

כנס החברה האנטומולוגית בישראל

הוועידה ה- 30



יום חמישי, כ"ט תשרי תשע"ב

27 באוקטובר 2011

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב



מדרשת בן-גוריון

תכנית ותקצירים

הוועדה המארגנת:

אלי גרונר, ויקי סורוקר, טובית סימון, יורם אייל, רוני בילר,
איתי רנן, אורן שלף, יורם ירושלמי, מיכאל סמיש, ויעל לובין

הכנס ה-30 של החברה האנטומולוגית בישראל מתקיים בתמיכת:

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב 



קרן קיימת לישראל
J N F - י א א



The Jacob Blaustein Center for Scientific Cooperation
The Jacob Blaustein Institutes for Desert Research
Ben-Gurion University of the Negev

- הקרן הקיימת לישראל
- מדרשת שדה בוקר – מרכז סינתזה
- המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב.
- המכונים לחקר המדבר – המרכז לשיתוף פעולה אקדמי
- איגוד הכימיה והפרמצבטיקה ואיכות הסביבה בהתאחדות התעשיינים בישראל

פרסים להרצאות המצטיינות:

על שם
אמוץ פיק ז"ל

בתרומת חבריו:

אליק אבירי וד"ר אברהם מלמד

פירוט ההרצאות על פי המושבים

קמפוס המכונים לחקר המדבר

הרשמה וכיבוד – בניין ק"ל

10:00 09:00

מושב מליאה

אולם אוונס

טכס פתיחה וברכות

10:15 10:00

ד"ר ויקי סורוקר, דבר נשיאת החברה האנטומולוגית

בישראל

ד"ר מנס ויסוקי, נשיא הכבוד של החברה

האנטומולוגית בישראל

פרופ' פדרו ברלינר – מנהל המכונים לחקר המדבר

הרצאת מליאה -

11:00 10:15

Dr. Peter Neumann- Honeybee colony losses

הפסקת קפה

11:15 11:00

מושב I
אולם אוונס
התנהגות
 יו"ר : אלי הררי

א. הררי –	11: 45	11: 15	
תקשורת כימית בעשים – היפוך תפקידים בין הזכר והנקבה?			
מ. בן ארי, מ. ענבר -	12: 00	11: 45	*
כנימות וטורפיהן נעזרים באות דומה בכדי להימנע מטריפה מקרית על ידי יונקים אוכלי צמחים			
מ. גיש, א. דפני, מ. ענבר -	12: 15	12: 00	*
הבדלים תלויי-גיל בזיהוי הסכנה בעת בריחת כנימות מפני יונקים אוכלי צמחים			
מ. נגרי, ג. בלוח -	12: 30	12: 15	*
מעורבות המחושים בפלסטיות במקצב הצירקדיאני בפועלות דבורת הדבש <i>(Apis mellifera)</i>			
א. אטינגר -	12: 45	12: 30	*
פרומון המין של קמחית הגפן (<i>Planococcus ficus</i>) לשימוש של השהייה ואיתור פונדקאים של הצרעה הטפילית <i>Anagyrus sp. near</i> <i>pseudococci</i>			

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב I

אולם – בניין ההנהלה הישן פיזיולוגיה - לזכר פרופ' שלום אפלבוים יו"ר : עדה רפאלי

ע. רפאלי – מנגנונים מולקולאריים המעורבים בבקרת יצירת פרמוני-מין בעשי לילה	11: 45	11: 15	
ע. חריטון, מ. אלשטיין, נ. אדיר, מ. שלו – שיבוט ואיפיון רצפטורים ממשפחת ה PK/PBAN-וקביעת הסידור שלהם במרחב	12: 00	11: 45	*
י. חפץ – אגירת זרע : <i>Drosophila</i> כמודל מחקרי ללימוד הקשר בין הזרע למערכת הרבייה הנקבית	12: 30	12: 00	
א. כספי-פלוגר, מ. ענבר, ע. צחורי- פיין – העברה של החיידק ריקציה בין חרקים מוצצים דרך הצמח הפונדקאי	12: 45	12: 30	*

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב I

כיתה 1

פרפרים ויחסי חרק צמח

יו"ר : דובי בנימיני

ד. בנימיני -	11: 45	11: 15	
דיאפאוזה ארוכת טווח בגלמי פרפרי היום בישראל			
ר. שורץ-צחור, ד. בנימיני, צ. אבני, ג.	12: 00	11: 45	
פאר -			
הקמת מערך ניטור פרפרים לאומי בישראל			
ע. ברזני, א. שוילביץ, א. אוגרן, נ. חנין	12: 30	12: 00	
אסטרטגיות הגנה כנגד חרקים באוכלוסיות טבעיות של בן-חרדל מצוי			
ק. רנד, א. לוינסון, מ. ענבר-	12: 45	12: 30	*
ייצור ואגירה של מונוטרפנים בעפצי כנימות באלה ארץ ישראלית			

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב I

כיתה 2

אנטומולוגיה רפואית ווטרינרית 1- לזכר פרופ' יואל מרגלית

יו"ר: רחל גלון

ר. גלון –	11: 30	11: 15	
דברים לזכר יואל מרגלית ז"ל			
ע. צורים, א. זילברבוש, ע. עובדיה, י. מרגלית, ל. בלאושטיין –	11: 45	11: 30	
השפעת תחרות תוך ובין מינית בין זחלי יתושים על תכונות מהלך החיים			
ר. פיימן, א. ורבורג –	12: 00	11: 45	*
על אנשים, זבובי חול וטפילים: מעגל ההעברה של מחלת הליישמניאזיס העורי בשדה-אליהו			
א בן דב, ר. מנשרוב, ו. חסדן, ס. בוסיה, א. זריצקי - גישות שונות לשיפור ההדברה של יתושים באמצעות החיידק <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>israelensis</i>	12: 15	12: 00	
ב. קרסנוב -	12: 45	12: 15	
Gender biased parasitism by haematophagous arthropods: patterns, mechanisms, consequences			

* הרצאות סטודנטים בתחרות

הפסקת צהרים ומושב כרזות בבניין קק"ל	13: 15	12: 45
אסיפה כללית של חברי האגודה באולם בניין ההנהלה הישן	14: 00	13: 15

סדר היום:

- דיווח של ועד האגודה
 - אישור התקציב והוועד החדש
 - הענקת אות יקיר החברה
 - הענקת מלגת נסיעה ע"ש אמוץ פיק
- בשם הזוכים -

לילך קורצפלד-זקצר

מנגנוני הגנה של כנימות עפצים בתיווך הצמח

מיכל אלון –

איפיון התגובה ההתנהגותית והטרנסקריפטומית של

כנימת עש הטבק לביטוי ביתר של מסלול

הפנילפרופאנואידיים בצמחי טבק

מושב II
אולם אוונס
אקולוגיה
 יו"ר : יורם אייל

<p>י. אייל – פרוקי רגליים במדבריות חמים – מגבלות הצמחונים ותפקיד המפרקים</p>	<p>14: 30</p>	<p>14: 00</p>	
<p>ק. בזלת, מ. סאמווייס – חגבים כסמנים ביולוגיים ליעילות רשתות אקולוגיות נרחבות</p>	<p>14: 45</p>	<p>14: 30</p>	
<p>איתי אופטובסקי, פ. ווינטראוב, ש. מורין, י. לובין - חלוקת נישות בין שתי קבוצות עכבישים, חקלאיים ומהגרים, הנפוצות בשדות חיטה בצפון בנגב</p>	<p>15: 00</p>	<p>14: 45</p>	<p>*</p>
<p>ארז ברקאי, י. שרף, צ. אברמסקי, ע. עובדיה - מין כוללני של ארינמל חופר משפכים יעיל יותר בתפיסת טרף ממין מתמחה גם בבית הגידול של המתמחה</p>	<p>15: 15</p>	<p>15: 00</p>	<p>*</p>
<p>רון רוטקופף, א. ברקאי, ע. עובדיה - תגובות לעקה תרמית בשני מיני ארינמלים חופרי-משפכים</p>	<p>15: 30</p>	<p>15: 15</p>	<p>*</p>

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב II
בניין ההנהלה הישן
חוקים חברתיים ופיסיולוגיה
יו"ר : גיא בלוך

ג. בלוך - השעון החברתי של הדבורה	14: 30	14: 00	
ח. שפיגלר, א. אמסלם, א. חפץ, ז. הואנג, ג. בלוך - השפעתו של הורמון הנעורים על מערכת הרבייה והפיסיולוגיה של עמלות בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>)	14: 45	14: 30	*
א. מלכה, א. לאסטרו, כ. גרוזינגר, א. חפץ - הבקרה המולקולארית של יצירת פרומונים בבלוטות מנדיבולריות בדבורת הדבש	15: 00	14: 45	
נ. צ'חנובסקי, ו. סורוקר, נ. ציוני. שינוי גנטי בוירוס עיוות הכנפיים (DWV) ווירוס אקרית הוורואה (VaDV-1) והימצאותם בראש דבורת הדבש עם עוות כנפיים	15: 15	15: 00	
י. גרביאן, מ. אייל, ח. כלב, ש. שרון, ס. אילן - מעבר אופקי של רנ"א דו גדילי מדבורת הדבש לאקרית הוורואה כאמצעי להשתקת גנים באקרית ולמיגור אוכלוסיית האקרית בכוורת	15: 30	15: 15	*

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב II

כיתה 1

אנטומולוגיה חקלאית לזכר פרופ' אליהו סבירסקי

יו"ר: דוד בן יקיר

ד. בן-יקיר, מ. חן, ד. שדה, י. שטיינברג, א. צוקרמן, א. אברבנאל, ז. בולביק – לימוד הפנולוגיה ופיתוח אמצעים להפחתת נזקי זבלית הקמה	14: 30	14: 00
ל. שאלתיאל-הרפז, ש. גרף, ר. קדושים, ל. אזולאי, ת. רוזנברג, י. נקש, ר. רביב, ת. אלון, א. אלוש, ש. שטיינברג, ד. גרלינג קשיים של מהגרים בארץ הקודש- <i>Tuta absoluta</i> בישראל	15: 00	14: 30
ע. אדר, מ. ענבר, ש. גל, נ. דורון, ז.ק. זנג, א. פלבסקי - הבדלים התנהגותיים ומורפולוגיים בין אקריות טורפות (ACARI)	15: 15	15: 00
PHYTOSEIIDAE השותות ושאינן שותות ממוהל הצמח מ. זילברשטיין, ל. סלע – ניהול איזורי כאסטרטגיה להדברה משולבת במטעים	15: 30	15: 15

הפסקת קפה

15: 45

15: 30

מושב III
אולם אוונס
התנהגות ודבורים
 יו"ר : בועז יובל

<p>ב. יובל - מיקרואורגניזמים סימביונטים ותרומתם לכשירות של זבובי פירות</p>	16: 15	15: 45	
<p>נ. אליאש, פיתוח שיטה לשיבוש התנהגות איתור הפונדקאי ע"י אקרית הוורואה</p>	16: 30	16: 15	*
<p>נ. עזרא, ש. שפיר - האם דבורת הדבש בוחרת בצוף המגביר את כשירותה?</p>	16: 45	16: 30	
<p>א. גוטליב, י. מנדליק, ת. דיין - השפעת דבורי דבש המגיעות מהחקלאות על דבורי בר ומיני צמחים מקומיים בערבה</p>	17: 00	16: 45	*
<p>עדי שדה, א. הררי, צ. אברמסקי, מ. פרידלנדר - קונפליקט בין הזוויגים במינים פוליאנדרים ומונואנדרים של עשים (Lepidoptera)</p>	17: 15	17: 00	*

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב III
בניין ההנהלה ישן
אקולוגיה ומגוון מינים
 יו"ר : נטע דורצ'ין

<p>נ. דורצ'ין - מעברים על ובין פונדקאים כגורמים המובילים להתמיינות בחרקים יוצרי עפצים</p>	<p>16: 15</p>	<p>15: 45</p>	
<p>מ. אלבז, א. הלון, מ. וויזר, ש. מורין, - ילדים או קריירה? אסטרטגיות חיים שונות במינים Q-B של כנימת עש הטבק</p>	<p>16: 45</p>	<p>16: 15</p>	
<p>א. דורצ'ין, א. דפני, ע. יצחקי – תנועת דבורי בר בתנאים טבעיים וחשיבותה לשימור בית גידול מקוטע במישור החוף</p>	<p>17: 00</p>	<p>16: 45</p>	<p>*</p>
<p>א. אפיק- השפעת תכולת המינרלים בצוף על מאביקי האבוקדו</p>	<p>17: 15</p>	<p>17: 00</p>	

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב III

כיתה 1

אנטומולוגיה רפואית ווטרינרית 2

יו"ר: יובל גוטליב

י. גוטליב - השפעת סימביונטים של פרוקי רגליים על העברת גורמי מחלות	16: 15	15: 45	
א. ללזר, ש. הרוש, י. גוטליב - הרכב ושונוות עונתית של חברת החיידקים בקרצית הכלב <i>Rhipicephalus turanicus</i>	16: 30	16: 15	*
א. קוטובוטי, כ. אינגרם, ג. בלוך - אפיון חלבוני השעון הצירקדיאני בנמלת האש (<i>Solenopsis invicta</i>)	16: 45	16: 30	*
ד. מנט, ג. גינדין, ע. רוט, מ. סמיש, א. גלזר - מה בקוטיקולה? – מנגנוני העמידות של פונדקאי עמיד לפטרייה אנטומופתוגנית	17: 00	16: 45	*
מ. הלפרן - יחסי הגומלין בין ימשושיים וחיידקי <i>V. cholerae</i>	17: 15	17: 00	

* הרצאות סטודנטים בתחרות

מושב נעילה

אולם אוונס

חלוקת פרסים להרצאות ולכרזות מצטיינות ולצילומים הנבחרים ; דברי סיכום	18:00	17:30
---	-------	-------

בזמן ההפסקות תוקרן בכל האולמות מצגת תחרות צילומי החברה.
הנכם מוזמנים לבחור את התמונה הזוכה (אחת בלבד) באמצעות הטופס
שמצורף לחוברת התקצירים. את הטפסים יש להכניס לתיבה המיועדת לכך עד
השעה 16:00.

מושב כרזות

משיכה של זבובי חול (Diptera: Psychodidae) לאור בצבעים שונים ולתמיסת שמרים באזורים נידחים – מחקר השוואתי	אוסקר ד. קירשטיין, רועי פיימן, אלון ורבורג	*
השפעת הממשק והאזור הגיאוגרפי על פאונת הנמלים בכרמים אורגניים והקשר לקמחית הגפן (<i>Planococcus ficus</i>)	ג'אן ז'אק יצחק מרטינו, ס. רינר, כ. סופר ארד, ס. מרגלית, ר. שרון	
שונות במשיכה של זני רוזמרין לכנימת עש הטבק	דגנית שדה	
נובר הקנה המנוקד - מזיק חדש בישראל	דוד בן-יקיר, ואלריה ספליארסקי	
בררנות תכשירים לאויבים טבעיים	חיים ראובני, זאב פרקש, עמירם לוי-שקד	
הפשפשייתיים (Heteroptera: Tingidae) של ישראל	טניה נובוסלסקי, אמנון פרידברג	
מזיקי הסגר והשיטות למניעת כניסתם לארץ	כמאל שרף	
מגוון פרוקי-רגליים בחצר האחורית של הסביבה האורבנית	מיכל סמוני עמיר וינשטיין	*
חשיבות מגע ישיר עם המלכה בקביעת גודל הגוף ומשך ההתפתחות בעמלות בומבוס האדמה (<i>Bombus terrestris</i>)	מעין פולג, חגי שפיגלר, גיא בלוך	*
זיהוי ואפיון חיידקים סימביוטים בציקדה (<i>Hemiptera: Orosius albicinctus</i> Cicadellidae)	נטע מוזס-דאובה, עינת צחורי-פיון, פיליס ווינטראוב	
אפיון הסימביונט <i>Cardinium</i> במיני יבחושים מהסוג <i>Culicoides</i> (Diptera: Ceratopogonidae) מעבירי מחלות בישראל	נטע מורג, אייל קלמנט, יונתן סרויה, יובל גוטליב	*
הסתגלות כנימת עש הטבק לניקוטין	עדי קליאוט, ס. קונצ'דלוב, ח. זוסנק, מ. גאנס	*
סקס, סמים וצבעי אזהרה: יחסים טרי-טרופיים בין כלניות, חיפושיות וציפורים	תמר קיסר, אבי שמידע, אבי קופלוביץ, גדי קציר	

* כרזות סטודנטים בתחרות

הרצאות מוזמנות

הרצאת מליאה

Honeybee colony losses

Peter Neumann

Swiss Bee Research Centre, Federal Department of Economic Affairs FDEA, Research Station Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstrasse 161, CH-3003 Bern, Switzerland
peter.neumann@alp.admin.ch

Honeybees, *Apis mellifera*, are essential pollinators for the maintenance of natural biodiversity and agriculture. Colony losses witnessed throughout the Northern hemisphere are therefore worrying, especially because no single driver has yet emerged as the definitive cause, thereby preventing efficient mitigation strategies. The ectoparasitic mite *Varroa destructor* certainly plays a key role but cannot explain the current major losses alone. Indeed, dying colonies show a wide range of symptoms (incl. CCD (= Colony Collapse Disorder) and no single factor emerged as the definitive cause. Instead, it seems as if interactions between factors (e.g. between pathogens such as viruses, ectoparasitic mites and microsporidian endoparasites, poisoning, nutrition and apicultural miss management) rather than conventional monocausal causes are the most likely explanation. Such interactions are inevitable in many areas due to the ubiquitous mite *V. destructor* and viruses (e.g. DWV). Finally, novel factors such as *Nosema ceranae* further complicate the picture. Therefore, local efforts to limit honeybee decline are probably doomed and internationally coordinated ones are required. For that purpose, the COLOSS network (Prevention of honey bee COlony LOSSes) has been initiated to concert efforts to explain and prevent large scale losses at a global scale.

פרוקי רגליים במדבריות חמים – מגבלות הצמחונים ותפקיד המפרקים

יורם אייל

מחלקת מטרני לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר,

אוניברסיטת בן גוריון בנגב קמפוס שדה בוקר

ayal@bgu.ac.il

פרוקי רגליים מהווים את ביומאסת בעלי החיים העיקרית בכל החברות היבשתיות אולם רק במדבריות חמים מתורגמת ביומאסה זו גם לחשיבות מרכזית בתיפקוד החברה כולה.

כמות הגשמים המועטה ופיזור לאורך תקופה קצרה מגבילה את החשיבות של הצימחונים במדבריות החמים – בעלי חוליות וחרקים כאחד. מחד, היונקים הצמחוניים, המתפקדים כחוליה המקשרת בין הצומח לרמות הטרופיות העליונות בכל החברות היבשתיות, אינם מסוגלים, כיצורים רב שנתיים, לקיים אוכלוסיות צפופות על משאב עונתי. תקופת הגידול הקצרה של הצומח במדבר מאפשרת לחרקים הצמחונים רק דור אחד בשנה, כאשר רוב משך החיים מהווה תקופה לא פעילה כביצים, צעירים או בוגרים. דרגות לא פעילות אלה מגשרות בין תקופות גידול עוקבות הקשורות באופן הדוק לגידול עיקר הביומאסה הצמחית. לפיכך, אין הדינמיקה של אוכלוסיות החרקים הצמחוניים מאפשרת ניצול יעיל של שנים גשומות, והיא למעשה מפגרת במופע שנתי שלם אחרי השינויים בשפע של הצומח. כתוצאה מכך השפעת הצמחונים על היצור הראשוני במדבר היא מזערית.

מינים של פרוקי רגליים הפעילים כל השנה ושהדינמיקה של אוכלוסיותיהם עוקבת אחר זו של הצמחים הם הנמלים הטורפות זרעים, והמפרקים – בעיקר טרמיטים, ובמדבריות הסובבים אותנו גם טחבן המדבר. הנמלים מתקיימות לאורך השנה על מאגר הזרעים הנאסף במשך כל השנה ולכן פחות מושפעות מהתנודות העונתיות בייצור הצומח. להן יש גם את היכולת להשפיע על הרכב מיני הצמחים במדבר אך ניסויים הבוחנים אפשרות זו לא נערכו במדבריות הסובבים אותנו ולכן.

המפרקים, ניזונים על נשר צמחי יבש הזמין במדבר לאורך כל השנה ובכמות גדולה, זאת עקב עיכוב הפירוק המקרוביאלי בתנאי היובש של הקרקע המדברית. פרוקי רגליים מפרקים נפוצים בכל הביומים היבשתיים אבל רק במדבר הם מהווים את חולית המפתח המקשרת בין הייצור הראשוני לבין שרשרת הטורפים שמעליהם. כתוצאה מכך קיים ניתוק מוחלט בין הדינמיקה של הצומח במדבר לבין הדינמיקה של הרמות הטרופיות הגבוהות. תכונה זו מייחדת את המערכת המדברית מכל שאר מערכות היבשה.

ילדים או קריירה? אסטרטגיות חיים שונות במינים B ו Q של כנימת עש הטבק

משה אלבו, אייל הלון, מיה וויזר, שי מורין
המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
morin@agri.huji.ac.il

כנימת עש הטבק (*Bemisia tabaci*) הינה חרק רב-פונדקאי הניזון על רקמות ההובלה של צמחים ומסוגל להתרבות באמצעות רביה מינית ואל-מינית. הכנימה גורמת נזק ישיר על ידי מציצת מוהל השיפה ונזק עקיף על ידי העברת נגיפים צמחיים והפרשת טל דבש אשר משמש מצע גידול לפטריות היוצרות פייחת. לאחרונה נמצא כי מין זה מורכב ממספר רב של מינים אחאים אשר דומים מאוד גנטית ופנוטיפית. שניים מהמינים, B ו-Q, נחשבים למזיקים ומינים פולשים במדינות רבות בעולם. בעבודה זו נקטנו בגישה חדשה המשלבת ניסויים אקולוגיים ומולקולאריים בכדי לשאול שאלות אבולוציוניות על התמיינות והתפתחות המינים B ו Q של כנימת עש הטבק. לצורך כך ערכנו ניסויים אשר השוו מגוון רחב של רמות תפקוד בין שני המינים. ברמה הגנומית, נבדקה השונות בין ובתוך אוכלוסיות המינים. ברמה הטרינסקריפטומית, נבדקו רמות הביטוי של גנים המגיבים לשינויים סביבתיים ביוטים וא-ביוטיים. ברמה ההתנהגותית/ביולוגית, נמדדו משתנים שונים של היסטוריית חיים כגון: קצב הטלה, קצב התפתחות ושרידות.

תוצאות עבודה זו הביאו לפיתוח מודל קונספטואלי כללי לתהליכים האבולוציוניים אותם עברו תת-המינים B ו Q של כנימת עש הטבק. על פי מודל זה, שני המינים פיתחו אסטרטגיות שונות בכדי להגיע לאופטימיזציה בביצועים תחת תנאי סביבה שונים. תת המין B משקיע את מירב האנרגיה בשימור קצבי רבייה והתפתחות גבוהים ופחות בשרידות. כאשר תנאי הסביבה הופכים קיצוניים, מין זה מבצע אינדוקציה של גנים אשר מסייעים לו לשרוד עד גבול מסוים, נמוך יחסית לעומת המין Q. לעומתו, המין Q משקיע אנרגיה רבה בהבטחת שרידותו, על ידי ביטוי קבוע ומושרה, גבוה יותר מזה של B. של גנים המקנים עמידות לעקות. השקעה זו מאפשרת סבילות גבוהה לעקות, אך גובה מחיר בקצבי רבייה (התפתחות והטלה) נמוכים יותר במין Q בהשוואה למין B.

