup>2</sup>, T. Szuts<sup>3</sup>, E. Gavish-Regev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>The Department of Ecology, Evolution and Behaviour, The Hebrew University  
of Jerusalem, Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel

<sup>2</sup>The National Natural History Collections, The Hebrew University of Jerusalem,  
Edmond J. Safra Campus, Givat Ram, Jerusalem 9190401, Israel

<sup>3</sup>Department of Zoology, University of Veterinary Medicine Budapest,  
Rottenbiller Street 50, 1077 Budapest, Hungary  
zeana.ganem@mail.huji.ac.il

Monitoring arthropod diversity can be tedious and resource-intensive, but it is vital for understanding spatial and temporal shifts in assemblages and biodiversity discovery. Such monitoring also reveals how direct (e.g., cultivation, urbanization) and indirect (e.g., global warming) anthropogenic effects impact biodiversity, supporting long-term conservation. We monitored arthropods for 24 months using pitfall-traps in a Plio-Pleistocene canyon within Nahal Keziv Nature Reserve, Upper Galilee. The site shows sharp contrasts between north- and south-facing slopes, including solar radiation and vegetation cover. Sampling yielded 1748 arachnids representing 111 taxa across five orders. Arachnid abundance and richness were significantly higher on the south-facing slope. Six spider species from Zodariidae were recorded, with two species: *Pax islamita* and *Lachesana salam* represented by over 50 individuals each, showing contrasting spatial and temporal patterns. *Pax islamita* was more abundant on the north-facing slope (113 vs. 43) and peaked in spring-summer, while *Lachesana salam* was more abundant on the south-facing slope (45 vs. 3) and occurred mainly in early winter. On the south-facing slope, *Pax islamita* occurred under trees and shrubs, while *Lachesana salam* was primarily in open patches without woody vegetation. We also described morphological differences among regional *Lachesana* species. This study highlights the value of continued sampling and the importance of microhabitats with sharp gradients for understanding Mediterranean species distributions.

**Effect of *Spiroplasma* reintroduction, male age, and temperature on cytoplasmic incompatibility in *Lariophagus distinguendus***

Animesha Rath, Gali Sasson, Keren Kohav, Yuval Gottlieb Dror  
Koret School of Veterinary Medicine, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture,  
Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem.  
animesha.rath@mail.huji.ac.il

Cytoplasmic incompatibility (CI) is a symbiont-induced reproductive manipulation in which sperm from symbiont-infected males is modified during spermatogenesis, causing embryonic death after fertilization, unless rescued by an infected female. While CI is a widespread phenotype and can be induced by several symbionts such as *Wolbachia* and *Spiroplasma*, the molecular mechanism of sperm modification and its rescue is only known for *Wolbachia* induced CI. In order to elucidate the mechanism of *Spiroplasma*-induced CI we took advantage of the symbiont's extracellular lifestyle and established a culture of *Spiroplasma* from the parasitoid *Lariophagus distinguendus* (*sDis*). We then tested whether cultured bacteria are sufficient to induce CI, and if CI strength is dependent on symbiont density. Using naturally infected, symbiont-free, and cultured *sDis*-reintroduced lines, we performed crosses in all combinations. We found that cultured *sDis* induce CI to levels seen in naturally infected wasps, confirming that the transferred *sDis* titers were sufficient for CI induction. Assuming that *sDis* titer decreased with male age, we crossed males in different ages to uninfected females, however no change in *sDis* titers or CI strength was observed. Since sperm development in parasitoids occurs during the pupal stage, we extended male developmental time by incubating them at 18°C to allow more sperm modification. Indeed, CI strength was higher when males developed slowly at 18°C compared with 25°C, while compatible crosses were unaffected. Together, these results demonstrate that *sDis*-induced CI strength is dependent on *sDis* efficiency to modify sperm. This and the establishment of *sDis* culture provide critical steps to further study *sDis* induced CI mechanism.

