

הגנת הצומח: הדברה ביולוגית של אקרית האבוקדו בישראל

אריק פלבסקי, שירה גל, יונתן מעוז / המח' לאנטומוולוגיה,
מינהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נווה יער
יעל ארנוב, מרטין ברקלי / המכון להדברה ביולוגית ע"ש
ישראל כהן, המועצה לייצור צמחים ושייבוס, ענף ההדרים
מרים זילברשטיין, מיקי נוי / שה"מ, משרד החקלאות
יונתן יזהר / מו"פ גליל מערבי
יונתן אברהמס / תא שימור קרקע וניקוז, מחוז גליל
משרד החקלאות



'פינו', 'פינקרטון', 'אטינגר' ו'פוארטה'. ברמת נגיעות גבוהה נפגעת העלווה של כל הזנים. האקרית מתבססת בצדמ התחתון של עלי האבוקדו, כאשר הדרגות הנעות והביצים נמצאות במושבות תחת רשת קורים צפופה, בסמוך לעורקים המשניים. הפגיעה של האקרית מתבטאת באופן חיצוני בכתמים נקרוטיים, תוצאה של מציצת תוכן התאים על שטח העלה שבקרקעית הקן. השארית הנותרת בתא מתייבשת ונותנת את הגוון החום לנקודות בעלה. בחורף בישראל (כמו בקליפורניה) רמת האוכלוסיות של *O. perseae* על עצי האבוקדו נמוכה עד כדי כך שקשה לגלותן. בשנים הראשונות התחדשו האוכלוסיות באביב, כאשר שיאי אוכלוסיה נרשמו בקיץ המוקדם ובסתיו. רמת האוכלוסיה הנמוכה בשיא הקיץ מוסברת בטמפרטורות מקסימום ממוצעות של מעל 32 מ"צ (Aponte and McMurtry, 1997). בשנתיים האחרונות, בחלקות מסחריות ואורגניות רבות בגליל המערבי, נשארו האוכלוסיות נמוכות עד תחילת הסתיו, עם שיא אוכלוסיה יחיד באוקטובר-נובמבר (איור 1). נזקי האקרית כוללים פגיעה בעלווה הגורמת לנשירה, הגברת מכות שמש, פגיעה בגודל פרי ממוצע והפחתה ביבול. יתכן מאוד שהמועד בעונה בו מתרחשת הפגיעה משפיע על אופי הנזק ליבול: אוכלוסיות גבוהות של אקרית בקיץ המוקדם, מיד לאחר החנטה, עלולות להגביר את

א

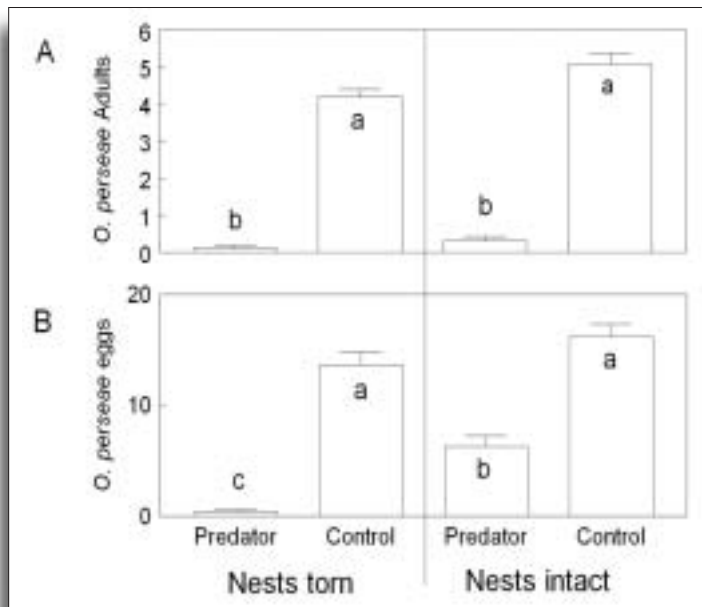
קרית האבוקדו התפשטה לכל אזורי גידול האבוקדו בארץ. קיימת תמימות דעים לגבי דרך ההתמודדות עם מזיק זה - באמצעות הדברה ביולוגית-משולבת, שבה יש להמעיט בטיפול הדברה כימיים ולהתבסס על אויבים טבעיים. בעבודת מחקר זו אנו מביאים כמה היבטים של הדברת אקרית האבוקדו על-ידי אקריות טורפות, כאשר המגמה היא ביסוס ותיגבור השיטה על-ידי יצירת תנאי סביבה מעודדים להתפתחות הטורפים.

