

כנס החברה האנטומולוגית בישראל

הוועידה ה – 32



ב' בחשון, תשע"ד

6 אוקטובר 2013

מכללת אורנים, טבעון



תכנית ותקצירים

הוועדה המארגנת:

יורם גרשמן, אלעד חיל, תמר קיסר, ערן גפן

הכנס ה - 32 של החברה האנטומולוגית בישראל מתקיים בתמיכת:

מכללת אורנים, טבעון



הקרן הקיימת לישראל



איגוד הכימיה והפרמצבטיקה ואיכות הסביבה, התאחדות התעשיינים בישראל



הפרסים להרצאות המצטיינות בתרומת טהורי לזכרו של פרופ' אלכסנדר טהורי ז"ל

מלגות נסיעה ע"ש אמוץ פיק וד"ר אברהם מלמד - בתרומת חברם, אליק אבירי

תכנית הכנס

לוח זמנים כללי

הרשמה וכיבוד קל.	8: 00-9: 00
ברכות : דבר נשיאת החברה, ד"ר ויקי סורוקר ; דבר נשיא הכבוד, ד"ר מנס ויסוקי.	9: 00-9: 10
הרצאת מליאה: מלכה הלפרן	9: 10-9: 50
דבר נשיאת אורנים, פרופ' יערה בר-און	9: 50-10: 00
מושב I : הרצאות כרזה.	10: 00-10: 40
הפסקת קפה ומעבר לאולמות המושבים המקבילים.	10: 40-11: 00
מושב II (הרצאות מקבילות): אקולוגיה ¹ , ניטור \ מגוון \ חינוך, אנטומולוגיה חקלאית והדברה ביולוגית.	11: 00-12: 30
הפסקת צהריים, מושב כרזות, תצוגות חרקים וסיור אנטומולוגי בגן הבוטני.	12: 30-13: 15
שיבת עסקים, הענקת אותות יקיר החברה, דבר זוכי המלגה על שם אמוץ פיק וד"ר אברהם מלמד.	13: 15-14: 00
מושב III (הרצאות מקבילות): האבקה, התנהגות, אנטומולוגיה חקלאית ורפואית.	14: 00-15: 45
הפסקת קפה.	15: 45-16: 15
מושב IV (הרצאות מקבילות): אקולוגיה ² , פיזיולוגיה וגנומיקה, טקסונומיה.	16: 15-17: 15
מעבר למליאה.	17: 15-17: 30
חלוקת פרסים להרצאות, כרזות וצילומים מצטיינים ע"ש פרופ' אלכסנדר טהורי ז"ל ונעילה.	17: 30-18: 00

8:00-9:00 הרשמה וכיבוד קל בכניסה לאולם הדומי
 9:00-9:10 ברכות: דבר נשיאת החברה; דבר נשיא הכבוד
 9:10-9:50 הרצאת מליאה, אולם בית הדומי: מלכה הלפרן – יחסי גומלין בין ימשושיים לחיידקים המאכלסים אותם.
 9:50-10:00 דבר נשיאת אורנים
 10:00-10:40 מושב I, הרצאות כרזה, אולם בית הדומי:

כרזות (לפי סדר אלפביתי)	1. ש' אהרן וחובריו # - משפחת הרעדניים בישראל: מגוון מינים ותפוצה	5. נ' דאובה-מוזס וחובריה # - העברה אופקית של סימביונטים בין סוגי כנימות עש (Hemiptera: Aleyrodidae) שנאספו בשדה	9. ד' שדה וחובריה # - איפיון כימי וביולוגי של משיכת כנימת עש הטבק לרוזמרין
בהפסקת צהריים וכל היום, בקומה הטכנולוגית בספריה	2. נ' אליאש וחובריה** - האם ניתן לשבש את חישת הדבורה על ידי אקרית הוורואה <i>Varroa destructor</i>	6. א' דקל וחובריו * - שיעור בחירת נדיפי פונדקאי כתלות במצב הפיסיולוגי אצל זכוב הדלועים	10. Martinez J-J.I. & Álvarez R # - The histological structure of the galls induced by the fordine aphids in <i>Pistacia palaestina</i> trees
יו"ר: יורם גרשמן	3. א' ארמיאץ' וחובריו # - מובילה זאבית (<i>Prochora lycosiformis</i>) – עכביש וחידה בצדו	7. ע' וינשטיין ומ' סמוני-בלנק - ניטור חרקים בחצר הבית	11. T. Novoselsky et al. - The family Cimicidae-bedbugs (Hemiptera: Heteroptera) in Israel
	4. ד' בן-גד וי' גרשמן * - מיקרופלורת רימת זכוב הזית כמקור לחיידקים המבטאים זרזים ביולוגיים ליצירת ביודלקים	8. ע' וינשטיין - סיפורו של בלוג: חרקים - עולם קטן בגדול	12. Z. Yefremova et al. - New record of parasitoids (Hymenoptera: Braconidae, Eulophidae) of the pest moth <i>Phyllonorycter quercifoliella</i> (Lepidoptera, Gracillariidae) on <i>Quercus ithaburens</i> in Israel

* מועמדת לתחרות מוסמך, ** מועמדת לתחרות דוקטורט, # כרזה ללא הרצאה

10:40-11:00 הפסקת קפה ומעבר לאולמות המושבים המקבילים

מושב II 11:00-12:30	אקולוגיה I בית 52 חדר 102 יו"ר: אתיה אמסלם	ניטור \ מגוון \ חינוך בית 57 חדר 107 יו"ר: יורם ירושלמי	הדברה ביולוגית משולבת: עבר, הווה, עתיד בית 56 חדר 201 יו"ר: דן גרלינג לזכרה של ד"ר שושנה יתום
11:00-11:15	א' אופטובסקי וחובריו ** - שילוב שיטות מולקולאריות, דגימות בשטח וניסויי מעבדה להבנת יחסי הגומלין בשרשת המזון	ר' שוורץ-צחור וחובריה - ניטור פרפרים לאומי בישראל בעזרת חובבי פרפרים – מרעיון למעשה	דברים לזכרה של שושנה יתום
11:15-11:30	ש' סמרה וחובריו ** - הביולוגיה והאקולוגיה של תריסית הצלף <i>Stenozygum coloratum</i> (Heteroptera: Pentatomidae)	י' פאר וחובריו - יישום טכנולוגיות מחשוב בניהול נתונים עבור מאגרי ניטור ותצפיות בפרפרים, הדגמה על אתר ומאגר הנתונים של תצפיות הפרפרים בישראל	ד' גרלינג - הדברה ביולוגית: עתידה בעולם משתנה (הרצאה פותחת)
11:30-11:45	ג' דנון, נ' דורצ'ין * - אבולוציה בפעולה: התמיינות תלויית פונדקאי ביתוצים (Diptera: Cecidomyiidae) על מיני אוכם בישראל	א' גביש-רגב וחובריה - דברים שרואים מכאן לא רואים משם: עכבישים כביואינדיקטורים בבתה ים-תיכונית	ש' גרוס - הדברה ידידותית לסביבה ולאדם בראי ההדרכה
11:45-12:00	ת' שולדינר-הרפז ומ' קול ** - הזנה על טרף וצמחים: השפעה על מדדי כשירות במושיות אומניבוריות	א' רנן ** - אתגרים בניטור אקולוגי על-ידי פרוקי-רגליים בישראל	ש' שטיינברג - הדברה ביולוגית ומשולבת: העתיד מנקודת מבט התעשייה
12:00-12:15	ק' רנז וחובריה ** - אפיון מנגנון ייצור טרפנים בעפצי כנימות על אלה ארץ ישראלית	י' נבון וחובריה - ניטור פרוקי רגלים עם תלמידים במסגרת התכנית LTER-EDU של רמת הנדיב	י' מעוז וחובריו ** - הדברה ביולוגית של אקרית החלודה בישראל, מהמעבדה אל השטח
12:15-12:30	א' שלף וחובריו ** - יחסי גומלין תת-קרקעיים בין חדקונית, חידק וצמח מדברי	י' ירושלמי - חינוך ומודעות אנ(טמו)לוגית בעולם דיגיטלי	ח' ראובני וחובריו - הדברה משולבת של חיפושית הקפנודיס בדגש על פיתוח שיטות ידידותיות למניעה של אכלוס השורשים בזחלים

* מועמדת לתחרות מוסמך, ** מועמדת לתחרות דוקטורט

12:30-13:15	הפסקת צהרים בקומה הטכנולוגית מתחת לספריה - כולל תצוגת כרזות ותצוגת אוספים
12:35	יציאה לסיורים בגן הבוטני
13:15-14:00	אולם ארז, קומה טכנולוגית: ישיבת עסקים, הענקת אותות 'יקיר החברה', דברי מקבלי המלגות ע"ש אמוץ פיק וע"ש ד"ר אברהם מלמד

מושב III 14:00-15:45	התנהגות בית 52 חדר 102 יו"ר: משה ענבר	האבקה בית 57 חדר 107 יו"ר: איתן פרסמן	אנטומולוגיה חקלאית ורפואית בית 56 חדר 201 יו"ר: עינת צחורי-פיין לזכרו של פרופ' אליהו סבירסקי
14:00-14:15	מ' בן-ארי, מ' ענבר ** - יכולת פיזור גבוהה של כנימות עלה בהליכה קרקעית	א' דפני - ההשלכות של רמיה בהאבקה על שמירת טבע (הרצאה פותחת)	ע' רובין - דברים לזכרו של אליהו סבירסקי
14:15-14:30	מ' קוסטיוקובסקי וחובריו - דיכוי אוכלוסיית עש הקמח ההודי <i>Plodia interpunctella</i> על ידי שיבוש ההזדווגות באמצעות פרומון מין במחסני חיטה בישראל		י' קינן וחובריה * - האם ניתן לשפר הדברה ביולוגית ע"י התניה של פרזיטואידים לפרומון המין של המזיק?
14:30-14:45	י' אלקלאי וחובריו * - השלכות של השלב ההתפתחותי על התנהגות ועקביות התנהגותית באריגמלים חופרי משפכים	א' גולן, י' מנדליק * - השפעת פריחת בר בשולי שטחים חקלאיים על דגמי מגוון ופעילות של דבורי דבש ודבורי בר	ד' בן-יקיר וחובריו - הפנולוגיה של תריפס הטבק בשדות בצל ופיתוח שיטות להפחתת הנזק שהוא גורם
14:45-15:00	י' מרסמן וחובריו * - קלט חושי מורכב דרוש להפעלת תמרון אווירי בכנימות חסרות כנפיים	ט' שפירא וחובריה * - כיצד רעיית בקר משפיעה על איכות בית הגידול לדבורים?	א' קווין וחובריו * - שימוש במכשיר Speedbox המשופר לייעול האיוד בפוספין נגד חרקי מחסן
15:00-15:15	מ' נגרי וחובריו ** - סנכרון חברתי גובר על סנכרון על-ידי אור בדבורי דבש צעירות בכוורת	ג' איש עם - מקדם המתאם (r) בין פעילות דבורי דבש על פריחה לבין מדדי התגמול שלה, כמדד לאטרקטיביות הפריחה	ד' סרקוביץ וחובריו * - ההשפעה של צרעות טפיליות על זבובים ברפתות חלב
15:15-15:30	ד' גלילי וחובריו - תצפיות בהתנהגות פרת השבע <i>Coccinella septempunctata</i> (Coccinellidae) והשבלול <i>Metafruticicola fourouisi</i> בפסגת הר מירון	מ' קישינבסקי וחובריה - הימנעות מטריפה בחיפושיות תוך שימוש באותות ויזואליים של צמח הכלנית אותו הן מאביקות	א' אפיק וחובריו - התאמת ניטור היתושים הבוגרים לפלישת יתוש הטיגריס האסייאתי
15:30-15:45	נ' קרת וחובריה - כבישים משבשים מציאת בני זוג בחרקים: מקרה בוחן של הפרודניה (<i>Spodoptera littoralis</i>)		ש' תירוש-לוי וחובריה - בחינת המצאות מיני הקרציות השונים המטפילים סוסים בישראל והמצאות טפילי הדם <i>Theileria equi</i> ו- <i>Babesia caballi</i> בקרבן

* מועמדות לתחרות מוסמך, ** מועמדות לתחרות דוקטורט

מושב IV 16:15-17:15	אקולוגיה 2 בית 52 חדר 102 יו"ר: אלי הררי	פיזיולוגיה וגנומיקה בית 57 חדר 107 יו"ר: ויקי סורוקר	טקסונומיה בית 56 חדר 201 יו"ר: נטע דורצ'ין
16:15-16:30	ס' טלל וחובריו - תפוצת העבידים בישראל, מין אחד או מספר מינים?	י' דוד וחובריו ** - מאפייני הצימוד בין מחוללי קצב אנדוגני במערכת בקרת התנועה של התיקן האמריקאי	ע' שחר וחובריה - טקסונומיה, מגוון מינים ותפוצה של צרעות עפצי האלון (Hymenoptera: Cynipidae) בישראל
16:30-16:45	ש' ברקן וחובריו - מאפייני התעופה של חדקונית הדקל האדומה (<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>)	א' זהבי, נ' פרהמנדרפר - האקדיון 20 כהורמון הנותן מידע על התקדמות הנשל	ע' רוט וחובריו - זיהוי ביומטרי לקרציות: שימוש בכלים מורפולוגיים ומולקולריים עם קרציות "קשות זיהוי"
16:45-17:00	ע' רובין וחובריו - ההגירה וההתקבצות של פרת משה רבנו בעלת שבע הנקודות <i>Coccinella septempunctata</i> L. (Coccinellidae) והפשפש הנודד <i>Codophila</i> (Pentatomidae) בפסגת הר מירון.	א' אמסלם וחובריה - שינויים פיזיולוגיים וגנומיים לאורך הדיאפאזה ובהשפעת CO ₂ במלכות בומבוס האדמה.	א' דורצ'ין - דבורים גזרניות מתת הסוג פסאודומגכילה (<i>Pseudomegachile</i>), רביזה טקסונומית וביוגיאוגרפיה של המינים הפליארקטיים – קבוצה ידועה מעט ועשירה במינים בישראל
17:00-17:15	ס' לביאד וחובריה – איפיון וזיהוי פקטור המופרש ע"י החיידק <i>Aeromonas aquariorum</i> והמפרק תטולות ימשושיים	א' ארסטר וחובריו - הכימיה בשירות הטקסונומיה: שימוש בחומצות שומן קוטיקולריות לזיהוי קרציות	מ' ספודק וחובריה - כנימות מגן ממשפחת הכרמיליים (Hemiptera: Coccoidea: Kermesidae) על עצי אלון בישראל

17:15-17:30 מעבר לאולם הדומי
17:30-18:00 חלוקת פרסים ונעילה



מושב  מקבילים

מליאה 

מקרא מפה	
57	אסדת הסטודנטים
41	אולם ספרים
46	בילומה וסביבה
46	בית הדו"סי
48-43	בני כיתות
57-56	בני כיתות
55	בית מנהל
64	בן גביר - משרד
65	בן גביר - כיתה
58	בניין הסטודנטים
52	המלחמה לאומית ישראלית
50	המלחמה למדינה חדשה
50	ההחלטה ללימודים מקוונים
5	המנהל
54	המכון לאמנות - משרדים
59, 53	המכון לאמנות - כיתות וסדנאות
51	הסדנאות והמחלקה לחינוך מיוחד
58	הסדנאות
51	המספרים ע"ש אבס
58	המספרים לחינוך
42	המספרים ללימודים מתקדמים
58	המספרים למחלקת החינוך והרוח (מחיר)
42	המספרים למחלקת החינוך והרוח
11	המספרים לחינוך
58	המספרים לחינוך
58	המספרים לחינוך
20	המספרים לחינוך
4	המספרים לחינוך
10-6	המספרים לחינוך
51	המספרים לחינוך
1	המספרים לחינוך
19	המספרים לחינוך
60	המספרים לחינוך
63-60	המספרים לחינוך
57	המספרים לחינוך
46	המספרים לחינוך
14	המספרים לחינוך
46	המספרים לחינוך
66	המספרים לחינוך
58	המספרים לחינוך
40	המספרים לחינוך
51	המספרים לחינוך
50	המספרים לחינוך
58	המספרים לחינוך
13-12	המספרים לחינוך
10	המספרים לחינוך

הרצאת מליאה:

יחסי גומלין בין ימשושיים לחיידקים המאכלסים אותם

מלכה הלפרן

החוג לביולוגיה וסביבה, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה, אורנים טבעון

36006

mhalpern@research.haifa.ac.il

ימשושיים (Diptera: Chironomidae) הם חרקי המים שכיחים ביותר בעלי תפוצה כלל עולמית. נקבות הימשושים מטילות את ביציהן בתטולות המוגנות במעטפת גילטינית, בקו התפר בין מים לאוויר. מצאנו כי תטולות ימשושיים מהסוג *Chironomus* מהוות מאכסן טבעי לחיידקי *Vibrio cholerae* וכן למינים מהסוג *Aeromonas* ו-*V. cholerae* מייצר ומפריש את האנזים המאגלוטינין פרוטיאז, אשר זוהה כגורם המפרק את תטולות הביצים ומונע את בקיעת הזחלים. עוד נמצא כי בין ימשושיים וחיידקי *V. cholerae* מתקיימים יחסי גומלין של טורף נטרף. נראה כי החיידק מבקר את גודל אוכלוסיית הימשושיים במקווי המים. חיידקים "מדברים" ביניהם בעזרת סיגנלים. תופעה זו קרויה (QS) Quorum sensing. מצאנו כי סיגנלים של QS המופרשים ע"י חיידקים אנדוגניים המאכלסים את תטולות הימשושיים משפיעים על בקרת יצירת האנזים המאגלוטינין פרוטיאז ע"י חיידקי *V. cholerae*. משמעות ממצא זה הוא כי היחסים בין חיידקי *V. cholerae* לתטולות ולחיידקים האנדוגניים המאכלסים אותם מורכבים הרבה יותר ממה שחשבנו קודם לכן. במחקר שבדק נוכחות מיני חיידקים אחרים המאכלסים תטולות וזחלי ימשושיים נמצא כי ל-34% ממיני החיידקים המאכלסים את התטולות, היכולת לנטרל חומרים טוקסיים. ימשושיים ידועים ביכולת ההישרדות שלהם במיקווי מים מזוהמים אך עם זאת, מעט מאוד ידוע על הגורמים המאפשרים להם לשרוד בתנאים הקשים הללו. מצאנו כי חיידקים המאכלסים תטולות וזחלי ימשושיים מהמין *Chironomus transvaalensis*, הינם בעלי יכולת לנטרל רעילות של כרום ועופרת ובעזרת ארבעת העיקרים של קוד הוכחנו כי יתכן שהחיידקים הם אלו המאפשרים לימשושיים לשרוד בסביבות מזוהמות. תופעה זו בה חיידקים מאפשרים שרידות המאכסן שלהם בסביבות מזוהמות קיימת קרוב לוודאי גם באורגניזמים אחרים.

משפחת הרעדניים בישראל: מגוון מינים ותפוצה

שלמי אהרן¹, יעל לובין¹, Bernhard A. Huber² ואפרת גביש-רגב³

¹ המחלקה לאקולוגיה מדברית ע"ש מיטרני, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטין,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב, קמפוס שדה בוקר

²Alexander Koenig Research Museum of Zoology, Adenauerallee 160, 53113 Bonn, Germany,

³ המוזיאון הזואולוגי, משכן אוספי הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

shlomi.aharon@gmail.com

מחקר זה בוחן את מגוון המינים של משפחת הרעדניים (Pholcidae) בישראל, תפוצתם הגיאוגרפית ומעמדם הטקסונומי. במיון ראשוני של הרעדניים הנמצאים באוסף העכבישים של האוניברסיטה העברית בירושלים ובאוסף העכבישים של אוניברסיטת תל-אביב וכן מאיסופים שונים, נמצאו תשעה מינים, ביניהם מינים קוסמופוליטיים בעלי תפוצה רחבה בישראל, מינים פולשים ומינים נדירים או חדשים לארץ. שני מינים הינם בעלי תפוצה רחבה באזורנו. *Holocnemus pluchei* הינו המין הנפוץ ביותר בארץ: בבתים ובמקלטים כמו גם בבתי גידול טבעיים כגון מערות, תחת סלעים ובסבך צמחיה. מין נוסף נפוץ יחסית הוא *Micropholcus fauroti*, מין קטן, מלווה אדם שנאסף בבתים ברחבי הארץ. *Pholcus phalangioides* הינו מין קוסמופוליטי שדווח מהארץ כמין נפוץ, אך נמצא כמין נדיר (מספר תצפיות בודדות בירושלים ובחיפה). שני מינים נוספים שנמצאו באוספים גם הם מינים זעירים, *Spermophora senoculata*, בעל תפוצה הולוארקטית ומין נוסף מסוג חדש לארץ *Spermophoroides* sp. רעדן נדיר שתואר מהארץ בשנת 1908 ומאז לא נצפה, *Hoplopholcus cecconii* נתגלה מחדש באוספים תחת שם אחר (טעות בהגדרה), נאסף בשנות ה-1940 מגבעות זייד, ונמצא לאחרונה גם בבית שערים. *Pehrforsskalia conopyga* גם הוא נאסף באותן שנים, אך תואר רק לאחרונה כסוג חדש מפרט שנאסף בתימן. הרעדן הגדול באוסף משתייך לסוג *Artema*, בעל תפוצה מעניינת בישראל. פרטים מהסוג נאספו בין השנים 1937-1970 מאזור בקע ים המלח. לאחרונה נאספו פרטים מאזור מודיעין, ראש העין וממכולה בנמל חיפה שמקורה בהודו. מבדיקה ראשונית, נראה שהפרטים מאזור הבקע והפרטים ממודיעין ומראש העין שייכים לאותו מין, החשוד כמין חדש למדע, לעומת הפרטים שנאספו מהמכולה שמקורה בהודו המשתייכים למין הקוסמופוליטי *A. atlanta*. בעקבות ממצאים אלו התחלנו ברוויזיה טקסונומית של הסוג *Artema*. על מנת לקבל תמונה עדכנית של מיני הרעדניים בארץ אנו עורכים דיגום מקיף אשר לבטח יגלה נתונים נוספים על משפחה זו בישראל.

שילוב שיטות מולקולאריות, דגימות בשטח וניסויי מעבדה להבנת יחסי הגומלין בשרשת המזון
איתי אופטובסקי¹, פיליס ווינטראוב² ויעל לובין³

¹ המחלקה לאקולוגיה מדברית, ביה"ס הבינלאומי ללימודי מדבר ע"ש אלברט כץ, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, ² המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר גילת, מינהל המחקר החקלאי, ³ המחלקה לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

itaioipa@post.bgu.ac.il

טורפים כוללניים הינם מרכיב חשוב בחברת האויבים הטבעיים, המצמצמים את אוכלוסיות המזיקים בשדות החקלאיים. יחסי הגומלין בין טורפים כוללניים אילו מורכבים ויכולים להשפיע על עוצמת הטריפה של המזיקים. מחקר זה בחן את מבנה מארג המזון ויחסי הגומלין בין טורפים כוללניים לבין טרפם, בשדות חיטה בצפון הנגב. הטורפים הכוללניים שנבחנו הם שתי קבוצות עכבישים בוגי רשתות הנפוצים בשדות אילו (משפחת הערסלניים והכדורניים). הטרף שנבחן הינו קפצזנביים שהינם נפוצים במערכת זו וכנימות אשר הינן מזיקי חיטה. המחקר כלל שימוש בניתוח תכולת קיבה (בעזרת PCR), דגימות בשדה וניסויי מעבדה, על מנת לבחון את יחסי הגומלין בין הטורפים וטרפם ובינם לבין עצמם ולהבין את השפעת יחסי הגומלין על טריפת המזיקים. נמצא כי הקפצזנביים מהווים טרף לשתי קבוצות העכבישים, אך בעיקר לערסלנים בעוד הכדורניים ניזונו גם מכנימות דבר שיכול להצביע על חשיבותם כאויב טבעי של מזיקי חיטה זה. עוצמת הטריפה של הכנימות על ידי הכדורניים הושפעה מיחסי גומלין בין מיניים.

