

## مطالعه کنه های اریوفید گردو و دشمنان طبیعی آنها در غرب ایران

محمد خانجانی\*<sup>۱</sup> و مجید میراب بالو<sup>۲</sup><sup>۱</sup>همدان، دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده کشاورزی، گروه گیاهپزشکی<sup>۲</sup>کرج، دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی کشاورزی

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۱۷ تاریخ پذیرش: ۸۵/۰۴/۱۲

## چکیده

گردو یکی از گونه های بومی غرب ایران است. کنه ها و حشرات متعددی، سبب تغییر شکل برگهای آنها می شود. در این مطالعه سه گونه کنه اریوفید شامل کنه گال زگیلی گردو، *Eriophyes tristriatus* (Nalepa)، کنه گال نمدی برگ گردو، *E. erineus* Nalepa و کنه گال کیسه ای برگ گردو، *E. brachytarsus* Keifer جمع آوری و شناسایی شد. در بین آنها *E. tristriatus* گونه غالب منطقه است. در حال حاضر خسارت آنها اقتصادی نمی باشد ولی تغییر شکل برگ توسط آنها بویژه گال زگیلی برگ بسیار قابل توجه می باشد. این کنه ها دشمنان طبیعی متعددی دارند و گونه های *Typhlodromus (Amblyseius) Tydeus caryae Paraseiueus jirofticus Daneshvar Kuzinellus kuzini* (Wainestein) *ketanehi* (Dose) *Anystis baccarum* (L.)، سن شکارگر *Orius minutum* L.، لارو مگس شکارگر (Felt) *Taeniothrips Feltiella acarivora*، لارو و بالغ کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* (M.)، پوره و بالغین تریپسهای شکارگر *Thrips albapilosus* Uzel. و *inconesquens* Uzel. شکارگر فیتوزئید و *T. caryae* گونه های غالب منطقه می باشند و میزان کارایی فیتوزئیدها ۱۴ درصد و حداکثر راندمان را در اواخر شهریور دارند.

واژه های کلیدی: کنه های اریوفید، دشمنان طبیعی، گردو و ایران

\*نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۸۱۱-۴۲۲۳۳۶۷، پست الکترونی: [Khanjani@basu.ac.ir](mailto:Khanjani@basu.ac.ir)

## مقدمه

مناطق کشور به این گیاه بعنوان گیاه حاشیه ای می نگرند. شاید یکی از علل این عدم توجه، طولانی بودن دوران جوانی آن باشد (۵). در حال حاضر در مناطق گردوکاری شده همدان، حشرات و کنه های گیاهخوار مختلفی با تغذیه از اندامهای مختلف گیاه، بر عملکرد محصول اثر می گذارند که در بین آنها علائم خسارت کنه های اریوفید بسیار قابل توجه می باشد، زیرا تغذیه آنها سبب تغییر شکل برگ و کاهش سطح کلروفیلی گیاه می شود. بدلیل تغییر شکلی که در برگها ایجاد می نمایند در غالب نقاط خسارت آن قابل توجه است. چپسون و همکاران (۱۹۷۵) کنه گال زگیلی

ایران یکی از رویشگاههای اصلی گردو می باشد و از این منطقه به یونان، ایتالیا (۲۰۰۰ سال قبل) و به جزایر بریتانیا (بیش از ۵۰۰ سال قبل) انتقال یافته است. این گونه در مناطق مذکور به نام گردوی بریتانیایی، گردوی انگلیسی و گردوی اروپایی شناخته شده و هم اکنون در پارکها بعنوان گیاه زینتی و در باغها بصورت دو منظوره کشت و کار می شود. با این حال تأکید بیشتر حتی در برخی منابع غربی روی نام گردوی ایرانی است و سایر نامها از جمله گردوی انگلیسی را اشتباه می دانند. برغم ویژگیهای منحصر بفرد این گونه، در گذشته کمتر به آن توجه شده و در اکثر

## مواد و روشها

مطالعه کنه‌های اریوفید درختان گردو، در طی سالهای ۱۳۷۹ - ۱۳۸۲ مناطق مختلف گردوکاری در منطقه غرب کشور انجام گرفت. بدین منظور، از برگهای سطوح مختلف تاج درختان کهن و نهالهای گردو کاریهای استانهای کردستان و همدان که دارای علائم خسارت کنه های اریوفید بودند در فصول مختلف سال، هفته ای یک بار نمونه برداری شد. بعلاوه در سه منطقه مختلف گردوکاری استان همدان شامل روستای شهرستانه از منطقه خرمرو تویسرکان، ملهم دره از شهرستان اسدآباد، و دره مراد بیک از شهرستان همدان بعنوان ایستگاههای ثابت برای نمونه برداری و بررسی وضعیت خسارتی گونه های خسارتزا استفاده شد. نمونه ها پس از ثبت مشخصات شامل محل و تاریخ جمع آوری، به آزمایشگاه کنه شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا انتقال داده شد. در آزمایشگاه، کنه های موجود روی برگها پس از بررسی در زیر استرئومیکروسکوپ، جدا و برای نگهداری در الکل ۷۵ درصد قرار گرفت. سپس از نمونه کنه های گیاه خوار و شکارگر پس از شفاف کردن، اسلاید میکروسکوپی تهیه شد.

در منطقه مورد مطالعه، از برگهای ۱۰ درخت آلوده در هر نوبت (هفته) ۱۰ برگ آلوده برداشت و کنه‌های سرگردان و همچنین کنه‌های داخل گالها از حیث نوع فرم زیستی (پروتوزین و دئوتوزین) در زیر استرئومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت.

در مطالعات میکروسکوپی از میکروسکوپ فاز کنتراست Olympus BX50 (کامل تحقیقاتی) و استرئومیکروسکوپ Olympus (M8) مجهز به تجهیزات عکس برداری استفاده، و از علائم خسارت کنه های اریوفید با دوربین دیجیتال، عکسهای مورد نیاز تهیه شد.