אקרית האבוקדו (*Oligonychus perseae*)

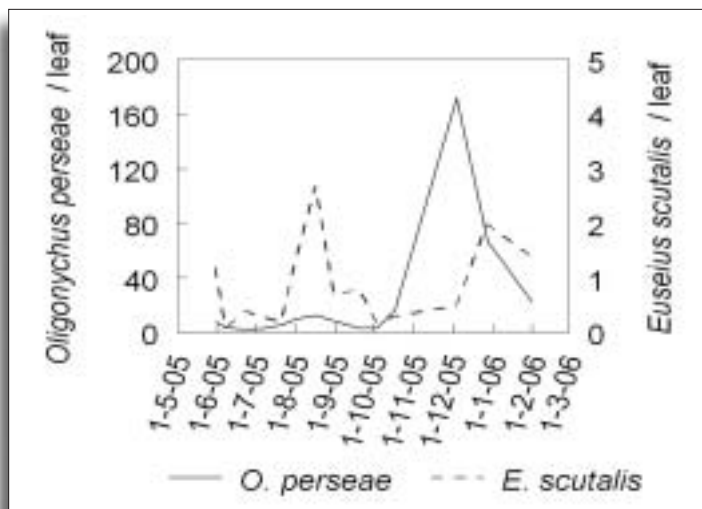
אקרית האבוקדו התגלתה לראשונה בישראל באוקטובר 2001, במטעי האבוקדו בגליל המערבי ובגליל העליון. עד סוף 2004 התפשטה הנגיעות גם לעמק יזרעאל, הרי אפרים, חוף הכרמל, עמק חפר ואזור רחובות-לכיש. זני האבוקדו הרגישים ביותר לאקרית הם 'האס' ו'ארדיט', ואחריהם בסדר יורד 'ריד', 'נאבל',

שלב הביצה), כאשר כל יום ספרנו את הפרטים של אקרית האבוקדו (בוגרות וביצים) ופתחנו שוב את הרשתות (כמובן בהתאם לטיפול). תוך חמישה ימים הפחיתה *E. scutalis* באופן מובהק את מספר הבוגרים של אקרית האבוקדו ללא קשר לפתיחת הקינים. לעומת זאת, טריפת מספר הביצים הייתה משמעותית יותר כאשר הקינים היו פתוחים (איור 2).

איור 2: השפעת האקרית הטורפת *Euseius scutalis* והשפעה של פתיחת הקינים על מספר הפרטים של אקרית האבוקדו לדיסקיות עלה: A - בוגרות, B - ביצים. אותיות לועזיות קטנות שונות באותו איור מציינות הבדל מובהק בין הטיפולים

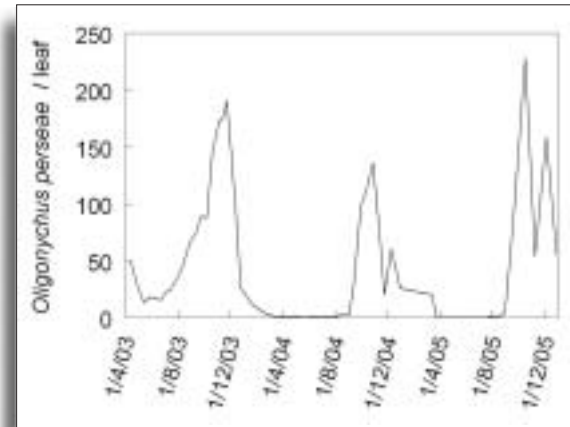


איור 3: אוכלוסיות של אקרית האבוקדו *Oligonychus perseae* והאקרית הטורפת *Euseius scutalis* בחלקה ללא טיפולים נגד אקריות. קיבוץ כברי, 2005