## **Resistance to *Spiroplasma* induced cytoplasmic incompatibility (CI) in *Lariophagus distinguendus***

Kfir Zimering, Animesha Rath, Yuval Gottlieb

Koret School of Veterinary Medicine, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture,  
Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem.

kfir.zimering@mail.huji.ac.il

Cytoplasmic incompatibility (CI) is the most common form of reproductive manipulation caused by symbiotic bacteria in arthropods. It occurs when intracellular bacteria induce incompatibility between sperm carrying the bacterium and eggs that lack it or carry a different strain. In haplodiploid Hymenoptera, where males are haploid and females are diploid, CI prevents female development but, allows the producing of haploid males. Recently *Spiroplasma*(Mollicutes) was shown to induce CI. In the parasitoid wasp *Lariophagus distinguendus*, a biological control agent of grain beetle pests, which is used to reduce economic losses in storage facilities. *Spiroplasma* is present in several strains of *L. distinguendus* including: Stuttgart (STU) and Cannstatt (CAN) strains. Interestingly, *Spiroplasma* induces CI in STU, whereas no CI is observed in CAN. Previous studies showed that CAN wasps are resistant to CI, and this resistance is a male host trait. To identify the genetic basis of the resistance mechanism to CI in *L. distinguendus*, hybrid males will be generated through an introgression process, producing individuals with a low percentage of the CAN genome in an STU background. These males will be crossed with uninfected STU females to assess CI levels and determine inheritance patterns, chromosome involvement, and candidate loci. Males obtained from CI and resistance crosses will be subjected to genomic analyses and identified loci will be further validated. Our preliminary results indicate a Mendelian mode of resistance inheritance. However, further analyses are needed to confirm this.

**The effect of larval diet on growth rate and adult body mass in the fig borer, *Batocera rufomaculata***

May HersHKovitz - Reshef, Gal Ribak  
School of Zoology, Tel Aviv University  
mayh@mail.tau.ac.il

In the mango stem borer (*Batocera rufomaculata*) larvae develop inside the stem of a host (fig) tree feeding on its tissues. Some larvae develop in live host trees whereas others develop in dead or decaying hosts leading to variance in larval diet quality. We tested how a diet of fresh tree branches (simulating a healthy host tree) versus a diet of stale branches (simulating a declining host tree) affects larval growth and development. Between September 2023 and May 2024 eggs collected from 25 field-collected beetles were housed individually and the larvae that hatched from these eggs were divided into two treatment groups. The larvae of the first group (n= 63 larvae) were fed fresh fig branches. Larvae in the other group (n= 54) were fed stale 2-3 weeks old branches. Body mass of the larvae was recorded weekly for fresh branches group and once in two weeks in the stale branches group and fitted with logistic growth models. Mortality in both groups resulted in 74 larvae reaching the pupae stage (30 from the fresh diet group and 44 from the stale diet group). Larvae reared on fresh wood took significantly longer to reach pupation ( $217.7 \pm 20.3$  vs.  $178.5 \pm 26.1$  days) but emerged with significantly greater adult body mass ( $3.05 \pm 0.77$  vs.  $2.66 \pm 0.55$  g). Females attained a significantly higher adult body mass than males ( $5.81 \pm 1.11$  vs.  $4.96 \pm 0.91$  g). The results suggest that larval diet quality and sex jointly shape growth and adult body size in *Batocera rufomaculata*. Larvae experiencing low quality diets seem to present an escape tactic by emerging as smaller adults. to allow the flying adult to search for a new host tree. This tactic may come at the expense of reduced fecundity, especially in females, explaining the intersex differences observed here.

## **The impact of post-emergence nutrition on reproductive maturation and fertility in honey bee drones (*Apis mellifera*)**

Neta Levine<sup>1,2</sup>, Elad Bonda<sup>1</sup>, Assaf Otmay<sup>1</sup>, Sharoni Shafir<sup>2</sup>, Yael Arien<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, Institute of Plant Protection, Agriculture Research Organization- Volcani Institute, Rishon Lezion.