برگ گردوی ایران را گزارش کرده اند (۱۴) و در سایر ممالک جهان اطلاعات کمی در مورد آن وجود دارد. خانجانی و رجبی مظهر (۱۳۸۰) چرخه زیستی کنه گال زگیلی برگ گردو را مطالعه و میزان خسارت کنه زگیلی برگ گردو را تعیین کرده اند (۴). اربابی و همکاران (۱۳۷۴) نیز تغییرات جمعیت کنه‌های اریوفید گردو و شدت آلودگی آن را در شرایط مختلف اقلیمی بررسی و میزان آلودگی گردوکاریهای مناطق شمالی را بیش از سایر مناطق اعلام نموده‌اند (۱). کنه‌های اریوفید به روشهای مختلف از مکانی به مکان دیگر انتقال می یابند؛ برخی بوسیله باد از یک درخت به درخت دیگر منتقل می شوند و یا اینکه به شکل کنه مسافر (Phoresy) توسط مهره‌داران و بی مهرگان انتقال می یابند. همچنین، برخی از حشرات از جمله زنبور عسل نیز در انتقال آنها مؤثر هستند (۲۳). هال و همکاران (Hall et al) (۱۹۹۱) اعلام نموده‌اند عوامل محیطی در استقرار یا انتقال کنه‌های اریوفید مؤثر می باشد که این عوامل شامل نور خورشید، درجه حرارت، رطوبت محیط، باد و عرض جغرافیایی است، بطوریکه در ضلع غربی تراکم آنها کمتر از ضلع شرقی می باشد (۱۳). از آنجائی که فعالیت این کنه‌ها سبب تغییر شکل اندامهای مختلف گیاه می شود، بهمین لحاظ در اکثر موارد در انبوهی پایین جمعیت هم، تغییرات برگی برای کشاورزان و باغداران قابل توجه است. این مسئله در اکثر موارد باعث نگرانی باغداران می شود (۴، ۱۰، ۱۱ و ۱۲) خوشبختانه تنوع دشمنان طبیعی و جمعیت بالای برخی از آنها باعث می شود که تعادل جمعیتی گونه های خسارتزا در حد زیان اقتصادی باشد (۳). به لحاظ برجستگی علائم تغذیه آنها و نگرانی باغداران منطقه، لازم است گونه های اریوفید گردوی مناطق غربی شناسایی و دشمنان طبیعی آنها تعیین گردد، که در این تحقیق به این امر مهم پرداخته شده است.

## نتایج

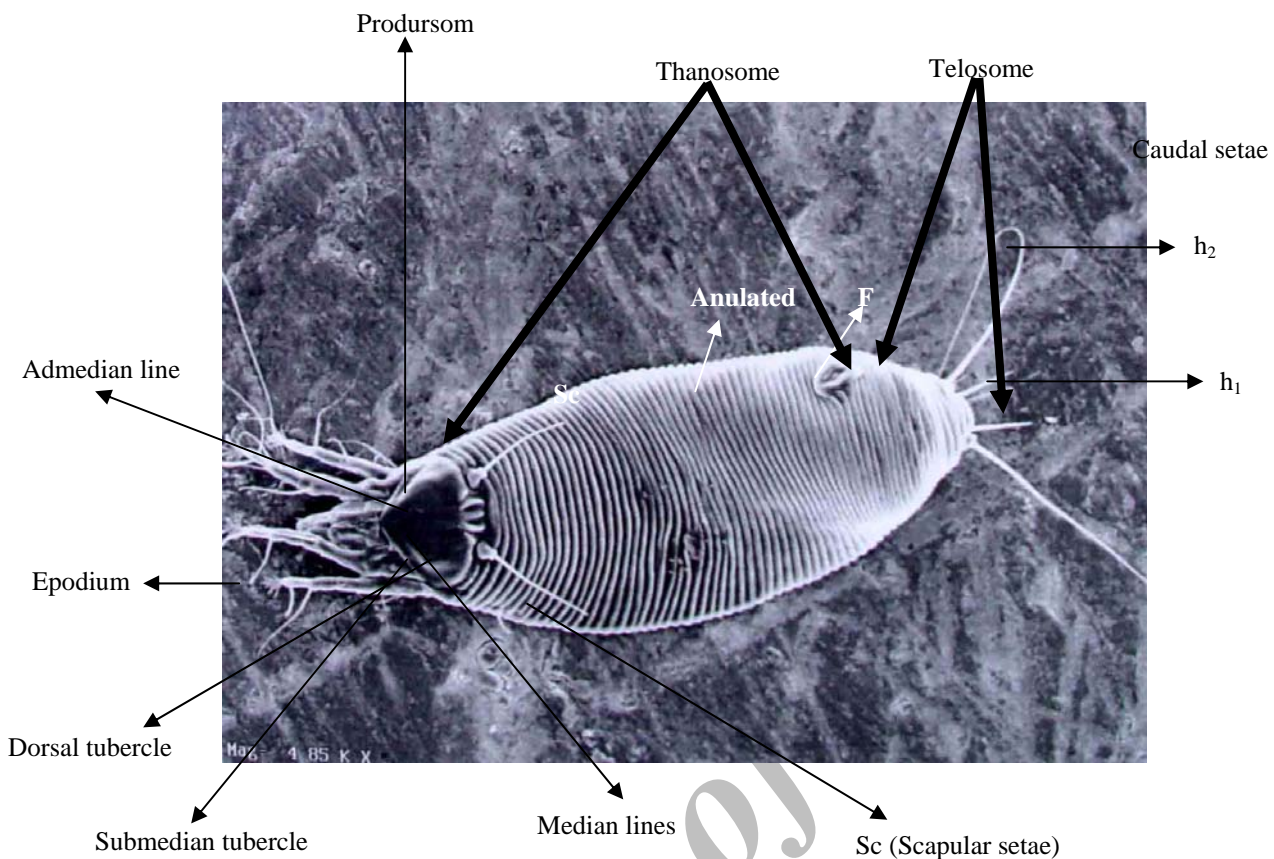
مطالعات میکروسکوپی و ماکروسکوپی تغییرات برگ گردو نشان داد که از خانواده Eriophyidae سه گونه کنه اریوفید از سرده *Eriophyes* سبب تغییر شکل برگ درختان گردوی غرب ایران می‌شود:

### الف- کنه های اریوفید

۱- کنه گال زگیلی برگ گردو، *Eriophyes tristriatus* **Nalepa**.  
گالهای این کنه ابتدا در کنار رگبرگ اصلی و سپس رگبرگهای فرعی تشکیل می‌شود. رنگ آنها در اوایل تشکیل، زرد و بتدریج تیره و در اواخر فصل به رنگ قرمز قهوه‌ای در می‌آیند. کنه‌های ماده بزرگتر از کنه‌های نر می‌باشند. میکروتوبرکولهای ناحیه تاناسوم در کنه‌های پروتوزین نوک تیز می‌باشد در صورتی که در کنه‌های دئوتوزین صاف هستند. طول بدن در فرم پروتوزین ۲۰۰-۲۴۰ میکرون، میکروتوبرکولهای شکمی ناحیه تاناسوم تیزتر از ناحیه پشتی است. در این کنه موی کتفی ( $Sc$ ) بلند و جهت آن به سمت عقب بوده، خط میانی (Median line) و نیمه میانی (Submedian line) پهن، صفحه پرودورسال مثلثی شکل، در قاعده دارای دو جفت برآمدگی ابرو مانند می‌باشد. طول موی  $h_2$  برابر  $6 h_1$  موی  $f$  رشد کرده و مشخص و قاعده آن حفره مانند، حلقه‌های پشتی باریک و براحتی قابل رؤیت است. موی انتهایی پای جلویی پنجه خیلی بلند؛ بطوریکه طول آن بیش از طول بندهای پای اول است. طول پنجه اول ۳ برابر طول ساق می‌باشد (شکل ۱). پیش‌ران پاهای جلویی طویل، خط سینه‌ای بین آنها تا ناحیه پیش‌ران عقبی کشیده و در آنها دوشاخه شده است. شرح میکروسکوپ اسکن این گونه برای اولین بار صورت گرفته است. جیسون و همکاران (۱۹۷۵) با ترسیم برخی صفات افتراقی بدن افراد پروتوزین اظهار داشتند که ناخن‌شانه‌ای دارای انشعابات جانبی سه ردیفه، موهای کتفی دارای غده بسیار برجسته و موی جنسی ساده می‌باشد.

تصاویر میکروسکوپ الکترونی کنه‌های اریوفید گردو، با میکروسکوپ الکترونی اسکن Low Temperature Scanning Electron Microscope (LTSEM) دانشگاه پرتوریای آفریقای جنوبی، در تابستان ۱۳۸۳، تهیه گردید. در موقع تهیه تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکن، ابتدا با چسب کربنی (دو رویه چسب) کنه را روی پایه چسبانیده، سپس در محفظه نگهدارنده قرار داده، آنگاه نمونه با ولتاژ پایین تصویر برداری شد (زیرا در ولتاژ بالا، بدن کنه‌های اریوفید سریع چروکیده و غیر قابل تشخیص می‌شوند) و تصاویر میکروسکوپی تهیه گردید. از نمونه‌های میکروسکوپی جمع‌آوری شده در این مطالعه (شامل کنه‌های گیاه خوار و شکارگر و تریپسها) پس از تهیه اسلاید میکروسکوپی و اطاله کردن نمونه‌های حشرات شکارگر نظیر کفشدوزک، مگس و سن آنتوکوریده، و همچنین نصب برگهای آلوده گیاهی به کنه‌های اریوفید روی مقوای سفید و خشک کردن آنها، در آزمایشگاه کنه‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا نگهداری شدند.

همچنین در این مطالعه، برگهایی که در فصول مختلف به آزمایشگاه آورده می‌شد از حیث دشمنان طبیعی موجود در برگهای تغییر شکل یافته مورد بررسی قرار گرفت و نمونه‌ها بر حسب وضعیت سختی بدن، در محلول شفاف‌کننده قرار داده شد که پس از شفاف کردن در لاکتوفنل با استفاده از محلول هویر از آنها اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. با استفاده از منابع مختلف علمی (۷، ۸، ۹، ۱۵ و ۱۷)، شناسایی و با نمونه‌های تیپ کلکسیون مرجع کنه‌های بخش بیوسیستماتیک عنکبوت‌مانند‌های مؤسسه تحقیقات حفاظت گیاهان آفریقای جنوبی مقایسه گردید. در ضمن از قسمت خارجی دستگاه تناسلی نر سن‌ها و تریپسها پس از شفاف کردن، اسلاید میکروسکوپی تهیه و برای تعیین کارایی عامل شکارگر غالب که کنه‌های فیتوزئید بود درصد گالهای تخریب شده شمارش شد.



شکل ۱- تصویر میکروسکوپ الکترونی کنه گال زگیلی برگ گردو، *E. tristriatus*

خیلی مشخص می باشد. برگ تغییر شکل یافته، سطح برگ بصورت متورم و برآمده می شود. برگهای آلوده در سطح زیرین نسبتاً فرورفته و پوشیده از موهای زرد بوده و کنه ها در داخل این موها فعال می باشند. این کنه کرمی شکل بوده و اندازه آن ۲۲۵-۲۴۰ میکرون، گالهای نمادی در مجاورت رگبرگ اصلی و فضای بین دو رگبرگ فرعی را کاملاً اشغال می کند. جهت موی پشتی کنفی (*Sc*) به سمت جلو و کوتاه، حلقه پشتی پهن، موی انتهایی پنجه کوتاه، موی *f* کوتاه و بدون غده قاعده ای، موی  $h_2$  بیش از دو برابر طول  $h_1$  است. بدلیل چروکیدگی بدن بویژه ناحیه گناتوزوما، صفات ناحیه پرودورسوم خیلی واضح نمی باشد (شکل ۲). ناخن شانه ای دارای انشعابات سه شاخه در طرفین جانبی، صفحه پشتی در قسمت جلو صاف ولی

نالپا در سال ۱۸۹۱ این گونه را از روی گردوی ایرانی جمع آوری و آن را تحت عنوان کنه گال زگیلی برگ گردوی ایرانی نامگذاری و توصیف کرده است. دامنه انتشار آن کشورهای آسیایی بویژه ایران و اروپا می باشد (۱۴).

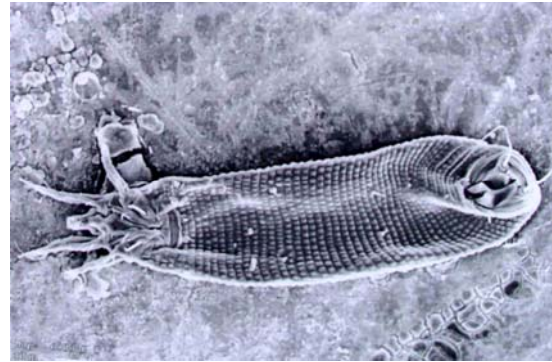
این کنه در تمام مناطق غربی ایران انتشار دارد. فعالیت تغذیه ای آفت که سبب تغییر شکل برگ می شود اقتصادی بنظر می رسد ولی بررسیهای انجام شده نشان داده است که این تغییر شکل تنها ۱۸ درصد سطح سبز برگها را در بر می گیرد و این تغییر شکل، خسارت اقتصادی بدنبال ندارد (۴ و ۱۶). نمونه های متعددی از این کنه در طول فصل زراعی سالهای ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۲ از باغات منطقه جمع آوری شد.