השעון החברתי של הדבורה

גיא בלוך

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, מכון א. סילברמן למדעי החיים,
האוניברסיטה העברית בירושלים
bloch@vms.huji.ac.il

חברות חרקים מראות את הרמה הגבוהה ביותר של ארגון חברתי בעולם החי. ריצוף הגנום של דבורת הדבש ושל חרקים חברתיים נוספים מאפשרים הבנה של ההתנהגות המורכבת של חרקים חברתיים ברמה המולקולארית והגנומית. בהצאה אציג מחקרים סוציוביולוגיים ומולקולאריים הבוחנים את מעורבות השעון היממתי (צירקאדיני = Circadian clock) בארגון הטמפוראלי של חברות של דבורים. תחילה אראה שקיימת שונות רבה בארגון המולקולארי והאנטומי של השעון היממתי בחרקים. למשל, מחקרנו מציעים שמאפיינים רבים של השעון בדבורים דומים יותר לשעון של יונקים מאשר לזה של "חרק המודל" תסיסנית המחקר (*Drosophila melanogaster*). בהמשך אתרכז בארבע מערכות המראות השפעות חברתיות על מערכת השעון היממתי:

- 1] גמישות תלוית תפקיד המאפשרת לעמלות לעבור מפעילות עם או בלי מקצב יממתי בהתאם לתפקידן במושבה, [2] גמישות במקצב הפעילות של מלכות הקשורה להתנהגות אימהית, [3] סנכרון חברתי של מקצבי הפעילות ו- [4] בקרה חברתית על התפתחות המקצב בדבורים צעירות. מחקרים אלה מציעים שהאבולוציה של חברתיות בדבורים הייתה מלווה בשינויים משמעותיים במערכת השעון היממתי. שינויים אלה באים לידי ביטוי בגמישות רבה בשעון וברגישות רבה למגוון אותות חברתיים.

לימוד הפנולוגיה ופיתוח אמצעים להפחתת נזקי זבלית הקמה

דוד בן-יקיר¹, ומיכאל חן¹, דגנית שדה², יורם שטיינברג², אפרים צוקרמן³,
איציק אברבנאל⁴, זהר בולביק⁴
המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני
²ועדת מגדלים עמק יזרעאל-גלבוע
³גד"ש ומספוא שה"מ
⁴גד"ש, קבוץ לביא
benyak@volcani.agri.gov.il

זבלית הקמה (*Asiopertha (Phyllopertha) nazarena* (De Marseul, 1878)) הנמנית על תת המשפחה פרחיות (Rutelinae) היא מזיק רב שנתי בשדות הפלחה החרבה בגידולי חיטה, בקיה ותלתן. נזקי הזבלית קשים באזורים בהם יורדים כ-400 מ"מ גשם, במדרונות בעלי קרקעות רדודות ועניות בגליל התחתון המזרחי. מחזור חיי הזבלית נמשך 2-3 שנים. הזחלים (דרנים) פעילים מתחילת הגשמים וניזונים מרקבובית ומשורשי צמחים. כאשר צפיפות הדרנים גבוהה אכילת השורשים גורמת להתנוונות מהירה של צמחים צעירים וכתוצאה מכך נוצרות "קרחות" בשדות הנגועים. בשלושת השנים האחרונות למדנו את הביולוגיה, הנזקים ושיטות הדברה של מזיק זה בשדות חיטה וקטניות באזור רמת יששכר וצפון בקעת יבנאל. מצאנו כי כדי שתיווצר "קרחת" בזמן נביטת הגידול החקלאי נדרשת צפיפות של 250 דרנים קטנים או 100 דרנים גדולים למ"ר. "קרחות" מעונת גידול קודמת לא בהכרח יתבטאו בשנה העוקבת בשל פחיתה טבעית בריכוז הדרנים או מעבר הבוגרים לאזור אחר. שדות שלחין שנזרעים באביב, כגון אבטיח לגרעינים, עלולים גם להיפגע ממזיק זה. רטיבות קרקע גבוהה יוצרת תנאים להתפשטות פטריות ולתמותה רבה של הדרנים. בגידול מבוקר מצאנו שהדרך הראשון התנשל במהלך עונת הגידול וכנס לתרדמה כדרך בדרגה שנייה ושיעור ההישרדות היה כ-50%. ביצענו מדידות שמאפשרות לאבחן את שלב הדרך ע"פ רוחב קופסית הראש. גיחת הבוגרים היא בסוף מאי ותחילת יוני אך מצאנו רק את הזכרים מעל פני השטח כי הנקבות נשארות בסדקי הקרקע. השימוש בעיטוי זרעים בתכשיר הדברה, ריסוס בתכשירי הדברה המיועדים למזיקי קרקע ופיזור נמטודות תוקפות חרקים לא היו יעילים להפחתת המזיק. בחלק מהקרחות בבקעת יבנאל גילינו מין נוסף של זבלית (*Paratriodonta olivieri* (Blanchard, 1850)) השייך לתת המשפחה Sericinae שגרם לנזק דומה לזבלית הקמה. הבוגרים של מין זה מגיחים באפריל, הם קטנים פי 3 מזבלית הקמה ומשך מחזור החיים משנה עד שנתיים. הדרנים של מין זה שונים מאלה של זבלית הקמה בצבע הגוף ובארגון הזיפים בקצה הבטן.

דיאפאזא ארוכת טווח בגלמי פרפרי היום בישראל

דובי בנימיני
אגודת חובבי הפרפרים בישראל
dubi_ben@netvision.net.il

עדות ראשונה לדיאפאזא מעל שנה קיבלתי בשנת 1971 כשגידלתי לראשונה את הלבנין ירוק-הפסים (*Euchloe belemia* (Pieridae)). זהו לבנין עונתי המעופף באביב באזורים הים-תיכוניים של ישראל ומקיים עד שלושה דורות בשנה. הגלמים לא בקעו באותה שנה ונכנסו לדיאפאזא שנמשכה בין שנתיים לשלוש שנים. מאז, במשך 40 שנה אני מגדל ברציפות שנה אחר שנה, את המינים המקיימים בד"כ דור אחד בשנה. הגלמים נשמרים במעבדה בטמפרטורה ולחות חיצוניים (בסמוך לחלון פתוח עם רשת) כך שאינם נרטבים ע"י גשם. בתום עונת ההגחות, בסוף האביב, נבדקים כל הגלמים לשרידות ולטפילות ונתונהם מרשמים. מהממצאים שנאספו עד היום עולה כי:

א. תופעת הדיאפאזא הממושכת הרב-שנתית מופיעה בעיקר במשפחות הפרפרים הבאים: זנבי סנונית *Papilionidae*, לבנינים *Pieridae* וכחלילים *Lycaenidae*. עד עתה לא צפיתי בה במשפחות הבאות: נימפיות *Nymphalidae*, סטיריות *Satyridae* והספרייות *Hesperiidae*.

ב. התופעה נפוצה במינים המדבריים והאירנו-טורניים.

ג. בזנבי הסנונית נמצאו מקרים של דיאפאזא של עד חמש שנים.

ד. במשפחת הלבנינים נקבע "שיא עולמי" ישראלי לפרפרי יום של 15 שנות דיאפאזא בלבנין המוריקנדי *Euchloe falloui falloui* שבסופן בקע פרט מושלם.

ה. במשפחת הכחלילים מדווח לראשונה בעולם על דיאפאזא רב-שנתית שנמשכת עד חמש שנים.

בהרצאה אדון בממצאים שהתקבלו תוך התייחסות לסוגיות הבאות:

1. האם הנתונים שהתקבלו בתנאי שבי מיציגים את המצב בטבע?

2. מהם הפרמטרים המשפיעים על אורך הדיאפאזא?

3. כיצד מבוקר משך הדיאפאזא - האם הוא מתוכנת מראש (חלוקת סיכונים) או שמדובר במנגנון אופורטוניסטי המושפע ממשטר הגשמים הספורדי בבית הגידול?

אסטרטגיות הגנה כנגד חרקים באוכלוסיות טבעיות של בן-חרדל מצוי

עוז ברזני, אנטולי שווילביץ, אריאל אוגרן, ניר חנין
המכון למדעי הצמח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
barazani@agri.gov.il

אסטרטגיות הגנה כימיות בצמחים כנגד חרקים הרביבורים נחלקות למערכות הגנה קבועות - קונסטיטוטיות ומושרות (induced defenses). על-פי תיאוריית האופטימליות, מקובל שביטוי קונסטיטוטיו של מערכות הגנה פוגע בכשירות הצמח בהעדרם של הרביבורים, בעוד שגמישות פנוטיפית (הגנה מושרית) מאפשרת ביטוי של מערכות ההגנה לאחר התקפה של הרביבורים ומקסימיזציה של כשירות הצמח בהתאם. במחקר זה אנו בוחנים את אסטרטגיות ההגנה כנגד חרקים שהתבססו באוכלוסיות טבעיות של בן-חרדל מצוי (מצליבים). תפוצתו של בן-חרדל מצוי בארץ כוללת בתי גידול שונים לאורך בקעת הירדן, חופה המזרחי של הכנרת והמדרונות הדרומיים של רמת הגולן. מערכות הניסוי כללו שתי אוכלוסיות המייצגות את שולי התפוצה הדרומי והצפוני ואוכלוסיה נוספת ממרכז אזור התפוצה. באלו נבחנה ההשפעה של עירור מערכות ההגנה (באמצעות פציעה או חשיפה לג'סמונאט) על מדדי צימוח; בניסויים עם זחלי פרודניה (הרביבור כוללני) נבחנה התמותה ומשקל הזחלים בהזנה בצמחים עם וללא עירור של מערכות ההגנה. תוצאות הניסויים מלמדות כי אוכלוסיות ממרכז אזור התפוצה מבטאות גמישות גדולה יותר של מערכות ההגנה מאשר אוכלוסיות השוליים, שבהן התבססו מערכות הגנה קונסטיטוטיות. כך לדוגמא, תמותת זחלים שניזונו על צמחי ביקורת מאוכלוסיות השוליים הייתה גבוהה יותר מאלו שניזונו על צמחים מאוכלוסיות המרכז. אולם, עירור של מערכות ההגנה בצמח באמצעות ג'סמונאט תרם לעלייה בעמידות הצמחים מאוכלוסיית המרכז לזחלים, ובמקביל לירידה בכשירות הצמח. יחד עם זאת, נראה כי רמת ההגנה הקונסטיטוטיו של באוכלוסיית השוליים הצפונית הייתה גבוהה מזו של הדרומית. בחינה של מערך ההגנה בצמח כוללת אנליזה של פרופיל וריכוז גלוקוזינולאטים (חומרי ההגנה העיקריים בצמחים ממשפחת המצליבים), פעילות של חלבון מעכב אנזימי עיכול (proteinase inhibitor), כמו גם רמת הביטוי של גנים השייכים למסלולי הבקרה של מערכות ההגנה בצמח. מדדים אלה משמשים לבחינת מידת מעורבותם בהגנה כנגד חרקים ושקלול התמורות האקולוגי הקשור למערכות הגנה מושרות באוכלוסיות של בן-חרדל מצוי.

השפעת סימביונטים של פרוקי רגליים על העברת גורמי מחלות

יובל גוטליב

ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש
רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
yuvalgd@yahoo.com

פרוקי רגליים מוצצי דם משמשים וקטורים להעברת גורמי מחלה שונים כגון וירוסים, חיידקים ופרוטוזואות. הפחתת היכולת להעביר גורמי מחלה (vectorial capacity) היא אחת המטרות העיקריות בטיפול במחלות המועברות ע"י וקטורים. למרות שקיימים מחקרים רבים המתארים את הגורמים המשפיעים על יכולתו של וקטור להעביר גורמי מחלה, המחקר העוסק בקשר בין הוקטור לחיידקים הסימביונטים שהוא נושא, ובין גורמי מחלה וחיידקים סימביונטים המאכלסים את אותו הווקטור, מועט יחסית. לחיידקים סימביונטים השפעות מגוונות על התכונות הביולוגיות של פרוקי הרגליים הנושאים אותם. השפעות אלו כוללות אופן הזנה, אופני רבייה, אורך חיים ועמידות לעקות ביוטיות וא-ביוטיות. כמה מהתכונות האלו עשויות להשפיע על היכולת להעביר גורמי מחלה ישירות ע"י שינוי הכשירות והתנהגות של הווקטור. בנוסף, יחסי גומלין טבעיים בין מיקרואורגניזמים שונים המאכלסים את אותו פרוק רגליים עשויים להשפיע על הצלחתו של גורם מחלה להתבסס בווקטור.

אסטרטגית השימוש בחיידקים סימביונטים לצורך הפחתת מחלות ומזיקים צוברת תאוצה ועתידה להיות בשימוש בעתיד הקרוב. דוגמאות לכך יינתנו בהרצאה.

פרופ' יואל מרגלית 1933-2011

רחל גלון
המחלקה לפרזיטולוגיה, האוניברסיטה העברית, בירושלים
mmazor@agri.gov.il

יואל נולד ביוגוסלביה וכילד נכלא משך שנתיים במחנות ריכוז שמהם ניצל בנס. ב-1948 עלה לארץ עם אימו. ביה"ס תיכון סיים בלימודי ערב כאשר ביום שימש טכנאי בגן החיות בירושלים. את שרותו הצבאי עשה ביחידה לרפואה מונעת, שם ניפגש לראשונה ביתושים כחלק ממחקר במגפת קדחת מערב הנילוס. פרופ' תיאודור לימדו לזהות את מיני היתושים השונים והם המשיכו להיות נושאי מחקריו למרות שעבודת המאסטר שלו עסקה בהתנהגות פרעושים והדוקטורט שלו טיפל באברי חוש על גפי הפה של זבוב הטסה-טסה. יואל מיפה את כל מיני היתושים בארץ ובסיני. נושא שהביאו לשיתוף פעולה עם פרופ' גולדווסר בזיהוי מעבירי ארבו-וירוסים שונים.

בשנת 1976 במסגרת חיפוש אחר אויבים ביולוגים של יתושים, גילה בנחל שורק את ה- *Bacillus thuringiensis israelensis* (B.T.I) שנמצא כמחסל ייחודי של זחלי Nematocera למיניהם וזאת בעילות גדולה יותר מחיידקים אחרים. ה- B.T.I שימש כחומר ההדברה העיקרי במשך 20 שנה במלחמה במחלת עיוורון הנהרות. הוא משמש להדברת יתושים באזורים שונים בעולם. החרקים לא מסוגלים לפתח עמידות כלפי החיידק, כך שאין ספק שהוא ימשיך לשאת את שמו של יואל כמדביר ביולוגי של יתושים לתקופה ארוכה מאוד. יהי זכרו ברוך.

מעברים על ובין פונדקאים כגורמים המובילים להתמיינות בחרקים יוצרי עפצים

נטע דורצ'ין

המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
ndorchin@post.tau.ac.il

התמיינות בחרקים יוצרי עפצים קשורה באופן טיפוסי למעבר בין צמחים פונדקאים שבעקבותיה חלות סלקציה והתאמה לתנאים האקולוגיים על הפונדקאי החדש. עם זאת, במספר קבוצות חרקים חלה התמיינות גם ללא מעבר לפונדקאי חדש, ומקרים אלה עשויים לקדם את הבנת הגורמים להתמיינות אדפטיבית. במחקר הנוכחי נעשה שימוש ברצפים של גנים מיטוכונדריאליים וגרעיניים לצורך שחזור פילוגנטי חלקי בסוג (*Diptera: Rhopalomyia* (Cecidomyiidae) המוגבל לצמחים פונדקאים ממשפחת המורכבים. בבסיס הנתונים נכללו כ-40 מינים מייצגים (מבין 266 המינים המתוארים בסוג) מאזורים שונים בעולם. התוצאות מראות התקבצות של מיני התוצאים על פי השבט והסוג של הצמח הפונדקאי עליו הם מתפתחים אך לא על פי תפוצה גיאוגרפית. מינים המתפתחים על צמחים מהשבט Anthemideae מהווים קבוצה קוסמופוליטית עם אלמנטים אמריקאיים, אירופיים ואסיאתיים, בעוד שמינים המתפתחים על צמחים מהשבט Astereae מוגבלים כמעט לחלוטין לאמריקה. התוצאות המולקולאריות נתמכות על ידי ממצאים מורפולוגיים ואקולוגיים, ומעידות כי ההתמיינות בסוג מתאפיינת הן במעברים בין צמחים פונדקאים והן במעברים לאיברים שונים על אותו צמח פונדקאי.

תקשורת כימית בעשים - היפוך תפקידים בין הזכר והנקבה?

אלי הררי¹, תרצה זהבי²

¹ המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני

² שרות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות

aharari@agri.gov.il

תקשורת כימית בין הזכר והנקבה מתקיימת בעזרת פרומון מין (sex pheromone) הספציפי למין. בעשים בדרך כלל, הנקבה היא זו שמשחררת פרומון ו"קוראת" לזכר. נהוג לחשוב כי בתהליך הברירה הטבעית פרומון המין משמש את העש הזכר בבואו להבחין בין נקבה בת מינו לנקבה ממין אחר ובכך להימנע מצאצאים בני כלאיים שמותאמותם נמוכה. מאידך, תפקיד הברירה הזוויגית בעיצוב הפרומון הינו מינורי ומתמצא בשאלה האם הנקבה מזווגת או לא. הצפי, כתוצאה מהברירה הטבעית, הוא שונות נמוכה במרכיבי הפרומון בין הנקבות (הקטנת הסיכוי לטעות ויצירת צאצאים בני כלאיים), אבל בבדיקת הפרומון האינדיבידואלי של נקבות במספר עשים נמצאה שונות גבוהה בין הנקבות. האם יתכן, אם כן, כי לפרומון תפקיד חשוב גם בברירה הזוויגית? היתכן כי הפרומון משמש כתכונת מין משנית המשמשת את הזכר בבחירת בת זוגו? האם הפרומון הוא סימן אמין לאיכות הנקבה? האם מתקיים בעשים היפוך תפקידים מיני? היפוך של תפקידי הזכר והנקבה, כאשר הזכרים ולא הנקבות בוחרים את בני הזוג, עשוי להתקיים כאשר (1) הזכר מוגבל במספר ההזדווגויות יותר מאשר הנקבה (2) קיימת שונות באיכות הנקבות באוכלוסייה, ו- (3) איכות הנקבות (אינדיבידואלית) ניתנת לבחינה פנוטיפית. בהרצאה זו, אבחן את הגורמים המגבילים את ההצלחה הרבייתית של הזכר והנקבה בעשים, אדון בשאלה האם הפרומון משמש (גם) לסלקציה זוויגית והאם, אכן, התקשורת הכימית בעשים משקפת היפוך תפקידים מלא בין הזכר והנקבה.

אגירת זרע: *Drosophila* כמודל מחקרי ללימוד הקשר בין הזרע למערכת הרבייה הנקבית

יעל חפץ¹, עינת זלינגר¹, עידו אפל¹, דוד ספילר² ומיכאל וויט²
¹המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
²הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת מנצ'סטר
heifetz@agri.huji.ac.il

ברוב האורגניזמים בהם ההפריה מתרחשת בגוף הנקבה, הזרע המועבר לנקבה בעת ההזדווגות, נאגר באברי אגירה מיוחדים לפני המפגש עם הביצה. ב-*Drosophila* ובאורגניזמים אחרים קיימת סלקציה לשימור זרע חי לאורך זמן ושימוש במספר מועט של תאי זרע בכל הפרייה של ביצה. למרות המחקר הרב שנעשה בתחום, עדיין לא ידוע כיצד הזרע מתנהג בעת שהותו באיבר האגירה וכיצד הוא נשאר חיוני לאורך זמן. לתאי הבלוטה שב- spermatheca, אחד משני אברי אגירת הזרע בנקבת ה-*Drosophila*, תפקיד מרכזי בפוריות הנקבה. באופן מפתיע, נמצאו נקודות דמיון רבות בתהליך אגירת זרע בין יונקים לחרקים. לפיכך, זיהוי הגורמים המעורבים בשימור זרע חיוני לאורך זמן והבנת מנגנון אגירת הזרע ב-*Drosophila*, יקדם את הבנתנו על הצלחה רבייתית בחרקים בפרט ואולי אף ביונקים בכלל. שימוש בטכנולוגיית דימות ברזולוציה גבוהה ובזבובים בהם הזרע מסומן בזנבו ובראשו בסמן פלואורסצנטי, אפשרו לנו לבחון את התנהגות הזרע בשני אברי האגירה, ה- seminal receptacle וה- spermatheca. מצאנו, שבכל אחד מאברי אגירת הזרע קיימת התנהגות זרע האופיינית לו. התנהגות זו הושפעה מצפיפות הזרע באיבר, המצב ההתפתחותי של הנקבה, גילה והסביבה האוסמולארית באיבר. בנוסף, חיפשנו גנים ספציפיים בתאי הבלוטה ב-spermatheca המשפיעים על פוריות נקבת הזבוב. מתוצאות ראשוניות עולה שזבובים טרנסגניים עם רמת ביטוי נמוכה של גן המקודד למחליף יונים כלור-ביקרונט בתאי הבלוטה שב- spermatheca הראו ירידה בהטלה ובפוריות. ממצא זה מדגים את השפעת תאי הבלוטה על אגירת הזרע. לפיכך, התוצאות המוצגות כאן מרמזות על אינטראקציה בין הזרע לאברי האגירה בנקבה.

מיקרואורגניזמים סימביונטיים ותרומתם לכשירות של זבובי פירות

בועז יובל

המחלקה לאנטומוולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
yuval@agri.huji.ac.il

למרבית החרקים קשרים הדוקים עם מקרואורגניזמים סימביונטיים המאכלסים אותם. אינטראקציה זו דומה לארץ לא נודעת המתגלה לנו בגווניה השונים פן אחר פן. בהרצאתי אסקור מספר מחקרים העוסקים ביחסי הגומלין בין זבובי הפירות (Diptera: Tephritidae) והסימביונטיים שלהם. בזבוב הפירות הם תיכוני (*Ceratitis capitata*) שוכנת קהילת חיידקים באזורים שונים במערכת העיכול. הראנו, תוך שילוב של טכניקות מיקרוביולוגיות קלסיות ומולקולריות, כי הקהילה הדומיננטית מורכבת ממינים ממשפחת ה-Enterobacteriaceae. מבחינה פונקציונאלית חלקם של מינים אלו הנם בעלי יכולת פקטינוליטית, ואחרים הם קושרי חנקן. חלקם היחסי של המינים השונים בקהילה משתנה לפי הצרכים הפיסיולוגיים של הזבוב במהלך מחזור חייו. חיידקים אלו תורמים במובהק לפוריות בנקבות, הצלחה הזדווגתית בזכרים, ואריכות ימים בשני הזוויגים. זבוב הזית (*Bactrocera oleae*) קשור בקשר אובליגטורי עם החיידק *Ca. Erwinia dadicola*. חיידק זה תורם לתזונת הבוגרים על ידי ייצור חומצות אמינו חיוניות, ומאפשר לרימות להתגבר על החומרים הצמחיים השניוניים בזית. את הקשר בין הסימביונטיים לפונדקאים ניתן לנצל לפגיעה באוכלוסיות זבובים מזיקים. כך הראנו כי תפקודם של זכרים עקרים המקבלים תוספת פרוביוטית לתזונתם, משתפר במובהק. מחקרים עתידיים יבהירו את הקשר האבולוציוני והאקולוגי בין זבובים אלו לחיידקים המלווים אותם.

Gender biased parasitism by haematophagous arthropods: patterns, mechanisms, consequences

Boris R. Krasnov

Blaustein Institutes for Desert Research,
Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet Ben-Gurion,
krasnov@bgu.ac.il

In this talk, I will consider patterns, mechanisms and consequences of gender bias in parasite infestation using rodents and their ectoparasites as a model host-parasite association. Regarding patterns and using fleas and mites harboured by small mammals, I will show that parasite abundance, prevalence and species richness is often host male-biased, but it may also be female-biased or absent. Then, I will demonstrate that manifestation and strength of gender-biased parasitism may differ inter- and intraspecifically. In particular, the expression of gender-biased parasitism with the same host species may vary temporally (e.g., seasonally), spatially and in dependence of a parasite taxon. Using an example of a South African rodent host (*Rhabdomys pumilio*), I will show that spatial variation in gender differences in parasite infestation was affected by parasite-, host- and environmental factors, although the set of factors affecting gender differences in infestation differed among higher taxa of ectoparasites. Gender differences in infestation by fleas and lice were affected mainly by parasite-related factors, whereas gender differences in infestation by ticks and, in part, by mites were affected mainly by host-related and environmental factors. Second part of the talk will deal with the mechanisms of gender-biased parasitism. Using data from laboratory experiments on fleas *Xenopsylla ramesis* exploiting rodents *Meriones crassus*, we will show that, in general, fleas perform better on male rodents. In particular, when feeding on male as compared to female hosts, fleas took more blood, digested it faster, produced more eggs and larger male offspring. In addition, female (but not male) fleas appeared to be able to distinguish between male and female hosts presumably by odour clue and select male hosts in Y-maze trials. Finally, I will consider consequences of gender-biased parasitism and will demonstrate that male rodent hosts drive infracommunity structure of their flea parasites.

