

arid agricultural regions during first rain events: The Kalil stream (Israel) as a case study. Submitted.

- [4] Olsson O, Khodorkovsky M, Gassmann M, et al. Fate of pesticides and their transformation products: First flush effects in a semiarid catchment. *CLEAN - Soil, Air, Water*. In press.
- [5] Walia S, Dureja P, and Mukerjee SK. 1988. New photodegradation products of chlorpyrifos and their detection on glass, soil and leaf surface. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 17: 183-188.

מקורות

- [1] Aston LS and Seiber JN. 1997. Fate of summertime airborne organophosphate pesticide residues in the Sierra Nevada mountains. *Journal of Environmental Quality* 26(6): 1483-1492.
- [2] Harnly M, McLaughlin R, Bradman A, et al. 2005. Correlating agricultural use of organophosphates with outdoor air concentrations: A particular concern for children. *Environmental Health Perspectives* 113(9): 1184-1189.
- [3] Khodorkovsky M, Gassmann M, Friedler E, et al. Wash off of pesticides and transformation products into streams in semi-



הפשפש *Orius laevigatus* מופץ בחלקות פלפל בערבה כטורף יניל של מזיקים | צילום: ברט הקסון, השירותים להגנת הצומח ולביקורת



אספקת שירותי הדברה ביולוגית על-ידי פשפשים טורפים באזורי אקלים שונים - השפעת הטמפרטורה על יחסי גומלין שליליים

תרין שולדינר-הרפז ומשה קול*

המחלקה לאנטומולוגיה, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית בירושלים
Moshe.Coll@mail.huji.ac.il *

המינים במערכות הטבעיות - במקרה של זליגת המין המסחרי מתוך המערכת החקלאית.

במחקר הנוכחי בחנו אם תנאי טמפרטורה שונים משפיעים על אופי יחסי הגומלין בין שני המינים באופן שעשוי לעצב את שכיחותם היחסית בשדה. לשם כך עקבנו אחר זמן ההתפתחות של נימפות מהדרגה השלישית עד להגחת הבוגרים, כמדד לכושר של כל מין לשרוד, להגיע לבגרות ולפיכך לבנות את האוכלוסייה. זמן ההתפתחות נמדד בשלושה מצבים: 8 נימפות מהמין המדברי, 8 נימפות מהמין המסחרי וטיפול מעורב ובו 4 נימפות מכל מין. השפעת יחסי הגומלין על התפתחות שני המינים נבדקה בשני תנאי טמפרטורה המייצגים את התנאים הממוצעים בחורף ובקיץ בדרום הארץ (22±1 ו-36±1 מעלות צלזיוס, בהתאמה). לניסוי נערכו 7 חזרות.

מספר הימים הממוצע עד להגחת הבוגרים הושפע באופן מובהק מהטמפרטורה עבור שני המינים (F_(1,27)=69.8, P<0.0001) ו-47.9, P<0.0001 עבור המין המדברי והמין המסחרי, בהתאמה). פרטים מהמין המדברי הגיחו תוך 3.6 ימים בממוצע

בעשורים האחרונים גוברת המודעות לשירותי ההדברה הביולוגית שמספקים טורפים ופריזיטואידים בוויסות מזיקים בבתי גידול חקלאיים [1, 4]. יעילותם ושכיחותם של האויבים שמגיעים משטחים טבעיים תלויות בגורמים סביבתיים רבים; תנאי האקלים משפיעים על פעילות האויבים הן באופן ישיר הן באופן עקיף, על-ידי שינוי היכולת התחרותית ואופי יחסי הגומלין בין מיני אויבים מתחרים הניזונים מאותם מזיקים.

פשפשים מהסוג *Orius* (Heteroptera: Anthocoridae) הם טורפים יעילים של מגוון מזיקים במערכות של הדברה משולבת [2]. בשני מחקרים קודמים מצאנו כי (א) הרכב מיני הפשפשים בשטחים טבעיים משתנה לאורך מפל אקלימי בארץ; (ב) בוגרים מהמין המדברי הנפוץ בערבה, *Orius albidipennis*, הקדישו פחות זמן לטריפה בנוכחות בוגרים ממין צפוני יותר, *Orius laevigatus*, המגודל בארץ באופן מסחרי ומפוזר בחלקות פלפל בערבה. יחסי גומלין שליליים בין שני המינים עשויים להשפיע הן על יעילות ההדברה הביולוגית - במקרים שקיימת בהם כניסה של המין המדברי אל תוך המערכת החקלאית, הן על שכיחות שני

