

- [5] Aizen j, Meiri I, Tzchori I, et al. 2005. Enhancing spawning in the grey mullet (*Mugil cephalus*) by removal of dopaminergic inhibition. *General and Comparative Endocrinology* **142**: 212-221.
- [6] Ottolenghi F, Silvestri C, Giordano P, et al. 2004. Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails. Rome: FAO.
- [7] Weber GM and Lee CS. 1985. Effects of 17 α -methyl-testosterone on spermatogenesis and spermiation in the grey mullet, *Mugil cephalus* L. *Journal of Fish Biology* **26**: 77-84.

מקורות

- [1] הייניש ג, מאירי-אשכנזי א ורוזנפלד ח. 2008. קיפון גדול ראש - ביולוגיה, דיג ומדגה ומחקר ישראלי. דיג ומדגה 1-2: 1198-1202.
- [2] המשרד להגנת הסביבה. 2016. ניטור מים ונחלים - דו"ח פעילות שנת 2015.
- [3] לוי ע, בלמקר י, הייניש ג ואחרים. 2018. איסוף דגי קיפון משפכי נחלים - סיכום ותובנות של ועדת מומחים. תל-אביב: האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה.
- [4] משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2015. ריכוז ותוני דיג ומדגה שדווחו ל-FAO.

האם הדברת זחלי יתושים במקווי מים מסכנת דבורים?

אהד אפיק^{[1]*}, יוסי סלבצקי^[1] ודליה ענו^[2]
^[1] האגף לבעלי חיים, שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
^[2] מו"פ לכיש, שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
 *ohadaf@shaham.moag.gov.il



הדברת יתושים במקווה מים | באדיבות: קוטיקולה - מגזין ההדברה הישראלי

רשת סגורים בתקופת הקיץ. כל נחיל (כ-5,000 דבורים) הוכנס לארגז נחיל בתוך בית רשת נפרד. בתוך בית הרשת הוצב דלי מים ששימש מקור מים לדבורים. נוסף על כך, תחת הפתח של כל ארגז נחיל הוצב מגש לאיסוף הדבורים המתות בפתח הכוורת. לאחר שהדבורים החלו להגיע לדלי, הוסף למים תכשיר הדברה. בהמשך היום בדקנו אם הדבורים ממשיכות להגיע לשתות מהדלי, ואם ניכרת עלייה בתמותה בפתח הכוורת. בדיקה אחרונה של השפעת התכשיר התבצעה אחרי 24 שעות מהוספת חומר ההדברה למים. נבדקו שישה תכשירים שונים, המורשים להדברת זחלי יתושים

נזק לכוורות בעקבות ריסוסים בחקלאות הוא תופעה מוכרת^[1,4,6]. בשנים 2012–2013 נצפו בצפון הנגב, באזור שבין תל-שבע ועומר מצד מזרח ועד לאופקים במערב, נזקים כבדים לכוורות (איור 1). מאות כוורות התחסלו לאחר הפגיעה, ושטחים בעלי פוטנציאל צוף ניכר, המתאימים למרעה דבורים, ננטשו. תמותת הדבורים במקרים אלה הייתה בעלת מאפיינים של נזק מריסוסים חקלאיים, אולם בשל ההיקף הנרחב של השטח שנפגע ומשך הפגיעה הארוך, שהחל באפריל ונמשך עד ספטמבר במספר גלים, לא ניתן להצביע על ריסוס של גידול מסוים שעשוי להסביר את התופעה. העולו מספר השערות באשר למקור הפגיעה, ואחת מהן הייתה שהנזק נגרם בגלל ריסוסים כנגד יתושים. ישנם דיווחים על פגיעה בכוורות ממקומות בעולם ששטחים נרחבים בהם מרוססים כנגד יתושים בוגרים^[2,3], אולם בארץ השיטה המקובלת להתמודדות עם מפגעי יתושים היא ריסוס נקודתי של מקווי מים, המשמשים אתרי דגירה והתפתחות לזחלי היתושים. בחודשי האביב והקיץ דבורי דבש (*Apis mellifera*) שותות מאותם מקווי מים מרוססים, ועלולות להיפגע מהחומרים שרוססו בהם^[2]. במטרה לנסות ולהעריך את מידת הסיכון לדבורים עקב הדברת זחלי יתושים העמדנו ניסוי ראשוני בתנאים מבוקרים במו"פ לכיש הסמוך לקריית גת. חשוב להדגיש שמדובר בניסוי ראשוני בלבד עם מספר מוגבל של חזרות, שמטרתה הייתה לקבל הערכה כללית של מידת הסיכון לדבורים, מאחר שהמידע הקיים בנושא זה בספרות מוגבל מאוד.