מנגנונים מולקולאריים המעורבים בבקרת יצירת פרומוני-מין בעשי לילה

עדה רפאלי

המחלקה לחקר איכות המזון ובטיחותו, מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
vtada@volcani.agri.gov.il

עשי לילה מהווים קבוצה עיקרית מבין החרקים המזיקים בחקלאות. במינים רבים של מזיקי עש משוחררות תערובות של פרומון-מין על ידי הנקבות כדי למשוך את הזכרים. תערובות אלה, מווסתות על ידי בקרת אור וחושך דרך הנויר-הורמון PBAN (נויר-פפטיד המשפעל את ביוסנתזת הפרומון). הורמון זה מופרש להמולימפה בעיתויים מוגדרים במשך היממה, מגיע לקולטנים בבלוטת הפרומון ובכך מאותת ליצירתו. לאחר ההזדווגות, הנקבות עוברות שינויים התנהגותיים ופיסיולוגיים קיצוניים הקשורים להעברת חלבונים מבלוטות העזר של הזכר, כגון: הפסקת משיכה מינית וזירוז הטלת ביצים. הנחת המחקר שלנו מבוססת על הרעיון שקריסת מערכת יצירת הפרומונים תפגע במשיכה המינית ובהזדווגויות, ובכך ימנע המשך הקיום של אוכלוסיות המזיק. פיתוח של אסטרטגיות ידידותיות לסביבה וספציפיות להדברת חרקים, המתבססות על מערכת הפרומון, תלוי בהבנת המנגנונים המולקולאריים המעורבים במערכת זו. בהרצאה זו אפרט על המנגנונים המעורבים בבקרת יצירת פרומוני-מין בעשי לילה.

קשיים של מהגרים בארץ הקודש - *Tuta absoluta* בישראל

ליאורה שאלתיאל-הרפז^{1,2}, שאול גרף¹, ריקה קדושים¹, לוטס אזולאי², תמיר רוזנברג², יעקב נקש³, רבקה רביב³, תמר אלון⁴, ארנון אלוש⁵, שמעון שטיינברג⁵ דן גרלינג⁶
¹ מו"פ צפון, ² מכללת תל-חי, ¹ מו"פ צפון, ³ חוות עדן, ⁴ שה"מ, ⁵ ביו-בי, ⁶ המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
Lioraamit@bezeqint.net

העש *Tuta absoluta* Povolny (ט"א) הינו מזיק מפתח בגידול עגבניות, שמוצאו בדרום אמריקה. בשנת 2006 התגלה המזיק לראשונה בספרד ומאז הוא מתפשט באגן הים התיכון, אירופה ואסיה במהירות גדולה. בדצמבר 2009 הוא התגלה לראשונה בארץ ובמהלך 2010 הוא הגיע לכל רחבי הארץ מהגליל המערבי ועד לערבה. מאז גילוי הראשוני, המזיק גרם לנזק רב ביותר לגידול העגבניות בארצות אליהן פלש, עם פגיעה של 50-100% ליבול, למרות ממשק הדברה שהגיע לעיתים ל-20 טיפולים לעונה. לכן כיום, ט"א נחשב כאיום המרכזי על המשך גידול העגבניות באירופה וצפון אפריקה. העגבנייה הינה הצמח הפונדקאי המועדף על הט"א, אך המזיק יכול להיזון, להתפתח ולהתרבות גם על סולניים תרבותיים אחרים כגון חצילים תפוחי אדמה ועוד כמו גם על סולניים מהבר, עובדה שמאפשרת את התבססותו המהירה בארצות אליהן הוא פולש. עם כל זאת, למרות הימצאותו של הט"א בכל ישראל במשך כל השנה בכמויות ניכרות, איננו מבחינים בנזקים ניכרים בעגבניות לתעשייה, וזאת למרות שברוב האזורים השתמשו רק בטיפול הדברה מועטים. מטרות המחקר הן: הכרת פאונת האויבים הטבעיים התוקפים את המזיק והערכת חשיבותם. שיטות העבודה: המחקר כלל סקר של פאונת האויבים הטבעיים התוקפים את המזיק, זיהויים, מציאת שכחותם היחסית ובחינת יעילותם בניסוי מעבדה. תוצאות ומסקנות: בשדות מסחריים מוצאו מגוון רב של אויבים טבעיים של הט"א הכוללים טורפים וצרעות טפיליות. עד כה מוצאו צרעות ממשפחת הברקונידים אך גם מעל-משפחת הכלצידיים עם שיעור טפילות כולל המגיע ל-22%. מבין הטורפים מוצאו את הפשפש רכף *Nesidiocoris tenuis* שידוע כאויב טבעי יעיל של ט"א, בכל השדות בהם דגמנו. שכחותו נעה בין 0.5-2.3 פשפשים לצמח בשדות מסחריים, עם מתאם שלילי וגבוה ($R^2 = -0.72$) בין כמות הריסוסים לצפיפות הפשפש. לעומת זאת בשדה שלא טופל כלל בתכשיר הדברה הגיעה צפיפות הפשפש ל-18 פרטים בממוצע לצמח. בניסוי מעבדה נמצא שנקבה בודדת מסוגלת לטרף כ-32 ± 220 ביצים וזחלים בממוצע בשבוע. בשלב זה נראה שאוכלוסיית האויבים הטבעיים בארץ כוללת מינים שהסתגלו למזיק החדש והם יעילים בהדברת הט"א. שימור אוכלוסיית המועילים מאפשר לשמור את אוכלוסיית המזיק מתחת לסף הנזק הכלכלי בשדות של עגבניות לתעשייה.

הקמת מערך ניטור פרפרים לאומי בישראל

רחלי שוורץ-צחור^{1,2}, דובי בנימיני², צביקה אבני² וגיאה פאר^{2,3}
רמת הנדיב¹

²אגודת חובבי הפרפרים

³University of the Aegean, Greece

Racheli@ramathanadiv.org.il

לאור חשיבותם של הפרפרים כביואינדיקטורים, הוקמו בשנים האחרונות ברחבי עולם, ובעיקר בארצות אירופה מערכי ניטור פרפרים. אגודת חובבי הפרפרים בישראל החליטה להקים מערך ניטור פרפרים לאומי. למטרה זאת נכתב בשנת 2009 הפרוטוקול לניטור פרפרים לאומי בישראל הכולל שלושה תתי פרוטוקול: פרוטוקול לניטור פרפרים אקראי, פרוטוקול לניטור מיני פרפרים נדירים ופרוטוקול לניטור פרפרים על גבי מסלולים קבועים. הפרוטוקול לניטור על גבי מסלולים קבועים מתבסס על פרוטוקולים דומים שנכתבו בבריטניה, בהולנד ובגרמניה. הוא מציג שיטת ניטור הטומנת בחובה יתרונות רבים כמו מאמץ ותדירות דיגום זהים הנערכים בכל אתר ואתר על פי אותם הכללים. יתרונות אלו מאפשרים השוואה מהימנה של התוצאות בין בתי גידול שונים, בין אתרים שונים ובין שנים שונות. בנוסף, מאמץ הדיגום הזהה מאפשר לעקוב אחר תמורות מקומיות וארציות החלות על אוכלוסיות הפרפרים ועושר המינים שלהם כתוצאה מרעייה, בצורת, שריפה, פרגמנטציה של בתי גידול, שינויי אקלים ועוד.

באפריל 2009 החלו שמונה חברים מאגודת חובבי הפרפרים בניטור פרפרים על גבי מסלולים קבועים בפריסה ארצית רחבה מקיבוץ סאסא בצפון ועד לשדה בוקר בדרום. מאז הלך והתרחב מערך הניטור. בהרצאה תוצג הקמתו של מערך ניטור הפרפרים הלאומי בישראל על ידי מתנדבים, חברים באגודת חובבי הפרפרים הישראלית ואנשי רשות הטבע והגנים בשנים 2009-2011 וכן יוצגו תוצאות ראשוניות. מתנדבים נוספים המעוניינים לקחת חלק בפרויקט חשוב זה על ידי ניטור הפרפרים בסביבת ביתם מוזמנים ליצור קשר עם המרצים.

הרצאות

הבדלים התנהגותיים ומורפולוגיים בין אקריות טורפות (ACARI: PHYTOSEIIDAE) השותות ושאינן שותות ממוהל הצמח

עינת אדר¹, משה ענבר¹, שירה גלנועם-דורון², זי-קיאנג זנג³, אריק פלבסקי²
¹החוג לביוולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
²המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, נווה יער
³מרכז מחקר לנדקר, אוקלנד, ניו-זילנד
einatadar@gmail.com

לאקריות טורפות ממשפחת ה Phytoseiidae חשיבות רבה בהדברה ביולוגית של אקריות צמחוניות וחרקים המזיקים לחקלאות. דווח כי מספר אקריות טורפות ממשפחה זו משלימות את תזונתן בשתייה מנוזלי הצמח. דיווחים אלו התבססו על עדויות שונות כגון השפעה של רעלים סיסטמיים שהוחדרו לצמח, נוכחות רדיואיזוטופים בצמח ובגוף האקריות, השפעת תנאי התזונה על התפתחותן וכן קיום של נזקים פיזיים (מזעריים) בצמח. אופן השתייה ומשמעותה בביוולוגיה של האקריות עדיין אינם ידועים והם עשויים להשפיע על השימוש בהן בהדברה ביולוגית. במחקר זה אנחנו מתארים לראשונה את אופן שתיית נוזלי צמח ע"י אקריות טורפות וקושרים את התנהגות השתייה למורפולוגיה הפונקציונאלית של אברי האכילה שלהן.

בעזרת ציוד צילום והגדלה מתקדמים עקבנו אחר התנהגות השתייה של אקריות טורפות מורעבות: *Euseius scutalis* ו *Amblyseius swirskii* - הנחשבות כמין השותה ממוהל הצמח וכמין שאינו שותה בהתאמה. רק *E. scutalis* נראתה נועצת את מפרקי הכליצרה הניידים (Movable digit) בעלה ושואבת ממנו נוזלים. על ידי שימוש במים צבועים מצאנו כי רק *E. scutalis* מורעבת מסוגלת לנקב ממברנה מלאכותית כדי לשתות. בכדי לזהות תכונות מורפולוגיות האופייניות לטורפות הניזונות גם מהצמח, השונו את הפרופיל הפנימי של הכליצרות של תריסר מינים שונים באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוני סורק. מצאנו כי אצל האקריות החשודות כשותות ממוהל העלה, ההיקף החיצוני התחתון של המפרק הנייד היה נמוך ביחס להיקף החיצוני הגבי של המפרק הנייח (Fixed digit) של הכליצרות (יחס נמוך מ 1), בעוד שאצל הטורפות שאינן שותות מהעלה היחס גבוה מאחד. כלומר, אצל הטורפות השותות המפרק התחתון קצר יותר באופן יחסי, ואילו אצל הלא-שותות הוא ארוך יותר ומעוקל, במבנה שעשוי להקשות עליהם לנעוץ אותו בעלה. תכונה זו נמצאה כמאפיינת של מינים השייכים לחמישה סוגים שונים של אקריות, עובדה המרמזת כי התופעה של שתייה מהעלווה להשלמת תזונה, עשויה להיות נפוצה יותר ממה שידוע על אקריות אלו.

חלוקת נישות בין שתי קבוצות עכבישים, חקלאיים ומהגרים, הנפוצות בשדות חיטה בצפון בנגב

איתי אופטובסקי¹, פיליס ווינטראוב², שי מורין³, יעל לובין¹
¹המחלקה לאקולוגיה מדברית, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
²המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת
³המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
itaiopa@bgu.ac.il

טורפים טבעיים הינם גורם חשוב למניעת התפרצות באוכלוסיות המזיקים בסביבה החקלאית. מכיוון שהסביבה החקלאית הינה סביבה מופרעת אשר מקשה על התבססות של אוכלוסיות טורפים, ישנה חשיבות לבתי גידול חילופיים אשר מספקים אתר רבייה, מחסה ומקור נוסף למזון לטורפים אלה. כמו כן, בתי גידול חילופיים אלה יכולים לשמש כמקור לטורפים אשר מהגרים אל השדות במהלך עונת הגידול. במחקר זה בחנו האם הטורפים המהגרים מתחרים באותה נישה אקולוגית עם הטורפים הנמצאים בשדות החקלאיים והאם הינם תורמים לצמצום אוכלוסיות המזיקים. התמקדנו בעבודה זו בעכבישים, אשר הינם טורפים כוללניים וידועים כטורפים של מזיקים חקלאיים. בדקנו שתי קבוצות של עכבישים בוני רשתות הנפוצות בשדות חיטה בצפון הנגב: העכבישים ה"חקלאיים", הערסלניים, (Linyphiidae) משלימים מחזור חיים בשדה החקלאי והעכבישים המהגרים, הכדורניים (Theridiidae; Enoplognatha) המהגרים לשדות החקלאיים במהלך עונת גידול החיטה. שתי קבוצות אלה בונות רשתות אופקיות במיקום דומה בשדות החקלאיים ולכן נראה כי ישנם יחסי גומלין בניהן. מחקר ראשוני הראה כי אחוז גבוה יותר של כדורניים ניזון מכנימות עלה, אשר הינן מזיק חיטה נפוץ ואילו אחוז גבוה יותר של ערסלנים ניזון מקפזנבאים, הנפוצים בשדות חיטה, ומהווים טרף חילופי. בחנו האם ההגירה של העכבישים והעלייה בצפיפות הטורפים בשדה משפיעה על ניצול בית הגידול על ידי שתי קבוצות העכבישים ועל טריפת המזיקים על ידן. שאלה זו נבדקה על ידי מעקב אחר מיקום הרשתות של העכבישים ואחוז הפרטים שניזונו ממזיקים בשתי הקבוצות השונות, בשלבים השונים של מחזורי החיים של העכבישים, ובשלבים שונים של מחזור גידול החיטה בהם משתנה צפיפות הטרף והמתחרים.

פרומון המין של קמחית הגפן כגורם השהייה בבית הגידול ואיתור הפונדקאים של הצרעה הטפילית *Anagyrus sp. near pseudococci*

אופיר אטינגר¹, אלכס פרוטסוב¹, ארנון אלוש¹, מרים אליהו¹, איל אראל²,
שמעון שטיינברג², צבי מנדל¹
¹המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני
²ביו בי - מערכות ביולוגיות, קיבוץ שדה אליהו.
ofir ettinger@walla.co.il

גורמים ביוטיים וא-ביוטיים משפיעים על אויבים טבעיים במהלך החיפוש אחר הטרף. הצרעה הטפילית *Anagyrus sp. near pseudococci*, מכוונת עצמה אל הפונדקאי קמחית הגפן *Planococcus ficus* או קמחית ההדר *P. citri* באמצעות פרומון המין של נקבת הפונדקאי שלה. בניסויים מוקדמים הראנו שפרומון המין של קמחית הגפן הוא קיירומון חזק של הצרעה וזה של קמחית ההדר חלש יותר אך מושך. מטרת המחקר הייתה לבחון האם חשיפה מלאכותית של פרומון המין של קמחית הגפן בבית הגידול תגביר את ההשהיה והטפיליות ע"י הצרעה והאם צפיפות אוכלוסיית הקמחית תשפיע על כך. נבחנו פעילות הטפיל בבית גידול בו מצויה קמחית ההדר על רקע של חשיפה של מקור פרומון מלאכותי של קמחית הגפן. השהייה ופעילות הטפיל נבחנו באמצעות השוואה של עוצמת הטפיליות שהתקבלה במושבות של קמחית ההדר במתקנים שנחשפו בבית הגידול. מושבות הקמחית והטפילים פוזרו בחלקות הניסוי. כמו כן נערכה השוואה בין צפיפות הטפיל לאוכלוסיית הקמחית בבתי גידול שונים, בעיקר חלקות פרדס, באמצעות מלכודות פרומון על מנת לבחון מזווית אחרת את השפעת צפיפות הפונדקאי על תגובת הטפיל לפרומון. נמצא שתגובת הטפיל לפרומון נמצאת ביחס הפוך לצפיפות אוכלוסיית הקמחית הפונדקאית. בחלקות בהן אוכלוסיית הקמחית הייתה גבוהה לא הייתה לחשיפת הפרומון השפעה על שעורי הטפיליות במושבות שנחשפו בחלקות. נצפתה מגמה כללית של משיכה מועטה של הטפיל למלכודות הפרומון בבתי גידול בהם התקבלה לכידה גבוהה של זכרי הקמחית – מצב המאפיין אוכלוסייה גבוהה של הקמחית. נראה שבבית הגידול המאופיין באוכלוסיות נמוכות של הפונדקאי, מהווה הפרומון אות חשוב באיתור הקמחית ע"י הטפיל *A. near pseudococci*. על רקע אוכלוסיות גבוהות של הכנימה פונדקאית, הטפיל מגיב לאותות נוספים בבית הגידול והתגובה אל מקור הפרומון המלאכותי במערכת הניסוי פחתה מאד. עוצמת האותות האחרים התבטאה בכך שגם פרומון בריכוז גבוה לא האפיל עליהם. ניתן להסיק שפרומון המין משמש את הטפיל באיתור בית הגידול בו מצוי הפונדקאי, כלומר תגובה ממרחק גדול. הפרומון מאפשר לטפיל להתבית על הריכוזים הקטנים של הכנימה. כאשר אוכלוסיית הקמחית צפופה, השימוש באותות אחרים כנראה יעיל יותר על מנת לאתר את מושבות הקמחית.

איפיון התגובה ההתנהגותית והטרנסקריפטומית של כנימת עש הטבק לביטוי ביתר של מסלול הפנילפרופאנואידים בצמחי טבק

מיכל אלון¹, משה אלבוז¹, מיכל מויאל בן-צבי², אסתר פלדמסר³, אלכסנדר ויינשטיין², שי מורין¹
¹המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
²מכון רוברט סמית למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
³היחידה לשירותים ביולוגיים, מכון ויצמן למדע, רחובות
alon@agri.huji.ac.il

הפנילפרופאנואידים מהווים את אחת הקבוצות הגדולות של מטבוליטים משניים בצמחים. במסלול הביוסינטזה של פנילפרופאנואידים ישנן מספר הסתעפויות המובילות ליצירה של אלפי חומרים הידועים כבעלי אפקט טוקסי כנגד חיידקים, פטריות וחרקים. לאחרונה יצרנו צמחי טבק טרנסגניים (*Nicotiana tabacum*) אשר מבטאים ביתר את הגן *PAP1* (Production of Anthocyanin Pigment1), שהינו פקטור שעתוק מסוג MYB, הגורם לאקטיבציה של מסלול הביוסינטזה של הפנילפרופאנואידים. צמחים אלו אפשרו לנו לבחון, הן ברמה ההתנהגותית והן ברמה הטרנסקריפטומית, את השפעת מסלול הפנילפרופאנואידים על כנימת עש הטבק, (*Hemiptera: Bemisia tabaci*, Aleyrodidae), חרק מודל פוליפאי המהווה מזיק עיקרי בחקלאות. ניסויי בחירת פונדקאי והטלה הראו שנקבות הכנימה העדיפו את צמחי ה-WT (Wild type) על פני הצמחים הטרנסגניים, אך לעומת זאת אחוז הביצים שבקעו היה גבוה יותר וקצב ההתפתחות של הדגרות הצעירות היה מהיר יותר באופן משמעותי על הצמחים הטרנסגניים. כמו כן אחוז גדול יותר של בוגרים שרדו תקופות הזנה ארוכות יותר על הצמחים הטרנסגניים מאשר על צמחי ה-WT, ומספר גדול יותר של ביצים הוטלו על הצמחים הטרנסגניים מאשר על צמחי ה-WT. cDNA microarray של הכנימה שימש להשוואת פרופיל ביטוי של 6,000 ESTs בין כנימות שניזונו במשך שש שעות על הצמחים הטרנסגניים או צמחי ה-WT, ובנוסף בנינו ספריית הפחתה כדי לאפיין את התגובה הטרנסקריפטומית של הכנימה לרמות גבוהות של פנילפרופאנואידים. נראה כי בכנימות שניזונו על הצמחים הטרנסגניים התקבל ביטוי גבוה יותר של גנים מיטוכונדריאליים, גנים שקשורים במטבוליזם של חלבונים ופחמימנים, גנים שקשורים בתגובת הגנה וכמו כן התקבל ביטוי גבוה של גנים שמעורבים בדה-טוקסיפיקציה: Cytochrome P450, Glutathione s-transferase and UDP-glucosyl transferase, בתגובה כנגד עקה כימצונית: Catalase, Xanthine dehydrogenase and Thioredoxin reductase, בתגובה חיסונית: Cathepsin and Prophenoloxidase ובתגובה כנגד עקות: Heat shock protein 70 and 90. אנליזה מולקולרית וביוכימית של מסלולי ההגנה- Salicylic acid (SA) ו- Jasmonic acid (JA) בצמחים הללו הראתה שההבדלים בביצועי הכנימות על הצמחים נובעים מביטוי גבוה של מסלול ה-SA ומביטוי נמוך של מסלול ה-JA בצמחים הטרנסגניים.

פיתוח שיטה לשיבוש התנהגות איתור הפונדקאי ע"י אקרית הוורואה

נורית אליאש

המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מנהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני

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

norikachan@gmail.com

אקרית הוורואה *Varroa destructor* הינה המזיק הראשון בחשיבותו בענף הדבורים בעולם, ומהווה אחד הגורמים החשובים בתסמונת קריסת הכוורת. תכשירי ההדברה שבשימוש כיום נספחים אל מוצרי הכוורת, פוגעים בדבורים ובנוסף מתגלה עמידות כנגדם. לפיכך ישנה חשיבות רבה לאיתור אמצעים אלטרנטיביים סלקטיביים להתמודדות עם המזיק. מחזור החיים של הוורואה מתוזמן היטב עם זה של דבורת הדבש. הוורואה משתמשת ברגליה הקדמיות כבמעין "מחושים" על מנת להבחין בין פונדקאים ולאתר דבורה מטפלת; כך היא מגיעה אל תאי הוולד בהם היא מתרבה.

מטרת המחקר העיקרית היא שיבוש התנהגות הוורואה. לשם כך נלמדו מבנה ותפקוד אברי החישה הכימיים של הוורואה ופותחו מבחנים ביולוגיים אשר באמצעותם נלמדה התנהגות העדפת הפונדקאי של הוורואה. בנוסף נבדקו חומרים משבשי חישה פוטנציאליים*. באמצעות מיקרוסקופ אלקטרוניס סורק (SEM) זוהו אברי חוש כימיים ברגל הקדמית של הוורואה, שעל פניהם נקבים. כמו כן, נרשמה תגובה אלקטרו-פיסיולוגית של הרגל הקדמית לנדיפי דבורים באמצעות מכשיר אלקטרו-אנטנוגרם (EAG). בניגוד למצוין בספרות נמצא כי העדפתה של הוורואה אל דבורה מטפלת על פני משחרת איננה קבועה, אלא משתנה במהלך העונה ותלויה בגורמים שונים. בניהם נמצא כי זהות הכוורת-זהה/זרה לזו של הוורואה, כמו גם מצבה הבריאותי של הדבורה, משפיעים על העדפתה של הוורואה. הודגמה השפעה של החומרים משבשי החישה הפוטנציאליים. יחד עם זאת, נמצא כי השפעה זו תלויה גם היא בגורמים שהוזכרו. ניתן לשער כי שיבוש יכולת האבחנה של הוורואה מוריד את סיכוייה למצוא פונדקאי מתאים לריבוי ומגביר את חשיפתה להתנהגות היגינית מצד הדבורים ולתכשירי הדברה. גישה זו מקדמת פיתוח שיטת הדברה ידידותית לסביבה, אשר בשילוב עם חומרי הדברה "רכים" יכולה לייעל את הדברת הוורואה.

*החומרים הייחודיים לשיבוש תקשורת פרוקי רגליים פותחו במעבדתה של דר' פלטנר, קנדה. זהותם חסויה בשלב זה.