۲- کنه گال نمادی برگ گردو، *Eriophyes erineus* Keifer: این کنه که به کنه گال نمادی برگ گردو معروف است. تغییر شکل برگگی این کنه در روی برگهای آلوده

در حال حاضر خسارت این کنه اقتصادی نیست. در اکثر باغات گردوی استانهای همدان و کردستان با تراکم جمعیت پایین دیده می شود ولی در حال حاضر در این استانها در مقایسه با کنه گال زگیلی، جمعیت آن بسیار پایین می باشد (۲).

### ۳-کنه گال کیسه‌ای برگ گردو، *Eriophyes*

*brachytarsus* Keifer این کنه با تغذیه از برگها سبب تغییر شکل برگها و تشکیل تاولهای کیسه مانند می شود. شکل گالها در سطح پشتی بصورت نیمدایره بوده و رنگ آنها در اوایل فصل زراعی سبز تا سبز متمایل به زرد و در اواسط تا اواخر فصل به رنگ قهوه ای تا قرمز تیره در می آید. اغلب گالها در روی رگبرگ فرعی تشکیل می شود. ابعاد آنها ۳-۶ میلی متر است. این کنه نیز کرمی شکل بوده و اندازه کنه های پروتوزین ۱۹۵-۲۲۰ میکرون، رنگ افراد نر و ماده پروتوزین زرد تا زرد روشن ولی افراد دثوتوزین قرمز هستند. جهت موی کتفی (*Sc*) در این کنه به سمت عقب و اندازه آن کوتاه و طول آن نصف طول موی شانه ای *E. teristriatus* است. خطوط میانی و نیمه میانی فقط در قسمت "قاعده پرودورسوم" قابل رؤیت است. خط نیمه جانبی نیز نامشخص می باشد. حلقه های پشتی مشخص، فاقد موی *f*؛ موی دمی  $h_2$  چهار برابر طول  $h_1$ ، صفحه پرودورسوم تقریباً صاف، کوتاه تر از طول پای اول، ساق پاهای جلویی دارای یک موی پشتی بلند است. ناخن شانه ای دو ردیفه و در هر ردیف دارای سه شاخه جانبی، طرح روی صفحه پشتی نامشخص، صفحه جنسی افراد ماده صاف، موی جنسی فاقد توبرکول می باشد. میکروتوبرکول افراد نر و ماده پروتوزین نوک تیز ولی در فرم دثوتوزین صاف تا حدودی گرد می باشد (عکس ۳). صفات مورد مطالعه در میکروسکوپ الکترونی با شرح اولیه گونه بوسیله کیفر و همکاران (۱۹۸۲) مورد مقایسه قرار گرفت. شرح میکروسکوپ الکترونی آن با شرح و توصیف اولیه مطابقت داشت.



شکل ۲- تصویر میکروسکوپ الکترونی کنه گال نمدی برگ

گردو، *E. erinea*

در قسمت عقبی دارای دو برآمدگی کوتاه است. میکروتوبرکولها طویل، صفحه جنسی افراد ماده صاف و موی جنسی در قاعده دارای توبرکول و در انتها گرد می باشد. فرم دثوتوزین این کنه در اواخر تابستان نزدیک ریزش برگها، برای زمستانگذرانی به سمت جوانه های انتهایی رفته و در زیر فلسهای جوانه های برگگی زمستانگذرانی می کند (۱۷). چیسون و همکاران (۱۹۷۵) با ارائه تصاویری از صفحه پشتی، پای اول و میکروتوبرکولها اعلام داشتند که صفحه پشتی در قسمت جلو تقریباً صاف و دارای دو خط خیلی کم رنگ است (۱۴). خصوصیات افتراقی اشکال میکروسکوپ الکترونی با شرح اولیه گونه مطابقت داشت.

نالپا در سال ۱۸۹۱ این گونه را از روی گردوی ایرانی جمع آوری و آن را تحت عنوان کنه گال زگیلی برگ گردوی ایرانی نامگذاری و توصیف کرد. دامنه انتشار آن کشورهای آسیایی بویژه ایران و اروپا می باشد (چیسون و همکاران، ۱۹۷۵).

در این مطالعه، این کنه از گردوکارهای همدان بویژه جاهایی که میکروکلیمای مرطوب داشت، در طول ماههای تابستان ۱۳۷۹-۱۳۸۱ از گردو کارهای کنار رودخانه سیروان (جاده مسیر سندرچ - مریوان) و از باغات اطراف گنجانم در سال ۱۳۸۰ جمع آوری شد.

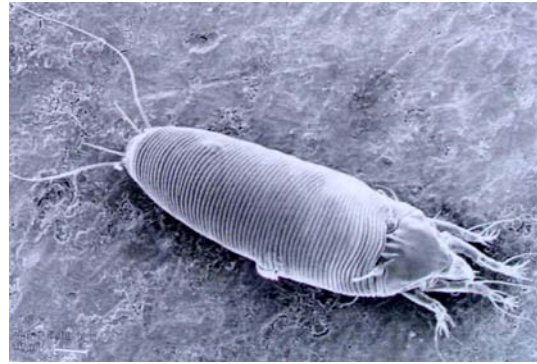


۱- خانواده **Phytoseiidae**: کنه‌های فیتوزئید

شامل *Typhlodromus (Amblyseius) ketanehi* (Dose), *Kuzinellus* و *Paraseiueus jirofiticus* Daneshvar *kuzini* (Wainestein) جمع آوری و شناسایی شد. این کنه‌ها مهمترین عوامل کنترل کننده طبیعی کنه‌های اریوفید بویژه کنه گال زگیلی برگ گردو محسوب شده و کارایی نسبتاً خوبی دارند و از ابتدای فصل تا انتهای فصل در طبیعت فعالند. بیولوژی آنها با بیولوژی آفت کاملاً هماهنگی دارد زیرا علاوه بر تغذیه از مراحل مختلف زیستی آفت در طول فصل زراعی در فصل زمستان نیز از کنه‌های زمستانگذران تغذیه می‌کند و سبب کاهش جمعیت کنه‌های اریوفید می‌شود. چون محل زمستانگذرانی کنه‌های شکارگر همانند کنه‌های اریوفید، زیر فلس‌های جوانه برگ و شاتونهای نر می‌باشد و این شکارگرها در طول دوره زمستان نیز از کنه‌های پناه گرفته در زیر فلس‌های جوانه برگ تغذیه و سبب کاهش جمعیت دتوتوزین‌های زمستان‌گذران می‌شوند. این شکارگرها در تمام مناطق گردوکاری غرب کشور شامل تویسرکان، نهاوند، همدان، مریوان و سنندج جمع آوری شد. آنها در طول فصل زراعی از ابتدای باز شدن برگ‌های درختان گردو تا ریزش برگ، به فعالیت شکارگری می‌پردازند و حداکثر جمعیت آنها در اواخر مرداد و اوایل شهریور مشاهده می‌شود. بیش از ۳۰۰ نمونه میکروسکوپی از این کنه تهیه شد.

