



אוניברסיטת תל אביב

החברה האנטומולוגית בישראל

הכנס ה-28

יום רביעי, כ"ו תשרי תש"ע
14 באוקטובר 2009

בנין בריטניה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

תכנית ותקצירים

הוועדה המארגנת:

משה גרשון, טובית סימון, אמנון פרידברג,
אריאל-לייב-לאוניד פרידמן, תרצה שטרן

עריכה מדעית: אמנון פרידברג ואריאל-לייב-לאוניד פרידמן
איורים: אריאל-לייב-לאוניד פרידמן

התקצירים מסודרים לפי צורת ההגשה: הרצאות מליאה, הרצאות רגילות וכרזות. בכל אחד מחלקים אלו התקצירים מסודרים לפי א"ב של שם המשפחה של המחבר הראשון. התקצירים עברו עריכה ולאחריה בדיקה על ידי המחברים, וכל האחריות על הכתוב מוטלת על המחברים.

הכנס ה-28 של החברה האנטומולוגית בישראל מתקיים בתמיכתו של

איגוד יצרנים ויבואנים של תכשירים להגנת הצומח:

אגן יצרני כימיקלים בע"מ

אחים מילצ'ן בע"מ

כ.צ.ט. בע"מ

לוכסמבורג כימיקלים וחקלאות בע"מ

לידור כימיקלים בע"מ

מכתשים מפעלים כימיים בע"מ

רימי להגנת הצומח והסביבה בע"מ

תרסיס חברה לכימיקלים חקלאיים ותעשייתיים בע"מ

תפזול תעשיות כימיות בע"מ

אפעל-אגרי בע"מ

פרסים להרצאות המצטיינות – על שם סיריל בלונדהיים ז"ל

תמצית תכנית הכנס

רשום וקפה		09:00	08:15
בריטניה 14		אולם	
ברכות: נשיאת החברה האנטומולוגית; ראש המחלקה לזואולוגיה, אוני תל אביב; מנהלת האוספים לטבע באוני' תל אביב		טכס פתיחה	09:15 09:00
הרצאת מליאה בוקר - פרדריק ליברסאט		מליאה	10:00 09:15
הפסקת קפה ומעבר בין אולמות			10:15 10:00
6	5	14	אולם
חרקים ומחלות	מינים פולשים	אנטומולוגיה הקלאית 1 לזכר אליהו סבירסקי ז"ל	מושב I 12:00 10:15
עמוס וילמובסקי	מרב וונשק	דן גרלינג	יו"ר
הפסקת צהריים, ישיבה עסקית, מושב כרזות			13:10 12:00
בריטניה 14		אולם	
הרצאת מליאה צהריים - אברהם חפץ		מליאה	13:55 13:10
מעבר בין אולמות			14:00 13:55
6	5	14	אולם
אקולוגיה	התנהגות 1	אנטומולוגיה הקלאית 2 לזכר שושנה יתום ז"ל	מושב II 15:15 14:00
יצחק מרטינז	משה ענבר	דוד בן יקיר	יו"ר
הפסקת קפה			15:30 15:15
6	5	14	אולם
פיזיולוגיה והתפתחות	התנהגות 2	פאנויסטיקה ומגוון ביולוגי לזכר יהושע קוגלר ז"ל	מושב III 17:00 15:30
יורם ירושלמי	בועז יובל	דני סימון	יו"ר
מעבר בין אולמות			17:10 17:00
בריטניה 14		אולם	
חלוקת פרסים ונעילה		מליאה	17:45 17:10

בכל ההפסקות תוקרן מאגת תחרות התמונות. הנכם מוזמנים להצביע בקלפי שבולבוי בניין בריטניה.

פירוט הרצאות על פי המושבים

מושב מליאה

אולם 14

טכס פתיחה וברכות	9:15	9:00
פרופ' עדה רפאלי, נשיאת החברה האנטומולוגית		
פרופ' מיכה אילן, ראש המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב		
פרופ' תמר דיין, מנהלת האוספים לטבע, אוניברסיטת תל אביב		
הרצאת מליאה – פרופ' פרדריק ליברסאט:	10:00	09:15
Neuro-chemical manipulation of insect behavior by a parasite		
הפסקת קפה	10:15	10:00

מושב I

אולם 14

אנטומולוגיה חקלאית 1- לזכר פרופ' אליהו סבירסקי

יו"ר : דן גרלינג

הרצאת פתיחה:	10:45	10:15
ד. גרלינג - מחקר אנטומולוגי בחקלאות - כיוונים ותרומות עם דגש על גידולים חסויים		
ד. מנט, ג. גינדין, ו. סורוקר, ש. בראל, ע. רוט, מ. סמיש, א. גלזר - * שיטה לכימות הנבגים של <i>Metarhizium anisopliae</i> הנצמדים לקוטיקולה של קרציות	11:00	10:45
מ. קוסטיוקובסקי, מ. מנשרוב, א. טרוסטנצקי, ג. יאסינוב, נ. אהרוני, ד. קניגסבוך, ד. צ. לופוביץ, ד. מאורר, צ. אהרון, ד. סילברמן, ש. ביטון - יעילותם של טיפולים לאחר הקטיפה נגד חרקים בתבלינים טריים לייצוא	11:15	11:00
ש. נברו, ש. פינקלמן, ג. אשבל, ת. נברו - הדברת חיפושיות התסיסה (Coleoptera: Nitidulidae) בחיטוי תרמי של תמרים לאחר הגדיל	11:30	11:15
י. ארגוב, ס. דומרצקי, א. מלמד, ש. גן-מור, ב. רונן, י. מעוז, א. פלבסקי - הדברה ביולוגית של אקרית החלודה של ההדר (<i>Phyllocoptruta oleivora</i>) (Acar: Eriophyidae) על ידי שימור ותגבור אקריות טורפות מקומיות – ניסוי מעבדה	11:45	11:30
ש. בן-יהודה, ע. זאדה, ל. גיטגרץ, א. פרוטסוב, ד. זרגושיץ, צ. מנדל - קידום ממשק ידידותי להדברה של קמבית השקד (חיפושית הקליפה של השקד) (<i>Scolytus amygdali</i>), (Coleoptera: Scolytidae), במטע הנשיר באמצעות שיפור לכידתן ההמונית במלכודות פרומון	12:00	11:45

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב I
אולם 5
מינים פולשים

יו"ר: מרב וונשק

מ. וונשק - חרקים פולשים (Invasive insects) בישראל - תמונת מצב	10:30	10:15
* א. רול - חרקים זרים (Alien insects) בישראל	10:45	10:30
מ. מזרחי - מינים פולשים והשפעתם על הצומח והחקלאות בישראל	11:00	10:45
ג. סתיו, א. לחמי, ח. חביבאללה, ד. מאיר, א. שלום - מלכודת קטלנית לזחלי יתוש הטיגריס האסייני (אדס מפוספס, <i>Aedes albopictus</i>), הפולש בישראל (Diptera: Culicidae)	11:15	11:00
* מ. מחאגנה, ד. גרלינג - כנימת-העש <i>Aleurolobus marlatti</i> (Homoptera: Aleyrodidae) כמין פולש בארץ	11:30	11:15
* ר. פדרמן, י. כרמל - שיפור השיטה לניטור נמלת-האש הקטנה (Hymenoptera: Formicidae) (<i>Wasmannia auropunctata</i>) בישראל	11:45	11:30
י. מנדליק, מ. אשר, ש. שפיר - הסכנות שבפלישת דבורת הדבש הננסית (<i>Apis florea</i>) לישראל (Hymenoptera: Apidae)	12:00	11:45

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב I
אולם 6
חרקים ומחלות

יו"ר: עמוס וילמובסקי

הרצאת פתיחה:	10:45	10:15
ב. קרסנוב - Are there general rules in the ecology of arthropod parasites?		
א. קלמנט - קשר בין תנועת רוחות ובין התפשטות של נגיפים המועברים על ידי יבחושים (Diptera: Ceratopogonidae) בבקר לחלב בישראל	11:00	10:45
ע. וילמובסקי, צ. כהנא, ה. שנוור - אנטומולוגיה משפטית (Forensic entomology) בישראל	11:15	11:00
* א. ללזר, מ. אופק, ד. מינץ, י. גוטליב - אקולוגיה מיקרוביאלית של קרצית הכלב (<i>Rhipicephalus sanguineus</i>) (Acari: Ixodidae)	11:30	11:15
ע. וילמובסקי - פשפש המטה (<i>Cimex lectularius</i>) ו- <i>C. hemipterus</i> בישראל בעבר ובהווה (Hemiptera: Cimicidae)	11:45	11:30
ו. סורוקר, נ. צחנובסקי, א. חצרוני, ב. יעקובסון, ד. דוד, א. דוד, ה. פוט, ח. אפרת, י. סלוצקי, י. קמר, ס. רנה, ש. לבסקי, א. קלינברג, נ. ציוני, ש. עינב - תופעת קריסת הכוורות (CCD) ופחת דבורים בארץ: בירור שכיחותה וגורמיה האפשריים	12:00	11:45

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב מליאה

אולם 14

13:10	13:55	הרצאת מליאה – פרופ' אברהם חפץ הכימיה של אלטרואיזם: הפלסטיות הרבייתית והפרומונלית בפועלות של דבורים חברתיות (Hymenoptera: Apidae)
-------	-------	--

מושב II

אולם 14

אנטומולוגיה חקלאית 2- לזכר ד"ר שושנה יתום

יו"ר: דוד בן-יקיר

14:00	14:15	ד. בן-יקיר, מ. פליישמן, מ. חן, ז. יבלוביץ - נזקי תריפסים (Thysanoptera) בתאנים ופיתוח אמצעים להפחתתם
14:15	14:30	* מ. בר אוריון, ד. בן-יקיר, ד. שטיינברג - פיתוח שיטת ניטור ומודל להערכת נזקים עבור תריפס הבצל (<i>Thrips tabaci</i>) (Thysanoptera: Thripidae) בגידול העירית
14:30	14:45	* י. מעוז, ש.ג. מור, ש. גל, י. אברהמס, ש. גרוס, ש. שמואלי, ב. רונן, מ. קול, י. ארגוב, ס. דומרצקי, א. מלמד, ש. שטיינברג, א. פלבסקי - שימור אקריות טורפות לשיפור ההדברה של אקרית האבוקדו ואקרית החלודה של ההדר
14:45	15:00	ל. שאלתיאל-הרפז, א. קופרברג, א. רבינוביץ, ד. בן-יקיר - בקרת הצבת העקוד (<i>Euborellia annulipes</i>) (Dermaptera:) (Labiduridae) בשדות אגוזי אדמה בצפון הארץ
15:00	15:15	א. גלזר, ל. סלמה, ש. בן יהודה, ג. גינדין, ט. קוזנצובה, א. פרוטסוב, ת. כהן, צ. מנדל - ניסויים ראשוניים להדברה של קפנודיס אפל (קפנודיס האבל, <i>Capnodis tenebrionis</i>) (Coleoptera: Buprestidae) באמצעות נמטודות קוטלות חרקים

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב II

אולם 5

התנהגות 1

יו"ר: משה ענבר

14:00	14:15	*	מ. אורלובה, מ. גרשון, א. אילי - השפעת עקה תזונתית על שינוי מופע בארבה מדברי (<i>Schistocerca gregaria</i>) (Orthoptera: Acrididae)
14:15	14:30	*	א. מרקוביץ, מ. אלבז, ס. מליצקי, א. אהרונ, ש. מורין - התגובה המטבולית וההתנהגותית של כנימת עש הטבק (<i>Bemisia tabaci</i>) (Homoptera: Aleyrodidae) בצמח המודל, <i>Arabidopsis thaliana</i>
14:30	14:45	*	ק. גריץ', א. פרידברג - ביולוגית הרבייה של שחמטן הפימליה (Diptera: Sarcophagidae) (<i>Blaesoxipha delilah</i> Lehrer)
14:45	15:00	*	ג. וויזן, א. גזית - "טרוף אותי" - אסטרטגיה ייחודית של זחלי הרצנית אפומיס (Coleoptera: Carabidae: <i>Epomis</i> spp.) ללכידת דו-חיים
15:00	15:15	*	א. חיל, ע. צחורי-פיין, מ. ענבר, י. גוטליב, ט. אדאצ'י-הגימורי, ס. קלי, מ. אספלן, מ. האנטר - דרכי מעבר של חיידקים סימביוטים בין רמות טרופיות

• הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב II

אולם 6

אקולוגיה

יו"ר: יצחק מרטינז

14:00	14:15	*	מ. בן-ארי, ד. גרלינג - השפעת כנימת-העש <i>Dialeurolobus rhamni</i> (Homoptera: Aleyrodidae) על נשירת עלי הפונדקאי
14:15	14:30	*	ד. אבני, א. דג, ז. אוני, ש. שפיר - חלבון וחומצות שומן באבקות פרחים והשפעתם על אוכלוסיית הדבורית
14:30	14:45	*	ע. שדה, א. הררי - דיכוי אוכלוסיית עש האשכול (<i>Lobesia botrana</i>) (Lepidoptera: Tortricidae) בשיטת עיקור זכרים SIT/IS
14:45	15:00	*	א. כספי-פלוגר, ע. צחורי-פיין, מ. ענבר - צמחים כפונדקאים של חיידקים סמביונטים בחרקים
15:00	15:15	*	א. אופטובסקי, י. לובין - השפעת קציר החיטה בצפון הנגב על הגירת עכבישים לבית הגידול הטבעי

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב III

אולם 14

פאונסיטיקה ומגוון ביולוגי - לזכר פרופ' יהושע קוגלר

יו"ר: דני סימון

הרצאת פתיחה:	16:00	15:30
ד. סימון - טרמיטים (Isoptera) גורמי נזק בישראל ותפוצתם		
נ. דורצ'ין - סקירה עדכנית של פאונת היתוצים (Diptera: Cecidomyiidae) של ישראל: מגוון מינים, עפצים ופונדקאים	16:15	16:00
א. ל. ל. פרידמן - תעלומת זהותה הטקסונומית של החדקונית ברכיזרוס מצרי (Coleoptera: Brachycerus aegyptiacus Olivier) (Curculionoidea: Brachyceridae)	16:30	16:15
ס. רון - ניטור פרוקי רגליים במסגרת תוכנית LTER-EDU ברמת הנדיב בשיתוף עם תלמידים	16:45	16:30
א. פרידברג - זבובאים (Diptera) פולשים בישראל	17:00	16:45

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב III

אולם 5

התנהגות 2

יו"ר: בועז יובל

מ. גרינברג-יערי, ר. פרל-טרבס, א. חצרוני, ו. סורוקר - התנהגות אקרית העיוותים (<i>Polyphagotarsonemus latus</i> , Acari: Tarsonemidae) והנזק שהיא גורמת לצמח	15:30	15:45
* ע. אבן-רוטשילד, ס. בלוצ'י, ג. בלוך - התנהגות אימהית ומקצבים צירקדים - השפעת הוולד על תבנית הפעילות היממתית במלכות בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>) (Hymenoptera: Apidae)	15:45	16:00
* א. אמסלם, א. חפץ - גמישות רבייתית ופרומונאלית בדבורת בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>) (Hymenoptera: Apidae)	16:00	16:15
* מ. גיש, א. דפני, מ. ענבר - כנימות צעירות רוכבות על כנימות בוגרות בדרכן חזרה לצמח לאחר נפילה לקרקע (Homoptera: Aphididae)	16:15	16:30
* נ. מורג, ע. בוסקילה, ת. קיסר - אמהות משפיעות על תכונות צאצאיהן כתגובה לתחרות עתידית בצרעה רב עוברית (Hymenoptera: Encyrtidae)	16:30	16:45

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב III
אולם 6
פיזיולוגיה והתפתחות

יו"ר: יורם ירושלמי

	15:30	16:00	הרצאת פתיחה: י. ירושלמי, א. מוז'ק - פוליפניזם והצלחה רבייתית בזבליית (Coleoptera: Scarabeidae) <i>Onthophagus taurus</i>
מ. אלבז, מ. ויזר, ש. מורין - העלייה בביטוי של גנים ממשפחת Heat Shock Protein 70 והירידה בכשירות אצל הביוטיפים B ו-Q בכנימת עש הטבק (<i>Bemisia tabaci</i>) (Homoptera: Aleyrodidae) בעקבות עקת חום	16:00	16:15	*
ע. מושיוב, ח. קולטאי, ל. סלמה, א. גלזר - זיהוי גנים המעורבים בתהליך ה-Recovery בנמטודה האנטומופתוגנית <i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	16:15	16:30	*
ח. שפיגלר, מ. תמרקין, ג. בלוך - השפעת שלב התפתחות המושבה על גודל הגוף בעמלות דבורת בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>) (Hymenoptera: Apidae)	16:30	16:45	*

* הרצאת סטודנטים בתחרות

מושב כרזות

- 1*. ג. נדב, י.ירושלמי
הנירוהורמון קורזונין ומעורבותו בתהליך ההתנשלות בתסיסנית המחקר (*Drosophila melanogaster*) (Diptera: Drosophilidae).
- 2*. ר. בובר, ע. רפאלי
בקרת השעתוק על הקולטן ל- PBAN תלויה בגיל: הערכה מחדש לחלקו של הורמון הנעורים בבקרה זו.
3. ס. זונשטיין
ממצאים חדשים של מיני צרעכבישיתיים מהסוגים *Aulopus* ו-*Priocnemis* בישראל (Hymenoptera: Pompilidae).
4. ג'.ג'.י. מרטינו, ר. רז
החזית, צבעונית הבוסתן (*Xanthoria parietina*) כמהנדסת סביבתית לכנימות יוצרות עפצים (Homoptera: Fordinae) בעצי האלה האטלנטית (*Pistacia atlantica*).
5. ד. אופנהיים, ח. ראובני, א.ל.ל. פרידמן
רינכית הורדניים (*Tatianaerhynchites aequatus* (Linnaeus)) (Coleoptera: Curculionoidea: Rhynchitidae) במטעי תפוח ודובדבן.
6. ו. ספליארסקי, ו. קרבצ'נקו, ג. מולר
ה- Eariadinae וה- Chloephorinae (Lepidoptera: Nolidae) של ישראל
7. ד. דרגושיץ', ש. אלגרמליי, ש. לבסקי, ל. אנשליביץ, ג. גינדין, צ. מנדל, ע. זאדה, ו. סורוקר
גילוי שורשי הפונדקאי על ידי זחלי קפנודים אפל (*Capnodis tenebrionis*) (Coleoptera: Buprestidae) (קפנודים האבל, ע. זאדה,
8. ל. סלמה, א. גלזר, ט. קוזניצובה, ג. גינדין, צ. מנדל
אופקים חדשים בשימוש בנמטודות טפילות על חרקים להדברת מזיקים בישראל
9. ח. גבריאלי, א. פרוטסוב, צ. מנדל
צרפגית של פיקוס השדרות, מין פולש חדש בישראל (Hymenoptera: Agaonidae)
10. ג. מלצר, א. לביא, ד. נסטל
השפעה של שלוש נוסחות של חומר הדברה המבוסס על הטוקסין spinosin על פריזבוב הדלועיים (*Dacus ciliatus*) (Diptera: Tephritidae).

* כרזות סטודנטים בתחרות

הרצאות מוזמנות



הרצאת מליאה

Neuro-chemical manipulation of insect behavior by a parasite

F. Libersat

libersat@bgu.ac.il

Dept of Life Sciences Ben Gurion University, POB 653 Beer Sheva, Israel 84105

Parasites often alter the behavior of their hosts in ways that are ultimately beneficial to the parasite or its offspring. Although the alteration of host behavior by parasites is a widespread phenomenon, the underlying neuronal mechanisms are only beginning to be understood. After describing a few case studies, in my lecture, I will focus on *Ampulex compressa*, which uses an alien-like strategy for the sake of its offspring. Unlike most venomous hunters, this wasp injects venom directly into specific cerebral regions of its cockroach prey. As a result of the sting, the cockroach remains alive but immobile, although not paralyzed, and serves to nourish the developing wasp larva. I will present recent advances in the study of such behavioral manipulation via modulation of the host's central nervous system.

הרצאת מליאה

הכימיה של אלטרואיזם: הפלסטיות הרבייתית והפרומונלית בפועלות של דבורים

חברתיות (Hymenoptera: Apidae)

א. חפץ

Hefetz@post.tau.ac.il

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

פרומונים הם המתווך העיקרי בחלוקת העבודה הרבייתית בחרקים חברתיים, וביטויים גורם, לפחות באופן חלקי, לסטריליות בפועלות. כאן אנו משווים שני מיני דבורים המראים שוני בארגון החברתי. בדבורת-הדבש המלכה היא המתרבה היחידה בעוד שבבומבוס האדמה התמרדות רבייתית של הפועלות הינה תופעה רגילה. מעורבות פרומונים ראשוניים בגרימת סטריליות בפועלות של דבורת-הדבש נראה מיותרת לאור תופעת שיטור פועלות, אולם תפקיד הפרומונים מתבהר במושבות ללא מלכה בהן חלה רביית פועלות. בקבוצות אלו, רביית פועלות מלווה בתחרות נמרצת, התנהגותית ופרומונלית כאחד, בין הפועלות המתרבות. כימות של פרומוני הבלוטות המנדיבולריות ושל בלוטת דופור הראו שהראשוניים משפיעים על יצירת דומיננטיות רבייתית, והאחרונים מהווים סימן אמין לפוריות.

בבומבוס האדמה הדומיננטיות הרבייתיות של המלכה היא בת חלוף, ופוחתת מאד בשלב התחרות. שלב זה, המושרה כנראה על ידי שינוי פרומונלי החל במלכה, מאופיין על ידי תוקפנות רבה בין המלכה לפועלות המתרבות. אנליזה של הפרשת בלוטת דופור הראתה שלפועלות יש סדרה של אסטרים אוקטילים אשר חסרים במלכה. הופעת האסטרים בפועלות נמצאת בקורלציה שלילית עם הסטטוס הרבייתי של הפועלות. כמותם רבה בפועלות סטריליות, והם מתמעטים עד לאפס בפועלות עם שחלות מפותחות. לא לכל הפועלות במושבה יש נטייה להתרבות, ולכן עליה בכשירות הכוללת של הפועלות תלויה במספר המתרבים שהמושבה מייצרת. על ידי יצור והפרשת האסטרים פועלות כנראה מכריזות על היותן סטריליות ומחוץ לתחרות הרבייתית. הפרשה זו מגינה עליהן מהצקה על ידי פועלות בסביבה התוקפנית מאד, המאפינת את שלב התחרות.

ההבדלים הברורים בהתנהגות החברתית של שני המינים האלו, הקרובים פילוגנטית, מאפשרת בדיקה והצגה של המגוון הרב של מעורבות פרומונלית בתחרות על הרבייה.

מחקר אנטומולוגי בחקלאות - כיוונים ותרומות עם דגש על גידולים חסויים

ד. גרלינג

dange@tauex.tau.ac.il

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

השינויים שחלו בזמן האחרון בחקלאות, כולל בשיטות ובאפשרויות הקשורות במחקר החקלאי, דורשים פתרונות חדשניים לבעיות מחד ומאפשרים גישות חדשות מאידך. הדבר נכון לכל שלושת הרבדים של המערכת האקולוגית: הצמחים, החרקים הצמחוניים והאויבים הטבעיים. ההבנה שלנו כיצד השילוב של אלו פועל, הקידמה שחלה בשיטות המחקר השונות ותוספת האפשרויות הנובעות מהשימוש בשיטות מוליקולריות, כולם מאפשרים ואף דורשים הערכה מחודשת של החשיבה על מציאת פתרונות חדשניים.

