



פרופ' צבי מנדל

הסיפור של פרת משה: מיני מוושיות להדברה ביולוגית של מזיקים בישראל

צבי מנדל (zmendel@volcani.agri.gov.il), אלכס פרטסוב /
המחלקה לאנטומולוגיה, המכון להגנת הצומח, מרכז וולקני
עוז ריטנר, אריאל-לייב ליאונד פרידמן / מוזיאון הטבע ע"ש
שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
שמעון שטיינברג / 'ביו-בי' שדה אליהו בע"מ



החמורה צלמה על ידי צביקה מנדל בן הבוטני האוניברסיטאי בורשה

'הפרה של אלהים', באנגלית היא נקראת Ladybird, 'החיפושית של מריה הקדושה', האמריקנים מכנים אותה Ladybug, 'פרת משה רבינו', בגרמנית Marienkäfer ובקטלנית Marieta. ביונית היא 'החיפושית של פסח', בערבית 'אום עלי' או 'אום סולימאן' ובצרפתית היא נקראת Coccinelle (קוקסיל), שפירושו בלטינית צבע אדום בוהק. שמה העברי, 'פרת משה רבנו', ניתן לה על ידי מנדלי מוכר ספרים (הסופר שלום יעקב אברמוביץ). כנראה בהשפעת הריסית והפולנית, והיא מוזכרת בספר 'ספר הזכרונות' שיצא לאור ב-1915. עם השנים התקצר שמה למושית. משפחת המושיתיים כוללת כ-6,000 מינים, חרקים קטנים שטוחים גודלם נע בין 0.8 ל-18 מ"מ. חוקרים רבים עסקו בטקסונומיה וב'סיסטמטיקה של המשפחה ומקובל לחלקן לשבע תת-משפחות, אם כי לא כולן מקבלות תימוכין לאחר בחינה מולקולרית (12). בישראל מוכרים כ-90 מיני מושיות, רובם הגדול מקומיים. מעניין לציין שבהיבט האבולוציוני מושיות טורפות התפתחו בשלב מוקדם מזה של מושיות הניזונות על פטריות. הופעה ראשונה של מיני מושיות הטורפות כנימות מגן הייתה בעידן הפרם (Perm) (לפני כ-300 מיליון שנה, במהלכו התרחשה על פני כדור הארץ שואה אקולוגית והכחדה של מינים רבים, ואילו מושיות טורפות עלה הופיעו מאוחר יותר, בעידן הקרטיקון (לפני כ-100 מיליון שנה) (12).

ה תקציר

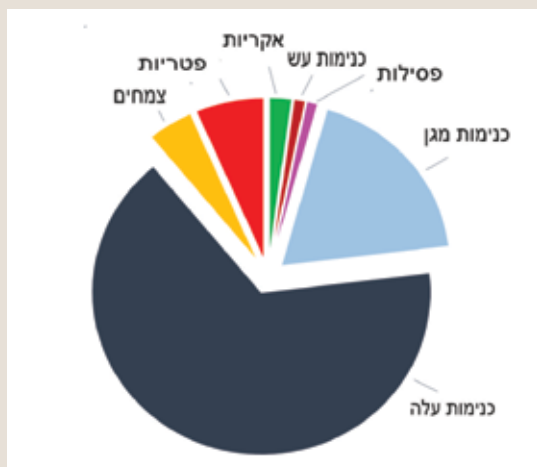
מאמר סוקר בקצרה את משפחת המושיות בישראל, מתאר את חשיבותן כאויבים טבעיים של חרקים מזיקים וסוקר את המינים שהובאו לארץ במסגרת הדברה ביולוגית קלאסית של מיני כנימות פולשים, בעיקר כנימות מן. בימים אלה מתבצע בישראל אקלום של המושית *Hyperaspis trifurcata*, אויבת טבעית לאצברית (*Dactylopius opuntiae*), הכנימה הקטלנית לצמחי הצבר, וזאת במסגרת המאמצים להדברה ביולוגית שלה. מהלך זה היה המניע להצגת נושא ההדברה הביולוגית באמצעות מושיות ביש' ראס וסקירתו במאמר זה.