מקדם המתאם (r) בין פעילות דבורי דבש על פריחה לבין מדדי התגמול שלה, כמדד

לאטרקטיביות הפריחה

גד איש עם

גמלאי מו"פ צפון ומכללת אוהלו

ishamgad@macam.ac.il

לעיתים נצפית בתנאי שדה העדפה של פריחת מין אחד על פריחתו של מין אחר ע"י דבורי דבש. נהוג לתאר העדפה כזו ע"י המושג "אטרקטיביות" של הפריחה לדבורי הדבש. "אטרקטיביות" היא גודל כמותי, אך מדידתה מורכבת. יש למדוד גדלים כגון: כמות צוף ואבקה לפרח, ריכוז הסוכר בצוף, ריכוז מרכיבי מזון נוספים (חלבון, שומן) בצוף ובאבקה, כמות (או צפיפות) הפרחים והדבורים המבקרות בהם, קצב ביקורי הדבורים בפרחים, קצב איסוף הצוף/האבקה/האנרגיה מהפרחים, יעילות איסוף האנרגיה מהפרחים (אנרגיה נאספת חלקי אנרגיה נצרכת) ועוד.

גם לאחר איסוף שקדני של מדדים אלו קיים קושי בכימות של אטרקטיביות הפריחה, מהסיבות:

א. ערכי האטרקטיביות אמורים לאפשר השוואה בין פריחה של מינים שונים. אך לא פשוט להשוות מדדים של פרח פעמונית גדול לאלו של תפוחית חרצית מרובת פרחים זעירים.

ב. ערכים אלה צריכים גם לבטא שינויים בהעדפות הדבורים, במהלך היום, ובמשך העונה.

ג. ערכי מדדים רבים (כמות צוף לפרח, ריכוז סוכר בצוף, קצב ויעילות איסוף אנרגיה ועוד) משתנים במידה ניכרת במהלך ביקורי הדבורים, ומושפעים מקצב הביקורים בפרחים.

ד. במקרים רבים דבורי הדבש מעדיפות פריחה שמדדי האטרקטיביות שלה נחותים לעומת פריחה מתחרה. נהוג להסביר מקרים אלו ע"י "טעם" מועדף, התאמה עדיפה של ההרכב הכימי של הצוף והאבקה לצרכי הכוורת, או צורת פרח מועדפת. תכונות אלו קשות לבדיקה ולביטוי כמותי.

מטרת המחקר היתה לפתח מדד אמין ובר השוואה של אטרקטיביות פריחה לדבורי דבש. נבחנה אטרקטיביות של 4 זני אבוקדו לדבורים במהלך שתי עונות פריחה, והשווה לזו של מתחריהם (הדרים, מצליבים, פרפרניים ועוד) בתנאי שדה בגליל המערבי. נמדדו: כמות צוף וסוכר לפרח ולמ"ר, ריכוז סוכר ומרכיבים נוספים בצוף, צפיפות פעילות הדבורים, קצב ביקורים ואיסוף צוף, יעילות איסוף אנרגיה, משקל ואחוז צמידות הנאספות לכוורת.

מקדם המתאם (r) שבין צפיפות דבורים המבקרות בפריחה לבין מדדי התגמול שלה, במהלך

יומי ועונתי שימש כמדד המציג אטרקטיביות יחסית של פריחות מתחרות ע"י ערך מספרי יחיד ובר השוואה. מדד זה מתבסס על ההנחה שככל שפריחה אטרקטיבית יותר לדבורי דבש כן רבה יותר השפעתה על חלוקת כח העבודה שלהן, מה שמתבטא במתאם גבוה יותר בין השינויים במדדי התגמול שלה לבין השינויים בפעילות הדבורים עליה. מדד זה הוא מספר מוחלט, המבטא את סה"כ ההעדפות של דבורי הדבש בתנאי שדה נתונים. מדד מקדם המתאם (r) מאפשר לנו לענות על שאלות בעלות חשיבות חקלאית: מי הם מיני הצמחים שפריחתם מתחרה בפריחת האבוקדו, ומגבילה את האבוקדו ואת פוריותו, ומה ההשפעה היחסית של כל אחד מהם? לאילו מדדי תגמול יש השפעה מרבית על פעילות הדבורים, בפריחת האבוקדו ומתחריו? מה עשויה להיות הסיבה לאטרקטיביות הנמוכה של פריחת האבוקדו לדבורי הדבש?

השלכות של השלב ההתפתחותי על התנהגות ועקביות התנהגותית בארינמלים חופרי משפכים

האם ניתן לשבש את חישת הדבורה על ידי אקרית הוורואה *Varroa destructor*?

נורית אליאש¹, ניתין קומר סינג¹, לאוניד אנשליץ¹, אריקה פלטנר² וויקטוריה סורוקר¹
¹המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן, ²המחלקה לכימיה,
אוניברסיטת סיימון פרייזר, ברנבי, קנדה

norikachan@gmail.com

אקרית הוורואה *Varroa destructor*, טפיל חיצוני של דבורת הדבש, הינה המזיק הראשון בחשיבותו בענף גידול הדבורים בעולם. אותות כימיים ידועים כבעלי תפקיד מרכזי בהתנהגות איתור הפונדקאי של האקרית, מאפשרים לה להבדיל בין דבורים בעלות תפקידים שונים ולהעדיף דבורה מטפלת על פני דבורה משחרת. אולם, לגבי מנגנון החישה הכימית של הוורואה ואקריות בכלל רב הנסתר על הגלוי. במחקר זה בדקנו את האפשרות לשבש את יחסי הגומלין שבין האקרית והפונדקאי שלה – דבורת הדבש, על ידי פגיעה במערכת החישה הכימית שלה. באופן פרטני בדקנו את השפעתם של חומרים סינטטיים, אנאלוגיים לנדיפי צמחים, שפותחו במקור לשיבוש חישת פרומונים על ידי עשים. השפעת חומרים אלו נבדקה על האיבר לחישה כימית של האקרית באמצעות מכשיר אלקטרואנטנוגרם (EAG), ועל התנהגות העדפת הפונדקאי שלה באמצעות מבחני התנהגות. בדיקות ה-EAG נערכו על הרגל הקדמית המנותקת של הוורואה, בעוד במבחני ההתנהגות נבדקה בחירת הפונדקאי של הוורואה בין דבורה מטפלת ומשחרת. מצאנו שבנוכחות חלק מהחומרים שנבדקו תגובת איבר החישה של האקרית לנדיפי דבורים הופחתה באופן מובהק, בעוד שנוכחותם של חומרים אחרים שנבדקו לא השפיעה כלל. השפעה זו הייתה תלויה מנה ועבור חלק מהחומרים גם מתמשכת. ממצאים ראשוניים מצביעים על כך ששיבוש יכולת חישת נדיפי הדבורים מלווה באיבוד ההעדפה של האקרית לדבורה מטפלת על פני משחרת. תוצאות אלו מרמזות על הפוטנציאל לפגוע באקרית הוורואה על ידי פגיעה ביכולתה לבחור את הפונדקאי האופטימלי עבורה; כמו כן, המשך עבודה עם איזומרים של חומרים אלה עשויה לשפוך אור על מנגנון החישה הכימית בוורואה ובכך סוללות דרך לפיתוח דרכי הדברה חדשות כנגד מזיק קשה זה.

השלכות של השלב ההתפתחותי על התנהגות ועקביות התנהגותית בארינמלים חופרי משפכים

יהונתן אלקלאי¹, ארז ברקאי¹, עופר עובדיה¹, ינון שרף²

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

²המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, 69978

alcalayy@post.bgu.ac.il

מודלים תלויי-מצב חוזים כי אורגניזמים בעלי מחזור חיים מורכב יפגינו נטייה חלשה ללקיחת סיכונים בשלב התפתחותי מוקדם. במהלך ההתפתחות הנטייה ללקיחת סיכונים ורמת הפעילות צפויות לעלות. אולם לקראת סוף תקופת ההתפתחות תתרחש שוב ירידה בנטייה ללקיחת סיכונים וברמת הפעילות. מטרת המחקר היו: א. לבחון האם קיימות תכונות התנהגותיות שונות בקרב זחלי ארינמלים באותה המאסה הנמצאים בשלב התפתחותי שונה. ב. לחקור האם כאשר כל הפרטים נמצאים באותו השלב התפתחותי הם מפגינים התנהגות עקבית לאורך זמן ופרופילים התנהגותיים מסויימים. מערכת המודל כללה פרטים של ארינמל בונה משפכים מהמין *מרמליון חיוור* (*Myrmeleon hyalinus*) בעלי מאסת גוף דומה אך בשלב התפתחותי שונה שנאספו מבית גידול מדברי. ארינמלים חופרי משפכים הינם טורפים אופורטוניסטיים אשר בונים מלכודות בקרקעות קלות וממתינים לטרף שיפול לתוכם. היות שבארינמלים המעבר לדרגת זחל שלישית (דרגה אחרונה לפני התגלמות) מתרחשת באמצע תקופת ההתפתחות הדרולית, עם המעבר לדרגה זו, הזחלים צפויים להפגין "סינדרום התנהגותי פעיל" ונטייה גבוהה יותר ללקיחת סיכונים בהשוואה לפרטים בדרגת זחל שנייה. מצאנו כי פרטים מדרגת זחל שנייה בנו משפכים קטנים יותר, הגיבו לאט יותר לטרף וניצלו את הטרף ביעילות נמוכה יותר בהשוואה לפרטים מדרגת זחל שלישית. אולם כאשר הפרטים שהיו בדרגת זחל שנייה התנשלו ועברו לדרגת זחל שלישית ההבדלים ההתנהגותיים הללו נעלמו. בנוסף, כאשר כל הפרטים היו בדרגת זחל שלישית הם הפגינו עקביות התנהגותית מבחינת גדלי המשפכים שבנו וזמן התגובה שלהם לטרף, אך עקביות חלשה יותר מבחינת מרחק התנועה לאתר בניית משפך חדש. הבחנו בשני צירים של התנהגות: הציר הראשון כלל מתאם חיובי בין קוטר המשפך, זמן התגובה לטרף ויעילות ניצול הטרף, המשקף השקעה בפעילות שיחור המזון ("סינדרום רמת הפעילות"). הציר השני מייצג חילופיות (trade-off) בין זמן התגובה ומרחק התנועה לאתר בניית משפך חדש. תוצאות המחקר מצביעות על התנהגות מותאמת שמשקפת רמות שונות של השקעה בשיחור מזון. בנוסף, הן ממחישות את החשיבות של ההתייחסות לשלב ההתפתחותי בנוסף למאסת הגוף של הפרט כאשר חוקרים התנהגות של אורגניזמים בעלי מחזור חיים מורכב.

שינויים פיזיולוגיים וגנומיים לאורך הדיאפאזה ובהשפעת CO₂ במלכות בומבוס האדמה

אתיה אמסלם¹, יונתן כנעני², כריסטינה גרוזינגר¹

¹Department of Entomology, Center for Pollinator Research, Center for Chemical Ecology. The Pennsylvania State University, University Park, PA, 16802, U.S.A

²BizBee, Ein Yahav, 86820, Israel

euab6@psu.edu

כשליש מהגידולים בעולם זקוקים להאבקה על ידי חרקים, בעיקר דבורים, ביניהם דבורי בומבוס הנמצאות בשימוש נרחב לצורכי האבקה טבעית ומסחרית ברחבי העולם. מספר מיני בומבוס נמצאים כיום בסכנת הכחדה ומגמה דומה תוארה במינים מסחריים בהם דווח על ירידה בשרידות, בפוריות, בכשירות ובבריאות הדבורים המגודלות לצרכי האבקה מסחרית.

עיקר האובדן של מלכות מייסדות, הן בטבע והן בגידולים המסחריים, מתרחש בשלב הדיאפאזה, תקופה רגישה בת 6-9 חודשים של תרדמת חורף המאופיינת בשינויים פיזיולוגיים, הורמונוליים ומולקולריים.

מאחר והמושבה חד שנתית, מלכות בגידולים מסחריים מטופלות בעזרת CO₂ על מנת לדלג על שלב הדיאפאזה, ומיד לאחר מכן זוכות לגירוי חברתי המאפשר להן ייסוד של מושבה חדשה ללא תרדמת חורף. לאורך התהליך כמחצית מהמלכות אינן שורדות או אינן מייסדות מושבה חדשה. כמו כן, דווח על השפעות ארוכות טווח הקשורות בביצועי המלכות, גודל המושבה שלהן ומספר הפרטים המתרבים אותם יגדלו, כפונקציה של הטיפול ב CO₂ -או אורך הדיאפאזה. נכון להיום, אין כל מידע לגבי המנגנונים המולקולריים הקשורים בדיאפאזה או בהשפעה של CO₂ על המלכות בדבורת הבומבוס.

השוואה של ביטוי גנים ומדדים פיזיולוגיים במלכות לאורך מחזור החיים הטבעי, וכפונקציה של הטיפול ב CO₂ -העלתה כי גנים הקשורים באגירה של נוטריינטים, מטבוליזם ומסלול האינסולין הם בעלי תפקיד עיקרי בבקרה על התהליך. בקרה דומה תוארה במינים לא חברתיים על אף הבדלים במבנה החברתי ובדפוס הדיאפאזה (דיאפאזה מלאה לעומת דיאפאזה רבייתית). גנים נוספים הקשורים במערכת החיסון וברביה (כגון הגן העיקרי המושקע בביצה, ויטלוגנין), מתבטאים באופן לא טיפוסי, בהתאמה עם השינויים שהתרחשו עם ההתפתחות האבולוציונית של חברתיות בחרקים.

הטיפול ב CO₂ -השפיע על הביטוי של מספר גנים, ביניהם גנים הקשורים במערכת החיסון, ונמצא בקורלציה עם מסת ליפידים נמוכה במלכות מייסדות, דבר העשוי להצביע על טרייד אופיין רבייה ויכולת חיסונית.

מיפוי התהליכים הפיזיולוגיים והמולקולריים המתרחשים לאורך הדיאפאזה ולאחר הטיפול ב CO₂ מאפשרים לנו למקסם ניהול נכון של דבורי בומבוס, הן בטבע והן בגידול המסחרי, כמו גם להבין את השינויים שהתרחשו במעבר מסוליטריות לחברתיות.

התאמת ניטור היתושים הבוגרים לפלישת יתוש הטיגריס האסייאני

אהד אפיק¹, תמר יגר² ולאור אורשן¹

¹המעבדה לאנטומולוגיה, המעבדות המרכזיות, משרד הבריאות, יעקב אליאב 9, ירושלים 91342
²האגף לבקרת חומרי הדברה ומזיקים, המשרד להגנת הסביבה, ירושלים

Ohad.Afik@moh.health.gov.il

יתוש הטיגריס האסייאיני *Aedes albopictus*, נמצא בארץ לראשונה בשנת 2002. מאז הוא מתפשט וגורם למטרדים קשים במספר הולך וגדל של מקומות. המין מוכר כווקטור חשוב למחלות נגיפיות בעולם ועלול להיות מעורב בעתיד בהעברת מחלות גם בארץ. משנת 2000 המשרד להגנת הסביבה ומשרד הבריאות מקיימים לכידות יזומות של יתושים בוגרים ברחבי הארץ במטרה לנטר את הרכב המינים, צפיפות האוכלוסיות והדבקות בנגיף קדחת מערב הנילוס. למרות ריבוי התלונות על מטרדי עקיצות מיתוש הטיגריס האסייאיני בשנים האחרונות, רק פרטים בודדים נאספים במלכודות הניטור הנמצאות בשימוש [מסוג CO₂ baited modified (CDC) traps]. המספרים הנמוכים של המין במלכודות הניטור אינם מאפשרים לאסוף נתונים על תפוצתו וצפיפות אוכלוסיותיו ולאסוף מדגם גדול מספיק ומייצג לבדיקת נשאות נגיפים. מכאן עלה הצורך להכניס לשימוש מלכודות יתושים שהן יעילות למין זה. על פי נתונים מארצות אחרות למלכודות מסוג BG-Sentinel (BG) יעילות גבוהה בלכידת יתושים ממינים שונים ובמיוחד מינים מהסוג אדס. מלכודות ה-BG שונות ממלכודות ה-CDC במבנה ומשתמשות בגורם משיכה כימי בנוסף ל-CO₂.

בדיקה השוואתית של יעילות הלכידה של שני סוגי המלכודות במספר אתרים בשטחים פתוחים ועירוניים החלה במחצית השנייה של 2012 ונמשכת השנה. הלכידות התבצעו ע"י צוות לחימה במזיקים במחוזות המשרד להגנת הסביבה והמעבדה לאנטומולוגיה במשרד הבריאות. במהלך העבודה נלכדו יתושים מחמישה סוגים ומשבעה-עשר מינים שונים. המין הנפוץ ביותר היה *Culex pipiens*. יתוש הטיגריס האסייאיני נמצא בכל אתר בעל אופי עירוני שנבדק, ולרב היה המין השכיח במקומות אלה. מנגד, רק פרטים ספורים של המין נלכדו בשטחים פתוחים. מהתוצאות עולה שמלכודות ה-BG יעילות יותר בלכידת יתושי הטיגריס האסייאיני. בנוסף, נראה שמלכודות ה-BG אינן נופלות ביעילותן ממלכודות ה-CDC באיסוף המין *Culex pipiens* בשטחים פתוחים, ומסתמן שהן אף יעילות יותר בשטחים עירוניים ובאזורים בהם צפיפות היתושים נמוכה. התחומים בהם מסתמן חסרון למלכודות ה-BG הם בלכידת זכרים ומיני יתושים נדירים וכן בנושא נוחות השימוש ואיכות החומר המגיע למעבדה, לצורך הגדרה ובדיקת נגיעות בנגיפים.

מובילה זאבית (*Prochora lycosiformis*) – עכביש וחידה בצדו

איגור ארמיאץ¹, יאן בוסלרס², רוברט רייבן³ ואפרת גביש-רגב^{1,4}

¹ המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

² Jan Bosselaers, Royal Museum for Central Africa, Tervuren 3080, Belgium

³ Robert Raven, Queensland Museum, South Brisbane, Queensland 4101, Australia.

⁴ המוזיאון הזואולוגי, משכן אוספי הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

BomTombadil@gmail.com

המיתורגיים (Lycosoidea, Miturgidae Simon, 1886) הם משפחה של עכבישי קרקע בינוניים בגודלם, עם מינים מתוארים, ב 28 סוגים. הם מצויים באוסטרליה, אמריקה, אפריקה, דרום אסיה ובמזרח התיכון. הטקסונומיה והמיון של משפחה זו עדיין נתונים למחלוקת, אם כי כיום מוסכם שהם קרובים מאוד למשפחת הזוריים (Zoridae) ופחות קרובים למשפחת הזאבניים (Lycosidae), שאת נציגיהם הם מזכירים חיצונית. הסוג מובילה (*Prochora* Simon, 1886) תואר לראשונה מישראל (פלשתינה) בתיאור המין מובילה זאבית (*Prochora lycosiformis*) על ידי O. P. Cambridge ב-1872 מיריחו, תחת השם *Agroeca lycosiformis*. מין זה נמצא גם בסיציליה (Trotta, 2005). בחינה מוקדמת של המובילה הזאבית מישראל על-ידי ד"ר גרשם לוי ז"ל ועל-ידי רוברט רייבן (Queensland Museum, Australia) הובילה למציאת דמיון מסקרן בינה לבין נציג אוסטרלי של משפחת המיתורגיים, *Miturga gilva* L. Koch 1872. גילוי זה העלה שאלת מחקר טקסונומית לגבי הזיקה בין שני המינים. בכרזה זו אנחנו משווים את המורפולוגיה של אברי הרבייה החיצוניים של הזכרים של שני המינים הנ"ל לאברי הרבייה החיצוניים של הזכרים של מינים אחרים ממשפחת המיתורגיים, בכדי לבחון את הדמיון והקרבה של *M. gilva* ו-*P. lycosiformis*. תוצאות ראשוניות מצביעות על כך שתצורת הבחנין הזכרי של *M. gilva* בעלת הומולוגיות רבות לזו של *P. lycosiformis* לעומת הבחנין הזכרי של ה- type species של הסוג *Miturga* (*Miturga lineata* Thorell, 1870). תוצאות מחקר זה הן שלב בסיסי והכרחי לקביעת המיקום הפילוגנטי של המובילה הזאבית ולהבנה טובה יותר של האופן בו הפאונה של המזרח התיכון ואוסטרליה נפרדו והתפתחו.

הכימיה בשירות הטקסונומיה: שימוש בחומצות שומן קוטיקולריות לזיהוי קרציות
אורן ארסטר¹, יעקב שמשוני², עשהאל רוט¹, ריקרדו וולקומירסקי¹, בנימין ליבוביץ¹,
ורדה שקאפ¹

¹חט' לפרזיטולוגיה, מכון ווטרינרי "קמרון", בית דגן
²המעבדה לטוקסיקולוגיה, חט' לפתולוגיה, מכון ווטרינרי "קמרון", בית דגן

orane@moag.gov.il

חומצות שומן קוטיקולריות (חש"ק) המהוות מרכיב מרכזי במעטפת הקרצית, משמשות בתפקיד הגנתי ובתקשורת בין פרטים שונים. בעבודה זו נבחנו ההרכב הסגולי וההשפעה של גורמים שונים על הרכבי חש"ק בשלושה מיני קרציות בעלות חשיבות ווטרינרית מהסוג *Rhipicephalus* : *R. annulatus* (קרצית הבקר), *R. bursa* (קרצית הצאן) ו-*R. sanguineus* (קרצית הכלב). הרכב החש"ק נבדק בנקבות רעבות (לפני ארוחת דם) ובנקבות רוויות. בנוסף, השווה הרכב חש"ק בקרציות רוויות מאותו מין, שניזונו על מאחסנים שונים. בדיקת הפרופיל בוצעה ע"י קיטוע שרשראות החומצות שעל פני הקוטיקולה, יצירת תרכובות מתיל אסטר לכל שרשרת ומדידת אורך התרכובות באמצעות אנליזת *gas chromatography / mass spectrometry* (GC/MS). בהשוואה בין הרכב החש"ק של קרציות רעבות לזה של קרציות רוויות, נמצאה עליה בכמות היחסית של חומצה C18, וירידה בחומצה 2-OH-C16, במין *Ra*. במין *Rb* נמצאה ירידה בחומצה C18 ועליה בחומצה C20. במין *Rs* לא נמצא כל הבדל. על מנת לבדוק את השפעת מין המאחסן על הרכב חש"ק, גודלו המינים *Rs* ו-*Rb* על ארנב (*Oryctolagus cuniculus*) ועל עגל (*Bos Taurus*), ובוצעה השוואה בין הרכב החומצות של כל מין על כל מאחסן. נמצאה עליה בשכיחות החומצה 9,12-C18:2, שעלתה במין *Rs* שגדל על ארנב, לעומת עגל. לעומתה, ירדה השכיחות של חומצה C14 בקרציות שגדלו על ארנב. בהשוואת השכיחות היחסית של חש"ק בין שלושת המינים נמצא כי השכיחות היחסית של חומצה C18 במין *Ra* גבוהה פי 3 בקירוב, מזו של המינים האחרים, בעוד שחומצה C20 אינה נמצאת כלל. המין *Rs* היה שונה באופן ניכר מהשניים האחרים בשכיחות היחסית של החומצות 9-C18:1, 9,12-C18:2, C16, ו-C18. תוצאות המחקר מראות כי למצב התזונתי של הקרצית ולמין המאחסן עליו היא ניזונה, השפעה מועטה יחסית על הרכב חומצות השומן הקוטיקולריות. לעומת זאת, קיימים הבדלים משמעותיים בהרכב החומצות בין מיני הקרציות, ללא קשר לתזונה. ניתוח עתידי של חומצות השומן הקוטיקולריות של קרציות יוכל לסייע ביצירת כלים לזיהוי ואבחנה של מינים נוספים, ובחקר השפעתם של שינויים סביבתיים והתפתחותיים על מרכיב חשוב זה במעטפת הקרצית.