ברמת הצמח הולכת וניכרת תרומתו הייחודית של המחקר המודרני דבר שעשוי להתבטא בהשפעות ישירות ועקיפות לא רק על המזיקים אלא גם על האויבים הטבעיים ובחירה נכונה של תת-זנים כמו בחירה של מרחקי זריעה וריכוז מיני הצמחים עשויים לשנות את רמת המזיקים והשפעתם על היבול. המזיקים עצמם נמשכים לצמחים ומגיבים למצבם הפיזי ולתכולתם הכימית – אשר ניתנים היום לויסות ושינוי בידי האדם. גם רובד האויבים הטבעיים, המחלות, הטורפים והטפילים הפעילים בשדה החקלאי, נתון לשינוי בעזרת פעילות האדם. הגידולים החסויים באקלים הים תיכוני, הן בחממות זכוכית והן תחת פלסטיק, אומנם מוגנים מפגעי מזג האוויר ובמידה מסוימת גם מחזירת יצורים מבחוץ, אבל מהווים באותה עת חלק מהמערכת האקולוגית הכללית והמאוד מתירנית של ארצנו.

הכרה מתאימה של הגורמים הביוטיים השונים בסביבת החממות והבנה של תנועת החרקים הן המזיקים והן המועילים בשטח ויחסם עם הצמחייה עשויים לעזור בהרבה להדברת המזיקים. יתרה מזו, אם נכיר את פרטי הפעילות של הגורמים החשובים נוכל לווסת ולכוון את הצמחים ואת החיים עליהם מסביב לחממה ועל ידי כך לשפר את ההדברה בתוכה.

חרקים פולשים (Invasive insects) בישראל – תמונת מצב

מ. וונשק

meravwei@post.tau.ac.il

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

בד בבד עם התפתחות המסחר והתיירות הבינלאומיים חלה עלייה בהעברת בעלי החיים וצמחים זרים בעולם על ידי האדם, ומינים פולשים מוכרים כיום כגורם מספר שניים בין הגורמים הפוגעים במגוון המינים העולמי. גם בישראל ההכרה בחשיבות של מינים פולשים עולה בשנים האחרונות, ואתה מתגבר המחקר וגדל מספר המעבדות העוסקות בתחום. עם זאת, גם כעת מתקיים מעט מאוד מחקר העוסק בתחום חשוב זה: מחקרים בודדים נעשים על ידי חוקרים העוסקים בנושא מינים פולשים, ומחקרים נוספים נעשים על ידי חוקרים העוסקים בקבוצות טקסונומיות ספציפיות, הכוללות גם מינים פולשים. כתוצאה מכך הידע הקיים כיום בארץ עדיין חלקי, ובכל זאת הוא מספק תמונת מצב מדאגה.

בהרצאתי אסקור את מצב המחקר העדכני בנושא בעולם ובישראל. חלק מהמינים הבולטים שהתגלו בארץ בשנים האחרונות הפכו למטרד. בין מינים אלה ניתן למנות את היתוש אדס מפוספס (*Aedes albopictus*), נמלת-האש הקטנה (*Wasmannia auropunctata*), דבורת-הדבש הננסית (*Apis florea*) וכנימת-עש הנילוס (*Aleurolobus marlatti*). עליהם ועל הטיפול בהם נשמע הרצאות מיוחדות בכנס זה. אף שכפי הנראה מדובר במהגרים חדשים, מיני החרקים הזרים כבר הספיקו להתפשט על פני שטחים נרחבים, וחלקם גורמים לנזקים בריאותיים ישירים לאדם בשל עקיצותיהם, לנזקים לחקלאות ולגינון, וכן לנזקים לחסרי חוליות, חולייתנים ולצומח בסביבה הטבעית.

פוליפניזם והצלחה רבייתית בזבלית *Onthophagus taurus* (Coleoptera: Scarabaeidae)

י. ירושלמי¹, א. מוז'ק²

yoramy@research.haifa.ac.il

¹המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה באורנים, קריית טבעון, ²המחלקה לביולוגיה, האוניברסיטה של אינדיאנה, בלומינגטון, אינדיאנה, ארה"ב

אחת מהמשפחות המוכרות בסדרת החיפושיות, אך פחות מוערכות מבחינת תרומתן לקיום העדין של המאזן האקולוגי ברחבי העולם, היא הזבליתיים (Scarabaeidae). מינים רבים במשפחה מתאפיינים במערכות קרניים קוטיקולריים שונות ומגוונות הנישאות על הראש, או על גבית החזה הקדמי. מספר מצומצם של מינים שימש בשנים האחרונות כמודל מוביל בתחום ה-Evo-Devo, בעיקר בזכות אותן הקרניים של הבוגרים. ניתן למצוא במינים שונים את הקרניים על אחד הזוויגים (לרוב הזכר), ולעיתים בשניהם גם יחד. אחד המקרים המעניינים הוא של המין *Onthophagus taurus*, בו מתקיימת לא רק דו-פרצופיות זוויגית, זכרים מקורננים ונקבות חסרות קרניים, אלא גם פוליפניזם בקרב הזכרים. חלק מהזכרים מתפתחים לבוגרים גדולי גוף הנושאים קרניים ארוכות דמויות קרני תאו, בעוד אחרים, יגיחו כבוגרים קטני גוף ובעלי קרניים קצרות בלבד. ההבדלים בין שני המופעים של הזכרים משליכים באופן בולט על ההתנהגות והצלחה הרבייתית שלהם במערכת המורכבת של היחסים בינם לבין הנקבות ובינם לבין הזכרים האחרים. הגורם הסביבתי המכתיב את הפוליפניזם וההורמונים המתווכים ידועים, אולם המנגנון המולקולארי, המתרגם את המידע ואחראי על בקרת הביטוי ו/או השתקת הגנים הרלוונטים בהתפתחות המופע המתאים, חסר. קיימות מספר השערות בנוגע להתפתחות הקרניים, אשר הכתיבו את כיוון המחקר המרכזי, אך ללא הכרעה ברורה עד כה. מכיוון שה- *Onthophagus taurus*, אינו נחשב למזיק חקלאי וגם לא לחרק מודל קלאסי, הגנום שלו טרם פוענח. למרות זאת, אנו פועלים במקביל בשני תחומים, המהווים אבני יסוד בניסיון לסרוק ולמצוא מועמדים פוטנציאליים למחקרי המשך ממוקדים, על מנת לנסות ולגלות את הגנים המעורבים בבקרה על התפתחות הקרניים: שימוש ברקמות רלוונטיות, כגון המח והאפיתל שבאזור בסיס הקרן, תוך בניית מאגר רצפים (EST's) מחד, ופריסה השוואתית של מערך החלבונים על ג'ל דו-ממדי מאידך. בנוסף לשאלת הבקרה על התפתחות הקרניים, אנו מנסים בעזרת ההשוואה עצמה, בין שני מופעי הזכרים וזה של הנקבה, למצוא את המקורות האבולוציוניים שבבסיס הפוליפניזם, המאפיין מין זה.

טרמיטים (Isoptera) גורמי נזק בישראל ותפוצתם

ד. סימון

dysimon@post.tau.ac.il

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

הטרמיטאים (Isoptera) הינה סדרה חרקים חברתיים המקיימים מושבות המונות מכמה אלפי פרטים ועד מיליוני פרטים, והם ידועים כבעלי תפקיד אקולוגי חשוב במארג המזון ובמיחזור חומרים בטבע אך גם כגורמי נזק לאדם. כ- 2750 מינים ידועים בעולם. הרשימה האחרונה של טרמיטים בישראל פורסמה על ידי קוגלר ב-1988 וכללה 11 מינים. מינים אחדים, חדשים לישראל, נמצאים כעת בשלב של בירור טקסונומי.

נזקי הטרמיטים בישראל נמצאים בעשורים האחרונים במגמת עליה. מאחר ובאזורנו אין הטרמיטים בונים תילים, כפי שעושים קרוביהם באזורים טרופיים, אלא שוכנים בתוך הקרקע או בעצים, המודעות להימצאותם נמוכה מאוד. התפשטות ערים באזורי חולות (ראשון לציון לדוגמה) ובאזורים מדבריים (באר-שבע לדוגמה), ללא הבנה מספקת של המערכות האקולוגיות המתקיימות בהן וללא הכרות עם מינים בעלי פוטנציאל נזק הנוטלים בהן חלק, יצרה עם חלקם קונפליקט שעלותו לאדם גבוהה. טרמיט סיני (*Kaloterms sinaicus*) וטרמיט ארצישראלי (*Microcerotermes palaestinensis*) הם הבולטים במינים גורמי הנזק בישראל. אלה הם מינים מתפרצים, כלומר מינים מקומיים, שתנאים סביבתיים, שהפכו למיטביים, אפשרו להם לנצל את פוטנציאל הרבייה ולהגדיל את אוכלוסיותיהם. טרמיט סיני הינו המזיק העיקרי במישור החוף, ובמחקר שערכתי עם ס' מלכה בשרון נמצאה זיקה ברורה של נזקי טרמיטים לבניה באדמות חוליות מטיפוס M (על פי מפת קרקעות ישראל) ומעט פחות מכך לקרקעות חול חומות אדומות מטיפוס E. נזקים מטרמיט זה נמצאו גם באזור ים המלח. טרמיט ארצישראלי הינו המזיק העיקרי במרכז הארץ, בנגב (בעיקר הצפוני) ובערבה. הוא שוכן במגוון קרקעות ומקיים לעיתים אוכלוסיות גדולות וצפופות. שני מיני טרמיטים אלו, שבמשך שנים פעילותם היתה מקומית ומצומצמת, הפכו לאחרונה למזיקים ביותר, בעיקר בערים במישור החוף ובנגב, בהן הם מוצאים מחסה אופטימלי ובעיקר מקורות מזון עשירים, זמינים וקלים להשגה בבתים, בגינות, במבני ציבור ותעשייה.

שלושה מינים נוספים שחשיבותם הכלכלית ביצירת נזקים מצומצמת יותר הם: *Amitermes wahrmani* (בכל רחבי הארץ), *Reticulitermes clypeatus* (במרכז הארץ), ו- *Anacanthotermes ubachi* (בדרום בלבד).

התמודדות עם טרמיטים גורמי נזק מחייבת גישה מערכתית רחבה שעדיין איננה קיימת בישראל. בעיקר נדרשים הגדלת המודעות לאזורי סיכון, תקנים לחיסון עץ ומוצריו ושיפור ועדכון המענה ההדברתי. כמו בקבוצות אחרות בעולם החי, גם לגבי הטרמיטים אנו עומדים בפני איום מוחשי של חציית גבולות זואוגיאוגרפיים והתבססות מינים פולשים שהתפשטו בעולם בעשרות השנים האחרונות, בעיקר מהסוגים *Coptotermes* ו- *Reticulitermes*. דרך ההגעה העיקרית הצפויה היא באמצעות יבוא תוצרת חקלאית טרייה, קורות עץ לגינון נוי ובמכולות.

Are there general rules in the ecology of arthropod parasites?

ב. קרסנוב

krasnov@bgu.ac.il

מרכז מיטרני לאקולוגיה מדברית, מכון בלאושטיין לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון

Any scientific study revealing some patterns or processes still should answer the question: how general are these patterns and processes? The findings of a particular study should invariably be validated by studies in other geographic locations or on other taxa. Here I present a comparison of several studies that examined various patterns of the relationships between small mammals and different taxa of their arthropod ectoparasites (fleas, gamasid mites and ixodid ticks) and were carried out in different geographic regions (Middle East, Central Europe, South Africa, Western Siberia). I conclude that, although general laws apply to the population level of parasite ecological studies, most patterns observed at the parasite community level are highly contingent and far from universal.

הרצאות



התנהגות אימהית ומקצבים צירקדיים - השפעת הוולד על תבנית הפעילות היממתית במלכות בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*) (Hymenoptera: Apidae)

ע. אבן-רוטשילד, ס. בלוצ'י, ג. בלוך

adaeban@gmail.com

המחלקה לאבולוציה, סיסטמטיקה ואקולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים

השעון הצירקדי הינו מנגנון פנימי המייצר מקצבים של כ-24 שעות ומווסת מגוון רב של תהליכים, ביניהם מקצב הפעילות. בחרקים חברתיים קיים קשר הדוק בין השעון הצירקדי ובין חלוקת התפקידים במושבה. פועלות המטפלות בוולד פעילות מסביב לשעון, בעוד שפועלות המלקטות מזון מראות מקצבים צירקדיים חזקים. קיימת גמישות רבה במערכת זו, פועלות יכולות לעבור בין פעילויות עם ובלי מקצב בהתאם לצרכי המושבה ולשינויים בסביבתם החברתית. מושבות דבורי בומבוס מיוסדות על-ידי מלכה יחידה בתחילת האביב. בשלב הראשון התנהגות המלכה דומה לזו של המלקטות בכך שהיא מלקטת מזון; לאחר הטלת הביצים פעילות המלכה דומה לזו של המטפלות מאחר והיא עוסקת בהאכלה ובטיפול בזחלים. בעבודה זו בחנו את השפעת הגיל והאינטראקציה עם הוולד על מקצב הפעילות הצירקדי של מלכות בומבוס האדמה. ניטרנו במשך 10 ימים את הפעילות היממתית של: (1) מלכות מזוגות עם וולד, (2) מלכות מזוגות שהוולד שלהן הורחק, ו- (3) מלכות בתולדות ללא וולד. לכל מלכה חושבה רמת הפעילות הממוצעת וחוזק המקצב הצירקדי.

מרבית המלכות הבתולות לא הראו מקצב פעילות צירקדי במהלך הימים הראשונים לחייהן, אך אחוז המלכות בעלות מקצב עלה עם הגיל. מלכות עם וולד היו פעילות מסביב לשעון, ללא מקצב צירקדי. לעומת זאת, מרבית המלכות שמהן הורחק הוולד הראו מקצב צירקדי חזק. הבדלים אלו לא נבעו מהבדלים בסך הפעילות משום שמלכות עם וולד ומלכות ללא וולד לא נבדלו ברמת הפעילות הכוללת. מעניין לציין, שמלכות, שמהן נילקח הוולד, אך הן הטילו שוב, היו פעילות מסביב לשעון. כמו כן, מלכות, שהוולד שלהן לא שרד, עברו מפעילות מסביב לשעון לפעילות עם מקצב צירקדי חזק. התוצאות מראות שנוכחות וולד משנה את המקצב הפעילות היממתי של מלכות בומבוס האדמה. פעילות ההאכלה עצמה אינה הגורם המשפיע אלא נוכחות הוולד, משום שגם בכלובים שהכילו רק ביצים המלכות היו פעילות מסביב לשעון. תוצאות אלו מציעות שקיים קשר פיסיוולוגי בין המצב הרבייתי של הדבורה ומקצב הפעילות שלה, וכן תומכות בהשערה שהתנהגות הטיפול בוולד בדבורים חברתיות התפתחה אבולוציונית מההתנהגות האימהית בדבורים יחידאיות.

חלבון וחומצות שומן באבקות פרחים והשפעתם על אוכלוסיית הדבורית

ד. אבני¹, א. דג², ז. אוני³, ש. שפיר¹

avni1dorit@gmail.com

¹ המרכז לחקר דבורים ע"ש ב. טריואקס, המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ² מרכז מחקר גילת, המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, ³ המחלקה למדעי בעלי חיים, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

דבורת הדבש, *Apis mellifera*, צורכת אבקת פרחים המהווה מקור לחלבון ושומן עבורה. בעבודה זו הערכנו את הקשר בין הכמות והתכולה של אבקת הפרחים הנאספת על ידי הדבורית לבין מסת הגוף של הדבורים שייצרה דבורית זו.

אבקת הפרחים שנאספה על ידי דבורים מחמש כוורות בארבעה אתרים בישראל, נלקחה במשך שנה. אבקת הפרחים נשקלה ונבדקה תכולת החלבון, כלל חומצות השומן (TFA) ופרופיל חומצות שומן. בעשר כוורות נוספות בכל אחד מהאתרים, בוצע ניטור רמות ההתפתחות של הדבוריות על ידי הערכת שטחי הוולד החתום. בנוסף נערכו בדיקות לקביעת תכולת חלבון ושומן בגוף דבורים בוגרות.

חישוב ממוצע הכמות השנתית של אבקת הפרחים שנאספה על ידי דבורית היה בטווח של 16.6 - 44.7 ק"ג. תכולת החלבון השנתית הממוצעת ($SE \pm$) בתערובות אבקת הפרחים באתרים השונים נעה בין $2.0\% \pm 30.4\%$ ועד $2.9\% \pm 45.8\%$, בעוד שרמות השומן הגבוהות ביותר שנמדדו הגיעו ל- $5.1\% \pm 2.0\%$. מנתונים אלו חושבה כמות החלבון השנתית הממוצעת שנאספה באתרים השונים: 5.4 - 20.5 ק"ג, וכן כמות השומן השנתית הממוצעת: 0.63 - 1.43 ק"ג. שלוש חומצות השומן העיקריות באבקת הפרחים היו: חומצה פלמיטית (16:0), חומצה לינולאית (18:2) וחומצה לינולנית (18:3), שתי האחרונות כנראה חיוניות לתזונת הדבורים, ואכן כמותן באבקת הפרחים שנלכדה הייתה גבוהה מזו שבמסת גוף הדבורים שגודלו.

מהערכות רמות הוולד החתום חושב מספר הדבורים הבוגרות שגודלו: 274,389 - 333,689 באתרים השונים במשך השנה, ובהתבסס על משקל והרכב גוף דבורים בוגרות, חושב טווח רמות החלבון (4.3 ק"ג - 3.6 ק"ג) והשומן (0.66 ק"ג - 0.54 ק"ג) הנדרשים לצורך ייצור דבורים במספרים כאלו. עבודה זו מציגה לראשונה מאזן תזונתי של דבוריות בישראל. התוצאות מראות התאמה בין כמות ותכולת אבקת הפרחים הנאספת לבין הרכב מסת גוף הדבורים שגודלו בתקופה זו. במאזן רואים כי כמויות החלבון וחומצות השומן החיוניות נאספות בעודף, כיוון שהן מסופקות בלעדית מאבקת הפרחים. העבודה מדגישה את חשיבותה של אבקת הפרחים כמקור חלבון ושומן לדבורת הדבש, ומראה כי המאזן התזונתי נשמר על ידי הדבורים.

השפעת קציר החיטה בצפון הנגב על הגירת עכבישים לבית הגידול הטבעי

א. אופטובסקי, י. לובין

itaiopa@bgu.ac.il

מחלקת מיטרני לאקולוגיה מדברית, מכון בלאונשטין לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון

הסביבה החקלאית היא פסיפס של בתי גידול שונים שהרכבם משתנה במהלך עונת הגידול. שינויים אילו יכולים להיווצר עקב טיפולים חקלאיים שונים, כגון קציר. ידוע כי באזור הממוזג השינויים ביצרנות בית הגידול (productivity) בעקבות הקציר, גורמים להגירה חד-כיוונית של פרוקי רגליים מהשדות הקצורים אל השטח הטבעי שמסביב. בבית הגידול החקלאי בצפון הנגב, היכן שההבדלים ביצרנות בין בתי הגידול החקלאיים והטבעיים הינם מובהקים, מצאנו הוכחה מועטה להגירה מסוג זה. משפחת "סרטבישי הקרקע" (Pholidromidae), הינה המשפחה היחידה שנמצאה מהגרת אל השטחים הטבעיים בצורה מובהקת. יתכן כי משפחה זו בעלת חשיבות באיכלוס מחדש של שדות קרובים בעלי גידולי קיץ. המחסור בהוכחות להגירה לאחר הקציר יכול להיות מוסבר על ידי תמותה של פרטים בעקבות הקציר, תמותה במהלך הניסיון להגר או התאמה מיוחדת לבית גידול זה, אשר אינה מאפשרת מעבר לבית גידול שונה.

השפעת עקה תזונתית על שינוי מופע בארבה מדברי (*Schistocerca gregaria*)
(Orthoptera: Acrididae)

מ. אורלובה, מ. גרשון, א. אילי

margaritaor@gmail.com

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

תופעת הארבה מוכרת לאדם כבר אלפי שנים, אולם רק במאה ה-20 התגבשה ההבנה כי החרקים היוצרים נחילי ענק נודדים, בעלי הפוטנציאל לנזק חקלאי רחב ביותר, אינם מין נפרד אלא מופע מיוחד של מינים המוכרים במופעם כסוליטריים. המופע הלהקתי (הגררי) והבודד (הסוליטרי) נבדלים זה מזה בתכונות רבות: מורפולוגיה, פיזיולוגיה, ביוכימיה והתנהגות. ההבדל העיקרי בתחום ההתנהגות הינו שפרטים ממופע בודד נמנעים באופן פעיל ממגע עם בני מינם, בזמן שחגבים להקתיים מתלהקים באופן פעיל. בנוסף, חגבים להקתיים מראים פעילות תנועתית מוגברת כגון הליכה ותעופה. עדיין רב הנסתר על הגלוי בכל הקשור לתנאים המביאים לשינוי המופע ובעיקר בהבנתנו את המנגנונים של שינוי זה. נושא עבודה זו הינו השינוי ההתנהגותי במהלך מעבר מופע, המקדים את השינויים הפיזיולוגיים והאחרים. התמקדנו בהשפעת מצב עקה תזונתי וזאת על רקע אי בהירות בספרות בהקשר להשפעת תנאי עקה (לעומת תנאים של שפע מזון) על הופעת נחילי הארבה. מצב העקה הושרה באופן מבוקר ע"י סילוק כל מזון מתאי הגידול של הארבה הבודד 24 שעות לפני הניסוי ההתנהגותי. במהלך הניסוי נבחנו פרמטרים התנהגותיים שונים, אופייניים למופע הלהקתי או הבודד, ותואר השינוי בהם בעת חשיפת פרט בודד לקבוצת פרטים להקתיים. התוצאות שנתקבלו מראות כי עקה תזונתית משפיעה כמעט על כל ההתנהגויות המלוות ומגדירות את תהליך שינוי המופע וכי דפוס ההתנהגות של חגבים בודדים, אשר סבלו עקה, דומה יותר לזה של חגבים להקתיים. נראה שלעקה תזונתית ישנה השפעה על התנהגות החגבים אשר "מכינה" אותם לקראת שינוי מופע. פרויקט מחקר זה הינו חלק מעבודה שמטרתה לשפוך אור על מנגנון שינוי המופע בארבה.

העלייה בביטוי של גנים ממשפחת Heat Shock Protein 70 והירידה בכשירות אצל הביוטיפים B ו-Q בכנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*) (Homoptera: Aleyrodidae) בעקבות עקת חום

מ. אלבו, מ. ויזר, ש. מורין

elbazmo@agri.huji.ac.il

המחלקה לאנטומולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, רחובות

הביוטיפים B ו-Q של כנימת-עש הטבק (*Bemisia tabaci*) גורמים נזק ישיר ועקיף למגוון רחב של צמחי בר ותרבות על ידי מציצת נוזלי השיפה של הצמח, הפרשת טל דבש, עליו מתפתחות פטריות, והעברה של וירוסים צמחיים. ביוטיפים אלו נבדלים זה מזה בתפוצתם, בפרמטרים של היסטוריית חיים, ובעמידות לקוטלי חרקים.

המקור הגיאוגרפי השונה של ביוטיפים אלו והדומיננטיות של ביוטיפ B באזורים חמים העלו את ההשערה כי ביוטיפים אלו נבדלים בעמידותם לעקת חום. ההשערה נבדקה ברמה המולקולארית על ידי השוואת הביטוי ברמת ה-mRNA של גנים המקודדים לחלבוני עקת חום ממשפחת (Heat shock protein 70 (HSP70. משפחה זו של חלבונים ידועה כמגיבה לעקת טמפרטורה במיני חרקים רבים. רמת הביטוי של גנים אלו נבדקה בבוגרים לפני ואחרי עקת חום של 42° צלזיוס במספר נקודות זמן. בנוסף, ההטלה, ההתפתחות, השרידות, והתנהגות החיזור נבדקו ברמה האקולוגית בכדי להעריך את המחיר של עקת החום לטווח הקצר והבינוני של שעות וימים.