מבוא

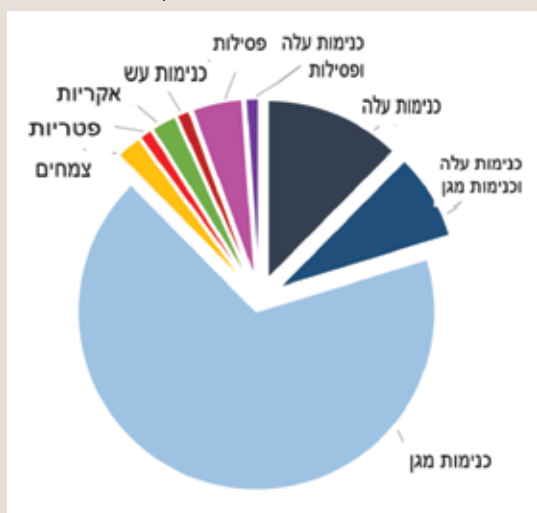
משפחת המושיתיים (Coccinellidae) היא מהמוכרות ומהנחקרות ביותר בין החיפושיות. חשיבותן של המושיות כמדבירות ביולוגיות מוכרת מזה שנים רבות, כאשר ההיבט האסתטי של רבים מהמינים משך אליו תשומת לב של חקלאים וחוקרים. היות שכן, גם השמות העממיים שניתנו למיני המושיות לעתים קרובות מיוחדים ויוצאי דופן. עמים רבים מייחסים למושיות (בדגש על מושית השבע - *Coccinella septempunctata*) קרבה לכוחות עליונים וכך, ברוסית ובפולנית נקראת המושית

האוסטריליני (4) ואך מעט ידוע על הביומח של המינים האחרים בסוג. מושית הקריפטולמוס שונה בצבעי גופה משאר המינים. היא הובאה ל-65 מדינות להדברה ייעודית של 16 מיני כנימות, נחשבת רב-פונדקאית ומתפתחת בהצלחה על מינים משמונה משפחות בסדרת הכנימות (8). בארץ התאקלמה היטב, וכאשר אוכלוסיה של קמחית מסוימת מתפרצת היא מופיעה. בשנים האחרונות שכיחה זו מאד בשטחי הנוי על אוכלוסיות קמחית הברוש על עצי ערער (*Juniperus*) ובאוכלוסיות קמחית מנוקדת על צמחי היבסקוס. מעניין לציין שבקיץ האחרון, עם התפשטות אוכלוסיית האצבריה בגליל המערבי, פנתה הקריפטולמוס שבאזור לתקוף אותה, ביצעה הדברה יעילה ויתכן שבכך גם בלמה את התפשטותה דרומה מאזור זה, לפחות לפי שעה.

איור 1: שכיחות מיני המושיות בהתאמה למזון (n=101) במרכז אירופה



איור 2: שכיחות מיני המושיות בהתאמה למזון (n=90) בישראל



■ **ממה ניזונות המושיות:** התפריט ממנו ניזונים מיני המשפחה היו רחב, כאשר רובם טורפים, בעיקר מיני חרקים מתת-סדרת הכנימות *Sternorrhyncha*. יש בהם הניזונים על נמלים, אקריות, יש אוכלי צמחים (מינים בתת המשפחה *Epilachninae*) ואוכלי פטריות. המינים הטורפים ניזונים מטווח מזונות רחב, אך יש בהם גם בעלי התמחויות (6). בקצות הטי"ו וח מצויים מינים הניזונים רק על מין טרף אחד, כמו *Iberorhynchobius ron-* *densis*, הטורף את ה-*Matsucoccus feytaudi* בלבד, לעומת *Harmonia axyridis*, הניזון מטווח רחב של חרקים. שני מנגנונים מסבירים את המינים הנחשבים מתמחים, הן במיני טרף מסוימים והן בבתי גידול ספציפיים, כאשר שתי התכונות לעיתים קרובות כרוכות אחת בשנייה (13).

איור 1 מציג את המינים המצויים במרכז אירופה (על פי Klausnitzer, 1993, מהחשובים שבחוקרי המושיות בעולם) ואת סוגי המזונות שלהם. נראה שבמרכז אירופה 66% מהמינים היום טורפי כנימות עלה ורק 19% טורפי כנימות מגן. איור 2 מציג את התפריט המקובל על המינים המצויים בישראל. כאן נראה ש-67% מהמינים הם טורפי כנימות מגן מובהקים, הק' בוצה השנייה החשובה כוללת את טורפי כנימות העלה (12%) והשלישית את טורפי כנימות המגן וכנימות העלה (8%). ההבדל בין אירופה וישראל נעוץ בשכיחות הגבוהה של כנימות מגן באזור הים התיכון (67%), לעומת השכיחות הגבוהה של כנימות עלה באזור הממוזג (כ-80%) (7). מעניין לציין שבהשוואה למושיות המתמחות בכנימות מגן, אלו המתמחות בכנימות עלה מתפתחות מהר יותר ומטילות את הביצים בקצב מוגבר.

