



הופק בתאריך: 07.01.98

דו"ח דיווח מדעי

=====

קוד זיהוי: 131-0637-97

נושא המחקר: פתוח מערך הדברה וניהול יער להגנת נטיעות אורן מפני
כנימת המצוקוקוס הארץ ישראלי

סוג דו"ח: מדעי שנתי

חוקר ראשי: מנדל צבי

חוקרים משניים: זהבי עמירם
ספיר ניצה
עשאל פביאן
הירש סמדר
ריוב יוסף
שילר גבראל

מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

קרן קיימת לישראל

תקציר הדו"ח:

בסוף שנות ה-1980 נרשמה נוכחות של פלאוקוקוס כהת הכנף *Palaeococcus fuscipennis* לראשונה ביער מי-עמי, עצים שאוכלסו בצפיפות ע"י הכנימה כוסו בשכבה עבה של פירות וטל-דבש. מזמן גילוייה בישראל עד לקיץ 1996, הכנימה התפשטה על פני כל נחל עירון, תוך שהיא מכסה שטח של כ-13,000 דונם יער אורן. הנזק הישיר היה בעיקר מראה בלתי-אסתטי של העצים המכוסים בפייחת, החשש לפגיעה בעצים כתוצאה מהתחממות רבה של הגזעים שהשחירו והתקהלות של דבורים וצרעות לטל הדבש. פרת-המשה - רודוליה *R. cardinalis* שהייתה החרק השכיח ביותר באוכלוסיות הפלאוקוקוס. נוכחות הרודוליה, כמו אויבים טבעיים אחרים, לא מנעה את התפשטות אוכלוסיית הכנימה, או הפחתה של הנזק. אף לא אחד ממני האויבים הטבעיים הספציפיים של הכנימה, התולה בנחל עירון. נעדר איסוף של אויבים טבעיים בדרום ספרד שכלל הכנימות מטופלות על ידי הזבוב *Cryptochetum jorgepastori*, וזחלים, גלמים ובוגרים של פרת המשה *Novius cruentatus*. שני מיני האויבים הטבעיים התאקלמו והביאו להדברה יעילה של המזיק. החל מ-1996 לא גדל שטח התפוצה של הכנימה וצפיפות הכנימות בחלקת החניון שהייתה הפצועה ביותר פחתה לצפיפות שמתחת סף נזק משמעותי.

חתימות ואישורים:

11.1.98

תאריך

כ"ט

אמרכלות

Q-3' Hol

מנהל המכון

מנהל המחלקה

חוקר ראשי

דוח שנתי לתוכנית מחקר מס' 97-0637-131 לשנת 1997

דצמבר 1997

פיתוח מערך הדברה וניהול יער להגנת יערות האורן מפני המצוקוקוס הא"י

מוגש ע"י

צבי מנדל ופביאן עשאל, המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי; ניצה ספיר ועמי
זהבי וסוהיל זיידן, אגף היעור, הקרן הקימת לישראל.

הקדמה

המחקרים שהתבצעו בנושא המצוקוקוס הא"י בשנת העבודה האחרונה טרם הסתיימו והדו"ח
לשנה זו כולל את סיכום עבודת המחקר בנושא הדברה ביולוגית של הפלאוקוקוס כהת הכנף.
מחקר זה לא זכה למימון ייחודי ממקור כל שהוא ובוצע במסגרת המחקר הרב שנתי במסגרת
פרויקט המצוקוקוס.