בשני הביוטיפים נמצאה עליה מובהקת ברמת הביטוי של הגנים ממשפחת HSP70 לאחר עקת החום ואחריה דעיכה איטית השומרת על רמות ביטוי גבוהות גם 16 שעות לאחר העקה. בהתאמה נמצא כי עקת חום קצרה בטמפרטורה של 42° צלזיוס למשך שעה וחצי משפיעה בצורה מובהקת על ההטלה וההתפתחות לפחות באחד מהביוטיפים, אך לא על השרידות. כמו כן, עקה למשך שעה וחצי בטמפרטורות גבוהות יותר של 43° או 45° צלזיוס השפיעה בצורה מובהקת ושלילית על השרידות של שני הביוטיפים. הבדלים בהשפעת העקה על הביוטיפים נמצאו בהתפתחות, בשרידות ובהתנהגות החיזור בחלק מהטמפרטורות.

העלייה המשמעותית בביטוי של גנים ממשפחת HSP70 חיוקה את ההשערה כי משפחת גנים זו מעורבת בהתמודדות עם עקת טמפרטורה, בדומה לדיווחים בחרקים אחרים. ההשפעה השונה של עקת חום קצרה על הביצועים של שני תת המינים למשך מספר ימים מסייעת בהבנת מכלול הגורמים האביוטים המשפיעים על יחסי גומלין הקיימים בין הביוטיפים B ו-Q בכנימת-עש הטבק.

גמישות רבייתית ופרומונאלית בדבורת בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*)

(Hymenoptera: Apidae)

א. אמסלם, א. חפץ

amsaleme@post.tau.ac.il

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

רביית פועלות בחרקים חברתיים היא לרוב תופעה הפיכה המבוקרת על ידי נוכחות המלכה ותלוית מצב חברתי. במקרים רבים פועלות מפתחות שחלות בהיעדר המלכה ומטילות ביצים המתפתחות לזכרים, ואף מסוגלות להציג נסיגה בהתפתחותן הרבייתית וביצור פרומונים הקשורים לרבייה, כאשר הן עוברות אל מצב חברתי שאינו אופטימלי לרבייה. בחרקים בעלי חברתיות פרימיטיבית, ויסות כגון זה עשוי להיות מתווך באמצעות התנהגות אגרסיבית המופנית כלפי הפרטים מצד המלכה ו/או בתיווכן של פועלות, והמייצרת שינוי פיזיולוגי הבא לידי ביטוי בהתפתחותן הרבייתית וביכולתן לייצר פרומונים.

בדבורת בומבוס-האדמה (*Bombus terrestris*), הטלת ביצים על ידי פועלות מתרחשת במושבות ללא מלכה או מוגבלת לשלב מצומצם במחזור החיים, בו הפועלות מתרבות על אף נוכחות המלכה ("שלב התחרות"). למרות זאת, התפתחות השחלות, כמו גם יצור האסטרים בבלוטת הדופור, המהווים סיגנל לעקרות בפועלות כנועות, תוארו עד כה כתהליכים תלויי גיל בעיקרם, המבוקרים גם תחת גורמים נוספים, כמו נוכחות המלכה ופרטים דומיננטיים והשלב במחזור החיים. לאחרונה הראינו כי יצור הסיגנל לעקרות נמצא במתאם שלילי עם מידת התוקפנות שפרט סופג באינטראקציה עם פרטים אחרים, אולם הוא מופיע לרוב בגילים צעירים ודועך עם העליה בגיל.

במחקר זה ביקשנו לבדוק את מידת הגמישות הקיימת ביצור חומרי הדופור ובהתפתחותן הרבייתית של פועלות כתלות בתנאי פתיחה שונים ובחשיפה לסביבה חברתית משתנה. לשם כך, החדרנו פועלות בנות אותו גיל, המייצרות או אינן מייצרות אסטרים, למושבות לפני או בשלב התחרות. בחנו את התנהגות הפועלות המוחדרות לכוורת ואת התנהגות הפועלות הקולטות אותן, את התפתחותן הרבייתית ואת חומרי הדופור שלהן בשתי נקודות זמן: בטווח הקצר (24 שעות) ובטווח הארוך (3 ימים). תוצאות ראשוניות מראות, כי פועלות בומבוס-האדמה, בניגוד לדבורת-הדבש, מציגות גמישות רבייתית נמוכה. תוקפנות הוצגה בעיקר כלפי פרטים הנושאים דפוס כימי שונה (פועלות בשלב התחרות כלפי פועלות מייצרות אסטרים וההפך), אולם בעוד ההתפתחות הרבייתית של פועלות היא תהליך תלוי גיל ובלתי הפיך, יצור הסיגנל לסטריליות הינו תהליך דינאמי המגיב לסביבה משתנה גם בגילים מאוחרים בהם, לרוב, פועלות במצב טבעי אינן מייצרות אסטרים.

**הדברה ביולוגית של אקרית החלודה של ההדר (*Phyllocoptruta oleivora*)
(Acari: Eriophyidae) על ידי שימור ותגבור אקריות טורפות מקומיות – ניסויי
מעבדה**

י. ארגוב¹, ס. דומרצקי¹, א. מלמד¹, ש. גן-מור², ב. רונן², י. מעוז³, א. פלבסקי³

yael@jaffa.co.il

¹המכון להדברה ביולוגית ע"ש ישראל כהן, המועצה ליצור צמחים ושיווקים, ענף ההדרים, ²המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן, ³המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער

אקרית החלודה של ההדר (*Phyllocoptruta oleivora*) מהווה מזיק בעייתי כמעט בכל אזורי גידול ההדרים בעולם. ללא פעילות הדברה, נזקי המזיק עלולים להגיע ל 100%. הדברת האקרית מבוססת בעיקר על הדברה כימית. בישראל ניתנים בממוצע שלושה ריסוסים לעונה בעלות שנתי של כ- 65 מליון ₪. ריסוסים אלה וריסוסים נוספים שניתנים נגד מזיקים ומחלות פוגעים ומפריים את המאזן הביולוגי בפרדס. בעשור השנים האחרונות עלות קוטלי האקריות עולה, ובמקביל פוחתת יעילותם, מאחר והאקרית מפתחת עמידות כנגדם. בנוסף, יותר ויותר שווקים בינלאומיים חשובים מוציאים חומרים אלו מקשת החומרים המותרים לשימוש בפרדס. לכן יש דחיפות למציאת פתרונות ביולוגיים ארוכי טווח להדברת האקרית, המשתלבים בממשק ההדברה המשולבת בפרדס. בעבודה הנוכחית בחנו במעבדה את יעילות ההדברה של אקרית החלודה של ההדר על ידי שני מיני אקריות טורפות מקומיות *Euseius scutalis* ו-*Amblyseius swirskii*. מיני *Euseius* ידועים כאוכלי אבקת פרחים וטורפים של כנימות עש ואקריות חלודה. המין *A. swirskii* ידוע כ"אוכל כל" (אקריות וחרקים מקבוצות רבות ואף אבקת פרחים) ונפוץ בפרדסים במישור החוף. הניסוי הראשון בוצע עם המין *E. scutalis* והניסוי השני עם שני הטורפים. תגבור נעשה באמצעות פיזור של האקריות הטורפות, ושימור - באמצעות הרבצת אבקת פרחי תירס על עלוות השתילים. בניסוי הראשון, ללא אספקת אבקה, האקריות מהמין *E. scutalis* טרפו את רוב אקריות החלודה, אך לאחר מכן נעלמו, ואוכלוסיית אקרית החלודה החלה לעלות שוב. בניסוי שכלל תוספת אבקת תירס הייתה הדברה מוחלטת של המזיק והאקריות הטורפות המשיכו להתקיים ללא טרף. השפעת נוכחות האקרית הטורפת על אוכלוסיית אקרית החלודה והשפעת תוספת אבקת התירס על אוכלוסיית הטורפות, היו מובהקות. בניסוי השני, אספקת האבקה הגבירה באופן מובהק את האוכלוסיות של שני המינים ללא הבדל ביניהם. עם תוספת אבקה, רמת אקרית החלודה על השתילים עם המין *E. scutalis* הייתה נמוכה בשני סדרי גודל לעומת הביקורת, בעוד שהשתילים עם המין *A. swirskii* לא נבדלו מהביקורת. אנו בוחנים כעת בניסוי שדה אם ניתן לשפר את ההדברה של אקרית החלודה על ידי פעולות דומות של שימור ותגבור.

**השפעת כנימת-העש, *Dialeurolobus rhamni*,
על נשירת עלי הפונדקאי (Homoptera: Aleyrodidae)**

מ. בן-ארי, ד. גרלינג

matbenari@gmail.com

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

כנימות-העש (Aleyrodidae) הן משפחה של חרקים מוצצי מוהל צמחים, בעלי חשיבות רבה במערכות אקולוגיות וכמזיקים חקלאיים. כנימות עש מקיימות קשרים מורכבים, הן עם הצמחים עליהן הן ניזונות ומתפתחות, והן עם אויביהן הטבעיים - טורפים וטפילים הניזונים מזחלי הכנימה. במחקר זה עסקנו במאפייני מחזור החיים של כנימת עש האשחר (*Dialeurolobus rhamni*), שזחליה ניזונים באופן כמעט בלעדי מעלי העץ הנשיר, אשחר ארצישראלי (*Rhamnus lycioides*), הגדל בישראל באזור ההררי הים-תיכוני. נערכו תצפיות לאפיון מחזור החיים של הכנימה והתאמתו למחזור הלבול והנשירה של האשחר, וכן למחזורי החיים של הצרעות הטפיליות שזחליהן ניזונים על זחלי הכנימה.

התגלה כי ל-*D. rhamni* שני דורות בשנה, האחד בחודשים מרץ-יוני, והשני בחודשים יוני-פברואר. דורות אלו מתאימים בצורה טובה למחזורי הלבול של האשחר. הזחלים של דור החורף צריכים לשרוד את נשירת העלים מהעץ בשלכת. ממעקב אחרי זחלים על העץ וכן מבחינה של העלים שנשרו מהעץ התגלה כי לכנימות אסטרטגיה מגוונת להתמודדות עם נשירת העלים: הכנימות יכולות להגיח גם מעלים שנשרו מהעץ וגם מעלים שנשארו על העץ. עם זאת, התגלה כי ככל שהכנימה נשארת זמן רב יותר על העץ גדלים סיכוייה להגיח כבוגרת עם בוא האביב.

לאור האדפטיביות שבהשארות על הצמח, נבדק הסיכוי של עלה שעליו יושב זחל כנימה לנשור במהלך החורף. נמצא שעלה שעליו יושב זחל כנימה חי, הוא בעל סיכוי רב יותר להישאר על הצמח ולא לנשור בשלכת. ככל הנראה הסיבה לתופעה זו היא השפעה של זחל הכנימה על העלה ולא בחירה של עלה על ידי הכנימה הבוגרת, משום שהתופעה שנתגלתה קיימת רק בעלים שבהם יש זחלים חיים.

**קידום ממשק ידידותי להדברה של קמבית השקד (חיפושית הקליפה של השקד)
(Coleoptera: Scolytidae) (*Scolytus amygdali*), במטע הנשיר באמצעות
שיפור לכידתן ההמונית במלכודות פרומון**

ש. בן-יהודה¹, ע. זאדה², ל. גיטגרין², א. פרוטסוב³, ד. דרגושיץ², צ. מנדל³

shaul_by@kfar-hachosh.org.il

¹תחום הגנת הצומח, שה"מ, משרד החקלאות, הקריה החקלאית, בית דגן, ²היחידה לכימיה, המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, ³המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

קמבית השקד (חיפושית הקליפה של השקד) (*Scolytus amygdali* Guer) גורמת לנזקים חמורים בעצי פרי גלעיניים וגרעיניים. התקהלות החיפושיות מתרחשת על עצים מוחלשים במטע ומבוקרת על ידי פרומון התקהלות. משטרי השקיה משובשים בעקבות המחסור במים, ממשק לקוי ופעילות רבה של מזיקי גלעיניים נוספים תורמים להחלשת העצים ולהחמרת הבעיה. הדברת החיפושית כיום מבוססת בעיקר על שימוש בתכשירי הדברה חריפים. לכידה המונית באמצעות מלכודות הטעונות בפרומון ההתקהלות של החיפושית, היא הפתרון המתגבש כחלופה ידידותית לסביבה להדברה הכימית של החיפושית.

בסדרות של ניסויים שנערכו בשנים 2007 - 2009 במטעי גלעין בכפר תבור ובעמק יזרעאל בחנו את יעילות הלכידה של החיפושיות באמצעות מלכודות 'כוכב', המורכבות משלוש מלכודות משפך שטוח, בהשוואה לזו המושגת באמצעות מלכודות משפך בודדות, שבהן נעשה שימוש עד כה, נבחנה גם מלכודת כוכב מסחרית (תוצרת Witasek, אוסטריה), המשמשת ללכידה המונית של קמביתיים של עצי מחט. בחנו גם את ההשפעה של מיקום המלכודת במרחב המטע וגובה הצבתה מעל פני הקרקע. במקביל בדקנו את הארכת משך הפעילות של פיתיון הפרומון באמצעות תואריות משופרות של הפרומון המבוססת על שילובו בממסים צמיגים.

נמצא שלמלכודות כוכב היה יתרון רב על פני מלכודת שטוחה בודדת, ולמלכודת מטיפוס Witasek לא היה יתרון משמעותי על מלכודת הכוכב הישראלית. מלכודות, שהוצבו במרכז גוש המטע, לכדו יותר מאלו שבשולי המטע, ולגובה המלכודת הייתה השפעה שולית על עוצמת הלכידה. המסת הפרומון בנוזלים צמיגים מיתנה את קצב שחרור הפרומון, ואפשרה להכפיל את משך פעילות הפיתיון מ-4 שבועות ל-8-9 שבועות.

הממצאים מצביעים על מלכודת הכוכב כמתאימה ביותר ללכידה המונית של החיפושיות ועל האפשרויות המבטיחות בכל הקשור להארכת משך הפעילות של הנדיפית, שבה הפרומון מומס בפוליאטילן-גליקול או שמן חוחובה. פיתוחים חדשים אלו המוצגים לראשונה במחקר הנוכחי מאפשרים לשלב את המלכודות, שכל מרכיביה פותחו בישראל, בממשק ההדברה של קמבית השקד במטע הנשיר בארץ.

נזקי תריפסים (Thysanoptera) בתאנים ופיתוח אמצעים להפחתתם

ד. בן-יקיר¹, מ. פליישמן², מ. חן¹, ז. יבלוביץ²

benyak@volcani.agri.gov.il

¹המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן, ²המכון הצמחי, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

בשנים האחרונות רוב יצוא התאנים מישראל לאירופה הוא מהזן ה"ארגמני". לפירות מזן זה יש אוסטיוול (הפתח בפרי) רחב וחלל פנימי גדול. בחלל הפנימי של פירות אלה נמצאו לעיתים כתמים צהובים-חומים שעל חלקם התפתחו פטריות. חלק מהפירות עם כתמים אלה היה חלול ובעל משקל נמוך בקטיף. בדרך כלל נצפתה התפתחות של תריפסים בפירות עם הכתמים. משנת 2005 אנו לומדים באזורי גידול שונים את היקף הנזקים, הדינאמיקה שלהם והקשר בין הנזק לנגיעות בתריפס. המחקר מתבצע במטע ניסיוני בבית דגן, במטע אורגאני בבית אלפא ובמטעים מסחריים בבקעת יבנאל. ניסיונות עם הדבקות מבוקרות בתריפסים מתבצעים בבית רשת בבית דגן. בכ-80% מהפירות עם כתמים צהובים-חומים נמצאו תריפסים. בהדבקות מבוקרות של פירות עם תריפס הבצל (*Thrips tabaci*) והתריפס הקליפורני (*Frankliniella occidentalis*) קיבלנו כ-50% התבססות של המזיק ויצירת כתמים אופייניים. במטעים, הנגיעות בתריפסים של תאנים בכורות מתחילה במאי (10-25% בקטיף). שיא הנגיעות בפרי הקיצי הוא ביוני ויולי (30-60%). באוגוסט יש ירידה בנגיעות (0-10%), כנראה עקב הטמפרטורות הגבוהות. בפרי הסתוי, בספטמבר ואוקטובר, יש שוב עליה בנגיעות (20-50%). בנגיעות גבוהה מצאנו בפרי כ-30 תריפסים בכל שלבי החיים. רוב הנזק לפרי הוא קל עד בינוני, ורק כשליש מהפירות הנגועים אינם ברי שיווק. בשני שליש מהפירות הנגועים מצאנו את תריפס הבצל, ובשאר נמצאו מיני תריפסים פוליפגיים אחרים. בדרך כלל מצאנו בפירות בשלים תריפסים מתים. טיפולי הדברה שבועיים בתכשירים כגון טרייסר, דיוויפאן או לבאיציד הפחיתו את הנזק בכ-50%. נלמדת ההשפעה של חסימה פיזית של האוסטיוול עם מדבקה, ריסוס הפרי בחומרים דוחי תריפס (כגון יוגנול ולינלול) או בפטריות תוקפות חרקים, על הפחתת הנזק.

פיתוח שיטת ניטור ומודל להערכת נזקים עבור תריפס הבצל (*Thrips tabaci*) (Thysanoptera: Thripidae) בגידול העירית

מ. בר-אוריון, ד. בן-יקיר, ד. שטיינברג

michal.barorion@mail.huji.ac.il

מינהל המחקר החקלאי

העירית (בצלצול) היא גידול רב קצירי הנמשך כשנה, עם מחזורי קציר בכל 3-5 שבועות. בשנים האחרונות מתקשים המגדלים לשווק את העירית בשל נזקי הכספת עליה הנגרמים מהזנתו של תריפס הבצל על העירית. כיום לא קיימת שיטת ניטור ומודל להערכת הנזק במערכת זו, פיתוח כזה יאפשר להקטין את מספר הריסוסים ואת הסיכון להתפתחות עמידות.

פיתחנו שיטת ניטור בהכאה, ולמדנו את הגורמים המשפיעים על רגישותה ואמינותה. כמו כן, למדנו את הקשר בין ממצאי הניטור לנזק הצפוי. המחקר בוצע בחממת עירית בנווה-יער ובמשקים מסחריים ברחבי הארץ בשנים 2008-2009. ניסויים בתנאים מבוקרים נערכו בעציצי עירית בבית דגן. קביעת מספר התריפסים האמיתי על הצמח נעשה באמצעות משפך ברליזי.

נמצא כי גודל אוכלוסיית התריפס הנדגם בהכאה מהווה כ-40% מהאוכלוסייה כולה על הצמח ("רגישות ההכאה" - S). בשיטת ההכאה היה קשר לוגריתמי מובהק בין גודל האוכלוסייה (עוצמה) ושכיחות הצמחים בהם נמצאו תריפסים. מצאנו כי פיזור התריפס בחממות עירית הוא במוקדים (מקדם האגרציה $k=1.56$). נבדקה ההשפעה של גורמים סביבתיים והתנהגותיים על רגישות ההכאה; לטמפרטורה T (בטווח 10-30 מ"צ) השפעה לינארית חיובית על רגישות ההכאה ($S=0.02T+0.17$), לעוצמת הקרינה R (lux100-) ($S = -4.4E-07R^2+0.0005R+0.082$). נראה שה"שעון הביולוגי" של התריפס משפיע על רגישות ההכאה באופן שזו גבוהה בשעות הצהריים ביחס לבוקר (58% לעומת 30%, בהתאמה).

במהלך עונות השנה היה פיזור אופייני של התריפסים במנהרת הגידול בנווה יער: באביב ובחורף רובם נמצאו במרכז החממה, בעוד שבקיץ הצד הצפוני היה המאוכלס ביותר. הנזק נקבע על פי אחוז העלים עם סימני הכספה בצמח, כאשר רמת הנזק הגבולית לשיווק היא 30%. נמצא קשר בין מספר התריפסים הממוצע t, לשיעור הנזק בקציר D המבוטא בנוסחה ($D=103.4(1-e^{(-0.143.4t)})$).

סף-הנזק בהכאה (שבועיים לפני הקציר) הינו תריפס אחד לצמח בממוצע לחממה. מכל אלו פותחה שיטת ניטור "עוקבת" (sequential) המתבססת על דיגום שכיחות בהכאה (יש/אין תריפס) של 10-15 צמחים בחממה והחלטה אם לרסס או לאו על-פי קווי-החלטה. ממצאיי מחקר זה יישמשו לפיתוח "סף-פעולה" וממשק הדברה לתריפס בעירית.

כנימות צעירות רוכבות על כנימות בוגרות בדרכן חזרה לצמח לאחר נפילה לקרקע

(Homoptera: Aphididae)

מ. גיש, א. דפני, מ. ענבר

mozygish@hotmail.com

החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה

כנימות-עלה (Homoptera: Aphididae) מסוגלות להתגונן בפני אויבים פרוקי-רגליים במגוון דרכים, כגון בעיטה, הרעדת הגוף, הפרשת חומרי הגנה ואף נפילה מהצמח. בנוסף, חשופות כנימות עלה גם לטריפה מקרית על ידי פרסתנים אוכלי-עשב. בעבר הראנו, כי כאשר פרסתן מתקרב למושב של כנימת האפון (*Acyrtosiphon pisum*), חלק גדול מהכנימות נופל מהצמח באופן מיידי וזאת כתגובה לחום וללחות הגבוהה של האוויר הננשף מפיו. בעקבות הנפילה ההמונית מהצמח, כנימות רבות מוצאות את עצמן על הקרקע ללא מקור מזון, חשופות להתייבשות ולטריפה על ידי טורפי קרקע (כגון נמלים ועכבישים). על מנת לשרוד, חייבות הכנימות לנוע ולאתר מחדש צמח פונדקאי מתאים.

בתצפיות ראשוניות הבחנו שלאחר נפילה המונית מהצמח כנימות אפון צעירות (דרגה 1) מטפסות על גבן של כנימות בוגרות ו"תופסות איתן טרמפ" בחזרה לצמח. תצפיות אלו העלו את השאלה: האם התנהגות ה"רכיבה" נבדלת מטיפוס אקראי על עצמים בסביבה, והאם היא משפרת את הכשירות של הכנימות?

כנימות צעירות ובוגרות הופלו מהצמח באמצעות נשיפה קלה על זירת קרטון מעגלית, אשר בגבולה היו זרועים צמחים פונדקאים (אפונים). הניסויים צולמו במצלמת וידאו, והתנהגות הכנימות נותחה לאחר מכן. נמצא כי התנהגות ה"רכיבה" של הכנימות הצעירות על הכנימות הבוגרות שונה מטיפוס רגיל על עצמים אקראיים הנמצאים בסביבתן; ה"רכיבה" על חרוזי פלסטיק ועל כנימות בוגרות מתות נמשכת פחות זמן מאשר "רכיבה" על כנימות בוגרות חיות. ה"רכיבה" מצמצמת באופן משמעותי את משך הזמן שלוקח לכנימות הצעירות להגיע לצמח פונדקאי (הצמח שממנו נפלו או צמח אחר), אך היא מעכבת את תנועת הכנימות הבוגרות. התנהגות ה"רכיבה" מעלה את סיכויי ההישרדות ואת הכשירות של הכנימות הצעירות, ומפחיתה את הכשירות של הכנימות הבוגרות.