■ **אקלום המושיות לשם הדברה ביולוגית:** המושיות מהוות את קבוצת החרקים הטורפים החשובה ביותר בהדברה ביולוגית קלאסית ומתערבת ובאמצעותן נרשמו הצלחות מרשימות בהדברת מזיקים פולשים, בעיקר כנימות מגן. עם זאת, אקלום של מינים המצויים טווח הזנה רחב גרם לפגיעה אקולוגית לא פשוטה, כמו במקרה של *Harmonia axyridis* (שזוהתה לאח' רונה בישראל על ידי הנק מיניס, איש המוזיאון לטבע באוני' תל אביב) ומושית השבע, שהביאה בבריטניה ובצפון אמריקה להיעלמות מינים אחרים אוכלי כנימות עלה.

האקלום הראשון של מושית בישראל התרחש בתחילת המאה ה-20, על רקע פלישת איצריית ההדרים (*Icerya purchasi*) לפרדסי הארץ. הנזק לעצים היה כה קשה שנדרש ממושל יפו לכנס את הפרדסים ולטכס עצה. האגרונום מאיר אפלכאום (2) הציע להביא את הרודוליה (*Rodolia cardinalis*), שאז נק' ראה נוביס) מאיטליה, לשם הובאה קודם לכן מקליפורניה לאותה מטרה, הדברת האיצריה. כתריסר חיפושיות חיות שהביא אפלכאום ב-1911 בקו פסת גפרורים אחת הספיקו לחולל את השינוי ולהביא להדברה מוצלחת של איצריית ההדרים. במהלך מאה השנים האחרונות הובאו לישראל כ-24 מיני מושיות להדברה ביולוגית (ראה טבלה בעמוד הבא). חבן הגדול הובאו לשם הדברה של כנימות מגן, ארבעה מינים הובאו להדברת כנימות עש, אחד להדברה של כנימת עלה הפקאן ואחד להדברה של אקרית החלודה של ההדר. מיעוטם לא פוזר כלל וחבן אלה שפוזרו לא התאקלמו. עם זאת, לכמה מהמינים הייתה תרומה עצומה לדיכוי מזיק המטרה, כמו הרודוליה (תמונות 1, 2), וכן מין נוסף, *Novius cruentatus* (תמונה 2), שהובא לישראל מדרום ספרד ואחראי במידה רבה לריסון כנימת הפאלאוקוקוס כהת הכנף (*Palaeococcus fuscipennis*), מין פולש המתפתח על עצי אורן.

תרומה רבה הביאה עמה מושית הקריפטולמוס (תמונה 2), שמוצאה ממזרח אוסטרליה. בסוג זה מוכרים שמונה מינים המצויים ברחבי האזור

