

הדברה ביולוגית ומשולבת בעצי פרי סובטרופיים¹

פרופ' א. סבירסקי*, ד"ר מ. ויסוקי*, י. יזהר**

אבוקדו

ברחבי העולם מצויים חרקים ואקריות הפוגעים קשה בעץ האבוקדו ובפריו (25). סקר של מזיקי האבוקדו נערך עלידי אבידב ובן־חיים (1) בסוף

שנות הארבעים ובראשית שנות החמישים במקוה ישראל וברחובות, ואילו סקר של כנימות ממוגנות בוצע עלידי גרזון וצור (8) באיזורי הארץ השונים. מחשש להופעת מזיקים חדשים במטעי האבוקדו ועליה מפתיעה של מזיקים קיימים (עקב שינויים בתנאים אגרוטכניים וכדומה), נערך ביוזמת הנהלת ענף הסובטרופיים ומועצת הפירות סקר של חרקים ואקריות, כולל אויבים טבעיים ובעלי־חיים אינדיפרנטיים. רשימת המזיקים הפוטנציאליים ניתנת בטבלה 1 (1, 5, 8, 10, 13, 19, 33, 38).

- ¹ מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ו', 1985, מס' 1532E.
* מינהל המחקר החקלאי, המחלקה לאנטומולוגיה, בית־דגן.
** משרד החקלאות, שה"מ, המחלקה להגנת הצומח, תל־אביב.

טבלה 1: רשימת מזיקי האבוקדו בישראל (כוכב מצוין מזיק בעל חשיבות כלכלית)

Table 1. A list of arthropod pests of avocado in Israel (an asterisk indicates a pest of economic importance)

ACARINA	אקריות
Tetranychidae	אקריות־הקורים
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisduval)	האקרית האדומה המצויה
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	האקרית הצהובה
Tarsonemidae	האקרית הרחבה
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)	תריפסים
THYSANOPTERA	תריפס־השמש
Thripidae	התריפס האדום
<i>*Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché)	פשפש־ים
<i>Retithrips syriacus</i> Mayet	הפשפשים המוארכים
HETEROPTERA	הפשפש־הכותנה
Lygaeidae	הפשפשים האדמוניים
<i>Oxycaraenus hyalinipennis</i> (Costa)	
Pyrrhocoridae	ציקדיים
<i>Pyrrhocoris apterus</i> Linnaeus	
HOMOPTERA	הציקדה הירוקה
Jassidae	
<i>Empoasca</i> sp.	כנימות־עש
<i>Penthimiolabella</i> (Stal)	
ALEURODOIDEA	כנימת־העש הצהובה
Aleurodidae	כנימת־עש־החממות
<i>*Parabemisia myricae</i> (Kuwana)	כנימת־עש־הטבק
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood)	
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius)	

APHIDOIDEA

כנימות־עלה

Aphididae

- Aphis gossypii* Glover
Aphis citricola van der Goot
Aphis craccivora Koch
Aphis fabae Scopoli, sensu latiore
Myzus persicae (Sulzer)

כנימת־הדילועיים
 כנימת־הספיריאה
 כנימת־הקטניות
 כנימת־הפול
 כנימת־האפרסק

COCCOIDEA

כנימות־מגן

Margarodidea

האיצירות

- Ícerya purchasi* Maskell

איצירת־ההדרים

Coccidae

הכנימות הרכות

- Coccus hesperidum* Linnaeus
Coccus longulus (Douglas)
Protopulvinaria mangiferae (Green)
**Protopulvinaria pyriformis* (Cockerell)
Saissetia coffeae (Walker)
Saissetia oleae (Olivier)
Ceroplastes floridensis Comstock
Ceroplastes rusci (Linnaeus)

הכנימה החומה הרכה
 הכנימה הרכה המוארכת
 כנימת־המנגו
 הכנימה הרכה דמוית־האגס
 הכנימה הכדורית למחצה
 כנימת־הזית
 הדוגנית הפלורידית
 דוגנית־התאנה

Pseudococcidae

הקמחיות

- *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti)
Pseudococcus citriculus (Green)
Planococcus citri (Risso)
Planococcus lindingeri (Bodenheimer)
Dysmicoccus brevipes (Cockerell)

הקמחית ארוכת־הזנב
 הקמחית הקומסטוקית
 קמחית־ההדר
 הקמחית
 הקמחית

Diaspididae

הכנימות הממוגנות

- Abgrallaspis cyanophylli* (Signoret)
Aonidiella aurantii (Maskell)
Chrysomphalus aonidum (Linnaeus)
Hemiberlesia lataniae (Signoret)
Aspidiotus nerii Bouché
Aspidiotus spinosus Comstock
Fiorinia fioriniae (Targioni-Tozzetti)

כנימת־האבוקדו השטוחה
 הכנימה האדומה
 הכנימה השחורה
 כנימת־הלטינה
 כנימת־הקיסוס
 הכנימה
 כנימת־הפיורניה

ORTHOPTERA

חגב־ים

Acrididae

החגבים

- Dociostaurus maroccanus* (Thunberg)

הארבה המרוקני

COLEOPTERA

Cantharidae

חיפושיות

- Telephorus lividus* (Linnaeus)

החיפושיות הרכות של הפרחים

Buprestidae

החיפושית

- Capnodis miliaris* Klug

הברקניות

Dermestidae

קפנודים הצפצפה

- Anthrenus ? verbasci* (Linnaeus)

חיפושיות־החלב

Alleculidae

החיפושית

- Omophlus* aff. *falsarius* Kirsch

החיפושית

Bostrychidae

חיפושיות־הענפים

- Apate monachus* Fabricius

האפטה הגדולה

Cetoniidae

זיבלי־הפרחים

- Epicometis squalida* Scopoli

זיבל־הפרחים

Melolonthidae

- Pachydema* aff. *reichei* Ramb.