תקציר

בסוף שנות ה-1980 נרשמה נוכחות של פלאוקוקוס כהת הכנף *Palaeococcus fuscipennis*
לראשונה ביער מי-עמי. עצים שאוכלסו בצפיפות ע"י הכנימה כוסו בשכבה עבה של פיחת וטל-
דבש. מזמן גילויה בישראל עד לקיץ 1996, הכנימה התפשטה על פני כל נחל עירון, תוך שהיא
מכסה שטח של כ-13,000 דונם יער אורן. הנזק הישיר היה בעיקר מראה בלתי-אסתטי של העצים
המכוסים בפיחת, החשש לפגיעה בעצים כתוצאה מהתחממות רבה של הגזעים שהשחירו
והתקהלות של דבורים וצרעות לטל הדבש. פרת-המשה - רודוליה *R. cardinalis* שהייתה החרק
השכיח ביותר באוכלוסיות הפלאוקוקוס. נוכחות הרודוליה, כמו אויבים טבעיים אחרים, לא מנעה
את התפשטות אוכלוסיית הכנימה, או הפחתה של הנזק. אף לא אחד ממני האויבים הטבעיים
הספציפיים של הכנימה, התגלה בנחל עירון. נערך איסוף של אויבים טבעיים בדרום ספרד שכלל
הכנימות מטופלות על ידי הזבוב *Cryptochetum jorgepastori*, וזחלים, גלמים ובוגרים של פרת
המשה *Novius cruentatus*. שני מיני האויבים הטבעיים התאקלמו והביאו להדברה יעילה של
המזיק. החל מ-1996 לא גדל שטח התפוצה של הכנימה וצפיפות הכנימות בחלקת החניון שהייתה
הפגועה ביותר פחתה לצפיפות שמתחת סף נזק משמעותי.

מבוא

הפלאוקוקוס כהת הכנף (*Palaeococcus fuscipennis* (Burmeister) (ולחלן פלאוקוקוס)
(Homoptera: Margarodidae) ידועה מצפון אזור הים התיכון, צפון אפריקה ומרכז אירופה.
הכנימה היא כנראה המין היחידי בסוג (שיוך של *Palaeococcus brasiliensis* לסוג הוא כנראה
מוטעה). הפלאוקוקוס מאכלס מיני אורן שונים כמו: אורן ירושלים, אורן ברוטיה, אורן גלעין

והאורן הימי והוא מופיע גם על ארז. הדיווחים בעבר להופעתו על עצים רחבי עלים, הם כנראה מוטעים. כמו שאר מיני הקבוצה, הפלאוקוקוס ניזון ממערכת השיפה ומפריש כמויות גדולות של טל-דבש. על-פי הדיווחים, הכנימה מעמידה באזור הים-התיכון שני דורות בשנה (Cadahia 1982, Kosztarab and Kozar 1988, Schimischek 1944).

עד לשנות ה-70' הכנימה לא נחשבה בעלת משמעות כלכלית וההופעה האפידמית היחידה דווחה מחורש של עצי אורן גלעין בשמורת טבע שבדרום-ספרד (Cadahia 1982). התפרצויות היו כנראה תוצאה של ריסוסים מהאוויר להדברת יתושים בביצות המלח בקרבת העיר וולווה (Huelva). האויבים הטבעיים של מיני איצריות (כמו הסוגים *Icerya*, *Monophlebus*, *Palaeococcus*) הם פרות-משה מהסוגים *Rodolia* Muls. ו-*Novius* Muls. (Hodek 1996). הטפילים החשובים שייכים לסוג *Cryptochetum* Rond. (Diptera: Cryptochetidae) (Cadahia 1984, Menon) (1949).