השפעת תכולת המינרלים בצוף על מאביקי האבוקדו

אהד אפיק

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
ohad.afik@mail.huji.ac.il

הצוף המופרש על-ידי פרחים מכיל בנוסף לסוכרים גם מגוון רחב של מרכיבים, שחלקם נמצאו כבעלי השפעה מרתיעה על המאביקים המבקרים בפרח ולא ברור מהו היתרון האבולוציוני שמקנה הפרשתם בצוף. אחת ההשערות היא שמרכיבים אלה מושכים מבקרים מסוימים וכתוצאה מכך מעודדים מאביקים מתמחים, שיבצעו האבקה באופן יעיל יותר ממבקרים ג'נרליסטיים. אחת הדוגמאות למרכיבים מרתיעים בצוף היא ריכוז המינרלים הגבוה בצוף האבוקדו, בעיקר אשלגן וזרחן, המרתיע את דבורת הדבש. אולם, על-אף שדבורת הדבש משמשת כמאביק העיקרי של האבוקדו בחקלאות המודרנית, היא אינה המאביק הטבעי של העץ ויתכן שאותם מינרלים המרתיעים את דבורת הדבש מהווים גורם משיכה עבור מאביקי האבוקדו הטבעיים. במטרה לבחון את השפעת המינרלים על המאביקים הטבעיים של האבוקדו נערך מחקר זה ביוקטן שבמכסיקו, אזור הנחשב כחלק מאזור התפוצה הטבעי של העץ. שלושה מינים שונים של חרקים הנחשבים כמאביקים טבעיים של האבוקדו ובהם שני מינים של דבורים חסרות עוקץ *Trigona nigra* ו- *Nannotrigona perilampoides* ומין אחד של צרעה חברתית *Polybia diguetana*, נבחנו למידת רגישותם למינרלים בסדרה של מבחני בחירה בין תמיסות סוכר המכילות אשלגן וזרחן לבין תמיסות ביקורת. בנוסף, נבחנה שוב רגישותן של דבורי דבש למינרלים, בשיטות המדמות במידת האפשר את השיטות ששימשו בעבודה עם המאביקים הטבעיים. מהתוצאות עולה ששני מיני הדבורים חסרות העוקץ הראו העדפה קלה לתמיסה עם מינרלים על-פני תמיסת ביקורת, אולם רק בריכוזי אשלגן הנמוכים מאלה שנמדדו בצוף. עבור ריכוזי אשלגן דומה לזה שבצוף נעה תגובתם של המאביקים הטבעיים בין חוסר העדפה להעדפה לתמיסת הביקורת, אך בכל המקרים נראה שהמאביקים הטבעיים נרתעים מהמינרלים פחות מדבורת הדבש. תוצאות אלו סותרות את ההשערה שריכוז גבוה של מינרלים בצוף עשוי לשמש כגורם המגביר משיכה עבור מיני מאביקים מתמחים. יחד עם זאת, נמצא שמינים שונים של מאביקים מראים רמת רגישות שונה למינרלים ולפיכך ריכוז המינרלים הגבוה בצוף המהווה בעיה במטעי אבוקדו, המתבססים על האבקה באמצעות דבורת הדבש, אינו בהכרח מרתיע את מאביקי האבוקדו בסביבתו הטבעית.

חגבים כסמנים ביולוגיים ליעילות רשתות אקולוגיות נרחבות

קורונה בזלת¹, מייקל סאמווייס²

¹המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

²Department of Conservation Ecology and Entomology,
Stellenbosch University, Stellenbosch, South Africa 7200
corinna.bazelet@gmail.com

שינויים בשימוש בשטחים טבעיים מוביל לאיבוד מהיר של מגוון ביולוגי במערכות אקולוגיות יבשתיות ברחבי העולם. רשתות אקולוגיות (Ecological networks - ENs) מהוות שריד לבתי גידול טבעיים המחוברים זה לזה באזורים בהם שאר הקרקע הוסבה לשימושים שונים, כגון: קרקע חקלאית. רשתות אלה יכולות להוות מודל להשפעות שיש לאיבוד בתי גידול על המגוון הביולוגי. רשתות אלה דומות למסדרונות של בתי גידול אבל הן מכסות שטחים גדולים יותר ומורכבים יותר בצורתם ובדרך הפיקוח עליהם. בדיוק כמו מסדרונות אקולוגיים, יש צורך לבדוק בצורה אמפירית את יעילות שמירת המגוון הביולוגי ברשתות אלו. דרום אפריקה מציעה מערכת ייחודית ונרחבת של רשתות אקולוגיות הכוללת בתי גידול של ערבה הנמצאים בסכנת הכחדה ומוקפים בשטחים של מטעי עצים. רשתות אלה נמצאות באזור רצועת החוף של האוקיינוס ההודי במחוז KwaZulu-Natal. באזורים אלה נראה כי חגבים מגיבים לתהליכי הפיקוח על השטח כמו מרעה, גיזום, שריפה. עובדה זו שמה אותם בראש הרשימה כסמנים ביולוגיים.

בעבודה זו בדקתי את יעילותם של חגבים כסמן ביולוגי לשימור המגוון הביולוגי ברשתות אקולוגיות והצעתי קווים מנחים לשיפור הרשתות. התמקדתי בעיקר ברגישות של מינים שונים של חגבים לאיכות בית הגידול בתוך הרשת ובחפיפה בין חגבים ופרפרים וזיהיתי מינים שיוכלו בעתיד לשמש כסמנים להערכת הרשת על ידי הפקחים. התוצאות מציעות שרשתות מגוונות (הטרונגניות) תומכות במגוון של מיני חגבים, למרות שתנועתם בין מקטעים מבודדים היא די מוגבלת. פוטנציאל רב גלום בחגבים כסמן ביולוגי ברשתות האקולוגיות של דרום אפריקה שכן ניתן להשתמש בחגבים כדי להעריך רגישות של שכבות טרופיות בתוך הרשת. ניתן להניח כי הגדלת הטרונגניות של בית הגידול, סימולציות של שלבי סוקסציה שונים והגדלת הקשרים בין הרשתות יהיו בעלי השפעה חיובית על המגוון הביולוגי בעיקר על מגוון החרקים אוכלי העשב. באופן כללי, אם יתכנו וינהלו נכון את הרשתות האקולוגיות קיים פוטנציאל להגדלת המגוון הביולוגי, בעיקר של יצורים בעלי אוכלוסיות קטנות היכולים לנצל לטובתם את בתי הגידול האלה.

כנימות וטורפיהן נעזרים באות דומה בכדי להימנע מטריפה מקרית על ידי יונקים אוכלי צמחים

מתן בן-ארי, משה ענבר
החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
matbenari@gmail.com

טריפה ישירה של חרקים על ידי יונקים אוכלי צמחים (להלן הרביבורים) לא נחשבה עד לאחרונה כאינטראקציה בעלת מקום מרכזי במארגי מזון. בעבר תועדו מקרים בהם יונקים האוכלים צמחים ופירות אכלו יחד עם החומר הצמחי גם חרקים, אולם אלו היו במקרים רבים חסרי יכולת תזוזה ולכן לא יכלו להגיב באופן מיידי לנוכחות אוכל העשב. מחקר זה עוסק במנגנון התנהגותי שהתגלה לאחרונה במעבדתנו, המראה כי קשר זה משמעותי יותר ממה שהיה נדמה בעבר.

כנימות עלה (Homoptera: Aphidoidea) ממינים מסוימים מזהות כי הצמח עליו הן ניצבות עומד להיאכל על ידי יונק הרביבור באמצעות זיהוי החום והלחות שבנשיפתו. על אף הסיכונים הכרוכים בדבר, מרבית מהכנימות במושבה בוחרות ליפול אל הקרקע בתגובה לזיהוי משום שהסיכון שבהישארותן על הצמח גבוה אף יותר. מנגנון זה הוא יעיל ואמין וניתן לצפות כי ההשפעה הישירה של יונקים הרביבורים על חרקים שוכני צמחים לא תהיה מוגבלת לכנימות עלה. מטרת המחקר הייתה לבחון את יכולתם של טורפי כנימות, הנמצאים באופן תדיר על הענפים והעלים שבהם נמצאות מושבות כנימות העלה, להימנע מטריפה על ידי הרביבור וכן את האותות המשמשים אותם לזיהוי היונק המתקרב. במחקר בחנו שלושה מינים (זחלים ובוגרים) של מושיות

(Coleoptera: Coccinellidae) מהחשובים בטורפי כנימות עלה. זחלים ובוגרים של מושיות הצליחו להימלט ביעילות רבה (עד כ-90% מהחיפושיות בניסוי) מעז שאכלה צמח אספסת עליו ישבו, על ידי נפילה לקרקע. במעבדה נמצא כי החיפושיות וזחליהן לא נפלו בתגובה למגע ישיר, לרעד של הצמח או למשב אוויר רגיל. עם זאת, בתגובה לנשימת אדם ולזרם אוויר חם ולח נפלו כ-60-80% מהחיפושיות והזחלים. בוגרים של אחד ממיני המושיות נפלו במידה מסוימת גם בתגובה לאוויר שהכיל פחמן דו חמצני בריכוז דומה לזה הקיים בנשימת יונקים. כל החיפושיות הבוגרות שהגיבו לגירויים השונים נפלו מהצמח ואף לא אחת מהן עפה, ככל הנראה מפני שתגובת הנפילה היא מהירה ויעילה יותר במניעת טריפה.

על אף ההבדלים הרבים שבין כנימות וחיפושיות, העובדה ששתי הקבוצות חולקות את בית הגידול הצמחי הופכת את היונקים הרביבורים לאויב משותף משמעותי לשתיהן. אף שחיפושיות הן ניידות יותר מכנימות ועמידות יותר לסיכונים על הקרקע, והבוגרים הם בעלי יכולת תעופה - הן משתמשות באותו אופן בכדי לזהות את אותו האיום ומגיבות בדרך דומה לכנימות. הדבר מצביע על החשיבות הרבה של ההשפעה הישירה של יונקים אוכלי עשב בעיצוב התנהגותם של חרקים שוכני צמחים.

גישות שונות לשיפור ההדברה של יתושים באמצעות החיידק *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*

איתן בן-דב^{1,2}, רוברט מנשרוב¹, ודים חסדן¹, סמי בוסילה³, אריה זריצקי¹
¹המחלקה למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
²המכללה האקדמית אחווה
³המכון לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
etn@bgu.ac.il

החיידק *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* (Bti) קוטל ספציפית זחלים המצויים במים מסדרת הזבובאים (Diptera). אלה כוללים את היתושים העוקצים (משפחת Culicidae) ואת הזבוב השחור (Blackfly). החיסרון העיקרי של השימוש הנרחב בחיידק Bti להדברה ביולוגית של יתושים הוא חוסר יכולתו לשמור לזמן ארוך על רמה נמוכה של אוכלוסיית יתושים בגלל הישרדותו הנמוכה בתנאי שדה. פעילותו הרעלנית של החיידק נעלמת תוך 24-48 שעות לאחר הפיזור על פני המים.

אחת הדרכים לשיפור הפעילות הלאררוויצידית של Bti היא הגדלת שרידותו של הרעלן על ידי הצפתו ומניעת ספיחתו לחלקיקי הקרקע. Bti הוצף באמצעות ביו-אנקפסולציה של ריסנית מהמין *Tetrahymena pyriformis* (Tp) שמרכזת ומעלה את הרעלנים אל פני המים. נמצאו זחלים של יתושים מתים כתוצאה מבליעת ריסניות עמוסות בספורות וברעלנים של Bti, אשר הלאררוויצידיות שלהם לא נפגעת ב pH-הניטרלי של בועיות המזון שבריסנית. יעילות ה-Bti שנבחנה ע"י קצב תמותת זחלי *Aedes aegypti* ושל *Anopheles stephensi* אכן משופרת ע"י ביו-אנקפסולציה של רעלני Bti בתוך Tp. מהירות התמותה של הזחלים אשר טופלו בתרחיף של Tp+Bti עלתה עד פי 4 בהשוואה ל-Bti בלבד באותו הריכוז. שיטה זו אינה מהווה מערכת להדברה ביולוגית מלאה מכיוון שה-Bti אינו מתרבה די במקווי מים בטבע. כדי להתגבר על מגבלות ה-Bti כמדביר ביולוגי אמיתי, שובטו שלושה גנים המקודדים לרעלני Bti ב-Anabaena-PCC7120, חיידק אוטו-פוטוטרופי מקבע חנקן, ששייך לממלכת הכחוליות (Cyanobacteria). יתרונותיה של הכחולית הם: התרבות במקווי מים מתוקים בהם מתפתחים גם זחלי היתושים אשר ניזונים ממנה, ציפה, והגנה על רעלני Bti בנוכחות הפיגמנטים שלה. השערת העבודה, שהפצה של הכחולית הטרנסגנית במרכזי דגירת יתושים תדביר אותם, אומתה בתנאי מעבדה ודמוי-שדה ע"י בחנים ביולוגיים. הכחולית הטרנסגנית אכן יעילה יותר מ-Bti במים עכורים ובחשיפה לקרינת השמש.

מין כוללני של ארינמל חופר משפכים יעיל יותר בתפיסת טרף ממין מתמחה גם בבית הגידול של המתמחה

ארז ברקאי¹, ינון שרף², צביקה אברמסקי¹, עופר עובדיה¹
¹המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

²Institute of Zoology, Johannes Gutenberg University of Mainz,
Germany

barkaeer@bgu.ac.il

תיאוריות קלאסיות באקולוגיה אבולוציונית חוזות שמינים כוללניים המסוגלים לנצל מגוון משאבים רחב יהיו פחות יעילים ממינים שהתמחו בניצול מגוון משאבים מצומצם. בעבודה זו בחנו האם וכיצד סוג המצע (חול לעומת לס) משפיע על אופן שיחור המזון ויכולת תפיסת הטרף של שני מיני ארינמלים חופרי משפכים – מין כוללני, ארינמל חיזור (*Myrmeleon hyalinus*), המאכלס מגוון רחב של בתי גידול חוליים וקרקעות קלות, ומין מתמחה, משפכאי מקווקו (*Cueta lineosa*), המאכלס בעיקר בתי גידול המאופיינים בקרקעות קלות בעלות טקסטורה עדינה כגון לס. תוצאות הניסויים שערכנו הראו כי שני המינים מסוגלים להבחין בין המצעים השונים ולבחור את המצע בו יעילות תפיסת הטרף שלהם גבוהה יותר. הארינמל החיזור העדיף לבנות משפכים בחול שם יעילות תפיסת הטרף שלו הייתה גבוהה יותר. לעומתו, המשפכאי המקווקו העדיף את מצע הלס שאפשר לו יעילות גבוהה יותר בתפיסת טרף. בעוד שהמין הכוללני הפגין גמישות ויעילות רבה בניצול שני בתי הגידול, המין המתמחה התקשה בתפיסת טרף בבית הגידול של החול שהיה חדש לו. באופן מפתיע, המין הכוללני היה יעיל יותר מהמין המתמחה בתפיסת טרף בשני בתי הגידול, ללא תלות בסוג הטרף אותו סיפקנו. במילים אחרות, לא ניתן היה למצוא עדות לכך שהתמחות של המשפכאי המקווקו לבית הגידול של הלס נתנה לו יתרון בתפיסת טרף על הארינמל החיזור בית גידול זה. התוצאות שקיבלנו מעלות ספק בנוגע להנחה שתהליך של התמחות הוא בהכרח אדפטיבי ותומכות בדעה שהוא גם יכול להיות קצה דרך אבולוציונית.

השפעת דבורי דבש המגיעות מהחקלאות על דבורי בר ומיני צמחים מקומיים בערבה

אריאלה גוטליב,¹ יעל מנדליק,² תמר דיין¹
¹המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
²המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
arigotlieb@gmail.com

בעשרות השנים האחרונות התפתחה מאד החקלאות בערבה, ושטחים טבעיים רבים הוסבו לשטחי חקלאות. החקלאות המשגשגת הכניסה בין השאר למערכת המדברית כמויות עצומות של דבורי דבש לצורך האבקה הגידולים, דבר העשוי להביא לשינויים גדולים בהרכב חברות החי והצומח המקומיות. דבורים הינן המאביק העיקרי של צמחי בר וגידולים חקלאיים כאחד, וכתוצאה מכך הינן קבוצה בעלת חשיבות גבוהה בתפקודה התקין של המערכת האקולוגית, אך דבורת הדבש זרה למדבר בשל מחסור בפריחה בחלקים מהשנה. דבורי הדבש המסחריות מאביקות את הגידולים בשדות, אך יוצאות לשחר גם בשטחים הטבעיים המקיפים אותם, במרחק ניכר מהחקלאות. במקומות שונים בעולם ידועים מקרים של הפרעה ודחיקה של דבורי הבר המקומיות על ידי דבורת הדבש, כמו גם השפעה על הצלחת הרבייה של מיני צמחים שונים. במהלך אביב 2011 ערכנו בשטחים הטבעיים המקיפים את יישובי הערבה התיכונה/צפונית ניסויי האבקה וניסויי התכלות משאבים לבחינת השפעות אפשריות של דבורת הדבש על הסביבה המדברית הטבעית. ניסויי האבקה בחנו את יכולתם של מיני דבורים שונים להאביק את מיני הצמחים המקומיים, והורכבו מחשיפה חד-פעמית של פרח לדבורה, תוך בדיקת התפתחות זרעים ופירות מהביקור. ניסויי התכלות המשאבים בדקו זמינות של צוף ואבקה בפרחים לדבורים הפעילות בשעות שונות של היממה.

מצאנו כי דבורת הדבש אינה מצליחה להאביק מין צמח הדורש התמחות, ומאביקה באופן בינוני ומעלה מיני צמחים נוחים לגישה. עוד מצאנו כי במיני הצמחים המועדפים עליה, היא אכן מביאה לירידה בזמינות צוף ואבקה כבר משעות הבוקר המוקדמות. תוצאות ראשוניות אלה מעידות על השפעות אפשריות משמעותיות על הרכב חברות הדבורים והצומח המקומיות.

הבדלים תלויי-גיל בזיהוי הסכנה בעת בריחת כנימות מפני יונקים אוכלי צמחים

משה גיש, אמוץ דפני, משה ענבר
חחוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
mozygish@hotmail.com

יונקים אוכלי צמחים (להלן הרביבורים) עשויים לאכול באופן מקרי חרקים הנמצאים על הצמחים מהם הם ניזונים. פרטים בוגרים של כנימות אפיד האפון (*Acyrtosiphon pisum*) מסוגלים להימנע מסכנה זו ע"י נפילה המונית ומיידית מהצמח הפונדקאי, לאחר חישת הבל הפה החם והלח של ההרביבור והרעידות שהוא גורם בעת שהוא ניזון מהצמח. נימפות צעירות עשויות אף הן ליפול מן הצמח (כדי לחמוק מחרקים טורפים ומטפילים), אך בשל ממדי גופן הזעירים והתקדמותן האיטית על הקרקע, סיכוייהן להגיע בהצלחה לצמח פונדקאי חדש נמוכים משמעותית מאלו של הכנימות הבוגרות. במחקר המוצג כאן השווינו בין שיעורי הנפילה של נימפות מדרגה ראשונה לאלו של כנימות בוגרות, לאחר חשיפה לשילובים שונים של נשיפת יונק מלאכותית ורעידות שמקורן בקטיפת עלים. נמצא כי הנימפות מסתמכות על שילוב של שני סוגי הגירויים לצורך קבלת ההחלטה האם ליפול מהצמח. רוב הכנימות הבוגרות נפלו מן הצמח בתגובה לנשיפה, לעומת הנימפות, אשר ברובן נשארו על הצמח. כאשר נוספה רעידה אחת לנשיפה, חלה עליה קלה בשיעור נפילת הבוגרות. הוספת רעידה שנייה לא שינתה את נטיית הבוגרות ליפול. לעומת זאת, הוספת רעידה אחת לנשיפה גרמה לעליה של פי-3 בשיעור הנפילה של הנימפות, והוספת רעידה שנייה העלתה את שיעור נפילתן לפי-6 מנפילה בתגובה לנשיפה בלבד. השוני בין שתי קבוצות הגיל בזיהוי ובהפחתת סכנת הטריפה ע"י יונקים הרביבורים נובע כנראה מההבדלים במחיר הנפילה לקרקע עבור שתי קבוצות הגיל. ההסתמכות על שילוב של גירויים משני ערוצי חישה שונים מאפשר לנימפות להפחית את הסיכון של נפילה בשוגג, אשר מחירה עשוי להיות יקר מאד עבורן. ממצאינו מדגישים את חשיבות הטריפה האקראית ע"י יונקים הרביבורים עבור חרקים החיים על צמחים.

מעבר אופקי של רנ"א דו גדילי מדבורת הדבש לאקרית הוורואה כאמצעי להשתקת גנים באקרית ולמיגור אוכלוסיית האקרית בכוורת

גרביאן יעל, מאורי אייל, חיים כלב, שפיר שרון, סלע אילן
המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה.
סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
garbiland@gmail.com

השתקת גנים באמצעות הפרעה לרנ"א (RNAi) הוא מנגנון שמור באבולוציה, הגורם לירידה בביטוי גנים על פי רצף מסוים. כניסה של רנ"א דו גדילי לתא חי גורמת להפחתה בביטוי של רנ"א שליח (mRNA) בעל רצף זהה. מנגנון זה מבקר את ביטויים של גנים ביצורים שונים, כולל חרקים. בדבורת הדבש, נמצא מנגנון זה יעיל כנגד ה-*Israeli acute paralysis virus (IAPV)*, על ידי האכלת הדבורים ברנ"א דו גדילי ספציפי כנגד הנגיף. לאחרונה, מחקרים שונים השתמשו במנגנון השתקת הגנים לניטור טפילים של צמחים, על ידי ביטוי רנ"א דו גדילי ספציפי כנגד הטפילים בצמח הפונדקאי. במחקר זה, אנו מציגים מעבר אופקי של רנ"א דו גדילי מחרק לחרק ומחרק לטפיל חוץ תאי המאפשר השתקת גנים בטפיל.

אקרית הוורואה (*Varroa destructor*), טפיל של דבורת הדבש המערבית, נחשב כיום למזיק הגדול ביותר בחקלאות המכוורת וגורם לנזקים חמורים בכוורות בכל העולם. אקרית הוורואה היא טפיל אובליגטורי חוץ תאי הניזון מההמולימפה של דבורת הדבש בשלבי ההתפתחות השונים. מחזור חייה של האקרית מתנהל ברובו בתאים החתומים. נקבת הוורואה המופרית פולשת לתא זחל לפני חתימה וניזונה ממנו, היא מטילה ביצים בתא מהן יתפתחו אקריות הניזונות על הגולם. כאשר מגיחה הדבורה הבוגרת, האקריות מגיחות איתה וניזונות ממנה עד שמוצאות תא זחל חדש. לכן, בחנו את ההשערה כי רנ"א דו גדילי הנאכל ע"י דבורים יעבור לוורואה באופן ישיר או באופן עקיף ע"י התפשטותו בכוורת. לשם כך, האכלנו עמלות בכוורת ברנ"א דו גדילי שאינו קיים בדבורה (dsGFP) ומצאנו, בשיטות מולקולאריות שונות, עקבות של אותו dsGFP בזחל, בגולם ובדבורה מגיחה. עקבות של dsGFP נמצאו גם באקריות שהוצאו מתאים ובאקריות שניזונו ישירות מדבורה בוגרת. בנוסף, האכלנו כוורות ניסוי ברנ"א דו גדילי ההומולוגי לגנים של הוורואה וראינו השתקה של גנים אלו בוורואה, המתאפיינת בירידה ברמות הביטוי. השתקה של גנים חיוניים בוורואה ע"י המעבר האופקי אף מורידה את אוכלוסיית הוורואה בכוורות ויכולה לשמש למיגור האקרית.

תנועת דבורי בר בתנאים טבעיים וחשיבותה לשימור בית גידול מקוטע במישור החוף

אחיק דורצ'ין, אמוץ דפני, עדו יצחקי
החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, הפקולטה למדעי הטבע והמכון
לאבולוציה, אוניברסיטת חיפה
dorchin@campus.haifa.ac.il

דבורים הן המאביקות החשובות ביותר של צמחי תרבות ובר. הגורמים העיקריים המאיימים על מגוון מיני דבורים ועל יחסי מאביקים-צמחים הם אובדן וקטוע של בתי גידול כתוצאה מפעילות האדם. ניצול שטחים טבעיים לצרכי חקלאות ופיתוח עלול לפגוע במינים שונים של דבורים עקב דלדול משאבים חיוניים כגון צוף, אבקה ואתרי קינון. שימור של מסדרונות אקולוגיים המספקים משאבים חיוניים לדבורים עשוי לשפר את הקישוריות בין מקטעי בית גידול מבודדים. שמירה על מגוון מיני הדבורים חשובה במישור החוף של ישראל הכולל חברת צומח עשירה ורמת אנדמיות גבוהה אך נתון ללחצי פיתוח אינטנסיביים. סקרים שערכנו בשנים 2009-2010 הראו מגוון מינים גבוה של דבורים ושל צמחים בבית הגידול המקוטע של חמרה וכוּרְכר לאורך מישור החוף המרכזי. בנוסף הסקרים הראו מגוון גבוה של דבורים הנחשבות כמאביקים עיקריים (דבורים גדולות, ארוכות 'לשון') הן בשטחים טבעיים והן בשטחים מופרעים סמוכים. במחקר הנוכחי הערכנו את דגם התנועה של דבורים מקבוצת המאביקים העיקריים ואת מידת המעבר שלהן דרך שטחים מופרעים העשויים לשמש כמסדרונות אקולוגיים.