۲- خانواده **Tydeidae**: کنه شکارگر *Tydeus caryae*

*Khanjani & Ueckermann* از روی کنه اریوفید گردو از منطقه همدان جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفت (۱۵). در اواخر فصل جمعیت این شکارگر نیز در روی گالها بسیار بالا می‌باشد؛ بطوریکه می‌تواند جمعیت قابل توجهی از کنه گالی را از بین ببرند. بنظر می‌رسد این شکارگر قادر است در پاییز درصد قابل توجهی از فرم پرتوتوزین و دتوتوزین سرگردان روی برگ را کنترل نماید (۱۵). در حال حاضر جمعیت آن در باغات گردوی منطقه



شکل ۳- تصویر میکروسکوپ الکترونی کنه گال کیسه ای برگ گردو،

*E. brachytarsus*

این کنه نسل‌های متعددی را در سال ایجاد می‌کند و زمستان را بصورت فرم دتوتوزین در زیر فلس‌های جوانه‌های برگ می‌بسر می‌برد. در بهار موقعی که برگ‌های گردو باز می‌شود در روی برگ‌های تازه باز شده مستقر و در روی آن فعالیت خود را شروع و تا اواخر فصل در روی گردو فعال می‌باشد.

از این کنه ۵ نمونه برگ‌ی آلوده در شهریور ۱۳۸۰ از روستای ملحم دره اسدآباد، ۱۱ نمونه برگ‌ی آلوده در مرداد ۱۳۷۹ از روستای اشتران از شهرستان تویسرکان و ۴ نمونه برگ‌ی آلوده در مرداد ۱۳۸۰ از تویسرکان جمع آوری شد ولی در هیچ کدام از مناطق یاد شده، خسارت آن اقتصادی نبود و نمونه‌ها بصورت موردی جمع آوری گردید.

## ب- دشمنان طبیعی کنه گال زگیلی برگ گردو در غرب ایران

بندپایان متعددی از رده‌های مختلف از روی کنه‌های اریوفید گردو جمع آوری و شناسایی شد که دارای نقش و تأثیر متفاوتی بوده و در اکثر موارد باعث کنترل قابل توجهی از جمعیت کنه‌های اریوفید می‌شدند. آنها عمدتاً از زیر رده کنه‌ها و رده حشرات هستند که بترتیب اهمیت به آنها اشاره می‌شود.

- کنه‌های شکارگر: ۵ کنه شکارگر از سه خانواده مختلف بشرح زیر جمع آوری و شناسایی گردید.

سوزن زده در آزمایشگاه کنه شناسی دانشگاه بوعلی سینا نگهداری می‌شود.

۳- راسته **Coleoptera**: از خانواده **Coccinellidae** کفشدوزک (*Stethorus gilvifrons* (M.)) در حال تغذیه از کنه‌های دئوتروژن موجود در روی برگهای گردو مشاهده گردیده، ولی در غالب مناطق بصورت موردی دیده شده است. لارو و بالغ این کفشدوزک از مریوان، در تاریخ ۱۳۸۱/۵/۲۸، تویسرکان در تاریخ ۱۳۷۹/۶/۱۴ و همدان ۱۳۸۰/۴/۱۵ جمع آوری شد. پرینگ و همکاران (Perring *et al.*) (۱۹۹۶) کفشدوزک *S. nanus* Lecont را در حال تغذیه از کنه زنگار مرکبات مشاهده کرده اند. همچنین این شکارگر از کنه هائی مثل *Tetranychus urticae* Koch نیز تغذیه می‌کند (۲۰). بالغ و لارو این کفشدوزک در شهریور ۱۳۸۲ از روستای سروآباد ۵۰ کیلومتری مریوان و همچنین در تیر ماه ۱۳۸۰ از باغات گردو از روستای شهرستانه جمع آوری شد.

۴- راسته **Thysanoptera**: دو گونه تریپس شکارگر *Taeniothrips* و *Thrips albopilosus* Uzel. در طول این مطالعه از روی کنه‌های اریوفید جمع آوری شد. این گونه‌ها در اکثر مناطق گردو کاری استانهای همدان و کردستان در طول سالهای ۱۳۷۹-۱۳۸۰ جمع آوری ولی از میزان کارایی آنها اطلاعات دقیقی در دسترس نمی‌باشد. در سایر نقاط جهان نیز گزارشات متعددی از گونه‌های این راسته داده شده است ولی این گونه‌ها برای اولین بار بعنوان شکارگر کنه‌های اریوفید گزارش می‌شوند. قبلاً نیز شلیسک (Schliessk) (۱۹۹۲) در آلمان *Xylaplothrips fuliginosus* Schille و *Haplothrips subtilissimus* (Haliday) را از روی کنه‌های اریوفید گزارش کرده است (۲۱). همچنین *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande) از روی کنه حنایی گوجه فرنگی *Aculops lycopersici* (Masse) را

بسیار بالا است. از این شکارگر نیز بیش از ۲۰۰ اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. از این تعداد ۱۵۴ نمونه در دانشگاه بوعلی سینا و ۵ نمونه در موزه تاریخ طبیعی لوند سوئد، ۵۰ نمونه در کلکسیون کنه‌های بخش بیوسیتما تیک عنکبوت ماندهای مؤسسه تحقیقات حفاظت گیاهان آفریقای جنوبی نگهداری می‌شود.

۳- خانواده **Anystidae**: کنه شکارگر *Anystis baccharum* (L.) در مراحل مختلف زیستی خود شامل لارو، سنین پوره و بالغ از کنه‌های گیاهخوار تغذیه می‌کند. در این مطالعه، تغذیه این کنه در اواخر فصل پاییز سال ۱۳۸۰ از کنه‌های موجود در روی برگهای خزان دار مشاهده شد. بیش از ۱۰۰ نمونه میکروسکوپی از این کنه تهیه و در آزمایشگاه کنه شناسی دانشگاه بوعلی سینا نگهداری می‌شود.

-حشرات شکارگر: از رده حشرات نیز از ۴ راسته مختلف نمونه‌هایی به شرح زیر جمع آوری و شناسایی گردید.