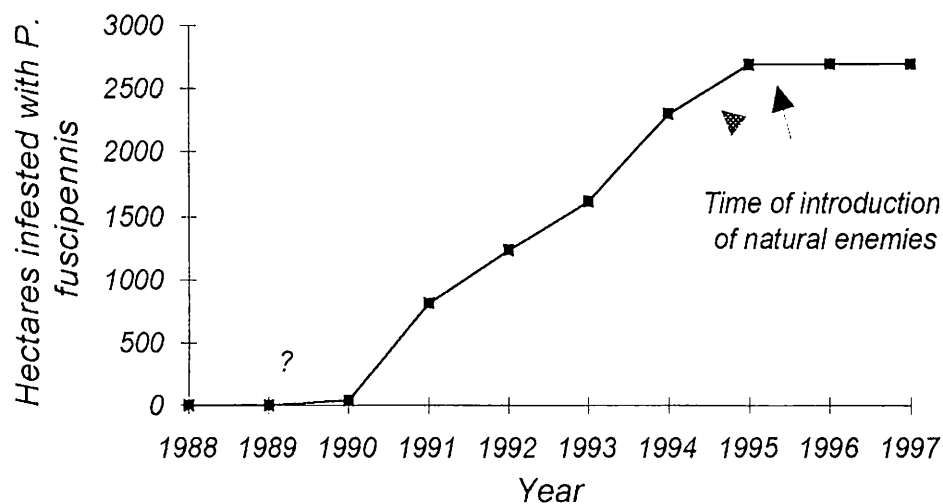
הפלאוקוקוס מותקף על ידי שלושה מינים של אויבים טבעיים: פרת משה *Novius cruentatus* Muls., המופיעה בכל אזור התפוצה של המין (Escherich and Baer, 1913; Schimischek, 1944). הזבוב *Cryptochetum buccatum* Hendel שידוע ממערב-אירופה ומין נוסף *Cryptochetum jorgepastori* Cadahia שידוע מדרום-ספרד (Cadahia, 1984). בסוף שנות ה-1980 נרשמה נוכחות הפלאוקוקוס לראשונה ביער מי-עמי, ומהחל מראשית שנות ה-1990 הכנימה הפכה למזיק בעל משמעות לעצי האורן ביערות נחל עירון. הדו"ח הנוכחי יתאר את העבודה שהתבצעה המסכמת את המעקב אחר התפשטות הכנימה, יבוא ואקלום של אויבים טבעיים להדברה ביולוגית של הכנימה ומצב האוכלוסיות לשנת 1997.

ביצוע המחקר והתוצאות שהושגו

תפוצה של הפלאוקוקוס בישראל

למרות הסקרים המקיפים שנערכו ביערות האורן בארץ, הפלאוקוקוס לא נתגלתה לפני 1989. המזיק התגלה בחלקה אחת ביער גל-עד על מספר עצי אורן ברוטיה. עם זאת אין כל וודאות שהמזיק לא היה באותה שנה גם בחלקות אורן שכנות. בשנה הראשונה לאחר שהתגלתה הכנימה היא לא נחשבה כמין חדש לישראל. הסיבה לכך היתה שהכנימה ידועה מיערות אורן ירושלים ואורן ברוטיה אחרים במזרח הים התיכון. גילוייה לראשונה ביער מי עמי נחשב מקרי, בדומה למזיקים בולטים אחרים "שחצו" את סף האבחנה עם התרחבות שטח נטיעות האורן והעלייה בגיל הפונדקאים. כך לדוגמא, גלריות של חיפושית הקליפה *Tomicus destruens* התגלו בישראל כבר בראשית שנת ה-1960 אך ההתפרצות הראשונה נרשמה רק ב-1978. אכלוס העץ ע"י הפלאוקוקוס ביער מבוגר מתחיל במרכז הגזע, על קליפה המכוסה בשכבת קשקשים אחת, או מקולפת באופן חלקי. הגזע והכותרת של עצים שאוכלסו בצפיפות היו מכוסים בשכבה של פיחת וטל-דבש. מתצפיות שביצענו נראה שעברו שנים אחדות מזמן אכלוס העץ ועד שהעץ כולו השחיר כתוצאה מפעילות הכנימה.