הנשירה, ופגיעה בסתיו עלולה לגרום להפחתה בגודל פרי (Palevsky et al., 1996). כעת מבוצעים בארץ ניסויים רב-שנתיים להערכת הנזק הכלכלי של אקרית האבוקדו.

איור 1: אוכלוסיות של אקרית האבוקדו (*Oligonychus perseae*) בחלקה אורגנית, לא מטופלת בקוטלי חרקים ואקריות, בקיבוץ געתון בשנים 2003, 2004 ו-2005



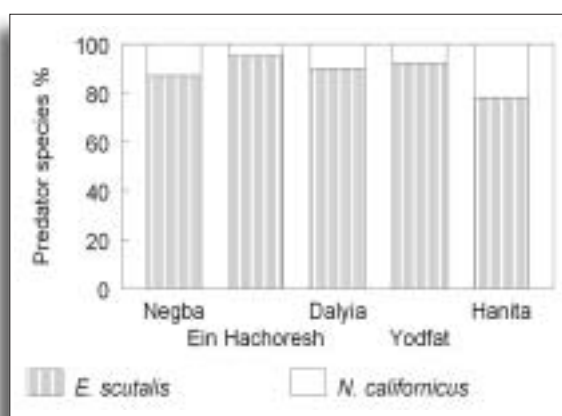
האקרית הטורפת (*Euseius scutalis*)

במטעי אבוקדו בישראל נפוצה האקרית הטורפת *Euseius scutalis* (במעקבים השוטפים שביצענו במהלך 2002/03 באבוקדו בגליל המערבי ובגליל העליון, הוגדרו 96% מהאקריות הטורפות שנאספו כמין זה. מינים מהסוג *Euseius*, השייכים לטיפוס IV, ידועים כאוכלי אבקת פרחים (McMurtry and Croft, 1997). אקריות מטיפוסי IV ו-III, אקריות טורפות השייכות לקבוצת אוכלי כל (Generalists), יכולות להתפתח ולהתרבות על אבקת פרחים בלבד, ועם זאת יש להביא בחשבון שלסוג האבקה השפעה על משך ההתפתחות והפוריות של אקריות טורפות (Argov et al., 2006).

בישראל האוכלוסיות של האקרית הטורפת המקומית *Euseius scutalis* על עצי אבוקדו גבוהות לפחות בסדר גודל אחד מצפיפות הטורפת המקומית בקליפורניה *E. hibisci*. כמו כן נראה שישנה בארץ התרבות של *E. scutalis* בעקבות עליות באוכלוסיה של *O. perseae*, לפחות בתקופות מסוימות בשנה. בנוסף לאבקה, המין *E. scutalis* ניזון מחינים שונים של אקריות (Bounfour and McMurtry, 1987) וחרקים מזיקים כגון כנימות עש (Nomikou et al., 2003). אקרית טורפת זו גדולה ואינה יכולה להיכנס לתוך הקינים של אקרית האבוקדו, אך בתצפיות במטע נראו, על פני העלה מחוץ לקינים, פרטים במהלך טריפה של אקריות אבוקדו. על-מנת ללמוד באופן ראשוני מה יכולת הטריפה של *E. scutalis* כאשר הקינים פתוחים או שלמים, העמדנו ניסוי על דיסקיות עלים במעבדה. יום לפני תחילת הניסוי הנחנו שש אקריות אבוקדו בוגרות על כל דיסקית - וכעבור יום כל האקריות היו תחת רשתות, עם ביצים שהוטלו במהלך היום. הניסוי נבדק במשך חמישה ימים (עד תום

ברור מה הן הסיבות לחוסר ההתבססות של *N. californicus*. האם האקרית הטורפת המקומית מפריעה להתבססותן של אקריות טורפות יעילות יותר? תחרות בין מיני טורפים על העץ יכולה לעתים להפריע להתבססות של אויב טבעי מיובא (Palevsky et al., 1999). אנו מניחים שאחת מהאפשרויות היא הטריפה של *N. californicus* על-ידי *E. scutalis*. כוונתנו לבחון בעתיד הקרוב השערה זו בניסויים מבוקרים במעבדה על דיסקיות עלים ושתילים.