<sup>2</sup>Department of Entomology, Institute of Environmental Science, Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food, and Environment, The Hebrew University of Jerusalem.

neta.levine@mail.huji.ac.il

Honey bee drones are essential for colony reproduction, yet little is known about how their nutrition after emergence influences reproductive maturation. Drones develop from sexually immature to fertile adults during the first 6–16 days of life, relying entirely on nurse-derived secretions processed from pollen. As floral diversity declines, understanding how nutrition shapes drone fertility is critical for colony reproductive success.

This study investigates how post-emergence nutrition influences drone sexual maturation at molecular, physiological, and behavioral levels. We established an in vitro rearing protocol where drones were raised under controlled dietary treatments: a pollen-rich diet, a diluted pollen-cellulose mix, or a pollen-free sucrose control. Drones were sampled at 0, 8, and 16 days post-emergence, and reproductive tissues were collected for gene expression analysis using RT-qPCR. Preliminary gene expression data are currently being analyzed and are expected to reveal diet-driven regulatory patterns in reproductive tissues. Future experiments will assess semen characteristics and mature drone flight performance. Together, these results will provide new insight into how post-emergence nutrition shapes drone fertility and colony reproductive success under nutritional stress.

## **Different aspects of the effect of global warming on effective control of the pest mite *Tetranychus urticae***

Adi Kliot<sup>1</sup>, Orna Ben Aziz<sup>1</sup>, N. Yair<sup>1</sup>, Inon Scharf<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Entomology, Agricultural Research Organisation, Volcani Institute

<sup>2</sup>School of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University  
adi.kliot@volcani.agri.gov.il

*T. urticae* is a pest mite, damaging numerous plant species. In recent years, in the Mediterranean basin, it is becoming a pest of high economic impact. *T. urticae* is now considered a primary pest in some crops, where it was previously a minor one. This is hypothesized to be linked to global warming. This mite is highly thermophilic; studies show it can thrive in temperatures far over 30°C. In this study, we tested the effect of a two hour exposure to extreme heat on the pesticide resistance abilities of *T. urticae* adult females, when given at different timings.

Three field populations and one lab-reared population of *T. urticae* were used. Our results uncover many aspects that may indicate the difficulty in predicting the effects of global warming on *T. urticae*'s pesticide resistance abilities. First of all, we saw that heat alone may affect populations differently, with one field population being significantly more sensitive to heat than others. Secondly, we found that the timing of pesticide spray in relation to heat exposure can greatly affect the efficiency of the pesticide, with heat exposure after spray inducing significantly higher mortality. To confirm this finding, we picked the least pesticide-susceptible population from our study and exposed it to three more pesticides, with and without heat exposure. We found that heat exposure after pesticide spray consistently induce more mortality.

Our results highlight the possible difficulties in our abilities to predict the effects of heat on pesticides' efficiency in the field in warming climates.



## **Attraction to date extract in *Aedes* mosquitoes reveals species-specific foraging strategies**

Neta Keren, Evyatar Sar-Shalom, Jonathan Bohbot

Department of Entomology, The Robert H. Smith Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem

neta.keren@mail.huji.ac.il

*Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* are major mosquito species that transmit arboviruses such as dengue, Zika, chikungunya, and yellow fever. While their host-seeking behavior is well studied, less is known about their use of plant-derived sugar sources, which are essential for survival and daily activity. Date extract is known to attract mosquitoes, but the specific volatile compounds responsible for this response remain unclear. Volatile compounds were identified via GC-MS analysis of date extracts. The goal is to isolate a minimal set of odorants that consistently attract both species and deepen our understanding of mosquito olfactory ecology. This study explores the olfactory-guided behavior of *Aedes* mosquitoes in response to different odorants present in date extract. We used behavioral assays featuring custom 3D-printed traps of various shapes and sizes, along with a fine-tuned object detection model, to quantify attraction. Initial results suggest species-specific preferences for trap types, possibly reflecting different foraging strategies. These findings provide a basis for broader investigations into mosquito foraging strategies and sensory decision-making.