החיפושית

Chrysomelidae

חיפושיות־העלים

- Podagrica malvae* (Illiger)

החיפושית

- Monolepta lepida* Reiche

החיפושית

Cerambycidae

היקרונים

- Batocera rufomaculata* De Geer

נובר־התאנה

Curculionidae

החדקוניות

- Apion miniatum* Germar

החדקונות

- Apion truquii* Reiche

החדקונות

- Caulophilus latinasus* (Say)

החדקונות

Anthribidae

החיפושית

- Araecerus fasciculatus* (De Geer)

Scolytidae

חיפושיות־הקליפה

- Scolytus mediterraneus* Eggers

חיפושית־הקליפה היס־תיכונית

LEPIDOPTERA	פרפרים
Cossidae	סס"העץ
<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus)	סס"הנמר
Tortricidae	העש
* <i>Cacoecimorpha pronubana</i> (Hübner)	נברתית האירופי
Pyraustidae	עש-קליפת-ההדר
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner)	התנשמים
Phycitidae	פרודניה
* <i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Milliere)	הליותיס
Noctuidae	תנשמיני
* <i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)	התנשמים
<i>Heliothis</i> sp.	המודדים
<i>Trichoplusia ni</i> (Hübner)	המודד במזרמה
<i>Phytometra chalcys</i> (Esper)	המודד
Geometridae	דבוריים
* <i>Boarmia selenaria</i> (Schifferrmüller)	דבורים גוזרות-העלים
<i>Sterrhia aff. camparia</i> (Schifferrmüller)	הדבורה
HYMENOPTERA	דבוריים
Megachilidae	דבורים גוזרות-העלים
<i>Megachile</i> sp.	הדבורה
DIPTERA	זבוביים
Trypetidae	זבובי-הפירות
<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann	זבובי-הפירות היס-תיכוני

1956, שהוצאו ביוזמת ישראל כהן ז"ל; ב. החלפת הכותנה בגידולים אחרים ליד האבוקדו; ג. גידול המוני ושילוח הצרעות הטפיליות *Anagyrus fusciventris* (Girault) שהובאה מאוסטרליה ו- *Hungariella peregrina* (Compere). ד. זחלי עש-קליפת-ההדר הודברו ביעילות רבה על-ידי תכשירי בצילוס תורנינג'ינס (42,40,35).

הפרודניה *Spodoptera littoralis* (Boisduval) להקות גדולות של זחלים נודדות לעיתים בסוף הקיץ ובראשית הסתיו משדות הכותנה לאחר שילוח, למטעי אבוקדו מצרניים, והם מכרסמים בעלול ובפרי ועלולים לגרום נזק רציני. אפשר למנוע את הפגיעה במטע האבוקדו על-ידי איבוק רצועת חסימה בבנן-הכסה-כלוריד ופיזור פתיונות.

המודד בוארמיה *Boarmia selenaria* (Schifferrmüller)

המודד בוארמיה פוגע במטעי אבוקדו הנטועים באיזורים בהם מגדלים כותנה. זחליו מכרסמים בעלול ובפרי ומסבים נזק רציני (10). האויבים הטבעיים המקומיים הנפוצים ביותר הם: הפטריה *Beauveria bassiana* (Balsam), עכבישים, הטפיל *Apanteles cerialis* Nixon וזבובי הזחלים *Trichogramma platneri* (39, 28, 27). הצרעה

בטבלה 1 רואים שפרוקי-רגלים רבים מתנכלים גם בישראל לעץ האבוקדו ולפריו, אלא שהתמזל מזלנו ובארץ לפני מספר שנים היו חרקים, היו אקריות, אך גם היו להם אויבים טבעיים והיה קיים איזון ביולוגי מבורך ביניהם במטעי האבוקדו. על המערכת האקולוגית הזאת הופעלו לחצים כבדים מצד הכותנה ומצד מזיקים חדשים. לגורם האנושי במערכת הזאת היה תפקיד חשוב ביותר.

גורם הכותנה

הקמחית ארוכת-הזנב *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti)

בשנות הששים המאוחרות ובראשית שנות השבעים חלו התפרצויות קשות ונגרם נזק רב על-ידי הקמחית ארוכת-הזנב, עקב הפרת האיזון הביולוגי, כתוצאה מסחף של חומרי הדברה חריפים בלתי בריניים משדות כותנה מצרניים, שרוססו מהאוויר. נקבות של עש-קליפת-ההדר *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) נמשכות אל טלי-הדבש המופרש על-ידי הכנימה וזחליו כרסמו את הפרי. האיזון הביולוגי הוחזר לקדמותו והבעיה נפתרה לאחר הפעולות דלהן:

א. הגבלת ריסוסי הכותנה מהאוויר בקרבת מטעי האבוקדו (דומה לתקנות בהדרים משנת

Amblyseius swirskii Athias-Henriot¹,
Chrysoperla carnea הירוק (Stephens),
 ארינמל הכנימות החום
Symphorobius sanctus (Tjeder); פרות־משה²
 רבנו ופשפשים טורפים ממשפחת Anthocoridae
 (14, 34). אך האויבים הטבעיים המקומיים
 שהוזכרו לעיל לא הצליחו לדכא את אוכלוסית
 המזיק במידה מספקת ועליכן היה צורך ליבא
 אויבים טבעיים מחו"ל. הובאו ארצה שלושה מיני
 צרעות טפיליות מהסוגים: *Eretmocerus*
 ו־*Encarsia* מיפן ו־*Eretmocerus* sp. מקליפורניה.
 הצרעה האחרונה נמצאה לראשונה באפריל
 1982 עלידי מייק רוז בסביבות סן־דייגו ולוס־
 אנג'לס שבקליפורניה. היא שולחה ע"י רוז
 בפרדסים שונים והצליחה לדכא את אוכלוסית
 כנימת העש הצהובה במידה יעילה מאד, ולמעשה
 פתרה את הבעיה (4, 30). הצרעה הובאה ארצה
 עלידי ד. בלומברג ביוני 1982 (4), גודלה בקנה
 מידה המוני בבית דגן ושולחה ב־56 מקומות ישוב
 באיזורי הארץ השונים. היא התבססה יפה
 ומדבירה את המזיק במידה יעילה מאד (34).
 הטפילים היפניים כנראה לא התבססו בישראל.
 כמו כן לא התגלו עדיין, לאחר שהופצו במטעים,
 פרות־משה רבנו מהוואי *Delphastus pusillus*
 (Le Conte), *Nephaspis amnicola* Wingo,
 החיפושית היפאנית *Cybocephalus binotatus*
 Grouvell והפטריה *Aschersonia aleyrodis*
 Webber (שנוסתה בשיתוף עם ר. קנת).