פיזור הכנימה בנחל עירון נבדק אחת לחצי שנה, החל מ-1990 והוא התבצע באמצעות סקר של עצים בחלקות מדגם וקביעת המצאות אורנים המראים את סימנים אופייניים לנוכחות הכנימה: פייחת, טל-דבש ורעיית דבורים וצרעות סביב העצים המאוכלסים. מזמן גילויה בישראל עד לקיץ 1996, הכנימה התפשטה לצפון-מזרח וצפון-מערב, כנראה באמצעות רוח מערבית, על פני כל נחל עירון, תוך שהיא מכסה שטח של כ-200 קמ"ר שבתוכם כ-13,000 דונם יער אורן (ראה תמונה 1). בהתחשב בעוצמת הפייחת נראה שאורן ברוטיה ואורן ירושלים נפגעו הרבה יותר מאשר אורן גלעין או אורן קנרי. תופעה אחרת שאובחנה, היא שזריעים צעירים לא אוכלסו על ידי הכנימה, אבל היו פונדקאים מוצלחים כאשר אוכלסו באופן מלאכותי. תצפיות באזור נחל עירון הראו שהופעת זכרים ושקי הטלה באוכלוסיית הכנימה נרשמה בשתי תקופות: ספטמבר-אוקטובר ואפריל-מאי. כלומר, בדומה למתרחש בספרד. לפיכך, ניתן היה לקבוע שגם בישראל מעמידה הכנימה שני דורות בשנה.



תמונה 1. השינויים בשטח יער האורן בנחל עירון המאוכלס בפלאוקוקוס כהת הכנף

נזק

עצים מאוכלסים בכבדות על ידי הכנימה לא הראו סימנים ברורים של פגיעה. עם זאת היעדרים ואנשי הגנת הצומח היו מודאגים בשל המראה הדוחה של העצים המכוסים בשכבה עבה של פייחת, ובשל האפשרות שעלול להיגרם נזק לעצים כתוצאה מהתחממות רבה של הגזעים שהשחירו. מובן שהתעורר החשש שהשהות בחניונים תהיה בלתי נוחה כאשר העצים המאוכלסים בכנימה משמשים מקום התקהלות של דבורים וצרעות.

סקירת האויבים הטבעיים של הפלאוקוקוס בנחל עירון לפני מבצע ההדברה

הביולוגיה

באביב 1991 נערכה דגימה ביער מי-עמי לאפיון החרקים המלווים את הפלאוקוקוס. הבדיקה נערכה כדי לוודא המצאות אויבים טבעיים ספציפיים של המזיק. פרוקי הרגליים שנמצאו בעצים

המאוכלסים על ידי הכנימה, חולקו לשלוש קבוצות (ראה טבלה 1): (I) מיני אויבים טבעיים המלווים את אוכלוסיית המצוקוקוס הא"י המופיעה אף היא על אורן ירושלים ואורן ברוטיה; (II) מינים שמופיעים בד"כ בשכיחות נמוכה על עצי אורן ואינם קשורים לנוכחות של המצוקוקוס אך הופיעו במספרים גדולים על עצים המאוכלסים על ידי הפלאוקוקוס; (III) מינים שמופיעים במספרים קטנים ואינם קשורים לנוכחות הפלאוקוקוס (טבלה 1).

הקבוצה הראשונה כוללת את המצוקוקוס הא"י והמלווים המאפיינים שלו, ארבעה מיני טורפים, הפשפשים *E. hebraicus*, *D. ater*, הארינמל, *U. syriaca* והחיפושית *Cryptolestes* sp. הקבוצה השנייה מאופיינת על ידי מינים אחדים: פרת-המשה - רודוליה *R. cardinalis* שהיתה החרק השכיח ביותר באוכלוסיות הפלאוקוקוס, והופיעה במספרים גדולים כבר ב-1990 על העצים הראשונים שאוכלסו על ידי הכנימה. מצאנו שזחלים ובוגרים של רודוליה ניזונים בעיקר על תטולות של הכנימה, אך לא על זחלים מבוגרים או בוגרים של פלאוקוקוס.