המין המסחרי הביאה לקיצור משך הטריפה של בוגרים מהמין המדברי. אולם נראה שהשפעה נמשכת פרק זמן קצר, מיד עם הופעת מקור המזון, ובהמשך מצליחים הפרטים שנדחקו ממקור המזון להשלים את התזונה החסרה. לפיכך, לא נמצאה עדות לכך שכניסה של המין המדברי אל תוך מערכות חקלאיות שהמין המסחרי מפוזר בהן תביא לירידה ביעילות ההדברה הביולוגית בשל תחרות בין המינים. באופן דומה, לא נראה כי זליגה של המין המסחרי אל מחוץ לגידולים חקלאיים בערבה תגרום לדחיקה של המין המקומי בשטחים הטבעיים.

המחקר (574/07) נתמך על-ידי הקרן הלאומית למדע.

מקורות

- [1] Coll M. 2009. Conservation, biological control and the management of biological control services: Are they the same? *Phytoparasitica* 37: 205-208.
- [2] Horton DR. 2008. Minute pirate bugs (Hemiptera: Anthocoridae). In: Capinera JL (Ed). Encyclopedia of entomology. Dordrecht: Springer.
- [3] Sanchez JA and Lacasa A. 2002. Modelling population dynamics of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to optimize their use as biological control agents of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Bulletin of Entomological Research* 92: 77-88.
- [4] Schmidt MH, Thies C, and Tschamtk T. 2004. Landscape context of arthropod biological control. In: Gurr GM, Wratten SD, and Altieri MA (Eds). Ecological engineering for pest management: Advances in habitat manipulation for Arthropods. Ithaca (NY): Comstock Publishing Associates.

בטמפרטורה של 22 מעלות, ותוך 1.8 ימים בממוצע בטמפרטורה של 36 מעלות. פרטים מהמין המסחרי הגיחו תוך 4.1 ו-2.4 ימים בממוצע בטמפרטורה של 22 ו-36 מעלות, בהתאמה.

השפעת יחסי הגומלין בין הפרטים הייתה שונה בטמפרטורות השונות: אצל המין המדברי הייתה התפתחות הנימפות מהירה באופן מובהק בנוכחות המין השני לעומת ההתפתחות בנוכחות נימפות מאותו המין. הבדל זה נמצא בטמפרטורה של 22 מעלות ($t=2.6, P=0.01$), אך לא ב-36 מעלות ($t=-0.6, P=0.54$; איור 1). אצל המין המסחרי נמצאה מגמה הפוכה מזו שאצל המין המדברי: ההתפתחות הייתה מהירה יותר בנוכחות המין השני דווקא בטמפרטורה של 36 מעלות (איור 1), אולם הבדל זה לא היה מובהק ($t=1.25, P=0.21$ ו- $t=1.45, P=0.15$ ב-22 ו-36 מעלות, בהתאמה).

מהתוצאות עולה כי אצל שני המינים שנחקרו, הייתה מגמה המצביעה על כך שהתחרות התוך-מינית היא גורם משמעותי לפחות כמו תחרות בין-מינית, אם לא יותר ממנה; בתנאי טמפרטורה מסוימים היה זמן ההתפתחות ארוך יותר דווקא אצל פרטים ששהו עם נימפות נוספות מאותו המין. המעניין הוא שהתחרות התוך-מינית הייתה משמעותית יותר מהתחרות הבין-מינית בטמפרטורה שונה עבור כל מין. אצל המין המדברי, המותאם לטמפרטורות גבוהות יותר מהמין המסחרי, הצפוני יותר [3], התחרות התוך-מינית באה לידי ביטוי בטמפרטורה של 22 מעלות. לעומת זאת, אצל המין המסחרי בלטה השפעת התחרות על משך ההתפתחות בטמפרטורה של 36 מעלות. נראה אם כן, שהתחרות התוך-מינית משפיעה באופן משמעותי יותר על משך ההתפתחות מאשר התחרות הבין-מינית, אך ההשפעה באה לידי ביטוי רק בטמפרטורה שאינה מיטבית עבור אותו המין. כפי שצוין לעיל, ניסויים קודמים שערכנו הראו שנוכחותו של

איור 1. משך ההתפתחות של נימפות בדרגה השלישית עד להגחת הבוגרים, של המינים *Orius laevigatus* (א) ו-*O. albidipennis* (ב) ההתפתחות מוצגת כחלות בטמפרטורה ובנוכחות פרטים מאותו המין (עמודות ירוקות) או מהמין השני (עמודות כחולות). גודל המדגם מופיע בתחתית כל עמודה.