יכולת פיזור גבוהה של כנימות עלה בהליכה קרקעית

מתן בן-ארי, משה ענבר

החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, 39105

matbenari@gmail.com

יכולתם של חרקים לא מכונפים להתפזר במרחב ולמצוא צמחים פונדקאים חדשים לא נבדקה לעומקה, למרות שליכולת פיזור כזו חשיבות רבה, בעיקר במערכות חקלאיות. בכנימות עלה (Hemiptera: Aphididae) יש חשיבות ליכולת של כנימה בודדת לנוע בשדה, שכן כנימה אחת המתרבה ברביית בתולין המגיעה לצמח מתאים יכולה לייסד עליו מושבה חדשה המתרבה במהירות. לכנימות עלה פלסטיות פנוטיפית רחבה: רוב הכנימות במושבה הן חסרות כנפיים, אך בתנאים מסוימים נוצרות כנימות מכונפות, המתפזרות במרחב, לעיתים למרחקים גדולים. הדעה הרווחת היא כי כנימות לא מכונפות יכולות לנוע רק בין חלקים שונים של אותו הצמח או לכל היותר לצמח סמוך.

במחקר זה בחנו את יכולתן של כנימות אפיד האפון (*Acyrtosiphon pisum*) חסרות כנפיים ללכת ולמצוא צמח חדש לאחר שנפלו לקרקע. הכנימות סומנו בצבע פלואורסצנטי, ולאחר 7 שעות של הליכה בשטח בשעות היום אותרו בחושך באמצעות פנס UV. כאשר לא היו בשטח צמחים מהם יכלו הכנימות לאכול, כנימות בוגרות שרדו והתרחקו מנקודת המוצא. 10% מהכנימות אף הלכו למרחק של יותר מ-10 מטרים. כאשר בשטח היו צמחי אספסת (פונדקאי מועדף על הכנימות) הכנימות הלכו בממוצע למרחק קצר יותר ב-25%, אך רבע מהכנימות הבוגרות עדיין הלכו למרחק העולה על 5 מטרים לפני שמצאו צמח חדש. גם נימפות בדרגת התפתחות 3-4 הצליחו ללכת מספר מטרים, אף שבממוצע הן הלכו רק רבע מהמרחק הממוצע שהלכו הבוגרות. לשעת היום בה נערך הניסוי הייתה השפעה משמעותית על הליכת הכנימות. כנימות שהונחו בשטח בלילה הלכו למרחק קצר מאוד (פחות ממטר). בניסויים בחדר חושך ובטמפרטורה קבועה נמצא כי הכנימות הלכו מרחק קטן יותר כאשר החדר היה חשוך, הן ביום והן בלילה. כלומר, מרחק ההליכה הנמוך בלילה בשטח אינו נובע מהטמפרטורה או בשל שעות פנימי של הכנימות, אלא רק בגלל החושך.

ממחקר זה עולה כי יכולת התנועה של כנימות עלה על הקרקע גבוהה בהרבה מהידוע עד כה. כאשר כנימות נופלות מצמח ביום, חלק מהן תתפזרנה לצמחים שאינם סמוכים לצמח המקור, ולא בהכרח תתיישבנה על הצמח הקרוב ביותר. תוצאות אלה יכולות להשליך על הבנת דפוסי האילוח בשדה ועל הפצתם של וירוסים צמחיים שהכנימות הן הווקטור שלהם.

מיקרופלורת רימת זבוב הזית כמקור לחיידקים המבטאים זרזים ביולוגיים ליצירת ביודלקים

דורון בן-גד¹ יורם גרשמן²

¹ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה. ²המחלקה לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה באורנים.

Gerchman@research.haifa.ac.il

עם העלייה בצריכת האנרגיה העולמית עולה הצורך למצוא מקורות אנרגיה אשר יחליפו את מקורות הדלקים המאובנים. דבר זה נכון במיוחד בהקשר לדלק הפטרוכימי בו משתמשים היום בכלי הרכב כיוון שקשה מאוד להחליפו בדלקים לא נוזליים. דלקים ביולוגיים הוצעו כפתרון לבעיה כיוון שניתן להשתמש בהם במנועים קיימים ללא כל התאמה או עם התאמות קלות בלבד. למרות שדלקים ביולוגיים הם בעלי יתרונות רבים, יש צורך בשיפור במקורות הביומסה ובתהליכי הייצור. אחת הדרכים לייעל את התהליך היא שימוש באנזימים כקטליזטורים ביולוגיים בשלבי הייצור השונים.

בפרויקט המוצע נסרקו ובודדו חיידקים מגולם ומרימת זבוב הזית ונבדקה נוכחותם של חיידקים יצרני אנזימים בעלי פוטנציאל לשמש כקטליזטורים ביולוגיים בתגובת ייצור הביודלקים. בודדו עשרים וארבעה תבדידים שמתוכם שלושה עשר הציגו פעילות אנזימתית חיובית הן על מצע המבוסס על Rhodamine B ושמן זית, המהווה אינדיקטור לנוכחות אנזימי ליפאז (לייצור ביודיזל), והן על מצע המבוסס על צלולוז כמקור פחמן יחיד, המהווה אינדיקטור לנוכחות אנזימי צלולוז (לייצור ביואתנול). התבדידים אשר הציגו פעילות חיובית זוהו באמצעות הגן ל-16S rRNA כשייכים לסוג *Brevibacterium*. מחקר ראשוני זה מראה כי רימת/גולם זבוב הזית יכולה להוות מקור חדש, לחיידקים בעלי פעילות ליפוליטית וצלוליטית. זוהי רק נקודת פתיחה ובכוונתנו לבצע חזרות וסריקות בהיקף רחב יותר אחר חיידקים המבטאים אנזימים פוטנציאליים לתעשיית הביודלקים מסביבה זאת.

הפנולוגיה של תריפס הטבק בשדות בצל ופיתוח שיטות להפחתת הנזק שהוא גורם

דוד בן-יקיר¹, מיכאל חן¹, אלי מרגלית², נביל עבד עומרי², שאול גרף³ ואורן בוכשטב⁴
¹המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, בית דגן 50250, ²המחלקה לירקות, שה"מ, ³תחום גד"ש וירקות, מו"פ צפון, ⁴יח"מ

benyak@agri.gov.il

בצל יבש הוא גידול חשוב המספק את כל הצריכה המקומית בישראל. בשנים האחרונות תופעת "הלבנת קש" גורמת לפחיתה במשקל היבול, לירידה בגודל ובאיכות הבצלים, ולקיצור משך הזמן בו ניתן לאחסן אותם. "הלבנת קש" פוגעת בעיקר בבצל שנאסף בקיץ (יוני יולי) בשטח שהיקפו כ- 9,000 דונם. בקיץ 2011 "הלבנת קש" שגרמה לפחיתה של כ 10-30% מכלל היבול. ביוני 2012 נצפתה "הלבנת קש" חלקית או מלאה בכ-60% משדות הבצל בארץ שגרמה לפחיתה של כ 10-15% מכלל היבול. ישנן ראיות שתריפס הטבק (*Thrips tabaci*), ווירוס הניקוד הצהוב של האירוס (IYSV) שהתריפס מעביר, הם הגורמים העיקריים ל"הלבנת קש". אנחנו לומדים את הדינאמיקה של נגיעות הבצל בתריפס ובוירוס IYSV לאורך עונת הגידול (מפברואר עד יוני) והקשר שלהם ל"הלבנת קש". המחקר מתבצע בשדות בצל מסחריים בצפון מערב הנגב, בעמק יזרעאל וברמת הגולן. תריפס הטבק התבסס בשדות הבצל בפברואר ובמרץ והגיע לשיא הנגיעות באפריל ומאי. בשנתיים האחרונות רמות הנגיעות היו הגבוהות ביותר בעמק יזרעאל והנמוכות ביותר ברמת הגולן. לרמות הנגיעות בתריפס היה קשר ישיר לשיעורי "הלבנת קש" וקשר הפוך למדד חיוניות הצמחים, לשיעורי "צניחת העלים" (המתרחשת בתום התפתחות הבצל) ולמשקל היבול ואיכותו. בכל הדגימות של צמחים משדות שנפגעו ב"הלבנת קש" נמצאה גם נגיעות בוירוס IYSV. להדברת התריפס פותח ונבחן ממשק המבוסס על טיפול בתכשיר עם אופן פעולה שונה במהלך ההתפתחות של כל דור תריפס שנמשך כ-4 שבועות. הטיפולים ניתנו פעם שבועיים (ריסוס אחד או שניים בהפרש 3 ימים) בתכשירים מובנטו, דיקרזול וספרטה. בשנת 2012 ממשק זה נתן הגנה טובה מנזקי התריפס ומנע "הלבנת קש". חיפוי הצמחים באגריל בחודשיים הראשונים לגידול נתן הגנה טובה מהתבססות התריפס ורמת הנגיעות הנמוכה נשמרה עד תום הגידול. בשדות בצל בצפון הנגב שלא טופלו בתכשירי הדברה נמצאה נוכחות גבוהה של התריפס הטורף (*Aeolothrips intermedius*), פשפשי אוריוס ואקריות טורפות. בשדות אלה היתה באביב המוקדם גם נגיעות רבה של התריפסים בפטריה אנטומופתוגנית.

מאפייני התעופה של חדקונית הדקל האדומה (*Rhynchophorus ferrugineus*)

שי ברק¹, אהרון הופמן¹, ירון מלך², דוב בנימיני², ויקטוריה סורוקר¹

¹ המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, בית דגן 50250, ² 4D MicroRobotics

penguin1921@gmail.com

חדקונית הדקל האדומה, היא מזיק שלד אוליגופאגי שמקורו בדרום אסיה ומלוזיה. מזיק זה הידוע כפוגע בלמעלה מ-20 מינים שונים של דקלים, התפשט בשנים אחרונות בכל אגן הים התיכון, כולל בישראל. למרות מאמצי הניטור וההדברה שננקטו במהלך השנים האחרונות, ניגע והשמיד מזיק זה מאות דקלים בישראל (בעיקר קנריים אך גם תמר וושינגטוניה) וקצב התפשטותו לא פסק עד כה. יכולת התפוצה המרחבית של החדקונית לא נבחנה עד כה, אולם ידוע שהבוגרים מעופפים טובים העפים בעיקר בשעות האור ומסוגלים לגמוע מרחק של מספר ק"מ. מטרת המחקר הנוכחי היתה לבחון מאפייני תעופה כגון טווח, מהירות, זמן מעוף, ותלותם בגיל ובמצב הרבייתי של החדקונית. חשיפת מדדים אלה תאפשר לאפיין את יכולת התעופה של המזיק ולנבא את פוטנציאל תפוצתו.

לבחינת מדדים אלה, השתמשנו בחיפושיות זכרים ונקבות שהגחנו מגלמים שנאספו בטבע. עם ההגחה חלק מן החיפושיות זווגו וחלקם האחר הוחזקו כבתולים בבידוד. יכולת התעופה של כל אחד מהפרטים נבחנה בתדירות של כ-10 ימים בין תעופה לתעופה על גבי קרוסלת תעופה ממוחשבת כאשר לכל פרט הוקצו שלוש שעות תעופה. על פי הנתונים שנאספו עד כה, נמצא שחדקונית הדקל היא מעופפת טובה המסוגלת לגמוע עד 50 ק"מ במעוף רצוף, ומגיעה ליכולת תעופה מקסימלית בגילאים של 20-40 יום. לא נמצאו הבדלים ביכולת התעופה בין זכרים לנקבות אולם קיימת נטייה של פרטים מזווגים לעוף רחוק יותר לעומת פרטים אשר הוחזקו בבידוד. טווח התעופה כפי שנמדד בעבודה זו מאפשר לחדקונית הדקל יכולת תפוצה משמעותית ביותר המעמידה בסכנה עצים הנמצאים במרחק של עשרות ק"מ מעץ נגוע. יחד עם זאת, הגורמים המעודדים תעופת חיפושיות אינם ברורים עדיין, כמו גם מידת ניצול פוטנציאל התעופה שלהן.

דברים שרואים מכאן לא רואים משם: עכבישים כביואינדיקטורים בבתה ים-תיכונית

אפרת גביש-רגב^{1,2}, איריס ברנשטיין² ותמר דין²

¹ המוזיאון הזואולוגי, משכן אוספי הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב

² המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

efrat.gavish@gmail.com

שימושי קרקע משפיעים על מבנה הנוף על ידי שינוי השפע היחסי של בתי גידול טבעיים, דבר הגורם לקיטוע ואובדן בתי גידול ומאיים על המגוון הביולוגי. קיים פער משמעותי בין שמירת טבע ולחצי פיתוח, ומחסור בכלים תכנוניים המתחשבים בשמירת המגוון בתכנון ופיתוח בר-קיימא. מחקר זה בחן ארבע חלופות המיועדות לפיתוח סביב העיר מודיעין, כולן מהוות חלק מהמסדרון האקולוגי הארצי, והשווה את ערכיות החלופות בעזרת כלים ברזולוציות שונות. בהרצאה זו נציג את ההבדלים שנמצאו בשפע, עושר מינים ובהרכב ומבנה מאסף העכבישים בין החלופות השונות, ונשווה את ערכיות החלופות שנמדדה על ידי העכבישים לערכיות שהתקבלה משני כלים תכנוניים המשקפים דפוסי מגוון ביולוגי. במאי 2012 נדגמו עכבישים בעזרת מלכודות נפילה בשלושה מיקרו-בתי גידול המרכיבים את הבתה הים-תיכונית (עשבוני, בני שיח ושיחים) בכל אחת מארבעת החלופות (סה"כ 24 אתרים). מאסף העכבישים שנדגמו כולל 152 מינים, המשתייכים ל 32 משפחות, מתוך כ 50 משפחות עכבישים המוכרות מישראל. קופצניים (Salticidae), קטועניים (Gnaphosidae), ונמלניים (Zodariidae) היו המשפחות בעלות שפע הפרטים ועושר המינים הגבוהים ביותר. ענבלניים (Pisauridae) וזוריים (Zoridae), שיוצגו בעיקר על ידי מין אחד, הראו חוסר העדפה ברור לצפיפות גבוהה של שיחים ואבנים קטנות, בהתאמה. מעל 50% מהמינים יוצגו על ידי פרט אחד או שניים, ומעל 50% מהפרטים השתייכו ל 11 מינים - כולם משש המשפחות בעלות השפע הגבוה ביותר, אליהן השתייכו גם מעל ל 85% מסך כל העכבישים שנדגמו. מאסף העכבישים נבדל בין החלופות השונות ובין מיקרו-בתי הגידול, והושפע בצורה מובהקת מצפיפות השיחים, העשבוניים הרב-שנתיים והאבנים הקטנות, אבל לא הושפע מקטגוריות בית הגידול (עשבוני, בני שיח ושיחים) כפי שנקבעו מתצלומי אוויר - כלי המשמש לקביעת ערכיות בשיטות הקיימות בישראל. משתני הסביבה המשפיעים על מאסף העכבישים בבתה הים-תיכונית היו דומים בניתוח ברמת המשפחה וברמת המין, תוצאה זו בעלת חשיבות רבה לשימוש בעכבישים ככלי לניטור המגוון הביולוגי. בהרצאה נדון באפשרות להשתמש בעכבישים כביואינדיקטורים ובחשיבות ניטור ארוך טווח של פרוקי רגליים ככלי תכנוני ומדד לערכיות.

השפעת פריחת בר בשולי שטחים חקלאיים על דגמי מגוון ופעילות של

דבורי דבש ודבורי בר

אדיר גולן ויעל מנדליק

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית

adir.golan@mail.huji.ac.il

בעשורים האחרונים קיימת דעיכה משמעותית באוכלוסיות מאבקים במקביל לדרישה גוברת להאבקה בחקלאות. דבורי בר יכולות לספק שרותי האבקה משמעותיים לגידולי חקלאות רבים, אולם מרביתן תלויות בקיומם של כתמי בתי גידול טבעיים-למחצה בסביבה החקלאית, המספקים תוספת מקורות שיחור. פריחת בר זו, הקיימת לרוב בשולי שדות חקלאיים, עלולה להתחרות עם הגידול על מאבקים. במחקר זה בחנו האם פריחת הבר בשולי שדות חקלאיים מתחרה או תומכת בהאבקה הגידול החקלאי. המחקר נערך בשנים 2011-12 בשפלת יהודה והתמקד בשקד ובחמנית. בכל אחד מהגידולים נמדדו פעילות ומגוון של דבורי בר ודבורי דבש בחלקות סמוכות לפריחת הבר ובחלקות רחוקות ממנה. בשקד בחלקות הסמוכות לפריחת בר פעילות הביקורים בפרחים של דבורי הדבש הייתה גבוהה ויציבה יותר, הן לאורך היום והן במהלך העונה, ביחס לחלקות הרחוקות מפריחת הבר. משקל האבקה הכולל, ובפרט אבקה השקד שנאספה בכורות דבורי הדבש, היה גבוה יותר בחלקות הסמוכות לפריחה לעומת החלקות הרחוקות ממנה. כלומר, הכוורות בסמוך לפריחת הבר הראו קצב גדילה והתחזקות גבוהים יותר. בחמנית לא נמצאו הבדלים משמעותיים בפעילות דבורי הדבש בין החלקות והיא נשארה קבועה יחסית לאורך היום והעונה. עושר ושפע מיני דבורי הבר היה גבוה משמעותית בחלקות הסמוכות לפריחת בר והרכב מיני דבורי הבר נבדל בין בתי הגידול. תוצאות אלה מורות כי פריחת בר בשולי השדות תורמת באופן משמעותי לפעילות ולמגוון דבורים וחרקים נוספים. במהלך המחקר נרשמה ירידה משמעותית (כ-50%) במספר הביקורים של דבורי הדבש. תופעה זו עולה בקנה אחד עם דיווחים מהשנים האחרונות על דעיכה באוכלוסיות דבורי הדבש בארץ, אולם יכולה לנבוע גם מהבדלים אחרים בין השנים. לסיכום מצאנו כי פריחת הבר בשולי שטחי חקלאות לא רק שאינה גורעת שירותי האבקה מהגידול אלא אף תומכת בו, אם על ידי חיזוק כוורות דבורי הדבש המסחריות ואם על-ידי הגברת פעילות הביקורים בפרחי הגידול, הן של דבורי דבש והן של דבורי בר וחרקים אחרים. עוד מצאנו כי לפרחי הבר בשולי שדות ומטעים חשיבות גדולה בשמירה על המגוון הביולוגי בסביבות חקלאיות.

תצפיות בהתנהגות פרת השבע *Coccinella septempunctata* (Coccinellidae) והשבלול

***Metafruticicola fourouisi** בפסגת הר מירון**

דרור גלילי¹, עמוס רובין², עמיצור בולדור³

¹צלם טבע, הר אליעזר ²לשעבר אנטומולוג של רשות שמורות הטבע, תל אביב ³פקח שדה, רשות

הטבע והגנים, ירושלים

geyoni@gmail.com

בניגוד למחקר בשנים 1976-1979 על הפנולוגיה וההגירה של פרת השבע *Coccinella septempunctata* (Coccinellidae) בהם לא נראו אף פעם (במשך 36 הזדמנויות חודשיות) שבלולים בפסגת הר מירון, נמצאו שבלולים אחדים בשרניים, הנוטפים כנראה מיץ שטעים לחיפושיות של פרת השבע בפעם הראשונה בחודש מאי 2012. תופעה זו חזרה על עצמה גם במאי 2013.

התרחשות זו לא נחקרה עדיין, ותהווה גורם להמשך מחקר עתידי. רצוי לעשות אנליזה ביוכימית של הנוזלים שהשבלול הזה מפיק מגופו ולהגיע על ידי בדיקות מעבדה למרכיבים שהם נעימים לחיכם של בוגרים של פרת השבע.

בצילומי תקריב, נראה שהשבלולים, שהחיפושיות כנראה מטרידות אותם, מנסים להיפטר מהחיפושיות, ובדרך כלל, ללא הצלחה.

*הוגדר על ידי פרופ' הנק מיניס, אוניברסיטת תל אביב

הדברה ידידותית לסביבה ולאדם בראי ההדרכה

שמוליק גרוס

אגף הדרכה ומינהל, שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות

Gross.shmuel@gmail.com

שרות ההדרכה והמקצוע (שה"מ) במשרד החקלאות ופיתוח הכפר פועל מזה זמן להטמיע את ממשק ההדברה הידידותית לסביבה בשטחים החקלאיים במרחבים הכפריים ובמרחבים האורבניים. תפיסת ההדרכה היא תפיסה הוליסטית אשר כוללת בתוכה שטחים חקלאיים ושטחים אורבניים הסמוכים לשטחים החקלאיים. פעילות ענפה זאת היא תוצאה של מספר גורמים: מודעות הציבור לאיכות התוצרת החקלאית ולאיכות הסביבה, דרישת הגופים המשווקים בעולם ובארץ להפחתת חומרי הדברה בתוצרת ונקיטת אמצעים במקרה של חריגה מהמותר, אמנות בינלאומיות שנחתמו על ידי מדינת ישראל כדוגמת "אמנת שטוקהולם", פיתוח טכנולוגיות ידידותיות לסביבה ולאדם כחלופה לטכנולוגיות קיימות ועוד.

גופים שונים נרתמו למשימה ליישם את הטכנולוגיות האלו: שה"מ, השירותים להגנת הצומח וביקורת, מנהל המחקר החקלאי, הנהלת משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד להגנת הסביבה על יחידותיו השונות, גופים מסחריים המפתחים ומשווקים תשומות לחקלאות, וכן החקלאים עצמם. הטמעת השימוש בשיטות אלו נתקלת מטבע הדברים בחסמים כגון: כאשר הפעלת טכנולוגיה מסוימת נותנת מענה רק לפגע אחד כיצד עלינו לנהוג עם שאר הפגעים, הכשרת כח אדם להפעלת טכנולוגיה חדשה, ובסופו של ענין הוכחה מעשית בשטח כי הטכנולוגיות הידידותיות אינן פוגעות כלכלית בחקלאים.

על מנת ליישם טכנולוגיות אלה שה"מ מכשיר מספר גדול ככל האפשר של פקחי פגעים במספר רב של גידולים חקלאיים. למרות העלות הכספית חקלאים רבים אכן מבססים החלטות לגבי פעולות הדברה על ממצאים של הפקחים ועקב כך פחתה משמעותית כמות הריסוסים וקטן השטח המרוסס לכדי ריסוסים במוקדי הנגיעות בלבד ולא על פני השדה או המטע כולו.

מגמת השימוש בטכנולוגיות ידידותיות לסביבה ולאדם, כגון פיזור אויבים טבעיים, רשתות, מלכודות, פרמונים ועוד הולכת ומתרחבת לגידולים שונים. ללא ספק, בשנים הבאות נהיה עדים להגברת המחקר, ההדרכה והאמצעים המסחריים בשימוש בטכנולוגיות הדברה ידידותית לסביבה ולאדם.

הדברה ביולוגית: עתידה בעולם משתנה

דן גרלינג

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א

dange@tauex.tau.ac.il

הדברה ביולוגית מוגדרת כשימוש ביצורים חיים כאמצעי להפחתת צפיפות האוכלוסייה של יצורים חיים אחרים. מקור היצורים החיים המשמשים בהדברה יכול להיות מקומי כלומר עידוד, פיזור ושימוש ביצורים הקיימים כבר בארץ על מנת להדביר מזיקים, או מארצות חוץ.

בשנים האחרונות אנו עדים לשתי מגמות ראשיות של הגבלות בנושאים אלו. בד בבד עם מספר כנסים אשר דנו במגוון המינים ושמירה על העולם הביולוגי של כל אתר, גובשו אמנות בינלאומיות הנוגעות בשימור החי והצומח והכרתו כערך השייך למדינה בה הוא נמצא. התקנות אשר ליוו את האמנות שינו הן את גישתן של המדינות לשאלת האיסוף והייצוא של חרקים בשטחן והן את החוקים אשר נחקקו בהתאם לכך.