טבלה 1. אויבים טבעיים ומינים מלווים שנמצאו על עצי אורן ירושליים ואורן ברוטיה ביער עירון ב-1991

| אויבים טבעיים המלווים את אוכלוסיית המצוקוקוס הא"י | מינים שנרשמו במספרים גדולים על עצים המאוכלסים על ידי פלאוקוקוס | מינים שמופיעים במספרים קטנים ואינם קשורים לנוכחות פלאוקוקוס. |
|--|--|--|
| <i>Elatophilus hebraicus</i> Pericart (Heteroptera: Anthocoridae) | <i>Rodolia cardinalis</i> (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) | <i>Crysoperla carnea</i> (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) |
| <i>Dufouriellus ater</i> (Dufour) (Heteroptera: Anthocoridae) | <i>Homalotylus flaminus</i> (Dalman) (Hymenoptera: Encyrtidae), | <i>Orius minutus</i> (L.) (Heteroptera: Anthocoridae). |
| <i>Ulrike syriaca</i> (Stienmann) (Neuroptera: Raphidiidae) | <i>Erythraeus</i> sp. (Acarina: Erythraeidae) | |
| <i>Cryptolestes</i> sp. (Coleoptera: Cucujidae) | <i>Dapsa inornata</i> Gorhan (Coleoptera: Endomychidae) | |
| | <i>Dioryctria</i> spp. (Lepidoptera: Phycitidae) | |

חרק אחר שהופיע במספרים גדולים בסביבה היה הטפיל *H. flaminus* שהגיה מזחלים של רודוליה. בוגרים של האקרית *Erythraeus* sp. נאספו לראשונה מישראל בנחל עירון מאוכלוסיית הפלאוקוקוס. האקריות נישאו על נקבות בוגרות של הכנימה במהלך חיפוש של אתרי הטלה. חרק אחר שהופיע באוכלוסייה גבוהה על עצים מאוכלסים ע"י הפלאוקוקוס, היתה החיפושית *D. inornata* הניזונה על פייחת טריה, וזחלים של עשי קליפה *Dioryctria* spp. שניזונים על

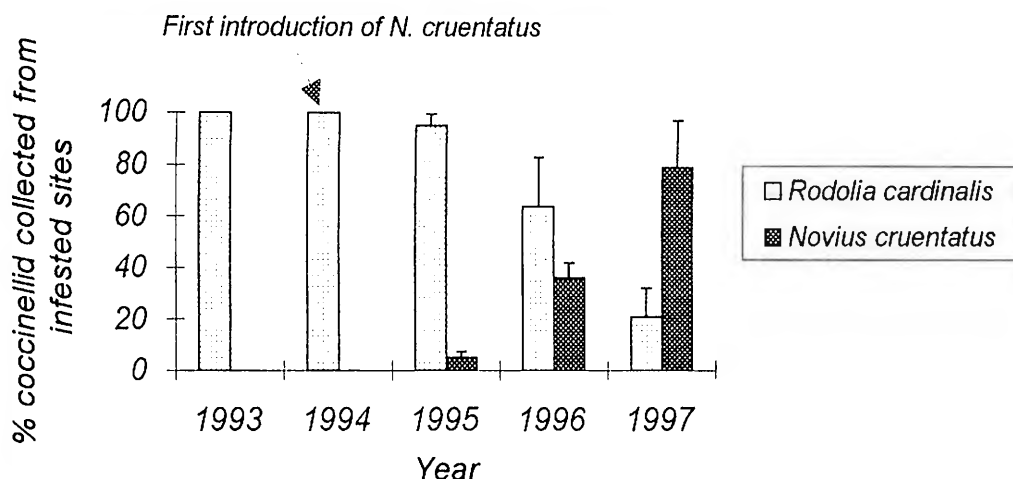
הקורטקס של הגזע המכוסה בטל-דבש. הקבוצה השלישית כללה שני מיני טורפים: ארינמל ירוק *C. carnea* והפשפש *O. minutus* שהופיעו במספרים קטנים מאוד. נוכחות אויבים טבעיים אלה לא מנעה את התפשטות אוכלוסיית הפלאוקוקוס, או הפחתה של הנזק הנגרם. חשוב לציין, שאף לא אחד מהאויבים הטבעיים הספציפיים של הכנימה, התגלה בסקרים הראשונים בנחל עירון.