הכנימה הרכה דמוית־האגס
Protopulvinaria pyriformis (Cockerell)
 הכנימה הרכה דמוית־האגס התגלתה בתל־
 אביב, בשנת 1980, על עץ אבוקדו (5) ולאחר מכן
 במטעי האבוקדו של חורשים, עינת, נחשונים,
 כפר־סבא, רמות השבים, מגדילא, הוד השרון,
 מגשימים, הכפר הירוק, גני־הודה, בית־דגן ונען. היא
 נמצאה גם על צמחים נוספים כגון ער אציל,
 הדר, קיסוס החורש, שיפלרה מגוידת וארליה.
 הכנימה מוצצת את לשד העלים ומפרישה
 כמויות עצומות של טלידבש המעלה את
 הפיחת; ובמקרים של התקפה קשה אף
 נושרים העלים והפירות. צרעות מקומיות
 שונות כגון *Diversinervus elegans* Silvestri,
Coccophagus, *Microterys flavus* (Howard)

Nagarkatti, הנטפלת לביצים, הובאה
 מקליפורניה, בה היא משמשת נגד העשים
 הפוגעים בפרי האבוקדו – *Sabulodes aegrogata* –
Amorbia cuneana Walsingham (Guenée)
 (29). הצרעה *T. platneri* תקפה במעבדתנו את
 הביצים של המודד ושל עש־קליפת־ההדר ורצוי
 עליכן לבחון את יעילותה במטעים.

את המזיק מדבירים בארץ במידה יעילה עלידי
 תכשירים המכילים בצילוס תורנינגיינסיס מזן
 קורסטקי, אך מאחר והם מצמיתים רק זחלים
 צעירים (עד 1.5 ס"מ) פותחה שיטת ניטור
 המבוססת על מלכודות המכילות נקבות בתולות
 ועל תצפיות עוקבות אחר הופעת זחלים צעירים.
 גידול המוני של המודד למטרות ניטור מבוצע
 בבית־דגן, בתמיכת מועצת הפירות, אך נעשה
 מאמץ לבידוד הפרומון המיני של המודד ולסינתוזו
 כתחליף לנקבה בתולה (20).

לשיפור ההדברה של המודד בוארמיה במטעי
 האבוקדו בישראל מומלצים קוי הפעולה הבאים:
 א. החלפת הנקבות הבתולות בפרומון סינתטי,
 ב. חיפוש אחר זנים אלימים של בצילוס
 תורנינגיינסיס העשויים להצמית גם זחלים מדרגות
 מתקדמות. ג. קידום ההדברה בעזרת טפילי
 ביצים.

מזיקים חדשים

כנימת־העש הצהובה *Parabemisia*
myricae (Kuwana)

כנימת־העש הצהובה נתגלתה בישראל בסתיו
 1978 בגליל המערבי על עצי אבוקדו והדר. תוך
 זמן קצר היא התפשטה באיזור וגרמה נזקים
 כבדים (19). כיום נפוצה הכנימה בכל מישור
 החוף ומצויה גם באיזורי הארץ האחרים, כנימת־
 העש הצהובה תוקפת את הלבוב, מוצצת
 מלשד ומפרישה כמויות עצומות של טלידבש
 שעליו מתפתחות פטריות הפיחת. הנזקים
 הישירים והבלתי ישירים האלה הגיעו למימדים
 כה חמורים עד שפרדסים מסוימים טופלו
 בחומרים חריפים (11). אך השימוש בהדברה
 כימית לא פתר את הבעיה בהדרים והוחלט על כן
 לנסות ולקדם את ההדברה הביולוגית.

פרוקי־הרגלים הבאים, בין היתר, טורפים את
 הכנימה על עצי אבוקדו והדר: אקריות טורפות
Euseius rubini (Swirski and Amitai)

השניה של הדברה ביולוגית.

כאשר דנים במכלול מזיקי האבוקדו מן הראוי להזכיר את החרק המקומי תריפס-השמש. מזיק זה מוצץ מלשד העלוה והפרי, גורם לשינויי צבע בהם ולפסילת הפרי לשיווק. בשנים האחרונות חלה עליה משמעותית במימדי אוכלוסית התריפס ונגרם נזק מסחרי. מוקדי נגיעות בלבד מרוססים באנדוסולפן (תינוקס), שהוא ברירי במידה מסוימת. האויבים הטבעיים אינם מדכאים את אוכלוסית התריפס במידה מספקת ולשם יעול הדברתו רצוי לפתח מלכודות ניטור.

מנגו

סקר יסודי של מזיקי המנגו נערך ע"י אבידן ובן-חיים (1) בשנות הארבעים ובראשית שנות החמישים, בעיקר במקוה ישראל וברחובות. עבודות מחקר במזיקי הערבה – (22,21,6), ובאקריות העפצים (32) וכן הסקרים שלנו בשנים 1983–1985, הרחיבו את רשימת המזיקים והיא כוללת היום 26 מינים (ראה טבלה 2).