מאידך, השינויים בשיטות וגישות חקלאיות והלחצים בעקבות החשיבות שאנו מיחסים למאגר האקולוגי שלנו גרמו לשינויים בגישה לפתרונות הקשורים בהדברה ביולוגית.

ההדברה הביולוגית עומדת לכן בפני אתגרים בכל שטח בין אם ביחס להדברה קלסית בה יש לחפש אויבים טבעיים ולייבא אותם ובין אם בהדברה קיימת בעיקר בשטח התגבור וההדברה המשולבת.

הפתרונות המסתמנים כוללים מספר כווני פעולה: עבודה תחקיתית אשר תאפשר שמירה על המאגרים הטבעיים של כל מדינה; שיתוף פעולה בינלאומי בעזרה לפתרון בעיות של מזיקים חדשים; חיפוש אחר אויבים טבעיים, ברובם טורפים, במקומות חדשים יחסים (בעיקר בטרופים) ובדיקת אפשרות השימוש בהם והגברת המחקר על אפשרויות הניצול של אויבים טבעיים מקומיים.

יש תקווה שעקב ההכרה ההולכת וגוברת בחשיבות המאזן האקולוגי מחד והצורך לפתח את החקלאות מאידך, הפתרונות המוצעים ישפרו את אפשרויות השימוש בהדברה הביולוגית כפיתרון למשבר המזון.

העברה אופקית של סימביונטים בין סוגי כנימות עש (Hemiptera: Aleyrodidae)

שנאספו בשדה

נטע דאובה-מוזס¹, בודיל נ. קס², סוזן א. קלי², מרתה ס. הנטר² ועינת צחורי-פיין¹

¹המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי,

²המחלקה לאנטומולוגיה, אוני' אריזונה, ארה"ב

netadm@gov.il

נוכחותם של חיידקים סימביונטיים דומים בפרוקי רגליים הרחוקים אבולוציונית זה מזה מעלה את האפשרות לקיום העברה אופקית בין פונדקאים. לאחרונה דיווחנו שצמחים יכולים לשמש מאגר של החיידק *Rickettsia* העובר אופקית בין פרטים של כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*). ממצאים אלה מספקים הסבר חלקי לתופעת התפשטות ה-*Rickettsia* באוכלוסיות כנימת עש הטבק בדרום מערב ארה"ב כפי שדווח לאחרונה. במקרים רבים חולקת כנימת עש הטבק את אותו צמח עם הכנימה המפוספסת (*Trialeurodes abutiloneus*), חרק הניזון מטווה רחב של צמחים ומהווה מזיק לגידולים חקלאיים. בעקבות סקר כנימת עש הטבק ב-25 אתרים בדרום מערב ארה"ב שגילה שכיחות גבוהה של *Rickettsia*, הסקר הנוכחי יצא לדרך כדי לבדוק את ההשערה ש-*Rickettsia* עוברת בין סוגים שונים של כנימות עש דרך הצמח הפונדקאי. בוגרים של *T. abutiloneus* נאספו מצמחי כותנה ב-17 שדות לרוחב דרום מערב ארה"ב. מגוון אוכלוסיית החיידקים נבדק באמצעות הגן 16S rDNA בשתי שיטות, DGGE ו-Pyrosequencing. בנוסף, נסרקו כ-200 פרטים לנוכחות *Rickettsia* ו-*Arsenophonus* באמצעות פרימרים ספציפיים ל-16S ו-23S הריבוזומלי בהתאמה. שתי שיטות האנליזה הראו ש-*T. abutiloneus* נושאת *Portiera*, הסימביונט הראשוני של כנימות עש (Aleyrodidae) ונמצא עד היום בכל הסוגים של משפחה זו. כמו-כן נראה שהסימביונטים השניוניים כוללים בעיקר *Arsenophonus*, ממצא שאושר גם בבדיקה עם פרימרים ספציפיים: שכיחות *Arsenophonus* ברוב הקבוצות קרובה ל-100% *Rickettsia* לא נמצא. התוצאות מצביעות על העדר העברה אופקית של *Rickettsia* בין סוגי כנימות עש בארה"ב למרות הקרבה הפיזית בין כע"ט והכנימה המפוספסת, ומדגישות את מורכבות ההעברה וההתבססות של אוכלוסיות חיידקים בחרקים פיטופאגיים.

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

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

¹המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

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

tzhaid@gmail.com

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

**דבורים גזרניות מתת הסוג פסאודומגכילה (*Pseudomegachile*), רביזיה טקסונומית
וביוגיאוגרפיה של המינים הפליארקטיים – קבוצה ידועה מעט ועשירה במינים בישראל**
אחיק דורצ'ין

המחלקה לזואולוגיה והמוזיאון הזואולוגי, אוניברסיטת תל אביב, תל אביב 69978

adorchin@post.tau.ac.il

הסוג גזרנית (*Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae: Megachile*) הוא סוג גדול יחסית, בעל תפוצה כלל עולמית, עם מעל 1100 מיני דבורים אשר מציגים מגוון מורפולוגי וביולוגי מרשים. הטקסונומיה של הסוג מסובכת. ניתן לחלק אותו לשלוש קבוצות עיקריות על סמך תכונות מורפולוגיות הנגזרות מאב קדמון משותף (*apomorphies*; בייחוד לפי גפי הפה של הנקבה המשמשות ככלי לבניית הקן) ולפי התנהגות, אך בגלל חפיפה חלקית בין הקבוצות קשה לקבוע חלוקה ברורה לתת-סוגים. תת-הסוג פסאודומגכילה (*Pseudomegachile*) מוגבל לעולם הישן וכולל קומפלקס מינים בעל שונות מורפולוגית רבה. בעוד המינים האפרו-טרופיים תוארו ביתר פירוט, המינים הפליארקטיים, ביניהם מינים מדבריים רבים מאזור אגן הים התיכון, הסהרה, ומרכז אסיה, נותרו כאוסף מינים לא ברור מבחינה סיסטמטית. בהרצאתי אציג רביזיה של מינים אלה המתבססת על תכונות מורפולוגיות חדשות, למשל מאפייני מין משניים ייחודיים בזכרים, לקביעת הגבולות בין מינים והדמיון היחסי ביניהם.

בעבודתי השתמשתי בתכונות דיאגנוסטיות חיצוניות שונות בזכרים ובנקבות. בזכרים, גם חשפתי את לוחיות הבטן הגחוניות (*Sterna*) הנושאות שערות שעברו שינוי מבני (*modified hairs*) אשר חבויות בחלל הבטן במצב טבעי. רישום מבנה הלוחיות הראה על דגם שערות ייחודי למין ולכן נמצא יעיל לאפיון המינים.

סך הכל מצאתי 16 מינים המשתייכים ל-5 קבוצות מינים, שלושה מתוכם הם מינים חדשים, שנמצאו בישראל, באומן ובאיראן. שני טיפוסים (*morphs*), האחד מאזור דרום ומזרח אגן הים התיכון והשני ממרכז אסיה ומערבה, אשר נחשבו בעבר כמינים שונים, נמצאו כמשתייכים למין יחיד ומופיעים זה לצד זה בישראל. שלושה מינים נוספים, שניים מהם ידועים מישראל ומתוכם אחד הוא מין חדש, נחשבים כיום כנציגי תת סוג אחר, *Parachalicodoma*, אך יכללו בהמשך אף הם בתת הסוג פסאודומגכילה. בישראל, פאונת תת הסוג עשירה במיוחד. היא כוללת מינים מאזורים גיאוגרפיים אחרים המוצאים כאן את גבול תפוצתם ולכן סביר שימצאו בישראל מינים נוספים בעתיד. כיום ידועים מישראל 10 מינים בתת הסוג פסאודומגכילה המייצגים ארבע קבוצות מינים שונות.

עבודה זו היא שלב ראשון בדרך להכרת הפאונה של הסוג גזרנית באזור הפליארקטי. עבודות דומות על שני תת סוגים גדולים ושישה תת סוגים קטנים נוספים נמצאות בשלבי הכנה שונים. עבודות אלה יתרמו להבנת הסיסטמטיקה המסובכת של הסוג גזרנית ככלל.

אבולוציה בפעולה: התמיינות תלוית פונדקאי ביתוצים (Diptera: Cecidomyiidae)

על מיני אוכס בישראל

גלעד דנון ונטע דורצין

אוניברסיטת תל אביב, הפקולטה למדעי החיים, המחלקה לזואולוגיה.

giladdanon@mail.tau.ac.il

השאלה כיצד נוצרים מינים חדשים העסיקה חוקרים מאז ימי דארווין. אחת הדרכים המוכרות להיווצרות מינים היא התמיינות אקולוגית – התמחות היוצרת סלקציה מבודדת ממקור אקולוגי, המובילה למחסומים רבייתיים וליצירת מינים חדשים. חרקים צמחוניים מהווים מודלים טובים למחקר בתחום זה בשל מגוון המינים הגדול הקיים בקבוצה אקולוגית זו והקשר ההדוק של רבים ממינים אלה לצמחים פונדקאים שמעבר ביניהם עשוי להוביל להתמחות ובעקבותיה להתמיינות. התהליך הכולל את המעבר, ההתמיינות וההתאמות לפונדקאי חדש מכונה Host associated differentiation (HAD), ועל מנת שיתרחש צריך להתקיים בידוד רבייתי בין האוכלוסיות המונע מעבר גנים. מספר המקרים המתועדים של HAD קטן יחסית, ולכן לא ידוע עדיין מה חשיבותו של תהליך זה ליצירת מגוון ביולוגי. במחקר הנוכחי אנחנו בוחנים עדויות התנהגותיות, אקולוגיות וגנטיות לתופעה, ביתוך מהסוג *Dasyneuriola* היוצר עפצים בקודקודי צמיחה של אוכס מדברי (*Suaeda fruticosa*) ואוכס שיחני (*Suaeda asphaltica*) באזורים צחיחים בישראל. הניסויים שאנו עורכים בוחנים העדפת בני זוג על מנת למצוא אם היתוצים מעדיפים להזדווג בתוך אותה אוכלוסיית פונדקאי, וניסויים של בחירת פונדקאי להטלה על מנת לבחון אם היתוצים מעדיפים להטיל על הפונדקאי ממנו הגיחו. שני מנגנונים אלה הנם בעלי פוטנציאל תרומה משמעותי ליצירת בידוד רבייתי. אנליזה מולקולארית מתוכננת על מנת לאפיין את המרחק הגנטי בין ובתוך אוכלוסיות הפונדקאים ולמצוא אם העדויות ההתנהגויות מתבטאות גם ברמה הגנטית. בניסויים שכבר הושלמו מצאנו הבדלים התנהגותיים בהעדפת פונדקאי בין נקבות משתי האוכלוסיות וכן הבדלים באחוזי ההצלחה של יצירת עפצים על שני הפונדקאים. כמו כן, נמצא הבדל פנולוגי ביצירת עפצים על שני הפונדקאים בטבע, ובעונה הנוכחית נבחן הבדלים בהעדפת בני זוג להזדווגות והבדלים גנטיים בין האוכלוסיות.

ההשלכות של רמיה בהאבקה על שמירת טבע

אמוץ דפני¹, ניקו פריקו² וסטלה ווטס³

¹החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והמכון לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה, חיפה

²Evolutionary Biology & Ecology, Free University of Brussels/Université Libre de Bruxelles, Av. F.D. Roosevelt 50, B-1050, Brussels, Belgium.

³Department of Environmental and Geographical Sciences, University of Northampton, Avenue Campus, Northampton NN2 6JD, UK.

adafni@research.haifa.ac.il

רמייה בהאבקה: מצב שבו קיימת פרסומת בפרחים אך לא מוצע גמול כלשהו למאביקים. מוכרים כמה טיפוסים: *רמייה מזונית* – פרחים ללא גמול מחקים בצורה, בצבע ובגודל פרחים גומלים ו"שואלים" את מאביקיהם (*סחלב פרפרני* חיקוי פרחים כללי, *סחלב מצויר* מימיקרי ביטסיאני).

רמייה מינית: הפרח מייצר חומרים הזהים/דומים לפרומונים של נקבות דבורים (בעיקר) ומושכים זכרים המנסים להזדווג עם הפרח ותוך כדי כך מאביקים אותו (*דבורנית*). *חיקוי מקלט:* הפרח מחקה מקלט לילה וזכרי דבורים הבאים ללון בפרח מבצעים את ההאבקה (*שפתן, אירוס הארגמן*).

המאביקים: ברמייה מזונית כללית משתתפים כמה מיני דבורים בהתאם למיני ה"מודל" המצויים בשטח, המשתנים בבתי גידול שונים. במימיקרי ביטסיאני הרמאי תלוי לחלוטין בחלק ממאביקי המודל בתדירותם, בכושר למידתם ובפנולוגיה שלהם. ברמייה מינית משתתפים רק זכרים ולרוב לכל מין *דבורנית* מאביק ספציפי אחד. בחיקוי מקלט המאביקים משתתפים מאביקים רבים (רובם זכרים) בהתאם לאוכלוסיות ולשנים שונות.

כאשר מתבקש לשמור על מין מסוים (רבים מהרמאים בארץ הם נדירים ו/או אנדמיים) יש להתחשב בכמה גורמים:

1. על בית הגידול לספק צמחי צוף לזכרים, המאביקים את המינים הרמאים, שאינם בהכרח אותם מיני צמחים המספקים צוף ואבקה לנקבות של אותן דבורים.

2. מגוון מיני המינים הגומלים, המסבסדים את האבקה המינים הרמאים, עשוי להשתנות מדי שנה בהתאם לגודל אוכלוסיותיהם ולפנולוגיה. אותו מין רמאי עשוי להיות תלוי, מידי שנה, במינים גומלים אחרים המסבסדים את מערכת ההאבקה.

3. משאבי הקינון עשויים להגביל את אוכלוסיות הנקבות וכתוצאה מכך את כמות הזכרים ואת רמת ההאבקה, לעתים עד כדי העלמות מינים רמאים.

לאור זאת, מועלה החשש שקיומן של שמורות עציץ עלול לספק רק חלק מהדרישות ממערך ההאבקה על כל מרכיביו כדי שיתקיימו אוכלוסיות מינים רמאים. מומלץ שלא להגן רק על מין "רצוי" בלבד (רבים מהרמאים הם מינים אנדמיים ו/או נדירים) אלא להתחשב בכל המרכיבים והמשאבים תומכי ההאבקה (מינים מספקי גמול לכל המאביקים, הן של הרמאים והן של הגומלים, בן זוג ואתרי קינון). מוצע שחקר "רשתות האבקה", לגילוי תלות המינים הרמאים במינים גומלים, עשוי לספק מידע חיוני לקביעת הליכי השמירה הרצויה.

שיעור בחירת נדיפי פונדקאי כתלות במצב הפיסיולוגי אצל זבוב הדלועים

אמיר דקל^{1,2}, לאוניד אנשליץ¹, אסתר נימני¹, דוד נסטל¹ וויקטוריה סורוקר¹

¹המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

²אוניברסיטת בר אילן

amirdekel1984@gmail.com

זבוב הדלועים (*Dacus ciliatus* (Diptera: Tephritidae) מהווה מזיק קשה, בעיקר לגידולי דלועים, מאחר ונקבת הזבוב מטילה את ביציה לתוך פירות הדלועים. התמודדות יעילה כנגד הזבוב דורשת פיתוח שיטת ניטור ספציפית באמצעות מלכודת הטעונה בנדיפים מושכים כפיתיון. נדיפים המשתחררים מפירות דלועים עשויים להוות פיתיון למלכודות ניטור ולכידה, וכמה מהם זוהו ואף נמצאו מושכים את זבוב הדלועים בתנאי מעבדה. מטרת העבודה הנוכחית היא לבחון השפעת גורמים פיסיולוגיים ונוכחות הפונדקאי על שיעור בחירת נדיפי פונדקאי על ידי נקבות זבוב הדלועים.

בעבודה זו השתמשתי באחד מאותם הנדיפים שזוהו, octanyl acetate, אשר נמצא בעבר כמושך את הזבוב במעבדה, ובחנתי את שיעור הבחירה בו על ידי נקבות הזבוב לעומת שיעור הבחירה בממס ביקורת. הנקבות שנבדקו היו בתולות או מזווגות, מארבע קבוצות גיל (3-5, 7-9, 11-13, 15-17 ימים מאז הגיחה מהגולם), הנבדלות ביניהן במצב בשלות השחלות ובמטען הביצים, ושנחשפו לפונדקאי קודם לכן או לאו. תוצאות הניסויים מראות בבירור השפעה של הזדווגות, גיל הנקבות, ואינטראקציה בין גיל להזדווגות על היחס בין שיעור בחירת הנדיף לעומת זה של הביקורת. לחשיפה המוקדמת לפונדקאי הייתה השפעה שולית. ממצאים אלו מרמזים שנדיפי פונדקאי מושכים יותר עבור נקבות מזווגות בעלות שחלות בשלות, אשר מחפשות פרי להטלת ביציהן. עבודה זו מקדמת עוד שלב בדרך להרכבת מלכודת ניטור ולכידה, בכך שהיא מגלה כי הנדיף octanyl acetate, וייתכן אף נדיפי פונדקאי נוספים, מהווים פיתיון טוב עבור נקבות בשלב טרום-הטלה.

סיפורו של בלוג: חרקים - עולם קטן בגדול

עמיר וינשטיין

חרקים - עולם קטן בגדול insectour.blogspot.com

highswalker@gmail.com

המחקר המדעי טומן בחובו שפע של מידע, אולם הנגשת המידע לציבור שאינו מקורב לתחום קשה, מוגבלת ומורכבת למדי. מתוך הצורך הפרטי ללמוד, הבנתי מהר מאוד שקיים מחסור גדול במקורות מידע עדכניים ורלוונטיים בעברית. חלק ניכר מהמידע מצוי בספרים ועבודות מחקר בשפה האנגלית. וזה הקיים בעברית מוגבל וגם הוא לא תמיד בהישג יד לקורא הממוצע, למעט הקיים בספרות פופולארית ובאינטרנט.

במקביל, הרגשתי שקיימת דרישה בציבור המתעניין למידע כזה ובמיוחד בעידן הצילום הדיגיטאלי, בו כל אחד יכול לצלם אבל מתקשה מאוד להגדיר או להבין את שצילם. מטרת האתר היא לקרב את עולם פרוקי הרגליים אל הציבור בדרך של שילוב תמונות מעניינות עם סיפור העוסק בעולמם של החרקים.

הבלוג עלה לאוויר באפריל 2008 על פלטפורמת הבלוגים של Blogger. מרבית המאמרים מבוססים על צילומים הקשורים לנושא המדובר, צילומים שהצטברו בארכיון שלי במהלך השנים או שצילמתי במיוחד עבור המאמרים. הרוב המכריע של הצילומים מישראל, מאתרים שונים בהם אני מבקר באופן קבוע או מזדמן ואפילו בבית. המאמרים נכתבים לאחר איסוף מידע ברשת וממומחים וסקירת הפרסומים המדעיים בנושא.

עד כה עלו לבלוג כ-250 רשומות שונות העוסקות בהיבטים שונים מחיי פרוקי הרגליים (ביולוגיה, אקולוגיה, יחסי אדם-חרקים ושמירת טבע. באמצעות עזרי סטטיסטיקה של הבלוג אני עוקב אחרי התנועה באתר ומזהה את הנושאים בהם מתעניין הציבור. עד כה צבר האתר מעל 414.000 תצוגות דפים ומעל 200.000 כניסות (אמתיות). לאתר נכנסים בממוצע כ-4000 גולשים בחודש וחלקם גם פונים דרך דף הקשר ומבקשים עזרה בזיהוי או שואלים שאלות בנושאי פרוקי-רגליים. הבלוג חרקים - עולם קטן בגדול הפך במשך השנים לאתר מבוקש בקרב גורמים העוסקים בחינוך והוראה ולו משום שהוא ממלא פער קיים מול הביקוש העולה וגובר למידע אנטומולוגי בעברית. האתר מצליח לעורר עניין בקרב מבוגרים וצעירים כאחד ומסייע לאנשי חינוך והוראה, החל מגננות ומורות וכלה בתלמידי ביטופים וסטודנטים לביולוגיה.

ניטור חרקים בחצר הבית

עמיר וינשטיין¹ ומיכל סמוני-בלנק²

¹חרקים - עולם קטן בגדול insectour.blogspot.com

²החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, חיפה 31905

highswalker@gmail.com

קיים פער משמעותי בין התפישה הציבורית, שמגדירה חרקים כמזיקים וגורמי מטרד, והתפישה האקדמית שמכירה בערכם ובחשיבותם של כלל המינים על פני כדור הארץ. לחרקים חלק מהותי וחשוב ביכולתם של בני האדם להתקיים ולשגשג ולכן יש חשיבות רבה לניטורם בכלל ובסביבת האדם בפרט. להשקפתנו, כדי לאפשר דו-קיום נאות אין די במחקר המדעי ויש לגשר על הפער בין התפישות על ידי הנגשת המידע לציבור.

פרויקט "חיים בחצר" התחיל במאי 2010, בחצר בגודל דונם הגובלת באחד הכבישים הראשיים בבנימינה. הפרויקט החל מתוך אהבה והערכה לטבע, סקרנות ורצון לגלות את המינים שחיים במחיצתנו. ההתערבות בחצר הייתה מינימאלית וכללה גיזום של העשבייה לקראת סוף האביב. שני כלבים שמרו על החצר מפלישות חתולים. פעם בחודש סקרנו את החצר באופן אקראי במשך שלושה ימים עוקבים, בזמנים שונים לאורך היממה (בוקר, צהריים, ערב ולילה). תעדנו ממצאים בעזרת צילום והגדרנו אותם במידת האפשר באמצעות מגדירים, שאילתות בפורומים מקצועיים והסתייעות במומחים מהארץ ומהעולם. בלילה הצבנו מלכודת אור ופנסים וביום ביצענו סקר פעיל ברבדים שונים של החצר. במהלך הסקר תעדנו וצילמנו בחצר למעלה משבע מאות מינים ממגוון סוגים, משפחות, סדרות ומחלקות. את הממצאים שיתפנו והנגשנו לציבור באמצעות עמוד הפייסבוק של "חיים בחצר" ומדור חודשי ב"טבע הדברים".

רוב המינים שמצאנו הם חרקים. חרקים אלו שייכים ל-15 סדרות, כשהסדרה המיוצגת ביותר בחצר מבחינת עושר מינים היא סדרת החיפושיות. בנוסף תועדה בחצר רבייה של עשרות רבות של מינים ממחלקות שונות (זוחלים, עופות, יונקים, חרקים ועכבישנים). בחצר מוצאים הן מינים מלווי אדם (למשל: קפצן הבתים, יתושעש, עש הבגדים, אריתולע ושממית בתים) והן מינים שנצפים בדרך כלל בבתי-גידול טבעיים (למשל: קצפית דמית, גחלילית סורית, דנאית הדורה וכסופי דק-פסים).

להבנתנו החצר הנידונה מהווה בית-גידול מהותי ואיכותי עבור מגוון רחב של מינים וזאת תוך מהלך חיים מודרני של האדם בסביבת מגוריו. לדעתנו; המצאי המתועד ממחיש את היכולת של האדם הפרטי לסייע בשימור מגוון המינים במרחב האורבאני ואת הפוטנציאל של חצרות הבתים לשמש כחלק מהמסדרון האקולוגי הנדרש בין השטחים הפתוחים ההולכים ומצטמצמים. הפרויקט מהווה דוגמא לימודית לניטור חרקים בסביבת הבית, אותו חובבים ומחנכים יכולים ליישם בקלות בסביבות שונות. ניטור והכרה של מגוון המינים מסייע בנטיעת פרספקטיבה חדשה בדרך בה נתפשים פרוקי-רגליים בעיני הציבור.