איסוף של אויבים טבעיים בספרד

למרות העובדה שהכנימה ידועה מאזורים רבים באגן הים-התיכון, היא מופיעה בהם באוכלוסיות קטנות מאוד ואינה מוכרת על ידי אנטומולוגים של היער באזורים רבים. על הופעה משמעותית בדרום-ספרד של הכנימה דווח לנו בע"פ על ידי Leandro Gonzalez Tirado מהשירותים להגנת הצומח בוולוה (the Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía, Huelva). באביב 1994 ביקרנו בחורשות אורנים באזור קסקטרה, המצויות בשולי דיונות סביב שמורת טבע של ביצות ספרטינה, מדרום-מזרח לעיר וולוה. בעזרת שותפינו הספרדים, נאספו מספר מאות של כנימות בוגרות ומאות אחדות של זחלים וגלמים של פרת המשה *Novius cruentatus* מעצי אורן גלעין שהראו סימני נגיעות. חשוב לציין, שצפיפות הכנימה על עצי אורן הגלעין בדרום ספרד הייתה קטנה מאד בהשוואה לזו שנרשמה ביער עירון בחלקות הנגועות בצפיפות. באפריל 1995, נערך איסוף נוסף של אויבים טבעיים בוולוה. מחצית הכנימות שנאספה בשנת 1994, ורוב הכנימות שנאספו בשנת 1995 היו מטופלות על ידי *Cryptochetum jorgepastori* זחלי *N. cruentatus* שנאספו בספרד גודלו במעבדה בבית דגן על שקי הטלה של פלאוקוקוס שנאספו ביער עירון, עד שהתפתחו לבוגרים.

שחרור ובחינת התבססות של האויבים הטבעיים

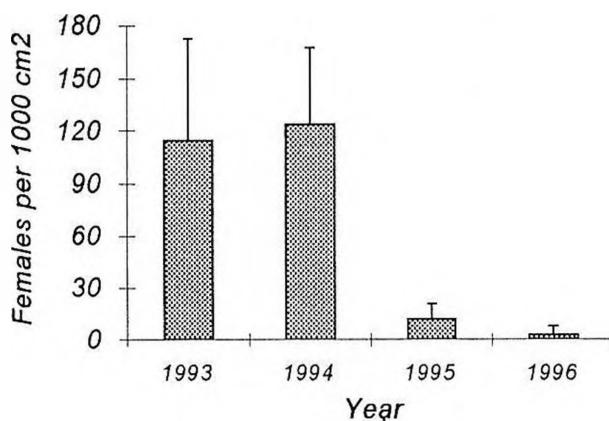
כל הפיזורים התבצעה בחלקה אחת, חלקת החניון ביער עירון. הפיזורים בוצעו באביב 1994-1995. פיזור הזבובים התבצע בעזרת היערנים, כאשר מדי יום פוזרה "מנת" הזבובים שהגיחה. חשוב לציין, שזבובים מסוג זה חיים כבוגרים ימים ספורים בלבד ולכן חשוב היה שפיזור הזבובים יתבצע מדי יום. בדומה, פוזרו גם בוגרים של *N. cruentatus*. באוקטובר 1995, כ-17 חודשים לאחר הפיזור הראשון, *N. cruentatus* היו כ-6% מסה"כ גלמי פרות המשה שנאספו בחלקות דגימה ביער עירון. ב-1996 כבר הסתמנה דחיקה של רודוליה על ידי נוביוס (ראה תמונה 2). הזבוב הטפיל נאסף מ-4 מתוך 6 חלקות דגימה ביערות נחל עירון, הטפיליות המירבית היתה 3.4%.