מבחינת קידום ההדברה המשולבת במטעי המנגו בארץ רצוי להפריד בין איזורי הארץ השונים מחד לבין הערבה, מאידך. שלושה מזיקי המפתח הבאים גורמים נזקים במטעי האיזורים השונים: כנימת-המנגו, זבוב-הפירות היס-תיכוני והדונגית הפלורידית. כנימת-המנגו יושבת לפעמים בהמוניה על עצי המנגו, מפרישה כמויות עצומות של טלדבש, עליו מתפתחות פטריות הפייחת. האחרונה מלכלכת את הפירות ומשבשת את ההליכים הפיזיולוגיים של העץ. האויבים הטבעיים של הכנימה אינם מצליחים לעיתים לדכאה מתחת לסף הכלכלי, ועל כן יש לנקוט נגדה באמצעים כימיים (2,18,12). זבוב-הפירות היס-תיכוני פוגע בפירות המנגו בארץ ובחול (3,25). לאור קירוב מועדי הקטיף להבשלת הפרי התעוררה הסכנה של נגיעות הפירות בביצים וברמות. נוסף לכך נפגעים לפעמים פירות, בעיקר מהזן מאיה, בעקיצות עקרות. טיפולי פתיון הדבירו אמנם את המזיק במידה יעילה, אך הביאו לידי הפרת האיזון הביולוגי, בעיקר כאשר ניתנו מהאוויר במספר רב (15,16). במטעים מסוימים חלו בשנים האחרונות התקפות קשות של הדונגית הפלורידית והיה צורך לנקוט נגדה

lycimnia (Walker) ופרות-משה רבנו תוקפות אמנם את המזיק בארץ, אך הן לא מצליחות לדכאו מתחת לסף הנזק הכלכלי. הצרעה *Metaphycus swirskii* Annecke and Mynhardt, שהובאה ארצה מאפריקה ושתוקפת את הכנימה הרכה דמוית-האגס במעבדה (23), הופצה עלידי ע. רובין על קיסוס ברמת אילן ועל ידינו במטע האבוקדו של חורשים. היא התגלתה לאחר מכן במספרים קטנים ברמת אילן, אך לא בחורשים, ולפינו כנראה אויב טבעי בלתי יעיל. צרעות טפיליות בנות הסוג *Metaphycus* מיובאות ארצה מקליפורניה (נאספו עלידי J.A. McMurtry, א. סבירסקי וד. בלומברג) ומדרום אפריקה (נאספו עלידי מ. ויסוקי, ס. קמבורוב, E.A. Villiers). הצרעות גודלו בבית-דגן והופצו על עצי ושיחי סרק בראשון לציון (בגן הציבורי) ובבית-דגן, ובמטעי האבוקדו של הכפר הירוק, בית דגן ונחשונים. כנימות מטופלות בצרעות האפריקאיות התגלו בבית דגן על שיחי סרק. בניסוינו החומרים הברירניים שמן ואינסגר (Ro-13-5223) הצמיתו אמנם את זחלי הכנימה אך לא פגעו בנקבות מבוגרות ובעיקר לא בנקבות מטילות; וכתוצאה מכך בעצים שהיו נגועים קשה התחדשה האוכלוסיה לאחר מספר חודשים והגיעה שוב למימדים גדולים. על כן, בהיעדר אויבים טבעיים יעילים מומלצת הדברת המזיק בשמן או באינסגר, ורק את מוקדי הנגיעות הקשים בצורה קיצונית מומלץ לרסס פעם אחת בתכשיר חריף, כגון סופרציד (רוססו כ-100 דונם) ולאחר מכן לעבור גם במקרים האחרונים לחומרים ברירניים. אך את עיקר המאמץ יש להקדיש להמשך היבוא והאיקלום של צרעות טפיליות.

הגורם האנושי

אחרי מתקפות שני הגורמים שנזכרו לעיל, דהיינו הכותנה ומזיקים חדשים, נוצרו לחצים בתוך המערכת האנושית העוסקת באבוקדו "לבחור בדרך הקלה" – לרסס את המטעים בקוטלי מזיקים בלתי-ברירניים ועל ידי כך כביכול לפתור את כל הבעיות. לעומת זאת עמדה בפני הנוטעים האפשרות לבחור בשיטות של הדברה ביולוגית (יבוא אויבים טבעיים, שימוש בבקטריות וכדומה). המערכת עמדה איתן והתמידה בדרך

טבלה 2: רשימת מזיקי המנגו בישראל (כוכב מציינ מזיק בעל חשיבות כלכלית).

Table 2. A list of arthropod pests of mango in Israel (an asterisk indicates a pest of economic importance).

ACARINA	אקריות
Tetranychidae	אקריות הקורים
<i>Oligonychus</i> sp.	האקרית
Eriophyidae	אקריות העפצים
* <i>Eriophyes mangiferae</i> (Sayed)	האקרית
<i>Cisaberoptus kenya</i> Keifer	האקרית
THYSANOPTERA	תרפסים
Thripidae	תרפס השמש
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouché)	התרפס האדום
<i>Retithrips syriacus</i> Mayet	תרפס המנגו
* <i>Scirtothrips mangiferae</i> Priesner	
APHIDOIDEA	כנימות עלה
Aphididae	כנימת הפול
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, sensu latiore	
COCCOIDEA	כנימות מגן
Asterolecaniidae	כנימת האבועות
<i>Asterolecanium pustulans</i> (Cockerell)	הכנימות הרכות
Coccidae	כנימת המנגו
* <i>Protopulvinaria mangiferae</i> (Green)	כנימת החומה הרכה
<i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus	הכנימה
* <i>Coccus elatensis</i> Ben-Dov	הדוגנית הפלורידית
* <i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock	הקמחיות
Pseudococcidae	קמחית ההדר
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	הקמחית הקומסטוקית
<i>Pseudococcus citriculus</i> Green	הקמחית ארוכת הזנב
<i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni-Tozzetti)	הכנימות הממוגנות
Diaspididae	הכנימה השחורה
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	כנימת הלטינה
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)	הכנימה
* <i>Aonidiella orientalis</i> (Newstead)	
COLEOPTERA	חיפושיות
Cerambycidae	היקרונים
<i>Batocera rufomaculata</i> De Geer	נובר התאנה
<i>Macrotoma scutellaris</i> Germar	היקרנית
Nitidulidae	חיפושיות התסיסה
<i>Carpophilus mutilatus</i> Erichson	החיפושית
DIPTERA	זבוביים
Trypetidae	זבובי הפירות
* <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann	זבובי הפירות היס-תיכוני