יחד הדברה	ארץ המוצא	שנת העלייה ארצה	מין המושית
כנימות ממוגנות <i>Diaspididae</i>	דרום אפריקה	1987	<i>Chilocorus bisugus infernalis</i> ²
מגיית ההרדוף <i>Aspidiotus nerii</i>	יפן	1987	<i>Chilocorus infernalis</i> ²
כנימת השעווה הפלורידית <i>Ceroplastes floridensis</i>	יפן	1960/61	<i>Chilocorus kuwanae</i> ⁸
מגיית אדומה <i>Aonidiella aurantii</i>	יפן	1976	<i>Chilocorus Kuwanae</i> ²
מגיית אדומה	דרום אפריקה	1983	<i>Chilocorus nigratus</i> ²
כנימת עש לבנה <i>Dialeurodes citri</i>	איטליה	1988/89	<i>Clitostethus arcuatus</i> ¹
קמחית ההדר <i>Planococcus citri</i>	אוסטרליה (דרך מצרים)	1925	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> ³
קמחית ההדר	אוסטרליה (דרך ספרד)	1958	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> ⁸
קמחית חבויה <i>Pseudococcus cryptus</i>	אוסטרליה (דרך צרפת)	1966	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> ¹²
קמחית זנובה <i>Pseudococcus longispinus</i>	אוסטרליה	1970	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> ¹²
כנימה רכה דמוית אגס <i>Protopulvinaria pyramiformis</i>	אוסטרליה (דרך ספרד)	1986	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> ¹²
כנימת העש הצהובה <i>Parabemisia myricae</i>	פלורידה	1989	<i>Delphastus pallidus</i> ²
כנימת עש הסבך <i>Bemisia tabaci</i>	הוואי	1981/82	<i>Delphastus pusillus</i> ²
מגיית אדומה	אוסטרליה	1964	<i>Halmus (Orcus) chalybeus</i> ⁸
אקרית החלודה <i>Phyllocoptruta oleivora</i>	יפן	1960	<i>Hyperaspis japonica</i> ¹⁰
אצברית ממאירה <i>Dactylopius opuntiae</i>	מקסיקו	2017	<i>Hyperaspis trifurcata</i> ⁷
כנימת העש הצהובה	הוואי	1981	<i>Nephaspis oculatus</i> ¹¹
קמחיות שונות <i>Pseudococcidae</i>	אוסטרליה	1984	<i>Nephus flavifrons</i> ⁹
כנימה רכה דמוית אגס	צפון אפריקה (דרך ספרד)	1986	<i>Nephus peyerimhoffi</i> ¹⁴
קמחיות שונות	דרום אפריקה	1980, 1977	<i>Nephus reunioni</i> ²
פאלאוקוקוס כהה כנף <i>Palaeococcus fuscipennis</i>	ספרד	1997	<i>Novius cruentatus</i> ⁶
כנימת עלה הפקאן <i>Monellia costalis</i>	ארה"ב	1980 עד 1982	<i>Olla abdominalis</i> ⁵
מגיית אדומה	דרום אפריקה	1986	<i>Pharoscyrnus tomeensis</i> ²
כנימת הוית הרכה <i>Saissetia oleae</i>	צרפת	1987	<i>Rhyzobius forestieri</i> ²
איצריית ההדרים <i>Icerya purchasi</i>	אוסטרליה (דרך איטליה)	1912	<i>Rodolia cardinalis</i> ³
פאלאוקוקוס כהה כנף	דרום אפריקה	1998	<i>Rodolia iceryai</i> ⁶
קמחית ההדר	לא ידוע	1967	<i>Scymnus reunioni</i> ⁴
קמחית זנובה	אוסטרליה	1973	<i>Scymnus sp.</i> ¹³
כנימת העש הלבנה	הודו (דרך צרפת)	1989	<i>Serangium parcesetosum</i> ¹

הטבלה מציגה

את מיני המושיות שהובאו לישראל לצורך הדברה ביולוגית של מזיקים פרוקי רגליים, בעיקר חרקים

מקורות:

1. Argov, 1990;
2. Agrov, Rossler, 1988;
3. Bodenheimer, 1951;
4. Eppo 2017;
5. Halperin et al., 1995;
6. Mendel et al., 1998;
7. rotasov et al., 2017;
8. Rivnai, 1968;
9. Rubin et al. 1986;
10. Swirski et al., 2002;
11. Swirski, 1960;
12. Swirski et al., 1987;
13. Wysoki, 1979;
14. Wysoki et al., 1993.

- פרטים נוספים אפשר לקבל מהמחברים.

לתמונה 2 נוסף גם צילום של מושית הנקודותיים *Chilocorus bipostulatus*, מין מקומי שכיח ואיב טבעי חשוב של כנימות ממוגנות שונות בישראל (ראה עמ' 37, תמונה 2, מושית שמאלית למטה).

■ **הדברה ביולוגית של האצברית ומיני הסוג *Hyperaspis* בישראל:** במבצע ההדברה הביולוגית האחרון, המתבצע בימים אלה, הובאה ארצה ממקסיקו המושית *Hyperaspis trifurcata* להדברת האצברית, הלא היא כנימת מוגן אלימה המחסלת את שיחי הצבר (1). וכן לאוקטובר 2017 נראה כי מושית זו מתרבה היטב בטבע ומתאקלמת יפה, אך עדיין מוקדם לקבוע מה תהיה מידת ההצלחה של המבצע. בישראל מצויים שישה מיני *Hyperaspis* מקומיים (תמונה 3) והמידע על רובם מועט, להלן: *H. marmottani*, מין מוכר מאזור דרום הים התיכון וצפון אפריקה, ניזון מכנימות עלה ומקמחיות.