ניסויים ראשוניים להדברה של קפנודיס אפל (קפנודיס האבל, *Capnodis tenebrionis*) באמצעות נמטודות קוטלות חרקים (Coleoptera: Buprestidae)

א. גלזר¹, ל. סלמה¹, ש. בן יהודה², ג. גינדין¹, ט. קוזנצובה¹, א. פרוטסוב³, ת. כהן¹, צ. מנדל³

glazerit@agri.gov.il

¹היחידה לנמטולוגיה, המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני, תתחום הגנת הצומח, שה"מ, משרד החקלאות, הקריה החקלאית, בית דגן, ³המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני

קפנודיס אפל (*Capnodis tenebrionis*) הוא מזיק קשה של מטעים גלעיניים בכל איזור הים התיכון. הביצים מוטלות בקרקע והזחלים הבוקעים נעים אל השורש, חודרים ומתפתחים בתוך הסות. איכלוס השורש גורם להתנוונות ואף למותו של העץ. כיום הדברת אוכלוסיות הקפנודיס מתבססת על יישום תכשירי הדברה חריפים. נמטודות טפילות מהסוגים *Steinernema* ו- *Heterorhabditis* משמשות זה מכבר להדברה ביולוגית של מזיקים בחקלאות. הן פעילות בעיקר נגד שלבי המזיק בקרקע ובנישות חבויות על פני הצמח. בעקבות דיווחים שקבלנו על התחלה של יישום נמטודות כנגד אוכלוסיות הקפנודיס בספרד, בחנו את האפשרות להשתמש בנמטודות נגד הזחלים והגלמים של החיפושית. הבחינה אחת התבצעה בעצי משמש בני שנה הנטועים בדליים בתוך בית רשת. העצים אוכלסו באופן מכוון ב- 25 נאונטים (זחלים שזה עתה בקעו) של החיפושית. בחינה שנייה התבצעה במטע מסחרי של עצי שזיף בראש פינה, בחלקה הנגועה קשה במזיק. הנמטודה שיושמה הייתה *Steinernema feltiae* וניתנה בהגמעה במועדים שונים. בניסוי בית הרשת העצים הוגמכו (לפני או אחרי האכלוס בזחלי המזיק) וכן בשני ריכוזים: 12.5 אלף ו- 50 אלף לעץ. במטע יושמו הנמטודות בהגמעה לעשרה עצים שהראו סימפטומים אופייניים לנגיעות במזיק. לכל עץ טופל בכמיליון זחלים אפקטיביים של הנמטודות בשלוש מנות. כל 10 ימים ניתן שליש מהכמות. לאחר היישום אובקו עשרה עצי הטיפול ועשרה עצי ביקורת דומים בכותניון, זאת, על מנת לקטול את החיפושיות הבוגרות שלא נפגעו על ידי הנמטודות ולאפשר ספירתן בסמוך לנקודת הגיחה. כ-6 שבועות ממועד היישום האחרון נעקרו העצים, נספרו הזחלים והגלמים, ומצבם תועד. נמצא שהטיפול בנמטודות בשתילים הביא להפחתה ל-40% במספר השתילים הנגועים בכל טיפול וב-70% ברמת הנגיעות לעומת הביקורת ללא טיפול. הטיפול בנמטודות במטע הפחית את המספר הממוצע של זחלים לעץ בכ-50% ואת מספר הבוגרים שהגיחו ב-60%. בחלק מהעצים המטופלים נמצאו זחלי קפנודיס מתים. ממצאים ראשוניים אלו מהווים בסיס מעודד להמשך בדיקת אפשרות השימוש בנמטודות טפילות כנגד אוכלוסיות הקפנודיס במטעים גלעיניים.

התנהגות אקרית העיוותים, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) והנזק שהיא גורמת לצמח

מ. גרינברג-יערי¹, ר. פרל-טרבס², א. חצרוני³, ו. סורוקר⁴

mory@volcani.agri.gov.il

¹המחלקה לאנטומולוגיה, מכון המחקר החקלאי, בית דגן והמחלקה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, אוניברסיטת בר אילן, ²המחלקה למדעי החיים ע"ש מינה ואבררד גודמן, אוניברסיטת בר אילן, ³הנדסה חקלאית, מכון המחקר החקלאי, בית דגן, ⁴המחלקה לאנטומולוגיה, מכון המחקר החקלאי, בית דגן

כדי להבין את הנזק הנגרם לצמחים על ידי פרוקי רגליים צמחוניים, יש להכיר את התנהגותם. עבודה זאת עסקה באקרית העיוותים, (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)), שאורכה כ-200µm, המוכרת כמזיק חשוב בגידולי ירקות ופרחים בחממות בארץ ובעולם. הסימפטומים של הנגיעות כוללים עיוותים באברי הצמח ועיכוב צימוח. מקובל לחשוב שהיא ניזונה מאפידרמיס בלבד, אך דרכי פגיעתה בצמח טרם התבררו.

בעבודה התמקדנו בהתנהגות הנקבות, שהן החלוצות באכלוס העלים ומהוות את רוב אוכלוסיה, ולמדנו את התנהגותן ודגם ההזנה וההטלה על עליים מבודדים של עגבנייה. עקבנו אחר התנהגותן של אקריות פרטניות, בחנו את פיזור הביצים על העלה וכן עקבנו אחר שינויים במבנה העלה באמצעים היסטוכימיים ומיקרוסקופ קונפוקלי-פלורסצנטי. הבחנו במספר התנהגויות ברורות: הליכה, גישוש, אכילה, חפירה, והטלה. נראה כי ההזנה מתבצעת באופן אחיד על פני שטחו התחתון של העלה, בעוד ההטלות מתרכזות בדרך כלל סמוך לעורקים. ההתנהגות השכיחה ביותר היתה גישוש, ורק לעיתים רחוקות צפינו בהטלה. באמצעות צביעת DAB המזהה פליטת מי חמצן מרקמה פצועה, אפשר היה להבחין, כי באזורי האכילה וההטלה היו סימנים לפציעת הרקמה. כמו כן, בחתכים ההיסטולוגיים, אזורי הטלת הביצה נראו כשקעים. עובדה זו אינה מפתיעה, שכן בכל תצפיות ההטלה צפינו בחפירה ממושכת בפני העלה בעזרת הגפיים באזור האפידרמיס הפגוע, וגם מתחת לאזורי הטלת הביצה, נראתה הצטברות של פוליפנולים דמויי ליגנין, עדות לתגובת ההגנה של הצמח. בחתכים היסטולוגיים של עלעלים נגועים הנזק לא הוגבל לאזור האפידרמלי בלבד: האפידרמיס נאכל, ותאי הרקמה הספוגית התנפחו ומילאו את החללים הבין-תאיים במזופיל. גוף האקרית הראה קרינה פלואורסנטית שמקורה כנראה בכלורופלסטים מהם ניזונה, ומכאן שאקרית העיוותים איננה ניזונה מהאפידרמיס בלבד, ומצליחה להגיע גם אל רקמת העמודים.

ממצאים אלה ניתן להסיק, כי הסימפטומים שנצפו בעלים הנגועים נגרמים מפגיעה ישירה של אקריות ומתגובת ההגנה של הצמח. הפגיעה הישירה נגרמת לא רק מאכילה, אלא גם מחפירה לקראת הטלה. הכנת אתר ההטלה באמצעות חפירת גומה על ידי האם הינו דוגמא להתנהגות הורית מובהקת, תופעה שטרם נצפתה במין זה.

ביולוגית הרבייה של שחמטן הפימליה
(Diptera: Sarcophagidae) (*Blaesoxipha delilah* Lehrer)

ק. גרין', א. פרידברג

constantin_grach@yahoo.com

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

משפחת השחמטניים (Sarcophagidae) הינה רב-גונית מבחינת הביולוגיה הרבייתית, אולם מאוחדת בתכונה הסינאפומורפית של השרצת רימות בדרגה ראשונה. ההתפתחות העוברית במשפחה זו מתרחשת באזור מיוחד של צינור הביצים שהתפתח ל"רחם", ובו גם מצויות הרימות טרם השרצתן. מרבית המינים מתפתחים בחומר נרקב מן החי. הסוג *Blaesoxipha* במובן הרחב כולל יותר מ-150 מינים בעולם. מרבית המינים, להם ביולוגיה ידועה, מטפילים חגבאים שונים. יחד עם זאת, בין בני הסוג ישנם גם אוכלי פגרים וטפילי חרקים אחרים, כגון טרמיטים, גמלי שלמה, זבובים, צרעות וחיפושיות. שתי קבוצות בסוג זה מטפילות חיפושיות: תת-הסוג האמריקאי, *Acanthodotheca*, ותת-הסוג *Agriella* מהעולם הישן. הידע על הפונדקאים של תת-הסוגים האלו מבוסס על הגחת רימות הטפיל בתום התפתחותן (בדרגה השלישית) מחיפושיות מוטפלות שנאספו בשדה, ועד כה לא היה ידוע דבר על התנהגות ההטלה של נקבות הזבובים האלו.

התנהגות ההטלה של שחמטן הפימליה (*Blaesoxipha (Agriella) delilah*), המטפיל את פימלית החולות (*Pimelia angulata*) (שחרוריתיים) נחקרה על ידינו בשדה ובמעבדה. הצלחנו לחשוף את התנהגותן המיוחדת של הנקבות בעת ההטלה, הכוללת הטלת ביצים (בשונה משאר בני המשפחה המשריצים רימות) על גבי מזונה של החיפושית, העתידה לשמש כפונדקאי, בעודה אוכלת, בסמוך אל פיה. הביצים נבלעות עם המזון, והרימות הבוקעות חודרות מהמעי לתוך חלל גופה של החיפושית דרך דופן הקיבה הטוחנת (proventriculus) זמן קצר לאחר בקיעתן. כתוצאה מהפגיעה, החיפושית המוטפלת מפסיקה לאכול יממה לאחר ההטלה. מנייתוחי חיפושיות מוטפלות מסתבר שהרימות בדרגתן הראשונה והשנייה ניזונות ככל הנראה מנוזלי גופו של הפונדקאי. בדרגה השלישית (האחרונה) עוברות הרימות להזנה מרקמות גופו של הפונדקאי, וגורמות למותו. לאחר מותו של הפונדקאי ממשיכות הרימות להזון מרקמותיו עד להשלמת התפתחותן, ועוזבות את פגר החיפושית רק כאשר הן מוכנות להתגלם. ההתגלמות מתרחשת בקרקע. מן הספרות ידוע על אופן הטלה דומה של חיפושיות על ידי מינים אחדים ממשפחת הזריזוביים (Tachinidae), משפחת-האחות של השחמטניים. על סמך הידע הקיים על הזריזוביים, בשילוב עם תצפיותינו במקרי הטלה חריגים של שחמטן הפימליה (בהם הוזרקה התטולה ישירות אל פיה של החיפושית), ניתן לשער כי השלב הבא באבולוציית האינטראקציה שבין הטפיל לפונדקאי צפוי להיות הטלה באמצעות הזרקת הביצים ישירות לתוך פיו של הפונדקאי, תוך ויתור על השימוש במזון הפונדקאי כמצע להטלה.

סקירה עדכנית של פאונת היתוצים (Diptera: Cecidomyiidae) של ישראל: מגוון מינים, עפצים ופונדקאים

נ. דורצ'ין

n.dorchin.zfmk@uni-bonn.de

מוזיאון קניג, בון, גרמניה

משפחת היתוציים (Diptera: Cecidomyiidae) היא אחת המשפחות הגדולות בסדרת הזבובאים, עם למעלה מ-5,500 מינים מתוארים ברחבי העולם. רוב המינים במשפחה הם מינים צמחוניים היוצרים עפצים, ויתוצים מהווים את הקבוצה הגדולה ביותר של חרקים יוצרי עפצים. הפאונה האירופית והצפון אמריקאית נחקרו רבות וידועות היטב, בעוד שהידע על פאונת היתוצים באזורים אחרים בעולם מוגבל ביותר, ואין ספק שמאות ואולי אלפי מינים טרם התגלו. מצב זה נכון גם לגבי ישראל, בה נערכו מחקרים בודדים בלבד שעסקו ביתוצים. עד 1994 דווחו מישראל 54 מינים יוצרי עפצים, בעיקר על ידי בודנהיימר, שהמקורות עליהם הסתמך אינם ברורים, וכן בסקרים או בדיווחים פרטניים שעסקו בעיקר במינים בעלי ערך כלכלי. ב-1994 התחלתי בביצוע סקר מקיף של יתוצים המתפתחים על סלקיים בישראל, ומאז אני מתעדת ממצאים גם ממשפחות צמחים אחרות. במסגרת עבודות אלה תיעדתי 71 מיני יתוצים מסלקיים, רובם המכריע חדשים למדע, וכן מספר מינים מסוככיים, מורכבים, דגניים, מצליבים ומשפחות צמחים אחרות. על פי סיכום עדכני, פאונת היתוצים של ישראל כוללת כיום 134 מינים (130 יוצרי עפצים ולפחות 4 מינים טורפים), ש-54% מתוכם עדיין אינם מתוארים. רק מספר קטן מהמינים הצמחוניים בישראל מזיקים לחקלאות (למשל, *Mayetiola destructor* בגבעולי דגניים ו-*Dasineura medicaginis* ו-*Fabomyia medicaginis* באספסת), ונראה שהנזק שהם גורמים זניח. משפחות הפונדקאים הבולטות הן הסלקיים (77 מיני יתוצים), אלוניים (9 מינים), פרפרניים (7 מינים), סוככיים (5 מינים), זיתיים (5 מינים) ומורכבים (4 מינים), אך אין ספק שקיימים בארץ עשרות מינים נוספים שטרם התגלו. היתוצים בישראל יוצרים מגוון רחב של טיפוסים עפצים בגבעולים, עלים, ניצנים ופרחים, בהתאם למין, ורובם המכריע מונופאגים.

"טורף אותי" – אסטרטגיה ייחודית של זחלי הרצנית אפומיס (Coleoptera: Carabidae: *Epomis* spp.) ללכידת דו-חיים

ג. וויזן, א. גזית

gilwizen@post.tau.ac.il

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

חיפושיות אפומיס, *Epomis circumscriptus* ו-*Epomis dejeani*, הם מינים של רצניותיים (Carabidae) המשתייכים לשבט Chlaeniini. במישור החוף מינים אלו הם בעלי תפוצה אלופטרית מצומצמת. מחקרנו גילה יחסי טורף-נטרף ייחודיים בין זחלי החיפושית לדו-חיים. חיפושיות (בוגרים וזחלים), כולל רצניותיים, הם מרכיב מזון שכיח בתפריטם של דו-חיים רבים. ביחסי הגומלין שבין החיפושית אפומיס ודו-חיים, התהפכו היוצרות, הטורף (דו-חי) הופך לנטרף, הן על ידי זחלים והן על ידי בוגרים של החיפושית. בכנס זה אנו מציגים את התנהגות הטריפה של זחלי החיפושית. זחלי החיפושיות תוקפים דו-חיים צעירים בשלב היבשתי שלהם וניזונים מהם, תחילה כאקטופרזיטים, ולאחר מכן כטורפים המכלים את גוף הדו-חיים. הזחל אורב על פני הקרקע לפרטים של דו-חיים, ונאחז בעורם באמצעות לסתות בעלות מבנה ייחודי. בתצפיות, שבוצעו לאחרונה במעבדתנו, תועדו אירועים בהם הזחל הציג התנהגות "פיתוי" על ידי הנעת המחושם והמנדיבולות למשיכת תשומת הלב של הדו-חי. התנהגות זו גרמה להתקרבות והתנפלות של הדו-חי על הזחל, בניסיון לטורפו. בכל המפגשים שבין הטורף לנטרף, הזחל זריז יותר, והדו-חי נתפס על ידו. התברר כי הזחל מבצע את תנועות "הפיתוי" של הלסתות והמחושם ללא נוכחות קרובה של הדו-חי, אולם כאשר הדו-חי נמצא בקרבתו (החל ממרחק של כ-15 ס"מ), תדירות התנועות עולה באופן מובהק (מ-0.8 ל-2.7 תנועות לדקה). הזחל נצמד לגוף הדו-חי באמצעות הלסתות ונע על גופו עד להתמקמות סופית ותחילת הזנה. במרבית המקרים (50% מתצפיות מעבדה ו-60% מתצפיות בשטח) ההתמקמות היא באזור הגרון. אינטראקציה זו מסתיימת בדרך כלל במות הדו-חי. לא ידוע לנו על התנהגות פיתוי דומה בחרקים טורפים בהם "הטורף הפוטנציאלי" הופך לטורף והטורף הפוטנציאלי הופך לנטרף. בניסויי מעבדה נמצא שזחלים של המין *E. dejeani* טרפו את כל ששת המינים של דו-חיים שהוצגו להם (קרפדה ירוקה, אילנית מצויה, צפרדע הנחלים, חפרית מצויה, סלמנדרה מצויה וטריטון הפסים). לעומת זאת, זחלי המין *E. circumscriptus* נמנעו מטריפה של טריטון הפסים.

פשפש המטה (*Cimex lectularius*) ו-*C. hemipterus* בישראל בעבר ובהווה (Hemiptera: Cimicidae)

ע. וילמובסקי

Amos.wilamowski@eliav.health.gov.il

מעבדה לאנטומולוגיה, משרד הבריאות, ירושלים

פשפש המטה הוא טפיל מוצץ דם, הצמוד לאדם במשכנותיו, מטריד מאד בעקיצותיו, אינו ידוע כמעביר מחלות, נודד עם האדם, רכוש ומיטלטליו ותפוצתו קוסמופוליטית. כמו כל החרקים המזיקים לאדם ולרכושו, לאורח חייו של האדם ולשינויים אקולוגיים יש השפעה גם על תפוצת הפשפש ורמת האוכלוסיות. תנאי החיים בארץ עד סוף שנות ה-50 של המאה העשרים, באוהלים, צריפים, ומעברות, יצרו תנאים אופטימליים להתפתחות נגיעות קשה וטרדה בלתי נסבלת, שקבלה ביטוי בולט בהווי ובסיפורים בימים ההם. השיפור ברמת המגורים ושימוש בחומרי הדברה גרמו לירידה משמעותית ברמת האוכלוסיות של הפשפש. משנות ה-70 של המאה העשרים הפכו פשפשי המטה לנדירים מאד במשכנות האדם, אם כי לא נעלמו מהארץ. במעבדה לאנטומולוגיה של משרד הבריאות, הקשורה לעוסקים בהדברה ותברואה, נרשמו מ-1975 ועד אמצע שנות ה-90, רק 8 מקרי נגיעות בבתים. נשארו מוקדי נגיעות במוסדות צופי אוכלוסין, כגון בתי סוהר ומעצר, פנימיות וכדומה. בעשור האחרון חלה עליה מתמדת בנגיעות בבתים שדווחה בדוחות המעבדה. ב-1999 נרשמו 12 מקרי נגיעות, במחצית 2009 שבעה מקרים. חברות ההדברה דיווחו ב-2009 למעבדה על עשרות מקרי נגיעות. תהליך זהה לשינויים שחלו בעשרות השנים ברמות הנגיעות בארץ, חל גם בארצות רבות בעולם. העליה הדרסטית בתנועת מהגרים ומטיילים, היא מהגורים העיקריים לעליה בנגיעות. גם בארץ נמצאה נגיעות בבתים שמקורה במטיילים בחוץ-לארץ ועולים. ב-1999 ו-2001 נמצאה נגיעות קשה מאד בשני אתרי קרוונים של עולים, ששמשו מוקד להפצת הנגיעות. גורמים נוספים, המסבירים את העליה בנגיעות בעולם, הם הכישלון בהכחדת אוכלוסיות בעבר, תנגודת לחומרי ההדברה במספר ארצות, המעבר מריסוס שטח להדברת תיקנים (ריסוסים שפגעו גם בפשפשים), לשימוש בפיתיונות מורעלים שאינם יעילים נגד פשפש המטה ושינוי האקלים. הגוף הפחוס מאפשר לפשפש להסתתר בכל חריץ. רק החדרת חומר ההדברה לכל מסתור יעילה מספיק, ולעיתים נחוץ לחזור על הפעולה. יעילות הפריטוראידים המותרים בארץ נמצאה בלתי מספקת בארצות אחרות, בהשוואה לזרחן האורגני כלורפיריפוס. יש לשקול אישור החומר הזה נגד פשפש המטה.

בשנים 1980-1984, נמצאה בארבעה לולים, נגיעות עופות במין *C. hemipterus* הנפוץ בטרופים. עובדי הלול ודירים בבתים סמוכים נעקצו. נעשתה פעולת הדברה ולא ידוע על נגיעות נוספת במין הזה.

אנטומולוגיה משפטית (Forensic entomology) בישראל

ע. וילמובסקי¹, צ. כהנא², ה. שנור¹

Amos.wilamowski@eliav.health.gov.il

¹מעבדה לאנטומולוגיה, משרד הבריאות, ירושלים, ²מעבדה לזיהוי פלילי, משטרת ישראל, ירושלים

האנטומולוגיה המשפטית, עוסקת בהערכת זמן מוות בלתי טבעי של בני אדם והפקת מידע נוסף אפשרי, מגיעות גופות בחרקים ובפרוקי רגליים. זהו כלי נוסף, שיכול לעיתים לסייע לחוקרים, העוסקים בפענוח מועדי מוות בלתי טבעיים. קיימות ארצות בהן מנצלים כלי זה במידה רבה. בארץ לא נעשה שימוש באנטומולוגיה המשפטית ככלי עזר קבוע. כדי שאפשר יהיה לנצל ידע אנטומולוגי לצרכים משפטיים, יש לבצע סקר, לזיהוי המינים החיים ומתפתחים בגופות בני אדם בארץ ואיסוף מידע ביולוגי על המינים הללו, במקורות ספרותיים, או באמצעות ניסויים מתאימים. בסקר ראשוני, נבדקו דוגמאות חרקים משבע גוויות. הממצאים כללו זבובאים וחיפושיות:

1. רימות בוקניים (Calliphoridae): בוקן ירוק (*Lucilia sp.*), בוקן לבן-שיער (*Chrysomya albiceps*), ובוקן כחול (*Calliphora sp.*), רימות שחמטניים (Sarcophagidae) מהמין *Thomsonea argyrostoma*. רימות הזבובאים מתפתחות בחומר אורגני מן החי, ברקמות חיות של בעלי חיים, בפגרים ובגופות, וההתפתחות אפשרית רק בחומר שעדיין רטוב ולא בחומר יבש. ניסויים לאיסוף נתונים ביולוגיים בוצעו לגבי שני מיני זבובים שרימותיהם החיות נמצאו על הגופות: *Chrysomya albiceps* ו-*Thomsonea argyrostoma*.

2. חיפושיות: *Dermestes frischeri* *Dermestes maculatus*, ממשפחת העוריתיים (Dermestidae), *Necrobia rufipes* ממשפחת הקלריתיים (Cleridae), *Hister cadaverinus* ממשפחת הפיגרוניתיים (Histeridae), ו-*Necrophorus sp.* ממשפחת הקברניתיים (Silphidae). המינים הללו ידועים כניזונים ומתפתחים בפגרים.

נבדקו הנתונים הרלוונטיים לנושא המשפטי, זמן ההתפתחות מהטלת הביצים על הגופה ועד שלב טרום גולם שבו עוזבות הרימות את הגופה להתגלם בקרקע. בעזרת הנתונים הללו ומידע הקיים בספרות לגבי חלק מהמינים, כמו מיני העוריתיים (Dermestidae), שנחקרו לא רק בגלל השכיחות שלהם על גופות בשלבי התיבשות, אלא בעיקר בהיותם מזיקים למזון יבש ומוצרים אורגנים אחרים, ניתן היה להעריך בחלק מהגוויות הנגועות את זמן המוות. למרות שהמדגם שנבדק קטן, זוהו והוגדרו מיני החרקים האופייניים, החיים ומתפתחים בגופות בני האדם בארץ. מהידע המצטבר במעבדה לאנטומולוגיה, אפשר להעריך שזוהי הפאונה האופיינית של חרקים בגופות בארץ. הרחבת המדגם נחוצה, לאישור ההנחה הזו, ויתכן שימצאו מינים בודדים נוספים. הוספת מידע, על הביולוגיה של המינים בנסיגות ומהספרות, נחוצה לגיבוש כלי עזר משפטי ואמין.