איור 4: שיעור (%) האקריות הטורפות המקומיות *Euseius scutalis* והמיובאות *Neoseiulus californicus*



השפעתם של טורפים כלליים על הדברת האוכלוסיה של אקרית האבוקדו

במעקבים בשדה בלטה מאוד התופעה של קינים פתוחים. בניסיון לזהות את פרוקי הרגליים האחראיים לפתיחת הרשתות אספנו בעזרת מגש הכאות (פלבסקי וחוב, 2003) מינים של טורפים כלליים. בניסוי מעבדה ראשוניים, ב-*No choice tests*, על דיסקיות עלים עם קינים טריים של אקרית האבוקדו, נצפתה פתיחת רשתות וטריפה של דרגות שונות של אקרית האבוקדו על-ידי זחלים של ארינמל ירוק (*Chrysoperla carnea*) (Sharanabasava et al., 2001), ארינמל ממשפחת הכנפמחיים (*Conwentzia* sp.) (סבירסקי וחוב, 2002; Alvis et al., 2003), רכנף ותרפס טורף (שטרם הוגדרו) ומין שולט של עכביש (*Chiracanthium mildei*) (Mansour et al., 1980). לא ברור מה טבעם של קשרי הגומלין בין הטורפים שמסוגלים לפתוח את קיני האקרית לבין האקרית הטורפת *E. scutalis*, שאינה יכולה להיכנס לקינים אך טורפת אקריות הנעות על פני העלה ונכנסת לקינים הפתוחים לטרוף דרגות צעירות של אקריות אבוקדו שנשארו.

סיכום

אקרית האבוקדו התפשטה לכל אזורי גידול האבוקדו בארץ. קיימת תמימות דעים לגבי התפיסה, לפיה הדרך להתמודד עם מזיק זה הינה באמצעות הדברה ביולוגית-משולבת, שבה יש להמעיט

בחלקות שונות נצפו רמות גבוהות של אקריות טורפות בעת פריחת האבוקדו, כנראה כתוצאה מאכילת אבקה שנמצאת באותה תקופה בעודף על העלים, בלי שאקרית האבוקדו תימצא. בחלקות הנ"ל, במקביל לירידת האוכלוסיות של האקריות הטורפות בסתיו, עלו האוכלוסיות של אקרית האבוקדו, ובעקבותיהן שוב עלו האקריות הטורפות (איור 3). מחקרים רב-שנתיים בכרמים באיטליה הראו קשר ברור בין הימצאות אבקת דגני בר הנישאת ברוח לבין רמות האוכלוסיה של אקריות טורפות שונות. עידוד אוכלוסיות הטורפים הושג על-ידי דחיית כיסוח עשבי הבר עד לאחר פריחתם, כך שהתקבלו שני גלי פריחה ובהתאמה שני שיאים ברמות האוכלוסיה של האקריות הטורפות (Duso et al., 2002). באוסטרליה הראו שניתן לעודד את האוכלוסיות של *E. victoriensis* בהדרים בעזרת גידולי כיסוי של הדגן הפורח עשב רודוס (*Chloris gayana*) (Smith and Papacek, 1991). בארץ, במטע אבוקדו, ראינו קשר בין רמת האוכלוסיה של *E. scutalis* על עלי האבוקדו לבין הפריחה של דגן הבר דורת ארם צובא (*Sorghum halepense*) שאיכלס את מרכז השורה. לאור הזמינות של מי השקיה (עם הגברת השימוש בקולחים) נראה שיש מקום לקיים חשיבה מחודשת לבחינת שימוש בצמחי כיסוי ליצירת אבקה נישאת ברוח, לעידוד טורפים כלליים.