האקדזיון 20 כהורמון הנותן מידע על התקדמות הנשל

אמוץ זהבי, נטלי פרהמנדרפר

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

zahavi@post.tau.ac.il

האקדזיון 20 נחשב בספרות כהורמון הנשל. עיון בספרות מעלה את הרעיון כי תפקיד האקדזיון 20 הוא לתת מידע על התקדמות הנשל. נשל שאינו מסודר יכול להתקיים גם ללא אקדזיון. אקדזיון 20 נוצר בתאים הפריפרליים מאקדזיון בעזרת חמצן מולקולרי. רמת החמצן המולקולרי בהמולימפה, שלא בזמן הנשל, נמוכה, אולם רמה זאת עולה כאשר נפתחים בזמן הנשל ה"טייט ג'נקטיונס" בין תאי האפיתל של הטרכאולות כדי לאפשר את גידול הגוף. כך עולה רמת החמצן המולקולרי בהמולימפה בזמן הנשל ויורדת שוב עם סגירת "הטייט ג'נקטיונס" עוד לפני שסולקה מעטפת הקוטיקולה הקודמת. הקשר שבין הסינטזה של אקדזיון 20 לרמת החמצן המולקולרי בהמולימפה נותן מידע אמין על התקדמות הנשל ונועד כנראה לתאם תהליכים פיזיולוגיים הקשורים בנשל ואינו הסיגנל המביא לקיום הנשל.

רמת החמצן הנמוכה בהמולימפה של חרקים מסבירה תופעות נוספות ושונות הקשורות בשוני שבין בעלי החוליות לחרקים כולל סיגנלים למשל השימוש בגלוטמט להפעלת שרירים ובאוקטופאמין ולא בנוראדרנלין ותהליכים מטבוליים שונים כמו השימוש בהמולימפה כמחסן למטבוליטים כמו חומצות אמינו וסוכרים.

תפוצת העבידים בישראל, מין אחד או מספר מינים?

סתו טלל¹, איתי טסלר², רחל בן-שלמה¹ וערן גפן¹

¹החוג לביולוגיה, אוניברסיטת חיפה- אורנים, קריית טבעון 36006.

²המחלקה למדעי החיים, מכללת אחווה, ד.נ. שקמים 79800

Stav.Talal@gmail.com

העביד (*Scorpio maurus*) הוא המין היחיד בסוג *Scorpio*, הכולל 19 תת מינים אשר הוגדרו על בסיס מורפולוגי. התפוצה הגיאוגרפית של המין רחבה ומשתרעת ממרוקו דרך צפון אפריקה והמזרח התיכון ועד טורקיה ואירן. פאונת העקרבים בישראל כוללת שני תתי מינים מוגדרים של העביד: עביד שחום (*Scorpio maurus fuscus*) ועביד צהוב (*S. m. palmatus*). התפוצה הגיאוגרפית של *S. m. fuscus* מוגבלת במידה רבה לאזורי אקלים ים-תיכוני, בעוד *S. m. palmatus* מאכלס בתי גידול מדבריים וחצי-מדבריים. שני תת המינים נבדלים מורפולוגית, כמו גם בהעדפות סובסטרט ובמבנה המחילות. תת המינים פאראפטריים, ומופיעים בסימפטריה רק בשולי איזורי התפוצה שלהם (בצפון הנגב, השפלה והרי יהודה). על מנת לאמוד את מידת המרחק הגנטי בין שני המופעים נאספו עקרבים בוגרים מ-30 אוכלוסיות בארץ, בהן 7 אוכלוסיות מאזורי החפיפה בנגב המערבי ובחבל לכיש בהם ניתן למצוא מופעי ביניים בגוון הגוף. סך הכול נבחנו 160 פרטים. ה-DNA מוצה ושימש להגברת מקטעי גנים מיטוכונדריאלים השמורים: (COI) 12S ו-16S, Cytochrome Oxidase, אנליזת השוואת הרצפים ובנית העץ הפילוגנטי (Neighbor-Joining) מעמידה בבירור את *S. m. fuscus* ו-*S. m. palmatus* כשתי קבוצות (clades) נפרדות. נמצא כי פרטים בעלי מופע כהה מנחל בהו שבנגב היו קרובים יותר גנטית לאוכלוסיות *S. m. fuscus* מצפון הארץ, בהשוואה לאוכלוסיות צהובות מנחל שרשרת, המרוחק 6 ק"מ בלבד באזור הסימפטרי של שני המופעים. לאחר השוואת האנליזות של 3 הגנים והעצים הפילוגנטיים, נמצא כי קיימות בארץ 5 קבוצות מרוחקות גנטית של עבידים בהן קיימת הפרדה רבייתית. תוצאות העבודה תומכות בטענה לפיה *Scorpio maurus* מהווה species complex, ומספקות תימוכין להתייחסות ל-*S. m. fuscus* ו-*S. m. palmatus* כאל מינים פילוגנטיים נפרדים. בנוסף התוצאות מצביעות על קיום שלושה מינים נוספים, 2 מינים באזור רמת הגולן ואצבע הגליל ומין נוסף דרומית למכתש רמון.

חינוך ומודעות אנ(טמו)לוגית בעולם דיגיטלי

יורם ירושלמי

הפקולטה לביולוגיה, הטכניון, חיפה, ישראל

yerushal@tx.technion.ac.il

בשנים האחרונות הולך ומתעצם השימוש במדיה דיגיטלית בכל רמות ההוראה, החל מבתי הספר היסודיים ועד לאוניברסיטאות. הסטודנטים של היום מגיעים מצוידים בכלים אשר מאפשרים להם למידה עצמאית, תוך גישה לאינטרנט ולמאגרי מידע שבעבר היו נחלת המומחים בלבד. היכולת של סטודנט היום להגיע למידע היא כמעט בלתי נתפסת, ורק הולכת ומתעצמת בקצב אקספוננציאלי ככל שעובר הזמן. דבר זה מציב אתגר בפני תחומי הלימוד הקלאסיים. בתחום המדעים העניין הציבורי מתמקד בעיקר בשני נושאים, הרפואה ומציאת פתרונות למחלות ואתגרים בריאותיים אשר מציבים החיים המודרניים, וההתחממות הגלובלית והשלכותיה, כגון קיימות ושימוש באנרגיות חלופיות. יש כמובן תחומים אחרים אבל הם לא עולים באופן אינטואיטיבי בראשו של האדם הממוצע. גם הזואולוגיה והאנטומולוגיה כתחומי ידע ממוקדים כלולים באותם עולמות נשכחים, למעט הבלחות של סרטי טבע או איומים קיומיים המועצמים זמנית בתקשורת הרחבה, למשל החשש להעלמות הדבורים או הופעת נחילי הארבה בדרום הארץ לאחרונה. אנחנו נמצאים, בימים אלה ממש, בפתחו של שינוי משמעותי נוסף, מעבר לשימוש באמצעים דיגיטליים בהוראה הבית ספרית והאוניברסיטאות, המלווה גם בשינוי גישה בדרכי ההוראה של המורים והמרצים, העוברים תהליך שינוי מקביל - ממעבירי ידע למנחים המסייעים לסטודנטים לעשות שימוש מושכל בידע אליו הם מגיעים עצמאית במאגרי המידע ובאתרי האינטרנט השונים. תקופה זו מהווה חלון הזדמנויות מרתק המאפשר לנו, כאנטומולוגים, להמציא את התחום מחדש בחשיפה רחבה ולהציע את העולם המרתק של החרקים על גווניו השונים בכלים הזמינים לכל משתמש באינטרנט. האפליקציות החברתיות הן מדיום הפצה יעיל ומהיר המאפשר חשיפה כמעט מיידית לכל עשייה. בהרצאה זו אפרט מספר דוגמאות אשר ניתן לעשות בהן שימוש להנגשת אספקטים שונים בעולם המדעים של החרקים הן ברמת הקהל הרחב, תלמידים בבתי הספר וסטודנטים באוניברסיטה.

איפיון וזיהוי פקטור המופרש ע"י החיידק

Aeromonas aquariorum והמפרק תטולות ימיושיים

סיון לביאד, אמנון גולן, מלכה הלפרן ואלה פיק

החוג לביולוגיה וסביבה, אורנים, אוניברסיטת חיפה, טבעון 36006

sivan_laviad@hotmail.com

ימיושיים הם חרקי מים בעלי גלגול מלא הכולל ביצה זחל וגולם המתרחשים במים ובוגר המגיע לאוויר. נקבות הימיושיים מטילות ביצים בתטולות. כל תטולה מכילה מאות ביצים עטופות במעטה גילטיני. תטולות ימיושיים נמצאו כמאגר טבעי של חיידקי *Vibrio cholerae* ושל מיני חיידקים המשתייכים לסוג *Aeromonas*. נמצא כי חיידקים המשתייכים למין *V. cholerae* מפרקים את תטולות הימיושיים ע"י האנזים המאגלוטינין פרוטיאז. גם לחיידקי *Aeromonas* היכולת לפרק תטולות. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לזהות את הפקטור מפרק התטולות המופרש ע"י החיידק *Aeromonas aquariorum* Y3K1C15. הנחת המחקר הראשונית הייתה כי הפקטור המופרש ע"י חיידקי *Aeromonas* הינו בעל פעילות פרוטאוליטית כפי שנצפה בחיידקי *V. cholerae*. לפיכך, נבדקו בשיטת הזימוגרם, אנזימים פרוטאוליטיים המופרשים ע"י החיידק Y3K1C15. בשיטה זו הוכח כי הפקטור המופרש ע"י החיידק Y3K1C15 ואשר אחראי לפירוק התטולות אינו בעל פעילות פרוטאוליטית. הפקטור נוקה ע"י שימוש בקולונת mono-Q. בפרקציה הפעילה (9) נמצאו מספר כיטינאזות. תטולות הימיושיים נצבעו ע"י קונגו אדום (הידוע כצבע הצובע אוליגוסכרידים), כמו כן פורקו התטולות ע"י שימוש בכיטינאז מסחרי. נתונים אלו הראו כי כיטין הינו אחד המרכיבים של תטולות הימיושיים. עוד נמצא כי לחיידק *A. aquariorum* strain Y3K1C15, כיטינאזות קונסטיטוביות (המופרשות כל הזמן ע"י החיידק), בעוד תבדידים אחרים המשתייכים לסוג *Aeromonas* מסוגלים לפרק תטולות רק לאחר אינדוקציה (השראה) בנוכחות כיטין. אינדוקציה ליצירת כיטינאזות מתרחשת בטבע ככל הנראה כאשר החיידקים נמצאים על התטולות אשר מכילות כיטין. קרוב לוודאי כי המכניזם של פירוק תטולות הוא מורכב בהרבה מכפי שנחשב קודם לכן. חיידקי *V. cholerae* מפרקים את התטולות בעזרת האנזים המאגלוטינין פרוטיאז, אך בנוסף ידוע גם כי הם בעלי יכולת להפריש כיטינאזות. מחקרים נוספים נדרשים על מנת להסביר את תפקיד של הכיטינאזות בחיידקי *V. cholerae* והקשר האפשרי של אנזימים אלו לפירוק התטולות.

הדברה ביולוגית של אקרית החלודה בישראל, מהמעבדה אל השטח

יונתן מעוז^{1,4}, שירה גל¹, יעל ארגוב², שרון ורבורג³, משה קול⁴, אריק פלבסקי¹
¹המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, מינהל המחקר החקלאי, ²המכון להדברה
ביולוגית ע"ש ישראל כהן, ³המחלקה לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע
והחיים, אוניברסיטת חיפה, ⁴המחלקה לאנטומולוגיה, פקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות
הסביבה, אוניברסיטה העברית.

Yoni369@gmail.com

אקרית החלודה של ההדר (*Phyllocoptruta oleivora*) הינה מזיק מפתח בהדרים הגורם נזק כלכלי רב ובעל תפוצה עולמית. האקרית גורמת לפגיעה בפירות ובהעדר טיפולי הדברה 100% מהיבול עלולים להיפגע. בשנים האחרונות בעקבות תקנות בין לאומיות להפחתת שימוש בחומרי הדברה מחד ופיתוח עמידות לקוטלי מזיקים מאידך יש דחיפות במציאת פתרונות ביולוגיים ארוכי טווח להדברת אקרית החלודה של ההדר. ניסויי מעבדה על דסקיות עלים הצביעו על הפוטנציאל של מספר מינים של אקריות טורפות מקומיות (*Amblyseius swirskii*, *Iphiseius*) (*degenerans*, *Typhlodromus athiasae*, *Euseius scutalis*) להדביר את אקרית החלודה. ניסויי המשך על שתילי הדרים מאולחים באקרית חלודה עם וללא תוספת אבקת פרחים הראו שתוספת האבקה הביאה לתגבור של המינים *A. swirskii*, *I. degenerans*, *E. scutalis* אך רק המינים *I. degenerans*, *E. scutalis* הפחיתו באופן משמעותי את אוכלוסיות אקרית החלודה. ניסוי נוסף על שתילי הדרים שנערך בשדה עם עשב רודוס כמקור לאבקת פרחים הוכיח שוב את היכולת של *E. scutalis* להדביר את אוכלוסיות אקרית החלודה. ניסויי שדה נוספים בפרדסים בוגרים הצביעו גם כן על כך שתוספת אבקת פרחים גרמה לשימור של אוכלוסיות האקריות הטורפות בפרדס עם זאת ניסויים אלו גם הדגישו את החשיבות שיש לגורמים נוספים כגון ישום קוטלי מזיקים ויחסי גומלין בין טורפים על יכולת האויבים הטבעיים להדביר את אקרית החלודה. ניסויי מעבדה שנועדו לבחון את יחסי הגומלין בין האקריות הטורפות המקומיות הראו שהמין האגרסיבי ביותר (טריפה ודחיקה של המינים האחרים) הוא *I. degenerans* ולאחריו בסדר יורד *A. swirskii*, *E. scutalis*, *T. athiasae*.

קלט חושי מורכב דרוש להפעלת תמרון אווירי בכנימות חסרות כנפיים

¹יונתן מרסמן, ²גל ריבק, ¹משה ענבר, ²דניאל ויס

¹החוג לביוולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה, 39105, ²הפקולטה להנדסת

אווירונאוטיקה וחלל והתוכנית למערכות אוטונומיות בטכניון, חיפה 32000

yonatanmeresman@gmail.com

כנימות עלים (Hemiptera: Aphididea) חסרות כנפיים נפלות מצמחים באופן מכוון כאשר הן בורחות מסכנת טריפה, הטפלה או כל גורם מסכן אחר. נפילתן נחקרה זה מכבר, ולאחרונה הודגם על ידי קבוצתנו כי בנפילתן הן מסיטות את גפיהן ומחושיהן למנח המאפשר להן להתייצב באוויר כך שצדן הוונטראלי פונה מטה. להתנהגות זו יש יתרון לשרידות ולכשירות הכנימות משום שבהתיישרותן הכנימות מגדילות את סיכוייהן להיאחז בעלים הנקרים בדרכן מטה ונמנעות מסכנת טריפה או התייבשות על הקרקע.

המחקרים הרבים שהתייחסו לנפילת הכנימות חסרות הכנפיים עמדו על הגורמים לנפילתן ועל המשמעות לעזיבת הצמח ופחות על התנהגותן בזמן הנפילה. לאחרונה הוסברה כאמור תנוחת נפילתן, אך הגירוי החושי המביא את הכנימות לעבור במהירות לתנוחת הנפילה אינו ידוע. במחקר זה הפרדנו באופן מבוקר את מרכיבי הקלט החושי האופייניים לנפילה, כגון ניתוק מגע ברגליים (tarsus), תחושת תאוצה, רוח ועוד, במטרה להצביע על המרכיבים בנפילה שמעוררים את ההתנהגות הסטריאוטיפית של הכנימות. הניסויים בוצעו על כנימות אפיד האפון (*Acyrtosiphon pisum*) תוך שילוב מרכיבי גירוי חושי רלוונטיים (למשל ניתוק מגע ורוח). בכל ניסוי צילמנו את התגובה של הכנימות באמצעות צילום וידאו מהיר ומדדנו את מנח הרגליים האחוריות כמדד לכניסה לתנוחה.

גילינו כי על מנת שכנימה תגיב בהתנהגות סטריאוטיפית מלאה היא צריכה לקבל קלט חושי מורכב. למשל, ניתוק המגע ברגליים, שמעורר רפלקס בחרקים רבים, סיפק תגובה חלקית בלבד שאינה מתמשכת. עם זאת, בלעדיו שום תגובה לא יצאה לפועל. השילוב היחיד שגרר התנהגות מלאה ודומה לקבוצת הביקורת היה הרכב של ניתוק מגע, תאוצה זוויתית ורוח. שילוב אותות שכזה מעיד על כך שהתגובה לנפילה אינה רפלקס ניתוק מגע פשוט, אלא תגובה לנפילה עצמה. תלות התגובה בסיבוב הגוף מרמזת כי קיימת חפיפה בין מנגנוני החישה של נפילה למנגנוני בקרת התעופה בכנימות מכונפות. מחקרים על ראשית התעופה מצביעים על שימוש באברי גוף, שאינם כנפיים פונקציונאליות, המשמשים לדאייה ולתמרון באוויר. שימוש אווירודינמי באברים אלו דורש מנגנונים עצביים תואמים וייתכן שבמחקר זה אנו עדים להתאמת אותם אברי החושים לתעופה ולנפילה.

ניטור פרוקי רגלים עם תלמידים במסגרת התכנית LTER-EDU של רמת הנדיב

יעל נבון, יוסי בן מיור ורעיה רוזיך

רמת הנדיב

rael@ramathanadiv.org.il

התכנית Long Term Ecological Research – Education הינה תכנית חינוכית המשתפת תלמידים בניטור אקולוגי ארוך טווח באמצעות איסוף מונחה של נתונים מטאורולוגיים, נתוני צומח, פרפרים ופרוקי רגלים אחרים, ציפורים ועוד. אופן הניטור ושיתוף המידע שנאסף עם תלמידים מבתי ספר אחרים הינם בדומה לרשת העולמית הקיימת של מחקר אקולוגי ארוך טווח, ה-LTER, המהווה את הבסיס המדעי לתכנית החינוכית. הניטור מתקיים בפארק הטבע רמת הנדיב ובסביבת בתי הספר המשתתפים בתכנית, זו השנה החמישית ברציפות. במהלך הניטור מתנסים התלמידים בדרך חווייתית ומשמעותית בשיטות שונות של ניטור, עוקבים אחר שינויים במרחב ובזמן באזור הניטור ומתעדים אותם. הניטור נערך ע"פ פרוטוקולים קבועים, תוך שימוש בשיטות דיגום אחידות ובמגדירים מתאימים. הנתונים הנאספים מוזנים למחשב ע"י התלמידים באופן שוטף והם נגישים באתר האינטרנט של התכנית*. בתום כל שנת פעילות נערך ברמת הנדיב כנס מסכם, בו מציגים התלמידים באופן מדעי ויצירתי את ממצאי הניטור שלהם.

ניטור פרוקי רגלים הפעילים על הקרקע נערך באמצעות שימוש במלכודות נפילה יבשות. בכל בית גידול שנבחר לניטור מוצבות עשר מלכודות קבועות, הנפתחות לשם דיגום יממה לפני היציאה לשטח. הגדרת פרוקי הרגלים היא לרמה של סדרה. לאחר הזיהוי וספירת מספרי הפרטים שנפלו לכל מלכודת, משחררים התלמידים את האורגניזמים וסוגרים את מלכודת הנפילה, עד למועד הדיגום הבא. פרפרים הפעילים באזור הניטור מזוהים, במידת האפשר, לרמה של מין. ניטור הפרפרים והשימוש ברשתות פרפרים מוסיפים ממד של אתגר, משחק והנאה, תוך היכרות עם מיני הפרפרים והצמחים הקשורים אליהם באזור הניטור והעמקת הידע עליהם.

ניטור פרוקי הרגלים, כמו גם גורמים נוספים בבית הגידול, תורם לאיסוף ידע ומידע חשובים ולהבנת התלמידים את ההשלכות המשמעותיות של השפעת האדם, פגיעה בבתי גידול ושינויים בתנאי הסביבה על מגוון המינים ועל המערכת האקולוגית כולה.

*קישור לאתר האינטרנט של התכנית LTER-EDU:

<http://ramathanadiv-edu.org.il/Lter/Lter/main.asp>

סנכרון חברתי גובר על סנכרון על-ידי אור בדבורי דבש צעירות בכוורת

משה נגרי, טרו פוצ'יקאוה, עדה אבן-רוטשילד וגיא בלוך
המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר סילברמן,
האוניברסיטה העברית, קריית אדמונד י. ספרא, גבעת רם, ירושלים 91904.

mukinagari@gmail.com

במרבית בעלי החיים שנחקרו חשיפה לאור מהווה את הגורם המרכזי שמכוון את השעון הביולוגי ואת מקצב הפעילות היממתי (circadian). בדבורי דבש (*Apis mellifera*) דווח שאינטראקציות חברתיות יכולות לכוון את פאזת הפעילות היממתית בקבוצות קטנות של דבורים אך לא ברור מה החשיבות של סנכרון חברתי בכוורת בגודל מלא. דבורים צעירות לרוב שוהות בתוך הכוורת החשוכה בעלת הטמפרטורה והתנאים הקבועים. למרות זאת, דבורים צעירות שהועברו מהכוורת לניטור בתנאי מעבדה קבועים הראו מקצבים יממתיים עם פאזה דומה למקצב היום-לילה בחוץ. במחקר זה בחנו את החשיבות של סנכרון חברתי וסנכרון על-ידי אור על-ידי חשיפת דבורים למחזוריים מנוגדים של תנאים חברתיים ותנאי תאורה. העמדנו כוורת תצפית בחדר אקלים עם תנאים קבועים. פתח הכוורת נפתח רק בין השעות 12:00-20:00 כך שפעילות ליקוט המזון הוגבלה לשעות אלה. החדר בו הוצבה הכוורת הוא למשך 8 שעות מדי יום, כאשר שעת הדלקת האור הקדימה ב-6 שעות את שעות פתיחת הכוורת. כתוצאה מכך דבורי הכוורת נחשפו למשטרי אור ואותות חברתיים (פעילות המלקטות) מנוגדים. על מנת לקבוע את פאזת השעון הביולוגי העברנו דבורים מהכוורת לכלובי בידוד וניטרנו את מקצב הפעילות שלהן בתנאי מעבדה קבועים. מצאנו שזמני הפעילות של מלקטות שנאספו מפתח הכוורת התאימו לשעות הפתיחה והסגירה של הכוורת. דבורים בגיל מטפלות ששהו בחדר האקלים בכלוב מחוץ לכוורת ונחשפו רק למשטר התאורה הראו מקצב פעילות שתאם את זמני ההדלקה והכיבוי של האור. מטפלות ששהו בכוורת הראו מקצב פעילות דומה לזה של המלקטות והתואם את זמני הפתיחה והסגירה של פתח הכוורת. בסדרת ניסויים נוספת כלאנו דבורים צעירות בכלובים עם רשת יחידה או כפולה בתוך כוורת בשדה. ניסויים אלו הראו כי מגע ישיר אינו הכרחי לסנכרון חברתי. התוצאות שלנו מציעות כי פאזת הפעילות של מטפלות מותאמת למחזוריות בתנאי הסביבה החיצונית באמצעות שינויים בריכוזי חומרים נדיפים או שינויים בתנאי המיקרו-סביבה שהם תוצאה של פעילות המלקטות. השפעה זו חזקה מזו של אור. הממצאים שלנו מחזקים את ההשערה כי האבולוציה של החברתיות בדבורי דבש הייתה מלווה בשינויים במערכת הצירקדיאנית שאפשרו בקרה חברתית על מקצבי הפעילות.