דרכי מעבר של חיידקים סימביונטיים בין רמות טרופיות

א. חיל¹, ע. צחורי-פיין², מ. ענבר³, י. גוטליב⁴, ט. אדאצ'י-הגימורי⁵, ס. קלי⁶, מ. אספלן⁶, מ. האנטר⁶

chile@nana.co.il

¹החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה והמחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי, ²המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי, ³החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה, ⁴המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, ⁵בית ספר לתארים מתקדמים במדעי הביוספירה, אוניברסיטת הירושמה, יפן, ⁶המחלקה לאנטומולוגיה, אוניברסיטת אריזונה, ארה"ב

פרוקי רגליים רבים מאכסנים בגופם סימביונטיים שהם מיקרואורגניזמים חד תאיים. חיידקים סימביונטיים רבים מועברים מאם לצאצאיה באופן אנכי בלבד, וחלקם אף משפיעים על מנגנוני הרבייה של הפונדקאי באופן המקדם את שכיחות העברתם. יחד עם זאת, הימצאות סימביונטיים במיני פונדקאים הרחוקים סיסטמטית זה מזה מעידה גם על מעבר אופקי בין מינים. מעבר אופקי נחשב לאירוע נדיר והמנגנונים העומדים מאחוריו עדיין במידה רבה אינם ידועים.

במחקר זה עקבנו אחר דרכי ההעברה של שני חיידקים סימביונטיים, ריקציה (*Rickettsia*) והמילטונלה (*Hamiltonella*), מהפונדקאי – כנימת-עש הטבק (כע"ט), *Bemisia tabaci* - לשלושה מינים של צרעות טפיליות התוקפות אותה: *Eretmocer emiratus*, *Eretmocer eremicus* ו-*Encarsia pergadiella*. בנוסף בדקנו אם סימביונטיים אלה מועברים אנכית בצרעות.

באמצעות In Situ Hybridization Florescence ומיקרוסקופ אלקטרוני מצאנו, שכאשר כנימה הנושאת ריקציה מוטפלת על ידי צרעה מהסוג *Eretmocer*, הריקציה מגיעה לשחלות הצרעה המתפתחת בתוך הפונדקאי הנגוע, שם היא מתמקמת בתאי הזיקיק ותאי ההזנה, אך אינה מצליחה לחדור לביצים, ולכן אינה מועברת אנכית לצאצאי הצרעה. לעומת זאת, כאשר כנימה מוטפלת על ידי צרעות מהסוג *Encarsia*, הריקציה אינה מצליחה לחדור לגוף הצרעה דרך מערכת העיכול, והיא מופרשת בצואה. בניגוד לריקציה, הסימביונט המילטונלה לא התבסס באף אחת מהצרעות. נתיב פוטנציאלי נוסף להעברה אופקית הוא הזנה טורפנית על ידי צרעות בוגרות. במקרה זה שני הסימביונטיים - ריקציה והמילטונלה - עוברים במערכת העיכול ואינם מתבססים בצרעות.

תוצאות אלה מעידות על כך שהיכולת של סימביונטיים לעבור ולהתבסס במין חדש של פונדקאי תלויה הן במיקום ובתכונות הסימביונט, והן בפיזיולוגיה של הפונדקאי, ושחדירה לתאי המין של הפונדקאי החדש דורשת התאמות השונות מהיכולת לחדור לתאים סומאטיים.

צמחים כפונדקאים של חיידקים סמביונטיים בחרקים

א. כספי-פלוגר¹, ע. צחורי-פיין², מ. ענבר³

ayeaviv@gmail.com

¹המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה-יער, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה ²המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה-יער, ³החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה

חיידקים סמביונטיים בחרקים עשויים להשפיע על הביולוגיה והאקולוגיה של פונדקאיהם באופן חיובי (העלאת הכשירות) או שלילי. ניתן לחלק חיידקים שאינם פתוגנים מובהקים לשתי קבוצות: 1. סמביונטיים ראשוניים, הממוקמים באברונים מיוחדים נושאי חיידקים (בקטריוזומים) של החרק הפונדקאי, מספקים לו חומרי מזון חיוניים ומועברים רק באופן אנכי מאם לצאצאיה. 2. סמביונטיים שניוניים, מגוון חיידקים אשר תפקידם והשפעתם על הפונדקאי ידועים רק בחלקם, מועברים אנכית מהאם לצאצאיה, אך פיזורם בין מיני פונדקאים רחוקים סיסטמטית מעיד גם על קיומו של מעבר אופקי בין מינים ובתוך המין.

אחת האפשרויות למעבר אופקי של סמביונטיים מחרק צמחוני אחד למשנהו, היא דרך הצמח הפונדקאי בזמן ההזנה, כאשר חודר הסמביונט לתאי הצמח ונשמר שם עד לאיסופו על ידי חרק אחר. חרקים מסדרת אחידי הכנף, Homoptera הינם בעלי גפי פה המותאמים למציצת מוהל הצמח. כנימת-עש הטבק ((*Bemisia tabaci* (Gennadius), מסדרה זאת, מאכסנת בגופה חיידקים סמביונטיים שונים ובהם חיידק מהסוג *Rickettsia*.

בעבודה זאת נבדקה ההשערה, שקיים מעבר אופקי של סמביונטיים שניוניים דרך הצמח, על ידי שימוש בצמח כותנה וחיידק מהסוג *Rickettsia* ככע"ט כמערכת מודל. כדי לבחון את ההשערה, נערך ניסוי מבוקר, ונעשה שימוש באנאליזות ממוחשבות לאיתור סמביונטיים בצמחים.

1. ניסויי העברה אופקית של *Rickettsia* (העברת הסמביונט מפרט לפרט באוכלוסייה), בין פרטים בוגרים של כע"ט מקווים בעלי *Rickettsia* וללא *Rickettsia*, הראו כי קיימת העברה בשיעור של 20%, אשר יכולה להתקיים דרך מגע בין הפרטים או דרך הצמח.

2. ניסויי העברה אופקית של *Rickettsia* בין פרטים שונים של כע"ט ללא מגע ביניהם הראו כי קיימת העברה חלקית, כנראה דרך הצמח המאכסן את הסמביונטיים.

3. בחיפוש שנעשה במאגרי מידע גנומיים עבור רצפי הגן 16SrRNA של סמביונטיים מחרקים השייכים לסדרת Homoptera נמצאו חמישה רצפים בעלי זהות גבוהה מ-97% לגן 16SrRNA של חיידקים בצמחים, בעיקר פתוגנים.

מהתוצאות עולה כי יתכן מעבר דו-כיווני של חיידקים בין חרקים לצמחים המשפיע על יחסי הגומלין של הסמביונט עם פונדקאיו המשתנים. למעבר כזה עשויות להיות השלכות אבולוציוניות מרחיקות לכת על כל אחד מהשותפים.

אקולוגיה מיקרוביאלית של קרצית הכלב (*Rhipicephalus sanguineus*) (Acari: Ixodidae)

א. ללזר¹, מ. אופק², ד. מינץ², י. גוטליב¹

Itai.lalzar@mail.huji.ac.il

¹ בית הספר לוטרנירית, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון והסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים, ² המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני

קרציות הן פרוקי רגליים המשמשים כנשאים של פתוגנים רבים, הפוגעים הן בבני אדם והן בבעלי חיים. בישראל קרצית הכלב (*Rhipicephalus sanguineus*) משמשת כנשא העיקרי לחיידק הפתוגני *Rickettsia conorii israelensis* הגורם למחלת "קדחת הבהרות". בשנים האחרונות מתברר שלצד חיידקים פתוגנים, קרציות נושאות בתוכן חיידקים סמביונטיים שאינם פתוגנים, ולהם תיתכן השפעה מכרעת על הביולוגיה של הקרצית ועל יכולתה להעביר מחלות.

מטרת העבודה היא אפיון הרכב חברת החיידקים בקרצית הכלב ועמידה על הקשר האפשרי בינם לבין יכולתה של הקרצית להעביר גורמי מחלה (Vectorial capacity) בכלל ו- *Rickettsia conorii israelensis* בפרט. לשם כך, מספר קרציות בוגרות עברו אנליזה של ההרכב, המגוון והשכיחות של מיני החיידקים על פי רצף הגן המקודד ל 16S rRNA.

מצאנו כי חברת החיידקים בקרצית מורכבת בעיקר מחיידקים המשתייכים לסוג *Rickettsia* (α -proteobacteria), לסוג *Coxiella* (γ -proteobacteria) ולמערכה Bacteroidetes. שכיחות הפעם חיידקי *Coxiella* ו- *Rickettsia*, בקרציות הייתה 83% ו 66% בהתאמה, ולא נמצא מתאם בין נוכחות שתי קבוצות אלה. היעדרותן של קבוצות אלה בפרטים מסוימים מעידה, כנראה, כי לא קיימת תלות מוחלטת של הקרצית בהן. לעומת זאת, בכל הקרציות הופיעו חיידקים מהקבוצות Flavobacteriales ו- Sphingobacteriales השייכות ל Bacteroidetes. חיידקים אלה מוכרים כחיידקי מעי באדם וביצורים אחרים

באנליזה פילוגנטית של רצפי החיידקים מהסוגים *Rickettsia* או- *Coxiella*, נמצאה אחדות גבוהה וקרבה לסימביונטים מאותם סוגים שאינם מוכרים כפתוגנים. אחדות זו, מצביעה על קשר ייחודי בין חיידקים אלה והקרצית. מנגד, בהרכב ה- Bacteroidetes בקרצית נמצא מגוון גנטי רחב. תפקידם האפשרי של חיידקים אלה בקרצית אינו ידוע. עם זאת, Bacteroidetes אותרו בקרציות ממינים שונים בעבודות קודמות.

תוצאות ראשוניות אלה מצביעות על קיום חברת חיידקים ספציפית בקרצית.

אמהות משפיעות על תכונות צאצאיהן כתגובה לתחרות עתידית בצרעה רב עוברית (Hymenoptera: Encyrtidae)

נ. מורג¹, ע. בוסקילה¹, ת. קיסר²

nmorag@gmail.com

¹המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון, באר שבע, ²המחלקה להוראת המדעים, ביולוגיה, אוניברסיטת חיפה, מכללת אורנים, קריית טבעון

אמהות משפיעות על תכונות צאצאיהן, הן באופן גנטי, והן על ידי השפעות אפיגנטיות. באמצעות השפעות אלו הן יכולות לשנות את משך וקצב ההתפתחות של צאצאיהן, את מספרם, גודלם וכן תכונות נוספות, זאת בהתאם לתנאים הסביבתיים שהן צופות עבורם. בפרזיטואידים, העדר משאבים ונוכחות מתחרים עשויים לרמוז לנקבות, שצאצאיהן יחוו תחרות, הן במהלך התפתחותם העוברית והן לאחר ההגחה. בניסויים המוצגים לעיל נבדקו תכונות צאצאיהן של נקבות שנחשפו לסיגנלים המרמזים על תחרות בצרעה הרב עוברית *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae). במין זה הביצה עוברת חלוקות סומטיות רבות, שבסופן מתקבל שבט של צאצאים זהים גנטית. הצאצאים מתפתחים בתוך גופו של עש הפקעות, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), ובמהלך התפתחותם הם צורכים את כל רקמות גופו. לפיכך קיים קשר שלילי בין מספר הפרטים בשבט וגודלם. בסדרת ניסויים שערכנו, נבדקה השפעת סביבת הנקבה טרם ההטלה ובמהלכה על מספר מאפיינים פנוטיפיים של הצאצאים. התנאים הסביבתיים שנבדקו הם תדירות מפגשים עם פונדקאים, נוכחות נקבות מתחרות, וזמינות מזון (דבש) לנקבות הבוגרות טרם הטלה. שלושת הפרמטרים הללו עשויים לספק לאם המטילה מידע על תחרות עתידית על משאבים (פונדקאים ומזון), הצפויה במהלך חיי צאצאיה. נמצא כי מספר הצרעות בשבט היה גדול יותר בצאצאיהן של נקבות שנחשפו לפונדקאים בתדירות נמוכה ($n=80$) מאשר בצאצאי נקבות שנחשפו לפונדקאים בתדירות גבוהה ($n=85$). כמו כן נמצא, כי צאצאי נקבות שנחשפו למתחרות טרם ההטלה ($n=24$), התפתחו מהר יותר מצאצאי נקבות שהוחזקו לבדן ($n=11$). עם זאת, נוכחות או העדר מזון לא השפיעו על תכונות הצאצאים. בהרצאה נתייחס לגורמים הסביבתיים המניעים אימהות להשפיע על תכונות צאצאיהן.

זיהוי גנים המעורבים בתהליך ה-Recovery בנמטודה האנטומופתוגנית *Heterorhabditis bacteriophora*

ע. מושיוב¹, ח. קולטאי², ל. סלמה¹, א. גלזר¹

anatm@agri.gov.il

¹המחלקה לנמטולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני, בית דגן, ²המחלקה לצמחי נוי, המכון למדעי הצומח, מנהל המחקר החקלאי מרכז וולקני, בית דגן

נמטודות אנטומופתוגניות מהסוג *Heterorhabditis*, הטפילות על חרקים, נמצאות בשימוש נרחב בהדברה ביולוגית של מזיקים. בנמטודה *Heterorhabditis bacteriophora* זחל בדרגה שלישית, המותאם להישרדות בקרקע ונמצא במצב של עצירת התפתחות, הוא הדרגה המדביקה ונקרא זחל אינפקטיבי. כאשר הוא מאתר פונדקאי וחודר לתוכו, הזחל האינפקטיבי מחדש את התפתחותו: מתפתח לזחל דרגה רביעית ואחר כך לבוגר, בתהליך הנקרא "Recovery" ("התחדשות ההתפתחות"). ההתחזקות אחר התהליך בזחלים אינפקטיביים של *H. bacteriophora* חשוב מאד מנקודת מבט ביולוגית וכן מההיבט היישומי. מטרות המחקר העיקריות הן זיהוי ובידוד גנים המתבטאים בתהליך ה-Recovery תוך השוואה למערכות אחרות, עריכת מבחנים פונקציונאליים לגנים המתבטאים בתהליך ואפיון ביטוי גנים בתהליך זה. בכדי לענות על מטרות המחקר ולאפיין את המנגנון המולקולרי של תהליך ה-Recovery, אפינו פנוטיפית את התהליך ב-*H. bacteriophora*, ויוסד מבחן ביולוגי לזיהוי מוקדם של התהליך. על סמך המבחן הביולוגי הוכנו ספריות הפחתה של גנים, מזחלים אינפקטיביים שנחשפו לפונדקאי, משני מועדים במהלך ה-Recovery, לאחר 6 שעות ולאחר 3 שעות מתחילת התהליך, לעומת זחלים אינפקטיביים שלא נחשפו לפונדקאי ולפיכך נמצאים בעצירת התפתחות. חמש מאות וארבעה מקטעי cDNA משתי הספריות רוצפו והושוו למאגרי מידע חלבונים. נמצאו גנים ללא הומולוגיה לגנים ידועים, ומכאן אנו מתייחסים אליהם כחדשים, נמצאו רצפים הומולוגיים לאורגניזמים אאוקריוטים, לנמטודות טפילות על יונקים ורצפים הומולוגיים לחלבונים מנמטודת המודל *Caenorhabditis elegans*. מיון הגנים ההומולוגיים ל-*C. elegans* לקבוצות פונקציונאליות, מצביע על רמת מטבוליזם גבוהה בזחלים אינפקטיביים שעוברים Recovery, לעומת זחלים אינפקטיביים, הנמצאים בעצירת התפתחות. מתוך הגנים בשתי הספריות בחרנו 25 גנים להמשך אפיון, לגנים אלו נעשה אפיון לזמן הביטוי במשך תהליך ה-Recovery, על ידי Real time PCR. התוצאות מראות עליה משמעותית בביטוי גנים אלו, לאחר חשיפה להמולימפה, ותומכות בתוצאות ספריות ההפחתה. מבחנים פונקציונאליים נערכים כעת לגנים שנבחרו, על ידי השתקתם במערכת RNAi.

מינים פולשים והשפעתם על הצומח והחקלאות בישראל

מ. מזרחי

meirm@moag.gov.il

השרות להסגר צמחים, השירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

מין פולש (invasive species) יכול להיות מין, זן או ביוטיפ של צמח, בעל חיים, או מיקרואורגניזם, אם כי חרקים מהווים את אחת הקבוצות הגדולות והחשובות בין היצורים הפולשים. בשנים האחרונות חלה עליה בהיקף התחבורה ברחבי העולם. המעבר ממקום למקום הפך להיות זמין לכולם ומהיר וזה גרם באופן מכוון או בעקיפין להעברה של מינים פולשים רבים ממקום אחד לאחר. רוב הפריטים המועברים אינם שורדים במקומם החדש. מעטים מביניהם, המצליחים להתבסס, להתרבות ולהתפשט, עלולים לגרום נזקים בלתי הפיכים לאדם, לצומח ולבעלי חיים. מינים פולשים הפכו לגורם השני בחשיבותו, אחרי שינוי האקלים, לנזקים ולהרס נישות אקולוגיות בעולם.

הנזקים הנובעים מפלישת מין חדש הם מסוגים שונים: נזק כלכלי ישיר – על ידי פגיעה בחקלאות ובמדגה, פגיעה בתשתיות ופגיעה באדם. נזק עקיף – על ידי פגיעה בממשק ההדברה הביולוגית בגידולים, חסימת שווקי ייצוא קיימים ומניעת שווקי ייצוא חדשים. נזקים אקולוגיים ופגיעה במגוון הביולוגי – להם פנים רבות:

- * דחיקה תחרותית של מינים מקומיים בעלי תפקיד מקביל במערכת האקולוגית.
 - * טריפה של מינים מקומיים.
 - * הפצת מחלות בקרב המינים המקומיים.
 - * השפעה עקיפה - הבאת תועלת למינים מסוימים ובעקבות שגשוג – דחיקה תחרותית של מינים אחרים.
 - * שינוי באופי בית הגידול.
 - * השתלטות על מקורות מים - שינוי דגה, סתימת נתיבי מים, פגיעה בערכי הנופש.
- הטיפול במין פולש מתחלק לשלושה מקטעים על ציר הזמן: 1. מניעה - מניעת כניסת המין הפולש לאזור. 2. הכחדה - הכחדתו של המין הפולש לאחר חדירתו במטרה למנוע התבססותו והתפשטותו. 3. ממשק - מציאת דרכים לדו-קיום במטרה להקטין את הנזק שהוא גורם לסביבה האקולוגית החדשה.

פעילות השירותים להגנת הצומח ולביקורת במניעת פלישת נגעים לישראל מתבטאת בפיקוח על הייבוא המסחרי של צמחים, בעלי חיים ומיקרואורגניזמים, העלולים לגרום נזק לצומח ולחקלאות בישראל, מניעת הכנסת גורמים אלה באופן בלתי מבוקר על ידי נוסעים וביצוע פעולות ניטור והכחדה.

כנימת-העש *Aleurolobus marlatti* (Homoptera: Aleyrodidae) כמין פולש בארץ

מ. מחאגנה, ד. גרלינג

musrafam@post.tau.ac.il

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

כנימת-העש *Aleurolobus marlatti* תוארה בשנת 1906 כמזיק חקלאי ביפן על עצי ההדר, וכנימת-עש הנילוס, *Aleurolobus niloticus*, תוארה בשנת 1934 על שיזף במצרים. על פי דמיון המורפולוגי והודות לכך שחלק מהצמחים הפונדקאים שלהן משותפים, אוחדו בשנת 1999 שני השמות תחת השם *A. marlatti*. עד לפני כשמונה שנים נמצאה הכנימה בארץ בעיקר על שיזף ורימון באוכלוסיות נמוכות מאוד. מאז נמצאה על הדורים ואף הגיעה לרמה של מזיק חקלאי של גידול זה.

זחלי כנימת-עש הנילוס נמצאים, בניגוד למינים רבים של כנימות-עש, על שני צידי העלה. מחזור חייה של כנימה זו קשור לפיזיולוגיה של הצמחים הפונדקאים המלבלבים באביב ובקיץ ומשרים את גיחת הכנימות באותן עונות. מטרת המחקר היא לברר את יחסי הכנימה והצמחים הפונדקאיים שלה בארץ – לבדוק את הביולוגיה ומחזור חייה על כל אחד מהצמחים הפונדקאים ואת המשמעות הביולוגית של המצאות הזחלים על צידו העליון של העלה, כולל השפעתה על השרידות (על ידי בדיקת אחוזי הטפלה). כמו כן, נבחנה השאלה אם אמנם מדובר פה במין אחד בלבד של כנימה.

על מנת לענות על השאלה, אם אכן מדובר פה במין אחד, או שהאוכלוסיות הנמצאות כעת בארץ הן תערובת של מין פולש (*Aleurolobus marlatti*) ושל מין מקומי (*Aleurolobus niloticus*), נאספו כנימות מסוג *Aleurolobus* מצמחים שונים ומספר מקומות בארץ ובחוץ-לארץ, החומר נשמר באלכוהול 95% ונשלח לאוסטרליה לבדיקה מולקולארית. במקביל נעשו ניסויים בזיווגים בין שני המינים, וגם ניסוי הטלה על פונדקאים שונים.

התוצאות הראו שאין הגחה של נקבות בניסויי ההזדווגות, ושקיים הבדל ביותר מ-12% ברצפים של הגן המיטוכונדריאלי CO1 בין כנימות שהתפתחו על השיזף לבין כנימות שהתפתחו על הדורים. לכן, לדעתנו, קיימים פה שני מינים.

הסכנות שבפלישת דבורת הדבש הננסית (*Apis florea*) (Hymenoptera: Apidae) לישראל

י. מנדליק, מ. אשר, ש. שפיר

mandelik@agri.huji.ac.il

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית
בירושלים, רחובות.

דבורת הדבש הננסית (*Apis florea*) הינה מין ממוצא דרום-מזרח אסייתי אשר פלש לארץ לפני כשנתיים. כפי הנראה, דבורים ממין זה הגיעו על אונייה מאומן לעקבה, ומשם התפשטו גם לאילת. מיני דבורי-הדבש קטנות הגוף (*A. florea* ו-*A. andreniformis*) הם הנפוצים ביותר מבין מיני דבורי הדבש השונים ברוב האזורים הטרופיים באסיה. כלומר, גם באזורים בהם נמצאת *A. cerana*, הדומה לדבורת הדבש "המערבית" (*A. mellifera*), הדבורים קטנות הגוף נפוצות יותר. המין *A. florea* הוא בעל יכולות הסתגלות והתבססות טובות מאד. מין זה מסוגל להתבסס באזורים מחוץ לאזור התפוצה הטבעי שלו, גם כאשר תנאי הסביבה אינם אופטימליים עבור דבורה טרופית זו, כולל באזורים סוב-טרופיים וחצי מדבריים. ללא פעולת מנע מכוונת, אזור התפוצה המקומי של *A. florea* המוגבל עדיין לאזור אילת ועקבה, יתפשט ודאי לאזורים שונים במזרח התיכון ולאורך חוף הים התיכון. מרבית הסיכויים שמין זה יהפוך למין הדומיננטי באזורנו. קשה לנבא בוודאות את ההשפעות העתידיות של מין פולש, אולם ניתן למנות מספר סכנות בפלישתה של דבורת הדבש הננסית: (1) תחרות עם דבורת הדבש "המערבית" (*A. mellifera*) על מקורות צוף ואבקת פרחים, (2) תחרות עם דבורי בר על מקורות צוף ואבקת פרחים, (3) העברת פתוגנים חדשים ל-*A. mellifera* או לדבורי הבר, ו- (4) מטרד עבור בני-אדם.