תרפס המנגו הוא המזיק הקשה ביותר מבין הנזכרים לעיל. הוא פוגע בלבולב, בעיקר במטעים צעירים, בקיץ ובסתיו. מן הראוי לציין שהתרפס התגלה לאחרונה גם במבואות הדרומיים של רמת הגולן ובעמק הירדן. החומר הבריני טרטר אמטיק קטל את התרפס במידה יעילה, אך הוא לא הורשה לשימוש עקב בעיות טוקסיקולוגיות (6). על-כן מומלצים כיום תכשירים בלתי בריניים כגון: פירתוראידים, ופניתרותיון. ואכן תכשירים אלה מפירים את האיזון הביולוגי ומביאים להתפרצויות של הכנימות שנזכרו לעיל (22,21). הכנימה הממוגנת *A. orientalis*, הנפוצה

באמצעי הדברה. על מנת לשמור ולקדם את מימשק ההדברה המשולבת במטעי המנגו, מומלץ על קוי הפעולה הבאים: א. להדביר את כנימת המנגו בשמן, ורק במוקדי נגיעות קשים לטיפול בחומרים חריפים בלתי-ברירניים. ב. לא להרבות בטיפול זבובי-הפירות היס-תיכוני. ג. להדביר את הדוגנית הפלורידית במוקדים של התקפות קשות בשלהי הסתיו או החורף, רק בשמן.

מזיקי המפתח של מטעי המנגו בערבה הם: תרפס המנגו, הכנימות *Aonidiella orientalis* ו-*Coccus elatensis* והאקרית *Oligonychus* sp.

לקדם את מימשק ההדברה המשולבת במטעי המנגו בערבה יש צורך לפתח קודם כל שיטות להדברת תריפס המנגו בחומרים בריניים, כגון טיפולי קרקע בחומרים סיסטמיים וכדומה.

אקטינידיה

בשנים 1984 ו-1985 נערך עלידינו סקר של מזיקי האקטינידיה בגליל המערבי, בגליל העליון, בחולה ובהרי יהודה. בטבלה 3 רשימת פרוקי רגילים שנמצאו על האקטינידיה.

מן הראוי לדון בפרודניה, בכנימות הממוגנות ובאקריות הקורים. תטולות של פרודניה נמצאו על עלי אקטינידיה בסתיו 1984 בגעתון, בחוות עכו, במלכיה, אך לא התגלה כל נזק. יחד עם זאת, נוטעי שדה נחמיה מסרו כי בקיץ 1984 נגרם נזק לעלוה ולפרי עלידי זחלים גדולים שנדדו משדות כותנה מצרניים. יישום פסיבטחון (עם

מאילת עד קליה, פוגעת בעלוה, בענפים ובפירות. היא מטופלת בשיעור גבוה על ידי הצרעה *Habrolepis aspidioti* Compere and Annecke. בדרך כלל הכנימה מדוכאת על ידי אויביה הטבעיים, אך במידה וכאמור מופר האיזון הביולוגי וחלות התפרצויות שלה, מומלץ התכשיר סופרצייד בשילוב עם רביון (גם נגד הכנימה הרכה) (בן-דב, מידע בעל-פה). הכנימה *C. elatensis*, שהיא מין חדש למדע ולארץ, התגלתה רק במטע אילות. טל-הדבש המופרש על ידיה פוגע בעצים. היא מטופלת ע"י צרעות, *Coccophagus* sp. ואחרות, אך יעילותן עדיין אינה ברורה. בכל אופן, פגיעה בצרעות מביאה להתפרצויות קשות של הכנימה ויש צורך לנקוט נגדה באמצעי הדברה (רביון) (בן-דב, מידע בעל-פה). את אקרית-הקורים *Oligonychus* sp. אפשר להדביר על ידי קוטלי-אקריות בריניים. על מנת

טבלה 3: רשימת מזיקי האקטינידיה בישראל.

Table 3. A list of arthropod pests of chinese gooseberry (kiwifruit) in Israel.

ACARINA	אקריות
Tetranychidae	אקריות הקורים
<i>Tetranychus cinnabarinus</i> (Boisduval)	האקרית האדומה המצויה
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	האקרית הצהובה
HETEROPTERA	פשפשיים
Lygaeidae	הפשפשים המוארכים
<i>Oxycaraenus hyalinipennis</i> (Costa)	פשפש-הכותנה
HOMOPTERA	ציקדיים
Jassidae	הציקדה היוקרה
<i>Empoasca</i> sp.	כנימות-עש
ALEURODOIDEA	
Aleurodidae	כנימת-העש הצהובה
<i>Parabemisia myricae</i> (Kuwana)	כנימות-עלה
APHIDOIDEA	
Aphididae	כנימת-הספיריאה
<i>Aphis citricola</i> van der Goot	כנימת-הדילועיים
<i>Aphis gossypii</i> Glover	כנימת-הפול
<i>Aphis fabae</i> Scopoli, sensu latiore	כנימות-מגן
COCCOIDEA	הכנימות הממוגנות
Diaspididae	כנימת-הלטניה
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)	כנימת-הקיסוס
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	פרפריים
LEPIDOPTERA	התנשמיות
Noctuidae	פרודניה
<i>Spodoptera littoralis</i> (Boisduval)	זבוביים
DIPTERA	זבובי-הפירות
Trypetidae	זבובי-הפירות היס-תיכוני
<i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann	זבובי-התסיסה
Drosophilidae	זבובי-התסיסה
<i>Drosophila</i> sp.	

בסיכומו של דבר, אפשר בהחלט להנהיג במטעי האקטינידיה בארץ מימשק של הדברה משולבת. כיום אין צורך לרסס את המטעים בארץ, ובפני להקות נודדות של זחלי הפרודניה אפשר להתגונן ע"י פסי בטחון. בעתיד, במידה ותהינה התפרצויות של אקריות קורים, אפשר יהיה להדבין בקוטלי-אקריות בריגניים ואת כנימת הלטניה, במידת הצורך, אפשר יהיה לנסות ולהדביר בשמן.