## הזבוב האוניברסלי

דוד בן גרשון, נתנאל טל  
מו"פ יהודה, CALLIFARMA THERAPEUTICS  
dc@callifarma.com

הזבוב הבשרי הפלארקטי הקוסמופוליטי *Lucilia (= Phaenicia) sericata* והמינים הקרובים אליו, *Lucilia cuprina*, שמקורם באפריקה ובאסיה, נחשבו בעבר לבעיה משמעותית בענף גידול הצאן, אך כיום נעשה בהם שימוש מוצלח במגוון רחב של יישומים ביוטכנולוגיים. אנו מכנים מינים אלה "הזבוב האוניברסלי" בשל הפוטנציאל הרחב שלהם במגוון תחומים ביוטכנולוגיים, כולל תחומים רפואיים, חקלאיים ותעשייתיים. לדוגמה "רימות רפואיות" או "הכירורגים הקטנים" משמשות לניקוי ולעידוד ריפוי של פצעים כרוניים. הרימות גם משמשות לעיבוד תוצרי לוואי חקלאיים שונים לחלבון איכותי שיכול לשמש כמזון לענפי הדגים והעופות. לאחרונה התגלה כי בחממות, מיני *Lucilia* יכולים להחליף ביעילות את הדבוראים בשיטות האבקה ידניות. הפרשות הרימות של הזבוב האוניברסלי מכילות תכונות ייחודיות אנטי-מיקרוביאליות (נגד ביופילים), אנטי-דלקתיות ורגנרטיביות, שהופכות אותן למרכיב חשוב בפיתוח מוצרים לטיפול בפצעים וקוסמטיקה רפואית.

למרות ההבטחה הרבה של תחום זה, האתגר העיקרי היה להפוך את המחקר המעבדתי לתהליך תעשייתי אמין. החברה שלנו, CalliFarma Therapeutics, בייתה במידה מסוימת את הזבוב האוניברסלי באמצעות פיתוח מערכת שלמה שכבר קיבלה הסמכת ISO לייצור רימות *Lucilia sericata* וחומרים ביואקטיביים המופקים מהפרשותיהן ומצואתן. הטכנולוגיה שלנו מאריכה את חיי המדף של הרימות מ-48 שעות לשבועיים, ומאפשרת יצירת שרשרת אספקה יציבה למערכת הבריאות, פישוט הלוגיסטיקה והגברת היעילות של טיפול הרימות. פיתחנו גם שיטה להפקת CalliSarc, מוצר ביואקטיבי המראה פוטנציאל משמעותי במגוון יישומים טיפוליים וקוסמטיים. קו הייצור המשולב שלנו מאפשר להשתמש בזבוב האוניברסלי ביישומים שונים, מטיפול רפואי וביוקוסמטיקה ועד להאבקה בחממות, תוך שמירה על מדיניות אפס פסולת. סיפור CalliFarma ממחיש כיצד פתרונות חדשניים יכולים להפוך ידע אנטומולוגי לטכנולוגיות ביולוגיות חדשות.

## מי טרף את פקעת הביצים של האלמנה הלבנה?

איתן אנגלישר, מיכל סגולי, יעל לובין, עודד ברגר-טל, מוניקה מאורי  
המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון,