שיטה לכימות הנבגים של *Metarhizium anisopliae* הנצמדים לקוטיקולה של קרציות

ד. מנט¹, ג. גינדין¹, ו. סורוקר¹, ש. בראל², ע. רוט², מ. סמיש², א. גלזר¹.

d_ment@hotmail.com

¹מנהל המחקר החקלאי, המכון להגנת הצומח, בית דגן,

²מנהל המחקר החקלאי, המכון הוטרנרי על שם קימרון, בית דגן

הפטרייה, *Metarhizium anisopliae*, ידועה כיעילה בהדברת מגוון רחב של פרוקי רגליים. השלב הראשון בתהליך הפתוגנזה הינו היצמדות הנבג לקוטיקולה של הפונדקאי, שלב המונע על-ידי כוחות פסיביים ואקטיביים כאחד. יכולתו של הנבג להיצמד לקוטיקולה תלויה הן בתכונות הנבג עצמו (תנאי-הגידול, סוג הנבג, רמת ההידרופוביות במעטפת התא) והן בפונדקאי (מבנה הקוטיקולה, רמת ההידרופוביות של הקוטיקולה, התנהגות). לשם תאור מדויק של תהליך ההצמדות פתחנו שיטה חדשנית לכימות מדויק של כמות הנבגים הנצמדים לקוטיקולה של קרציות. בשיטה נעשה שימוש בממס אורגני לשם הסרת הנבגים, שטיפת הנבגים מהממס, הרחפתם בתמיסה דטרגנטית ומדידת ריכוזם בהמוציטומטר. שימוש בשיטה המתוארת לעיל הראה כי היצמדות הנבגים לפונדקאי אינה תלויה ברגישותה של הקרצית לפטרייה, הזמן מההדבקה לא היווה גורם משפיע על כמות הנבגים שנצמדו לקרצית, אולם מצב התפתחות הנבג השפיע על יעילותה של השיטה להסירו מפני הקוטיקולה. נמצא שככל שגדל ריכוז הנבגים בתמיסה, כן גדל מספר הנבגים שנצמדו לקרצית. ממצאים אלו עולים בקנה אחד עם הידוע לגבי הצמדות הנבגים לפונדקאי.

שימור אקריות טורפות לשיפור ההדברה של אקרית האבוקדו ואקרית החלודה של ההדר (Acari)

י. מעוז¹, ש.ג. מור², ש. גל³, י. אברהמס⁴, ש. גרוס⁵, ש. שמואלי⁵, ב. רונן², מ. קול¹, י. ארגוב⁶, ס.
דומרצקי⁶, א. מלמד⁶, ש. שטיינברג⁷, א. פלבסקי³

yon369@gmail.com

¹המחלקה לאנטומולוגיה, פקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית
בירושלים, ירושלים, ²המכון להנדסה חקלאית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן, ³המחלקה לאנטומולוגיה,
מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער, ⁴האגף הבכיר לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות,
⁵שה"מ, משרד החקלאות, בית דגן, ⁶המכון להדברה ביולוגית ע"ש ישראל כהן, המועצה ליצור צמחים
ושיווקם, ענף ההדרים, ⁷ביו-בי, קיבוץ שדה אליהו

אקרית האבוקדו (*Oligonychus perseae*) נפוצה ברוב אזורי גידול האבוקדו בארץ, היא גורמת נזק
לעלווה וכתוצאה מכך לפגיעה בגודל הפרי ולהפחתה במספר הפירות. לאקרית האבוקדו קיימים אויבים
טבעיים במטעים, השכיחה ביותר היא האקרית הג'נרליסטית, *Euseius scutalis*, ממשפחת ה-
Phytoseiidae. ניסויי מעבדה הראו שאקרית טורפת זו הפחיתה באופן מובהק את אוכלוסיית אקרית
האבוקדו. בניסויים שנערכו לבחינת השפעת אספקת אבקה על תגבור אוכלוסיות *E. scutalis* והדברה
של אקרית האבוקדו, נמצא שתגבור של *E. scutalis* על ידי אספקת אבקת פרחים הביא לריסון יעיל של
אוכלוסיות אקרית האבוקדו. אחת הדרכים לאספקת אבקה במטעים הינה זריעת דגניים המפזרים אבקה
הנישאת ברוח. באביב 2008 נזרע עשב רודוס (*Chloris gayana*) בשתי חלקות אבוקדו בבית העמק.
לאורך העונה נוטרו האוכלוסיות של האקרית הטורפת ושל האקרית המזיקה, כמו כן ביצענו ניטור של
גרגירי אבקת עשב הרודוס בעזרת מלכודות אבקה. מספר מיני *Euseius* ידועים באוסטרליה כמדבירים
יעילים של אקריות החלודה בהדרים. לכן החלטנו לבחון את השפעת פריחת עשב הרודוס על הדברת
אקרית החלודה של ההדר (*Phyllocoptruta oleivora*). באחת מחלקות הניסוי נטענו בין עצי האבוקדו
שתילי עץ הדר נגועים באקרית החלודה, בכל חזרה שבעה שתילים. רמות האוכלוסייה של האקריות
הטורפות היו גבוהות יותר משמעותית בשורות שמצידן פרח עשב הרודוס לעומת רמות האוכלוסייה
בשורות הביקורת. אקריות החלודה על השתילים שהיו צמודים לעשב הרודוס נעלמו, לעומת זאת רמות
האוכלוסייה של אקרית החלודה עלו על השתילים הצמודים לעצי הביקורת. לסיכום, זריעת עשב רודוס
הוכחה כיעילה ביותר לשימור ועידוד אוכלוסיות האקרית הטורפת *E. scutalis*. המשך המחקר מתמקד
בהערכת יעילות ההדברה של אקרית הקורים באבוקדו ואקרית החלודה בפרדס על ידי שימור ותגבור של
האקרית הטורפת, *E. scutalis*, באמצעות גידולי כיסוי לאספקת אבקה.

**התגובה המטבולית וההתנהגותית של כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*)
(Homoptera: Aleyrodidae) לשינויים בכמות ואיכות גלוקוזינולטים בצמח
המודל, *Arabidopsis thaliana***

א. מרקוביץ¹, מ. אלבו¹, ס. מליצקי², א. אהרונ², ש. מורין¹

oshry.marcovich@mail.huji.ac.il

¹המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ²המחלקה למדעי הצמח, מכון ויצמן למדע, רחובות

בצמחים קיימים מנגנוני הגנה מכאניים, מנגנוני היכרות, וכן מנגנוני הפרשה של חומרי הגנה, המאפשרים להם לעמוד בפני התקפות חרקים צמחוניים. מנגנוני הגנה אלו גורמים לצמחים לייצר ולהפריש מגוון גדול של חומרים כגון: אלקלואידים, טרפנואידים, פנילפרופנואידים, גלוקוזינולטים, ציאנואידים ועוד. במחקר זה נבדקה ההשפעה של ייצור ביתר של חומרי הגנה על כנימת-עש הטבק (*Bemisia tabaci*). כנימת-עש הטבק הינה מזיק פוליפגי החי באזורים טרופיים וסוב-טרופיים, וגידולים חקלאיים שונים משמשים לה כבית גידול. הכנימות ידועות כמשפעות בצמחים את מנגנוני הבקרה, התלויים בחומצה סליצילית וחומצה ג'סמונית (JA). מסלול ה-JA ידוע כמשפיעל גנים הקשורים למערכות ההגנה הצמחיות ומגביר את היצור של מטבוליטים המשמשים כחומרי הגנה מקבוצת הגלוקוזינולטים.

הגלוקוזינולטים הינם תרכובות עשירות בגופרית אשר עוברות הידרוליזה על ידי אנזימים הידרוליטיים המכונים תיגלוקוזידאזות או מירוזינאזות. תוצרי הפירוק הנדיפים שלהם אחראים לריחם ולטעמם של ירקות כדוגמת: כרוב, צנון וברוקולי. בצמחים ממשפחת המצליבים, להם שייך צמח המודל, ארבידופס, מערכת הגלוקוזינולט - מירוזינאז משמשת כמערכת הגנה כימית מרכזית ועיקרית כנגד חרקים, בקטריות ופטריות. כיום ידועים מספר גורמי שעתוק האחראיים על שפעול המסלולים המטבוליים השונים ליצירת גלוקוזינולטים, בעיקר בארבידופס, ביניהם ניתן למצוא את החלבונים AtMyb28, AtMyb29, AtMyb51. במחקר זה יוצרו צמחי ארבידופס טרנסגנים, בהם הגן AtMyb28 או הגן AtMyb51 מבוטאים ביתר. לצורך אפיון הצמחים נעשו בדיקות, הן ברמת הביטוי, בעזרת Real time PCR, והן ברמה המטבולית, על ידי השוואת כמות הגלוקוזינולטים בצמחים אלו לצמחי סוג הבר (WT) באמצעות LCMS. צמחים שהראו עלייה משמעותית בייצור גלוקוזינולטים, ולא הראו כל שינוי מורפולוגי, נבחרו למבחנים אקולוגיים עם כנימת-עש הטבק. במבחנים אלו נבדק אם ביטוי ביתר של גלוקוזינולטים משפיע על בחירת אתרי האכילה וההטלה של הכנימה. בנוסף, תידון בהרצאה ההשפעה של בית-גידול פשוט (צמחים בעלי רמת ביטוי דומה של גלוקוזינולטים) ובית גידול מורכב (צמחים בעלי רמת ביטוי שונה של גלוקוזינולטים) על התנהגות ההטלה של הכנימה.

הדברת חיפושיות התסיסה (Coleoptera: Nitidulidae) בחיטוי תרמי של תמרים לאחר הגדיד

ש. נברו, ש. פינקלמן, ג. אשבל, ח. נברו

snavarro@ftic.info

אף טי איי סי בע"מ

נוקי חרקים בתמרים לאחר הגדיד נגרמים על ידי מספר מינים של חיפושיות (בעיקר ממשפחת חיפושיות התסיסה) ועשים, אשר חודרים לפרי הבשל ומתפתחים בו. החרקים חודרים לתמר במטע וממשיכים להתפתח בבית האריזה. לכן, נדרשים המגדלים לבצע פעולת הוצאת החרקים מהתמרים והדברתם, פעולה שבוצעה בעבר על ידי איוד במתיל ברומיד. מאחר וחל איסור שימוש במתיל ברומיד, פרט למטרות מיוחדות שהוגדרו כשימושים קריטיים (critical uses nomination - CUN), והסגר לפני השיווק (quarantine and pre-shipment - QPS), היה צורך בפיתוח טכנולוגיות חלופיות. בעבודות מעבדה, חשיפה לטמפרטורה של 50 מ"צ נמצאה יעילה בהוצאת חרקים מהתמרים והדברתם. על בסיס ממצאים אלה פותחה השיטה של חיטוי תרמי בתמרים מהזן מג'הול, הנמצאת בשימוש בהצלחה כתחליף לאיוד במתיל ברומיד. כל בתי אריזה לתמרים בישראל אימצו את השיטה לטיפול בזן זה. לבחינת הרחבת השיטה גם לזני תמרים נוספים, נערכו ניסויים בזנים דקל-נור בסנסנים (כשהפרי באשכולות בתוך דולבים), ובזנים זהידי וחלאוי (כשהפרי מאוחסן בארגזי מפעל). ניסויי מעבדה וניסויים מסחריים במתקני חיטוי תרמי ראשונים עם דקל-נור באשכולות הסתכמו בתוצאות מבטיחות, המצביעות על אפשרות יישום השיטה גם בדולבים. בניסוי מסחרי עם דקל-נור באשכולות, נבדק קצב עליית הטמפרטורה ונמצא כי החיטוי היה מוצלח. בניסויים מעבדתיים ובניסויים מסחריים לא נרשמו שינויים בצבע של הענף ולא של הפרי. רמת נשירת הפרי מהסנסנים היתה זהה לביקורת. בדיקות מעבדה בזן זהידי שאוחסן בארגזי מפעל, הסתכמו בתוצאות מבטיחות, לא היה שינוי בצבע לאחר חשיפה לטיפול תרמי. בניסויים מסחריים שבוצעו עם הזן חלאוי, שאוחסן בארגזי מפעל, כאשר הופחתה כמות התמרים לתעלת חשיפה לחיטוי תרמי, נרשמו זרימת אוויר ועלית טמפרטורה המתאימות להצלחת החיטוי התרמי. תוצאות מבטיחות אלה מעודדות הרחבת ניסויים מסחריים כדי לבסס את יכולת החיטוי התרמי של דקל-נור באשכולות וזני זהידי וחלאוי המאוחסנים בארגזי מפעל. תוצאות עם התכשיר ואפורמיט היו מבטיחות גם מבחינת הוצאת חרקים מהפרי וגם בהשגת הדברה מלאה. יש להניח, שלאחר רישוי התכשיר ניתן יהיה ליישם בו חיטוי בזני תמרים המאוחסנים בדולבים, בהם לא ניתן ליישם חיטוי תרמי.

תופעת קריסת הכוורות (CCD) ופחת דבורים בארץ: בירור שכיחותה וגורמיה האפשריים

ו. סורוקר¹, נ. צחנובסקי¹, א. חצרוני¹, ב. יעקובסון², ד. דוד², א. דוד², ה. פוט³, ח. אפרת⁴, י. סלבעקי⁴, י. קמר¹, ס. רנה¹, ש. לבסקי¹, א. קלינברג¹, נ. ציוני¹, ש. עינבר¹

sorokerv@agri.gov.il

¹מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן, ²מנהל המחקר החקלאי, המכון הוטרינרי על שם קימרון, בית דגן, ³המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות, ⁴שה"מ, משרד החקלאות, בית דגן

ארצות אירופה וארה"ב סובלות מתופעת קריסת הכוורות "Colony collapse disorder- CCD", המאופיין על ידי היעלמות העמלות הבוגרות, שבעקבותיה מתחסלות הכוורות. על אף שידוע על תופעה של פחת בכוורות בארץ, הרי שהיקף התופעה ומהותה עדיין לא ברורים. הסיבות האפשריות, שהוצעו להסבר התופעה, כוללות תכשירי הדברה, פגעים כגון אקריות ופתוגנים, ליקויי תפקוד במערכת החיסונית, הידלדלות מקורות מזון וקרינה אלקטרו-מגנטית. בשנת 2008 התחלנו באפיון תופעת הירידה באוכלוסיית הדבורים והיקפה באזורי הארץ השונים. העבודה משלבת נתוני סקר מגדלים ובדיקה פרטנית של כוורות מייצגות של 12 מגדלים. תמונת המצב מורכבת. לכאורה, הפחת הממוצע הנו פחות מ-20%, אך יש מכוורות הסובלות מפחת של כ-40%. יחד עם זאת בדיקת כוורות, לכאורה בריאות, הראתה שרובן (95%) אינן נקיות מפתוגנים ומאקרית הורואה. הורואה נמצאה ב-21% מהכוורות אם כי ברמה נמוכה. בדיקות מולקולאריות אבחנו נוכחות *Nosema cerana* ומגוון וירוסים, נוסמה נמצאה ב-46% מהכוורות, ו-82% מהכוורות נמצאו נגועות באחד או יותר משמונה מיני וירוסים שנבדקו. המתאם השלילי בין נגיעות הדבורים בוירוסים לגודל אוכלוסיית הדבורית מרמז על המחיר לדבורים של הנגיעות בוירוסים, בעוד המתאם החיובי בין נגיעות הכוורות בנוסמה לנגיעות בוירוסים עשוי לרמוז על הקשר בין השניים. משמעות הנגיעות בגורמים השונים לשרידות הדבורים ויכול הדבש טרם התבררה. מכאן, שהכרחי להמשיך במעקב על מנת להבין את התופעה ולפתח בעתיד דרכים לצמצם את הנגיעות בפתוגנים ולבלום את הפחת בדבורים וביבולי הדבש.

מלכודת קטלנית לזחלי יתוש הטיגריס האסייני (אדס מפוספס, *Aedes albopictus*), הפולש בישראל (Diptera: Culicidae)

ג. סתיו¹, א. לחמי², ח' חביבאללה³, ד. מאיר³, א. שלום³

rgstav@gmail.com

¹המכון לאבולוציה והמחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעים, אוניברסיטת חיפה, חיפה, ²האגף למלחמה במזיקים, המשרד להגנת הסביבה, והמחלקה לאבולוציה סיסטמטיקה ואקולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים, ³האגף למלחמה במזיקים, המשרד להגנת הסביבה, ירושלים

בשנת 2002 נמצאו לראשונה בארץ (במושב גינתון) פרטים של יתוש הטיגריס האסייני, (אדס מפוספס *Aedes albopictus*), יתוש הנחשב לאחד ממאה המינים הפולשים הגרועים ביותר בעולם. כיום, ניתן למצוא את היתוש באיזורים רבים ברחבי ישראל. יתושי הטיגריס האסייני גורמים לרמת מטרד גבוהה במיוחד. בנוסף, היתושים מהווים סכנה לבריאות הציבור ביכולתם להעביר פתוגנים רבים ושונים כגון דנגי וצ'יקונגוניה. לפיכך קיימת חשיבות רבה למציאת דרכים להורדת גודל האוכלוסיה בישראל. היישום בעבודה זו נעשה בעזרת הכרת האקולוגיה של מין יתוש זה.

בעקבות מחקרים שנעשו בפלורידה ובאיטליה, בחנו את ההשפעה של מלכודות הטלת ביצים עם נחושת נגד יתוש הטיגריס האסייני גם בישראל. בעבודה שלהלן אנו מציגים תוצאות של: (1) מחקר מעבדה על העדפת אתר להטלת ביצים בנוכחות ובהיעדר נחושת. (2) מחקר שדה על העדפת אתר להטלת ביצים ושרידה של זחלים בנוכחות ובהיעדר נחושת. (3) תצפית ראשונית על טיפול במלכודות להטלת ביצים עם נחושת בישוב בגליל.

יתוש הטיגריס האסייני במעבדה לא הראה העדפה לנוכחות או להיעדר נחושת באתרי ההטלה השונים. בשדה לעומת זאת, היתושות הטילו יותר ביצים בטיפול הביקורת (ללא נחושת). עם זאת, בין 21% ל-31% מהביצים הוטלו במלכודות ביצים שהכילו נחושת. בנוסף, לא נמצאו גלמים בכלל במלכודות עם נחושת במחקר השדה (מס' 2) ובתצפית (מס' 3). תוצאה המעידה על האפקט הקטלני של נחושת לזחלים.

מחקר זה מציע שמלכודות הטלת ביצים בתוספת נחושת המיושמות בסביבה יבשה (ללא אתרי הטלה קטנים) יכולות להפחית את גודל האוכלוסיה של יתושי הטיגריס האסייני.

שיפור השיטה לניטור נמלת-האש הקטנה (*Wasmannia auropunctata*) בישראל (Hymenoptera: Formicidae)

ר. פדרמן, י. כרמל

royfederman@yahoo.com

הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית, הטכניון, חיפה

נמלת האש הקטנה היא מין פולש שנמצא ברשימה העולמית של ה-IUCN של 100 המינים הפולשים הגרועים ביותר. מין זה התגלה בסוף שנת 2005 בעמק הירדן ומאז אותר ב-29 ישובים בישראל. מאז גילוי מבצע המשרד להגנת הסביבה ניטור הכולל פיזור פיתיונות ובדיקתם לאיתור הנמלה. החומר המשמש כפיתיון מבוסס על ניסויי המעבדה של Whelan & Williams מ-1991 וניטור במדינות אחרות. צפיפות הפיזור ותכונות הקרקע הקשורות למיקום הפיתיונות לניטור יעיל לא נבדקו, הם אינם אחידים או שיטתיים ונקבעים על דעת הסוקר בשטח. איתור הנמלה בשלבי פלישה מוקדמים והחלטה על מועד סיום פעולות הדברה מצריכים מדדים כמותיים, התורמים לפעולת ניטור יעילה. עבודה זו תורמת לאפיון המדדים הבאים: צפיפות פיזור הפיתיונות, תנאי טמפרטורה ולחות קרקע במיקום הפיתיון, תנאי לחות קרקע בקנים, הגדרת עונת השנה המועדפת לניטור והשוואה בין היעילות של פיזור פיתיונות שיטתי לזו של חיפוש ישיר של קנים. אפיון מדדים אלו נעשה על ידי מדידות התנאים בקרקע במקום בו מוקמו הפיתיונות שבהם התגלתה הנמלה, מדידת המרחק בין פיתיונות אלה לקן הקרוב ביותר ומדידת התנאים בקנים במדגם של ישובים נגועים. בנוסף בוצעו ניסויי שדה. המסקנות העיקריות מעבודה זו הן: (1) צפיפות הפיזור - לצורך גילוי הנמלה בהסתברות של 90%, ללא כל ידע על מיקום מועדף לפיתיונות, יש למקמם במרחקים של כ-70 ס"מ אחד מהשני. אפיון תנאי הקרקע המועדפים למיקום פיתיון יאפשר מרחק גדול יותר בין פיתיונות. (2) מיקום הפיתיונות - מיקומם בקרקע בטמפרטורה גבוהה משלושים מעלות מוריד את סיכויי הגילוי, לכן בעונת הקיץ יש למקמם במקומות מוצלים. לחות הקרקע במיקום הפיתיון לא נמצאה כגורם המשפיע על גילוי הפיתיון. (3) מיקום הקנים - הקנים נמצאו בעיקר תחת עצמים המונחים על הקרקע, בבסיס גזעי עצים או בסדקים. החפצים המחפים על הקנים נמצאו הן במקומות מוצלים והן במקומות חשופים לשמש. (4) שיטת הניטור - חיפוש קנים ישיר הראה תוצאות טובות יותר מפיזור פיתיונות, לכן מומלץ לשלב חיפוש ישיר עם שימוש בפיתיונות. ניטור בעונת הקיץ נמצא כיעיל ביותר, אך ניתן לבצע ניטור לאורך כל השנה.

זבובאים (Diptera) פולשים בישראל

א. פרידברג

afdipter@post.tau.ac.il

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

סדרת הזבובאים כוללת מעל 100,000 מינים בעולם, ויותר מ-3,000 מינים בישראל. למינים רבים חשיבות כלכלית (חקלאית) או רפואית. בישראל ידועות 85 משפחות, שחלקן נחקרו היטב בשבעים השנים האחרונות, בעיקר על ידי תאודור, קוגלר ופרידברג. בהתחשב בגודלם הזעיר של רבים מהזבובאים ובכך שרובם נחשבים כחסרי ערך ברור לאדם, יתכן שמינים רבים של זבובאים פלשו לישראל מבלי שאיש הבחין בפלישות אלו. היכולת להבחין בפלישות זבובאים קשורה לרוב בחשיבותם לאדם או להיותם בעלי מראה ייחודי ובולט, המאפשר להבחין בהם בקלות ולהבדילם מהמינים הקיימים באזור מאז ומתמיד. מוצגת בזאת רשימת מינים הכוללת את המקרים הברורים ביותר של פלישות זבובאים לישראל. הרשימה כוללת מזיקים חקלאיים (לפחות 4), מינים המהווים מפגעים רפואיים (2), ומינים ניטריים לאדם (8). נוכחותם של רוב המינים הללו בישראל דווחה לראשונה החל מסוף שנות השבעים של המאה הקודמת ועד החודשים האחרונים. המין *Hermetia illucens* (Stratiomyidae) מדווח מישראל לראשונה בכנס זה, למרות שיתכן שמין זה נמצא בארץ לפחות מהשנה שעברה. כל המינים המדווחים נבדלים בבירור ממינים קרובים המצויים בארץ. המינים הפולשים המשמעותיים ביותר מוצגים בתמונות, תוך דגשים על סימני ההיכר שלהם ותמצית הידע הביולוגי והכלכלי/רפואי עליהם.