מקדמיה

בארץ נטועים היום רק כמה מאות דונם של עצי מקדמיה (א. קדמן, מידע אישי). לפי ויסוקי (37) שערך סקר על עצי מקדמיה ולפי קדמן וסלור (17 ומידע אישי) נמצאו פרוקי רגלים שונים בקנה מידה מצומצם וללא גרימת נזקים משמעותיים (ראה טבלה 4).

אך בשנת 1984 נתגלו בפירות זחלים של שלושה עשים: עש-קליפת ההדר, עש-החרוב והעש *Cryptophlebia leucotreta*. לפי W. Sauter (צירף, שווייץ), שהגדיר את העשים, האחרון הוא חדש בארץ, ובארצות טרופיות מסב נזקים רציניים לגידולים שונים, כולל הדרים (25). מן הראוי לציין שבאי-כח אחרים של הסוג, כגון *C. ombrodelta* (Butler) ו-*C. illepidia* (Butler)

במזן-הכסה-כלוריד) בין המטע לבין השדות פתח את הבעיה. אין להתעלם מכך שבארצות אחרות זחלי פרפריים נחשבים למזיקים העיקריים של האקטינידיה. בניו-זילנד זחלים של *Ctenopseustis obliquana* (Walker) ושל עשים נוספים פוגעים בעלול ובפרי (31); בקליפורניה זחלי התנשמית *Spodoptera exigua* (Hübner) מתקיפים לפעמים את האקטינידיה (Platner, מידע אישי).

בסתיו 1984 נמצאו אוכלוסיות קטנות או בינוניות של כנימת הלטניה בגעתון, בחוות עכו ובעמיעד. שיעור הטפילות בצרעות בנות הסוג *Aphytis* היה גבוה. לא נתקלנו אמנם עד כה בכל נזק משמעותי, אך כדאי לציין שהכנימה *Hemiberlesia rapax* (Comstock) נחשבת בניו-זילנד כאחד המזיקים הקשים (24) ונגד הכנימה *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) ננקטים לפעמים אמצעי הדברה (36).

בנובמבר 1984 נמצאו בשדה נחמיה ובמלכיה אוכלוסיות בינוניות של האקרית הצהובה, ללא כל נזק משקי. כדאי לציין כאן שבניו-זילנד האקרית הצהובה *Eotetranychus sexmaculatus* (Riley) מצויות על פונדקאי זה, אך לחוב אינן גורמות כל נזקים, הואיל ואקריות טורפות מדכאות אותן במידה יעילה (31).

טבלה 4: רשימת מזיקי המקדמיה בישראל.

Table 4. A list of arthropod pests of macadamia in Israel

APHIDOIDEA	כנימות-עלה
Aphididae	
<i>Aphis citricola</i> van der Goot	כנימת-הספיראה
COCOIDEA	כנימות-מגן
Pseudococcidae	הקמחיות
<i>Planococcus citri</i> (Risso)	קמחית-ההדר
Diaspididae	הכנימות הממוגנות
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret)	כנימת-הלטניה
<i>Aspidiotus nerii</i> Bouché	כנימת-הקיסוס
COLEOPTERA	חיפושיות
Anthribidae	
<i>Araecerus fasciculatus</i> De Geer	החיפושית
Sericidae	
<i>Maladera</i> sp.	החיפושית
LEPIDOPTERA	פרפריים
Phycitidae	
<i>Cryptoblabes gnidiella</i> (Millière)	עש-קליפת-ההדר
<i>Spectrobates (Ectomyelois) ceratoniae</i> (Zeller)	עש-החרוב
Eucosmidae	
<i>Cryptophlebia leucotreta</i> (Meyrick)	העש

ספרות

1. אבידב, צ., בן־חיים, נ. (1951) תצפיות במזיקי עצי הפרי הסובטרופיים בישראל, "כתבים", א': 245-286 (נס בקונטרס נ"ח של התחנה לחקר החקלאות, רחובות).
2. אבידב, צ., זיצוב, ע. (1960) אורח חיי כנימת המנוג *Coccus mangiferae* (Green), "כתבים", י': 139-151.
3. אופנהיימר, ח. (1978) גידול עצי פרי סובטרופיים. הוצאת עם עובד - ספרית השדה, 447 ע', תל־אביב.
4. בלומברג, ד. (1983) כנימת־העש הצהובה, המאמצים להדברתה הביולוגית בקליפורניה והכנסת אויביה הטבעיים ארצה ב־1982. "עלון הנוטע", ל"ז: 603-606.
5. בן־דב, י., אמת, ש. (1980) הכנימה הרכה דמוית־האגס *Protopulvinaria pyrifomis* (Cockerell) בישראל "עלון הנוטע", ל"ד: 797-798.
6. בן־דוד, צ., ויניצאן, א., בן־דב, י. (1985) תריפס המנוג בערבה. "השדה", ס"ה: 1826-1830.
7. בריוסף, מ., גרזון, א. (1977) תופעות דמויות ויוחס באבוקדו הנגרמות על־ידי פרוקיורגלים. "השדה", נ"ז: 1070-1072.
8. גרזון, א., צור, י. (1970) כנימות ממוגנות של עצי אבוקדו בישראל. "השדה", נ"ז: 1119-1122, 1250-1252.
9. יוסקי, מ. (1985) כנימה רכה דמוית האגס *Protopulvinaria pyrifomis* (Cockerell) חיפושית אחריה ואחר אויביה הטבעיים בדרום אפריקה (סיו) בפברואר-מרס 1985. "עלון הנוטע", ל"ט: 785-789.
10. יוסקי, מ., יזהר, י. (1979) המודד בוארמיה באבוקדו, פנולוגיה והדברה. "עלון הנוטע", ל"ג: 775-773.
11. ישראלי, א., לב, א., בושביץ, י. (1982) ניסוי בהדברה כימית של כנימת־העש הצהובה *Parahemisia myricae* (Kuwana) בעצי הדר צעירים. "עלון הנוטע", ל"ז: 126-123.
12. משרד החקלאות, שירות ההדרכה והמקצוע (1984) המלצות להדברת מזיקים, מחלות ועשבים במטעים סובטרופיים ובפקאן. 18 ע'.
13. סבירסקי, א. (1976) מזיקי עצי־פרי סובטרופיים (כולל בננה) האנציקלופדיה לחקלאות, כרך ג': 557-559.
14. סבירסקי, א., יזהר, י., יוסקי, מ. ובלומברג, ד. (1980) נתונים מקדימים על הפנולוגיה והביולוגיה של כנימת העש הצהובה בעצי הדר ואבוקדו. "עלון הנוטע", ל"ד: 627-635. תמצית ב"השדה", ס"ו: 1300-1301.
15. סבירסקי, א., יזהר, י., יוסקי, מ., גרינברג, ש. (1984) הדברת זבוב־הפירות היס־תיכוני במנגו. "עלון הנוטע", ל"ט: 245-251.
16. סבירסקי, א., יזהר, י., יוסקי, מ., גרינברג, ש. (1985) ניסויים נוספים להדברת זבוב־הפירות היס־תיכוני במנגו. "השדה", ס"ה: 1821-1823.
17. קדמן, א., סלור, א. (1983) אגוז המקדמיה. "עלון הנוטע", ל"ח: 565-588.
18. קהת, מ. (1965) ניסויים להדברת כנימת המנוג. "השדה", מ"ה: 939-943.
19. שטרנליכט, מ. (1979) מין חדש של כנימת־העש הצהובה בארץ. "השדה", נ"ט: 1830-1831.