בחודשים פברואר-אפריל 2011 בצענו ניסויי סימון ולכידה חוזרת בין שני זוגות מקטעי בית גידול טבעיים של חמרה וכוּרְכר בשרון. בניסויים אלה נלכדו פרטים בחלקות דיגום סמוכות (50-420 מטר) וסומנו בצבע שונה בכל חלקה למשך חמישה ימים רצופים. תדירות הלכידה החוזרת וצבע הסימון אפשרו לאמוד את דגם התנועה של הדבורים בכל אחת מהחלקות.

סך הכל נרשמו ארבעה מקרי מעבר בין חלקות דיגום סמוכות (למרחקים של 50, 70, 70 ו-420 מטר). תדירות הלכידה החוזרת בין חלקות דיגום סמוכות הייתה נמוכה בשני סדרי גודל בהשוואה לתדירות הלכידה החוזרת בתוך כל אחת מהחלקות (שכללה עד שליש מהפרטים המסומנים). המרחק הקצר בין המקטעים הטבעיים, מידת ההפרעה המתונה בשטחים שבשוליהם וטווח התעופה הגדול של המינים המסומנים מאפשרים האבקה יעילה בעזרת דבורים. למרות זאת התוצאות מצביעות על דגם התנהגות אופייני של תנועת דבורים מוגבלת בתנאים טבעיים. כנראה דרושים תנאים נוספים על מנת להגדיל את תדירות המעבר של מאביקים בין מקטעי בית גידול טבעיים.

V. cholerae יחסי הגומלין בין ימשושיים וחיידיקי

מלכה הלפרן

החוג לביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה, אורנים
mhalpern@research.haifa.ac.il

ימשושיים (Diptera: Chironomidae) הינם חרקים הנפוצים בכל העולם והם השכיחים מבין חרקי המים. לימשושיים מחזור חיים של גלגול מלא. דרגות הביצה, הזחל והגולם מתרחשות במים והבוגר מתעופף באוויר. הביצים מוטלות בתטולות, בקו התפר בין מים לאוויר ומוגנות במעטפת גילטינית. נמצא כי הימשושיים מהווים מאכסן טבעי לחיידיקי *Vibrio cholerae*. זנים ספציפיים של מין חיידיק זה מפרישים טוקסין הקרוי CT – cholera toxin וגורמים למחלת הכולרה בבני אדם, שהיא מחלת מעיים קטלנית המתפשטת כמגיפה. ההידבקות במחלה זו נגרמת בעיקר ע"י שתיית מים לא מטופלים ממקורות טבעיים כמו נהרות או בארות. *V. cholerae* זוהה בכל דרגות הגלגול של החרק. כולל על הבוגר המעופף באוויר. ייתכן כי בדרך זו מועברים החיידיקים בין מקווי מים יבשתיים. נמצא כי החיידיק מפריש אנזים חוץ תאי, שזוהה כהמאגלוטינין פרוטיאז (HAP). אנזים זה מפרק את תטולות הימשושיים ומעכב את בקיעת הזחלים. Quorum Sensing – QS היא תופעה הקשורה בהפרשת סיגנלים על ידי חיידיקים לצורך תקשורת ביניהם. לסיגנלים של QS השפעה על ביטוי גנים בחיידיקים. נמצא כי ברמות גבוהות של אוכלוסיות *V. cholerae* הסיגנלים של QS מעכבים ביטוי של טוקסין הכולרה CT ומגבירים ביטוי של המאגלוטינין פרוטיאז. ההיפך קורא ברמות נמוכות של החיידיק, CT עולה ו-HAP יורד. במעקב שנתי אחר דינאמיקת אוכלוסיות הימשושיים וחיידיקי *V. cholerae* עליהם, נמצאו שני שיאי אוכלוסיות ימשושיים באביב ובסתיו ואחריהם שיאים עוקבים של כמות החיידיקים בתטולות. דגם זה של טורף נטרף בין החיידיק לימשושיים מלמד כי החיידיקים מבקרים את כמות אוכלוסיית החרקים בטבע, כנראה ע"י הפרשת HAP. דגם זה של עונתיות בהתרבות החיידיקים על גבי החרקים מתאים גם להתפרצויות העונתיות של מחלת הכולרה במקומות בהם המחלה הינה אנדמית (אזורים בהם החיידיק הפתוגני נמצא בקביעות). גם שם, המחלה מתפרצת באביב ובסתיו. דרוש מחקר נוסף באזורים אנדמיים של המחלה לצורך בירור היכולת להשתמש בניטור החרק או בבקרת גידולו לצורך מניעת מחלת הכולרה.

ניהול אזורי כאסטרטגיה להדברה משולבת במטעים

מרים זילברשטיין, לאה סלע
הדברה משולבת מושבות השומרון
miriams@bio-fly.com

המטרה המרכזית בממשק הדברה משולבת היא הפחתה ממשית ביישום תכשירי הדברה (בעיקר תכשירים מקבוצות הזרחנים אורגניים, הקרבמטים והפחמנים הכלוריים). במהלך עשורים רבים בהם התמקדו בפיתוח טכנולוגיות ידידותיות לאדם ולסביבה, פותחה אסטרטגיה של טיפול בפגע המטרה עפ"י הצורך (כלומר פיתוח תחום פיקוח פגעים, פיתוח ידע אודות הפגע ושימוש במודלים לחיזוי). נקודת התקדמות נוספת בממשק ההדברה המשולבת מיוחסת לשילוב טיפולים הורטיקולטוריים כמכשיר עזר להתמודדות עם פגעים שונים, ואסטרטגיה זו הוגדרה כ-ICM - Integrated Crop Management. בהמשך החלה התייחסות לממשק ההדברה המשולבת אזורית (Area Wide ICM) לא עוד הנחייה לחלקה הבודדת או לגוש המטעים הפרטי, בהם מטפל כל חקלאי על פי ראות עיניו ללא התחשבות בחלקות שכנות, אלא התייחסות אזורית לממשק ההדברה.

הדברת פגעים בהסתכלות אזורית מתבצעת באופן אינטואיטיבי במספר פגעים, כמו: חרכון, קפנודיס ואחרים. אלא שבימים אלו החלה התארגנות אזורית מובנית לטיפול בפריזבוב הים תיכוני. ההדברה האזורית מאפשרת הסתכלות על הקשר בין הפגע והפונדקאי בראיה כוללת, טיפול בפגע בעיתוי המיטבי בטרם יתפשט על פני שטחים נרחבים, ומניעת התבססותו באזור תוך שימוש בכלים ידידותיים לאדם ולסביבה. בניהול אזורי משתלב המידע המרחבי המשותף של מגדלים שונים על הפגע ומגוון הפונדקאים שלו באזור עם הטיפול הפרטני בחלקה הבודדת.

מדיניות ניהול אזורי מחייבת עיסוק שוטף במכלול נתונים הקשורים לטיפול הגנת הצומח קרוב ככל האפשר לזמן אמיתי, כדי שניתן יהיה להסיק מסקנות ברמת האזור וברמת החלקה הבודדת. כמו כן, מתחייבת סטנדרטיזציה באיסוף הנתונים ובעיבודם. המומחה להגנת הצומח נדרש להיעזר בנתונים מרחביים בזמן אמת, כולל יכולת ניתוח מהירה של מגמות בהשתנות אוכלוסיית הפגע והשלב הפנולוגי של הפונדקאי בזמן ובמרחב. במקביל, נדרש עדכון של המגדלים על מצב חלקותיהם באופן פרטני, גם הוא בזמן אמת. ממשק הדברה משולבת אזורית בתחום המטעים מתנהל זו השנה השנייה במושבות השומרון, ובזכות צורת ניהול זו מצפים לשליטה טובה יותר על התפשטות הפגעים ולהפחתת השימוש בתכשירי ההדברה.

שיבוט ואיפיון רצפטורים ממשפחת ה- PK/PBAN וקביעת הסידור שלהם במרחב

עליזה חריטון¹, מרים אלטשטיין¹, נועם אדיר², מורן של²
המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני
הפקולטה לכימיה, הטכניון, חיפה
alizav@zahav.net.il

משפחת ה- PK/PBAN היא משפחה מולטי-פונקציונאלית האחראית על מגוון רחב של תהליכים פיזיולוגיים בחרק: התגלמות, אינדוקציה לתרדמה בביצים וגלמים, מלאניציזה קוטיקולרית, כיווץ שרירי מעי ובקרה על ייצור פרומוני מין. הנורופפטידים ממשפחת ה- PK/PBAN אחראיים על הפעלת תגובה תאית דרך רצפטורים מתווכי חלבון G-protein coupled receptor (GPCR) המלווה בעליה ברמת הסידור בתא, הפעלה של cAMP (Cyclic AMP) או קינאזות במורד השרשרת התוך תאית. מעט מאוד ידע קיים היום על הרצפטורים השונים המתווכים את מגוון הפעילויות של משפחת ה- PK/PBAN בעיקר בכל הנוגע לשינויים אפשריים במבנה, תגובתם לליגנדים השונים, אופן פעולתם והמסלולים התאיים אותם הם מפעילים. ניסויים שנעשו בחרק השלם עם מגוון רחב של פפטידים אגוניסטים ואנטגוניסטים, מרמזים על שוני ברצפטורים המתווכים פעילויות שונות וקיומן של תת-אוכלוסיות. על מנת לבחון הנחה זו אפשר לשבט רצפטורים שונים ממשפחה זו וללמוד על השוני ביניהם ברמת הרצף, ברמת המבנה ובתגובתם לקישור פפטידים שונים. בעבודתנו הנוכחית שובט גן המקודד לרצפטור מסוג GPCR מבלוטת פרומון של נקבה בוגרת של העש *Heliothis peltigera* ונמצא כי הוא מכיל מסגרת קריאה של 1027 בסיסים אשר מתורגמים לחלבון באורך של 342 חומצות אמינו בעל מבנה טרנס ממברנלי אשר מציג הומוולוגיה של 94-95% עם הרצפטורים של *Helicoverpa zea* ו- *Heliothis virescense* והומוולוגיה של 87% עם הרצפטור מדרגת הזחל של *Spodoptera littoralis*, אשר שובט אף הוא במעבדתנו. הרצפטור מ- *S. littoralis* והרצפטור החדש מ- *H. peltigera* בוטאו בתרבית תאי Sf9. אישרנו את ביטוי הרצפטורים על ידי הפקה של DNA גנומי והגברה של הגנים לרצפטורים בעזרת פריימרים ספציפיים. בדיקת יכולתם של הרצפטורים להגיב ל- PBAN ולליגנדים שונים במבחן Ca flux הראתה כי שני הרצפטורים המשובטים הם פונקציונאליים ומפעילים שרשרת סיגנלים תוך תאיים. השוואה מבנית של הרצפטורים השונים על סמך מודלים מבוססי הומוולוגיה העידה על קיום הבדלים מהותיים במבנים ובמידע של הפוטנציאל האלקטרוסטטי באיזור החוץ תאי של הרצפטורים. ממצאים אלה חיזקו את ההשערה כי קיימות תת - אוכלוסיות לרצפטורים המשתייכים למשפחה. ממצאים אלה יוכלו לסייע בהבנת הקשר שבין מבנה הרצפטור ופעולתו, במיפוי אתרי הקישור של ליגנדים שונים לרצפטורים ובמידע על המסלולים התוך תאיים אותם הם מפעילים.

העברה של החיידק ריקציה בין חרקים מוצצים דרך הצמח הפונדקאי

אילת כספי-פלוגר¹, משה ענבר², עינת צחורי-פיין¹
¹המחלקה לאנטומולוגיה, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה-יער
²החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה
ayeaviv@gmail.com

לחיידקים סימביונטיים בחרקים השפעה מגוונת (חיובית או שלילית) על הכשירות הפונדקאים שלהם. חיידקים שאינם פתוגנים מובהקים ניתנים לחלוקה לשתי קבוצות: 1] סימביונטיים ראשוניים, הממוקמים באברונים מיוחדים נושאי חיידקים (בקטריוזומים) של החרק הפונדקאי, מספקים לו חומרי מזון חיוניים ומועברים רק באופן אנכי מאם לצאצאה. 2] סימביונטיים שניוניים, אשר תפקידם והשפעתם על הפונדקאי ידועים רק בחלקם, מועברים אנכית מהאם לצאצאה, אך פיזורם בין מיני פונדקאים הרחוקים מבחינה סיסטמטית מעיד גם על קיומו של מעבר אופקי בין מינים ובתוך המין. אחת האפשרויות למעבר אופקי של סימביונטיים מחרק צמחוני אחד למשנהו, היא דרך הצמח הפונדקאי בזמן ההזנה של הפונדקאי, כאשר הסימביונט מוחדר לתאי הצמח ונשמר שם עד לאיסופו ע"י חרק אחר.

חרקים מסדרת אחידי הכנף (Hemiptera) הינם בעלי גפי פה המותאמים למציצת מוהל הצמח. כנימת-עש הטבק (כע"ט), *Bemisia tabaci* (Gennadius), והרכנף *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) הנמנה אף הוא על סדרה זאת, מאכסנים בגופם חיידקים סימביונטיים שונים ובהם חיידק מהסוג ריקציה. בעבודה זאת נבדקה ההשערה, שקיים מעבר אופקי של סימביונטיים שניוניים באותו מין ובין מינים שונים של חרקים מוצצי שיפה דרך הצמח. צמחי כותנה, עגבניה וחיידק מהסוג ריקציה כע"ט וברכנף שימשו כמערכת מודל. באמצעות ניסויים מבוקרים, ושימוש בשיטות זיהוי מולקולאריות נמצאו דנ"א ורנ"א של ריקציה בצמחי כותנה שמהם ניזונו כע"ט בעלות ריקציה. החיידק אותר בצינורות השיפה של הצמח בשיטת (Fluorescence in situ FISH hybridization) עם גלאי ספציפי לריקציה. נמצאה עדות להעברה של החיידק בתוך אותו המין. לעומת זאת לא ניתן היה לזהות העברה אופקית של ריקציה דרך הצמח הפונדקאי בין מינים שונים של חרקים. מהתוצאות עולה כי יתכן שקיים מעבר דו-כיווני של חיידקים בין חרקים לצמחים העשוי להשפיע על יחסי הגומלין שבין הסימביונט לפונדקאים השונים. למעבר כזה עשויות להיות השלכות אבולוציוניות על כל אחד מהשותפים (צמח, חיידק, חרק).

הרכב ושונויות עונתיות של חברת החיידקים בקרצית הכלב *Rhipicephalus turanicus*

איתי ללזר, שמעון הרוש, יובל גוטליב
ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש
וברטה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
itai.lalzar@mail.huji.ac.il

קרצית הכלב (*Rhipicephalus turanicus*) הינה טפיל חיצוני של כלבים, אך ניתן למצאה גם על חולייתנים אחרים ביניהם האדם. קרצית הכלב ניזונה מדם בלבד ומעבירה מגוון רחב של פתוגנים הן לבעלי חיים והן לאדם. בנוסף, הקרצית נושאת מגוון חיידקים שאינם פתוגנים (סימביונטים) אשר יחסי הגומלין ביניהם והשפעתם על הביולוגיה של הקרצית ידועים פחות. השערת המחקר היא כי קרצית הכלב נושאת מספר מצומצם של אוכלוסיות חיידקים ולפחות אחת מהן הינה אובליגטורית עבור הקרצית ומועברת מהאם אל הצאצאים.

אפיון חברת החיידקים בקרצית זו מראה דומיננטיות של אוכלוסיות חיידקים מהסוגים *Coxiella* ו-*Rickettsia*, חיידקים תוך תאיים אובליגטוריים, המוכרים בעיקר כפתוגנים, ומועברים על ידי מינים רבים של קרציות. תוצאה זו מתאימה לתוצאות אנליזת FISH (Fluorescence in situ hybridization) שהראתה על נוכחות תוך תאית של חיידקים באזורים מוגדרים בקרצית. שכיחות הופעת חיידקים מסוגים אלה בפרטים שנאספו מהשדה הייתה 99% ו-25% עבור *Coxiella* ו-*Rickettsia* בהתאמה. עוד נמצא כי קרציות רוויות דם שהורדו מכלבים כמו גם ביצהן שהוטלו במעבדה והלרוות שהגיחו מביצים אלה, נושאות חיידקים מהסוג *Coxiella*. אנו מסיקים כי יתכן וחיידקים מהסוג *Coxiella* הינם סימביונטים אובליגטורים עבור הקרצית ואילו חיידקים מהסוג *Rickettsia* הינם פקולטטיביים.

אנליזה כמותית של כלל חברת החיידקים וכן של חיידקים מהסוגים *Rickettsia* ו-*Coxiella* הראו שונות כמותית בין אוכלוסיות החיידקים השונות כתלות בזווית הקרצית ובעונת האיסוף. בנקבות, הכמות הכוללת של החיידקים נשארה קבועה לאורך עונת האיסוף (מרץ - יוני) אולם הכמות של חיידקי *Coxiella* sp. ירדה בצורה מובהקת לאורך העונה. אצל זכרים לעומת זאת, לא נמצא הבדל משמעותי בכמות חיידקי *Coxiella* sp. אבל נמצאה עלייה בכמות הכוללת של החיידקים לאורך חודשי האיסוף. עוד עולה מתוצאות המחקר כי בכל אחד מסוגי החיידקים, *Coxiella* ו-*Rickettsia*, קיימות כנראה לפחות שתי אוכלוסיות שונות של חיידקים בפרטים שנדגמו. בנוסף, לא נמצאה עדות כי אוכלוסיות אלה נמצאות באינטראקציה אחת עם השנייה.

הבקרה המולקולארית של יצירת פרומונים בבלוטות מנדיבולריות בדבורת הדבש

אסנת מלכה¹, אלינה לאסטר², כריסטינה גרוזינגר², אברהם חפץ¹
¹המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
²המרכז לכימיה אקולוגית, אוניברסיטת PSU, ארה"ב
osnat226@gmail.com

תקשורת כימית היא אחד הערוצים המשמעותיים להעברת מסרים בין פרטים במושבות של דבורת הדבש. תקשורת זו משרה שינויים התנהגותיים ופיסיולוגיים באמצעות פרומונים המיוצרים ומופרשים מבלוטות אקסוקריניות הנמצאות אצל המלכה, העמלות והוולד. אחת מהבלוטות הנחקרות ביותר בדבורת הדבש היא הבלוטה המנדיבולרית. הפרומונים אשר מיוצרים בבלוטה המנדיבולריות של המלכה שונים מאלה המיוצרים בעמלות. פרומון הבלוטות המנדיבולריות במלכה (Queen Mandibular Pheromone (QMP), ידוע בהשפעתו על התפתחות שחלות בעמלות, בעיכוב גידול מלכות חדשות, בעיכוב שיחור בעמלות באמצעות הורדת רמת הורמון הנעורים, במשיכה של העמלות אל המלכה ובסימון נוכחותה בקן. תוצרי הבלוטות המנדיבולריות בעמלות הם בעיקר שתי חומצות שומן אליפטיות שמהוות את המרכיב העיקרי במזון הוולד. ידוע כי הרכב הפרומונים המיוצרים בבלוטות אלה הוא גמיש ומושפע מהסביבה החברתית, דוגמה לכך היא היכולת של עמלות החיות בסביבה חברתית ללא מלכה לייצר חומרים האופייניים למלכה. במטרה להבין את הגמישות הפרומונלית המתרחשת כאשר חלים שינויים פיסיולוגיים בהיבט הרבייתי, בחנו את ההבדלים ברמת הביטוי של גנים בבלוטות מנדיבולריות של מלכות ושל עמלות במצבים רבייתיים וחברתיים שונים באמצעות DNA microarray. התוצאות שהתקבלו מלמדות כי ההבדלים העיקריים בביטוי הגנים מושפעים מהכיתה ומהסביבה החברתית. בנוסף, אותרו גנים ייחודיים להם תפקיד מפתח בהבנת המסלולים המטבוליים הקשורים לשינויים הפרומונלים והפיסיולוגיים המתרחשים בהשפעת הסביבה החברתית.

מה בקוטיקולה? – מנגנוני העמידות של פונדקאי עמיד לפטרייה אנטומופתוגנית

דנה מנט, גינדין גלינה, עשהאל רוט, מיכאל סמיש, איתמר גלזר
המחלקה לאנטומולוגיה ונמטולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר
החקלאי, מרכז וולקני
d_ment@hotmail.com

הפטרייה *Metarhizium anisopliae* משמשת להדברת מגוון רב של פרוקי-רגליים. כאשר הפטרייה מתפתחת על פני פונדקאי רגיש היא חודרת באופן פעיל את הקוטיקולה של הפונדקאי וגורמת למותו. אולם בהתפתחות על פני פונדקאים עמידים הפטרייה מתפתחת אך אינה חודרת את הקוטיקולה ותפטיר הפטרייה מת. לפיכך שיערנו כי הרכב שונה של הקוטיקולה בפונדקאים רגישים ועמידים משפיע באופן שונה על התפתחות הפטרייה. על מנת לבחון השערה זו בודדנו פרקציות שומניות וחלבוניות מהקוטיקולה וחשפנו *in vitro* את הפטרייה לפרקציות השונות. מכיוון שהפרקציה השומנית בלבד הראתה עיכוב משמעותי של הפטרייה השונו את הרכב חומצות השומן שעל פני הקוטיקולה של פונדקאים רגישים לזה של פונדקאים עמידים. תוצאות האנאליזה הראו בברור שונות בהרכב חומצות השומן בין הפונדקאי העמיד לרגיש כאשר 4 חומצות שומניות (C16:0, C18:0, C18:0w9, C20:0) היו בריכוז פי 2-5 גבוה יותר בפונדקאי העמיד לעומת הרגיש. חשיפת הפטרייה *in vitro* לאותן חומצות שומן הראתה עיכוב משמעותי בהתפתחותה. לסיכום, למרות שהרכב חומצות השומן בפונדקאי רגיש ועמיד דומה הריכוזים השונים של חומצות שומן מסוימות מקנה ככל הנראה עמידות להדבקה בפטרייה.

מעורבות המחושים בפלסטיות במקצב הצירקדיאני בפועלות דבורת הדבש (*Apis mellifera*)

משה נגרי, גיא בלוך

המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים על שם
אלכסנדר סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים
mukinagari@gmail.com

פועלות דבורת הדבש מראות פלסטיות טבעית במקצב ההתנהגות הצירקדיאני (יממתי) התלויה בתפקיד החברתי של הדבורה. עמלות המלקטות צוף ואבקה מחוץ לכוורת פעילות בשעות היום וישנות בלילה ומראות שינויים מחזוריים יממתיים בביטוי גנים של השעון הביולוגי. לעומתן, פועלות המטפלות בוולד בתוך הכוורת לא מראות מקצבים צירקדיאנים בהתנהגות ובביטוי גני השעון. תצפיות אלה מעניינות ביותר מאחר ופעילות מסביב לשעון אינה נפוצה בעולם החי – מרבית בעלי החיים סובלים מעליה בתחלואה וירידה ביכולות קוגניטיביות כאשר הם נאלצים להיות פעילים מסביב לשעון. לאחרונה התגלה כי מגע ישיר עם הוולד משרה פעילות מסביב לשעון במטפלות, אך לא ידוע מה הם האותות מהוולד הגורמים להתנהגות זו ומה הם איברי החישה המעורבים בקליטת אותות אלו. המחושים הם איברי חישה חשובים ביותר בדבורים. החלק הקדמי של המחוש (Flagellum) מכוסה במגוון גדול של חיישנים המותאמים לקליטה של מגוון רחב של אותות וגירויים. במחקר זה בדקנו את ההשערה כי המחושים מעורבים בקליטת האותות מהוולד המשפיעים על המערכת הצירקדיאנית של הפועלות. השערה זו נבדקה ע"י הסרת החלק הקדמי של המחוש מדבורים ובדיקת התנהגותן הן בסביבה הטבעית של המושבה והן בבידוד בכלובים נפרדים במעבדה. מצאנו כי דבורים קטועות מחושים מסוגלות למצוא את הוולד ולטפל בו. מקצב הפעילות של דבורים מנותחות ודבורי ביקורת היה דומה כאשר הן נוטרו בבידוד במעבדה, ממצא המלמד כי עצם הניתוח להסרת החלק הקדמי של המחוש אינו משפיע על מקצב הפעילות. בתוך המושבה לעומת זאת, תדירות הטיפול בוולד כמו גם רמת הפעילות הכללית של דבורים מנותחות היו גבוהות יותר במהלך שעות היום בהשוואה לשעות הלילה, בשונה מדבורי הביקורת שהראו רמות דומות של פעילות וטיפול בוולד בשעות היום והלילה. מתוצאות המחקר ניתן להסיק שפועלות דבורי דבש יכולות למצוא את הוולד ולטפל בו גם ללא מחושים. עם זאת, עולה כי המחושים מעורבים בקליטת האותות המשפיעים על מקצב הפעילות היממתי של דבורים מטפלות. בהמשך אנחנו מעוניינים לבחון את ההשערה כי פרומון הוולד משמש כאחד האותות הנקלטים במחוש ומשפיעים על מערכת השעון.