תעלומת זהותה הטקסונומית של החדקונית ברכיצרוס מצרי
(*Brachycerus aegyptiacus* Olivier)
(Coleoptera: Curculionoidea: Brachyceridae)

א. ל. ל. פרידמן

laibale@post.tau.ac.il

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

הברכיציניים מהווים משפחה קטנה של חדקוניות, החיות בעיקר באזורים הטרופיים של העולם הישן. רוב מיני המשפחה מיוצגים על ידי הסוג *Brachycerus*, המונה כ-500 מינים בעיקר באפריקה הטרופית וסביב הים התיכון, מתוכם 10 מינים בישראל. בני הסוג הם חדקוניות קרקע בינוניות עד גדולות, בעלות חזק קצר ומסיבי וכנפי חפייה מאוחות המעוטרות בבליטות ורכסים. החיפושיות חסרות כושר תעופה ומזכירות בהופעתן שחרוריתיים. הברכיצרוס המצרי (*Brachycerus aegyptiacus* Olivier) הוא המין הגדול ביותר מבין המינים הישראליים ואחד הנפוצים ביותר באזורים הים תיכוניים של הארץ. תפוצתו בעולם משתרעת על פני המזרח התיכון כולו, מאיטליה עד מצרים וכן בקווקז. המין קשור לצמחים ממשפחת השושניים, ובמיוחד לחצב.

עקב טעות היסטורית, נודע מין זה במשך מאות שנים בשם *Brachycerus junix* Lichtenstein, על סמך תיאור בקטלוג מכירה פומבית של פריטים זואולוגיים אקזוטיים שנערכה ב-1796 על ידי אחד מאבות הזואולוגיה, א.א. ליכטנשטיין, מהמוזיאון הזואולוגי של המבורג. מקום הימצאם של הפרטים שנמכרו אינו ידוע, ואיש לא ראה אותם לאחר מכן. למרות שתיאור המין היה כוללני מאוד ולא ברור מהיכן הגיעו פרטים אלה, השם *B. junix*, שימש במשך יותר ממאתיים שנה.

באותה תקופה אסף האנטומולוג הצרפתי ג.א. אוליבייה פרט בודד של מין ברכיצרוס במצרים, ממנו תיאר ב-1807 מין בשם *B. aegyptiacus*. מאז נעשה שימוש בשני השמות לסירוגין, לא היה ברור על איזה מין מדובר, ולעתים נכללו תחת שמות אלה גם מינים אחרים בסוג. בשל שונות תוך-מינית רבה, זוהה מין זה בעבר כשני תת-מינים או אפילו כשני מינים נפרדים, עובדה שסיבכה את זיהוי המין אף יותר. חיפושים שערכתי לאחרונה בספרים עתיקים ונדירים וכן בדיקת ההולוטיפ של *B. aegyptiacus* וחומר רב מישראל ומיתר אזורי התפוצה של המין, אפשרו לי לזהות את המין.

יעילותם של טיפולים לאחר הקטיף נגד חרקים בתבלינים טריים לייצוא

מ. קוסטיוקובסקי¹, מ. מנשרוב¹, א. טרוסטנצקי¹, ג. יאסינוב¹, נ. אהרונ², ד. קניגסבוך², ד. צ. לופוביץ², ד. מאור², צ. אהרונ², ד. סילברמן³, ש. ביטון³

inspect@agri.gov.il

¹המחלקה למדעי המזון, מרכז וולקני, בית דגן, ²המחלקה לאחסון, מרכז וולקני, בית דגן ³שה"מ, משרד החקלאות, בית דגן

לאחרונה ענף התבלינים ליצוא ניזוק קשה מפסילות רבות בגלל הימצאותם של חרקים בתבלינים. במטרה להבטיח יצוא תבלינים טריים מסוגים שונים נקיים מחרקים, נבדקו שיטות הדברה וחומרים רבים בטיפולים לאחר הקטיף. נבדקה פעילותו של איוד במתיל ברומיד בריכוזים שונים, אריזות שונות וטמפרטורות שונות. הטיפול בוצע באורגנו, בזיל, טרגון, מנטה, מרווה, קורנית מעוצה, קורנית עשבונית ורוזמרין. הושגה תמותה של 100-99% של כנימות עלה, כנימות עש הטבק, כנימות קמחיות, תריפסים, זחלי פרודניה, אקריות ואחרים. בקורנית, מנטה ובזיל לא נרשמו סימני פיטוטוקסיות. לעומת זאת הטיפול גרם להשחמות ברוזמרין, מרווה, אורגנו וקורנית עשבונית.

נבדקה יעילותם של הטיפולים הבאים: מים, מים + מתיל ברומיד, DK-A, 0.6%, 0.4%, 0.2% HD-3, EOS, 2%, 1%, 0.5%-1%, L77, טימור-C, תותח 0.2%-0.4%, אומקס, EOS+תותח, EOS+טימור C, זוהרנט. כל הטיפולים נבדקו בהשוואה לבקורת (ללא טיפול). בדיקות אנטומולוגיות לאחר טיפולים אלה נערכו באורגנו, בזיל, טרגון, מנטה, מרווה, קורנית מעוצה, קורנית עשבונית ורוזמרין. נמצא שכל גידול מתאפיין באוכלוסיות שונות של חרקים. טבילה במים בלבד עם ניעור מסירה 70-20% מהאוכלוסיות של החרקים, תלוי בסוג התבלין. ברוזמרין וקורנית טבילה בתותח (0.2-0.4%), EOS (1.0-0.5%) ו-77L (0.4-0.2%) גרמה ל-100-99% קטילה של כנימות עלה, אולם נותרים 4-2% חרקים אחרים מסוגים שונים. תכשירים אלו, פרט ל-77L, לא גרמו לפיטוטוקסיות. זוהרנט בריכוז 1% נמצא יעיל בקטילת חרקים, בעיקר כנימות עלה, אך גרם להשחמות. במנטה L-77 (0.025%) היה יעיל יותר מ-EOS (0.5%), בקטילת כנימת-עש קמחית וכן בחרקים אחרים מבלי לגרום נזק פיטוטוקסי. באורגנו לא נמצאו השחמות מ-EOS, נצפתה קטילה של כ-70% של כנימות עלה, אולם פעילות נמוכה יותר נגד תריפסים, אקריות, כנימות עש קמחיות וחרקים אחרים. L-77 גרם ל-80% השחמות. יש צורך להתאים לכל גידול את התכשיר האפקטיבי ביותר מבחינת כושר קטילת החרקים הדומיננטיים ומבחינת פיטוטוקסיות.

קשר בין תנועת רוחות ובין התפשטות של נגיפים המועברים על ידי יבחושים (Diptera: Ceratopogonidae) בבקר לחלב בישראל

א. קלמנט

eyal.klement@gmail.com

ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה למדעי החקלאות המזון והסביבה, ע"ש סמית.
האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים

רוחות ממלאות תפקיד חשוב בהסעה של נגיפים המועברים על ידי חרקים מעופפים. נגיפים כגון נגיף מחלה דימומית אפיוזאווטית (מד"א) ונגיף כחול הלשון המועברים בעיקר על ידי יבחושים (*Culicoides*), או נגיפים כגון נגיף קדחת קיקיונית, המועברים כנראה על-ידי יתושים, גורמים לעיתים קרובות להתפרצויות תחלואה בבקר בישראל ומאופיינים בתבנית פיזור ייחודית. רוב ההתפרצויות הללו מתחילות בעמק הירדן, ליד הכינרת, ואז מתפשטות לצפון, לדרום ולמערב דרך העמקים. מטרתו של המחקר המוצג היא לתאר את תבנית ההתפשטות של אחד מהנגיפים הללו ולבחון אם ניתן להסביר תבנית ייחודית זו באמצעות תנועת הרוחות באזור. במחקר זה בחנתי את התפשטותו של נגיף המד"א בעת התפרצות שארעה ב- 2006 בישראל. מידע קליני וסרולוגי מתועד של מהלך ההתפרצות מושווה כאן עם נתוני מדידת רוחות לאורך תוואי ההתפשטות של הנגיף ועם נתוני מודל המתארים תנועת רוחות בגובה רב (500 ו-1000 מטר), וכן עם נתוני תנועת בקר בישראל. נמצא כי התפשטות הנגיף לצפון ולדרום הייתה מהירה באופן מובהק מהתפשטותו לכיוון מערב. קצב ההתפשטות בשבועות בהן נמדדו רוחות לכיוון ההתפשטות היה גבוה באופן מובהק לעומת קצב ההתפשטות בשבועות ללא רוחות מעין אלו ($p < 0.0001$). ממצאים סרולוגיים מצביעים על חשיפה באזור הנגב המערבי ודרום רצועת עזה, 166 ק"מ ממיקומו של מרכז ההתפרצות הראשוני. נתוני מודל הרוחות מצביעים על אפשרות כי התפשטות זו ארעה בעקבות רוחות בגובה רב. לא ניתן היה להסביר את תבנית ההתפשטות האמורה באמצעות תנועת בעלי-חיים (מעבר של עגלים לפיטום ושחיטות). מסקנתי היא כי רוחות הן ככל הנראה הגורם המרכזי להתפשטות האזורית של נגיפים המועברים על ידי חרקים מעופפים ובעיקר על ידי יבחושים (*Culicoides*).

חרקים זרים (alien insects) בישראל

א. רול

uroll@post.tau.ac.il

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

חרקים זרים גורמים נזק רב במערכות טבעיות וחקלאיות בכל רחבי העולם. בעבודה זו נסקרו חרקים זרים מבוססים במדינת ישראל - דרכי הגעתם, והמאפיינים הביולוגיים שלהם ושל האזורים אליהם חדרו. לצורך זה נבנה מאגר מידע מקיף המכיל 218 מיני חרקים של-124 מהם תפוצה נרחבת. רוב מיני החרקים מגיעים ארצה בשוגג, אך 38 מהם הובאו בכוונה תחילה לצורך הדברה ביולוגית. הסדרות הבולטות בקרב החרקים הזרים הן: אחידי-כנף, דבוראים, זבובים, חיפושיות ופרפראים. מינים מהסדרות הללו נבדלים בטווח תפוצתם בישראל ומוצאם הביוגיאוגרפי. במישור החוף קיים ריכוז של מינים זרים לעומת הנגב ומדבר יהודה, שם הם כמעט לא מופיעים. רוב המינים גם מתפשטים ממישור החוף לאזורים אחרים. לכבישים וישובים מתאם חיובי עם נוכחות חרקים זרים ולשמורות טבע מתאם שלילי. 79 מהמינים הללו מוגדרים כמזיקי חקלאות, סחורה, יערנות ועוד. למרות מחסור בידע, 42 מהמינים הללו ידועים כניזונים מצמחי בר בישראל – חלקם מוגנים או בסכנת הכחדה. מינים שהובאו לצורך הדברה ביולוגית לרוב מוגבלים יותר בתפוצתם. בכדי לצמצם את השפעתם של המינים הללו על חקלאות ובתי גידול טבעיים, יש צורך במחקר, חקיקה ואכיפה נוספים.

ניטור פרוקי רגליים במסגרת תוכנית LTER-EDU ברמת הנדיב בשיתוף עם תלמידים

ס. רון

saleit@ramathanadiv.org.il

גני רמת הנדיב, זיכרון יעקב

אובדן של מגוון ביולוגי, שינויי אקלים ושינויים באיכות הקרקע ובזמינות משאבי מים הן תופעות אקולוגיות המתרחשות בפרקי זמן ארוכים. כדי לעקוב אחר שינויים אלו ודומים להם, הוקמו בעולם אתרי ניטור אקולוגי ארוך טווח, אתרי Long Term Ecological Research (LTER).

LTER-EDU הוא פרויקט חינוכי של רמת הנדיב, המציע לתלמידים הזדמנות להיות שותפים במאמץ הניטור העולמי באמצעות איסוף נתונים מטאורולוגיים, ניטור צומח, פרוקי רגליים קרקעיים, פרפרים, ציפורים ועוד. ניטור פרוקי הרגלים הנעים על פני הקרקע מתבצע באמצעות לכידה במלכודות נפילה וניטור הפרפרים באמצעות מסלולי ניטור בבתי גידול אופייניים קבועים, בדומה לתוכנית הניטור ברשת ה-LTER.

תלמידים מחמישה בתי ספר, מצפון הארץ ועד דרומה, השתתפו בתוכנית בשנת 2009. הם למדו את שיטות הניטור ברמת הנדיב ואחר כך ביצעו את הניטור בסביבת בתי הספר שלהם. הנתונים נאספו והועלו לאתר התוכנית: <http://ramathanadiv-edu.org.il/Lter/Lter>. בהרצאה תוצג התוכנית החינוכית והתוצאות שנאספו על ידי התלמידים.

הפרוטוקולים שפותחו ברמת הנדיב עבור תלמידים, אומצו גם על ידי אנשי חינוך בתחנות LTER בארה"ב ויופעלו על ידם. הרחבת התוכנית בשנת 2010 מאפשרת לתלמידים בישראל השתתפות במחקר אקולוגי בינלאומי, למידה אותנטית ודיון בשאלות אקולוגיות הקשורות בשינויים במרחב ובזמן.

בקרת הצבתן העקוד (*Euborellia annulipes*) (Dermaptera: Labiduridae) בשדות אגוזי אדמה בצפון הארץ

ל. שאלתיאל-הרפז¹, א. קופרברג¹, א. רבינוביץ², ד. בן-יקיר³

lioraamit@bezeqint.net

¹ מו"פ צפון, קריית שמונה, ² שה"מ, משרד החקלאות, הקריה החקלאית, בית דגן, ³ המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן,

אגוזי האדמה מהווים גידול שלחין קיצי חשוב בצפון הארץ. עיקרה של התוצרת מיועד לשוק המקומי. כדי להיות ראוי ליצוא, התרמיל צריך להיות בעל קליפה מושלמת. איכות התרמילים באזור זה נפגמת מנזקים הנגרמים על ידי צבתנים ורמת הנזק עלולה להגיע עד כ-40% מהיבול. המין העיקרי הפוגע באגוזי אדמה בצפון הארץ הוא הצבתן העקוד (*Euborellia annulipes*) (Dermaptera: Labiduridae) והחקלאים מנסים להתמודד איתו תוך שימוש נרחב בזרחנים אורגניים אך ללא הצלחה. במחקר זה השתמשנו בידע הביולוגי והאקולוגי שניצבר על המזיק, כדי למצוא שיטות יעילות לבקרת האוכלוסייה, תוך הפחתת השימוש בחומרי הדברה. נקבת הצבתן העקוד נוהגת לטפל בצאצאיה בשלב הביצה ובדרגת הזחל הראשונה, לכן פגיעה באם על ידי פיתיונות מזון יכולה לפגוע גם בצאצאים. לימוד השפעת גידולים שונים על אוכלוסיית המזיק ותנועתו במרחב יכולים לסייע במציאת שיטות לבקרת האוכלוסייה שאינן רעילות.

מטרות המחקר הן: 1. מציאת פיתיונות מורעלים לפגיעה בדור הראשון של הצבתנים; 2. מציאת הקשר בין הכרב לרמת הצבתנים בגידול, כדי להמליץ על מחזור זרעים שיקטין את הנזק; 3. בדיקת מעבר של צבתנים לשדות אגוזי אדמה משדות סמוכים, כדי לאפשר תכנון אזורי - מרחבי שיקטין את סכנת הצבתנים.

שיטות העבודה כללו ניסויי מעבדה וניסויי שדה למציאת מזונות מעודפים על הצבתנים, שימשו כחומר משיכה ושילובם עם תכשיר הדברה, שימוש במלכודות נפילה ללימוד התנועה המרחבית של הצבתנים, ומעקב תלת שנתי על רמות הנזק מצבתנים בכל שדות אגוזי האדמה בעמק החולה כדי ללמוד את הקשר בין הכרב לנזק.

מצאנו ששילוב של כופתיות אספסת ביחד עם תכשיר מקבוצת הניאוניקוטיןואידים (גאוצ'ו) גרם להפחתת הנזק ליבול; קיימים הבדלים מובהקים בהשפעת הכרבים השונים על הנזק מצבתנים באגוזי אדמה הגדלים באותה חלקה בשנה עוקבת; הצבתנים נעים לפחות 10 מטרים בשטחים פתוחים וקיימת תנועה של צבתנים במרחב החקלאי. כמו כן שדות אגוזי אדמה מהווים מקור אילוח בצבתנים לשדות סמוכים.

דיכוי אוכלוסיית עש האשכול (*Lobesia botrana*) (Lepidoptera: Tortricidae) בשיטת עיקור זכרים SIT/IS

ע. שדה, א. הררי

adisadeh.a.s@gmail.com

המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, בית דגן

עש האשכול (*Lobesia botrana*) הינו מזיק למגוון גידולים חקלאיים בארץ ובעולם. המזיק הינו מועמד להדברה בשיטת "עיקור זכרים" (SIT/IS), שיטת הדברה ידידותית לסביבה המשמשת תחליף לשימוש בריסוסים רעילים. בשיטה זו זכרים בשלב הגולם מוקרנים בקרני גמא הפוגעות בתאי הנבט ובתאים הסומאטיים. עוצמת הפגיעה תלויה בשלב ההתפתחותי של החרק בעת ההקרנה. על כן, לגיל הגולם בעת ההקרנה יש השפעה על רמת הפוריות של העש הבוגר, יכולת התחרות ומידת השרידות שלו.

מטרת הניסוי הייתה לבחון את מועד הקרינה האופטימאלי כדי לקבל סטריליות מספקת בזכרים ובה בעת יכולת תחרותית גבוהה. יכולת התחרות של הזכר נקבעה לפי מספר הביצים שהטילה הנקבה לאחר ההזדווגות.

לשם כך הקרנו גלמים בני יום לאחר ההתגלמות עד 8 ימים לאחר ההתגלמות במעבדת Bio-Fly שבשדה אליהו (ברמת קרינה Gy100) וקבוצת ביקורת שהורכבה מגלמים בכל הגילאים. הזכרים שהגיעו הזדווגו עם נקבות מעבדה במבחנת זכוכית. ערכנו השוואה בין מספר הביצים שהוטלו בארבעת הימים הראשונים לאחר ההזדווגות לבין מספרם מהיום החמישי ועד למות הנקבה. עיכוב ההפריה (הטלה) מרמז על דחייה של זרע מזכר "לא מוצלח" לטובת הסיכוי להזדווג עם זכר מוצלח יותר.

מצאנו כי פוטנציאל ההדברה טוב יותר כאשר הזכרים מוקרנים לאחר היום הרביעי להתגלמותם, שכן רמת השרידות של הגלמים והבוגרים הייתה גבוהה יותר לאחר הקרנה בשלבים המאוחרים של ההתפתחות.

מצאנו השפעה מובהקת של הטיפולים השונים (מועד ההקרנה) על כל שלבי ההתפתחות שבחנו. הבדל זה נובע ממספר הצאצאים הנמוך של זכרים שהוקרנו ביום השלישי להתגלמותם. בדור השני נראתה ירידה משמעותית במספר הצאצאים, כצפוי משיטת ההדברה (Inherited Sterility), ללא תלות במועד ההקרנה של הגלמים.

עוד נימצא כי נקבות שהזדווגו עם זכרים שהוקרנו לקראת סוף התגלמותם הטילו את מירב ביציהן עד היום הרביעי לחייהן בעוד שאלו שהזדווגו עם זכרים שהוקרנו בתחילת ההתגלמות דחו את הטלה ליום החמישי לחייהן ואילך. דבר זה מצביע על הבחנה של הנקבות ב"נחיתותם" של הזכרים שהוקרנו בצעירותם ונכונותן להמתין להזדווגות נוספת עם זכר מוצלח יותר.

השפעת שלב התפתחות המושבה על גודל הגוף בעמלות דבורת בומבוס האדמה (Hymenoptera: Apidae) (*Bombus terrestris*)

ח. שפיגלר, מ. תמרקין, ג. בלוך

hagai.shpigler@mail.huji.ac.il

המחלקה לאבולוציה סיסטמאטיקה ואקולוגיה, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן,
האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים

חלוקת התפקידים בין העמלות (והעמלים) היא אחד מעקרונות הארגון של חברות החרקים. מקובל להניח שחלוקת התפקידים מייצגת את ביצוע העבודה ובכך תורמת לכשירות המושבה. בדבורת בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*) חלוקת התפקידים מבוססת על גודל הגוף. עמלות קטנות עוסקות על פי רוב בביצוע מטלות בתוך הכוורת, והעמלות הגדולות, בדרך כלל, עוסקות בליקוט צוף ואבקה מחוץ לכוורת. גודל גופן של העמלות נקבע בסוף שלב הזחל ואינו משתנה במהלך חייהן כבוגרות. לעמלות הגדולות יכולות ראייה, הבחנה כימית ומקצבים צירקדים משופרים בהשוואה לעמלות קטנות, תכונות העשויות לשפר את יעילות ליקוט המזון. מושבות הבומבוס מיוסדות על ידי מלכה בודדת המגדלת לבדה את שגר הביצים הראשון, ממנו מגיחות העמלות הראשונות המסייעות לה בגידול אחיותיהן. במחקר זה בחנו, אם גודל העמלות נקבע על ידי גורמים אימהיים כגון שינויים אפיגנטיים והוספת הורמונים לביצה, או על ידי גורמים בסביבת המושבה המשתנים עם התפתחותה, למשל: מספר הפועלות ותדירות הטיפול. על מנת להפריד בין הגורמים האימהיים לבין הגורמים הסביבתיים המשפיעים על גודל הדבורה ביצענו שני ניסויים. הניסוי הראשון כלל מדידת גודל הגוף של העמלות המגיחות בשלבים השונים של התפתחות המושבה. הניסוי השני כלל מערכת של "אימוץ צולב" (Cross fostering), בעזרתה בחנו את גודל הגוף של דבורים אשר הועברו להתפתח במושבה בשלב התפתחות שונה ממושבת האם. מצאנו מתאם חיובי בין גודל הגוף של העמלות לבין שלב התפתחות המושבה. בניסוי השני מצאנו, שביצים שהוטלו במושבה בה מלכה וכעשר עמלות, אך הועברו למושבה צעירה בה מלכה בלבד, התפתחו לפועלות קטנות באופן מובהק מאחיותיהן במושבת האם הבוגרת יותר, אך אינן שונות מעמלות שגדלו לצידן במושבה הצעירה. לעומתן ביצים, שהוטלו במושבה תחילית בה רק מלכה ללא עמלות והועברו למושבה בה מלכה וכעשר עמלות, התפתחו לעמלות הגדולות באופן מובהק מאחיותיהן במושבת האם אך אינן שונות בגודלן מעמלות שגדלו לצידן במושבה הבוגרת. תוצאות אלו תומכות בהשערה שגודל הגוף בעמלות דבורת הבומבוס נקבע בעיקר על ידי סביבת המושבה ולא על ידי שינויים בתכונות הביצים המוטלות על ידי המלכה.

כרזות



**רינכית הורדניים (*Tatianaerhynchites aequatus* (Linnaeus))
במטעי תפוח ודובדבן (Coleoptera: Curculionoidea: Rhynchitidae)**

ד. אופנהיים¹, ח. ראובני², א. ל. ל. פרידמן³

dovop@gmail.com

¹משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שרות ההדרכה והמקצוע, הגנת הצומח, מחוז גליל-גולן, מו"פ צפון, המרכז להדברה משולבת (מהד"ם), ³המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב

רינכית הורדניים, *Tatianaerhynchites aequatus* (Linnaeus), הינה חידקונית המוכרת באירופה ובמרכז אסיה כמזיק של עצי פרי ממשפחת הורדניים ומצויה בארץ בחורש הים-תיכוני, וכן על עצי תפוח ודובדבן במטעים הסמוכים לחורש בגליל העליון ובגולן. בשנים 1997 ו-2003 הוגדרו פרטים בוגרים שנחשדו בגרימת נזק לפירות ולצימוח הצעיר במטעי תפוח של ברעם וסאסא. בשנים 2008-2006 הופיעו החידקוניות במטע בשתי עונות עוקבות בשלב של "פקע ורוד". הבוגרים קודחים ברקמה הצמחית וניזונים מכל אברי הצמח הירוקים (ניצנים, עלים, ענפים וחסנים). בהמשך העונה מטילה הנקבה ביצה בודדה בחלק מחורים אלו, גם בפירות וגם בענפים הצעירים. המזיק גורם לנזק איכותי וכמותי. הזחלים המתפתחים בתוך הפירות גורמים לנשירתם, והבוגרים הניזונים מהפירות גורמים לנזק בצורת שקעים או בליטות מצולקות.