הביולוגיה והאקולוגיה של תריסית הצלף *Stenozygum coloratum*

(Heteroptera: Pentatomidae)

שחר סמרה, מוראד גאנס, אלכס פרוטסוב, מרים אליהו וצבי מנדל

המחלקה לאנטומוולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

shaharsm@agri.gov.il

תריסית הצלף מתרבה על שיח הצלף הקוצני (*Capparis spinosa*, Capparaceae). מין פשפש זה נפוץ בישראל ותועד כמזיק שולי של מגוון רחב של גידולים חקלאיים, אך כמעט שלא נחקר בעבר. במחקר קודם נמצא שביצי התריסית מוטפלות ע"י *Ooencyrtus pitycomape* Mercet (Hymenoptera: Encyrtidae). הצרעה היא אויב טבעי חשוב של תהלוכן האורן. אנו משערים שאוכלוסיית הצרעה מבצעת מעבר עונתי בין שני הפונדקאים. אם אכן תריסית הצלף היא פונדקאי חשוב של הצרעה בעונה בה התהלוכן לא פעיל הרי שאוכלוסייתה המתקיימת ביערות האורן חיונית להעצמת ההדברה הביולוגית של התהלוכן. לפיכך נדרשת הכרות טובה יותר עם הביולוגיה והפעילות העונתית של התריסית ויחסי הגומלין שלה עם הצלף. סקר ספרות הראה שהמזרח התיכון הוא אזור התפוצה הצפוני ביותר של תריסית הצלף ושל הסוג כולו. התריסית נפוצה במזרח אפריקה ומדרום לסהרה, באזורים סמי-ארידיים בעיקר. בארץ התריסית נמצאה בכל האתרים שנבדקו. בגולן, היא נמצא רק עד לגובה של כ-400 מטר. כנראה בשל הטמפרטורות הנמוכות במהלך החורף. הפונדקאים העיקריים הם מספר מינים מהסוג צלף, ומינים רבים של צמחי תרבות שמשמשים לתזונה בלבד.

הפשפשים פעילים בחודשים אפריל-נובמבר, ומצויים בתרדמת בוגר במהלך החורף. האוכלוסייה מגיעה לשיא במהלך אוגוסט, ומכאן חלה ירידה, וזאת למרות שחלק ניכר מצמחי הצלף בעונה זו עדיין מבלבלים. אנו משערים שהירידה באיכות הצמחים כמזון היא אחד הגורמים העיקריים לפחיתה בגודל האוכלוסייה כבר במהלך הקיץ. השערה זו נתמכת על ידי ניסויי מעבדה, במהלכם הפשפשים המשיכו להתרבות כל עוד סופקו להם ענפי צלף חיוניים ובאיכות גבוהה, וכל עוד הטמפרטורה נשמרה מעל 20 מעלות (וללא תלות באורך היום). לפשפש נטייה חזקה להתקהלות. מקבצים של עשרות או מאות פרטים גורמים בדרך כלל להתייבשות הצמח תוך שבועות אחדים, אך מידת הפגיעה של הפשפש בצמחי הצלף מושפעת גם מתנאי בית הגידול. ההתדרדרות במצב הצמח הפונדקאי גורמת לפשפשים לעבור ולאכלס צמח אחר. על פי רוב צמח שאוכלס והתייבש יחדש צימוח רק באביב השנה שלאחר מכן, כך שלמעשה בשלהי הקיץ, לקראת סוף עונת הפעילות של הפשפש, שעור ניכר מהצמחים נותר יבש לגמרי ולא יכול להוות מקור מזון לאוכלוסייה. מספר התטולות מגיע לשיא במהלך יולי, ואילו שיעורי הטפיליות בהן הולכים ועולים עד להיעלמות התטולות בספטמבר. נמצא שביצי התריסית, ומינים קרובים אחרים המאכלסים את הצלף, מטופלות ע"י מספר מינים מהסוג *Ooencyrtus*. באופן זה מהווה הצלף מאגר של אויבים טבעיים. חלק ממיני הצרעות הנ"ל כבר זוהה, אך קיים קושי להבדיל מורפולוגית בין המינים השונים, ולשם כך אנו נעזרים בסמנים מולקולאריים. המידע על אוכלוסיית הפשפש וצמחי הצלף ביערות האורן נחוץ על מנת לבחון האם העשרת יער האורן בצמחי צלף תביא לשיפור ההדברה הטבעית של תהלוכן האורן.

כנימות מגן ממשפחת הכרמיליים (Hemiptera: Coccoidea: Kermesidae) על עצי אלון

בישראל

מלכי ספודק^{1,2}, יאיר בן דב¹, מוראד גאנץ¹, אלכסי פרוטאסוב¹, צבי מנדל¹
¹מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני, בית דגן, ²הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים

malkiespodek@gmail.com

כנימות מגן (Hemiptera; Coccoidea) מאכלסות וניזונות מרקמות השיפה והפרנכימה באברים שונים של הצמח הפונדקאי. משפחת הכרמיליים (Kermesidae) כוללת מינים ייחודיים למשפחת האלוניים (Fagaceae), רובם מאכלסים מיני אלון (*Quercus* spp.). הם מצויים באיזורים האוריינטלי, הפליארקטי והניארקטי ומוכרים כ-100 מינים, הנכללים ב-10 סוגים. באזור הים התיכון ואירופה מצויים כ-20 מינים. בישראל ידועים 9 מינים השייכים לשני סוגים, *Nidularia* ו-*Kermes*, והם אינם נחשבים כמזיקים. חלק מ-9 המינים הללו תוארו רק על סמך דרגת הזחל הראשונה (first-instar nymph) או משלב הנקבה הבוגרת לאחר ההטלה. אנו מדווחים על תוצאות מחקר שהסתייך לאחרונה והתמקד במיני הכרמיליים בישראל תוך דגש על: (1) בחינה מחדש של הטקסונומיה של מינים אלו על מנת לברר מי הם מיני הכרמיליים בישראל, (2) בדיקת האפשרות של שמות נרדפים לכמה מהמינים שתוארו בעבר, (3) העשרת המידע הדל הקיים לגבי הביולוגיה וההתפתחות העונתית של המינים אלה. נמצא שקיימים 6 מינים במקום 9 שתוארו בעבר מישראל, ובכלל זה מין חדש של *Kermes*. בחינה מולקולרית, עם הגנים COI ו-28S, איששה את המיקום של הסוג *Nidularia* במשפחת הכרמיליים ולא במשפחה אחרת של כנימות מגן כפי שהוצע בעבר. נראה שטווח הפונדקאים של כל אחד מהמינים הוא צר. כל מין מתפתח על מין אחד של אלון. רוב המינים מאכלסים את אלון התבור (*Q. ithaburensis*) או אלון מצוי (*Q. calliprinos*). לנקבה יש 3 דרגות זחל ואילו הזכר עובר 4 נשלים. הזכר מיצר גולם לבן לקראת סוף דרגת הזחל השניה, והזכר הבוגר מגיח במקביל להופעת הנקבה הבוגרת. נמצא כי כל ששת המינים בישראל מתפתחים על ענפים ומקימים דור אחד בשנה (univoltine). הנקבות של מיני *Kermes* משלימות את מחזור חייהן בסוף החורף או בראשית האביב. הזחלנים הבוקעים מתישבים על ענפים ונמצאים עליהם ללא התפתחות עד לאביב הבא. הנקבה והזכר של *Nidularia balachowskii* משלימים את התפתחותם בחודשים אפריל-מאי ונקבות צעירות נמצאות על ענפים עד אפריל של השנה הבאה.

השפעה של צרעות טפיליות על זבובים ברפתות חלב

דיאגו סרקוביץ¹, אלעד חיל², משה קול¹ ויובל גוטליב³

¹ החוג לאגרוואקולוגיה ובריאות הצמח, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש ר. ה. סמית, האוניברסיטה העברית, ת"ד 12, רחובות, 76100. ² החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה-אורנים, מכללת אורנים, קרית טבעון. ³ ביה"ס לרפואה ווטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה ע"ש ר. ה. סמית, האוניברסיטה העברית, ת"ד 12, רחובות, 76100.

diego.serco@hotmail.com

זבוב הבית (*Musca domestica*) וזבוב השוקיים (*Stomoxys calcitrans*) מהווים מפגע סביבתי ותברואי קשה ברפתות חלב ובישובים הסמוכים להן. זבובים אלה מהווים מטרד קשה לפרות, פוגעים בתנובת החלב ומעבירים מגוון מחלות בעלות חשיבות כלכלית. במחקר שערכנו במשך שנתיים בעשר רפתות בדרום הארץ למדנו את הגורמים המשפיעים על דינמיקת האוכלוסיות של הזבובים ושל אויביהם הטבעיים. מהתוצאות עולה כי לממשק פינוי הזבל ישנה השפעה נקודתית על גודל אוכלוסיות הזבובים כמו גם טמפרטורה גבוהה (בקיץ), מידת רטיבות הזבל ואויבים טבעיים. אוכלוסיות זבוב הבית היו גדולות יותר מאוכלוסיות זבוב השוקיים. מניטור אויבים טבעיים עולה, כי ברפתות יש מינים רבים של צרעות טפיליות ופרוקי רגליים אחרים הטורפים את הדרגות הצעירות של הזבובים. בשנה השניה של המחקר בדקנו את יעילות ההדברה הביולוגית של הזבובים באמצעות פיזור יזומים של צרעות טפיליות בחמש מתוך עשר הרפתות. נמצאו הבדלים מובהקים בכמויות הזבובים בין רפתות שבהן פוזרו צרעות טפיליות לרפתות הביקורת. מהנתונים עולה כי מלבד משטר פינוי נכון של הזבל יש ליישם? גם פעילות אויבים טבעיים להשגת הדברה אופטימאלית ברפת.

יישום טכנולוגיות מחשוב בניהול נתונים עבור מאגרי ניטור ותצפיות בפרפרים: הדגמה על אתר

ומאגר הנתונים של תצפיות הפרפרים בישראל

ישראל פאר¹, רחלי שוורץ-צחור², גיא פאר³ ודובי בנימיני⁴.

¹חב' גלוקאד, ²רמת הנדיב, ³Ufz לייפציג, ⁴אגודת חובבי הפרפרים.

israel@gluecad.com

ניטור סיסטמטי של הפרפרים בישראל בשיטת פולארד החל ביוזמת אנשי אגודת חובבי הפרפרים בשנת 2009 במסגרת ניטור הפרפרים הלאומי. הניטור בשדה נערך על פי פרוטוקול מוסדר והעברת הנתונים לאקסל הייתה מהירה. עם תחילת איסוף וקליטת הנתונים התברר שקריאת הנתונים הממוחשבת מתבניות האקסל והעברתם למאגר-הנתונים עמוסה בתקלות. כדי לאפשר זרימת נתונים מהירה ויעילה, ולמנוע הצטברות נתונים תקלות ובעיות, חברת גלוקאד פיתחה אתר וממשק אינטרנטי המנתב כיום את כל המדווחים להקלדה מבוקרת ומהירה ישירות אל מסד-נתונים. ממשק זה מספק כלים לבקרה ולאיתור שגיאות ומאפשר הפקה של דוחות ממוינים ומיפוי הנתונים.

בנוסף לניהול תהליכי הקליטה של נתוני תצפיות הניטור במסלול קבוע (בשיטת פולארד), האתר ומסד הנתונים מאפשרים איסוף גם של דיווחי תצפיות אקראיות (ספוראדיות). לצורך כך פותחה גם אפליקציה לאנדרואיד המאפשרת דיווח ישיר מן השדה.

בהרצאה נציג, נדגים ונסביר את **דרישות פרוטוקול הניטור** (מה סופרים, איך מדווחים, תצפית אפס); **תהליכי בדיקה בקרה ואישור** (ע"י תקופת שנה, צילום ועוד), **שימוש באפליקציה לטלפונים ניידים לדיווח ישיר מן השטח למאגר** (נוחות, דיוק קואורדינטות וזמן, סיוע בזיהוי), **קישוריות** (Facebook, נתונים מטאורולוגיים, Google Maps, BioGis, GBIF, EU-BON), **ותוצאות ראשוניות** (עושר ותקופת פעילות, הבדלי עונתיות וסיוע לספר האדום).

אתר ומאגר תצפיות הפרפרים בישראל משמש כבר כיום מקור מידע למעקב אחר שינויים וגורמיהם ויעזור בהגנה על פרפרי א"י ועל המגוון הביולוגי בכלל, כולל עידוד הציבור לסיוע בהעשרת דיווחים ונתונים. דיווחי תצפיות זורמים מידי יום אל מאגר הנתונים והצטברו לעשרות אלפי רשומות. בעתיד ניתן להרחיב את השירותים גם לקבוצות טקסונומיות אחרות ופעילויות ניטור שונות וכן לקשר את הדיווח בשטח אל נתונים מטאורולוגיים ואחרים.

שימוש במכשיר Speedbox המשופר לייעול האיוד בפוספין נגד חרקי מחסן

אלעזר קווין¹, טלעת חזן², אנטולי טרוסטנצקי¹, אבי עזריאלי¹, חן סלע¹, סולנגי ברנשטיין¹ ומשה קוסטיוקובסקי¹

¹ המחלקה למדעי מזון ובטיחות, מרכז וולקני, בית דגן 50250 חזן מרכז הדברות

elazquinn@gmail.com

הפוספין הינו החומר העיקרי המשמש כיום להדברת חרקים בתוצרת חקלאית ובמזון מאוחסן, וזאת לאחר האיסור על השימוש במתיל ברומיד במדינות המפותחות בשל פגיעתו בשכבת האוזון. אולם, מספר מגבלות כמו טמפרטורה נמוכה וזמן חשיפה ארוך מגבילות את השימוש בפוספין. במטרה להתגבר על מגבלות אלו פותח על ידי חברת Detia Degesch מכשיר Speedbox. לאחרונה יצא דגם משופר של המכשיר. בסדרת ניסויים זו נבדק המכשיר בחדר איוד ובמכולה מסחרית. חרקי המחסן בניסוי: *Callosobruchus*, *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Trogoderma granarium*, *Tribolium castaneum*, *maculatus*, *Ephestia cautella*, *Plodia interpunctella*. החרקים נבדקו בכל דרגות ההתפתחות. מנת הפוספין בניסוי הייתה 2-8 גר' למ"ק, זמן החשיפה 2-4 ימים. בטיפול של 4 גרם למ"ק הריכוזים של 370 ח"מ, 1100, ו-2000 ח"מ הושגו בתוך שעה אחת, 3 שעות ו-9 שעות בהתאמה. במנת פוספין של 6 גרם למ"ק נמדדו הריכוזים של 1000 ו-2000 ח"מ בתוך 3 ו-9 שעות בהתאמה. חודש לאחר הטיפולים תמותה מלאה של כל החרקים מכל הדרגות נרשמה בחדר האיוד ובמכולה. השימוש במודל המשופר של Speedbox גורם לעלייה של כ 20-30% בריכוז הפוספין, משיג ריכוז פעיל תוך זמן קצר בהשוואה לדגם הקודם ולטבליות פוספין ובכך מקטין את זמן החשיפה הדרוש באיוד.

דיכוי אוכלוסיית עש הקמח ההודי *Plodia interpunctella* על ידי שיבוש ההזדווגות באמצעות

פרומון מין במחסני חיטה בישראל

משה קוסטיוקובסקי, אנטולי טרוסטנצקי, אלעזר קווין, סולנג' ברנשטיין ועדה רפאלי

המחלקה למדעי מזון ובטיחותו, מרכז וולקני, בית דגן 50250

inspect@volcani.agri.gov.il

עש הקמח ההודי (*Plodia interpunctella*) הינו חרק מזיק הנפוץ במחסני גרעינים ומזון יבש בישראל. כיום הדברת המזיק נעשית ביעילות גבוהה על ידי איוד או ערפול בחומרי הדברה. ההשפעה השלילית של הדברה כימית על הסביבה ובריאות הציבור, הובילה למחקר אינטנסיבי המתמקד בחלופות בטוחות וידידותיות לסביבה. במחקר זה נבחנה היעילות של שיבוש ההזדווגות באמצעות פרומון מין לדיכוי אוכלוסיית עש הקמח ההודי. המחקר נערך בקנה מידה פיילוט ומסחרי. שיבוש ההזדווגות נעשה על ידי פיזור הפרומון בדיספנסר, עם 93% של חומר הפעיל (Z-9, E-12-Tetradecadien-1-yl acetate). ניטור אוכלוסיית העש בוצע באמצעות מלכודות פרומון, ובמלכודות מזון המתאים לגידול העש. שתי השיטות נמצאו מתאימות. במחסן הפיילוט בטיפול לשיבוש ההזדווגות (דיספנסר 1 ל-15 מ"ק), עם אוכלוסייה התחלתית של 40 גלמים, נתקבל דיכוי של 70% בדור F_1 ו-85% בדור F_2 . באוכלוסייה התחלתית גדולה של 300 גלמים, הטיפול נמצא לא יעיל. שני המחסנים המסחריים שימשו לבקרה וטיפול (דיספנסר אחד ל-30 מ"ר) במקביל. לאחר חודש בטיפול, מספר הזכרים הנלכדים היה נמוך באופן משמעותי בהשוואה לביקורת: 1.5 ו-7.0 בהתאמה. עם זאת, בתום חודש השני מספר העשים שנלכדו בטיפול ובביקורת היה כמעט שווה: 19.3 ו-20.5 זכרים למלכודת בהתאמה.

לסיכום, שיבוש ההזדווגות נמצא כטיפול יעיל בדיכוי אוכלוסיות העש במחסנים. אולם, כאשר האוכלוסייה גדלה, גדל הסיכוי למפגשים אקראיים, ושיבוש ההזדווגות צריך להיות מיושם בתכנית הדברה משולבת, ובכך לשמור על רמות נמוכות של אוכלוסיות מזיקות.

האם ניתן לשפר הדברה ביולוגית ע"י התניה של פרוטואידים לפרומון המין של המזיק?

יעל קינן¹, אלי הררי² ותמר קיסר³

¹החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה, ²המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, ³החוג לביולוגיה וסביבה, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה, אורנים.

yaelkey@walla.com

"בלבול זכרים" ותגבור אויבים טבעיים בחלקות חקלאיות הן שתי גישות מקובלות להדברה ביולוגית וידידותית לסביבה. שיטת "בלבול הזכרים" מתבססת על הצפת החלקה החקלאית בפרומון מין סינתטי של המזיק ובכך מקשה על הזכרים למצוא בנות זוג ולהתרבות. בשיטת תגבור האויבים הטבעיים נערך שחרור מבוקר של טפילים או טורפים של המזיק, להשלמת פעילותם של האויבים הטבעיים המצויים בחלקה באופן טבעי. שתי השיטות מתאימות לחלקות גדולות, אך בלבול הזכרים יעיל בעיקר בצפיפות נמוכה של אוכלוסיית המזיק. לעומת זאת, תגבור האויבים הטבעיים מאבד מעילותו כאשר צפיפות המזיק נמוכה, בשל נטייתם של הטורפים והטפילים להגר אל מחוץ לחלקה ולהיזון מטרף חליפי. מגבלה זו חריפה במיוחד כאשר מדובר בטורפים ובטפילים כוללניים. מטרת המחקר היא לבחון שילוב בין שתי הגישות בעזרת מניפולציה של התנהגות האויבים הטבעיים, על מנת להתמודד בצורה יעילה יותר עם מזיקים, תוך הפחתת השימוש בחומרי הדברה. אנו בודקות האם ניתן לשפר את יעילותה של ההדברה הביולוגית על ידי התניה של פרוטואידים לפרומון המין של המזיק, טרם פיזורם בשטח. הנחת היסוד היא שפרוטואידים לומדים לקשר אסוציאטיבית אותות סביבתיים עם נוכחות הפונדקאים שלהם. בהתקלות חוזרת באותות שנלמדו, הם מקדישים זמן רב יותר לחיפוש הפונדקאי בשטח, ונוטים להטפיל אותו יותר, לעומת פרוטואידים שלא נחשפו לאותות אלו קודם לכן. עש האשכול, *Lobesia botrana*, הוא מזיק חשוב לכרמים בארץ ובחו"ל. פרומון המין הסינתטי של העש הוכנס לשימוש בארץ למטרות "בלבול זכרים" בשנת 2000 אך השיטה לא אומצה ע"י מגדלים רבים, בין היתר, בשל עלות גבוהה ויעילות בלתי מספקת. מספר מינים של טפיל הביצים הכוללני *Trichogramma* משמשים להדברה ביולוגית של העש בחו"ל, אך טרם הוכנסו לשימוש בארץ. ביצענו ניסויי מעבדה דו שלביים הבוחנים את יעילות ההתניה של הצרעה הפרוטואידית *Trichogramma cacoeciae* לפרומון המין הסינתטי של עש האשכול. בשלב א' (שלב ההתניה) אפשרנו לכל צרעה להטפיל 10 פונדקאים (ביצים של עש האשכול) בנוכחות או בהעדר פרומון המין הסינתטי. בשלב ב' (שלב המבחן) חשפנו את הצרעות משתי הקבוצות ל 20 פונדקאים נוספים, בנוכחות או בהעדר הפרומון. ביצענו השוואה בין שיעורי ההטפלה הממוצעים של כל קבוצות הטיפול בשלב המבחן. מתוצאות הניסוי עולה כי החשיפה לפרומון בשלב ההתניה אינה משפיעה על שיעור ההטפלה בשלב המבחן. יותר מכך, נראה כי לנוכחות הפרומון אין השפעה על יעילות ההטפלה של הצרעות. קיומה של שונות גבוהה בין מינים שונים בסוג *Trichogramma* מרמזת כי הבחירה במין *T. cacoeciae* כמקרה מבחן הייתה, ככל הנראה, לא מוצלחת. אולם, השיטה המוצעת במחקר זה הינה כללית ויש להמשיך ולבחון את יעילותה במערכות טפיל פונדקאי נוספות.

הימנעות מטריפה בחיפושיות תוך שימוש באותות ויזואליים של צמח הכלנית אותו הן מאביקות
מרים קישינבסקי¹, אבי שמידע², יורם גרשמן¹, ניקה צינקוב¹, אבי קופלוביץ¹, גדי קציר³, תמר
קיסר¹

¹החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה - אורנים, ²המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה
והתנהגות, האוניברסיטה העברית בירושלים, ³החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית והחוג
לביולוגיה ימית, אוניברסיטת חיפה

mashakish@gmail.com

מוטואליזם בין צמחים למאביקיהם כולל לרוב שירותי האבקה לצמח וגמול למאביק. התועלת
העיקרית למאביק היא מזון, אך לעיתים הצמח מספק למאביק גם צורות גמול אחרות, כגון מקום
מפגש עם בני זוג פוטנציאליים או מקום מחסה. בעבודה זו בחנו גמול אפשרי נוסף: הגנה
מטורפים. צמחים רבים מייצרים רעלנים וצבעי אזהרה, הדוחים הרביבורים. ייתכן שחרק
מאביק, השווה על צמח שמייצר רעלנים וצבעי אזהרה, מנצל בעצמו את אותה הגנה.

מחקרי שדה קודמים הראו כי חיפושיות ממשפחת ה-Glaphyridae, שמאביקות כלניות, אינן
נטרפות ע"י עופות וזוחלים. כלניות עשויות לדחות הרביבורים באמצעים כימיים (הרעלן
פרוטאנומונין) ו\ או ויזואליים (מופע הפרח האדום השכיח, המשמש כצבע אזהרה באורגניזמים
אחרים). בדקנו האם טורפים נמנעים יותר מאכילת חיפושיות שניזונו מכלניות, והמונחות על רקע
אדום, בהשוואה למזונות ורקעים אחרים.

גידלנו חיפושיות על כלניות או על מזון חליפי (מזון חתולים) במשך שבוע. חיפושיות משני טיפולי
ההזנה הוגשו לאפרוחים בני יומיים של תרנגול הבית, ששימשו כטורפים, למשך 10 דקות. מחצית
מהאפרוחים נחשפו לחיפושיות שניזונו מכלניות והונחו על רקע אדום ולחיפושיות שניזונו ממזון
חתולים והונחו על רקע ירוק. יתר האפרוחים קיבלו את הטיפול ההפוך. בדקנו את העדפות
האפרוחים בעזרת מספר משתנים: זמן עד הרמה ובליעה ראשונה של חיפושיות מכל צלחת, מספר
החיפושיות שהורמו ונטרפו, סדר ההרמה ומשך הטיפול בכל חיפושית. כל אפרוח נבחן שנית,
כעבור שלושה ימים, כדי לבדוק אם חל שינוי בבחירה כתוצאה מלמידה. בנוסף בדקנו האם
המטבוליט המשני אנמונין (תוצר יציב של הרעלן פרוטאנומונין שבכלניות) מצטבר בקוטיקולה של
החיפושיות.