ניסויים בפיזורי הצפה

של *Neoseiulus californicus*

בקליפורניה, במטרה למצוא טורף מתאים יותר לאקרית האבוקדו, בחנו שורה של אקריות טורפות והצביעו על שני המינים *N. californicus* ו-*Galendromus helveolus* כמדבירים פוטנציאליים (Hoddle et al., 1999). בעזרת שני מינים אלה הושגה רמת הדברה מקסימלית כאשר פוזרו 2,000 אקריות לעץ בעיתוי של 50% עלים נגועים, או בשני פיזורים של 1,000 אקריות לעץ בעיתויים של 50%-75% נגיעות. בניסוי השדה הנ"ל נתנו שני המינים לחוד, או שילובם יחד, את אותן התוצאות (Hoddle et al., 2000). עד כה לא נעשה בקליפורניה שימוש מסחרי באקריות טורפות להדברת אקרית האבוקדו כיוון שעלות כל פיזור של 2,000 אקריות לעץ לדונם גבוהה לפחות פי 10 מטיפול כימי אחד באבמקטין ושמן, שמטרתו העיקרית היא הדברת תריפס *Scirtothrips perseae*, שלא קיים בארץ. במהלך 2003 ו-2004 ערכנו מספר ניסויים בגליל המערבי בפיזורי הצפה של *N. californicus*, במתכונת דומה לניסויים שבוצעו בקליפורניה. לאף אחד מניסויי הפיזורים הנ"ל לא הייתה השפעה על רמת האוכלוסיה של המזיק. בכל הניסויים נמצאו פרטים של *N. californicus*, המעידים על התבססות ראשונית, אך תמיד רמות האוכלוסיה של *E. scutalis* היו גבוהות יותר. סדרה נוספת של ניסויי פיזור בוצעה ב-2005 במשקים נגבה, עין החורש, דליה, יודפת וחניתה, כולם במתכונת ניסוי זהה. כאשר קיבצנו את תוצאות כל המשקים והתייחסנו לכל משק כחזרה, התקבלה השפעה מובהקת של הפיזורים במונחים של ימי אקריות מצטברים, אך גם בניסויים אלה ההפחתה הייתה רק ב-30% ורוב האקריות הטורפות שנמצאו בשטיפות עלים באתנול היו מהמין *E. scutalis* (איור 4). עדיין לא

- Oligonychus perseae (Acari: Tetranychidae) on avocado: III. Evaluating the efficacy of varying release rates and release frequency of Neoseiulus californicus (Acari: Phytoseiidae). *Int J Acarol* 26:203-214.
10. McMurtry JA., Croft BA. (1997): Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Ann Rev Entomol* 42: 291-321.
11. Nomikou M., Janssen A., Schraag R., Sabelis MW. (2003): Phytoseiid predators suppress populations of Bemisia tabaci on cucumber plants with alternative food. *Exp Appl Acarol* 27: 57-68.
12. Palevsky E., Oppenheim O., Reuveny H., Gerson U. (1996): Impact of European red mite on Golden Delicious and Oregon Spur apples in Israel. *Exp Appl Acarol* 20: 343-354.
13. Palevsky E., Reuveny H., Okonis O., Gerson U. (1999): Comparative behavioural studies of larvae and adult stages of the phytoseiids (Acari: Mesostigmata) *Typhlodromus athiasae* and *Neoseiulus californicus*. *Exp Appl Acarol* 23: 467-485.
14. Sharanabasava H., Manjunatha M. (2001): Predator prey interactions between *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) and *Tetranychus neocaledonicus* (Andre) (Acari: Tetranychidae) on okra. In Halliday RB., Walter DE., Proctor HC., Norton RA., Colloff MJ. (eds) 10th International Congress of Acarology. 423-426.
15. Smith D., Papacek DF. (1991): Studies of the predatory mite *Amblyseius victoriensis* (Acarina: Phytoseiidae) in citrus orchards in south-east Queensland: control of *Tegolophus australis* and *Phyllocoptruta oleivora* (Acarina: Eriophyidae), effect of pesticides, alternative host plants and augmentative release. *Exp Appl Acarol* 12: 195-217.
16. Walzer A., Schausberger P. (1999): Predation preferences and discrimination between con- and heterospecific prey by the phytoseiid mites *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus*. *BioControl* 43: 469-478. ☒