۱- راسته **Hemiptera**: پوره و بالغ سن شکارگر *Orius minutum* L. از خانواده **Anthocoridae** در حال تغذیه از کنه‌های اریوفید مشاهده شد. با توجه به فعالیت طولانی در طول فصل، و نقش آن در کنترل جمعیت کنه‌های اریوفید بویژه کنه گال زگیلی برگ گردو، مطالعه کارایی این شکارگر توصیه می‌گردد. این شکارگر در اواخر اردیبهشت تا اواخر شهریور بطور فعال در روی کنه‌های اریوفید مشاهده شد. نمونه‌های متعددی از پوره و بالغ این سن برای نگهداری در آزمایشگاه اطاله شدند.

۲- راسته **Diptera**: در داخل گالها، لاروهای (*felt*) *Feltiella acarivora* در حال تغذیه از کنه گال زگیلی برگ گردو در تابستان ۱۳۸۱ از باغات گردوی روستای دره مراد بیک جمع آوری شد که البته تراکم و انتشار قابل توجهی نداشت. لارو آن در داخل الکل و بالغ آن بصورت

دارد (۱). به این ترتیب، با توجه به پایین بودن رطوبت در غرب ایران، شرایط برای فعالیت و گسترش کنه گال نمدی وجود ندارد، مگر اینکه مجموعه‌ای از شرایط مورد نیاز تغییر کند که در آن صورت ممکن است افزایش جمعیت آنرا بدنبال داشته باشد. در حال حاضر این گونه و کنه گال کیسه‌ای تراکم کمتری دارند. ولی کنه گال زگیلی در اکثر مناطق گردوکاری مناطق غربی کشور انتشار داشته و از تراکم بسیار قابل توجهی برخوردار است. بررسیهای انجام شده در کل مناطق غربی نشان داد که درختان کهن نسبت به درختان جوان و با تاج کوچک و یا متوسط آلودگی دارند. بنظر می‌رسد محتویات بیوشیمیایی برگهای آنها عامل مؤثر و تعیین کننده‌ای در تغذیه و شدت آلودگی باشد. بنابراین وقتی سن درخت بالا می‌رود محتویات بیوشیمیایی آن تغییر و شرایط برای تغذیه کنه‌های اریوفید نامساعد می‌شود در اکثر موارد آلودگی روی شاخه‌هایی که قطر آنها کمتر از ۳/۳۸ میلی‌متر است، مشاهده می‌گردد. در تمام منطقه، ابعاد تاج درختان یکسان نیست و اغلب تاج درختان ابعاد متفاوت دارند، آلودگی فقط در تاج درختان با ابعاد کوچک و متوسط وجود دارد و درختان با تاج بزرگ مجاور درختان آلوده (جوان) تقریباً فاقد آلودگی می‌باشند. وانوریسالو و همکاران (Vuorisalo et al) (۱۹۸۹) اعلام نمودند که سن بافت گیاه برای پراکنش گالهای *E. levis* روی توسکای قشلاقی مؤثر است، بطوریکه بیشترین تراکم در سطوح تحتانی و میانی تاج درختان توسکای قشلاقی مشاهده می‌گردد و آلودگی در درختانی که به تازگی آلوده می‌شوند فقط در برگهای سطوح تحتانی صورت می‌گیرد (۲۲). بنظر می‌رسد فرم زمستانگذران موجود در شاخه‌های انتهایی توسط باد منتقل شده و یا توسط عوامل طبیعی نظیر سرما از بین می‌رود و تنها فرم زمستانگذران موجود در سطح تحتانی شانس زمستانگذرانی موفق را پیدا کرده و کنه دوتروژن موجود در لابلای فلسهای جوانه‌های برگ‌های تحتانی، پس از استقرار در روی برگهای تازه باز شده، تغذیه و تخمگذاری می‌کند.

گزارش شده، ولی در مورد خصوصیات شکارگری و میزان کارایی آن بحثی نکرده‌اند (۶).

## بحث

در بین کنه‌های اریوفید جمع‌آوری شده از گردو کاری‌های مناطق مختلف غربی ایران، فقط تغییر شکل برگی توسط کنه گال زگیلی برگ گردو بسیار قابل توجه بود. این کنه در تمام باغات گردوی منطقه یافت می‌شود. آلودگی ابتدا در برگهای قسمت پایینی تاج درختان تشکیل و به تدریج به قسمتهای میانی و فوقانی تاج نیز سرایت می‌کند. درختان جوان حساسیت بیشتری نسبت به درختان مسن به این کنه نشان می‌دهند (شکل ۴).

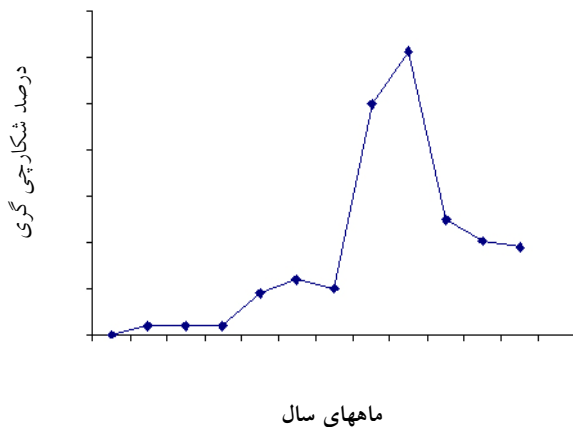


شکل ۴- علامت خسارت کنه گال نمدی برگ گردو

کنه گال نمدی بیشتر از گردوکاریهای اسدآباد، خرمرود تويسرکان و حاشیه رودخانه سيروان (مسیر سندیج- مریوان) جمع‌آوری شد، ولی کنه گال کیسه‌ای بصورت موردی جمع‌آوری و شناسایی گردید که البته علائم خسارت آنها قابل توجه نمی‌باشد. بنظر می‌رسد کنه گال نمدی برای فعالیت به رطوبت نسبتاً بالایی نیاز دارد و از آنجایی که در منطقه غرب رطوبت محیط تقریباً پایین است، بنابراین شرایط برای فعالیت آن مهیا نمی‌باشد و بدین لحاظ از تراکم و دامنه انتشار کمتری برخوردار است. اما در مناطق شمالی کشور به خاطر وجود رطوبت لازم، این کنه شدت و تراکم بیشتری نسبت به مناطق دیگر ایران



اصلی مشاهده می گردد و فعالیت تغذیه آنها باعث سوراخ شدن و پاکسازی گالهای مورد حمله از وجود کنه های گال زگیلی می شود و در این شرایط حدود ۱۴ درصد گالها توسط کنه های فیتوزوئید از وجود کنه های اریوفید پاکسازی می شود (نمودار ۱).