האם דבורת הדבש בוחרת בצוף המגביר את כשירותה?

נדב עזרא, שרון שפיר

המרכז לחקר דבורים על שם ב. טריואקס, המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

nadav.ezra@mail.huji.ac.il

לדבורת הדבש קיימת העדפה של מקורות צוף מסוימים על פני אחרים. כך למשל, עם בוא האביב מבקרות הדבורים בפרחי האבוקדו, אך כאשר מתחילה פריחת ההדרים והמצליבים, עוזבות הדבורים את מטעי האבוקדו לטובת פרחים אלו. העדפה זו של דבורת הדבש לפריחה מתחרה על פני צוף האבוקדו נבחנה רבות בניסויי בחירה ובניסיונות לאתר את הגורמים השונים בצוף האחראים להשפעה הדוחה על הדבורים. בעבודה זו התמקדנו בשאלה האם קיים רציונאל מאחורי בחירה זו או שמא העדפת הדבורים למקורות מזון אחרים נובעת משיקולי טעם בלבד. כלומר, האם צוף האבוקדו מועדף פחות על ידי הדבורה עקב פגיעתו בכשירותה או רק בשל טעמו.

לשם כך, ערכנו ניסויים שמטרתם לבחון מדדי כשירות שונים של דבורים הניזונות מדבש אבוקדו או מדבש הדרים אשר אהוד מאד על הדבורים. ניסוי ראשון נערך בבית רשת עם 13 דבוריות כאשר מחציתן הוזנו על דבש אבוקדו ומחציתן על דבש הדרים. כמדד לכשירות הרבייתית של הדבורה, נמדדו, אחת לשבועיים, שטח הוולד החתום של כל דבורית וכן תוחלת החיים של דבורים מסומנות. בניסוי אחר, נמדדה תוחלת החיים של דבורים בודדות בצנצנות, בהזנה על סוגי דבש אלו. תוצאות הניסויים הראו כי לסוג הדבש לא הייתה השפעה על תוחלת החיים של הדבורים בבית הרשת, אולם, כשזו נבחנה על דבורים בודדות, נראה, כי לדבורים הניזונות מדבש אבוקדו תוחלת חיים קצרה יותר לעומת אלו הניזונות מדבש הדרים. לעומת זאת, במבחן הכשירות הרבייתית, דווקא דבש האבוקדו הביא לגידול בשטח הוולד החתום בדבוריות לעומת דבש ההדרים. כלומר, ההשפעה על הכשירות עשויה להיות הפוכה כאשר היא באה לידי ביטוי בתוחלת החיים או ביכולת הרבייתית. עדיין לא ברור מה ממרכיבי צוף האבוקדו גורם לירידה בתוחלת החיים אך היות וצוף זה מכיל ריכוזים גבוהים של מינרלים, אשר נמצאו כאחראיים לדחיית הדבורים, נערך בימים אלו ניסוי שמטרתו לבדוד את השפעת המינרלים השונים בצוף על תוחלת החיים של דבורים בודדות הניזונות מתמיסת סוכר המכילה ריכוזי אשלגן, זרחן, מגנזיום וגופרית הדומים לאלו המצויים בצוף אבוקדו או הדרים.

על אנשים, זבובי-חול וטפילים מעגל ההעברה של מחלת הלישמניאזיס העורי בשדה-אליהו

רועי פיימן, אלון ורבורג

המחלקה למיקרוביולוגיה וגנטיקה מולקולארית, המכון למחקר רפואי ישראל-
קנדה, ביה"ס לרפואה הדסה עין כרם, האוניברסיטה העברית
roy.faiman@mail.huji.ac.il

בשנים 2006-2007 אובחנו לראשונה 15 מקרים של ליישמניאזיס עורי ("שושנת ריחון") בקיבוץ שדה-אליהו. בין השנים 2008-2011 דווחו 84 מקרים נוספים למשרד הבריאות. אוכלוסיית הקבע בקיבוץ מונה כ-650 איש, מתוכם 99 נדבקו במחלה (כ-15.2%). מתוך סך המקרים המדווחים כ-90% מתגוררים בבתים בשוליו הדרום-מערביים של הקיבוץ, לאורך הגדר ההיקפית הגובלת בשדות הקיבוץ. בדיקות מעבדה וכן בידוד הטפיל מחולים הראו שכל החולים נדבקו בטפיל מהמין *Leishmania major*. טפיל זה מועבר מחיית המאגר שלו אל בני האדם על ידי זבוב-חול מהמין *Phlebotomus papatasi* הנפוץ בנגב, הערבה ובקעת הירדן. מין זה הווה כ-95% ממאסף זבובי החול בשדה-אליהו. סימון של זבובי החול הצביע על תנועה שלהם מחוץ לקיבוץ אל עבר הבתים הקרובים לגדר, כנראה לצורך ארוחת דם, לה זקוקות הנקבות לשם ייצור הביצים. מין זה ידוע בהימשכותו לאדם ולמגוריו ופרטים רבים שלו נלכדו בצמוד לבתים. אחוז ההדבקה של הפרטים שלכדנו נע בטווח של 2.5-30%, עם עליה ניכרת לקראת סוף עונת זבובי החול. בנייתוח מעיו של זבוב-חול מקומי הצלחנו לבודד טפילים מהמין מחולל המחלה בתרבית. סקרי מכרסמים שנתיים החל משנת 2007, בסביבת הקיבוץ, הראו כי חיית המאגר של הטפיל, פסמון המדבר, המוכרת מהנגב והערבה, חסרה בקרבת הקיבוץ. לעומת זאת, בסמוך לגדר הקיבוץ מתקיימת אוכלוסייה ענפה של נברן השדה *Microtus guentheri* הנחשב מזיק חקלאי בעיקר באספסת. בדיקות מולקולאריות של מדגם גדול של מכרסמים ממיינים שונים משדה-אליהו הראו אחוז הדבקה גבוה במובהק בנברנים (15.5%). תוצאות ראשוניות מניסויי מעבדה לצורך הדבקת נברנים, הן באמצעות זבובי חול מודבקים והן בהזרקה ישירה, מצביעות על האפשרות כי הנברן מהווה חיית מאגר לטפיל *L. major*. בידודו של טפיל חי מנברן משדה-אליהו, או לחילופין השלמת מעגל ההעברה במעבדה תאפשר את השלמתה של התמונה האפידמיולוגית של מחלה זאת במוקד חדש זה.

השפעת תחרות תוך ובין מיניית בין זחלי יתושים על תכונות מהלך החיים

עדו צוריס¹, אלון זילברבוש¹, עופר עובדיה¹, יואל מרגלית¹ ז"ל, ליאון בלאושטיין²
¹המחלקה למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת בן-גוריון,
²המחלקה לאבולוציה וביולוגיה סביבתית, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה
tsurim@bgu.ac.il

מידת השפעת התחרות על אופי אוכלוסיות וחברות אקולוגיות תלויה בהקשר האקולוגי בו היא מתרחשת. במחקר זה בדקנו כיצד תחרות תוך ובין-מיניית בין זחלי יתושים משפיעה על משך התפתחותם, על סיכויי שרידותם לבגרות, ועל גודל הגוף של הבוגר. לכוסות בנפח 500 מ"ל הכנסנו זחלים של יתושים מהמינים *Ochlerotatus caspius* (OCas) ו-*Culiseta longiareolata* (CLon) בצפיפויות שונות ועקבנו אחר התפתחותם עד לגיחת הבוגר. שני המינים הינם הנפוצים ביותר בדרום ים המלח ושניהם שייכים לחברת החלוץ של שלוליות גשם ושיטפונות בנגב. ידע קודם מצביע על תחרות א-סימטרית בין זחלי שני המינים, תחרות שעצמתה ואופייה תלויים בהקשר האקולוגי בו היא מתרחשת ובשלב הגידול של הזחלים. בתחרות זו CLon הינו בדרך כלל המתחרה החזק. שערנו של-CLon תהיה השפעה חזקה יותר על OCas מהשפעת OCas על עצמו או על CLon בעוד שהשפעת CLon על עצמו תהיה חזקה יותר מהשפעת OCas עליו. תוצאות הניסוי מצביעות על השפעה תלויה זווית של תחרות תוך ובין מיניית בין זחלי יתושים על סיכויי הזחל לשרוד ולהגיע לבגרות, על משך התפתחות הזחל לבגרות, ועל גודל הגוף של הבוגר. כצפוי, CLon היה המתחרה החזק גם ללא יתרון הקדימות בשלולית, ונראה שהושפע בעיקר מצפיפות תוך מינית. בצירוף מחקרים קודמים בנושא, הממצאים מצביעים על CLon כמין מפתח במערכת האקולוגית של השלוליות הזמניות בנגב. OCas לעומת זאת, הושפע מתחרות בין מינית וככל הנראה, במידה פחותה יותר, גם מתחרות תוך מינית. תגובתו לתחרות כללה בדרך כלל ירידה בגודל הגוף הממוצע של הבוגר ושינויים מורכבים במשך התפתחות הזחל עד לבגרות. בניסוי תוארו שני גלי הגחה של OCas. משך ההתפתחות של נקבות הגל השני התארך עם עליה בצפיפות המתחרה, בעוד גודל הגוף של נקבות אלה היה גדול יותר בנוכחות המתחרה מגודלן בהיעדרו. אולם, כאשר צפיפות המתחרה הייתה הגבוהה ביותר נעלמו נקבות גל ההגחה השני לחלוטין. דגם השונות בקצבי ההתפתחות של זחלי OCas עשוי להעיד על קיומן של שתי אסטרטגיות גנטיות נבדלות בהן מתקיימת חילופיות בין קצב התפתחות מהיר לבין היכולת להימנע או להתמודד משך פרקי זמן קצרים בהם נפגמים תנאי ההתפתחות של הזחל, לדוגמה, עקב תחרות תוך או בין מינית. לקיום אסטרטגיות כאלה עשוי להיות תפקיד חשוב בקביעת דינאמיקת האוכלוסיות ומבנה חברות יתושים, כמו גם על תגובתם ללחצים אבולוציוניים שונים הנובעים מתחרות.

**שינוי גנטי בוירוס עיוות הכנפיים (DWV) ווירוס אקרית
הוורואה (VaDV-1) והימצאותם בראש דבורת הדבש עם עיוות
כנפיים**

נור צ'חנובסקי, ויקטוריה סורוקר, נעמה ציוני
המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני

ninar@volcani.agri.gov.il

סריקה נרחבת של וירוסים פתוגנים לדבורת הדבש בכורות בארץ הראתה נוכחות גבוהה של וירוס עיוות הכנפיים (DWV) ווירוס אקרית הוורואה (VaDV-1). להבנת משמעות נוכחותם של שני הוירוסים הני"ל בכורות דבורת הדבש וחשיבותם בקריסת כורות, חקרנו שלוש כורות מוטפלות באקרית הוורואה ממכורת צריפין. מצאנו שהוירוסים הני"ל נוכחים בדבורים עם ובלי סימפטומים של מחלת עיוות הכנפיים. בעזרת טכניקות של RT-PCR איכותי וכמותי הראנו שרצפים של הוירוסים הני"ל מתרבים רק בראשן של דבורים מגיחות מעוותות כנפיים. על ידי אנליזת הרצפים הללו זיהינו שהגנום של הוירוס DWV השתנה לגנום של וירוס ריקומביננטי המכיל רצפי VaDV-1 ו-DWV. ממצאינו מעלים את ההיפותזה שריקומביננט זה מקנה וירולנטיות חדשה ל-VaDV-1 ול-DWV הנמצאים בדבורים א-סימפטומטיות.

אפיון חלבוני השעון הצירקדיאני בנמלת האש (*Solenopsis invicta*)

אלכסנדר קוטובוטי¹, כריסטה אינגרס² וגיא בלוך³
¹החוג העל-פקולטאי לביוטכנולוגיה האוניברסיטה העברית בירושלים
²המחלקה לביולוגיה אוניברסיטה קולגייט, מדינת ניו יורק, ארצות הברית
³המחלקה לאקולוגיה אבולוציה, והתנהגות, מכון אלכסנדר סילברמן למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים
alex.kutowoi@mail.huji.ac.il

נמלת האש (*Solenopsis invicta*) חיה במושבות המכילות עד מאות אלפי פרטים. זהו מין פולש שנוקיו הכלכליים מוערכים בכ- 5 מיליארד דולר מאז הגעתו לארה"ב בשנות השלושים של המאה הקודמת. ההשפעה של נמלי האש על מערכות אקולוגיות רבה ביותר ומאמצים רבים מופנים למחקר הביולוגיה והאקולוגיה של חרק זה. המחקר הנוכחי מתרכז בגנים הקשורים למערכת השעון הצירקדיאני שהוא מנגנון פנימי המווסת את הפיזיולוגיה והתנהגות של האורגניזם בהתאם לתנאי הסביבה. בחרקים חברתיים השעון רגיש מאוד לשינויים בסביבה החברתית. המנגנון המולקולארי של השעון שמור באבולוציה ופועל באופן דומה בחרקים וביונקים. מנגנון השעון מבוסס על לולאות משוב שלילי וחיובי, המשולבות זו בזו. השוואת חלבוני השעון בחרקים שונים מאפשרת ללמוד על הקשר בין מבנהו ופעילותו של השעון הצירקדיאני לבין אופי חיים חברתי או יחידאי. לצורך המחקר הסתמכנו על רצוף גנום נמלת האש אשר הושלם לאחרונה. פיתחנו מודלים למבנה חלבוני השעון המרכזיים, Period, Cycle, Clock, Cryptochrome ו-CWO Clockwork Orange). בן CWO אותו אפיינו לראשונה בחרק ממשפחת הדבוראים, מצאנו אתר שמור ולא מאופייין בקצה ה-C טרמינאלי של החלבון. האתר שמור בחרקים אך לא ביונקים ותפקידו הביוכימי אינו ידוע. בנוסף בדקנו את פרופיל הביטוי של גני השעון המרכזיים. ה-mRNA של גני השעון עוברים ביטוי במחזור קבוע (אוסילציה), חוץ מהגן Period ו-Clock. Cryptochrome מתבטאים בשיאם בשעות הלילה בפאזה זהה אשר הפוכה לזו של Cycle ו-CWO. המודל המבני של CWO ופאזות הביטוי שלו מנבאים שהוא חלק ממנגנון השעון הצירקדיאני של נמלת האש. תוצאות מחקר זה מצביעות על כך שמבנהו ופעילותו של השעון הצירקדיאני של נמלת האש דומה למדי לזה של דבורת הדבש ושל היונקים יותר. מאשר לזה של תסיסנית המחקר.

מנגנוני הגנה של כנימות עפצים בתיווך הצמח

לידך קורצפלד-זקצר¹, אפרים לוינסון², עינת בר², שמחה לב-ידון³, משה ענבר¹
החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית, אוניברסיטת חיפה¹
מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה-יער²
המחלקה להוראת המדעים – ביולוגיה, אוניברסיטת חיפה - אורנים³
lzexer@gmail.com

תכונות העפץ (פיזיקליות, כימיות, פנולוגיות ואחרות) עשויות להשפיע מאוד על האינטראקציות בין יוצרי העפצים לבין אויבים ומתחרים פוטנציאליים. המחקר עוסק באינטראקציות המתקיימות בתיווך הצמח הפונדקאי בין כנימות עפצים מהמין (*Smynturodes betae*, Fordinae) ועש אוכל עלוה, מהמין תהלוכן האלה (*Thaumetopoea solitaria*) על גבי הפונדקאי המשותף להם, אלה אטלנטית (*Pistacia atlantica*, Anacardiaceae). הכנימות משרות יצירת עפצי עלים בראשית האביב ומתרבות בהם עד הסתיו. באביב, ניזונים זחלי העש בצברים צפופים על אותם העלים. במחקר שדה וניסויי מעבדה נמצאה מערכת יחסים מורכבת בין העש לכנימות. הזחלים מכרסמים את העלה כולו אך משאירים שוליים צרים סביב רקמת העפץ ולא פוגעים בו. בחתכים אנטומיים נמצאו בעפצים (אך לא בעלים) סקלראידים ("יתאי אבן"), אשר מקנים לעפץ קשיות פיזית. עם זאת, אין העפץ יוצר מחסום פיזי מוחלט בפני גפי הפה של הזחלים שכן הם מכרסמים אותו בהעדר אלטרנטיבה. בניסויי בחירה עם דיאטה מלאכותית, שהכילה עפצים או עלים כתושים (ניטרול מרכיב ההגנה הפיזית), הזחלים העדיפו לאכול עלים על-פני עפצים. ללא בחירה, שיעור הגידול היחסי של הזחלים (RGR) ירד (~25%) כשניזונו על דיאטה מלאכותית שהכילה עפצים בהשוואה לדיאטה מלאכותית שהכילה עלים. באנליזה כימית של נדיפים נמצא כי ריכוז המונוטרפנים והסקוויטרפנים היה גבוה יותר (X_2) ברקמת העפץ בהשוואה לעלה. יתרה מכך, אכילת העלים על-ידי הזחלים העלתה באופן מובהק את ריכוז הטורפנים בעפצים (~40%) אך לא בעלי הביקורת. באופן מפתיע, צפיפות העפצים על ענפים שהיו נגועים בזחלים הייתה גבוהה (X_2) מאשר בענפי ביקורת שנחסמו בפני הזחלים. השפעה חיובית כזו של הזחלים על צפיפות העפצים מוסברת בתגובת פיצוי בצמיחה של העץ (בעקבות אכילת העלים), שהאריכה את משך זמינותם של עלים צעירים להעפצה ע"י הכנימות. כושר הריבוי של הכנימות בעפץ ושיעור הפגיעה על ידי אויבים טבעיים לא הושפעו מפעילות הזחלים. הכנימות מבצעות מניפולציה מתוחכמת לצמח הפונדקאי (רקמת העפץ) כהגנה מפני טריפה ומושכות מוטמעים לעפץ ממקורות חלופיים. בנוסף הכנימות מנצלות את תגובת הפיצוי של הצמח לתועלתן.

תגובות לעקה תרמית בשני מיני ארינמלים חופרי-משפכים

רון רוטקופף, ארז ברקאי, עופר עובדיה
המחלקה למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
rotkopf@bgu.ac.il

לטמפרטורה השפעה מכרעת על אזור התפוצה של החרקים ומהלך חייהם, באמצעות השפעה על קצב הגידול, וסיכויי התמותה. לפיכך, חרקים מדבריים צפויים להיות עמידים יותר לטמפרטורות גבוהות. בארינמלים מדבריים, עמידות שכזו צפויה לבוא לידי ביטוי, בין היתר, ביכולתם לשחר מזון ביעילות גם בטמפרטורת סביבה גבוהה. בדקנו את השפעתה של טמפרטורה גבוהה על שני מיני ארינמלים חופרי משפכים: מין כוללני, ארינמל חיור (*Myrmeleon hyalinus*), המאכלס אזורים מוצלים בבתי גידול חוליים וקרקות קלות, ומין מתמחה, משפכאי מקווקו (*Cueta lineosa*) המאכלס בעיקר בתי גידול המאופיינים בקרקעות קלות כגון לס ונמצא באזורים חשופים לקרינה ישירה. בניסויים קודמים נמצא כי המין הכוללני משחר מזון ביעילות רבה יותר מהמין המתמחה גם בבית הגידול המועדף על האחרון. בניסוי זה בדקנו האם למין המתמחה יש יתרון על המין הכוללני בשיחור טרף בטמפרטורות גבוהות. ארינמלים משני המינים נאספו באזור באר-שבע ולאחר אקלים במעבדה הוכנסו לתא אקלים לשלושה ימים בתנאי סביבה של $25^{\circ}\text{C}/15\% \text{ r.h}$ ולאחר-מכן, לשלושה ימים בטמפרטורה גבוהה (30°C , 40°C או 45°C). בכל טמפרטורה נבדקו גודלי המשפכים של הארינמלים, ותגובת הארינמלים לנוכחות טרף (זחלים של חיפושיות קמח). ברוב המדדים ניכר יתרון למין המתמחה בטמפרטורה גבוהה - אחוזי השרידות שלהם היו גבוהים יותר, הם המשיכו לבנות משפכים, המשיכו להגיב לנוכחות טרף ואף הגיבו אליו מהר יותר בטמפרטורה גבוהה. לעומת זאת, המין הכוללני תיפקד פחות טוב בטמפרטורה גבוהה: המין הציג ירידה באחוזי השרידות, ירידה במספר הפרטים שבנו משפך, ירידה במספר הפרטים שהגיבו לנוכחות טרף, עלייה בזמן התגובה, וירידה ביכולת לנצל טרף שנתפס. בניסוי המשך, בדקנו את יכולתם של שני המינים ללכוד נמלים, ממינים שונים, בשתי טמפרטורות: 30°C ו- 40°C . מצאנו כי אחוזי ההצלחה של המין הכוללני גבוהים יותר בטמפרטורה של 30°C , בעוד אחוזי ההצלחה של המין המתמחה גבוהים יותר בטמפרטורה של 40°C . לסיכום, מצאנו כי עמידותו של המשפכאי המקווקו לטמפרטורה גבוהה טובה מזו של הארינמל החיור. עמידות זו מהווה גורם המפריד בגומחות של שני המינים, ומסבירה את הדו-קיום שלהם באזורים סמוכים.

ייצור ואגירה של מונוטרפנים בעפצי כנימות באלה ארץ ישראלית

קרין רנד^{1,2}, אפרים לוינסון², ומשה ענבר¹
¹החוג לביולוגיה אבולוציונית וסביבתית אוניברסיטת חיפה
²מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה-יער
karin.rand@gmail.com

חרקים רבים יוצרים עפצים על מגוון רחב של צמחים. יוצרי העפצים משנים מערכות רבות בצמח המאכסן כדי לשפר את אספקת המזון ולהתגונן בפני גורמים אביוטיים ואויבים טבעיים. שינוי רמות של חומרים משניים היא אחת מהמניפולציות שיוצרי עפצים גורמים לרקמה הצמחית, אולם מעט ידוע על מנגנוני הייצור והבקרה של חומרים אלו. מחקר זה עוסק בייצור ובאגירה של טרפנים בעלים של עצי אלה ארץ ישראלית (*Pistacia palaestina* Boiss.).

ובעפצי קרן הנוצרים על ידי כנימות מהמין *Baizongia pistaciae* L. השוואה בין תכולת החומרים הנדיפים של עפצים לעלים באמצעות GC-MS הראתה כי הנדיפים העיקריים בשתי הרקמות הם מונוטרפנים, שהרכבם דומה, אך כמותם בעפצים גבוהה פי 5 עד 200 מאשר בעלים. בנוסף, מעקב אחרי שלבי התפתחות העפצים והעלים הראתה כי בעוד בעפצים כמות הטרפנים גדלה בשלבי ההתפתחות המוקדמים ודועכת לאחר התבגרות העפץ ולקראת ההזדקנות, בעלים כמות הטרפנים הולכת ופוחתת עם הזמן. ההבדל בתכולת המונוטרפנים בשלבי ההתפתחות בין עפצים לעלים מוביל לשאלה האם החומרים מוסעים לרקמת העפץ או נוצרים בו? ידוע כי בצמחים רבים אנזימי מפתח בתהליך ייצור טרפנים הם אנזימים ממשפחת הטרפן-סינתאזות. רוב אנזימי המונו-טרפן-סינתאז משתמשים בסובסטרט *geranyl diphosphate* (GPP) ליצירת מונוטרפנים. פעילות אנזימתית של מונוטרפן סינתאז אופיינה באמצעות הדגרת מיצויי חלבונים מסיסיים מעפצים ועלים עם סובסטרט GPP מסומן רדיואקטיבית. נמצא כי ברקמת העפץ פעילות האנזים מונוטרפן סינתאז גבוהה פי 3 מאשר בעלים. מתוצאות אלו עולה כי הכנימות גורמות להגברת ייצור ואגירת מונוטרפנים בעפצים. התערבות הכנימות במסלול יצירת המונוטרפנים בעפצים היא דוגמה לגיוס מערכות צמחיות לתועלת הכנימות.