במסגרת הניסוי הכנסנו 16 נחילים (שני סבבים של שמונה נחילים) שלכל אחד מהם ארבע-חמש חלות מאוכלסות, לבתי

איור 1. מרבד של מאות דבורים מתוח בפתח כוורת בשדה חמניות מדרום לאופקים
התמונה נצפתה אף על פי שהשדה לא רוטס כנגד מזיקים בזמן הפריחה (מאי 2014).



בקצרה

התכשיר 'שמן 10' מקבוצת השמנים החד-שכבתיים (Mono Layer Oil) היה התכשיר היחיד שגרם לטביעה של דבורים בודדות בדלי המים, ובנחיל אחד מתוך שני נחילים שנבדקו לתכשיר זה נמצאה גם עלייה בתמותה בפתח הכוורת (תמותה של 36 דבורים ב-24 שעות לעומת תמותה של 5 דבורים לכוורת בשתי כוורות ביקורת), אך לא ברמה שעלולה לחסל את הכוורת, כפי שאירע בשטח לפני חמש שנים. ניתן לשער שהשפעת השמן על הדבורים אינה תוצאה של הרעלה, אלא נובעת מהצטברות השמן על גוף הדבורה. ייתכן שהשמן פוגע ביכולת התעופה או סותם את פתחי הנשימה. מנין

על-ידי המשרד להגנת הסביבה, וכן שני תכשירים השייכים לקבוצות נוספות של חומרי הדברה, שאומנם אינם רשומים כמיועדים להדברת יתושים, אך זמינים למדברים (טבלה 1). עבור כל תכשיר נערכו שתי חזרות עם שתי כוורות שונות תוך שימוש בתכשיר על פי הריכוז המומלץ על התווית. בתכשירים שאינם מיועדים לשימוש במים עבדנו בהתאם לכמות התכשיר המומלצת ליחידת שטח. מתוצאות הניסוי (טבלה 1) עולה כי בששת התכשירים המותרים לשימוש בריכוזים המומלצים פקדו הדבורים את דליי המים המטופלים, ולא נראתה תמותה משמעותית בפתחי הכוורות.

טבלה 1. התכשירים שנבדקו והשפעתם על הדבורים

תכשיר	קבוצה	חומר פעיל	תוצאות*	הערות
אוסקר	מעכב התפתחות	Novaluron	לא נראתה השפעה	
רימי 90	מעכב התפתחות	Pyriproxyfen	לא נראתה השפעה	
שמן 10	שמן חד-שכבתי	Petroleum distillate	טביעה, תמותה בפתח?	
בקתוש	רעלן חיידקי	Bti toxin	לא נראתה השפעה	
סיפרין	פירותרואיד	Cypermethrin	דוחה דבורים	
טמגרד	זרחן אורגני	Temephos	דוחה דבורים?	יצא משימוש
פולריס 40	זרחן אורגני	Chlorpyrifos	תמותה בפתח, דוחה דבורים	אינו מורשה להדברת יתושים
פרמיס 350	ניאוניקוטוואיד	Imidacloprid	דוחה דבורים	אינו מורשה להדברת יתושים

* כל תכשיר נבדק על שתי כוורות בלבד והתוצאות אינן עומדות במבחן סטטיסטי. תוצאות עם סימן שאלה מצביעות על תופעה שהתרחשה רק באחת משתי הכוורות שנבדקו.