نمودار ۱: میزان شکارچی گری طبیعی کنه های فیتوزیید روی جمعیت کنه گال زگیلی برگ گردو در سال ۱۳۸۰

تعدادی از این کنه ها به همراه برگهای خزان شده آلوده به کنه گال زگیلی به زمین می افتند و از بین می روند. تحرک آهسته کنه های اریوفید باعث شده که کنه های شکارگر براحتی بر آنها مسلط شده و براحتی از آنها تغذیه نمایند. مومن (Momen) (۱۹۹۵) معتقد است یک شکارگر وقتی از میزبان اصلی تغذیه می نماید، نرخ تولید مثلی بالاتر از حد مطلوب قرار می گیرد و این موضوع در موقع پرورش باید مورد توجه قرار گیرد (۱۸). این کنه ها در روی گالهای برگ گردوی همدان، خصوصیات یک شکارگر مطلوب را دارد ولی نیازمند حفظ و حمایت بوده و ضروری است در آینده بررسی بیشتری روی کارایی و چگونگی پرورش آنها صورت گیرد.

همچنین کنه شکارگر *A. baccarum* فقط در روی کنه های موجود روی برگهای خزان شده فعالیت دارد، از آنجائیکه کنه های مذکور عامل پایداری آفت در سال بعد محسوب

تغذیه آفت توأم با تغییر شکل برگ است که در این موقع، علائم خسارت بصورت لکه های تاولی زرد رنگ قابل رؤیت می باشد. مورالید و همکاران (Muraleedharan *et al.* (۱۹۸۸) نیز سطوح مختلف بوته های چای را در هندوستان بررسی نموده و علائم خسارت کنه های اریوفید را بیشتر در برگهای سطح فوقانی بوته ها مشاهده کرده است (در رابطه با چای، چون بوته ها کوتاه هستند بهمین خاطر در سطح فوقانی بوته ها یافت می شود). بنظر می رسد که برای فعالیت آنها متراکم بودن تاج و همچنین حداقل فاصله از سطح زمین از جمله عوامل تعیین کننده استقرار و تغذیه آنها باشد (۱۹). کنه های اریوفید دشمنان طبیعی متعددی دارند و این عوامل هستند که باعث می شوند جمعیت آنها در اکثر مناطق گردو کاری منطقه در حالت تعادل باشد. این مطالعه نشان داد کنه های اریوفید گردو کاربهای منطقه دشمنان طبیعی متعددی از بندپایان مختلف شامل کنه های شکارگر و حشرات دارند که مهمترین آنها کنه های خانواده Phytoseiidae و Tydeidae هستند زیرا کنه های فیتوزیید خصوصیات مطلوب یک عامل بیولوژیک را دارند و از لحاظ بیولوژی و زیستگاه زمستانه، هماهنگی کاملی بین شکارگر و آفت وجود دارد. آنها بلحاظ اینکه در دوره دیابوزی در کنار کنه های اریوفید زمستانگذرانی می کنند و تغذیه آنها از کنه های دئوتوزن موجود در لابلای فلسهای جوانه های برگ و شاتونهای نر می باشد. ضمناً زمستانگذرانی این شکارگرها نیز در درون فلسهای برگ و فلسهای شاتونهای نر است و در اواخر زمستان فعالیت شکارگری آنها روی کنه های دوتوزن نیز مشاهده شده است (۱۵). آنها با تغذیه از فرم زمستان گذران سبب کاهش جمعیت کنه های اریوفید می شوند. بعلاوه، آنها از ابتدای فعالیت کنه های اریوفید، فعالیت خود را شروع کرده و کاملاً بیولوژی شکارگر با بیولوژی کنه های اریوفید هماهنگی دارد و بیشترین جمعیت کنه شکارگر مذکور از اوایل مرداد تا اواخر شهریور و بیشتر در روی گالهای متراکم اطراف رگبرگ

بر اساس بررسیهای ما در شرایط کنونی با توجه به دشمنان طبیعی موجود در منطقه، در هیچکدام از مناطق گردوکاری غرب ایران مبارزه شیمیایی برای کنترل کنه های اریوفید توصیه نمی شود.

**سپاسگزاری:** این مقاله بخشی از نتایج طرح مطالعه کنه های درختان میوه و دشمنان طبیعی آن در غرب ایران می باشد. بدین وسیله از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا به خاطر تأمین منابع مالی انجام این پروژه و از خانم دکتر Charni Cramer محقق کنه های اریوفید از بخش بیوسیستماتیک عنکبوت ماندها (Arachnida) مؤسسه حفاظت گیاهان (ARC) که در مشخص و تأیید نمونه ها و بررسی تصاویر میکروسکوپ الکترونی و همچنین اسلاید کردن نمونه های میکروسکوپی به روش صحیح، یاری نمودند تشکر و قدردانی می نمایم.

نمی باشند، بنابراین شکارگر مذکور نمی تواند نقش مهمی در کاهش جمعیت آفت داشته باشد؛ ولی جمعیت کنه شکارگر *T. caryae* در موقع خزان برگ درختان در گردوکاریهای مناطق غربی کشور بالا است. این شکارگر از کنه های دئوتروژین که قبل از پناه گرفتن در زیر فلس های جوانه برگی و شاتون نر، در قاعده آنها تجمع می یابد تغذیه کرده و سبب کاهش جمعیت فرم زمستان گذران می شود و در نتیجه جمعیت سال آینده را کاهش می دهد.

در بین حشرات شکارگر فقط سن شکارگر *O. minutum* نقش مؤثری در کاهش جمعیت کنه های اریوفید در طول فصل زراعی دارد و بالغین این شکارگر یکی از سنهای مهم کنه خوار می باشد لذا جا دارد در آینده خصوصیات شکارگری آن مورد مطالعه قرار گیرد. سایر دشمنان طبیعی جمعیت اندکی داشتند و برای حفظ تنوع زیستی باید در جهت حفظ آنها اقدام شود.