קונפליקט בין הזויגים במינים פוליאנדרים ומונאנדרים של עשים (Lepidoptera)

עדי שדה^{1,2}, אלי הררי¹, צביקה אברמסקי², מיכאל פרידלנדר ז"ל³
¹ המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני
² המחלקה למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
³ המחלקה למדעי החיים, מכללת אחוה
adisadeh.a.s@gmail.com

ניגוד אינטרסים בין הזויגים נפוץ במגוון גדול של אורגניזמים. בן היתר הוא עשוי להוביל לדחיית ההזדווגות השנייה של הנקבה ולהטלה מוקדמת. במיני Lepidoptera פוליאנדריים, הזכר מעביר לנקבה ספרמטופור גדול ובו תאי זרע וחומרי הזנה. נמצא כי ככל שהספרמטופור גדול יותר, הנקבה נוטה להזדווג פחות פעמים ויש לה יותר צאצאים. מיני Lepidoptera מונאנדריים, המזדווגים לכאורה רק פעם אחת, יכולים להזדווג פעם שנייה במקרים מסוימים, ואז נקראים פוליאנדריים פקולטטיביים, אך מספר ההזדווגויות של הנקבה ומספר הצאצאים אינם נמצאים בקורלציה לגודל הספרמטופור. זכרים של Lepidoptera מייצרים שני סוגים של תאי זרע: eupyrene - בעלי גרעין, המשמשים להפריית הביצים, ו- apyrene - חסרי גרעין, שתפקידם בהפריה אינו ידוע. ההשערה היא שתאי זרע אלה משמשים לתחרות בין תאי זרע שמקורם בזכרים שונים. על כן, במינים פוליאנדריים התחרות בין תאי זרע מזכרים שונים גבוהה ונוצר ניגוד אינטרסים בין הנקבה שמאפשרת תחרות לשם בחירת הזכר המוצלח לבין הזכר המעוניין להפרות לבדו את כל הביצים. מאידך, במינים מונאנדריים הקונפליקט בין הזויגים נמוך. שערנו כי זכרים במין מונאנדרי (1) יהיו בעלי אשכים קטנים יותר (2) ייצרו פחות תאי זרע ככלל (3) ייצרו פחות תאי זרע לא מפריים apyrene בפרט, ו- (4) ייצרו ספרמטופור קטן יותר מזה של זכרים פוליאנדריים. במחקר הנוכחי בחנו את התפתחות תאי הזרע בעש האשכול *Lobesia botrana*, מין פוליאנדרי פקולטטיבי, אותו השווינו למינים פוליאנדריים מהספרות. כצפוי, מצאנו הבדלים מובהקים בין עש האשכול למינים הפוליאנדריים: (1) במינים פוליאנדריים תאי eupyrene מסיימים את התפתחותם בסוף שלב הזחל או בתחילת ההתגלמות בעוד בעש האשכול תאי הזרע ממשיכים להתפתח לאורך תקופת ההתגלמות כולה, (2) בעוד שבמינים פוליאנדריים פרופורציית התאים הלא מפריים עולה עם ההתגלמות, בעש האשכול פרופורציית התאים נשארת קבועה במהלך ההתגלמות, (3) באשכים של מינים פוליאנדריים נמצאו יותר תאי apyrene מבאשכים של עש האשכול הפקולטטיבי. לסיכום, הזכרים במינים פוליאנדריים ומונאנדריים משקיעים באופן שונה בתאי זרע מפריים ושאינם מפריים בהתאם לסיכון התחרות בין תאי הזרע של זכרים שונים.

השפעתו של הורמון הנועורים על המערכת הרבייה והפיסיולוגיה של עמלות בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*)

חגי שפיגלר¹, אתיה אמסלם², אברהם חפץ², זכרי הואנג³, גיא בלוך¹
¹המחלקה לאקולוגיה אבולוציה, והתנהגות, מכון אלכסנדר סילברמן למדעי החיים, הפקולטה למדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים
²המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
³המחלקה לאנטומולוגיה, האוניברסיטה של מדינת מיסגן

hagai.shpigler@mail.huji.ac.il

להורמון הנועורים (Juvenile hormone) תפקיד מרכזי בתהליכים התפתחותיים ופיסיולוגיים במחלקת החרקים. במרבית החרקים הורמון הנועורים מעודד את התפתחות מערכת הרבייה בחרק הבוגר. בדבורת הדבש, החיה במושבות בעלות ארגון חברתי מפותח ביותר, הורמון הנועורים מעורב בבקרה על חלוקת התפקידים תלוית הגיל שבין העמלות בכוורת ואינו משפיע על התפתחות השחלות. לעומת זאת, ישנן עדויות המצביעות שבדבורת בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*), מין הקרוב טקסונומית לדבורת הדבש והמראה דרגת חברתיות פשוטה יותר, הורמון הנועורים משפיע על המצב הרבייתי ולא על חלוקת התפקידים. תצפיות אלה מציעות שהאבולוציה של חברתיות בדבורים הייתה מלווה בשינויים בתפקוד הפיסיולוגי של הורמון הנועורים. על מנת לבדוק באופן מעמיק השערה זאת פיתחנו מערכת למניפולציה של הורמון הנועורים בעמלות דבורי הבומבוס. השיטה מבוססת על ניתוח זעיר בו אנו מסירים את בלוטות ה- Corpora allata (בלוטה זו אחראית באופן בלעדי על יצור והפרשה של הורמון הנועורים) מדבורים ביום הגחתן מהגולם. הדבורים המנותחות קובצו בקבוצות של שלוש ושהו ללא מלכה יחדיו בכלוב במשך שבעה ימים. קבוצות הביקורת היו דבורים אותן לא ניתחנו ודבורים להן ביצענו ניתוח דמה (Sham) שכלל נגיעה בבלוטות ללא הסרתן. מצאנו שרמות הורמון הנועורים היו נמוכות ביותר בהמולימפה של דבורים מנותחות בהשוואה לדבורי הביקורת וכי שחלותיהן של דבורים ללא בלוטות לא התפתחו בהשוואה לדבורים משתי קבוצות הביקורת. עוד מצאנו כי להורמון השפעות מובהקות על צריכת המזון, ההפרשות, הטלת הביצים, הפרשת שעווה והרכב החומרים המופרשים מבלוטות הדופור הנמצאים בהתאמה למצב הרבייתי. טיפול יחיד בהורמון הנועורים יום לאחר הסרת הבלוטות גרם להתפתחותן של השחלות לרמת ביניים השונה באופן מובהק מדבורים מנותחות ולא מטופלות ומדבורי הביקורת. מניפולציות דומות שנעשו בעמלות דבורת הדבש הראו כי להורמון אין השפעה על התפתחות השחלות או על הפרשת השעווה. מחקר זה הינו הראשון המראה קשר סיבתי מלא בין הורמון הנועורים ומדדים פיזיולוגיים בדבורי בומבוס ומבסס את הדעה שלהורמון הנועורים תפקיד גונדוטרופי בדבורים אלה. השוואת התוצאות למחקרים בדבורת הדבש מאפשרת ללמוד על השינויים בתפקידו של הורמון הנועורים במהלך האבולוציה.

כרזות

נובר הקנה המנוקד - מזיק חדש בישראל

דוד בן-יקיר¹, ואלריה ספליארסקי²
המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני
²השירותים להגנת הצומח, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
benyak@volcani.agri.gov.il

התירס והסורגום הם גידולי שדה מרכזיים בישראל המשמשים את תעשיית המזון, שוק הירקות הטריים ואת משק החלב. בישראל מספר מינים של עשים שהזחלים שלהם נוברים בתירס ובסורגום. חשיבותם היחסית של מזיקים אלה משתנה לאורך זמן בהשפעת שינויים בשטחי הגידול של התירס והסורגום ושינויים אקלימיים. מאז שנת 1980 שני הנוברים העיקריים הם נובר התירס האירופי (*Ostrinia nubilalis*) ממשפחת העשנוריים (Crambidae) ונובר הסזמיה (*Sesamia nonagrioides*) ממשפחת התנשמיתיים (Noctuidae). בשנים האחרונות גדלה תפוצתו של המין *Sesamia cretica* עם התרחבות שטחי הסורגום, שהוא הפונדקאי המועדף של מין זה.

מיוני 2010 נמצא בשדות הסורגום והתירס באזור העמקים הצפוניים (זבולון, יזרעאל, חרוד, בית שאן והחולה) נובר ממשפחת העשנוריים מהמין *Chilo partellus*. תפוצתו של מזיק זה היא מדרום מזרח אסיה עד אפגניסטן ומסודן עד דרום אפריקה. הוא טרופי במקורו ופעיל כל השנה באזורים חמים. לזחלים יש כתמים כהים על גבם ולכן השם העממי של המזיק באנגלית הוא The spotted stem borer (נובר הקנה המנוקד). המזיק מופיע בקבוצות של זחלים במקבצים של צמחים ותוקף סורגום, תירס מספוא ותירס מתוק בכל שלבי התפתחותם. הנזק כולל פגיעה בקודקודי צמיחה של צמחים צעירים, נבירות קשות בקנים, פחיתה גדולה בגרגירי הסורגום ופגיעה קשה בקלחי התירס (בדרך כלל על ידי מעבר ישיר מהקנה למרכז הקלח). השנה (2011) הופיע גל ראשון של נובר הקנה המנוקד (זחלים צעירים) באמצע מאי, מהגליל המערבי עד עמק חרוד בגידולי סורגום ותירס ברמות נגיעות של כ-5%. ממועד זה השלים הנובר מחזור חיים בערך כל חודש. היתה עלייה ניכרת בנגיעות במהלך עונת הגידול של דגני הקיץ. צפוי שהתכשירים המקובלים להדברת נוברי התירס האחרים יהיו יעילים גם נגד הנובר החדש. נגד מזיק זה חשוב במיוחד לטפל מוקדם לפני שהזחלים חודרים לקנה או לאשבול. בדרך כלל, בשלבי הצימוח הראשונים הטיפול בתכשירים מגורענים או באיבוק יעילים יותר מטיפול ריסוס.

השפעת חוות בודדים על מאסף החיפושיות בנגב

אלי גרונר¹, וואמיו מויטוי², אלון טל³
מכון ערבה ללימודי סביבה

²התוכנית המוסמכת ללימודי הסביבה, ב"ס כץ, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
³ המחלקה לאקולוגיה מדברית, המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב

egroneer@bgu.ac.il

במסגרת פרויקט "דרך היין" של המועצה האזורית רמת הנגב הוקמו בעשרים השנים האחרונות 33 חוות בודדים המתפרשות לאורך כביש 40 מאזור רביבים ועד למצפה רמון, יחד עם מספר חוות באזור ירוחם. השפעתן של שתיים-עשרה חוות מ"דרך היין" על סביבתן נבדקה על פי מגוון ביולוגי של חיפושיות וכן הפרטנציאל ליצירת מפגעים. החוות במדגם נבחרו על פי אפשרות בדיקה באזור החווה וסביבתה, שיתוף פעולה עם החוואים, יכולת בידוד השפעת החווה ממשתנים נוספים וגישה. החוות נבדקו באביב ובקיץ במרחקים שונים מהחווה החל מ-50 מטר וכלה ב-500 מטר מהחווה. כמו כן נבדקו מספר אזורים ללא חוות (קבוצת ביקורת), והחוות נבחנו על פי העיסוקים בהם ושייכו על פי העיסוק העיקרי של החווה לקטגוריה הרלוונטית: תיירות, חקלאות בעלי חיים וחקלאות יבולים. בסך הכל נלכדו 3158 חיפושיות מ-26 מינים בשתי העונות. בקיץ מספר החיפושיות שנלכדו בקרבת חוות חקלאות יבולים נמוך מאלו בקרבת חוות תיירות וחקלאות בעלי חיים, או בהשוואה לשטחים רחוקים מהחווה. באביב המגמה מתהפכת וחוות היבולים לוכדות יותר חיפושיות. באביב נפוצים ביותר המינים אירודית (*Erodium reichel*) ומזוסטנה (*Mesostena angustata*) בקרבת חוות תיירות וחקלאות ואילו בקרבת חוות בעלי חיים צפיפותם נמוכה יותר. בקיץ נמצאה צפיפות גדולה בקרבת חוות של משק בעלי חיים ותיירות של המינים פצירנית (*Trachiderma philistini*), פימליה גדולה (*Pimelia grandis*), אקיס (*Akis goryi*), ובלפס הרכסים (*Blaps sulcata*) וצפיפויות נמוכות בקרבת חוות חקלאות.

מחקר זה מראה כי לא ניתן לומר שחוות הבודדים ככלל מורידות את המגוון הביולוגי באופן חד-ערכי. ההשפעה של חוות הבודדים על סביבתן הינה מורכבת. ההשפעה משתנה מעונה לעונה, ואף יכולה להעלות את המגוון המקומי. אופי העיסוק העיקרי בחווה משפיע על מינים שונים כך שישנם מינים שצפיפותם עולה בקרבת סוג חוות מסוים ומינים אחרים שצפיפותם יורדת. ברוב המקרים מרחק של 500 מטר לא הוכח כמספיק בכדי להראות הבדלים בין החווה לסביבתה.

זיהוי ואפיון חיידקים סימביונטיים בציקדה (Hemiptera:Cicadellidae) *Orosius albicinctus*

נטע מוזס-דאובה¹, עינת צחורי-פיין¹, פיליס ווינטראוב²
¹המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, נווה יער, רמת ישי
²המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר גילת
netadm@agri.gov.il

ציקדות מהסוג *Orosius* (Hemiptera: Cicadellidae) הינן מזיק מפתח בגידולים חקלאיים, בעיקר מאחר והן מעבירות פתוגנים צמחיים. המין הפוליפאגי *Orosius albicinctus* (Distant) נמצא בישראל על פונדקאים רבים כגון פרחים, גפן, ירקות ועשבים, ובכמה מהם הוא מהווה מזיק בשל היותו וקטור של פיטופלזמה. רב המינים הצמחוניים בסדרת הפשפשאים ניזונים מנוזלים העוברים בצינורות ההובלה של הצמח, ומכיוון שמקור מזון זה אינו מספק את כל צרכיהם התזונתיים, נושאים החרקים בגופם חיידקים סימביונטיים המשלימים את החסר.

חיידקים תוך-תאיים נמצאים ביחסי גומלין מורכבים עם חרקים, וניתן לחלק אותם לשתי קבוצות: 1] סימביונטיים ראשוניים, המקיימים יחסי גומלין אובליגטוריים עם הפונדקאי, מאוכסנים בתאים יעודיים, ומועברים מהאם לצאצאה; 2] סימביונטיים שניוניים אשר אינם הכרחיים להתפתחות הפונדקאי (פקולטיביים), מועברים גם הם מאם לצאצאה ותפקידם לא תמיד ברור. כל המינים במשפחת ה- Cicadellidae נושאים בגופם סימביונט ראשוני מהמין *Sulcia* ובנוסף עשויים לשאת מגוון סימביונטיים שניוניים שתפקידם אינו ידוע. הדברה סימביוטית (symbiotic control) מוגדרת כשימוש בסימביונטיים להדברת מזיקים ומניעת העברת מחלות על ידם. בשיטה זו ניתן להשתמש בסימביונט עצמו או להנדסו כך שישפיע רק על מחולל המחלה השוכן בגוף החרק. לאור העובדה שאין בנמצא דרך טובה להתמודד עם פיטופלזמה, הוצבה למחקר המטרה להניח את הבסיס ההכרחי לפיתוח שיטה כזו עבור הווקטור *O. albicinctus*. כדי לקדם את נושא ההדברה הסימביוטית, אופיינו החיידקים הנמצאים במזיק, נסרקו אוכלוסיות שדה על מנת לקבוע את שכירות של כל חיידק, ונקבע מיקומם של החיידקים בגוף הפונדקאי. בשיטות מולקולאריות נמצא כי פרט לסימביונט הראשוני נושאת אוכלוסיית הציקדה *O. albicinctus* בישראל חיידקים מהסוגים ארסנופונוס (*Arsenophonus*) ודיפלוריקציה (*Diplorickettsia*). מתוך 200 פרטים בוגרים (100 זכרים ו-100 נקבות) שנאספו ב-2011 בנענע באזור הבשור ונבדקו בעזרת PCR זוהה ארסנופונוס ב-18% מהזכרים ו-21% מהנקבות, ודיפלוריקציה נמצאה ב-64% מהזכרים ו-65% מהנקבות. ארסנופונוס נפוץ מאוד במגוון רחב של חרקים ודווח ממיני ציקדות רבים, אך החיידק דיפלוריקציה תואר רק לפני שנה מקרצת וזוהי הפעם הראשונה שהוא מתגלה בחרק צמחוני.

**אפיון הסימביונט *Cardinium* במיני יבחושים מהסוג
(*Culicoides* Diptera: Ceratopogonidae), מעבירי מחלות
בישראל**

נטע מורג, אייל קלמנט, יובל גוטליב
ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש
רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
netamillet@gmail.com

מיני יבחושים מהסוג *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) הינם בעלי חשיבות וטרינרית בהיותם וקטורים לנגיפים גורמי מחלות. בחיות משק, מחלות אלו משפיעות על רווחת בעלי החיים וגורמות נזק כלכלי למגדלים. לפיכך, ננקטים אמצעים שונים להפחיתם, ביניהם הדברת אוכלוסיית היבחושים בקרבת אתרי גידול בעלי חיים. לחיידקים סימביונטיים השפעה מכרעת על הביולוגיה של החרקים הנושאים אותם ואף על יכולתם להעביר מחלות. אנו משערים כי במיני היבחושים (*C. imicola*, *C. oxystoma*, *C. schultzei* (*gp.*) החיים בישראל, קיימת אוכלוסיית חיידקים ייחודית הכוללת את הסימביונט *Cardinium hertigii* המשפיע על כשירותו של היבחוש ובכך גם על יכולתו להוות וקטור יעיל להעברת מחלות. הסימביונט אופיין מולקולארית באמצעות שני גנים בשני מיני יבחושים (*C. imicola*, *C. oxystoma*) ואנליזה פילוגנטית הראתה כי הוא שייך לקבוצת C בה נמצאים גם חיידקי *Cardinium* ממיני יבחושים אחרים. אפיון מרחבי באמצעות *Fluorescent in situ-FISH* (Hybridization) הדגים את הסימביונט בשחלות היבחוש *C. imicola*. סקר נרחב שבדק את שיעור הסימביונט במיני יבחושים שונים ובאוכלוסיות שונות מאזורים גיאוגרפיים שונים הצביע על כך ששיעור הנגיעות בסימביונט שונה באופן מובהק בין מיני היבחושים השונים: *C. schultzei* *gp.* – 0%; *C. imicola* – 50.7%; *C. oxystoma* – 31.4%) זוויגי היבחושים. ניתוח שיעורי הנגיעות בסימביונט בשני מיני היבחושים הדגים שונות מובהקות בין אוכלוסיות יבחושים מאזורים גיאוגרפיים שונים. מודל רגרסיה לינארית עם מודי אקלים מנתוני לווין הסביר 95% מהשונות של שיעור הנגיעות בסימביונט ב-*C. imicola* ו-90% ב-*C. oxystoma* בהתאמה למדדי טמפרטורת הקרקע. תוצאות אלו מצביעות על כך ששיעור הנגיעות בסימביונט מושפע ממין היבחוש המאכסן ומהתנאים האקולוגיים ומהוות בסיס נתונים הכרחי לאפשרות עתידית של שימוש ב-*Cardinium* לצרכי הקטנת יכולת העברת מחלות ע"י יבחושים.

השפעת הממשק והאזור הגיאוגרפי על פאונת הנמלים בכרמים אורגניים והקשר לקמחית הגפן (*Planococcus ficus*)

ז'אן ז'אק יצחק מרטינו^{1,4}, ס. רינר², כ. סופר ארד⁴, ס. מרגלית⁴, ר. שרון^{3,4}
¹ החוג לזואו טכנולוגיה, המכללה האקדמית תל חי
² החוג לביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית תל-חי
³ החוג למדעים וסביבה, המכללה האקדמית אוהלו
⁴ מיג"ל - מו"פ צפון

itsicm@gmail.com

הכנימה קמחית הגפן (*Planococcus ficus*) ידועה כגורמת לנזק קשה בכרמים: נזק ישיר – הפרשת טל דבש ובעקבותיו פייחת ונזק עקיף הנובע מהיות הכנימות נשאויות של וירוסים הגורמים למחלת קיפול העלים (Leaf Roll). כנימות אלה מטופלות על ידי נמלים שאף מפיצות אותן בין הצמחים. הדברת הנמלים מאפשרת צמצום הנזק מהקמחית. עד כה לא קיים בארץ חומר יעיל להדברת נמלים בכרמים אורגניים. במחקרים שונים בעולם נבדק שימוש בפיתיונות נגד הנמלים בכרם ובגידולים אחרים ונמצאו פיתיונות המתאימים למינים מסוימים של נמלים. כדי למצוא את הפיתיון המתאים יש צורך בהכרת מגוון הנמלים המטפלות בקמחיות בכרמים אורגניים. בעבודה זו רצינו לאפיין את חברת הנמלים בכרמים אורגניים ברמת הגולן, להשוותה עם החברה בכרמים קונבנציונאליים, לזהות את הנמלים המטפלות בכנימות, ולבחון את יעילות מלכודת פיתיון נגד נמלים (Bait Station KM antprotm) - מתקנים מיובאים - עם חומצה בורית כרעלן. מלכודות אלו פותחו נגד הנמלה הארגנטינית שלא נמצאת בארץ.

המחקר בוצע ב-12 חלקות בשני אזורים אקלימיים בעלי הרכב קרקע שונה ברמת הגולן – בדרום ובצפון. לזיהוי מגוון הנמלים הוצבו מלכודות נפילה בקרקע ועל השתילים, 3 פעמים במהלך העונה, ובוצעו שלושה סקרים אקטיביים. במהלך הסקרים נרשמו גם מספר הכנימות ומספר הנמלים המטפלות בהן ונאספו פרטים לזיהוי במעבדה. כדי לבחון את יעילות המתקנים המיובאים, הוצבו 9 מהם בחלקה בדרום הרמה, ביחד עם מלכודות נפילה בקרקע ותלויות על הצמחים. בכל המחקר נמצאו נמלים השייכות ל-10 סוגים (genera). מגוון הסוגים היה גבוה יותר (מובהק סטטיסטית) בחלקות האורגניות בצפון לעומת הקונבנציונאליות אך לא היה שונה בדרום בין הממשקים. מדדי הדמיון של Morista-Horn (MH) הראו שהרכב חברת הנמלים מושפע יותר מהמיקום הגיאוגרפי של החלקה מאשר הממשק-קונבנציונאלי או אורגני. הנמלים המטפלות בקמחיות היו שייכות לשישה סוגים, והמגוון היה גבוה יותר בחלקות האורגניות. מדד הדמיון הראה שהרכב הנמלים תלוי בראש וראשונה באזור הגיאוגרפי. בתצפית ראשונית לא נראה כי המלכודות המסחריות המיובאות יעילות מספיק להקטנת מספר הנמלים והקמחיות בחלקה שנבדקה.

לסיכום – האזור הגיאוגרפי מהווה גורם מכריע במגוון הנמלים בכרמים, יותר מהממשק עצמו, ויש צורך בפיתוח פיתיונות המתאימים להדברת מגוון הנמלים הקיים בארץ.