בטיפול הדברה כימיים ולהתבסס על אויבים טבעיים. הדברה זו מחייבת לימוד יסודי של פאונת האקריות והחרקים במטע אבוקדו, ונסיגות להחזיר ולבסס אויבים טבעיים מיובאים. בעבודת מחקר זו נלמדו כבר כמה היבטים של הדברת אקרית האבוקדו על-ידי אקריות טורפות, אך הלימוד עדיין לא הושלם. המגמה היא ביסוס ותיגבור אקריות טורפות מקומיות וטורפים כלליים אחרים, כמו ארינמל ירוק, על-ידי יצירת תנאי סביבה מעודדים להתפתחותם. כיוון מבטיח לעידוד אקריות טורפות שבכוונתנו לבחון הוא השימוש בצמחי כיסוי ליצירת אבקה נישאת ברוח.

תודות

תודה למגדלי האבוקדו באזורי הארץ השונים המשתפים פעולה בניסוי השטח (מצפון לדרום): גרא מחניתה, פול מגשר הזיו, ירון מגעתון, דובי מכברי, דוד מיוזפת, עמי מכפר מסריק, דורון מדליה, אלון ושחר ממעגן מיכאל, נדב מנגבה ועזריאל ודודי ממשואות יצחק.

ספרות

1. פלבסקי א., ארגוב י., בן-דוד צ., גרזון א. (2003): זיהוי והערכה של טורפים פוטנציאליים של אקרית החלודה בהדרים בישראל. 'עלון הנוטע' נ"ז: 280-283.
2. סבירסקי א., ויסוקי מ., יזהר י. (2002): מזיקי עצי פרי סובטרופיים בישראל. מועצת הפירות.
3. Alvis L., Villalba M., Marzal C., Garcia Mari F. (2003): Identification and abundance of Neuropteran species associated with citrus orchards in Valencia, Spain. *IOBC wprs Bull Integrated Control in Citrus Fruit Crops* 26: 185-190.
4. Aponte O., McMurtry JA. (1997): Biology, life table and mating behaviour of *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). *Int J Acarol* 23: 199-207.
5. Argov Y., Berkeley M., Domeratzky S., Melamed E., Weintraub P., Palevsky E. (2006): Identification of pollens for small scale mass rearing of *Neoseiulus californicus* and a novel method for quality control. *IOBC wprs Bull Integrated Control in Protected Crops, Mediterranean Climate* 29: 126-132
6. Bounfour M., McMurtry JA. (1987): Biology and ecology of *Euseiulus scutalis* (Athias-Henriot) (Acarina: Phytoseiidae). *Hilgardia* 55: 1-23.
7. Duso C., Malagnini V., Paganelli A., Aldegheri L., Bottin M. (2002): Phytoseiid mites - pollen relationships: observation in a vineyard and the surrounding vegetation. In: Bernini F., Nannelli R., Nuzzacci G., de Lillo E. (eds) *Acarid Phylogeny and Evolution. 4th Symposium of the European Association of Acarologists, Sienna, July 2000*. Kluwer, Dordrecht, 373-387.
8. Hoddle MS., Aponte O., Kerguelen V., Heraty J. (1999): Biological control of *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae) on avocado: I. Evaluating release timings, recovery and efficacy of six commercially available phytoseiids. *Int J Acarol* 25: 211-219.
9. Hoddle MS., Robinson L., Virzi J. (2000): Biological control of