מצאנו הבדל בהעדפת האפרוחים לצבע הרקע אך לא לתזונת החיפושיות. האפרוחים העדיפו
חיפושיות על רקע ירוק על פני אדום, והתמידו בהעדפה גם במבחן החוזר. אנמונין נמצא
בקוטיקולה של חיפושיות שניזונו מכלניות אך לא בחיפושיות שניזונו ממזון חתולים ויתכן ולא
נעשו מספיק חזרות לראות העדפה נלמדת לתזונת החיפושיות. תוצאות המחקר תומכות
בהיפותזה, שחיפושיות המאביקות כלניות אינן נטרפות ע"י עופות כשהן שוהות על הפרחים, כיוון
שהן נהנות, בנוסף למזון, מהגנה ויזואלית של הצמח.

כבישים משבשים מציאת בני זוג בחרקים: מקרה בוחן של הפרודניה (*Spodoptera littoralis*)

נטע קרת¹, פאנו ואליםקי¹, מרקו מוטאנ¹, אורי שיינס²

¹מחלקה לביולוגיה, אוניברסיטה של אולולו, פינלנד

²החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה – אורנים, ישראל

shanas@research.haifa.ac.il

רשת הכבישים בעולם הולכת ומתרחבת וקוטעת בתי גידול טבעיים של מינים רבים. בנוסף להקטנת שטחי מחייה, גורמים הכבישים למחסומים פיסיים עבור אורגניזמים, משנים את דפוסי תנועתם ובכך יוצרים נוף מקוטע. מספר המחקרים הבוחנים את השפעת הכבישים על תנועה של חרקים מועט וההשפעה של כבישים על תקשורת כימית מעולם לא נבדקה. השתמשנו בעש הפרודניה (*Spodoptera littoralis*, Lepidoptera, Noctuidae) כמודל, לבדיקת השפעת הכבישים על תקשורת כימית בחרקים.

עשים גודלו במעבדה במשך מספר דורות כאשר מדי מספר דורות הקו המעבדתי תוגבר עם זכרים שנלכדו בטבע והורשו להתרבות עם הנקבות במעבדה. השונו את התעופה של זכרים מסומנים לכיוון מלכודות בהם הונח פרומון נקבי כפתיון מעבר לכביש מהיר ובשטח פתוח. בנוסף, נבדקה השפעת המרחק וצפיפות וסידור המלכודות במרחב על אחוז הלכידה. נמצא שלכיוון הרוח ולמרחק היו השפעות מהותיות על כיוון התעופה של העשים ועל הלכידה, אחוז לכידה גבוה יחסית התקבל כאשר המלכודות הוצבו בניצב לכיוון הרוח, במעלה הרוח ממקום השחרור. איחוד המלכודות בנקודה אחת או פיזורם במקביל לכיוון הרוח הפחית את אחוזי הלכידה כאשר הלכידה הגבוהה ביותר היתה במלכודת הקרובה ביותר לנקודת השחרור. גם למרחק היה אפקט משמעותי, כאשר המלכודות הוצבו במרחק של 50 מטר התקבל אחוז לכידה חוזרת של 9.4% שירד ל 2.8% במרחק של 200 מטר. כביש מהיר, באותם תנאים, הפחית את אחוז הלכידה בהשוואה לשדה פתוח ל 1.8% ($p < 0.0001$). התוצאות מראות שהכביש לבדו, ללא הפרעות נוספות כמו תאורת כביש או מחסומים לאורך הכביש, יש בו כדי להשפיע על מציאת בני זוג בעשים, ייתכן דרך שיבוש התקשורת הכימית. עבודה נוספת דרושה על מנת להראות שאכן הסיבה היא הפרעה של התנועה על הכביש למעבר מולקולות ריח.

הדברה משולבת של חיפושית הקפנודיס בדגש על פיתוח שיטות ידעיות למניעה של אכלוס

השורשים בזחלים

חיים ראובני¹, זאב פרקש¹, לוטם אזולאי¹, צבי מנדל², גלינה גינדין², איתמר גלזר³, ליאורה סלמה³, שמעון שטיינברג⁴, ארנון אלוש⁴, צפריר בר⁴.

¹המרכז להדברה משולבת (מהד"ס), מו"פ צפון, ²המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן, ³המחלקה לנמטולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן, ⁴"ביו-בי מערכות ביולוגיות", קיבוץ שדה אליהו.

ipmc@migal.org.il

קפנודיס האבל (*Capnodis tenebrionus*) וקפנודיס השקדים (*C. carbonaria*) הם מזיקים קשים במטעים גלעיניים בעלי חשיבות כלכלית גדולה. למעט הבוגרים חביות שאר הדרגות בקרקע ובשורשי העץ. הבוגרים ניזונים בעיקר מהצימוח הצעיר על העץ או מהסורים המתפתחים סמוך לגזעים. הזחלים ניזונים מרקמת הסות של השורש וגורמים בכך להתנוונות העצים. כיום אין אמצעים מתאימים להדברת הזחלים בשורשים וממשק ההדברה השגרתי מכוון להדברת הבוגרים, בעיקר באמצעות זרחנים אורגניים וקרבמטים בחודשי האביב והקיץ. המגדלים נמנעים מהדברה בתקופת הקטיפה וכן, בשל המחסור במים, מצמצמים מאד את ההשקיה לאחר הקטיפה, עת פעילות הקפנודיס בשיאה. פעולות אלו מעודדות את התפתחות האוכלוסיה ומעצימות את הנזק ואכלוס השורשים של עצים המצויים בעקת מים.

במחקר בחנו את היעילות של שתי שיטות להגנה על מערכת השורשים בפני הזחלים. האחת על ידי חיפוי הקרקע ביריעות המקנות חסימה פיסיית מפני חדירה של זחלים לאזור בית השורשים. השנייה, באמצעות יישום נמטודות קוטלות חרקים במטרה לקטול את זחלי הקפנודיס במהלך התנועה אל השורש ואף לאחר החדירה לתוכו.

במטע מסחרי עם חיפוי הקרקע ביריעות נמצאו 10% עצים עם סימני פגיעה מקפנודיס לעומת 70% עצים כאלה בחלקת הביקורת ללא החיפוי. חיפוי קרקע עם יריעת פוליאאתילן שכוסתה באדמה צמצם מאד את בליית היריעה בהשוואה לחיפוי עם יריעה ללא כיסוי באדמה. יישום נמטודות קוטלות חרקים מהמינים *Steinernema carpocapsae* ו- *S. feltiae* (מליון אחד או שלושה מליון נמטודות לעץ) הפחית את שיעור העצים עם סימני נגיעות אופייניים לקפנודיס בהשוואה לעצי הביקורת. בבדיקת משך זמן הישרדות הנמטודות בקרקע לאחר היישום נרשמה פעילות גם לאחר 21 ימים ממועד היישום. בבדיקת יעילות היישום של הנמטודות דרך מערכת הטפטוף המסחרית התקבלה תוצאה טובה עם המין *S. carpocapsae* בלבד.

בהמשך, בכוונתנו ליעל את חיפוי הקרקע באמצעות יריעות שיתאימו ליישום רב שנתי עם אפשרות לפריסה פשוטה ונוחה. במערכת עם נמטודות קוטלות חרקים פיתחנו שיטה מבוקרת ללמוד את השפעתם של משתנים שונים על פעילות הנמטודות בקרקע (השפעת סוג הקרקע, רטיבות הקרקע, עיתוי היישום בהתאמה לעיתוי האכלוס עם זחלי הקפנודיס וכד'). וזאת במטרה לשפר את היישום בשדה עם אוכלוסיית הנמטודות המתאימה ביותר לתנאי המטע המסחרי בו מתבצעת ההדברה.

ההגירה וההתקבצות של פרת משה רבנו בעלת שבע הנקודות *Coccinella septempunctata* L.

(Coccinellidae) והפשפש הנודד *Codophila* (Pentatomidae) בפסגת הר מירון

עמוס רובין¹, מנחם אסף² דרור גלילי³, עמיצור בולדור²

¹אנטומולוג, לשעבר רשות שמורות הטבע, תל אביב, ²צלם טבע, הר אליעזר, ³רשות הטבע והגנים

frubin@netvision.net.il

הפנולוגיה וההתקבצות של פרת השבע (*Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae) והפשפש הנודד (*Codophila* (Pentatomidae) נחקרה בעבר בפסגת הר מירון (1208 מטר). זוהי שמורת הטבע הגדולה בארץ המשתרעת על פני 100.000 דונם. נמצא שהבוגרים מהגרים להר במחצית חודש מאי. הקיץ מתחת לאבנים נמשך עד אוקטובר. חלק מהחיפושיות טורף כנימות עלה על אחירותם החורש. בין נובמבר לינואר שוב יש תקופת מנוחה מתחת לאבנים. בתחילת פברואר הם נודדים למקומות חורש וחקלאיים נמוכים וניזונים מכנימות עלה, מזדווגים מטילים ביצים. דור חדש מגיח מהגלמים באפריל. במאי שוב יש התקבצות לפסגת הר מירון.

70-80% של החיפושיות בתקופת המנוחה מותקפות עלי ידי הפטריה *Beauveria bassiana*. ספירות חודשיות בהר הראו נוכחות של 223-236 בוגרים בחמש דקות על אחירותם החורש בחודש מאי. ספירות בין יוני לאוקטובר הראו ממוצע של 0-5 פרות משה.

תופעה נוספת של הגירה נצפתה בהר מירון: הפשפש הנודד *Codophila* לאחר קצירת החיטה בטורקיה נודד במיליונים של פרטים דרך סוריה לבנון וישראל למצרים. תופעות נדידה אלו אומתו גם בשנים 2012-2013 על ידי תצפיותינו בפסגת הר מירון.

זיהוי ביומטרי לקרציות: שימוש בכלים מורפולוגיים ומולקולריים עם קרציות "קשות זיהוי"

אוֹרֶן אֶרְסֶטֶר¹, עֶשְׂהָאֵל רוֹט¹, יובל הדני², ורדה שקאפ¹

¹חט' לפרזיטולוגיה, מכון ווטרינרי "קמרון", בית דגן, לשכת עכו, השירותים הווטרינריים, משרד החקלאות

, rotasa@gmail.com orane@moag.gov.il

עד לשני העשורים האחרונים, זיהוי וסיווג של פרוקי רגליים בכלל וקרציות בפרט, בוצע על פי סמנים מורפולוגיים בלבד. גישה זו יעילה אך דורשת התמחות ספציפית בטקסונומיה של המינים הנבדקים ועשויה לארוך זמן רב כשיש צורך להגדיר מספר גדול של דוגמאות. בשנים האחרונות התפתחו שיטות זיהוי המבוססות על סמנים מולקולריים, שיטות המאפשרות הגדרה מדויקת של מינים בעלי דמיון מורפולוגי רב, ללא צורך במיומנות טקסונומית ייחודית. בעבודה זו בוצע שימוש בסמנים מורפולוגיים ומולקולריים על מנת לזהות מינים קרובים של קרציות ישראליות מהסוג *Ixodes ricinus*. הקרצית *Ixodes ricinus* היא המעביר העיקרי של מחלת Lyme disease (Lyme borreliosis) ושל מחלות ווטרינריות וזואונוטיות נוספות. קרציות ממין זה זוהו על ידינו לראשונה בישראל בשנת 2012 באמצעות סמנים מולקולריים. בעבודה זו בוצעה השוואה בין *Ixodes ricinus* לשני מינים קרובים במיוחד מבחינה מורפולוגית, *I. eldaricus* ו-*I. gibbosus*. שני המינים האחרונים זוהו בישראל כבר לפני מספר עשורים. הזיהוי והאבחנה בין המינים השונים התאפשרו הודות להשוואה בין דפוס השערות על ה-*scutum* וצורת ה-*coxa* הראשונה, ולשימוש בארבעה גנים מיטוכונדריאליים (12S rRNA, 16S rRNA, cytochrome C-oxidase subunit-1, cytochrome B).

במקרה נוסף בוצע זיהוי של קרצית מהסוג *Amblyomma*, ממין שטרם תואר בישראל, באמצעות סמנים מולקולריים. הקרצית נמצאה על צבים אדומי-רגל (*Chelonoidis carbonaria*) שיובאו מפלורידה. הקרציות שנמצאו היו כולן נקבות רוויות מסוג *Amblyomma*. באמצעות שימוש בשני הסמנים 12S rRNA ו-16S rRNA זוהו הקרציות כשייכות למין *Amblyomma rotundatum*. מקורו של מין זה בדרום אמריקה והוא הוכרז כמין פולש בדרום ארה"ב לאחר שיובא עם חיות מחמד בשנות ה-30'. מין זה מסוגל להתרבות פרתנוגנית (ללא צורך בהפריה). כל השלבים של מין זה מתפתחים על זוחלים ודו-חיים ועשויים להרוג את המאחסן. כמו כן נמצא כי מין זה עשוי לגרום לשיתוק זמני (tick paralysis) בנחשים. הזיהוי המדויק של מין הקרצית במקרים המתוארים לעיל מדגים את היישום של שילוב בין זיהוי מורפולוגי ושימוש במולקולריים, לאיתור מינים שיש להם פוטנציאל משמעותי כמזיקים ומעבירי מחלות.

אפיון מנגנון ייצור טרפנים בעפצי כנימות על אלה ארץ ישראלית

קרין רנד^{2,1}, עינת בר², רחל ריקנטי², חוזה אברמו מרצ'סה³ נטליה דודרבה⁴, אפרים לוינסון²,
ומשה ענבר¹

¹אוניברסיטת חיפה, החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, ²מרכז מחקר נוה-יער, מנהל המחקר
החקלאי, ³אוניברסיטת פורד, ברזיל, ⁴אוניברסיטת פורד, מערב לאפייט, אינדיאנה, ארה"ב

Karin.rand@gmail.com

כנימות מהמין *Baizongia pistaciae* L. יוצרות עפצים גדולים על עצי אלה ארצישראלית (*Pistacia palaestina* Boiss.). הכנימות בעפץ ניזונות ממוהל השיפה וזוכות להגנה מפני אויבים טבעיים. עצי האלה ידועים בייצור שרף עתיר טרפנים, אשר שימש בעבר ברפואה, קוסמטיקה, שימור מזון, שיפור טעמים, עיבוד עורות, ואף הפקת טרפנטין. עבור צמחים רבים טרפנים משמשים כמנגנון הגנה עקיף וישיר כנגד הרבי בורים. מצאנו שעפצי כנימות מכילים רמת טרפנים גבוהה פי 10-60 יותר מעלים. גם הרכב הטרפנים ייחודי לעפצים ושונה מהרכבם בעלים. מקור יצורם של מטבוליים משניים בעפצים נחקר בעבודה. אנזימים ממשפחת הטרפן-סינתאז מעפצים ומעלים אופיינו, ומתוצאות אלה ניתן להסיק שקיימת ביוסינתזת טרפנים עצמאית גם בעפים וגם בעלים. בעזרת ריצוף מתקדם בשיטת Illumina אותרו גנים השייכים למשפחת הטרפן-סינתאז שיעברו שיבוט במערכת רקומביננטית שתאפשר אפיון ביוכימי והשוואה בין דפוס הביטוי שלהם בעפצים לעומת עלים. למרות שרקמת העפץ מקורה בצמח הפונדקאי, נראה שתכונותיה נקבעות על ידי הכנימות (ה"פנוטיפ המורחב" של הכנימות). התערבות הכנימות במסלול יצירת טרפנים בעפצים היא דוגמא לגיוס מערכות צמחיות לתועלתן.

אתגרים בניטור אקולוגי על-ידי פרוקי-רגליים בישראל

איתי רנן

המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

ittairenan@gmail.com

במדינות רבות בעולם ניטור מערכות אקולוגיות על-ידי פרוקי-רגליים מבוצע בהיקפים גדולים, בייחוד במערכות מים מתוקים, בחקלאות ובייעור, ולשם בחינת שינויים סביבתיים, כגון זיהום, קיטוע ושיקום בתי-גידול. בארץ ניטור מסוג זה נמצא בחיתוליו ומציב אתגר בתכנון ושימוש בכלי יעיל זה. לשימוש בפרוקי-רגליים למטרות ניטור יישנם יתרונות רבים, ביניהם: מגוון המינים ומספר הפרטים הגדול המתקיים בכל מערכת, רגישות גבוהה לתנאי הסביבה ושינויים משמעותיים בגודל האוכלוסייה בזמן קצר. בתכנון הניטור יש להגדיר היטב ומראש את המטרה, את ההשערות ואת תחזיות המחקר. הקבוצה הנדגמת חייבת להיבחר כתלות במטרה, בתנאי השטח, ביכולת הדיגום, במידת הרגישות שלה לשינויים סביבתיים ובמידת השפע שלה בשטח המחקר. לעיתים קרובות, בחירת חלקות הביקורת מורכבת לא פחות מבחירת חלקות הדיגום והחזרות עצמן. בשל ריבוי המשתנים שעשוי להשפיע על מערכת הדיגום, רצוי מאוד לבצע פיילוט מקדים הכולל: דיגום, עיבוד וניתוח נתונים. בארץ, בשל הידע האקולוגי המועט יחסית והניסיון המצומצם, ניטור שינויים במערכת על-ידי מינים ספציפיים מוגבל. אולם, ניתן לערוך ניטור יעיל ביותר ברמת החברה או מאסף מינים שזוהה כבעל תכונות מתאימות. דמיון בין הרכב חברות מהווה כלי שימושי מאוד לבחינת מצב מערכות בשיקום ולבחינת ערכיות מערכת תחת השפעת אדם בהשוואה למערכת טבעית מקבילה. מגוון המינים ושפע הפרטים הגדול ורמת הרגישות הגבוהה של פרוקי-רגליים רבים לתנאי הסביבה מאפשרים מגוון רחב של ניתוחים לשם השוואה בין יחידות הדיגום ובחינה סטטיסטית מעמיקה. כיוון שתהליך ההגדרה של מרבית המינים ארוך ומורכב, בניטור המתבסס על השוואת הרכב חברות ניתן לוותר על ניתוח רוב המינים שנדגמו (שכן רוב המינים מיוצגים באוכלוסיות קטנות ולכן אינם כלי מתאים לייצוג הבדלים בין חברות), ועדיין נותר מספר מינים המאפשר ניתוח המתבסס על מספר רב של פרטים מכל מין. בנוסף, באופן זמני ניתן להגדיר מינים לרמת ה- morphospecies (שם מין תאורי) ולשם המדעי אין בהכרח משמעות לצרכי הניטור, אלא ליכולת לחזור ולזהות את המין במדויק. בהרצאה אציג שיטות עבודה ואדון באתגרים בניטור פרוקי-רגליים בעזרת מספר מערכי סקירה וניטור שבוצעו בארץ בשנים האחרונות.

איפיון כימי וביולוגי של משיכת כנימת עש הטבק לרוזמרין

דגנית שדה¹, מוראד גאנס², עינת צחורי-פיין³, הילה תמיר¹ ונתיב דודאי¹
¹המחלקה לתר"ב, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי, ²המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז וולקני, בית דגן 50250,
³המחלקה לאנטומולוגיה, מרכז מחקר נווה יער, רמת ישי

dganits@betalfa.org.il

כנימת עש הטבק (כע"ט) *Bemisia tabaci*, השייכת לעל משפחת כנימות העש Aleyrodidae, היא חרק הגורם לנזקים כלכליים עצומים בגידולים חקלאיים רבים. המין כע"ט מהווה מערכת מורכבת של טיפוסים הנבדלים ביולוגית וגנטית. שימוש יתר בתכשירי הדברה נגד מזיק זה, מביא להתפתחות אוכלוסיות עמידות. כך למשל, יעילותם של תכשירים מקבוצות הניקוטנינים החדשים ומווסתי גדילת חרקים פוחתת בשנים האחרונות והבעיה מחמירה מכיוון שלאמצעים האגרוטכניים יש תרומה מוגבלת בהדברת המזיק. במהלך חיפוש אחר חלופות ידידותיות לסביבה, נצפתה שונות במשיכת כע"ט לזני רוזמרין (*Rosmarinus officinalis* Lamiaceae) שונים, מהמאגר הגנטי שבנווה יער. כאשר אוכלוסיות גדולות של כע"ט נמצאו על צמחי רוזמרין מזן "2", בעוד שצמחים מזן "11", שגדלו בחלקה צמודה, היו נקיים מהמזיק. על מנת לאפיין את הרכב הנדיפים המשפיעים על תופעה זו, נערכה סדרת מבחני העדפה של הכנימה לשתילוני רוזמרין במערכת המורכבת משני תאים הקשורים ביניהם בצינורית מזכוכית. מהתוצאות עולה כי, בדומה לתצפיות השדה, רוזמרין מזן "2" מושך באופן משמעותי יותר מזן "11". במקביל, לאפיון נדיפי הצמח, נעשה שימוש באנליזות (Solid Phase Micro-Extraction SPME) ו-GC-MS. בניסיונות מעבדה נבחנה תגובת כע"ט לרכיבים הנקיים שבודדו. הבדלים מובהקים נרשמו בהעדפות כע"ט לססקווי-טרפן β -Cryophyllene בריכוזים של 0.002-0.04 ppm, בעוד טרפנים אחרים נמצאו דוחים. המשך המחקר יעסוק באפיון הגורמים האחראים להבדלים במשיכה של כע"ט לזני הרוזמרין השונים.

ניטור פרפרים לאומי בישראל בעזרת חובבי פרפרים – מרעיון למעשה

רחלי שוורץ-צחור^{1,2}, ישראל פאר^{2,3}, גיא פאר^{2,4} ודובי בנימיני²

¹רמת הנדיב, ²אגודת חובבי הפרפרים בישראל, ³חברת גלוקאד, ⁴מכון הלמהולץ למחקר סביבתי

גרמניה – UFZ

Racheli@Ramathanadiv.org.il

לפני עשור החלנו במחקר ברמת הנדיב, בו שמשה חברת הפרפרים כביואינדקטור לבחינת השפעת פעולות האדם בפארק על בריאות המערכת האקולוגית. במחקר נאספו נתונים לאורך חתכי דיגום קבועים בשיטת פולארד. בסופו, הוחלט להמשיך ולנטר פרפרים כחלק מפעילות התחנה לניטור אקולוגי ארוך טווח (LTER) שהוקמה ברמת הנדיב.

במהלך המחקר ולאחריו התוודענו למערכי ניטור לאומיים רחבי היקף הפועלים בלמעלה מ-20 מדינות באירופה, ארה"ב ולאחרונה אף בסין וברוסיה. מערכי ניטור אלו מושתתים כולם על שיטת פולארד, נערכים ברובם בעזרת מתנדבים (חובבי פרפרים) ומדגימים את הכוח של מחקר מדעי בעזרת אזרחים - Citizen Science. יתרונם הוא בכך שהם מאפשרים להרחיב את הניטור והמחקר המדעי מן הסקאלה של האתר המקומי אל הסקאלה הארצית ואף לסקאלה יבשתית ובין יבשתית. באביב 2008 בכנס בינלאומי שציין חצי יובל לאגודת חובבי הפרפרים בארץ ניתנו הרצאות על הקמה והפעלה של מערכי ניטור פרפרים בהולנד ובגרמניה. בסוף הכנס התקבלה החלטה של חברי האגודה להקים מערך לניטור פרפרים לאומי בישראל.

בשנת 2009 כתבנו את הפרוטוקול לניטור פרפרים לאומי בישראל המתבסס על הפרוטוקולים של בריטניה והולנד והתחלנו בניטור של 8 מסלולים מקיבוץ סאסא בצפון ועד למדרשת שדה בוקר בדרום. מאז התרחב מערך הניטור ונוספו עוד 30 מסלולי ניטור ברחבי הארץ. הנתונים תורמים למאגרי מידע ישראלים וגם למאמצי אינטגרציה של נתונים הנאספים במדינות שונות בעולם, כחלק משני פרויקטים בינלאומיים (BMS – LOLA, ו-EU-BONE). בהרצאה יוצגו אופן הניטור והארגון של מערך הניטור לצד תוצאות ראשוניות וקשיים שונים.