הפשפשייתיים (Heteroptera: Tingidae) של ישראל

טניה נובוסלסקי, אמנון פרידברג
המחלקה לזואולוגיה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב
tatyana.novoselsky@gmail.com

משפחת הפשפשייתיים (Tingidae; lace-bugs) כוללת כאלפיים מינים של פשפשים יבשתיים וצמחוניים, בעלי ביולוגיה מעניינת, יופי אסתטי רב וחשיבות כלכלית מסוימת. רובם קטנים (2-5 מ"מ), וניתן לזהותם בקלות בשדה ובמעבדה, בעיקר באמצעות כנף החפייה והגוף המגולפים למעין רשת עדינה, וכן על בסיס בליטות מוזרות על גופם של מינים רבים. בפרסום האחרון על הפאונה המקומית (Pericart et al., 1993, Isr. J. Entomol. 27: 49-60) נמנו 54 מינים, כולל שניים בעלי חשיבות כלכלית: פשפשית האגס (*Stephanitis pyri*) ופשפשית הצפצה (*Monisteira unicastata*). התעניינות מחדשת בקבוצה, הכוללת איסוף מוגבר ומאמץ טקסונומי לזיהוי החומר הנאסף, העלתה את מספר המינים, המתקרב עתה ל-70 (רובם הגדול שמורים באוסף החרקים הלאומי שבאוניברסיטת תל אביב - TAUI). מספר זה כולל כ-15 מינים חדשים לארץ, שחלקם עשויים להתגלות כחדשים למדע. רוב מיני הארץ קשורים בהעדפותיהם לצמחים פונדקאים מהמשפחות הבאות: ורדניים, זיפניים, מימוזיים, ערבתיים, פרפרניים ושפתניים, ולפחות מין אחד יוצר עפצים (על געדה). אנו מדווחים לראשונה על הופעתו בארץ של מין פולש, פשפשית היסמין (*Corythauma ayyari* Drake) מין זה התגלה לראשונה בארץ באזור גוש דן ב-2003, כשהוא תוקף מספר מינים של יסמין המשמשים לנוי. בכרזה מוצגים צילומים של מספר נציגים של הפאונה הישראלית, כולל צילומים מהשדה של דרגות הזחל והבוגר של פשפשית היסמין.

מגוון פרוקי-רגליים בחצר האחורית של הסביבה האורבנית

מיכל סמוני¹, עמיר וינשטיין
¹המחלקה לביולוגיה, הטכניון
michal.samuni@gmail.com

התפתחות עירונית ובנייה אינטנסיבית באים על חשבון שטחים טבעיים. לנוכח קיטוע והיעלמות שטחים אלו, יש למצוא דרכים ברות השגה בכדי לשמר את מגוון המינים הקיים ובכללם פרוקי-רגליים. למעלה מ-80% מכלל מיני בעלי החיים הידועים לאדם שייכים למערכת פרוקי-הרגליים ורבים מהם מהווים אבני תווך משמעותיות במגוון מערכות אקולוגיות. לנוכח נתונים אלו נשאלת השאלה: האם חצרות בתים בסביבה האורבנית, יכולות להוות יחידות תמך עבור מינים המצויים תחת לחץ של אובדן וקיטוע בית הגידול הטבעי? בעבודה זו בחנו את מגוון המינים הנמצאים בחצר הממוקמת במושבה בנימינה דגמנו אחת לחודש, לאורך שנה שלמה. החצר לא רוססה במשך השנתיים האחרונות והתערבות האדם בחברת הצומח הצטמצמה לגיזום עשב גבוה. גודל החצר הוא של 1 דונם ובכל פעם החצר נסקרה באופן אקראי במשך שלושה ימים עוקבים, בזמנים שונים לאורך היממה (בוקר, צהריים, ערב ולילה). חלק מהמינים שנמצאו תועדו והוגדרו טקסונומית במידת האפשר. בחצר תועדו 181 מינים שונים של פרוקי-רגליים השייכים ל-16 סדרות. מספר המינים הרב ביותר נמצא בסדרת החיפושיות (32) ואחר כך פרפראים (31), זבובאים (30), עכבישאים (28), פשפשאים (26), דבוראים (9), אחידי כנף (6), חגבאים (4), ארינמלאים ותיקאים (3), שפיראים, פסוקאים וקפזנבאים (2) ולבסוף, זנבזיפאים, צבתנאים וקוצרים (1). חלק מהמינים כמו השפירית המעורקת (*Trithemis arteriosa*) מזדמנים, עוברים בחטף או עוצרים לרגע לנוח או לאכול וממשיכים בדרכם. חלקם, כמו דנאית הדורה (*Danaus chrysippus*) אף מתרבים בחצר. אחרים כמו פנור אדמוני (*Spilostethus pandurus*) וגמל-שלמה חיזור (*Miomantis paykullii*) מקיימים מחזור חיים מלא בחצר. המגוון הביולוגי הרחב יחסית שנמצא מצביע על תנאים מגוונים, בנקודת זמן ולאורך השנה, המתקיימים בחצר. מרבית המינים ברשימה הם מינים נפוצים למדי, יש בהם מינים מלווי אדם שצפוי לראותם, אך יש גם כאלה המגיעים מהשטחים הפתוחים ומצליחים להתקיים גם בחצר. לסיכום- גילינו שהחצר מהווה בית-גידול מהותי ואיכותי עבור מגוון רחב יחסית של מינים, למרות שלא נעשתה לשם כך כל הכוונה אנושית. לדעתנו, המצאי המתועד ממחיש את הפוטנציאל הגלום בחצרות אורבניות פרטיות כיחידות תמך לשטחים הפתוחים המצויים תחת לחץ מתמשך.

חשיבות מגע ישיר עם המלכה בקביעת גודל הגוף ומשך ההתפתחות בעמלות בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*)

מעין פולג, חגי שפיגלר, גיא בלוך
המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר
סילברמן, האוניברסיטה העברית בירושלים
maayan.poleg@gmail.com

הארגון החברתי במושבת בומבוס האדמה (*Bombus terrestris*) מושתת על חלוקת תפקידים המבוססת על גודל הגוף. עמלות קטנות נוטות להישאר במושבה ולטפל בזחלים המתפתחים והגדולות לרוב יוצאות ומלקטות צוף ואבקה. גודל הגוף נקבע בתקופת הזחל ואינו משתנה לאחר ההגחה מהגולם. במחקרים קודמים מצאנו כי ככל שהמושבה מתבגרת, עולה הגודל הממוצע של הדבורים המגיחות. נראה כי הגורם לשינוי בגודל הגוף הוא הסביבה בה מתפתח הזחל. זחלים שהתפתחו עם יותר עמלות-מטפלות התגלמו לדבורים גדולות יותר. בנוסף, מצאנו שמשך ההתפתחות של זחלים בנוכחות מלכה הוא קצר בהשוואה לזחלים שהתפתחו ללא נוכחות מלכה. במחקר הנוכחי בדקנו האם ההשפעה של המלכה על גודל הגוף וזמן ההתפתחות דורשת מגע ישיר עם הזחלים. הפרדנו מושבות צעירות לשני חלקים, בכל חלק היו זחלים, גלמים ותאי ביצים. את שני החלקים הנחנו בכלוב משני צידיה של רשת הפרדה. יצרנו שלוש קבוצות ניסוי: (1) הגבלת המלכה: הרשת מנעה מעבר המלכה מצד לצד אך אפשרה מעבר עמלות. (2) ללא הגבלת המלכה: הרשת אפשרה מעבר חופשי של העמלות והמלכה. (3) ללא מלכה: רשת דומה לטיפול הקודם אך במושבות לא הייתה מלכה. חזרנו על כל טיפול עם שלוש עד ארבע מושבות שונות. מצאנו שבקבוצת הניסוי ללא מלכה או עם רשת שאפשרה מעבר המלכה לא היו הבדלים במשך ההתפתחות בין הדבורים שהתפתחו משני צידי הרשת. בקבוצה עם הגבלת המלכה, משך ההתפתחות היה קצר ביומיים וחצי עד שלושה ימים וחצי בצד עם המלכה בהשוואה לצד ללא המלכה. באחת משלוש החזרות התפתחו הזחלים בצד המלכה לבוגרים קטנים יותר לעומת הצד ללא המלכה. במושבות ללא מלכה הזחלים התפתחו להיות עמלות גדולות במיוחד או מלכות, בעוד שבמושבות עם מלכה הזחלים התפתחו להיות בגודל ממוצע. ממצאים אלה מחזקים את המסקנה שהמלכה משפיעה על משך ההתפתחות והגודל הסופי של הדבורים. ההשפעה על משך ההתפתחות דורשת מגע ישיר בין המלכה והזחלים. תוצאות אלה מציעות שלמלכה השפעה מרכזית על התפתחות העמלות וארגון חלוקת התפקידים מבוססת הגודל.

סקס, סמים וצבעי אזהרה: יחסים טרי-טרופיים בין כלניות, חיפושיות וציפורים

תמר קיסר¹, אבי שמידע², אבי קופלוביץ¹, גדי קציר³
¹ביולוגיה וסביבה, אוניברסיטת חיפה – אורנים
²המחלקה לאקולוגיה, אבולוציה והתנהגות, המכון למדעי החיים ע"ש אלכסנדר
סילברמן, והמרכז לרציונליות, האוניברסיטה העברית בירושלים
³ניורוביולוגיה ואתולוגיה, אוניברסיטת חיפה
tkeasar@research.haifa.ac.il

חלקים הרביבורים משתמשים באותות, שמקורם בצמחי המזון שלהם, לתקשורת עם טורפים ובני זוג. תקשורת זו מבוססת לעיתים קרובות על מטבוליים שניוניים של הצמח, המשמשים כאותות כימיים. אולם, גם אותות ויזואליים שמקורם בצמח עשויים לסייע בתקשורת. מחקרנו בחן את חשיבותם של אותות כימיים וויזואליים ממקור צמחי עבור חיפושיות אוכלות אבקה (Fam. Glaphyridae), הניזונות ומזדווגות בעיקר על פרחים אדומים של כלנית מצויה. היפותזת התקשורת הכימית חוזה, שחיפושיות שניזונו על כלניות ייטרפו פחות, וימשכו יותר בני זוג, בהשוואה לחיפושיות שגודלו על מקור מזון שונה. היפותזת התקשורת הויזואלית צופה פחות טריפה, ויותר משיכת בני זוג, לחיפושיות השוהות על רקע אדום מאשר לחיפושיות הנמצאות על רקע בצבע אחר.

פרטים של בולבול מצוי, ציפור שיר אומניבורית נפוצה, נחשפו לחיפושיות מתות שניזונו על כלניות או על מזון חתולים, ושהונחו בצלחת אדומה או בצלחת ירוקה. הבולבולים הרימו ובחנו חיפושיות שניזונו על כלניות, ושהונחו בצלחת ירוקה, בתדירות גבוהה יותר מאשר חיפושיות שניזונו על כלנית והונחו בצלחת אדומה. הזמנים עד להתקרבות הראשונה לצלחת, ולהרמה ראשונה של הטרף, היו קצרים יותר עבור צלחות ירוקות בהשוואה לצלחות אדומות. הזמן עד לטריפת החיפושית הראשונה היה קצר יותר עבור חיפושיות שניזונו ממזון חתולים מאשר עבור חיפושיות שניזונו מכלניות. עם זאת, מספר החיפושיות הכולל שנטרף במהלך הניסוי לא הושפע ממזוןן או מצבע הצלחת שלהן. בעבודה קודמת הראינו, שהענסיף האדום והגדול של עלי הכלנית מושך זכרים ונקבות של החיפושיות, ועשוי לשמש כאות המסייע במציאת בני זוג. בניגוד לתחזית של היפותזת התקשורת הכימית, חיפושיות נקבות העדיפו זכרים שניזונו על מזון חתולים על פני זכרים שניזונו על כלנית. ממצאינו מציעים תפקיד חשוב לאותות ויזואליים, שמקורם בצמח המזון, בתקשורת בין החיפושיות לבין טורפים ובני זוג פוטנציאליים.

משיכה של זבובי חול (Diptera: Psychodidae) לאור בצבעים שונים ולתמיסת שמרים באזורים נידחים – מחקר השוואתי

אוסקר ד. קירשטיין, רועי פיימן, אלון ורבורג
המחלקה למיקרוביולוגיה וגנטיקה מולקולרית, המכון למחקר רפואי ישראל-
קנדה, האוניברסיטה העברית בירושלים
od.kirstein@mail.huji.ac.il

לישמניה ויסצרילית (VL), המכונה גם קאלה-אזאר הינה מחלה קטלנית הנגרמת על ידי הטפיל *Leishmania donovani*. באפריקה המחלה נפוצה בעיקר בדרום סודאן, שם נדבקים בכל שנה כ- 15,000-20,000 איש, ובאתיופיה, שם מוערך מספר המקרים ב- 4,000 - 5,000 בשנה. נשא הטפיל באזורים אלה הינו זבוב החול *Phlebotomus orientalis* השכיח בחורשות השיטים והזקום. מין זה נחשב אנדופילי ואכן נלכד רבות בסביבת מגורי אדם. על מנת ליעל את הדיגום של זבובי החול במחקרים אפידמיולוגיים באזורים נידחים ערכנו השוואה בין מספר גורמי משיכה אפשריים (טיפולים). על גבי מלכודות CDC הרכבנו מקלות אור (Light-Stick) בצבעים אדום, צהוב וירוק, או נורית חשמל קטנה (6 וולט, 150 מיליאמפר), או תמיסת שמרים במי סוכר כמקור של CO₂. המלכודות הונחו במצב הפוך (שאיבה מעלה), בגובה של 10-15 ס"מ מהקרקע, ובפריסת ריבוע לטיני של 5x5. מיקום הטיפולים במרחב נבחר אקראית בכל לילה על מנת לצמצם את הנטאי מהמלכודות, הטיפול או המיקום. הלכידות בוצעו במהלך שלושה לילות, בשלושה מקומות שונים באזור העיירה שרארו שבצפון אתיופיה. מאסף המינים בשלושת האזורים היה דומה כשבכולם הסוג *Sergentomyia* היה השכיח ביותר. בשלושת הלילות לכדנו סך של 5,820 זבובי חול. המין *S. africana* (Newstead) היה השכיח ביותר בכל הטיפולים שכללו אור (65%). המין השני בנפיצותו היה *S. antenatta*. לעומת זאת, תמיסת השמרים משכה בעיקר נקבות מהמין *S. schwetzi* (Adler, Theodor & Parrot) 75% מכלל מאסף המינים, מתוכם כ-80% נקבות. הסוג *Phlebotomus* היווה רק אחוז בודד מכלל המאסף. מדגם זעיר זה נבע כנראה מהשפעת העונה על מינים אלה. מניתוח הנתונים נראה כי אין העדפה מובהקת של טיפול מסוים אצל זבובי החול, אולם תמיסת השמרים מושכת מינים שאינם נמשכים אל אור.

הסתגלות כנימת עש הטבק לניקוטין

עדי קליאוט¹, ס. קונצידלוב¹, חנוך זוסנק², מוראד גאנם¹
¹המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז
וולקני

²המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה
ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות

adiaaa@gmail.com

כנימת עש הטבק הינה חרק פוליפאגי שיכול להיזון על יותר מ- 600 מיני צמחים. הכנימה נחשבת מזיק מפתח בגידולים חקלאיים רבים בארץ ובעולם. אחד הצמחים הפונדקאים של כע"ט הוא טבק, מכאן ניתן להסיק על יכולתה של הכנימה להתמודד עם חומר ההגנה העיקרי של הצמח, ניקוטין. ניקוטין הוא אחד מחומרי ההגנה הצמחיים הנחקרים ביותר, רעילותו נובעת מיכולתו להיקשר לקולטני אצטיל-כולין במערכות העצביות של יונקים וחרקים. במחקר זה, בדקנו את המאפיינים הביולוגיים והמולקולאריים של התגובה של כנימות עש מקו עמיד לעומת קו רגיש לניקוטין. בעוד שנקבות מהקו העמיד מטילות אותו מספר ביצים על דיאטות עם וללא ניקוטין, נקבות מהקו הרגיש מטילות מספר ביצים רב יותר על דיאטה ללא ניקוטין. ללא ניקוטין, מטיל הקו הרגיש יותר ביצים מאשר הקו העמיד, מה שיכול להצביע על עלות אנרגטית שנובעת מיכולת העמידות. כימות של כמות טל הדבש שייצרו כנימות משני הקווים איששה תיאוריה זו: נקבות מהקו העמיד הפרישו הרבה יותר טל דבש מנקבות מהקו הרגיש, מכאן שאף ניזונו יותר מהן. ניתוח התגובה הגנטית לחשיפה לניקוטין שנעשה בעזרת שבבי DNA הראה כי בקו הרגיש החשיפה לניקוטין מביאה לעליה במספר רב של גנים, גבוה מזה שעולה בקו העמיד. בחינה ממוקדת של גנים שביטויים עלה בקו העמיד עם החשיפה לניקוטין העידה על מעורבות של גנים ממשפחת אנזימים מונואוקסיגנאזים cytochrome P450 ועוד מספר גנים מטבולים ממשפחות שונות.

בררנות תכשירים לאויבים טבעיים

חיים ראובני, זאב פרקש, עמירם לוי-שקד,
המרכז להדברה משולבת (מהד"ם), מו"פ צפון
ipmc@zahav.net.il

במחקר זה נבדקה מידת בררנותם של תכשירי הדברה לאויבים טבעיים מקומיים חשובים, במטרה לעודד את הופעתם במטע. בוגרים של אויבים טבעיים נאספו ממתעים מסחריים ונחשפו במעבדה לתכשירים שונים בריכוז שדה במערכת סגורה. בתהליך זה מתקבל סינון ראשוני של התכשירים הבררניים ביותר שכן, סביר להניח שתכשירים שפגיעתם הייתה נמוכה במערכת הסגורה יפגעו פחות באויבים הטבעיים במערכת פתוחה בשדה. בניסויים אלו נבדקה בררנות התכשירים לאקרית הטורפת *Typhlodromus athiasae* המוכרת כאויב טבעי חשוב של האקרית האירופית *Panonychus ulmi* במטעי התפוח ואקריות קורים נוספות. כמו כן, נבדקה בררנות לפשפש *Anthocoris nemoralis* המוכר כאויב טבעי חשוב של פסילת האגס *Cacopsylla bidens* במטעי האגס ולצרעה הטפילית *Aphelinus mali* המוכרת כאויב טבעי פוטנציאלי לכנימת הדם *Erisoma lanigerum* במטעי התפוח. מידת בררנותם של התכשירים נקבעה לפי שיעור התמותה שהתקבל לאחר 48 שעות ממועד החשיפה לתכשיר. כביקורת נחשפו פרטים למים בלבד ובמקרים שבהם עלה שיעור התמותה בביקורת מעל 10% נפסלו התוצאות. באופן כללי, התכשירים שפגיעתם הייתה רבה (תמותה של 100%-99%) נמנו על קבוצות הזרחנים האורגנים והפירטרוואידים. במקרים אחדים התקבלה פגיעה רבה באויבים הטבעיים על ידי תכשירים מקבוצת הניאוניקוטנואידים, הנחשבים בררניים יחסית, כגון: "מוספילן" שגרם לפגיעה בינונית (80-98% תמותה) בפשפש *A. nemoralis* והתכשיר "איפון" שגרם לפגיעה מועטה (slightly 31-79% תמותה) בצרעה הטפילית *A. mali*. בממשק ההדברה המשולבת יש חשיבות רבה לפעילותם של האויבים הטבעיים. בשטחים פתוחים קיים קושי לייבא ולאקלם אויבים טבעיים והדרך המועדפת היא לעודד את הופעתם של האויבים הטבעיים המקומיים היעילים. הופעה ספונטנית של אויבים טבעיים תורמת לוויסות אוכלוסיית המזיק ושימוש מושכל בתכשירים יתרום להתבססותם ולהפחתת השימוש בתכשירי הדברה.

שונות במשיכה של זני רוזמרין לכנימת עש הטבק

דגנית שדה¹, מוראד גאנס², עינת צחורי-פיין³, נתיב דודא¹
¹היחידה לתר"ב, מינהל המחקר החקלאי, נווה יער, רמת ישי,
²המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני
³המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, 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 ידודתיות לסביבה, נמצא כי זנים שונים של רוזמרין נבדלים ברגישותם לכע"ט. תצפית בשדה הראתה אוכלוסיות גדולות של כע"ט על צמחי רוזמרין מזן "2", בעוד צמחים מזן "11", שגדלו בחלקה צמודה, היו נקיים מהמזיק. על מנת לבחון האם ניתן לשחזר תצפית זו במעבדה, נערכה סדרת מבחני העדפה של הכנימה לשתילוני רוזמרין בעזרת מערכת המורכבת משני תאים הקשורים ביניהם בצינורית מזכוכית. מהתוצאות עולה כי, בדומה לתצפיות השדה, רוזמרין מזן "2" מושך באופן משמעותי יותר מזן "11". כאשר נערכו מבחני העדפה ל- 30 זני רוזמרין מהמאגר הגנטי הנמצא בנווה יער, התקבלה שונות משמעותית במידת משיכת הכע"ט אליהם. המשך המחקר יעסוק באפיון הגורמים האחראים להבדלים במשיכה של זני הרוזמרין השונים לכע"ט.

מזיקי הסגר והשיטות למניעת כניסתם לארץ

כמאל שרף

השרות להסגר צמחים, תחנת הסגר נמל חיפה והצפון, משרד החקלאות

camals@moag.gov.il

תפקידו העיקרי של השרות להסגר צמחים הוא למנוע כניסתם ארצה של נגעים - מחלות ומזיקי צמחים העלולים לגרום נזק לחקלאות ולסביבה. פעולות המניעה נעשות בדרכים שונות ובאמצעים מגוונים, ביניהם פיקוח על סחורות מיובאות ועל כבודת נוסעים במעברי הגבול ובנמלי הכניסה לארץ כמוכן בחבילות הדואר. הפיקוח מבוצע באמצעות מנגנוני רישוי על יבוא תוצרת צמחית וכולל ביצוע הליך של הערכת סיכונים ביבוא (PRA), בדיקות חזותיות של מפקחי ההסגר בנמלים ובמסופי הכניסה לארץ ובדיקות מעבדה. יבוא צמחים ומוצרי צמחים, נגעים, מצעים לגידול צמחים, עץ, כלים חקלאיים משומשים ועוד נעשה בכפוף ל"תקנות הגנת הצומח, התשס"ט - 2009". תקנות אלה חלות הן על יבוא מסחרי והן על כבודת יד של נוסעים וחבילות דואר לשימוש אישי ולמטרות מסחר. צוות מפקחי ההסגר, הפרוש בכל נמלי הכניסה ומסופי הגבול היבשתיים, מבצע ביקורת פיטו-סניטרית בנמלי הכניסה שמטרתה לוודא כי כל המוצרים הנכללים תחת תקנות אלו נמצאו חופשיים מנגעים ועומדים בדרישות היבוא של מדינת ישראל. משלוחים צמחיים מיובאים חייבים להיבדק על ידי מפקח הסגר ושחרורם מהמכס ומהנמל מותנה באישור המפקח. במטרה להגן על האדם, ועל משאבי החי והצומח מפני כניסתם של מזיקים ומחלות פולשניים תוך סיפוק יעדים בינלאומיים לסחר ומניעת סכנות פיטו-סניטריות, מזעור הסיכונים בייצור החקלאי, משאבי טבע ובריאות ובטיחות האדם, על ידי ניהול יעיל של תחנות ההסגר במעברי הגבול היבשתיים, הימים והאוויר (כולל דואר חבילות). בעשור האחרון חלה עלייה ביבוא התוצרת החקלאית על כל גווניה לארץ, יחד עמה נצפו תפישות רבות של מזיקי הסגר למטעים, לשדות ולעץ כגון כנימת סאן חוסה סקל *Quadraspidiotus preniciosus* - בוורדנים (תפוח ואגס מיוון, תורכיה וארה"ב), חיפושית הקולרדו *Leptinotarsa decemlineata* - בסולניים (תפוח אדמה מתורכיה), עש הפירות *Grapholita molesta* - (חבושים מתורכיה), כנימות קמחיות *Pseudococcus comstocki* - (תפוחים מארה"ב), חדקונית התמר *Rhynchophorus ferrugineus* בדקלאיים כמזיק לגידולים חקלאיים לעצי הנוי ונמלת האש כמטרד לאדם. מזיקי הסגר אלה הם מזיקים שאינם קיימים בישראל ופלישתם הייתה אמורה לגרום נזק כלכלי קשה. נזק זה הוא בלתי הפיך ומתבטא בפגיעה בצומח, בגידולים חקלאיים ובייצוא של ישראל.