קמפוס שדה בוקר

itan7777777@gmail.com

האלמנה החומה (*Latrodectus geometricus*) היא מין עכביש פולש ברחבי הארץ והעולם. ההצלחה של המין הזה יכולה להיות קשורה לקצב ריבוי מהיר, יכולת הפצה למרחק, והעדפת בתי גידול בסביבת בני אדם. בנוסף, הגנה מפני פרזיטים וטורפים יכולה לתת למין זה יתרון ע"פ מינים מקומיים של עכבישי אלמנה. מחקר קודם הראה שמבנה פקעת הביצים של *L. geometricus* מגן עליה מפני הטפלה ע"י צרעה פרזיטית. במחקר הנוכחי בחנו האם הפקעת מוגנת יותר גם מפני טריפה, בהשוואה לפקעות הביצים מין המקומי האלמנה הלבנה (*L. pallidus*). ביצענו ניסוי שדה באזור שדה בוקר בו הנחנו מטווי אלמנות, כל אחד עם פקעת אחת, למשך שבוע. נעזרנו במצלמות בכדי לתעד את בע"ח שניגשו למטווה ונגעו או אכלו את פקעות הביצים. מספר חיות בר הופיעו בסרטונים (כולל דרבן, תן, קיפוד, וציפורים שונות) אולם רק בע"ח אחד ניגש, נגע במטווה ואף לקח ואכל את פקעות הביצים- הזנבן הערבי (*Argya squamiceps*). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין מטווי האלמנה החומה והאלמנה הלבנה במידת העניין שהפגינו הזנבנים, אם כי המדגם היה קטן (5 מקרים בהם פקעות הביצים היו חסרות ותצפית אחת ודאית של טריפה). בנוסף, ביצענו ניסוי מבוקר בו חשפנו מטווה עם פקעת של כל אחד ממיני העכביש לזוג מיינות (*Acridotheres tristis*) בכלוב גדול. חזרנו על הניסוי 11 פעמים. המיינות הראו יכולת למידה ולאחר מספר חזרות החלו להסיר את פקעות הביצים מהמטווים באופן עקבי. בנוסף, המיינות התעניינו יותר במטווים של האלמנה הלבנה באשר באלו של החומה. המחקר מהווה תיעוד ראשון על טריפה על פקעות ביצים של עכבישים ממיני האלמנה ע"י ציפורים, ומרמז על יתרון אפשרי למין הפולש בהגנה כנגד טריפה.

## תגובת גדודנית פולשת לחיידק Bt - האם המיקרוביום בחרק משפיע על רגישותו לחיידק?

אבישג שריד<sup>1,2,3</sup>, מיכאל דוידוביץ<sup>1</sup>, דנה מנט<sup>1</sup>, לילי מונדקה<sup>3</sup>

<sup>1</sup>המחלקה להגנת הצומח, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, ראשון לציון

<sup>2</sup>הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים

<sup>3</sup>המחלקה להנדסה שנה א', המכללת האקדמית ספיר

avishag.sarid@mail.huji.ac.il

גדודנית פולשת, *Spodoptera frugiperda*, הינו עש ממשפחת התנשמייתים, מזיק פולש הגורם נזק למגוון גידולי חקלאות ומקורו באמריקה. עש זה תועד ניזון מכ- 350 מיני גידולים שונים הכוללים תירס, סורגום, חיטה, אורז ואף גידולי ירקות כגון סולניים וקטניות. ב-2020 פלש המזיק לישראל ככל הנראה דרך אפריקה, העש ללא שלב חריפה כך שאינו יכול לשרוד באזורים בעלי חורף משמעותי. אולם, בחורף הישראלי חלק מהפרטים באוכלוסייה מצליחים לשרוד בטמפרטורות הנמוכות ומשלימים מחזור חיים, מה שמערים קושי נוסף בהתמודדות רב עונתית. אמצעי ההתמודדות עם העש כוללים תכשירים מבוססי החיידק האנטומופתוגני *Bacillus thuringiensis*, הפועל כרעל קיבה במעי החרק. בשנים האחרונות תועדו אוכלוסיות עמידות של העש לתכשירים מבוססי Bt לדוגמא, אוכלוסיית שדה בפלורידה המראה עמידות ל CRY1F. מחקרים שנעשו בנושא הציעו כי אחת הסיבות לשוני ברגישות העש עשויה להיות הרכב חיידקי-מעיים. כך למשל, נמצא קשר בין נוכחותם של חיידקים מסוימים מהסוג *Enterococcus* ורגישות פחותה של העש ל-Bt. במחקר הנוכחי נבחנת שאלת המחקר אודות הקשר בין תגובה חיסונית בזחלים של העש בעקבות חשיפה לחיידק Bt לבין הרכב המיקרוביום של העש. מסקנות המחקר עשויות לשפוך אור אודות התפתחות אוכלוסיות עמידות.