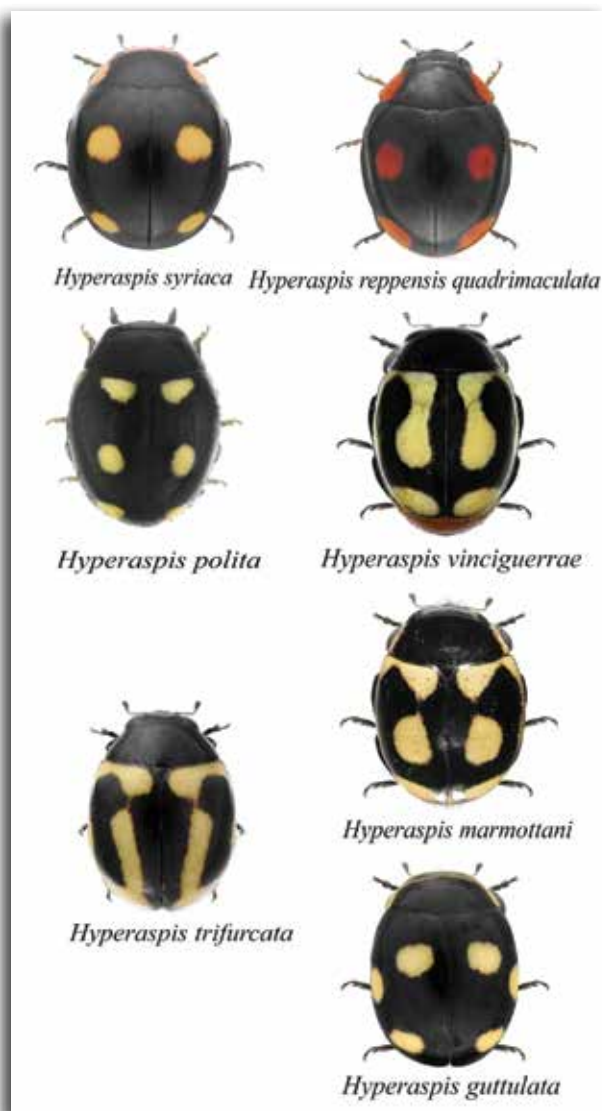
צילום: אלס פרטוס



תמונה 1:

בוגר זחלים של המושית רודוליה (*Rodolia*) בסמוך לנקבה מטילה של איצריית ההדרים וזחליה

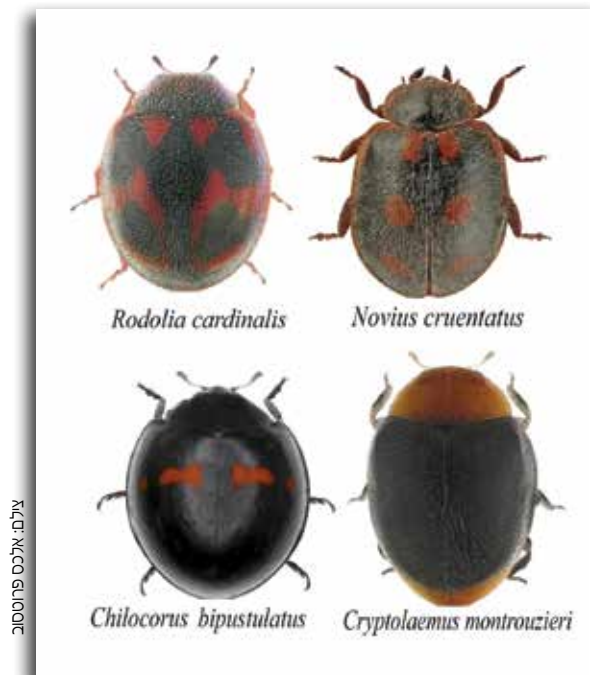
תמונה 3: שישה מיני מושיות מהסוג *Hyperaspis* המצויות בישראל + 'העולה החדשה' *H. trifurcata* (בודדה, למטה משמאל). במציאות גודלן נע בין 3 ל-5 מ"מ