בניסויי הדברה שנערכו בשנים 2007-2008 עם התכשירים קליפסו, טרייסר-סופר ודורסן בלטו בעילותם שני התכשירים הראשונים בהשוואה לביקורת ללא ריסוס. בעונת 2007 ניתן ריסוס בודד בשיא הפריחה, כשבוע לאחר זיהוי הבוגרים והנזק במטע. הנזק שנמצא בפירות ה"זוהב" בקטיף היה 5%, 13%, 32% ו-65% בטיפולים עם קליפסו SC, טרייסר-סופר, דורסן וביקורת, בהתאמה. הנזק בפירות ה"גרניסמית" בקטיף היה 16%, 16%, 31% ו-84%, בהתאמה. בעונת 2008 ניתנו שני ריסוסים, הראשון בשלב "פקע ורוד" והשני לאחר 21 ימים, והנזק בפירות ה"גרניסמית" בקטיף היה 7%, 7.6%, 20.6% ו-34% בטיפולים עם קליפסו OD, טרייסר-סופר, דורסן וביקורת, בהתאמה. רמת היבול בעונת 2007 הייתה 101, 60, 78, ו-30 ק"ג פרי לעץ, ובעונת 2008 102, 126, 63 ו-26 ק"ג פרי לעץ, בהתאמה. כפתרון הדברה לטווח הקצר ניתן לעשות שימוש בתכשירים קליפסו וטרייסר-סופר, הן בשל יעילותם והן בשל בררנותם היחסית לדבורים החיוניות להאבקה בתקופת הפריחה. כפתרון לטווח הארוך צריך ללמוד את הביולוגיה של המזיק (כגון אורח חייו ודרכי חריפתו) ולבחון אמצעים בררניים נוספים להדברה.

בקרת השעתוק על הקולטן ל- PBAN תלויה בגיל: הערכה מחדש לחלקו של הורמון הנעורים בבקרה זו

ר. בובר¹, ע. רפאלי²

rachel.bober@mail.huji.ac.il

¹אנטומולוגיה, הגנת הצומח, הפקולטה לחקלאות ברחובות, האוניברסיטה העברית בירושלים והמחלקה למדעי המזון, המכון לטכנולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, ²המחלקה למדעי המזון, המכון לטכנולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

ההתנהגות המינית של נקבת העש המזיק, תנשמית האביב (*Helicoverpa armigera*), תלויה בשחרורה של תערובת פרמוני-מין ייחודית שמטרתה למשוך את הזכר להזדווגות. הנוירופפטיד PBAN, המופרש מהמוח, מבקר את יצירת פרומון-המין על ידי קשירתו לקולטן הצמוד לחלבון G, הממוקם על פני ממברנת תאי בלוטת הפרומון. המחקר הנוכחי מדגים את רמות הביטוי הדיפרנציאליות של גן הקולטן PBAN במיקומים שונים בגוף החרק ובזמני התפתחות שונים. בבלוטת הפרומון הבקרה היא תלויה גיל, ורמות תעתיק הקולטן PBAN מגיעות לשיאן חמש שעות לאחר ההגחה. מחקרים קודמים במעבדתנו, בהם הורמון הנעורים ניתן כטיפול חיצוני, העלו את האפשרות שלהורמון הנעורים יש חלק מרכזי בבקרת השעתוק של הקולטן ל-PBAN. במטרה לאשש טענה זו ומאחר שבאופן טבעי הורמון הנעורים מיוצר בראש, נערכו ניסויים, בהם נערפו ראשיהן של הנקבות. ניסויים אלה הצביעו על כך שבקרת השעתוק החיובית של הקולטן ל- PBAN אינה תלויה בגורמי בקרה שמקורם בראש הנקבה (כולל הורמון הנעורים). למרות שראשן נערף לפני השיא, רמות תעתיקי הקולטן המשיכו לעלות הלאה באופן טבעי גם ללא הראש. בנוסף, בנוכחות הנוירופפטיד PBAN ניתן לגרום לנקבות ערופות ראש אלו לייצר פרומון-מין *in vivo*. בניגוד לכך, כאשר הורמון הנעורים הוזרק לנקבות עם ראש בזמן קריטי להתפתחות (לפני שהגיעו לגיל חמש שעות, כאשר באופן טבעי לא מיוצר הורמון הנעורים), חל עיכוב ברמות תעתיקי גן הקולטן PBAN. ההסבר שאנו מציעים לכך הוא, שהבקרה על תעתיקי גן הקולטן ל- PBAN ככל הנראה התרחשה מוקדם יותר במשך ההבשלה המינית של גולם הנקבה, ואנו מסיקים שהעדרו של הורמון הנעורים בשלב בו הגולם בשל להגחה, כמו גם העדרו מיד לאחר הגיחה, הינם תנאי לבקרת שעתוק תקינה ונורמלית של רמות תעתיקי גן הקולטן ל-PBAN.

צרפגית של פיקוס השדרות, מין פולש חדש בישראל (Hymenoptera: Agaonidae)

ח. גבריאלי¹, א. פרוטסוב², צ. מנדל²

zmendel@volcani.agri.gov.il

¹אגף שיפור פני העיר, עיריית תל אביב, ²המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

פיקוס השדרות (*Ficus microcarpa*) הוא אחד מעצי הנוי הדומיננטיים בנוף העירוני ובפארקים במישור החוף בישראל. מוצאו של העץ הוא מזרח אסיה, והוא שכיח בעיקר באזורים הסובטרופיים של תת היבשת ההודית. עשרים ושלושה מיני חרקים צמחוניים מתפתחים על עץ זה בישראל, רובם מופיעים על פי רוב במספרים אפסיים. מתוכם רק צרעות ממשפחת Agaonidae ותרופס הפיקוס הם ספציפיים למין עץ זה. המינים הספציפיים מהווים את המזיקים של העץ בארץ, בעיקר שלושת מיני הצרעות המתפתחות בפגות. השאר הם מינים רבי פונדקאים, והקבוצה הגדולה שבהם כוללת מינים בעל-משפחת כנימות המגן (Coccoidea), שפגיעתם על פי רוב חסרת משמעות כלכלית או נופית. ביולי 2009 התגלה בישראל מזיק חדש של פיקוס השדרות. זוהי צרפגית (צרעת עפצים), *Josephiella microcarpae* (Beardsley & Rasplus, 2001) (Hymenoptera: Agaonidae: Epichrysomallinae). הצרעה הבוגרת אורכה 1.5 מ"מ, צבעה חום כהה, הזכר בהיר מהנקבה. שני הזוויגים מכונפים. הביצים מוטלות בעלים צעירים שאורכם 3-5 מ"מ. העפצים ניכרים בעלים הבוגרים שצבעם ירוק כהה, צורתם כיבלות ירוקות, והם מופיעים על שני צידי העלה ובאזורים שונים על פניו. הצרעה התגלתה בתל אביב, במוקד אחד בו נצפה עיפוץ כבד של העלווה. בסקר ראשוני שערכנו התגלו עפצים גם במקומות אחרים ברחבי העיר אך בצפיפות נמוכה מאד. מוצאה של הצרעה הוא כנראה בתת-היבשת ההודית. כרבים ממיני צרעות העפצים הפולשות היא טרם התגלתה בבתי הגידול הטבעיים שלה. הצרעה התגלתה לראשונה בהוואי ב-1989, עשר שנים מאוחר יותר היא נמצאה בקליפורניה, ובאיטליה ב-2002. מוקדם לקבוע את ההשפעה שתהיה לאוכלוסיית הצרעה על התפתחות עצי פיקוס השדרות. אויבים טבעיים של הצרעה אינם ידועים. עם זאת מיני הסוג *Sycophila* (Hymenoptera: Eurytomidae) מוכרים כמלווים-מתחרים המתפתחים בעפצים של מיני צרעות אחרים בתת-המשפחה Epichrysomallinae ומדכאים את התפתחות הזחל של יוצר העפץ.

גילוי שורשי הפונדקאי על ידי זחלי קפנודיס אפל (קפנודיס האבל, *Capnodis tenebrionis*) (Coleoptera: Buprestidae)

ד. דרגושין, ש. אלגרמליי, ש. לבסקי, ל. אנשליבין, ג. גינדין, צ. מנדל, ע. זאדה, ו. סורוקר

daniela@volcani.agri.gov.il

המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי

שני מיני ברקניות (Buprestidae), קפנודיס אפל (קפנודיס האבל, *Capnodis tenebrionis*) וקפנודיס השקד (*C. carbonaria*) נמנים על המזיקים הקשים של ענף הגלעיניים בישראל. הזחלים מתפתחים בליבה של השורש וממיתים את העץ. לקפנודיס אין אויבים טבעיים יעילים. שלב החזירה של הנאונטים (זחלים שזה עתה בקעו) למערכת השורשים הוא נקודת התורפה העיקרית של המזיק. במפגש בין הזחל לבין השורש נקבעת הצלחת האכלוס. הביצים מוטלות באדמה יבשה והנאונטים מכוונים עצמם אל השורש גם במרחק של 60 ס"מ ממנו. הנחת המחקר היא שהזחל מאתר את השורש באמצעות נדיפים המכוונים אותו אליו. לפיכך שיבוש תהליך האכלוס עשוי להוות בסיס מתאים לשיטת הדברה ידידותית לסביבה.

מטרת המחקר היא לזהות את החומרים המכוונים את הזחל לשורש. לצורך זה נבדקה התנהגות נאונטים ביחס ל: 1. לחות, 2. קטעי גזע וענפים של עצי הפונדקאי, 3. נדיפים שנאספו משורשים, ענפים ועלים של הפונדקאי - עץ שזיף (*Prunus domestica*). התנהגות נאונטים נבחנה בזירת חול. בכל זירה הושמו 2-4 פיתיונות ובמרכזה שוחררו 10 נאונטים או זחל אחד בדרגה 2-3. הנאונטים נעו במהירות לכיוון המים, שורשי הפונדקאי וענפיו והעדיפו את הפונדקאי על פני קטעי ענפים ושורש של מיני עצים לא-פונדקאים. זחלים מבוגרים יותר לא הגיבו באותו אופן. נדיפים שמקורם מהשורש והענפים משכו את הנאונטים יותר מאלה שמקורם בעלים. מבין החומרים שזוהו β -caryophyllene ו-p-cymene היו המושכים ביותר, אולם משיכתם נפלה מזו של התערובת נדיפים הטבעית שנאספה מהשורש והענפים. תוספת מים לנדיפים הגדילה את עוצמת המשיכה של הפיתיון. אנו מניחים שהנאונטים מונחים אל השורש מטווח ארוך מאזור ההטלה היבש על ידי מפל הלחות ובטווח הקצר על ידי נדיפי הפונדקאי.

**ממצאים חדשים של מיני צרעכבישיתיים מהסוגים *Priocnemis* ו-*Aulopus*
בישראל (Hymenoptera: Pompilidae)**

ס. זונשטיין

znn@post.tau.ac.il

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

לפני תחילת המחקר הנוכחי היו ידועים בישראל שלושה מינים של *Aulopus* Spinola ושלושה מינים של *Priocnemis* Schiodte. לאחר המחקר, שכלל איסוף חומר חדש ובדיקת החומר של אוסף החרקים הלאומי של ישראל (המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב), התברר, שבישראל קיים מין נוסף של *Aulopus*: *A. nubicus* (Priesner) ו-*A. parvula* Schiodte ו-*P. propinqua* (Lepeletier). המין *P. wolffi* Wahis, שדווח בעבר מישראל, התברר כטעות בזיהוי של הפרטים הנמצאים באוסף הלאומי, השייכים למין *P. obliqua* Haupt. כעת הסוג *Aulopus* מונה ארבעה מינים בישראל, והסוג *Priocnemis* – ששה מינים בישראל. הזכרים של

A. nubicus ו-*P. obliqua* מתוארים לראשונה. תפוצתם של רוב המינים בני שני הסוגים האלה בישראל משתרעת ברוב חלקי הארץ, אך בעיקר באזורים היובשניים. המין בעל התפוצה הכי רחבה הינו *P. cirrata* Haupt, המצוי ממרומי חרמון ועד צפון הנגב. *A. nubicus* הינו בעל תפוצה סהרו-סודנית, ובישראל מוגבל בתפוצתו לערבה.

השפעה של שלוש נוסחות של חומר הדברה המבוסס על הטוקסין spinosin על פריזבוב הדלועיים (*Dacus ciliatus*) (Diptera: Tephritidae)

נ. מלצר, א. לביא, ד. נסטל

niko.meltser@gmail.com

המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

פריזבוב הדלועיים (*Dacus ciliatus*) הוא מזיק של פירות ממשפחת הדלועיים באזורים הדרומיים של הארץ. בדקנו את השפעת שלוש נוסחות של חומר הדברה (המבוססות על טוקסין התזונה spinosin) על שיעור התמותה של הזבובים האלה. הנוסחות הנבדקות הן: SPARTA (Spinetroam) ו-Spinosad (Treiser) בריכוז 120 gr/l עם תוספת פרוקטוזה (15%) בכל תמיסה. הנוסחה השלישית היא GF-120 (Success), המורכבת מ-Spinosad (חומרי משיכה וגירוי לאכילה). נבדקה השפעת תמיסות שונות של החומרים על הפריזבובים במשך 24 שעות, והריכוז של החומר (LD_{50}) הגורם לתמותה. תוצאות הניסויים הראו, שאין הבדל מובהק בין SPARTA לבין Spinosad. הריכוז של SPARTA ו-Spinosad המביא לאפקט LD_{50} תוך 24 שעות מתחילת הניסוי, הוא בסביבות 0,075 ppm. לא נצפתה השפעה סלקטיבית של החומרים הנבדקים על זווית מסוים של המין הזה. שימוש ב-Success מביא לאפקט LD_{50} תוך 24 שעות, במידה שהוא מדולל במים ביחס 1:6. Success גולמי קוטל 90%–100 מהאוכלוסייה של הזבובים תוך 24 שעות.

**החזזית, צבעונית הבוסתן (*Xanthoria parietina*), כמהנדסת סביבתית לכנימות
יוצרות עפצים (Homoptera: Fordinae) בעצי האלה האטלנטית (*Pistacia*
(*atlantica*)**

ג.ג.י. מרטינז, ר. רז

itsicm@gmail.com

המכללה האקדמית תל-חי

מהנדסי סביבה הינם אורגניזמים המשנים, יוצרים או הורסים את בית הגידול שבו הם נמצאים ובעשותם כך, משנים את תפוצתם של המינים בבית הגידול. חזזיות המשמשות כמחסה לפרוקי רגליים ולאורגניזמים אחרים מתפקדות כמהנדסות סביבה. בעבודתה הקלאסית של ורטהיים משנת 1954 על כנימות יוצרות העפצים היא כותבת ש"ביצים יכולות להימצא בכל שנה מתחת לשכבת חזזית המכסה את החלק התחתון של הגזע באלה ...". יחד עם זאת, אין שום ממצא כמותי שיתמוך בטענה זו. חקרנו את הסוגיה באופן בלתי ישיר ב-30 עצי אלה אטלנטית הגדלים לאורך כבישים באזור קיבוץ מלכיה. בחודש פברואר 2009 נמרח דבק חרקים על רצועות של נייר מידבק סביב 4 ענפים בכל עץ (והענפים מסביב הוסרו) כדי למנוע עליה של מייסדות העפצים עליהם. החזזיות הוסרו על 2 מהם על ידי שיוף הענף בעזרת נייר זכוכית גס. בחודש יוני, כל העפצים של 4 מיני כנימות נספרו על כל הענפים של הניסוי ועל 2 ענפים שנבחרו באופן אקראי בכל עץ לשם בקרה. מבחן אנובה מכונסת בוצע על מספר העפצים שנמצאו בענפים בטיפולים השונים, לאחר טרנספורמצית מספר העפצים לשורש מספרם. נמצאה תגובה שונה של כל מין כנימה לטיפולים: רוב העפצים של עפצית הכישור ועפצית וורטיים נמצאו בעיקר על ענפי הבקרה, לעומת העפצים של עפצית מחרוזת שהיו פזורים על פני שלושת סוגי הענפים. עפצית כדורית לא נמצאה כלל בענפים ללא חזזיות. הטיפולים הסבירו כ- 27% מהשונות אצל עפצית הכישור, 5% אצל עפצית כדורית וכ- 3% אצל עפצית וורטיים. לכן, נראה שהנוכחות של החזזית לא משפיעה מאוד על גודל האוכלוסייה של כנימות העפצים.

הנירוהורמון קורזונין ומעורבותו בתהליך ההתנשלות בתסיסנית המחקר (Diptera: Drosophilidae) (*Drosophila melanogaster*)

ג. נדב, י. ירושלמי

Golani257@walla.com

המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה באורנים, קריית טבעון

הנירוהורמון קורזונין (Corazonin), הנמצא ככל הידוע אך ורק בחרקים, הינו פפטיד קצר ושמור אבולוציונית, אשר זוהה בכל סדרות החרקים שניבדקו, למעט חיפושיות. הקורזונין בנוי מאחת עשרה חומצות אמינו, כאשר קיימים מספר הומולוגים, שהנפוץ ביותר הוא קורזונין-7[Arg]. קורזונין מעורב במגוון פעילויות כגון: הגברת קצב פעימת הלב, פוליפיזם (השפעה על תכונות תלויות מופע), האטת קצב טוית המשי ועוד, כאשר במינים שונים של חרקים נצפתה פעילות שונה. הנירוהורמון מיוצר בתאי עצב ניירוסקרטורים, הממוקמים במוח הקדמי, ומובל דרך סעיפי העצב של ה- Corpora Cardiacia אל אונות האגירה של בלוטה זו ומשם מופרש אל ההמולימפה. לאחרונה תוארה השפעתו של קורזונין על ההתנהגות קדם ההתנשלות בתסיסנית המחקר ובעש הטבק. התנהגות זו באה לידי ביטוי במספר פרמטרים שהבולט שבהם הוא תנועות אופייניות של שרירי הבטן המסייעים (במקביל לפעילות הפרוטאוליטית) בניתוק הנשל מהקוטיקולה החדשה. בתחילת התהליך קורזונין נקשר לקולטנים ספציפיים על פני תאי האינקה שבבסיס פתחי הנשימה. בעקבות הקישור רואים עליה מתונה של ההורמון pre-ecdysis triggering hormones (PETH), ובעקבותיו עליה בהפרשת eclosion hormone (EH) מתאי האינקה. בעבודה זו שיתקנו את ביטוי הגן לקורזונין בזבובים בעזרת מערכת ה- UAS-Gal4 ובחנו את ההשפעה על ההתנשלות. מערכת זו מאפשרת לשלוט על הגברת / שיתוק הביטוי של הגן הנבחר ברקמה ספציפית תוך שליטה בזמן ההפעלה. לאור הממצאים שפורסמו ומודל המעורבות של קורזונין, השערת העבודה היא שבזבובים המושתקים תהליך ההתפתחות יהיה איטי יותר, או אפילו ייעצר לחלוטין. השתמשנו בתסיסנית המחקר בתור חרק מודל, משום שהגנום של מין זה מרוצף במלואו, בניגוד לרוב החרקים החסרים בסיס נתונים מהימן מלא. עובדה זו תאפשר לנו לאפיין את ההבדלים בביטוי החלבונים בשיטת Differential Gel Electrophoresis (DIGE), בין זן הבר לזבובים מושתקי הקורזונין, במטרה לזהות חלבונים נוספים המעורבים בתהליך ההתנשלות החיוני לקיומם של כל החרקים כמו גם חסרי חוליות אחרים.

אופקים חדשים בשימוש בנמטודות טפילות על חרקים להדברת מזיקים בישראל

ל. סלמה¹, א. גלזר¹, ט. קוזניצובה¹, ג. גינדין¹, צ. מנדל²

glazerit@agri.gov.il

¹ היחידה לנמטולוגיה, המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
² המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

נמטודות טפילות על חרקים מהסוגים *Steinernema* ו-*Heterorhabditis* משמשות זה מכבר להדברה ביולוגית של מזיקים בחקלאות. הזחלים האפקטיביים של הנמטודות נושאים בגופם חיידקים סימביוטיים. זחלים אלו מאתרים את הפונדקאי, חודרים לתוכו ופולטים את החיידקים, אשר מתרבים בגוף החרק וממיתים אותו. נמטודות אלו פעילות בעיקר נגד שלבי המזיק בקרקע ובנישות חבויות בצמח הגידול. בשנתיים האחרונות אנו פועלים לפיתוח כלים ושיטות על מנת להשתמש בנמטודות קוטלות חרקים כנגד מזיקי מטרה חדשים. נבחנו שני מיני נמטודות. בדקנו את הקטילה של תהלוכן האורן (*Thaumetopoea wilkinsoni*) באמצעות *Heterorhabditis bacteriophora* ו-*Steinernema carpocapsae* בשילוב של קצף על מנת להצמיד את התכשיר לקיני התהלוכן, ונגד ותהלוכן האלה (*Thaumetopoea solitaria*) באמצעות פורמולציות אחדות, המאפשרות תאחיזה טובה של התכשיר בעלים הצעירים החלקים של עצי האלה. ניסויים להדברת אוכלוסיית קפנודיס אפל (קפנודיס האבל, *Capnodis tenebrionis*) התבצעו באמצעות הגמעה לקרקע של הנמטודה, *Steinernema feltia*. בסדרה שלישית של ניסויים בחנו את הרגישות לנמטודות של שני מיני קמחיות המופיעים בבתי צמיחה בשכיחות רבה, קמחית ההדר (*Planococcus citri*) וקמחית הסולניים (*Phenacoccus solani*). בניסויים ראשוניים אלו בחנו את הנמטודה, *Steinernema feltia*, ושני גזעים של הנמטודה, *Steinernema carpocapsae*. בכל המקרים התקבלו תוצאות הדברה טובות. ממצאים ראשוניים אלו מהווים בסיס מעודד להמשך בדיקת האפשרות לשלב נמטודות קוטלות חרקים כתחליף ידידותי לסביבה כנגד שלושת קבוצות מזיקים אלו.

ה- Eariadinae וה- Chloephorinae (Lepidoptera: Nolidae) של ישראל

ו. ספליארסקי¹, ו. קרבצ'נקו², ג. מילר³

valerias@moag.gov.il

¹השרותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות, בית דגן, ²המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב, ³המחלקה לפרזיטולוגיה, מרכז קובין לחקר מחלות טרופיות מדבקות, בי"ס לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים, הדסה, ירושלים

סיכום זה כולל את תפוצתם, שכיחותם ותקופת מעופם של מיני פרפרים מתת-משפחות Earinae ו- Chloephorinae (Lepidoptera: Nolidae) בישראל. שבעה מ-14 המינים הקיימים בארץ מהווים ממצאים חדשים: *Earias cupreoviridis* (Walker), *Earias biplaga* Walker, *Acryophora*, *Nycteola revayana* (Scopoli), *Bryophilopsis roederi* (Standfuss), *dentulata* (Lederer), *Nycteola columbana* (Turner) ו-*Nycteola asiatica* (Krulikovsky). המינים *N. revayana*, *E. cupreoviridis*, *E. biplaga* מהווים ממצאים חדשים לאזור הלבנט. מין אחד בלבד שנאסף לפני כ-80 שנה, *Microxestis wutzdorffi* (Püngeler), לא נמצא במסגרת מיזם הסקר (הישראלי-גרמני) הנוכחי. מוצגים התפוצה, השכיחות, הפנולוגיה והאקולוגיה של 14 המינים.