20. Becker, D., Kimmel, T., Cyjon, R., Moore, L., Wysoki, M., Bestman, H.J., Platz, H., Roth, K. and Vastrovsky, D. (1983) (3Z,6Z,9Z) 3,6,5 nonadecatriene - a component of the sex pheromonal system of the giant looper, *Boarmia* (Ascotis) *selenaria* Schiffermüller (Lepidoptera, Geometridae). *Tetrahedron Letters* 24: 5505-5508.
21. Ben-Dov, Y. (1981) A new species of *Coccus* and a redescription of *C. gymnospori* (Green). *Bull. ent. Res.* 71: 649-654.

(Lower) באוסטרליה מזיקים לפירות המקדמיה (25) בצילוס תורניגיניסיס יעיל מאד נגד זחלי עש־קליפת־ההדר (40), פוגע בזחלי עש־החרוב (26) ורצוי גם לנסותו נגד זחלי *C. leucotreta*. כך בעתיד, עם הרחבת המטעים, ייתכנו נזקים של עשים ושל פרוקיורגלים אחרים ואפשר יהיה להדבירם בדרכי הדברה משולבת.

סיכום

במאמר זה מתואר מימשק ההדברה במטעי האבוקדו, המנגו, האקטינידיה והמקדמיה. סחף של חומרי הדברה משדות כותנה מצרניים ומזיקים חדשים הפרו את האיזון הביולוגי במטעי האבוקדו. אוכלוסיות של הקמחית ארוכת־הזנב וכנימת העש הצהובה מדוכאות על־ידי צרעות טפיליות ספציפיות. עש־קליפת־ההדר והמודד בוארמיה מודברים על־ידי תכשירי בצילוס תורניגיניסיס. נגד הפרודניה מיושמים פסי בידוד ופתיונות. מוקדים מוגבלים של תריפס־השמש מרוססים על־ידי אנדוסולפן. הכנימה הרכה דמוית־האגס התגלתה לאחרונה במרכז הארץ. מיובאות נגדה צרעות טפיליות מארצות־הברית ומאפריקה. מוקדים מוגבלים בלבד של המזיק רוססו בסופרצייד בשילוב שמן.

זבוב־הפירות היס־תיכוני מודבר במטעי המנגו בשיטת הפתיונות. כנימת־המנגו מודברת בדרך כלל על־ידי שמנים ורק בהתקפות קשות משתמשים בתכשירים זרחנים אורגניים. בערבה שימוש בחומרים בלתי־ביררניים נגד תריפס־המנגו מפר את האיזון הביולוגי וגורם להתפרצויות של כנימות ממוגנות וכנימות רכות. להקות של זחלי פרודניה הנוודות משדות כותנה מצרניים למטעי האקטינידיה מודברות בשיטות פסי־בידוד ופתיונות. עד כה לא התגלו בגידול זה בארץ מזיקים נוספים בעלי חשיבות כלכלית.

שלושה מזיקי פירות המקדמיה התגלו עד כה בארץ: *Cryptophlebia leucotreta*, עש־קליפת־ההדר ועש־החרוב.