## منابع

- ۱- اربابی، م.، آقاجانزاده، س.، و ناصری، م. (۱۳۷۷). مطالعه تغییرات جمعیت کنه های اریوفید گردو و تعیین میزان شدت آلودگی آنها در شرایط مختلف اقلیمی. سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، کرج، صفحه ۱۰۷.
- ۲- خانجانی، م. (۱۳۸۳). مطالعه کنه های گیاه خوار درختان میوه و دشمن طبیعی آنها در غرب ایران. معاونت پژوهشی دانشگاه بوعلی سینا (منتشر نشده)، ۴۲ صفحه.
- ۳- خانجانی، م. (۱۳۸۳). بررسی بیولوژی کنه گالزای برگ گردو و امکان کنترل آن در استان همدان. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، گزارش نهایی طرح پژوهشی، ۳۴ صفحه.
- ۴- خانجانی، م. و رجیبی مظهر، ن. ع. (۱۳۸۰). بررسی بیولوژی کنه گال زگیلی برگ گردو. پژوهش و سازندگی، ۵۳ : ۹۰-۹۶.
- ۵- طباطبایی، م.، دهلوی، ا. و احمدی، ع. (۱۳۷۱). گردو (هیکوروی و پکان). انتشارات بخش فرهنگی جهاد دانشگاهی تهران، تهران.
- 6- Abou-Awad, B. A. (1979). The tomato russet mite, *Aculops lycopersici* (Masse) (Acari: Eriophyidae) in Egypt. *Anzeiger fuschad lingskunde, Pflanzenchutz, Umweltchatz*, 52: 153-156.
- 7- Amrine, J. W. (1996). Keys to the world genera of the Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). Division of plant and sci. USA. 87 PP.
- 8- Bie-Bienko, G, Ya. (1967). Keys to the insects of the European USSR. (Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola). Academy of Science of the USSR. Zoological Institute, Moskva Leningrad (translated by Salkind Israel program for Scientific Tranlations LTD IPST). 1213 pp.
- 9- Boczek, J. H., Shevtchenko, V. G. and Davis, R. (1989). Genetic Key to world fauna of Eriophyid mites (Acari: Eriophyoidea). Warsaw Agricultural uni. Poland Press. 192 PP.
- 10- Childers, C. C. (1994). Effect of different copper formulations tank-mixed with fenbutatinoxide for conral of citrus mites (Acari, Eriophyidae) on florida citrus, Flo. *Enotomol*. 47: 349-365.
- 11- Childers, C. C., Easterbrook M. A. and Solomon, M. G. (1996). Chemical control of Eriophyoid Mites. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M. W. and Bruin, J. (editors), *Eriophyoid mites, Their biology enemies and control*, Elsevier. Science B. V. pp. 695-720.

- 12- Easterbrook, M.A. and Fuller, M.M. (1986). Russeting of apple rust mite *Aculus schlechtendali* (Acarian: Eriophyidae). *Ann. Appl. Biol.* 109: 1-9.
- 13- Hall, D.G., Childers, C.C. and Eger, J.E., (1991). Estimating citrus rust mite (Acari: Eriophyidae) levels on fruit in individual citrus trees. *Environ. Entomol.* 20: 383-390.
- 14- Jeppson, L.R., Keifer, H.H. and Baker, E. W. (1975). Mites injurious to economic plants. University of California press, Berkeley, California, USA 614 pp.
- 15- Khanjani, M. and Ueckermann, A. E. (2003). Four new Tydeid species from Iran (Acari: Prostigmata). *Zootaxa*, Magnolia Press, 182: 1-11.
- 16- Khanjani, M. and Mirab-balou, M. (2005). Some natural enemies of Eriophyid mites from western Iran. *International Organisation for Biological and Integrated Control of Noxious Animal and Plants, Finland, Bulletin*, 28 (1): 147-150.
- 17- Keifer, H. H., Baker, E. W., Kono, T., Delfinado, M. and Styer, W. E. (1982). An Illustrated Guide to Plant Abnormalities Caused by Eriophyid Mites in North America. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, *Agriculture Handbook* Number 573, 178 pp.
- 18- Momen, F.M. (1995). Feeding development and reproduction of *Amblyseius barkeri* (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. *Acarologia*, 36(1):101-105.
- 19- Muraleedharan, N., Rodhakrishnan, B. and Devadas, V. (1988). Vertical distribution of three species of eriophyid mites on tea in south India, *Exp. Appl. Acarol.* 4: 359-364.
- 20- Perring, T. M., Farrar, C.A and Oldfield, O. N. (1996). Sampling techniques. *In: Linquist, E.E. Sabelis, M.W. and Bruin, J. (Editors). Eriophyid mites, their biology, natural enemies and control*, Elsevier, Science Amsterdam, pp. 367-376.
- 21- Schliessk, J. (1992). The free-living gall mite species (Acari: Eriophyoidea) on pomes and stone fruits and their natural enemies in northern Germany. *Acta. Phytopath. Entomol. Hungarica*, 27: 583-586.
- 22- Vuorisalo, T., Walls, M., Niemela, P. and Kuitunen, H., (1989). Factors affecting mosaic distribution of gall of an Eriophid mite, *Eriophyes levis* in alder *Alnus glutinosa* Oikos, 55: 370-374.
- 23- Waite, G. K. and McAlpine, J. D. (1992). Honeybee as of Lychee erinose mite *Eriophyes litchii*. *Experimental and Applied Acarology*. 15 (4): 299-302.

## Study on eriophyoid mites of walnut trees and their natural enemies in west of Iran

Khanjani, M.<sup>1</sup> and Mirab-balou, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Plant Protection Dept., Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.

<sup>2</sup>Plant Protection Dept., Faculty of Agriculture, Tehran University, Tehran, Iran.

### Abstract

Walnut is endemic to flora of the western part of Iran. Different insects and mites cause leaf deformation on walnut trees. In this study, three Eriophyeid mites were collected and determined, namely *Eriophyes tristriatus* (Nalepa), *E. erineus* Nalepa, and *E. brachytarsus* Keifer. This study showed that the *E. tristriatus* was dominant species in this area. Although, their damages have not economical importance. But in some locations, they cause considerable deformations of the leaves of walnut. The above mentioned mites have numerous natural enemies, such as *Typhlodermus (Amblyseius) ketanehi* (Dose), *Kuzinellus kuzini* (Wainestein), *Paraseiueus jirofticus* Daneshvar, *Tydeus caryae* Khanjani & Ueckermann, *Anystis baccarum* (L.), *Orius minutum* L., larvae of *Feltiella acarivora* (Felt), larvae and adult *Stethorus gilvifrons* (M.), *Taeniothrips inconesquens* Uzel., *Thrips albapilosus* Uzel. Amongst them Phytoseiid mites and *T. carya* have high population in this area and their efficiency were estimated to be about 14%. Their population reach to it's highest intensity in September each year.

**Key word:** Eriophyoid mites, natural enemies, walnut and Iran.