אלו במסגרת הדברה ביולוגית עונתית של קמחית הגפן בכרם, קמחית ההדר בפרדס, קמחית מנוקדת בחממות פלפל וחציל ('ביו-בי', מי' דע בע"פ) ובעבר גם כנגד כימיה רכה דמוית אגס באבוקדו. הנקבות הבוגרות של הקריפטולמוס נוטות להטיל את ביציהן בשקי הביצים של הקמחית ומכאן שמינים שמייצרים שקי ביצים (כמו אלה שהוזכרו לעיל) מהווים מטרה נוחה להדברה ביולוגית מוצלחת באמצעות הקרי' פטולמוס, להבדיל ממיני קמחיות שאינם מייצרים שקי ביצים ומתרבים בהשרצה (למשל קמחית הסליונים). חשוב עוד לציין כי עיקר ביטוי החיובי של מושית הקריפטולמוס מתרחש במוקדים המאופיינים בני גיעות גבוהה של כימיות קמחיות, שם היא מסוגלת להתבסס ולהקים דורות נוספים. במצב של נגיעות קמחית נמוכה, למשל בניגוע ראשו

תמונה 2:

שלושה מיני מושיות שהתאקלמו בישראל ונחשבות לאויבים טבעיים יעילים של מזיקי המטרה. המושיות הרביעית (למטה מש' מאל) הינה מין מקומי וצורפה לתמונה מטעמי הזדהות. במציאות גודלן נע בין 3 ל-5 מ"מ



צילם: אלנס פרטסוב

Novius cruentatus - טורף יעיל של הפלאוקוקוס כהת הכנף.
Rodolia cardinalis - טורף יעיל של איצית ההדרים (שני המינים הופצו ברחבי העולם).
Cryptolaemus montrouzieri - טורף בעיקר קמחיות, יעיל כנגד אוכלוסיות מתפרצות.
Chilocorus bipustulatus - מושית הנקודותיים, מין מקומי שכיח ואויב טבעי חשוב של כימיות כמוגנות בישראל.

H. polita - מין המופיע בכל המזרח התיכון ובמזרח אפריקה. מושית זו כבר נחקרה בארץ על ידי שמעון בודנהיימר (אבי האנטומולוגיה בישראל) כטורפת של קמחית ההדר בפרדסים והופיעה בעשור האחרון במספרים גדולים על קמחית מנוקדת בישראל ובאירן.

המושית *H. syriaca* מוכרת כטורפת קמחיות במזרח הקרוב כולל אירן. המושית *H. vinciguerrae* טורפת קמחיות, מצויה במרחב שבין צפון אפריקה לאירן. הופיעה בישראל במספרים גדולים בעקבות ההתפרצויות של הקמחית המנוקדת.

המושית *H. guttulata*, ככל הנראה נדירה בישראל, הטרף אינו ידוע, בצפון אפריקה היא ניזונה על הכנימה הרכה *Stotzia striata* המצויה על שרביטן *(Ephedra foeminea)* (3). גם בארץ מצויה כימיה זו על שרביטן.

המושית *H. reppensis quadrimaculata* ככל הנראה נדירה בישראל, מופי' עה במזרח אירופה ובמזרח הקרוב, נצפתה בטורקיה עם הקמחית *Phenacoccus pumilus*.

המושית השביעית בתמונה 3 היא *H. trifurcata*, שכאמור יובאה לאחרונה ממקסיקו להדברת האצברית ומתאקלמת היטב (תמונה 4).

■ **הדברה ביולוגית מתערבת באמצעות מושיות:** בדומה למדינות אחרות, הדברה ביולוגית מתערבת המיושמת בישראל מכוונת בעיקר כנגד כימיות קמחיות באמצעות מושית הקריפטולמוס (*Cryptolaemus montrouzieri*). ריבוי המוני תעשייתי של זו מתבצע בישראל בחב' 'ביו-בי' ובמפעלים אחרים באירופה, בצפון אמריקה ובאוסטרליה. כבר בשנות ה-60 של המאה ה-20 התפרסם פרטוקול מפורט העוסק בייצור המוני של הקריפטולמוס על אוכלוסיות קמחית ההדר שגדלה בתנאי חשכה על ובטים של תפוחי אדמה (8). בישראל מפזרים מושיות