22. Ben-Dov, Y. and Venezian, A. (1983) New scale insects (Coccoidea, orchard pests in the Arava. *Phytoparasitica* 11: 124-125.
23. Blumberg, D. and Swirski, E. (1984) Response of three soft scales (Homoptera: Coccidae) to parasitization by *Metaphycus swirskii*. *Phytoparasitica* 12: 29-35.
24. Dale, P.S. (1981) Greedy scale, biology, damage and control on kiwifruit. *Hortic. Produce & Practice, N.Z. Min. of Agric. and Fisheries*. 5/3000/6/81: HPP 32, 2 pp.
25. Ebeling, W. (1959) Subtropical Fruit Pests. Univ. of Calif., 436 pp., Los Angeles.
26. Harpaz, I. and Wysoki, M. (1984) Susceptibility of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae*, to *Bacillus thuringiensis* *Phytoparasitica* 12: 189-191.
27. Kenneth, R. and Olmert, L. (1975) Entomopathogenic fungi and their insect hosts in Israel: Additions. *Israel J. Ent.* 10: 105-112.
28. Mansour, F., Wysoki, M. and Whitcomb, W.H. (1985) Spiders inhabiting avocado orchards and their role as natural enemies of *Boarmia selenaria* Schiff. (Lepidoptera: Geometridae) larvae in Israel. *Acta Oecol., Oecol. Appl.* 6: 315-321.
29. Oatman, E.R., McMurtry, J.A., Waggoner, M., Platner, G.A. and Johnson, H. (1983) Parasitisation of *Amorbia cuneana* (Lepidoptera: Tortricidae) and *Sabulodes aegrogata* (Lepidoptera: Geometridae) on avocado in southern California. *J. Econ. Ent.* 76: 52-53.
30. Rose, M. and DeBach, P. (1982) A native parasite of the bayberry whitefly. *Citrograph* 67: 272-276.
31. Sale, P.R. (1982) Kiwifruit pests, biology, symptoms and control. *Hortic. Produce & Practice, N.Z. Min. Agric. and Fisheries*, 2/3000/19/82: HPP 236, 3pp.
32. Sternlicht, M. and Goldenberg, S. (1976) Mango eriophyid mites in relation to inflorescence. *Phytoparasitica* 4: 45-50.
33. Swirski, E. and Arenstein, Z. (1971) List of common insects found in subtropical orchards. pp. 12-15 in: Diseases and Pests of Fruit Trees (except citrus) in Israel. Publ. Volcani Inst. Agric. Res., Bet Dagan, Israel.
34. Swirski, E., Blumberg, D., Wysoki, M. and Izhar, Y. (1985) Data on the phenology and biological control of the Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae*. *Phytoparasitica* 13: 73 (abstr.)
35. Swirski, E., Izhar, Y., Wysoki, M., Gurevitz, E. and Greenberg, S. (1980) Biological control of the long-tailed mealybug *Pseudococcus longispinus* (Coccoidea, Pseudococcidae) in the avocado plantations of Israel. *Entomophaga* 25: 415-426.
36. Ugolini, A., and Brussino, G. (1977) Un'avversita dell'actinidia *Pseudauleacaspis pentagona* (Targ.). *Inform. Fitopat.* 27: 1-12 (*R.A.E.* 49: 5705).
37. Wysoki, M. (1977) Insect pests of macadamia in Israel. *Phytoparasitica* 5: 187-188.
38. Wysoki, M. and Izhar, Y. (1978) A list of arthropod pests of avocado and pecan trees in Israel. *Phytoparasitica* 6: 89-93.
39. Wysoki, M. and Izhar, Y. (1980) The natural enemies of *Boarmia (Ascotis) selenaria* Schiff. (Lepidoptera: Geometridae) in Israel. *Acta Oecol., Oecol. Appl.* 1: 283-290.
40. Wysoki, M., Izhar, Y., Gurevitz, E., Swirski, E. and Greenberg, S. (1975) Control of the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* Mill. (Lepidoptera: Phycitidae) with *Bacillus thuringiensis* Berliner in avocado plantations. *Phytoparasitica* 3: 103-111.
41. Wysoki, M. and Renneh S. (1985) Introduction into Israel of *Trichogramma platneri* Nagarkatti, an egg parasite of Lepidoptera. *Phytoparasitica* 13: 139-140.
42. Wysoki, M., Swirski, E. and Izhar, Y. (1981) Biological control of avocado pests in Israel. *Protec. Ecol.* 3: 25-28.

Biological and intergrated control of subtropical fruit pests in Israel

E. Swirski*, M. Wysoki* and Y. Izhar**

Abstract

In the present paper the current status of integrated control programmes in avocado,

mango, actinidia and macadamia orchards in Israel is reviewed.

Drift of aerial insecticidal sprays from adjacent cotton fields, as well as new pests, disrupted the biological equilibrium in avocado plantations and resulted in outbreaks of the long-tailed mealybug, *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti). Limitation of the aerial sprays and

* Dept. of Entomology, Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan.

SS Dept. of Plant Protection, Extension Service, Ministry Of Agriculture, Tel Aviv.

releases in the stricken areas of the parasites *Hungariella peregrina* (Compere) and the Australian *Anagyrus fusciventris* (Girault), solved the problem. The giant looper, *Boarmia selenaria* (Schiffermüller), and the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière), are controlled by *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*. Damage by migrating large caterpillars of the Egyptian cotton worm, *Spodoptera littoralis* (Boisduval), from adjacent cotton fields may be prevented by dusting safety belts with benzene hexachloride and applying poison baits in the orchards. The Japanese bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Kuwana), which was discovered in Israel in 1978, is successfully suppressed by the imported Californian parasite *Eretmocerus* sp. The pyriform scale, *Protopulvinaria pyrifomis*

(Cockerell), was recently found in the central region of Israel; efforts are being made to import natural enemies from the U.S.A. and from South Africa. Heavily infested plots only were treated with methidathion plus oil. Small foci of trees attacked by the greenhouse thrips, *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), are treated with endosulfan.

In mango orchards the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wiedemann, is treated with protein hydrolysate bait and malathion. Spraying with oil usually controls satisfactorily the mango shield scale, *Protopulvinaria mangiferae* (Green), and only in cases of heavy outbreaks are organophosphorus insecticides used.

The Florida wax scale, *Ceroplastes floridensis* Comstock, is controlled by oil alone. In the 'Arava' region the use of broad-spectrum insecticides against the mango thrips, *Scirtothrips mangiferae* Priesner, induces outbreaks of the oriental yellow scale, *Aonidiella orientalis* (Newstead), and of the soft scale, *Coccus elatensis* Ben-Dov.

During surveys carried out in the plantations of actinidia, a new crop in Israel, no pests of commercial value were recorded, other than the Egyptian cotton worm, *Spodoptera littoralis* (Boisduval), caterpillars of which sometimes migrate from adjacent cotton fields. Safety belts of benzene hexachloride and poison baits applied in the orchards, serve as preventive measures against the cotton worm.

The following three fruit pests of macadamia were recorded in Israel: the false codling moth, *Cryptophlebia leucotreta* (Meyerick), the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella* (Millière), and the carob moth, *Spectrobates ceratoniae* (Zeller). Damage by other arthropods has not been of economic importance.