האחרון שבהם. ניתן להניח שהשינויים הללו הפחיתו את הפגיעה בדבורים, אף על פי שאין בידינו תיעוד מסודר בנושא. הניסוי הנוכחי מוכיח מחד גיסא שדבורים עלולות להינזק משתיית מים המרוססים בחומרי הדברה, דוגמת כלורפיריפוס, חומר שהיה מקובל בארץ להדברת יתושים עד שנת 2000 והוצא משימוש בעקבות התפתחות עמידות של זחלי יתושים לתכשיר [5]; מאידך גיסא, התוצאות אינן תומכות בהשערה שהדברת זחלי יתושים במים בתכשירים המותרים כיום לשימוש, עשויה להסב נזקים בהיקף נרחב לכוורות, דבר שמדגיש את חשיבות העבודה בהתאם לחוקים הקיימים. בהקשר זה, יש מקום לבחון בצורה מקיפה יותר את הבטיחות לדבורים בעת שימוש בתכשירי השמן למיניהם. מסקנה חשובה נוספת העולה מהניסוי היא שבתנאים של בחירה בין מקור מים נקי למקור מזוהם, הדבורים בוחרות לרוב במקור הנקי, ולכן הצבת מכלי מים נקיים סמוך לנקודות המרעה עשויה למנוע או לפחות לצמצם נזק לכוורות. בכל מקרה, תופעת הנזק כפי שהתרחשה באותן השנים לא חזרה על עצמה מאז, וגורם התמותה נותר בלתי ידוע. מקרה זה, אף על פי שנוטר בלתי מפוענח, מדגים את חשיבותן של דבורי הדבש כסמנים ביולוגיים רגישים, שמעקב אחר בריאותן יכול להסב את תשומת ליבנו למפגעים סביבתיים, שבמקרים רבים כלל איננו מודעים לקיומם, ולנזק שהם גורמים לנו ולסביבה.



האם ריסוס של מקורות מים פוגע בדבורים השותות מהם? | צילום: יוסי סלבצקי

התכשירים שאינם רשומים, הוספה למים של התכשיר 'פרמיס 350' המכיל אימינקולופריד מקבוצת הניאוניקוטינואידים גרמה להפסקה כמעט מוחלטת של פעילות הדבורים במים, אולם לא נמצאה תמותה חריגה של דבורים, כנראה משום שלא שותו מהמים עם התכשיר. התמותה המשמעותית ביותר בפתח הכוורת, שהגיעה לקרוב ל-40 דבורים מתות ב-24 שעות, נצפתה בעקבות שימוש בתכשיר 'פולריס 40' המכיל את הזרחן האורגני כלורפיריפוס, אולם גם היקף תמותה זה לא הביא לחיסול הכוורות. הכפלת ריכוז התכשיר במים לא גרמה לעלייה בתמותה, אלא בעיקר לירידה במספר הביקורים של הדבורים במים. עבור חמישה תכשירים בחנו גם מצב של בחירה בין דלי עם מים נקיים לדלי מים עם תכשיר הדברה. עבור התכשירים 'פרמיס' ו'סיפרין' נמצאה העדפה של הדבורים למים הנקיים, ומנגד, עבור 'בקתוש' ו'אוסקר' לא נמצאה העדפה דומה. עבור 'פולריס' נראתה העדפה מסוימת של הדבורים למים הנקיים, אולם דבורים בודדות המשיכו לשתות גם מהמים עם התכשיר. כאמור, בשל מספר החזרות המוגבל יש להתייחס למסקנות העולות מניסוי זה בזהירות רבה. במהלך השנים חלו בארץ שינויים בשיטות ובתכשירים להדברת זחלי היתושים, החל בשימוש בדי־די־טי שהיה מקובל בעבר, ועד לשימוש ברעלני בי־טי־איי הנחשבים ידידותיים לסביבה. השינוי האחרון בתחום זה היה הוצאה משימוש למטרה זו של הזרחנים האורגניים, שהטמפוס שנבחן במחקר זה היה

מקורות

- [1] סורוקר ו, שריג ש, סלבצקי י ואחרים. 2017. זליגת חומרי הדברה משדות חקלאיים לסביבה הטבעית והשפעתה על דבורי דבש. אקולוגיה וסביבה 8(2): 16-23.
- [2] Ginsberg HS, Bargar TA, Hladik ML, and Lubelczyk C. 2017. Management of arthropod pathogen vectors in North America: Minimizing adverse effects on pollinators. *Journal of Medical Entomology* 54(6): 1463-1475.
- [3] Guarino B. 2016. 'Like it's been nuked': Millions of bees dead after South Carolina sprays for Zika mosquitoes. *The Washington Post*. September 1.
- [4] Hooven L, Sagili R, and Johansen E. 2013. How to reduce bee poisoning from pesticides. A Pacific Northwest Extension Publication. PNW 591. www.tinyurl.com/reduce-bee-poisoning.
- [5] Orshan L, Kelbert M, and Pener H. 2005. Patterns of insecticide resistance in larval *Culex pipiens* populations in Israel: Dynamics and trends. *Journal of Vector Ecology* 30: 289-294.
- [6] Zhu YC, Adamczyk J, Rinderer T, et al. 2015. Spray toxicity and risk potential of 42 commonly used formulations of row crop pesticides to adult honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Journal of Economic Entomology* 108: 2640-2647.