הזנה על טרף וצמחים: השפעה על מדדי כשירות במושיות אומניבוריות

תרין שולדינר-הרפז ומשה קול

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה על שם רוברט ה. סמית,

האוניברסיטה העברית

tarryn.harpaz@gmail.com

בניגוד לדעה הרווחת, מינים רבים של מושיות טורפות ניזונים בנוסף לטרף גם ממזון צמחי, כגון אבקת פרחים. המזון הצמחי יכול להוות תחליף בתקופות בהן זמינות הטרף נמוכה ואף יכול לתרום במקרים רבים לכשירות החיפושיות. מידת השילוב של מזון צמחי בדיאטה והתרומה היחסית שלו לכשירות משתנות במיני מושיות שונים. במחקר זה התמקדנו בשני מינים של מושיות אומניבוריות: *Coccinella septempunctata* ו-*Hippodamia variegata*, במטרה לבחון (א) מהי מידת ההזנה בשני המינים על אבקת פרחים בתנאי שדה, (ב) מהי התרומה של שילוב אבקת פרחים בדיאטה של טרף לשרידות הדרגות הצעירות ופוריות הנקבות.

אנליזת PCR לתכולת המעי של מושיות שנאספו מחלקות חיטה המוקפות בצמחי קנולה פורחים, גילתה שאחוז גבוה (כמעט 90%) מהמושיות ניזונות על קנולה, וזאת למרות שהייתה זמינות גבוהה של טרף (כנימות) בחלקות. בניסויי מעבדה נמצא שתוספת של אבקת פרחי קנולה לדיאטה של טרף תרמה לשרידות גבוהה יותר בזחלים מהמין *H. variegata* (פי 1.64), אך לא השפיעה על שרידות זחלים מהמין *C. septempunctata* בהשוואה לדיאטה של טרף בלבד.

הבנה מעמיקה של השפעת השילוב של טרף ומזון צמחי בדיאטה על הכשירות ועל התנהגות השיחור במושיות חשובה הן להבנת התפקוד של מערכות אקולוגיות עם יחסי הזנה אומניבוריים, והן לייעול השימוש במושיות ובאומניבורים אחרים להדברה ביולוגית של מזיקים.

טקסונומיה, מגוון מינים ותפוצה של צרעות עפצי האלון (Hymenoptera: Cynipidae)

בישראל

עינת שחר¹, אבי בר מסדה², משה ענבר³ ונטע דורצ'ין¹

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

²החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה-אורנים.

³החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה.

einat.laor@gmail.com

צרעות עפצי האלון (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini) הן אחת הקבוצות הגדולות והמגוונות של חרקים יוצרי עפצים, הכוללת כ-1000 מינים מתוארים ומינים רבים שטרם תוארו. פאונת הצרעות של חצי הכדור הצפוני נחקרה רבות, אך חלקים רבים באזור הפלארקטי כולל המזרח התיכון עדיין לא נחקרו, והידע על קבוצה זו בישראל מוגבל ביותר. זהו המחקר הראשון אשר בוחן לעומק את הסיסטמטיקה והאקולוגיה של צרעות העפצים על חמשת מיני האלון הגדלים באופן טבעי בישראל במגוון בתי גידול מהחרמון ועד להרי יהודה. קיים מגוון גדול במבנה העפצים ובצורתם, ולכל מין אלון עפצים הייחודיים לו. עד כה איתרנו כ-70 טיפוסים עפצים על חמשת מיני האלון, הן מהדור האביבי (המיני) והן מהדור הסתוי (האל-מיני) של הצרעות, רבים מהם טרם דווחו בספרות המדעית. רוב העפצים מתפתחים על ניצנים ועלים ומיעוטם מתפתח על ענפים, תפרחות, או על הגזע. קיימת שונות בתפוצת הצרעות, בצפיפות ובהרכב האוכלוסיות בין מיני האלונים, בין עצים שונים בני אותו המין ובין אזורים שונים בישראל. בין מיני הצרעות שנמצאו, קיימים מינים בעלי תפוצה רחבה המופיעים כמעט בכל האזורים הנסקרים, לעומת מינים המראים ספציפיות לאזור אחד. באנאליזות מרחביות נמצא כי תפוצת הצרעות מושפעת ממספר גורמים גיאוגרפיים כמו גובה, משקעים וצפיפות עצים. יתכן כי קיטוע אוכלוסיות האלונים בגבול הדרומי של תפוצתם העולמית משפיע על המגוון ועל האקולוגיה של אוכלוסיית הצרעות.

הדברה ביולוגית ומשולבת: העתיד מנקודת מבט התעשייה

שמעון שטיינברג, ביו-בי שדה אליהו בע"מ

s.stein@bio-bee.com

הדברה ביולוגית ומשולבת במתכונת מסחרית/חצי-מסחרית מתקיימת בישראל מזה כמעט שני עשורים. פלפל-מבנים הוא הגידול המוביל עם קרוב ל- 20,000 דונם שמטופלים כיום בטכנולוגיה הזו. בבסיס המוצר "חבילה" של ארבעה אויבים טבעיים: פשפש טורף, *Orius laevigatus*, כנגד תריפס הפרחים המערבי; צרעה טפילית, *Aphidius colemani*, כנגד כנימות עלה; אקרית טורפת, *Phytoseiulus persimilis*, כנגד אקרית אדומה מצוייה ואקרית טורפת, *Amblyseius swirskii*, כנגד כנימת עש הטבק. 'חבילה' זו מלווה במערך פיקוח וניטור, אשר מבקר בחלקות המטופלות אחת לשבוע לאורך כל העונה. הדברה ביולוגית ומשולבת מופעלת גם בלמעלה מ- 2,000 דונם תות-שדה (כנגד אקרית אדומה מצוייה וכנימות עלה) ולאחרונה בכמה מאות דונמים של עגבניות חממה, בדגש על הדברה ביולוגית של אקרית אדומה.

בהינתן שמדובר במכלול דינמי, שמשלב גורמים טבעיים ואנושיים, הצפי ל- 10 השנים הבאות (בזהירות המתבקשת!) כולל המגמות הבאות: (i) **פגעים**. מזיקים כמו תריפס הפרחים המערבי, כנימות עלה, כנימת עש הטבק ואקרית אדומה מצוייה עלולים לפתח סבילות לחמרי הדברה. חובה עלינו להמשיך להטמיע ולמסד את הדברה המשולבת שכן הצלחתה תבטיח שימוש מושכל בחומרי הדברה ושמירה על יעילותם לאורך זמן. מזיקים משניים צפויים להמשיך ולהידפק על דלתות המבנים והגידולים: כנימות קמחיות חדשות (הקמחית המנוקדת, מזיק חדש, כבר כאן), וצפוי שיגיעו פשפשים צמחוניים, ציקדות וחיפושיות; (ii) **שיפור אויבים טבעיים להדברה ביולוגית ופיתוח תכשירי הדברה "ירוקים"**. יושם דגש על פיתוח קווים/גזעים מותאמים יותר לתנאי הגידול בארץ (יובש יחסי וטמפרטורות גבוהות). ועל פיתוח אויבים טבעיים חדשים כנגד מזיקים חדשים (למשל כנגד כנימות קמחיות). תשוכללנה שיטות היישום של המועילים בדגש על מיכון חוסך כוח-אדם. ויפותחו חומרי הדברה בעלי אופי "ירוק" (Biopesticides), היינו בעלי כושר פגיעה בפגע המטרה ופגיעה מועטה, אם בכלל, באורגניזמים שאינם המטרה; (iii) **ניטור ופיקוח**. תפותחנה טכנולוגיות לזיהוי אוטומטי/ממוחשב של מזיקים מעופפים על מלכודות דבק צבעוניות (תריפסים, כנימות עלה, כנימת עש הטבק) ושל מזיקים שאינם מעופפים כדוגמת אקריות צמחוניות. טכנולוגיות אלה תהיינה מחוברות למערכת תומכת החלטה שמבוססת על "כרטיס היעץ" המעודכן של הגידול. האמצעים הנ"ל אמורים להשביח את עבודת הפקח ולאפשר לו לשלוט על שטח גדול יותר מאשר בשיטת הפיקוח המסורתית; (iv) **המגדל**. הגורם האנושי ישפיע יותר מכל על עתיד ההדברה הביולוגית והמשולבת בישראל - האם באמצעות מוצרים נפרדים (לפי מוצר) או שמא "חבילה" מוסכמת וידועה מראש של מועילים ושירות. המגדל גם ייקבע במידה רבה את אופי הפיקוח. האם הפקח יהיה מטעמו או מטעם ספק ההדברה ביולוגית ומשולבת.

הנה כי-כן, ההדברה הביולוגית ומשולבת בישראל עתידה ככל הנראה לעבור תמורות משמעותיות בעשור הקרוב. כולנו תקווה שתמורות אלה תובלנה להנחלה מוצלחת (מקצועית וכלכלית) של הטכנולוגיה בקרב קהילה הולכת ומתרחבת של מגדלים לטווח הארוך.

יחסי גומלין תת-קרקעיים בין חדקונית, חידק וצמח מדברי

אורן שלף¹, יעל הלמן², אריאל לייבעלע פרידמן³, עדי בכר², שמעון רחמילביץ¹
¹המחלקה לביוטכנולוגיה וחקלאות של אזורים צחיחים ע"ש שוחרי האוניברסיטה בצרפת,
המכונים לחקר המדבר ע"ש בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב.²המחלקה למחלות צמחים
ומיקרוביולוגיה, הפקולטה לחקלאות מזון וסביבה על-שם רוברט ה. סמית, האוניברסיטה
העברית.³המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים ע"ש ג'ורג' ס. וייז, אוניברסיטת תל-
אביב.

milioren@yahoo.com

אזורים צחיחים מאופיינים במחסור במשקעים ובמינרלים זמינים לצומח ולחי. התאמות לסביבה המדברית מאפשרות לצמחים ובעלי חיים לשרוד בתנאים אלה. מחקר זה מתאר יחסי גומלין מיוחדים בין צמח (מלחית חומה *Salsola inermis*), חיפושית (החדקונית *Conorhynchus pistor*) וחידק (*Klebsiella pneumonia*). החדקונית חיה במבנה בוץ שהיא בונה בצמוד לשורשי הצמח ובכך מרוויחה הזנה, מפלט מקרינת השמש, מיובש ומטורפים וטפילים. חידקים קושרי חנקן מתקיימים במערכת העיכול של החדקונית ומאפשרים מעבר של חנקן זמין מהחיפושית אל הצמח, שמביא לשיפור בהתפתחות של זרעי הצמח. חקרנו את הקשר שבין הימצאותה של החיפושית על גבי השורש לבין: (1) תכולת פחמן וחנקן בשורש, (2) תכולת מים בקרקע ו- (3) משקל זרעים. מצאנו ששורשים פונדקאים הכילו יותר חנקן, פחות פחמן וזרעים כבדים יותר, בהשוואה לשכניהם הלא-פונדקאים. תכולת המים בקרקע הייתה גבוהה יותר בצמוד לשורש, בהשוואה לתכולת המים במרחק מהשורש המרכזי. ערכנו אנליזות מיקרוביולוגיות וכימיות לבדיקה של קיבוע חנקן ולזיהוי החידק הפעיל. מצאנו שמתקיים קיבוע חנקן בשלב הזחל אך לא בשלבי הגולם והבוגר, שבהם כנראה אין מעבר חומרים בין הצמח לבין החיפושית. חשפנו את הקשר בין מחזור החיים של החדקונית ושל הצמח באמצעות תצפיות שדה וחדר גידול, שארכו ארבע שנים. למעלה מ-60,000 חדקוניות מוכרות למדע, מתוכן זהו הדיווח המפורט הראשון על חדקונית שחיה מרבית חייה מתחת לפני הקרקע באמצעות קשר בלתי פוגעני לצמח. יחסי הגומלין המורכבים של שלושה אורגניזמים ממלכות שונות מורים על החשיבות הסביבתית של שורשים מדבריים, חושפים מנגנונים לא מוכרים של מעבר חנקן וממחישים את תפקידם של צמחים חד שנתיים גם לאחר מותם.

כיצד רעיית בקר משפיעה על איכות בית הגידול לדבורים?

טל שפירא¹, יעל מנדליק¹, זלמן הנקין² וארנון דג²

¹ הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, ² מנהל המחקר החקלאי

tal.shapira@mail.huji.ac.il

רוב השטחים הפתוחים הלא מעובדים בישראל משמשים כשטחי מרעה לעדרי בקר לבשר. שטחי מרעה אלו מנוצלים בו-זמנית גם למרעה דבורי דבש ודבורי בר. רעיית הבקר עשויה להשפיע על איכות המרעה לדבורים מעצם השפעתה על כמות והרכב הצומח, אולם נתונים כמותיים על יחסי הגומלין בין רעיית בקר וטיב מרעה הדבורים הינם מועטים. החפיפה בין שני הענפים, ענף הבקר לבשר וענף המכוורת, עשויה להשפיע על יכולת הדבש, בייחוד באביב, ועל חוזקן של הכוורות. יש לציין כי הגורם המגביל העיקרי לייצור הדבש בישראל הוא זמינות צוף. בנוסף ישנה חשיבות רבה לבחינה של השפעות רעיה גם על דבורי בר, הן בהיותן מרכיב מרכזי בהאבקה של צמחי בר וחקלאות רבים והן בהיותן מדד למצב המערכת האקולוגית. במחקר זה נבחנה האינטראקציה בין רעיית בקר, מגוון ושפע צמחי צוף ואבקה לדבורים ופעילות ומגוון דבורים בשטחי מרעה. המחקר נערך בשלושה אתרים בארץ: חוות כרי דשא, רמת הנדיב ולכיש, בשתי עונות אביב (2012 ו-2013). בכל אתר הושאו שטחים ללא רעיה לכאלו עם רעיית בקר. עבודת השדה כללה סקרי צומח, תצפיות על ביקורי דבורים בפרחים ודיגום דבורי בר להערכת מגוון המינים. מתוצאות המחקר עולים הבדלים ניכרים בין חלקות הרעיה לחלקות הביקורת ללא רעיה בהרכב מיני הצמחים העיקריים המשמשים למרעה דבורים. ככלל עוצמת פעילות דבורי הדבש הייתה גבוהה יותר בחלקות הרעיה, ואילו שפע ומגוון מיני דבורי הבר הראו שונות רבה בין החלקות. התוצאות מחזקות הערכות וממצאים קודמים ומעידות על כך שלחץ מתון של רעיית בקר מביא לעליה בתפוצת רחבי עלים פורחים ובזמינות הצוף והאבקה היכולים להעלות את ערך השטח לדבורים. עם זאת בחלק מחלקות המחקר ניכרת חשיבותם של שטחים ללא רעיה, בהם נצפתה עליה בפעילות של דבורי בר לקראת סוף האביב. לסיכום, בהינתן ממשק רעיה מתאים, מערכות מרעה יכולות להיות בית גידול חשוב לדבורי דבש ובכך לתרום להתמודדות עם צמצום שטחי הרעיה האיכותיים לדבורים. בנוסף חשוב להמשיך ולבחון את השפעת רעיית הבקר בהיבט של שמירת מגוון מאביקי בר.

בחינת המצאות מיני הקרציות השונים המטפילים סוסים בישראל והמצאות טפילי הדם

Theileria equi ו-*Babesia caballi* בקרבן

שרון תירוש-לוי, ענת איינהורן, יובל גוטליב ואמיר שטיינמן

בית הספר לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, האוניברסיטה העברית, ירושלים

sharontirosh@gmail.com

קדחת קרציות בסוסים הינה מחלה חשובה הגורמת לתחלואה ואף לתמותה של סוסים בישראל. קיימים מספר מינים של טפילי דם אאוקריוטים הגורמים לקדחת קרציות בסוסים, הנפוצים ביניהם הינם *Theileria equi* ו-*Babesia caballi* שהמצאותם בדם סוסים בישראל הינה 51% ו-10% בהתאמה. בעולם מוכרים מעל 20 מיני קרציות המסוגלים להוות וקטורים לטפילים אלה. חלק ממינים אלה מצויים בישראל, אך תועדו בסקרים סביבתיים בלבד. מטרות עבודה זו היו לבחון מהם מיני הקרציות המטפילים סוסים בישראל, לבחון מה המצאות הטפילים *T. equi* ו-*B. caballi* בקרב קרציות אלה ולנסות להסיק על יכולתן לשמש כווקטור על ידי בחינת המצאות הטפילים בבלוטות הרוק של הקרציות. אוכלוסית המחקר כללה 158 קרציות שנאספו מ-49 סוסים ב-14 חוות ברחבי הארץ. מיני הקרציות הוגדרו מורפולוגית. המצאות טפילי הדם *T. equi* ו-*B. caballi* נבחנו באמצעות בדיקות PCR דיאגנוסטי ל-116 קרציות ו-80 בלוטות רוק.

נמצא כי בישראל ארבעה מיני קרציות עיקריים המטפילים סוסים: *Hyalomma excavatum* (44%), *Rhipicephalus turanicus* (27%), *Hyalomma marginatum* (13%) ו-*Haemaphysalis parva* (13%). גורמי סיכון שנמצאו מובהקים בניתוח חד גורמי להמצאות מין קרצית מסוים היו מין הסוס, גזע הסוס, חוות הגידול ועונת האיסוף.

המצאות הטפיל *T. equi* היתה 38% (44/116) בקרב כלל הקרציות ונעה בין 24% במין *H. excavatum* ל-63% במין *R. turanicus*. גורמי הסיכון לנגיעות היו החווה, הסוס ומין הקרצית. ההמצאות בבלוטות הרוק היתה 22.5% (18/80) וכללה את כל ארבעת מיני הקרציות.

המצאות הטפיל *B. caballi* היתה 16% (16/98) בקרב כלל הקרציות ונעה בין אפס במין *Ha. parva* ל-37% במין *H. marginatum*. מין הסוס נמצא כגורם סיכון לנגיעות. ההמצאות בבלוטות הרוק היתה 5% (4/80) וכללה את המינים *R. turanicus* ו-*H. excavatum*. רק 3 קרציות מהמינים *R. turanicus* ו-*H. excavatum* נשאו את שני הטפילים.

המצאות הטפילים השונים בקרציות בישראל תואמת את הימצאותם בסוסים. נראה כי לכל מיני הקרציות הנפוצים היכולת לתפקד כווקטור. מחקר נוסף דרוש בכדי לבסס השערה זו וללמוד יותר על הקשר האקולוגי בין מיני הקרציות השונים, טפילי הדם והסוסים בישראל.

The histological structure of the galls induced by the fordine aphids in *Pistacia palaestina* trees

Jean-Jacques Itzhak Martinez ¹, Rafael Álvarez ²

¹Department of Zootechnology, Tel Hai College, Israel, ²Departamento de Biología Molecular-Área de Biología Celular, Universidad de León, León, Spain.

Itsicm@gmail.com

Pistacia palaestina are now considered to be a subspecies of *Pistacia terebinthus*. Some of the aphids which create galls on *P. terebinthus* induce also galls on *P. palaestina*. We studied the gall structure of *Paracletus cimiciformis*, *Forda marginata*, *F. formicaria*, *Geoica utricularia* and *Baizongia pistaciae* collected in *P. palaestina* trees growing in the northern region of Israel. Five galls of each species were fixed in formaldehyde, acetic acid and ethanol (FAA). Wall fragments were prepared and examined by bright-field microscopy, polarized light and epifluorescence microscopes, and under a scanning electron microscope. The galls of *P. cimiciformis*, *F. marginata* and *F. formicaria* are formed by folding of the leaflet's margin while those of *G. wertheimae* and *B. pistaciae* are globes. Main histological features of the *P. cimiciformis*, *F. marginata* and *F. formicaria* were: uniseriate epidermis-air wall usually with stomata; multiseriate of epidermis-lumen wall of 3-4 strata, without depressions or fissures, with the layer in direct contact with the lumen built by cells with protuberances. Hypertrophy and hyperplasia characterized the cells of the parenchyma. One set of vascular bundles was usually situated close to the lumen, with the xylem in its direction. The galls of *P. cimiciformis* were the unique with microcrystals in the epidermis-air wall, while those of *F. marginata* presented sclereids in the external part of the wall. *F. formicaria* had trichomes in the aperture. Main histological features of *G. wertheimae* and *B. pistaciae* were: uniseriate epidermis-air wall, with developed cuticle and few stomata, multiseriate of epidermis-lumen built of 3-5 layers, with depressions. Parenchyma built of big cells with relatively thick walls. They were two sets of vascular bundles, with the xylem oriented to the interior of the wall. The histological characteristics of the galls studied in *P. palaestina* from Israel were very similar to those from *P. terebinthus* from the Iberian Peninsula.

The family Cimicidae-bedbugs (Hemiptera: Heteroptera) in Israel

T. Novoselsky, N. Dorchin, S. Landau

Department of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv
University, Tel Aviv 69978, Israel.

tania@post.tau.ac.il

Bedbugs (Cimicidae) are wingless ectoparasites, mostly of birds and bats, with man as a secondary host. The shift to man may have occurred early in the evolution of the group, when people shared the same caves with bats. Nowadays, bedbug infestations are common in the developing world, mainly in settings of unsanitary living conditions and overcrowding. However, tourism, immigration, changes in pest control practices and insecticide resistance may have contributed to a recent resurgence of this blood-sucking insect in developed countries, including Israel.

The Cimicidae comprise 110 species in 24 genera worldwide, but only two species have been recorded from Israel so far: *Cimex lectularius* Linnaeus, and *Cacodmus vicinus* Horvath. The present work adds two new records for Israel: *Oeciacus* sp., and *Leptocimex vespertilionis* Ferris & Usinger. All four species are represented in the National Collection of Insects, Department of Zoology, Tel Aviv University (TAUI), and their identity has been verified via morphological analysis. Some of the specimens in TAUI were not identifiable because important body parts were concealed or because the specimens were immature, although certain morphological features of the nymphs may be taxonomically important. Some samples of our material were sent for DNA analysis by European experts to be added to a phylogenetic analysis of the Cimicidae, which may aid future taxonomic decisions. The present work contributes to the knowledge about the cimicid fauna of Israel and is a first step towards documenting and studying the taxonomy and distribution of little known taxa of ectoparasitic Hemiptera in Israel, such as bat bugs and bugs that inhabit bird nests and caves.

New record of parasitoids (Hymenoptera: Braconidae, Eulophidae) of the pest moth *Phyllonorycter quercifoliella* (Lepidoptera, Gracillariidae) on *Quercus ithaburensis* in Israel

Zoya Yefremova, Wolf Kuslitzky and Vasily Kravchenko

Department of Zoology, The George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University, Tel Aviv 69978, Israel

eulophids@mail.ru

The common Oak Midget moth *Phyllonorycter quercifoliella* (Zeller) (Lepidoptera: Gracillariidae) was reared from leaves of the Tabor oak (*Quercus ithaburensis* Decne: Fagaceae) that were collected in the Gallilee in early April 2013. The larvae of this moth mine the leaves of *Q. ithaburensis* and damage the mesophyll. This pest is widespread all over Europe and the Mediterranean region, and has been known in Israel since 1967. Six species of hymenopterous parasitoids were reared from the pest, namely, *Pholetesor circumscriptus* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae), *Minotetrastichus platanellus* (Mercet), *Cirrospilus ingenuus* Gahan, *Sympiesis sericeicornis* (Nees), *Sympiesis gordius* Walker, and *Pediobius metallicus* Nees (Hymenoptera: Eulophidae), all are recorded for the first time from this pest in Israel. These are also new host records for the gregarious ectoparasitoid *M. platanellus*, the solitary ectoparasitoid *C. ingenuus*, and the endoparasitoid *P. metallicus*. The larvae of the 1-3 instars of *Ph. quercifoliella* are attacked by ovipositing parasitoid females in early spring, which coincides with the end of their activity period before the onset of summer and dry season in Israel.