צילם: אלנס פרטסוב

6. Dixon A. (2000): Insect Predator-Prey Dynamics: Ladybird Beetles and Biological Control. New York, USA, Cambridge University Press 288.
7. Eastop V. (1978). Diversity of the Sternorrhyncha within major climate zones. In: Diversity of Insect Faunas. Symposium of the Royal Entomological Society, London 1-88.
8. Fisher T. (1963): Mass culture of *Cryptolaemus* and *Leptomastix* – natural enemies of the citrus mealybug. Bulletin of California Agricultural Experiment Station 797: 39.
9. Kairo M., Paraiso O., Gautam R., Peterkin D. (2013): *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coccinellidae: Scymniinae): a review of biology, ecology and use in biological control with particular reference to potential impact on non-target organisms. CAB Reviews 8, No. 005, <http://www.cabi.org/cabreviews>
10. Klausnitzer B. (1993): Zur Nahrungs ökologie der mitteleuropäischen Coccinellidae (Col.). Jber Naturwiss Ver Wuppertal 46: 15-22.
11. Magro A., Lecompte E., Magné F., Hemptinne J., Crouau-Roy B. (2010): Phylogeny of ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae): are the subfamilies monophyletic? Molecular Phylogenetics and Evolution 54: 833-848.
12. Seago A., Giorgi J., Li J., Slipinski A. (2011): Phylogeny, classification and evolution of ladybird beetles (Coleoptera: Coccinellidae) based on simultaneous analysis of molecular and morphological data. Molecular Phylogenetics and Evolution 60(1): 137-151.
13. Sloggett J., Majerus M. (2000): Habitat preferences and diet in the predatory Coccinellidae (Coleoptera): an evolutionary perspective. Biological Journal of the Linnean Society 70: 63-88.

צילום: אילנס פרסטוב



תמונה 4:
בוגר וחולמים של המושית *Hyperaspis trifurcata* בסמוך למושבה של אצברית על צבר

נית, המושית אינה יעילה ולצורך התערבות ראוי להשתמש בצרעות טפיליות. עוד מעניין שבקיץ האחרון, עם התפשטות אוכלוסיית האצברית לגליל המערבי, פותה אוכלוסיית הקריפטולמוס שבאזור לתקוף אותה, הדבירה אותה ביעילות ויתכן שבכך גם בלמה את התפשטות הכנימה דרומה מאזור זה, לפחות לפי שעה. בעיקר בבתי צמיחה, נהוגה הייתה הדברה ביולוגית של כנימות עלה באמצעות המושית *Hippodamia convergens*. זו יובאה לאירופה מאיסוף בבר בצפון אמריקה אך לפני כעשר שנים הופסק הייבוא בעקבות תקנה מיוחדת של הקהילה האירופית. שני מיני מושיות שמיוצרים באופן המוני-מסחרי ומשמשים ברמה כזו או אחרת להדברה ביולוגית של מזיקים בבתי צמיחה, הם *Stethorus punctillum* המצוי באופן טבעי גם בישראל ומשמש להדברה ביולוגית של אקריות קורים, וכן *Delphastus catalinae*, שהובא ארצה מארה"ב לפני למעלה מ-20 שנה לשם הדברה ביולוגית מתערבת של כנימות עש בבתי צמיחה של ירקנות ופרחים.

סיכום ומסקנות

אין כל ספק בדבר החשיבות החקלאית, היעריית והאקולוגית במובן הרחב של מיני המושיות בישראל ובכלל. מדובר בקבוצת חרקים שקיומה ושגשוגה אינם מובנים מאליהם. חשוב לעודד את מגוון המינים של הקבוצה באמצעות הבטחת בתי גידול מוגנים וצמצום השימוש בתכשירי הדברה סינתטיים. טוב להן וטוב בכלל.

הבעת תודה

המחברים מודים לד"ר דני בלומברג על הערותיו לטיוטת המאמר. לפרופ' מוראד וגאם ולד"ר פאדל מנסור תודה על הדיון בשמן הערבי של המושיות.