תמונה 2. השינויים היחסיים בהרכב שני מיני פרות המשה בנחל עירון בעקבות איקלום *Novius cruentatus*

מצב האוכלוסיות הפלאוקוקוס ב-1997

תוצאות הדגימות בנחל עירון מראות שהחל מ-1996 לא גדל שטח התפוצה של הכנימה וצפיפות הכנימות בחלקת החניון שהיתה הפגועה ביותר הולכת ופוחתת לרמה נמוכה ביותר (תמונה 3). שכבות הפייחת שאפיינו את החלקות הנגועות הולכות ונעלמות, ולמעשה כמעט ואינן ניכרות ברוב החלקות. בחלקות חדשות הנגועות על ידי הכנימה, אוכלוסיית הכנימה נותרת קטנה מכדי להביא להופעה כל שהיא של פייחת. אנו מעריכים שאוכלוסיית הכנימה ממשיכה להתפשט יחד עם האויבים הטבעיים, אבל צפיפותה היא נמוכה ביותר וחסרת כל משמעות של נזק.



תמונה 3. השינויים על פני הגזעים בצפיפות נקבות בוגרות של פלאוקוקוס כהת הכנף בעקבות איקלום אויביה הטבעיים מדרום ספרד

דיון ומסקנות

על פי המגמה ומהירות ההתפשטות של אוכלוסיית הפלאוקוקוס בנחל עירון, נראה שהכנימה הגיעה לישראל כנראה בסוף שנות ה-80' ללא האויבים הטבעיים הספציפיים שלה. הופעתה דווקא בצפון שומרון היא כנראה תוצאה של הפצה על ידי עופות נודדים, אזור שומרון נמצא בנתיב ההגירה של ציפורים לאורך השבר הסורי-אפריקני ממזרח-אירופה ואסיה לאפריקה (לדוגמא Frumkin et al. 1995). חשוב לציין שציפורים, בעיקר ציפורים קטנות, ידועות כנשאות של ביצים וחלנים של מיני כנימות (McClure, 1990).

עד לסוף שנות ה-80' כנימות מגן יוצרות טל-דבש ביערות אורן היו מיוצגות על ידי הקמחית *Phenococcus yerushalmi* שהופעתה מועטה ביותר. הבנייה המהירה של אוכלוסיית הפלאוקוקוס על עצי אורן ירושלים ואורן ברוטיה בנחל עירון יצרה טיפוס חדש של נזק בישראל. למרות שהנזק הישיר לאורן לא נבחן, הפיחת והתגודדות של הדבורים וצרעות על שפע טל-הדבש היה מחייב את הדברת הכנימה. האויבים הטבעיים שנאספו בנחל עירון לפני מבצע ההדברה היו ברובם אופייניים לאוכלוסיית המצקוקוס הא". הרודוליה נמשכה ליערות האורן כנראה מהמטעים ומהאזורים המיושבים בסביבה, והפכה עד מהרה למלווה השכיח ביותר של הכנימה. חשוב לציין, שרודוליה היא האויב טבעי ספציפי של איצריית ההדרים, אבל היא עשויה להתקיים גם על מיני איצריות אחרים. עם זאת, התאמתה למיני איצריות אחרים אינה תמיד מלאה. כך לדוגמא, הרודוליה מתפתחת על האיצריה המצרית אך אינה מסוגלת להדביר אותה. שקי הטלה הם מזון המתאים להתפתחותה, כאשר מדובר במין טרף שאינו איצריית ההדרים. זאת כנראה הסיבה שהרודוליה מתרבה באוכלוסיות צפופות של פלאוקוקוס בחודשי ההטלה של הכנימה, אך היא לא הצליחה להגביל באופן משמעותי את ההתעצמות המהירה וההתפשטות של אוכלוסיית הכנימה. בהקשר זה מענין לציין שכאשר הרודוליה ניזונה על איצריית ההדרים שהתפתחה על צמחים עשירים באלקלואידים, זחליה לא הצליחו להשלים את התפתחותן על הכנימות עצמן. חלק מהפרטים הצליח להשלים את התפתחותו על צמחים עשירי אלקלואידים אם הם ניזונו על התטולות בלבד (Mendel et al., 1993).