ספרות מצוטטת

1. פרסטוב א., מנדל צ., ספודק מ., קרוליו ג. (2017): התמודדות עם כנימת המון אצברית ממאירה *Dactylopius opuntiae*, המחסלת את צמחי הצבר. 'עלון הנוסע' ע"א(8): 48-51.
2. ריבנאי י. (1968): לוחמה ביולוגית במזיקים. המחלקה לפרסומים מדעיים, בית דגן.
3. Balachowsky A. (1928): Observations biologiques sur les parasites des coccides du Nord-Africain, Annales des épiphyties 14: 280-312.
4. Booth R., Pope R. (1986): A review of the genus *Cryptolaemus* (Coleoptera: Coccinellidae) with particular reference to the species resembling *C. montrouzieri* Mulsant. Bulletin of Entomological Research 76(4): 701-717.
5. Borges I., Soares A., Hemptinne J. (2006): Abundance and spatial distribution of aphids and scales select for different life histories in their ladybird beetle predators. Journal Applied Entomology 130: 461-464.

Lady beetles in Israel, their acclimatization and use as control agents of arthropod pests

Zvi Mendel, Alex Protasov / Dept. of Entomology, Institute of Plant Protection, ARO, The Volcani Center, HaMaccabim Road, P.O.Box 15159, 7528809 Rishon LeTsiyon, Israel

Oz Rittner, Ariel Leib Leonid Friedman / The Steinhardt Museum of Natural History, Israel National Center for Biodiversity Studies and Dept. of Zoology, Tel Aviv University, Tel Aviv, 6997801 Israel

Shimon Steinberg / R&D Entomology, Bio-Bee Sde Eliyahu, Emmek H'Maayanot 1081000 Israel

יש צניין

למה פרת משה רבנו?

מוֹשֵׁית הַשָּׂבֵעַ, או 'פרת משה רבנו', כמו שרובנו מכירים אותה, היא חיפושית ממשפחת המושיתיים, טובה לאדם ומועילה כמדבירה טבעית של כנימות וטפילי צמחים. מושית השבע קיבלה את שמה המדעי ממה שנראה כשבע נקודות על גבה. שתי הכנפיים החזקות והיפות שלה מגנות על כנפי התעופה העדינות. מושית השבע היא מין המושית הנפוץ ביותר באירופה ומן החיפושיות המוכרות ביותר בעולם. את הכינוי "פרת משה רבנו" היא קיבלה כנראה בהתייחסות ל"פרה אדום מה", שטיהרה את בני ישראל בסיפור של משה רבנו. הפרה האדומה והמושית האדומה מטהרות את שדו תינו ואת מזוננו.

(מתוך האתר eureka.org.il)

There are 90 species of lady beetles in Israel, most of them are native. The majority of this rich fauna feed on Hemipteran species whereas 67% of them are scale insect (Coccoidea) predators. During the last 100 years, 24 lady beetle species were introduced to Israel within the frame of classical biological control projects, mainly against scale insects; not all of them were eventually established. The first introduction was *Rodolia cardinalis*, an Australian species that was brought from Italy in 1911 to control *Icerya purchasi*, then, a serious threat to the citrus industry in the country. The last one was *Hyperaspis trifurcata*, introduced in 2017 from Mexico to cope with *Dactylopius opuntiae*, a pernicious pest of prickly pear. Among the more important species are two other introduced species. *Novius cruentatus* that was introduced from Spain to control *Palaeococcus fuscipennis* in local pine forests and *Cryptolaemus montrouzieri*, an Australian species, that was acclimatized in Israel in 1986 after several previous unsuccessful introduction attempts. *C. montrouzieri* is also commercially applied within the framework of inundative or inoculative releases against mealybugs, mainly in greenhouse settings and subtropical fruit plantations. ■

עמי טנס בע"מ מכשור לבקרת השקיה ודישון



עונה חדשה - מוצרים חדשים:

טנסימטר דק לעצמים ואדניות

עם מד ואקום מכאני
או עם מתמר אלקטרוני



בקר אינטרנטי "קריסל"

- עד 4 טנסימטרים
- חיישן EC קרקע משולב
- אופציה לחיישנים שונים
- ידידותי למשתמש
- סוללה ל-5 שנים
- מחיר תחרותי



טנסימטר אלקטרוני למצע מנותק או חול

מתמר מיוחד
לקריאת ערכים
נמוכים של מתח מים
בדיוק מירבי



עמי טנס בע"מ ההדרים 48, אשדוד, ת.ד. 12096, טל: 08-8523236, פקס: 08-8523964

דוא"ל: a_m_i@netvision אתר: www.amitens.co.il