המתואר בדווח זה הוא המבצע הראשון בעולם של הדברה ביולוגית של פלאוקוקוס והפעם הראשונה שנעשה השימוש באויבים הטבעיים הנ"ל במבצע של הדברה ביולוגית. ההצלחה המלאה של הדברת הכנימה קשורה בשלושה גורמים: (א) האויבים הטבעיים נחשבים יעילים מאוד, והם אכן מביאים לכך שברוב אזורי התפוצה של הכנימה היא נדירה ביותר, (ב) הצלחת המבצע קשורה בעובדה שהאויבים הטבעיים הובאו מבית גידול דומה לנחל עירון, באזור שלא נעשה בו שימוש בתכשירי הדברה, (ג) שיתוף הפעולה המסור של היערנים בנחל עירון שהבטיח קליטה מהירה של האויבים הטבעיים בחניון עירון. לפי שעה, נראה שלטורף *Novius cruentatus* ישנה התרומה המשמעותית ביותר להדברת הכנימה, ואילו הזבוב הטפיל אינו בא לידי ביטוי משמעותי. עם זאת, כמו במקרים אחרים, סביר להניח שהטורף יעיל יותר באוכלוסיות צפופות ואילו לטפיל תהיה משמעות רבה יותר בשמירה על מאזן מתאים באוכלוסיות נמוכות של הכנימה.

הבעת תודה

אנו מבקשים להודות לכל השותפים הרבים שתמכו ועזרו בביצוע המחקר. שותפינו בדרום-ספרד (Leandro Gonzalez Tirado ו-Pedro Miguel Bernabe Ruiz), לדוד נסטל ורנה קרשון על עזרתם באיסוף האויבים הטבעיים בדרום-ספרד, וליערנים מחמוד קבהה ויעקוב ארק על עזרתם בביצוע הדגימות ופיזור אוכלוסיית האויבים הטבעיים.

ספרות מצוטטת

- Cadahia, D. 1982. *Palaeococcus fuscipennis* Burm. (Homoptera: Margarodidae), plaga de los pinares de la costa de Huelva. *Bol. Serv. Plagas* 8: 201-214.
- Cadahia, D. 1984. El interés biológico del género *Cryptochaetum* Rond. Diptera: Cryptochaetidae y descripción de una nueva especie. *Bol. Serv. Plagas* 10: 159-184.
- Escherich, K., and Baer, E. 1913. Tharandter zoologische Miszellen. *Naturw. Zeitschr. f. Forst. und Landwirtschaft*. 11: 98-129
- Frumkin, R., Pinshow B. and Kleinhaus, S. 1995. A review of bird migration over Israel. *J. Orn.* 136: 127-147.
- Hodek, I. 1996. Food relationships. in: Ecology of Coccinellidae, Hodek, I. and Honek, A. (eds.) Kluwer Academic Pub. London.
- Kosztarab, M., and Kozar, F. 1988. Scale Insects of Central Europe. Akademiai Kiado, Budapest.
- McClure, M. S. 1990. Role of wind, deer, and humans in the dispersal of the hemlock woolly adelgid (Homoptera: Adelgidae). *Environ. Entomol.* 19:36-43.
- Mendel, Z., Blumberg, D., Zehavi, A., and Weisenberg, M. 1993. Some polyphagous Homoptera gain protection from their natural enemies by feeding on *Spartium junceum* and *Erythrina corallodendrum* (Leguminosae). *Chemoecology* 3: 118-124.
- Menon, M.G.R. 1949. Review of our knowledge of the genus *Cryptochaetum* Rondani, an interesting group of dipterous scale-parasites. *Indian Jour. Ent.* 11:1-8.
- Schmischek, E. 1944. Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt. Volk und Reich Verlag, Prague.